

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU-ZAGREB, J.Rakuše 1

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA**

BROJ PROJEKTA: 2310-21/03.

ELABORAT:



**STUDIJA ZAŠTITE VODA
KARLOVAČKE ŽUPANIJE**

VODITELJ PROJEKTA: TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.inž.grad.

SURADNICI: Mr.sc. BOJAN ZMAIĆ, dipl.ing.kem.
ELVIS KEŠETOVIĆ, dipl.ing.grad.
ENES ZAIMOVIĆ, dipl.ing.grad.
IGOR ETEROVIĆ, ing.grad.

DIREKTOR ZAVODA
ZA HIDROTEHNIKU:

 TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.inž.grad



DATUM: ožujak 2003.godine





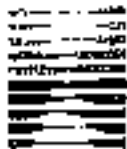
IZRAVNIŠKE VODE
VODNOGOSPODARSKI IZBIET
ZA VJEDNO POKRIĆE SVA SVA
Zemljevid, ulica, 2000, Zagreb, 10000
Tel: 01 3631 3631 Fax: 01 3631 3631

PROJEKTI ZADATAK



STUDIJA ZAŠTITE VODA KARLOVAČKE ŽUPANIJE

Zagreb, svibanj 2002.



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREBK. Oluja građa Vidovca 229
Tel.: 01 / 64 07 333 Fax: 01 / 64 54 479

SADRŽAJ:

A. UVOD

A.1. PODRUČJE OBUHVATA I OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROSTORA

A.2. OPSKRBA VODOM NASELJA I INDUSTRIJE

A.3. ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

A.4. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE ZAŠTITE VODA ŽUPANIJE

B. SADRŽAJ STUDIJE

C. IZVJEŠĆA

D. DINAMIKA IZRADU STUDIJE

E. OSTALO



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Illica grafa Munkovara 220
Tel.: 01 761 47 335 Fax: 01 761 54 479

A. UVOD

Karlovačka županija je smještena u središnjem dijelu Hrvatske; na spoju sjeverne i južne Hrvatske sa mnoštvom infrastrukturnih koridora od strateške važnosti za državu. Obzirom na prirodna obilježja na prostoru županije susreću se nizinska područja sjeverne Hrvatske, Panonska gorja, Žumberak i Samoborsko gorje, Kordunska zaravan, Gorski Kotar i Lika.

Najveći urbani centar županije je grad Karlovac, koji je ujedno i županijsko središte. Gradovi Duga Resa i Ozalj u znatnoj su mjeri vezani na grad Karlovac, dok su gradovi Ogulin i Slunj prostorno udaljeni od županijskog središta i razvojno autonomni.

Opskrba vodom stanovništva i industrije u županiji varira od područja koja nemaju javne vodoopskrbne sustave do područja koja su opskrbljena vodom ispod državnog prosjeka i gradova i općina koja su opskrbljena vodom i do 94%.

Od posebno vrijednih dijelova prirodne baštine na području županije nalaze se dijelovi NP "Plitvička jezera" i Park prirode "Žumberačko-samoborsko gorje", a za zaštitu u kategoriji Parka prirode predviđeni su "Bjelolasica" i "Mrežnica".

Najveći dio prostora županije raspolaže vodama sačuvanim od onečišćenja, koje predstavljaju neprocjenjivi prirodni resurs.

S druge strane gotovo sva naselja na području županije nemaju adekvatno riješeno pitanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda što uzrokuje stalno onečišćenje i zagađenje podzemnih i površinskih voda. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda u Karlovačkoj županiji ima dužu tradiciju samo u gradu Karlovcu. Gradovi Duga Resa, Ogulin, Ozalj i Slunj imaju tek djelomično izgrađene kanalizacije, a općinska središta i ostala veća naselja je nemaju. Pročišćavanje otpadnih voda nema nijedno naselje.

Upravo zato zaštita voda na području Karlovačke županije treba dati pririlitan značaj, a na to nas obvezuju i odredbe Zakona o vodama i Državnog plana za zaštitu voda.

U izradi Studije, te donošenju Plana za zaštitu voda na području Karlovačke županije treba pristupiti tako, da se vodama upravlja prema načelu jedinstvenog vodnog sustava i načelu održivog razvoja. Plan mora sadržavati jasno definirane ciljeve i načela uvažavajući materijalne i kadrovske potencijale, ekološke, urbane, gospodarske i ostale potrebe razvoja.

Da bi se moglo pristupiti izradi Plana zaštite voda smatrano prioritetnim izraditi Studiju zaštite voda na području županije.



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODBJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 230
Tel: 01 7 63 07 33 Fax: 01 7 63 54 479

A.1. PODRUČJE OBUHVATA I OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROSTORA

Prostor županije veoma je raznolik, od širokih naplavnih dolina rijeka na sjeveru, do uskih riječnih dolina i kanjona između planinskih vrhova u južnom dijelu županije.

Hidrološki Karlovačku županiju karakterizira jedna od najznačajnijih i najvrednijih hidrogeoloških cjelina – sliv r. Kupe, koji obuhvaća područje ukupne površine do Karlovca od 6.400 km².

Za sliv r. Kupe karakteristično je da je nesimetričan, jer je 70% pritoka smješteno na desnoj obali r. Kupe odnosno u području Karlovačke županije i koncentriran, jer se glavne rijeke sliva Dobra, Korana i Mrežnica ulijevaju u r. Kupu na području grada Karlovca.

U svom gornjem toku, do Ozlja r. Kupa ima karakteristike kraške rijeke, a nizvodno karakter nizinske rijeke. Ostali vodotoci također u gornjem i srednjem toku imaju karakteristike krških rijeka, a u donjem nizinskim. U kraškom dijelu specifična je problematika zagađenja podzemnih voda, gdje zagađenje ima gotovo istovremeni utjecaj na kvalitetu cjelokupnog toka podzemnih voda.

Prema Strategiji i Programu prostornog uređenja Republike Hrvatske, cjelokupno zapadno i jugozapadno područje županije nalazi se na području potencijalnih rezervi podzemnih voda prve vrste.

Prostor Karlovačke županije zauzima 3.644 km² na kojem prema popisu stanovništva iz 1991. godine živi 184.577 stanovnika, a prosječna gustoća stanovništva iznosi 50,65 stan/km².

Relativno rijetku naseljenost potvrđuje činjenica da je u gradu Karlovcu koncentrirano preko jedne trećine ukupnog stanovništva, točnije 39,9%, a u svim gradovima županije 67,4% stanovništva.

Područje županije obilježavaju brojna mala većinom ruralna naselja, koja ne prelaze 200 stanovnika, u većini s izrazitim negativnim demografskim trendovima.

U sljedećim tabličnim prikazima iskazani su podaci broja stanovnika prema popisu stanovništva po pojedinim gradovima i općinama, te podaci o površini i teritorijalnom udjelu u županiji.



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI OJMET
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 22II
Tel.: 01 763 07 313 Fax: 01 761 54 479

| Područje | Boj. stupovnik | | | Površina (km ²) |
|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| | 1980. godine | 1989. godine | 2000. godine | |
| GRADOVI | | | | |
| DUČA RESA | 12.618 | 14.088 | 12.338 | 58 |
| KARLOVAC | 69.820 | 73.563 | 61.243 | 398 |
| OCULIN <i>→ 7000 m² p.</i> | 17.012 | 16.732 | 15.748 | 542 |
| OZALJ | 9.744 | 9.988 | 8.152 | 178 |
| SLUNJ <i>→ 1000 m² p.</i> | 11.798 | 10.560 | 5.952 | 401 |
| GRADOVI ukupno: | 120.992 | 124.951 | 103.333 | 1573 |
| OPĆINE | | | | |
| BARILOVIĆI | 5.232 | 4.520 | 3.248 | 183 |
| BOSILJEVO | 2.322 | 2.598 | 1.528 | 111 |
| CETINGRAD | 5.151 | 4.840 | 2.552 | 141 |
| DRAGANIĆ | 3.358 | 3.404 | 3.021 | 73 |
| GENERALSKI STOL | 9.628 | 3.833 | 3.257 | 100 |
| JOSIPDOL <i>→ 1000 m² p.</i> | 5.172 | 4.850 | 4.057 | 168 |
| KRNJAK | 3.748 | 3.204 | 2.558 | 115 |
| LASINJA | 3.227 | 1.693 | 1.988 | 88 |
| NETRETIĆ | 5.153 | 5.437 | 3.435 | 109 |
| PLAŠKI <i>→ 1000 m² p.</i> | 4.590 | 4.317 | 2.673 | 158 |
| RAKOVICA | 4.782 | 4.549 | 2.841 | 261 |
| RIBNIK | 1.137 | 1.060 | 602 | 40 |
| SABORSKO <i>→ 1000 m² p.</i> | 2.105 | 1.501 | 878 | 132 |
| TOLJN | 2.187 | 1.695 | 1.352 | 95 |
| VOJNIĆ | 8.908 | 8.236 | 6.018 | 239 |
| ŽAKANJE | 3.281 | 3.739 | 3.194 | 59 |
| OPĆINE ukupno: | 69.989 | 59.485 | 43.607 | 2079 |
| SVEUKUPNO: | 190.971 | 184.436 | 146.940 | 3643 |



HIRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI OPJEK
ZA VODNO PODRUČJE SLINA SAVE
ZAGREB, Ulica grada Mirovca 220
Tel: 01/65 07 333 Fax: 01/61 54 479

| OPĆINE/GRADOVI | POVRŠINA (km ²) | POPULACIJA |
|-------------------|-----------------------------|--------------|
| GRADOVI | | |
| DUGA RESA | 58 | 1,8 |
| KARLOVAČ | 308 | 10,9 |
| OGULIN | 542 | 14,9 |
| OZALJ | 176 | 4,8 |
| SLUNJ | 401 | 11,0 |
| GRADOVI ukupno: | 1573 | 43,2 |
| OPĆINE | | |
| BARILOVIĆI | 183 | 5,0 |
| BOSILJEVO | 111 | 3,1 |
| ČETINGRAD | 141 | 3,9 |
| DRAGANIĆ | 73 | 2,0 |
| GENERALSKI STOL | 100 | 2,7 |
| JOSIPDOJ | 169 | 4,6 |
| KRNJAK | 115 | 3,2 |
| LASINJA | 86 | 2,4 |
| NETRETIĆ | 109 | 3,0 |
| PLAŠKI | 158 | 4,3 |
| RAKOVICA | 261 | 7,2 |
| RIBNIK | 40 | 1,1 |
| SABORSKO | 132 | 3,6 |
| TOUNJ | 95 | 2,6 |
| VOJNIĆ | 239 | 6,5 |
| ŽAKANJE | 59 | 1,6 |
| OPĆINE ukupno: | 2070 | 56,8 |
| SVEUKUPNO: | 3643 | 100,0 |

A.2. OPSKRBA VODOM NASELJA I INDUSTRIJE

Na području županije postoje značajni vodoopskrbni sustavi i mnogo pojedinačnih nekontroliranih malih vodovoda. Cjelokupni zapadni i jugozapadni dio županije teži na prostoru potencijalnih rezervi podzemnih voda namijenjenih za vodoopskrbne svrhe.

Značajni vodoopskrbni sustavi su Karlovački vodovod, vodovod Duge Rese, vodovod Ogulina, te manji sustavi na području općina Ozalj, Slunj, Barilović, Bosiljevo, Četingrad, Draganić, Generalski Stol, Josipdol, Krnjak, Lasinja, Netretić, Plaški, Rakovica, Ribnik, Sabursko, Tounj, Vojnić i Žakanje.

Navedene općine imaju svoje vodoopskrbne sustave, koji koriste vodu iz raznih izvora (Kominovac, Boce, Petak, Dujmčić, Gredar, Popošćak I i II i dr., te vode uzimati na rijeci Mrežnici, Dretulji, Tounjčici i dr.)



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLAVA SAVE
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 120
Tel: 01 763 07 533 Fax: 01 761 55 199

Karlovački vodovodni sustav čine vodočrpilišta: Burin, Švarča, Mekušje, Gaza 1, 2 i 3 i Jurkovića Mlin, vodospreme "Štamac", "Švarča", "Jelsa", te tlačno gravitacijski cjevovodi i vodovodna mreža.

Ukupni kapacitet vodočrpilišta je od 499 – 644 l/s.

Vodovodni sustav Duge Rese čini vodozahvat površinskih voda na rijeci Dobri kod Novigrada, crpno postrojenje, kapaciteta 47 l/s, vodosprema "Vidanka", tlačno gravitacijski cjevovodi i vodoopskrbna mreža. Provedena istraživanja potreba za vodom pokazala su da postoji i opravdanost povezivanja vodoopskrbnog sustava Karlovca s Dugom Resom. Naselja između prometnica Karlovac – Rijeka i Duga Resa – Josipdol, koje pripadaju općini Duga Resa priključena su na vodovod "Netretić – Vukova Gorica".

Prvi Ogulinski vodovodni sustav je vodozahvat na izvoru "Zdiška" u naselju Turkovići, kapaciteta 15 l/s s vodospremom "Turkovići". Razvojem grada rastle su i potrebe za vodom, te se pristupilo građenju grupnog vodovoda Oštarije – Kamenica – Tounj i Ogulin.

Uzet je izvor Zagorske Mrežnice, kapaciteta od 1 m³/s do 87 m³/s. Danas se zahvaća 56 l/s vode, koja se putem crpne stanice tlačí u vodospremu "Kolići", s gravitacijskim cjevovodom se odvodi u vodospremu "Stabarnica" iz koje se voda odvodi prema Ogulinu, te drugim cjevovodom preko Oštarije i Skradnika za Tounj i Kamenicu.

Zahvatni kapacitet je od 56 l/s. U današnjem stanju izgrađenosti kapaciteti su premali, te je izvedeno više zahvata na povećanju kapaciteta, te je kapacitet povećan na 120 l/s. Izgrađena je i vodosprema "Glavani". Iz vodoopskrbnog sustava Ogulin, vodom su opskrbljena i naselja uz prometnicu Ogulin – Vrbovsko.

Samostalni manji vodoopskrbni sustavi su i Vitunj, Jasenak i Potok Muslinski.

Na području općine Ozalj egzistiraju dva neovisna vodovodna sustava, a glavno izvoriste vode se nalazi u općini Ribnik. Kapacitet izvora "Obrh" je 65 l/s. Na ovom vodoopskrbnom sustavu izgrađene su i vodospreme "Breznik" i "Boševci".

Za potrebe vodom samog središta općine Ozalj izbušen je bunar kod željezničke stanice, kapaciteta 1,5 l/s. Postoji i nekoliko neovisnih lokalnih vodovodnih sustava.

Općina Slunj ima dva neovisna vodovodna sustava Slunj i Veljun.

Vodovod Slunj koristi vodu putem zahvata na rijeci Slunjčici od-a 1 km uzvodno od Slunja, kapaciteta od-a 34 l/s. Putem brzih filtera i dezinfekcije voda se preraduje i nakon zadovoljavajuće kvalitete tlačí se u vodospremu "Melnica", te se gravitaciono snabdjevaju potrošači s obje strane rijeke Korane.

Vodovod Veljun koristi vodu iz izvora Male i Velike Vrebuše, kapaciteta 3 l/s.



A.3. ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Većina naselja na području Karlovačke županije nema rješenu odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda na zadovoljavajući način putem izgrađenih kanalizacija i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Izuzetak čine gradovi Karlovac, Duga Resa, Ozalj, Ogulin i Slunj, koji imaju djelomično izgrađene kanalizacije. Otpadne vode ni jednog naselja na području županije se ne pročišćavaju, već se neposredno ispuštaju u vodotoke.

Na području županije izgrađeno je nekoliko malih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda pojedinih ustanova i privrednih poduzeća od kojih danas većina nije u funkciji. Kapaciteti tih uređaja kreću se od 150 do 500 tS. Jedan od većih uređaja je i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Hrvatskog olimpijskog centra "Bjelolasica", kapaciteta 2.000 tS.

Kod većine perifernih naselja odvodnja otpadnih voda riješena je putem sabirnih jama i septičkih jama iz kojih se otpadne vode prelijevaju u vodotoke i dreniraju u podzemlje.

Na području županije na kanalizaciju je priključeno cca 44.000 stanovnika, što je oko 24% od ukupnog broja stanovnika u županiji.

Neki industrijski objekti na području gradova i općina svoje otpadne vode ispuštaju neposredno u vodotoke čak i bez prethodnog pročišćavanja.

Osim otpadnih voda, odvodnja oborinskih voda i to poglavito s onečišćenih prometnih i ostalih nevršćenih površina nije riješena na adekvatan način.

Onečišćenje površinskih i podzemnih voda prisutno je i sa poljoprivrednih površina, farmi i neuređenih odlagališta otpada.

Grad Karlovac

Gradenje kanalizacije na području grada Karlovca počinje 1920. godine. Danas je izgrađeno cca 50% kanalizacijskog sustava, odnosno na isti priključeno cca 30.000 stanovnika.

Područje odvodnje otpadnih voda grada Karlovca sastoji se od tri podsustava: "Grad", "Banija", te podsustava južne industrijske zone i Duga Resa s postojećim ispuštima u rijeke Kupu, Koranu i Mrežnicu.

Kanalizacijskom podsustavu "Banija" pripada sustav odvodnje otpadnih voda lijeve obale rijeke Kupe. Projektirana je i dijelom izgrađena kanalizacija mješovitog tipa, a izvedeno je cca 40% kanalizacije.

Otpadne vode od stanovništva i industrije iz ovog podsustava ispuštaju se putem 3 ispusta u rijeku Kupu.

Kanalizacijskom podsustavu "Grad" pripada sustav odvodnje otpadnih voda desne obale rijeke Kupe.

Otpadne vode od stanovništva i industrije ispuštaju se putem jednog ispusta u rijeku Kupu.

Projektiran je i ne u potpunosti izgrađen mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda. Izvedeno je cca 70 % kanalizacije.



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 120
Tel: 01 663 07 333 Fax: 01 661 54 479

Kanalizacijskom podsustavu južne industrijske zone i Duge Rese prikupljaju se otpadne vode od stanovništva i industrije sa lijeve i desne obale rijeke Mrežnice.

Danas se otpadne vode ovog podsustava ispuštaju putem osam ispusta u rijeku Mrežnicu. U izgradnji je "Južni kolektor" ovog podsustava koji će prihvatiti sve otpadne vode sa lijeve i desne obale rijeke Mrežnice i naselja s desne obale rijeke Korane, te ih zajedno sa otpadnim vodama Duge Rese odvesti na budući uređaj za pročišćavanje otpadnih voda u Karlovcu.

Pored navedenog neki industrijski pogoni neposredno ispuštaju svoje tehnološke i sanitarne otpadne vode u rijeku Kupu (PPK, KIM, KGK ...).

Grad Duga Resa

Otpadne vode Duge Rese ispuštaju se u rijeku Mrežnicu putem 10 ispusta. U gradu postoji djelomično izgrađena kanalizacija, a u toku su radovi na izgradnji "Lijevoobalnog" kolektora koji će prikupiti sve otpadne vode s lijevog zaobalja rijeke Mrežnice i odvesti ih na "Južni kolektor" (kolektor Duga Resa – Karlovac) i budući uređaj za pročišćavanje otpadnih voda u Karlovcu.

Također će prikupiti i otpadne vode Pamučne industrije koje se sada neposredno ulijevaju u rijeku Mrežnicu.

U Dugoj Resi izgrađen je mješoviti sustav odvodnje na koji je priključeno cca 3.800 stanovnika.

Grad Ogulin

U Ogulinu je tek započela izgradnja kanalizacije. Izgrađen je glavni kolektor, koji će dovesti otpadne vode na buduću lokaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Kolektor nije u funkciji. Otpadne vode stanovništva ispuštaju se u sabirne i septičke jame. Na području grada postoji i nekoliko manjih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na kojima se pročišćavaju sanitarne otpadne vode pojedinih subjekata.

Grad Ozalj

Ozalj ima djelomično izgrađenu mješovitu kanalizaciju na koju je priključeno cca 500 stanovnika. Izgrađeno je cca 50% projektirane kanalizacije.

Otpadne vode Ozlja ispuštaju se u rijeku Kupu.

Započeta je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, koji uslijed ratnih okolnosti nije dovršen.

Na području gdje nije izgrađena kanalizacija otpadne vode se odvođe u sabirne i septičke jame.



HRVATSKE VODE
VODNUGOSPODARSKI ODBOR
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Oštra granika Vukovara 7/II
Tel.: 01 1 63 07 333 Fax: 01 1 61 54 479

Grad Slunj

Kanalizacija grada Slunja obuhvaća prostor grada koji je podijeljen na dva dijela rijekama Koranom i Slunjićicom.

U desnom zaobalju Korane nalazi se industrijska zona i manji dio stambenih objekata. U lijevom zaobalju Korane izgrađeni su stambeni objekti, a u području Rastoka gdje se rijeka Slunjićica račva u niz rukavaca koji se preko sedrenih barijera ulijevaju u rijeku Koranu su izgrađeni individualni objekti stanovanja uz postojeće stare vodovode.

Otpadne vode sa područja Rastoka odvođe se u sibirne i septičke jame ili se direktno upuštaju u vodotok.

Zakonom o zaštiti prirode rijeka Slunjićica zajedno sa Rastokama i dijelom Korane u dužini od 1 km proglašeni su zaštićenim krajolikom.

Otpadne vode grada Slunja ispuštaju se u rijeku Koranu putem tri ispusta.

Kanalizacija je mješovitog tipa, a na kanalizaciju je priključeno cc-a 1.400 stanovnika.

A.4. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE ZAŠTITE VODA

Prilikom izrade Studije zaštite voda Karlovačke županije izradivač mora prioritetno imati u vidu postavke iz zakonske i podzakonske regulative sa područja vodnog gospodarstva i to:

- Zakon o vodama (NN br. 107/95)
- Državni plan za zaštitu voda (NN, siječanj 1999. god.)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN br. 6, 1998. god.)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98)
- Uredba o utjecaju na okoliš (NN br. 33/97)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40, 1999. god.)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, siječanj 2001. god.), kao i drugih vodnogospodarskih propisa kojima se utvrđuju i definiraju kriteriji iz domene zaštite voda od onečišćenja i zagađenja

Za izradu Studije zaštite voda neophodno je prihvatiti tehničku dokumentaciju izvedenog stanja objekata sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda područja Karlovačke županije, uključivo katastar zagađivača, kao i svu do sada izrađenu projektno-tehničku dokumentaciju objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za objekte koji do danas nisu izgrađeni.

KARLOVAČKA ŽUPANIJA

Kao osnovne podloge za izradu Studije potrebno je koristiti:

1. Prostorni plan Karlovačke županije, Županijski zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2000. god.
2. Studija smanjenja onečišćenja voda sliva rijeke Save, JICA, Državna uprava za vode, Hrvatske vode, 2001. god.
3. Monitoring površinskih voda, Hrvatske vode
4. Monitoring komunalnih i industrijskih otpadnih voda, Hrvatske vode
5. Strategija razvoja vodopskrbe Karlovačke županije I faza postojećeg stanja, Vodoprivreda Karlovac
6. Hidrološka studija Save, Hrvatske vode, 2000.
7. Hidrološka banka podataka, Hrvatske vode
8. Studija "Kompleksno uređenje sliva rijeke Kupa", Elektroprojekti, Zagreb, 1988. godine

SADRŽAJ STUDIJE

Poglavlje 1.: ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANJI

- A. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE
 - A.1. OPĆI PODACI O ŽUPANJI
 - A.1.1. TERITORIJALNO – ADMINISTRATIVNI USTROJ
 - A.1.2. FIZIČKO-GEOGRAFSKE ZNAČAJKE
 - A.1.3. GOSPODARSKE ZNAČAJKE
 - A.2. POLAZNE OSNOVE
 - A.2.1. UVODNA OBRAZLOŽENJA
 - A.2.2. METODOLOŠKI PRISTUP ANALIZI ZATEČENOG STANJA
- B. RESURSI
 - B.1. RECIPIJENTI, POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE
 - B.1.1. Općenito
 - B.1.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlovca s Dugom Resom
 - B.1.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ogulina
 - B.1.3. Recipijent na prostoru sustava odvodnje Ozlja
 - B.1.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja
 - B.1.6. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima (sistematizirati prema sustavima)
 - B.1.7. Završna razmatranja
 - B.2. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA
 - B.2.1. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodopskrbu stanovništva i posebno zaštićena područja
 - B.2.2. Stanovništvo
 - B.2.3. Gospodarstvo (uključivo mizama i poljoprivreda)
 - B.2.4. Potrošnja i potrebe za vodom
 - a) Polazne osnove - normativi (veza s vodopskrbom)
 - b) Priključenost na sustave odvodnje
 - c) Količine komunalnih otpadnih voda
 - d) Količine otpadnih voda gospodarstva
 - e) Ostalo (nako ina - npr rashladna voda i sl.)

B.3. SUSTAVI odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

B.3.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i udjevarajuću plansku dokumentaciju vezanu za kapacitete i sl.

B.3.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (tehničke karakteristike, kapaciteti izgrađeni, projektirani, trenutano stanje materijala konstrukcija i građevina - procjena starosti i sl.).

a) Sustav odvodnje Karlovca s Dugom Resom

b) Sustav odvodnje Ogulina

c) Sustav odvodnje Ozlja

d) Sustav odvodnje Slunja

e) Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima (sistematizirati prema sustavima)

C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI

C.1. NAČELNO - Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda

C.2. TEMELJNI PODACI (vlasnička struktura, djelatnosti kojima se poduzeća bave i sl.)

C.3. KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA

C.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (fakturirane)

C.5. CIJENA VODE (analiza strukture cijene vode)

C.5.1. Analiza trenutno cijene vode za domaćinstva

C.5.2. Analiza cijena vode za gospodarstvo

C.6. NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA

C.7. KOMENTARI

D. FINANCIJSKI ASPEKTI

D.1. FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO

D.2. FINANCIJSKI ASPEKTI SA GLEDANI S STAJALIŠTA INVESTIRANJA (možućnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznosi)

D.2.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

D.2.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

D.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SA GLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnosti subvencioniranja i sl.)

D.4. KOMENTARJ (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA

E.1. NAČELNO

E.2. RECIPIJENTI

E.3. IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE TE OSTALA ZAŠTIĆENA PODRUČJA...

E.4. ZAKLJUČAK

F. ZAKLJUČCI

F.1. Načelno o stanju zaštite voda u Županiji

F.2. Pojedinačno po sustavima

Poglavlje 2.: KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA ŽUPANIJE

A. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

B. RESURSI

B.1. RECIPIJENTI: POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE (poželjno stanje - stanje koje se želi postići)

B.1.1. Općenito

- B.1.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlovca s Dugom Resom
- B.1.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ogulina
- B.1.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ozlja
- B.1.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja
- B.1.6. Recipijenti na prostoru ostalih sustava odvodnje
- B.1.7. Završna razmatranja
- B.2. **KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA** (konačno stanje - plansko razdoblje)
 - B.2.1. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva i posebno zaštićena područja
 - B.2.2. Stanovništvo
 - B.2.3. Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)
 - B.2.4. Potrošnja i potrebe za vodom
 - a) Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
 - b) Pridružbenost na sustave odvodnje
 - c) Količine komunalnih otpadnih voda
 - d) Količine otpadnih voda gospodarstva
 - e) Ostalo (ako ima - npr. rashladna voda i sl.)
- B.3. **SUSTAVI odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
 - B.3.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuća planska dokumentacija vezanu za kapacitete i sl.
 - B.3.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (konačna rješenja, tehničke karakteristike, kapacitete, i sl.)
 - a) Sustav odvodnje Karlovca s Dugom Resom
 - b) Sustav odvodnje Ogulina
 - c) Sustav odvodnje Ozlja
 - d) Sustav odvodnje Slunja
 - e) Ostali sustavi odvodnje
- C. **ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI**
 - C.1. **NAČELNO** - Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda
 - C.2. **TEMELJNI PODACI** (broj - ustroj komunalnih poduzeća - vlasnička struktura - prijedlog)
 - C.3. **KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA** (konačno - željeno stanje)
 - C.4. **KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE** (konačni kapaciteti)
 - C.5. **CIJENA VODE** (prijedlog strukture cijene vode)
 - C.5.1. za domaćinstva
 - C.5.2. za gospodarstvo
 - C.6. **NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA** (prijedlog poboljšanja)
 - C.7. **KOMENTARI**
- D. **FINANCIJSKI ASPEKTI**
 - D.1. **FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO**
 - D.2. **TEHNIČKO EKONOMSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA IZGRADNJE, PROŠIRENJA I REKONSTRUKCIJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA I PROVOĐENJA OSTALIH MJERA ZAŠTITE VODA.**
 - D.3. **FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEĐANJE S STAJALIŠTA INVESTIRANJA** (mogućnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori i financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznos.)
 - D.4. **Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.**
 - D.4.1. **Zaštita vodocopišta, podzemnih voda i zaštićenih područja**

FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH
PODUZEĆA (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost
subvencioniranja i sl.)

D.5. KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i
sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

- E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA (u konačnom željenom stanju)
 - E.1. NAČELNO
 - E.2. RECIPIJENTI
 - E.3. IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE: TE OSTALA ZAŠTIĆENA PODRUČJA...
 - E.4. ZAKLJUČAK
- F. ZAKLJUČCI
 - F.1. Načelno o stanju zaštite voda u Županiji
 - F.3. Pojedinačno po sustavima
 - F.4.

Poglavlje 3.: ZAKLJUČCI I PREPORUKE (za županiju i po sustavima)

- A. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRIPUSTAVKE
 - A.1. Osjetljivost na projekcije razvika (stanovništvo, gospodarstvo i sl.)
 - A.2. Osjetljivost na predviđene cijene i troškove (cijenovnici - troškovnici)
 - A.3. Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih konceptija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja
otpadnih voda
 - A.4.
 - A.5. Zaključak (vezan uz procjenu razikoblja validnosti zaključaka Studije te prijedlog vremena za koje
treba zadržati Studiju, prijedlog podataka koje je potrebno redovito prikupljati kako bi se smanjila
osjetljivost i povećala točnost zaključaka u unoviranoj Studiji)
- B. PLAN I PROGRAM IMPLEMENTACIJE I. STUPNJA
 - B.1. Organizacijski paket aktivnosti
 - B.2. Legislativni paket aktivnosti
 - B.3. Financijski paket aktivnosti
 - B.4. Tehnički paket aktivnosti
 - B.4.1. Izgradnje (projektiranja, tendesi, nabava, otkupi zemljišta, izgradnja, dozvole,....)
 - B.4.2. Ostale mjere (provođenje ostalih mjera zaštite - rezervacije prostora, promjene namjena
površina
 - B.5. Dinamički provedbeni planov

Poglavlje 4.: PRIJEDLOG 1. ETAPE RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA ŽUPANIJU

- A. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE
- B. RESURSI
 - B.1. RECIPIJENTI: POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE (I. stupanj razvoja)
 - B.1.1. Općenito
 - B.1.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlova i Dugom Resom
 - B.1.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Oguljina
 - B.1.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ozlja
 - B.1.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja
 - B.1.6. Recipijenti na ostalim sustavima odvodnje
 - B.1.7. Završna razmatranja

- B.2. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA (1. stupanj razvoja)**
- B.1.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva i posebno zaštićena područja
- B.1.3. Stanovništvo
- B.1.4. Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)
- B.1.5. Potrošnja i potrebe za vodom
- Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
 - Priključenost na sustave odvodnje
 - Količine komunalnih otpadnih voda
 - Količine otpadnih voda gospodarstva
 - Ostalo (ako ima - npr rashladna voda i sl.)
- B.3. SUSTAVI odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
- B.3.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću glatisku dokumentaciju vezanu za kapacitete i sl.
- B.3.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (1. stupanj razvoja - prijelazna rješenja).
- Sustav odvodnje Karlovač s Dugom Resom
 - Sustav odvodnje Ogulina
 - Sustav odvodnje Ozlja
 - Sustav odvodnje Slunja
 - Ostali sustavi odvodnje i pročišćavanja
- C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI (1. stupanj ili prijelazno rješenje poboljšanje učinkovitosti sektora u ovim uvjetima)**
- C.1. NAČELNO - Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda
- C.2. TEMELJNI PODACI (broj - ustroj komunalnih poduzeća - vlasnička struktura - prijedlog)
- C.3. KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZETIČA (1. stupanj ili prijelazno rješenje)
- C.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (1. stupanj)
- C.5. CIJENA VODE (prijedlog strukture cijene vode)
- za domaćinstva
 - za gospodarstvo
- C.6. NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA (prijedlog poboljšanja)
- C.7. KOMENTARI
- D. FINANCIJSKI ASPEKTI**
- D.1. FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO
- D.2. TEHNIČKO EKONOMSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA IZGRADNJE, PROŠIRENJA I REKONSTRUKCIJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA I PROVOĐENJA OSTALIH MJERA ZAŠTITE VODA.
- D.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SA GLEDANI S STAJALIŠTA INVESTIRANJA U 1. STUPANJ RAZVITKA ZAŠTITE VODA (mogućnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, načini na koji se mogu osigurati sredstva za financiranje i iznosi)
- Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.
 - Zaštita vodokopilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

- D.4. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- D.5. KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za pruanalizirana komunalna poduzeća i sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)
- E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA (1. stupanj ili prijelazno rješenje)
 - E.1. NAČELNO
 - E.2. RECIPIJENTI
 - E.3. IZVORIŠTA I PODZUMNE VODE TE OSTALA ZAŠTIĆENA PODRUČJA...
 - E.4. ZAKLJUČAK
- F. ZAKLJUČCI
 - F.1. Načelno o stanju zaštite voda u županiji
 - F.2. Pojedinačno po sustavima

C. IZVJEŠĆA

- Izvješća o napredovanju radova na izradi studije dostavlja se 1 x mjesečno sudionicima u projektu. Izvješće treba biti u sažetom obliku sa zadatkom da informira sudionike o projektu i dinamici realizacije projekta, problemima na koje je projektant naišao, a iste bi trebao riješiti uz pomoć sudionika u projektu i drugih institucija. Izvješće treba sadržavati usporedbu sa ugovorenom dinamikom realizacije projekta.
- Prva radna verzija izvješća se predaje nakon završetka svakog od poglavlja 1. i 2, a treba sadržavati sve predviđeno po ugovorenom sadržaju. Izvješće predati u 6 primjeraka sudionicima u projektu na načelnu suglasnost.
- Po završetku zaključaka poglavlja 3, projektant je dužan sudionicima u projektu predati I radnu verziju dokumenta na I etapu revizije, čiji je zadatak revidirati dostavljeno izvješće i uz pomoć projektanta, Hrvatskih voda, predstavničkih jedinica lokalne uprave i samouprave i komunalnih poduzeća definirati kriterije i uvjete na osnovu kojih će projektant pristupiti izradi poglavlja 4.
- Po završetku poglavlja 4, projektant je dužan predati radnu verziju ovog poglavlja na prihvaćanje sudionicima projekta i revizijskom povjerenstvu.
- Konačno izvješće usklađeno sa primjedbama revizijskog povjerenstva i ostalih sudionika u projektu, projektant je dužan dostaviti svakom komunalnom poduzeću u županiji po jedan primjerak, županiji 4 primjerka i Hrvatskim vodama 3 primjerka. Bez obzira na veličinu uzeva od projektanta se očekuje da poglavlje 4. bude poseban uvez.

Izvješća (osim izvješća o napredovanju) sadrže:

- tekstualni dio sa tablicama
- kartografske prikaze
- dodatne analize razmatranih varijanti i alternativa u formi separata

Osim u naprijed navedenom broju primjeraka, konačna verzija izvješća moraju biti dostavljena na CD (3 x) formatima usaglašenim s Sektorom za informatiku u Hrvatskim vodama i grupom za GIS u Zavodu za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda.

- načelna suglasnost znači samo suglasnost na predloženi sadržaj u cjelini i ni na koji način ne oslobađa projektanta odgovornosti za točnost, kvalitetu i opseg sadržaja tog poglavlja u konačnom izvješću.

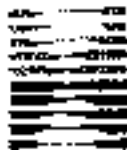
D. DINAMIKA IZRADE STUDIJE

- 1 godina
- Projektant u ponudi mora predložiti detaljno razrađenu dinamiku realizacije projekta. Ta dinamika mora sadržavati najmanje sljedeće pozicije:
 1. Pripreme aktivnosti za realizaciju projekta
 2. Obrada postojećeg stanja
 3. Dostava radne verzije poglavlja 1.
 4. Ishođenje načelne suglasnosti na postojeće stanje
 5. Obrada koncepcije
 6. Dostava radne verzije poglavlja 2.
 7. Ishođenje načelne suglasnosti
 8. Obrada poglavlja 3.
 9. Dostava i radne verzije dokumenta na reviziju i usuglašavanje
 10. Razdoblje revizije i usuglašavanje
 11. Aktivnosti vezane za definiranje kriterija i uvjeta za poglavlje 4.
 12. Obradu poglavlja 4.
 13. Dostava poglavlja 4.
 14. Reviziju poglavlja 4.
 15. Aktivnosti vezane za dovršenje konačne verzije izvješća u skladu s primjedbama sudionika u projektu i revizijskog povjerenstva.

Predložena dinamika mora biti usaglašena s detaljnim opisom sadržaja pojedinog poglavlja sa naglaskom na metodološki pristup, koji je projektant obavezan dostaviti u ponudi i što će biti jedan od kriterija za ocjenu kvalitete ponude.

E. OSTALO

- Projektant je dužan respektirati i postupiti po primjedbama revizijske komisije, jedinica lokalne uprave i samouprave, imenovanog povjerenstva Hrvatskih voda i komunalnih poduzeća.
- Ugovor će se smatrati izvršenim kada projektant preda konačno izvješće (uključujući i separate) korigirano i dopunjeno u skladu s primjedbama svih sudionika u projektu u ugovorenom broju primjeraka što u pismenom obliku potvrđuje povjerenstvo Hrvatskih voda nadležno za praćenje provedbe studije.
- Institucije i odjeli uključeni u provedbu projekta:
Naručitelj studije
Hrvatske vode
10000 Zagreb
Ulica grada Vukovara 220



HRVATSKE VODE
VOJNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
ZAGREB, Ulica grafa Vukovara 22a
Tel: 01 7 63 07 435 Fax: 01 7 61 54 479

Projektni zadatak izradili su:

Direkcija - Sektor za zaštitu voda i mora od zagađivanja
mr.sc. Sanja Barbarić, dipl.ing.grad.

VGO Sava - Služba za zaštitu voda
Branko Malović, dipl.ing.geod.
Stojanka Jančković, dipl.ing.grad.

Zagreb, svibanj 2002. god.

HRVATSKE VODE
Sektor za zaštitu voda i mora
od zagađivanja
Voditelj
Miroslav Steinbauer, dipl.ing.grad.

HRVATSKE VODE
VGO-SAVA
Direktor

Nedjeljo Sibundić, dipl.ing.grad.



12/4/02h

SADRŽAJ:***Poglavlje 1. ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJ*****A. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE****A.1 OPĆI PODACI O ŽUPANIJ**

- A.1.1 Teritorijalno – administrativni ustroj
- A.1.2 Fizičko geografske značajke
- A.1.3 Gospodarske značajke

A.2 POLAZNE OSNOVE

- A.2.1 Uvodna obrazloženja
- A.2.2 Metodološki pristup analizi zatečenog stanja

B. RESURSI**B.1 POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE****B.1.1 Općenito**

- a) Sliv Kupe
- b) Sliv Dobre
- c) Sliv Mrežnice
- d) Sliv Kurune

B.1.2 Recipijenti na pojedinih područjima odvodnje (karakteristike, kvaliteta i sl.)

- a) Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlovca s Dugom Resom
- b) Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ogulina
- c) Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ozlja
- d) Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja

B.1.3 Završna razmatranja uz procjenu kvalitete površinskih voda na sivu rijeku Kupe**B.2 IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE REZERVIRANE ZA VODOOPSKRBU STANOVNIŠTVA****B.3 POSEBNO ZAŠTIĆENA PODRUČJA****C. SUSTAVI VODOOPSKRBE I ODVODNJE****C.1 KORISNICI SUSTAVA VODOOPSKRBE, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- C.1.1 Stanovništvo
- C.1.2 Gospodarstva (uključivo turizam i poljoprivredu)

C.2 SUSTAVI VODOOPSKRBE

- C.2.1 Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću plansku dokumentaciju
 - a) *priključenost na sustave vodoopskrbe*
 - b) *normativ, potražnja i potrebe za vodom*

C.3 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

- C.3.1 Osvrt na plansku dokumentaciju, stanje sustava odvodnje i priključenost stanovništva
- C.3.2 Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (tehničke karakteristike, izgrađeni i projektirani kapaciteti, priključenost na sustave odvodnje, trenutno stanje materijala konstrukcije i građevina, procjena starosti i sl.)
 - a) *sustav odvodnje Karlovca s Dugom Resom*



- b) *sustav odvodnje Ogulina*
- c) *sustav odvodnje Oslja*
- d) *sustav odvodnje Šimja*
- e) *odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima (sistemizirano prema sustavima)*

C.4 ZAVRŠNA RAZMATRANJA

- D. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJ**
- D.1 NAČELNO – Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti u odvođenju i pročišćavanju otpadnih voda
 - D.2 TEMELJNI PODACI (vlasnička struktura, djelatnost kojima se poduzeće bavi)
 - D.3 KADROVSKA/STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA
 - D.4 KOLIČINE VODE ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (fakturirano)
 - D.5 CIJENA VODE (analiza strukture cijene vode)
 - D.5.1 Analiza trenutnih cijena voda
 - D.5.2 Analiza cijena za gospodarstvo
 - D.6 NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE NAPLATA
 - D.7 KOMENTARI
- E. FINACIJSKI ASPEKTI**
- E.1 FINACIJSKI ASPEKTI NAČELNO
 - E.2 FINACIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA STAJALIŠTA INVESTIRANJA (mogućnosti povećanja cijena vode – spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se može osigurati sredstva za financiranje i iznosi)
 - E.3 FINACIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA (analiza cijena u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnosti subvencioniranja i sl.)
 - E.4 KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustave, različiti pokazatelji učinkovitosti – cijene i sl.)
- F. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA**
- F.1 NAČELNO
 - F.2 RECIPIENTI
 - F.3 IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE TE OSTALA ZAŠTIĆENA PODRUČJA
- G. ZAKLJUČCI**
- G.1 NAČELNO O STANJU ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJ
 - G.2 POJEDINAČNO PO SUSTAVIMA

Poglavlje 1. ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJU

A. OPĆI PODACI O ŽUPANIJU I POLAZNE OSNOVE

A1 OPĆI PODACI O ŽUPANIJU

A1.1 Teritorijalno administrativni ustroj

Karlovačka županija zauzima središnji dio Republike Hrvatske, na kontaktnom prostoru između njenog sjevernog i južnog djela, a graniči s četiri susjedne županije (Zagrebačka, Sisačko-moslavačka, Ličko-seenjska i Primorsko-goranska) kako je prikazano na slici A1.1-1. Značajan dio županijskih granica ujedno su i državne granice sa Republikom Slovenijom te Bosnom i Hercegovinom (31,78 %).

Karlovačka je županija formirana 1993. godine, a današnji je teritorijalno politički ustroj uređen novim Zakonom o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj. Prema tom ustroju, županiju čini 5 gradova (Karlovac, Duga Resa, Ogulin, Ozalj i Slunj) te 16 općina (Barilović, Bosiljevo, Cetingrad, Draganić, Generalski Stol, Josipdol, Krnjak, Lasinja, Netretić, Plaški, Rakovica, Ribnik, Saborsko, Touj, Vojnić i Žakanje), prikazanih na slici A1.1-2.

Površina je Županije 3.644 km², a prema popisu iz 2001. godine naseljena je s 141.787 stanovnika, što čini prosječnu gustoću od 39 st./km². Najgušće su naseljena područja gradova i središta općina (Duga Resa 212 st./km²), dok su najslabije naseljena južna područja i područja uz državnu granicu (Saborsko 6,6 st./km²).

A1.2 Fizičko geografske osobine

Prostor Županije kontaktni je prostor dviju geografskih regija, Gorske Hrvatske i Panonske Hrvatske te je veoma raznolik, od širokih naplavnih dolina rijeka na ravničarskom sjeveru, do uskih riječnih kanjona i dolina između planinskih vrhova u južnom dijelu Županije.

Najniža kota terena je 110 m n.m., na izlazu rijeke Kupa s područja Županije, a najviša 1534 m n.m., vrh Kula na Bjelolasici, na granici s Primorsko-goranskom županijom.

Obzirom na prirodna obilježja, osnovne su krajobrazne jedinice na području Županije nizinska područja sjeverne Hrvatske, Panonska gorja, Žumberačko i Samoborsko gorje, Kordunska zaravan, Gorski Kotar i Lika.

Najveći je urbani centar Županije grad Karlovac, koji je ujedno i županijsko središte. Gradovi Duga Resa i Ozalj u značajnoj su mjeri vezani na grad Karlovac, dok su gradovi Ogulin i Slunj prostorno udaljeniji od županijskog središta i razvojno autonomni.

Karlovačka županija smještena je na jedinom spoju sjeverne i južne Hrvatske unutar njenih granica. Posljedica tog položaja mnoštvo je infrastrukturnih koridora od strateške važnosti za državu.

Najveće sjecište prometnih pravaca nalazi se u gradu Karlovcu, gdje se susreću slijedeći državni pravci:

koridor sjever – jug:

Ceste

- D – I (E – 59) Maestri – Zagreb – Karlovac Plitvice – Gračac – Knin – Split;



- D – 3 (E – 65) Rijeka – Karlovac – Zagreb – Varaždin – Goričan,

Željezničke pruge

- glavna magistralna pruga (Rijeka – Zagreb – Budapest);
- pomoćna magistralna pruga (Zagreb – Oštarije – Gospić – Knin – Split (Zadar))

Koridor istok – zapad:

Ceste

- D – 6 Jarovski Brod – Karlovac – Glina – Dvor,
- D – 36 Karlovac – Sisač – Popovača,
- D – 505 Bregana – Krašić – Ozalj – Karlovac.

I ostali veći gradovi u Karlovačkoj županiji kao što su Duga Resa, Slunj i Ogulin nalaze se na važnim državnim cestovnim pravcima. Prikaz glavnih prometnih i željezničkih pravaca na području Županije prikazan je na slici A.1.2-1.

Područjem Županije prolazi Jadranski naftovod, a planiran je i koridor magistralnog plinovoda Rijeka – Karlovac – Zagreb sa odvojkom Karlovac – Sisač.

Elektroenergetski sustav ima na ovom području dva značajna objekta, HE Gojak i HE Ozalj, te jedan 400 kV, jedan 220 kV, dva 110 kV i više 35 kV dalekovoda.

Ukupan prostor Županije je raznolik, slabo naseljen, s velikim udjelom sačuvanog prirodnog krajolika. Obiluje rijekama, močvarama, te crtovima kao posebnom prirodnom vrijednošću specifičnom upravo za ovu županiju. Krš sa brojnim vrtačama, ponorima, jamama i špiljama bogat je endemskim vrstama, ali ugrožen brojnim antropogenim utjecajima.

Na rubnom području Županije nalaze se zaštićeni dijelovi prirodne baštine (Nacionalnog parka "Plitvička Jezera" i Parka prirode "Žumberak – Samoborsko gorje"). Za zaštitu u kategoriji parka prirode predviđena je planina "Bjelolasica" te rijeka "Mrežnica". Osim ovih najvrijednijih dijelova prirode, područje Županije obiluje i drugim vrijednim zaštićenim ili evidentiranim područjima (kategorije određene Zakonom o zaštiti prirode).

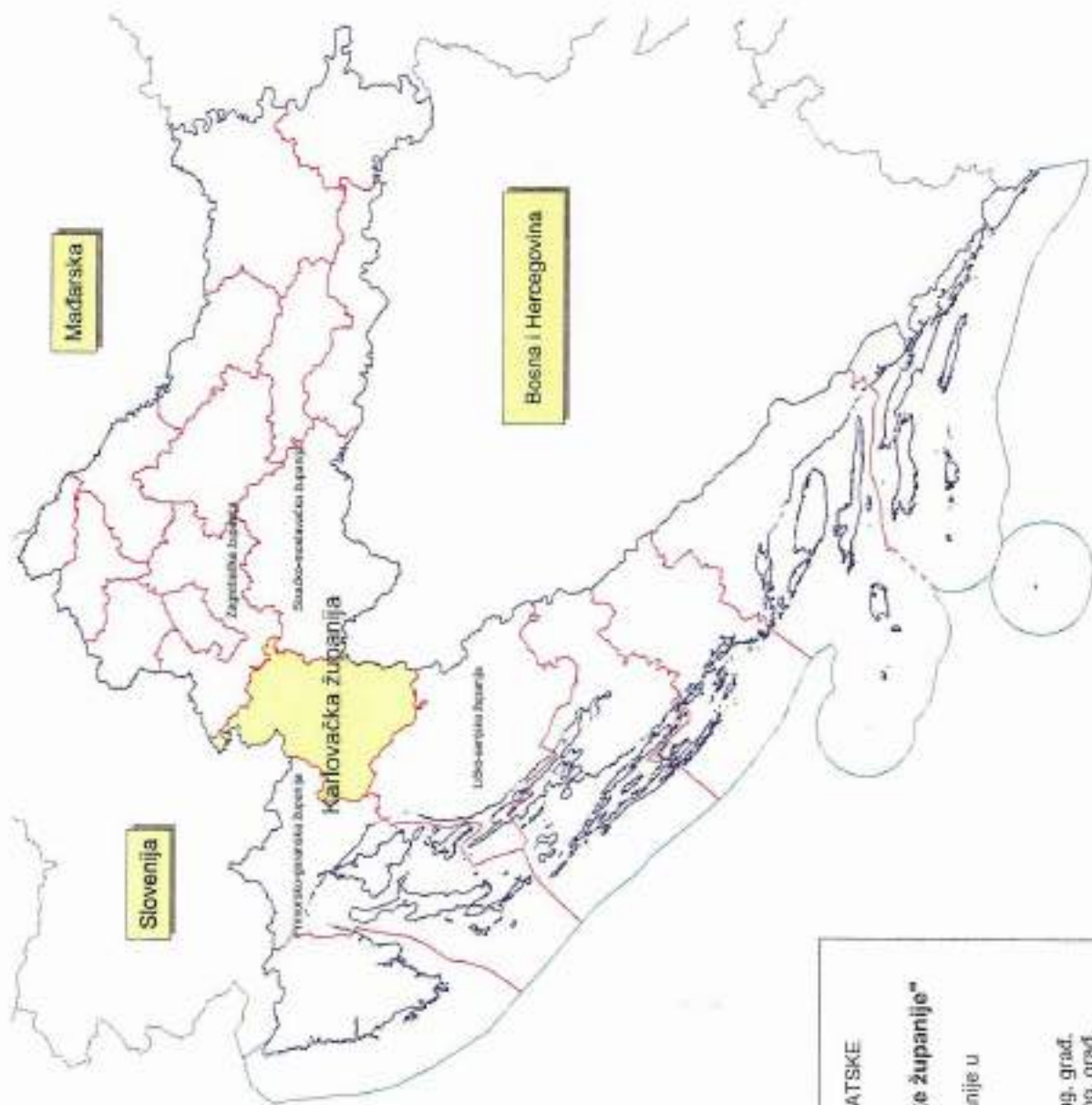
Prostorni raspored temperatura i padalina na području Županije različit je u sjevernom uzinskom dijelu od onog u južnom i jugozapadnom brdsko planinskom dijelu. Idući od sjevernog dijela županije prema jugozapadu, promjene slijede postupno uzdizanje terena, količine oborina su veće, a temperature niže.

Klima je kontinentalna, ublažena maritimnim utjecajem (na najbližem dijelu samo 14 km zračne linije do mora, pravac Novi Vinodolski – Javornica), što se očituje velikim oscilacijama godišnjih temperatura i čestim prodarcima toplih zračnih masa s mora, koje donose obilje oborina.

A1.3 Gospodarske značajke

Zahvaljujući tranzitnom, prometnom i gestrateškom položaju te gospodarskoj i obrtničkoj tradiciji Karlovačka županija predstavlja je jednu od razvijenijih županija. Ratna zbivanja, gubitak tržišta i proces restrukturiranja bitno su izmijenili gospodarsku sliku županije, a posebno je uzdrmano tržište radne snage. Broj zaposlenih posljednjih godina smanjio se za 7,4%. Trenutno u Županiji ima oko 15.000 nezaposlenih osoba (više od 50% Županije nalazi se na području posebne državne skrbi).

Osnovni nositelj gospodarske aktivnosti Karlovačke županije još uvijek je industrija, koja u sebi objedinjuje cijeli niz grana koje imaju dugogodišnju tradiciju. Udio gospodarskih grana u ukupnoj proizvodnji Karlovačke županije prema podacima iz 1998. godine je takav da je prerađivačka



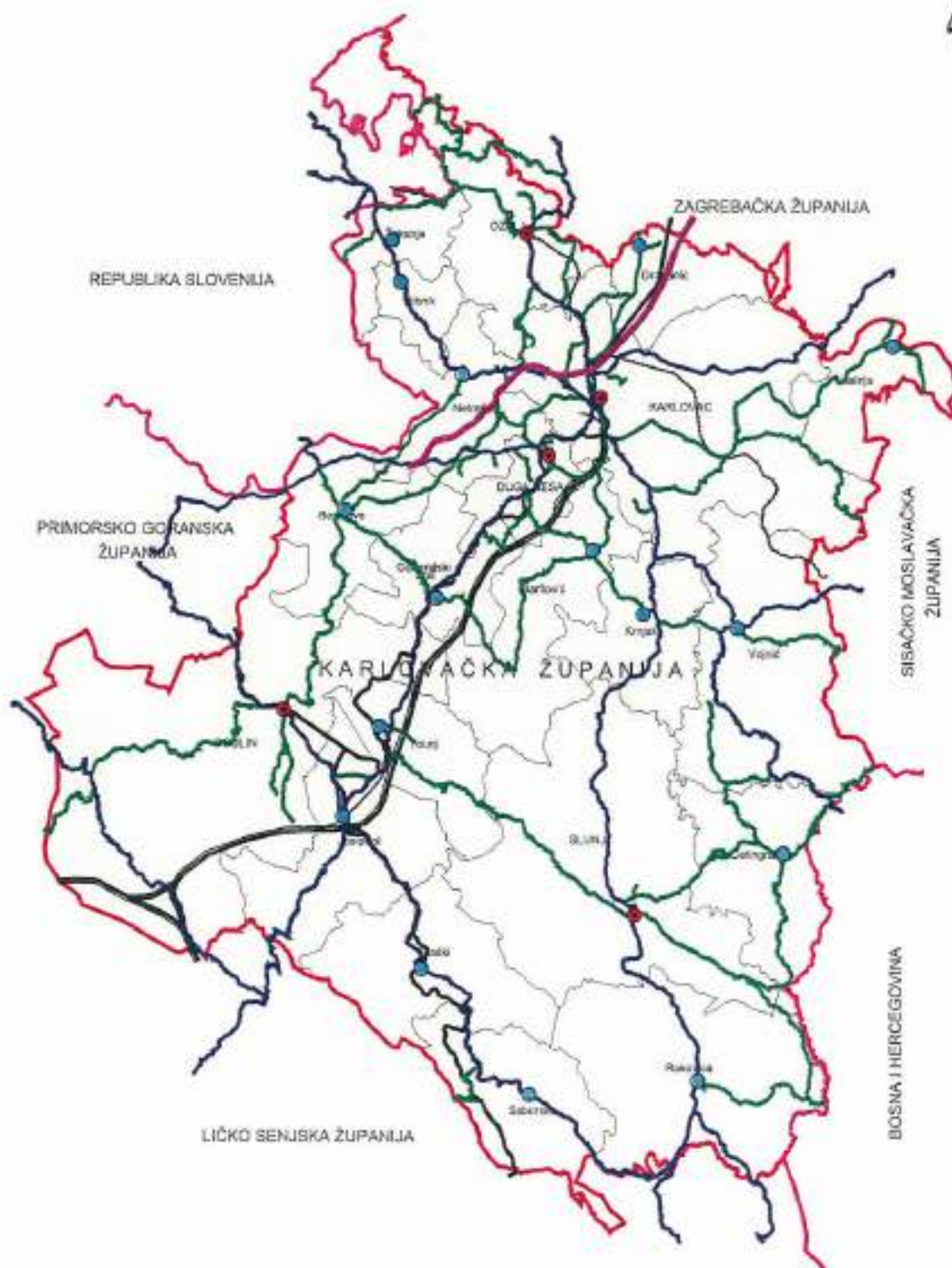
INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika A1.1-1 Položaj Karlovačke županije u
Republici Hrvatskoj
M 1:3 000 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.





| | |
|-------------------------|--------------------|
| Središna naselja | |
| ● | Gradska središta |
| ● | Općinska središta |
| Prometna infrastruktura | |
| | DC AC dupla |
| | Državna cesta |
| | Županijska cesta |
| | Željeznička pruga |
| Teritorijalne granice | |
| | Županijska granica |
| | Općinska granica |
| | Državna granica |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika A1.2-1 Prometna infrastruktura na području
Karlovačke županije
M 1:500 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

industrija zastupljena s 48,3% u ukupnom prihodu županije, trgovina s 30,8%, građevinarstvo sa 7,4% te ostale grane s 13,5%.

Najzastupljenije grane u gospodarskoj proizvodnji su:

- Proizvodnja hrane i pića
- Proizvodnja tekstila i tekstilnih proizvoda
- Proizvodnja strojeva i uređaja
- Proizvodnja metala i proizvoda od metala
- Proizvodnja drva i proizvoda od drva:
- Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda:
- Proizvodnja kože i proizvoda od kože
- Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda
- Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira, izdavačka i tiskarska
- Transport

Poljoprivredna proizvodnja jedna je od strateških grana kako državnog, tako i županijskog gospodarstva. Manji pad zaposlenosti u poljodjelstvu nego u ostalim gospodarskim granama povećava ulogu poljodjelstva u trenutno teškoj gospodarskoj situaciji.

Glavninu poljoprivrednih resursa posjeduju obiteljska poljoprivredna gospodarstva, dok na zemljištu u državnom vlasništvu gotovo i nema organizirane proizvodnje. U strukturi korištenja obradivog zemljišta prevladava ratarska proizvodnja (najviše kukuruz), koja je gotovo cjelokupna u privatnom vlasništvu i uglavnom čini proizvodnju za potrebe obiteljskog gospodarstva te je obilježena stagnacijom. Voćarska proizvodnja pokazuje tendenciju blagog porasta zahvaljujući podizanju manjih plantažnih površina, dok je u vinogradarskoj proizvodnji do sada bilježen pad.

Važan stupanj ograničenja kod ekonomičnog i racionalnog korištenja poljoprivrednih površina predstavlja usitnjenost proizvodnih jedinica, što onemogućava primjenu suvremenijih agrotehničkih zahvata. Još jedan od bitnih čimbenika koji utječu na poljoprivrednu proizvodnju na području županije su velike neobrađene površine koje su nakon ratnih djelovanja 90-tih godina ostale zasute minama i eksplozivnim sredstvima. Dok cjelokupna županija ne bude razminirana neće se moći računati na veće i ozbiljnije poljoprivredne prinose.

Šumarstvo

Karlovačka županija izuzetno je bogata šumskim resursima. U državnom vlasništvu obuhvaćena šumskogospodarskim područjem nalaze se na 119.488 ha šuma, podijeljenih na 54 gospodarske jedinice. Šume i šumska zemljišta izvan šumskogospodarskog područja u državnom vlasništvu nalaze se na površini 5.936 ha (područje posebne namjene u okolici Slunja), a u privatnom vlasništvu na površini 28.812 ha. Zaštitne šume zauzimaju 3.448 ha, a šume s posebnom namjenom 3.637 ha. U Županiji ima ukupno 8 sjemenskih objekata za proizvodnju šumskog sjemena te jedan rasadnik za proizvodnju sadnog materijala u Oštarijama.

Turističko središte regionalnog značenja je grad Karlovac, dok su turistička središta subregionalnog značenja gradovi Ozalj i Slunj te HOC "Bjelolasica" kao zimski rekreacijski centar. Razvoj turizma na području Rakovice vezan je uz Nacionalni Park Plitvička Jezera koji je u susjednoj županiji.

A.2 POLAZNE OSNOVE

A.2.1 Uvodna obrazloženja

Osnovni je zadatak "Studije zaštite voda Karlovačke županije" da ukaže na aktualno stanje kvalitete voda, definira izvore onečišćenja, proanalizira dosadašnje mjere zaštite, te u skladu sa suvremenim principima i trendovima predloži koncepciju održivog razvoja zaštite voda, uzimajući u obzir važeću zakonsku regulativu i realnu socioekonomsku situaciju.

U rješavanje zaštite voda polazi se od riječnih slivova kao osnove u integralnom sagledavanju svih aspekata gospodarenja vodama (zaštita od poplava, navodnjavanje, energetika, plovidba, vodoopskrba, odvodnja itd.).

U kreiranju održive strategije razvoja zaštite voda, prihvaćajući suvremene svjetske trendove i racionalni pristup integralnog rješavanja, ne smiju se zaobići vlastita iskustva u dosadašnjoj izgradnji i održavanju sustava odvodnje i pročišćavanja.

Uspješnost i učinkovitost poduzetih mjera na nekom području može se procijeniti samo ako se izvrši analiza svih tokova voda, od oborina do svih vidova otjecanja otvorenim i zatvorenim kanalima, površinama ili podzemnom infiltracijom.

Na temelju bilanca količina voda i tereta opterećenja koje se transportiraju tim tokovima može se dobiti prava slika koliki se dio uklanja odvodnim sustavima i uređajima za pročišćavanje, a koliko će raznim drugim tokovima dospjeti u površinske i podzemne recipijente.

Potrebno je izvršiti procjenu svih značajnijih točkastih i raspršenih izvora onečišćenja, te detaljnu analizu stanja svih većih odvodnih sustava sa ocjenom funkcionalnosti izvedenih uređaja za pročišćavanje, te ukazati na najčešće probleme i nedostatke koji su se dešavali pri planiranju, izgradnji i održavanju sustava odvodnje i pročišćavanja.

A.2.2 Metodološki pristup analizi zatečenog stanja

Utvrđivanje postojećeg stanja zaštite voda u Karlovačkoj županije vrlo je složeno i zahtjeva punu suradnju sa svim nadležnim službama, a prije svega sa Hrvatskim vodama i komunalnim organizacijama.

U prvoj fazi potrebno izvršiti analizu raspoloživih ulaznih podataka i zajedno sa predstavnicima Hrvatskih voda procijeniti vrijednost i pouzdanost podataka postojećih studija i projekata.

Nadalje, potrebno je provesti analizu postojećeg stanja sustava odvodnje, te izvršiti nadopunu i eventualne korekcije postojećih studija i planova zajedno sa predstavnicima komunalnih poduzeća i hrvatskih voda.

Posebnu pažnju posvetiti stanju i funkcionalnosti odvodnih sustava (kvaliteti izvedbe, hidrauličkim karakteristikama, uskim grlima, oštećenjima, realnoj priključenosti te funkciji pojedinih elemenata sustava - kišnih bazena, preljeva, crpnih stanica i sustava u cjelini, posebno u odnosu na planirane sustave pročišćavanja).

Potrebna je detaljna analiza organizacijskih i financijskih aspekata komunalnih sektora na području županije.



Analizu postojećih problema komunalnog sektora izvršit će se u suradnji sa komunalnim organizacijama, Hrvatskim vodama, Ministarstvom zaštite okoliša i prostornog planiranja i Ministarstva obnove i graditeljstva.

U analizi financijskih aspekata bitno je prikupljanje relevantnih podataka o svim dosadašnjim investicijama vezanim za odvodnju i pročišćavanje voda i drugim direktnim i indirektnim mjerama zaštite voda, koja su se vršila iz različitih izvora financiranja od lokalnih do državnih nivoa. Podatke treba prikupiti od Hrvatskih voda, komunalnih poduzeća i nadležnih ministarstava i uprava, te ih provjeriti sa njihovim predstavnicima i usuglasiti.

B. RESURSI

B.1 POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE

B1.1 Općenito

U okviru sliva Save jedna od najznačajnijih i najvrijednijih hidrogeoloških cjelina u Hrvatskoj – sliv rijeke Kupe, najvećim dijelom pokriva upravo područje Karlovačke županije.

Sam sliv rijeke Save u Hrvatskoj (dužine 518 km i površine 25.100 km²), može se podijeliti u tri glavna podsliva, Gornji, Srednji i Doljni sliv Save. Uzimajući u obzir pritoke u slivu Save mogu se dodati tri riječna podsliva: Gornju Kupu (do Karlovca), Donju Kupu (nizvodno od Karlovca) i Lonju.

Za područje Karlovačke županije, uz podsliv gornje Kupe i manji dio Donje Kupe, značajni su podslivovi njenih pritoka, Dobre, Mrežnice i Korane.

Slivno područje Kupe prostire se do masiva Velike i Male Kapele i Ličke Plješivice na jugu, Zrnske Gore na istoku, Risnjaka na zapadu te Žumberačke i Samoborske gore na sjeveru i sjeverozapadu. Južna i zapadna granica sliva ujedno je i vododjelnica crnomorskog i jadranskog sliva.

Nadmorska visina kreće se od 110 m n.m. u Karlovcu do 1530 mn.m u planinskom masivu Bjelolasice.

Najstarije stijene ovog vodnog područja su paleozojske starosti (karbon), a registrirane su na nekoliko nepovezanih lokaliteta. Radi se o izmjeni klastita i karbonatnih stijena.

Područje Gorskog Kotara (prema M. Heraku) pripada karbonatnoj platformi Dinarika. Prostiranje primarne platforme je uglavnom zamaskirano procesom subdukcije s obje njene strane. Navlačna tektonika je prvo otkrivena u Gorskom Kotaru, kao i naslaga trijasko starosti na području Ogulina. Navlačni tip tektonike unutar karbonatnih stijena Dinarika može se pratiti i dalje prema Karlovačkoj nizini, a rub Supradinarika na karbonatnoj masi Dinarika. Osnovne tangencijalne strukturne forme razbijene su brojnim mlađim rasjedima. Koliki je efekt tih neotektonskih pokreta teško je procijeniti, međutim najnovija zapažanja govore u prilog značajnih vertikalnih kretanja, odlučnih za formiranje današnjeg reljefa, a s time i površinske i podzemne hidrografije. Dio vodnog područja od Karlovca do Siska je u osnovi tektonska graba okružena horstovima Žumberačke gore, Samoborske gore, Vukomeričkih gorica i Petrove gore. Pružanje struktura je SI-JZ.

U hidrogeološkom smislu treba razdvojiti dvije osnovne cjeline: visoko planinsko područje specifičnog krškog režima i zaravnjeni krški plato, tzv. plitki krš. Najveći površinski vodotok je Kupa, koja se kanjonom probija kroz visoko planinsko područje, dok njene glavne pritoke Dobra, Mrežnica i Korana započinju krškim izvorima na kontaktu planinskog područja i platoa. Planinsko područje ima tipične krške hidrogeološke karakteristike, a razvodnica prema slivu Jadranskog mora vezana je za antiklinalne forme unutar Dinarika. Najveći dio Gorskog Kotara pripada Crnomorskom slivu. Za definiranje podzemnih tokova izvedena su brojna trasiranja, čime su donekle definirani i slivovi glavnih rijeka: 1. Sliv rijeke Kupe; 2. Sliv rijeke Dobre; 3. Sliv rijeke Mrežnice; 4. Sliv rijeke Korane.

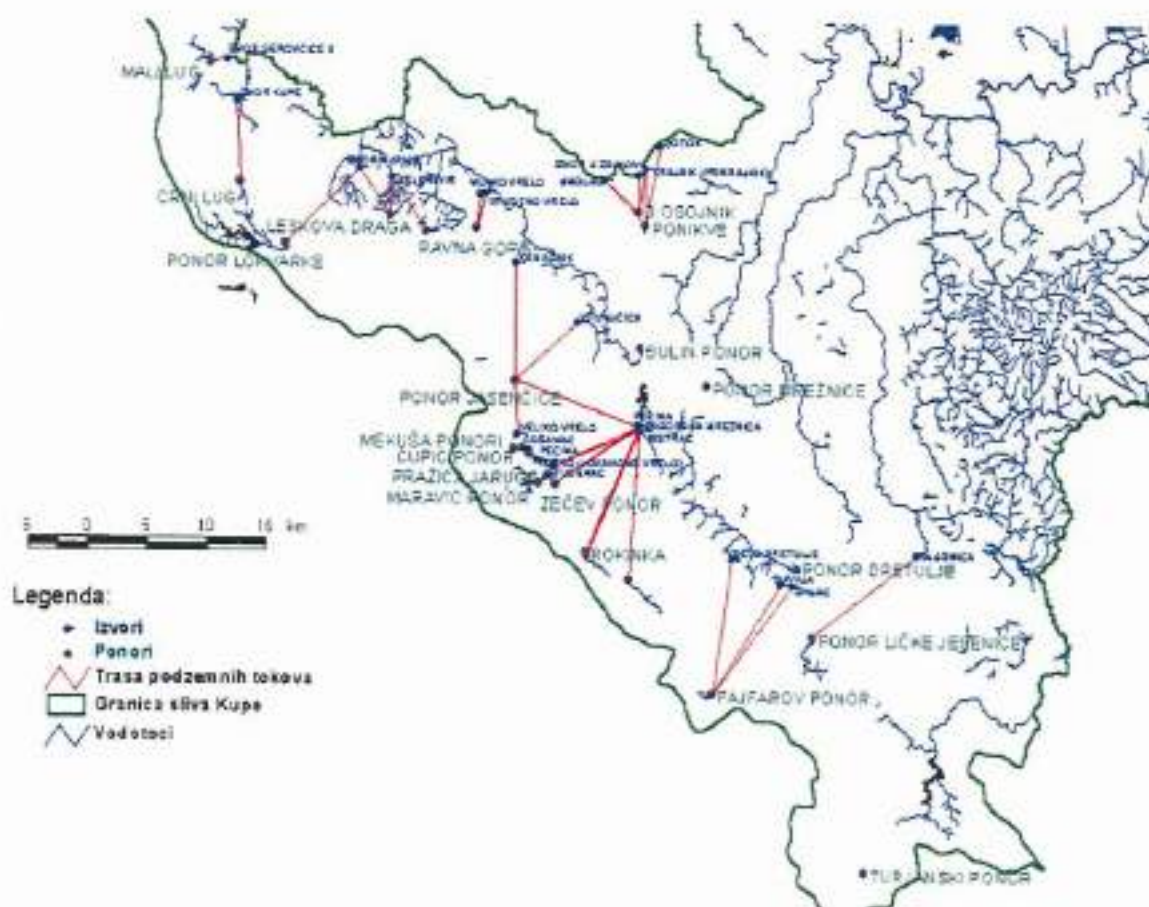
Količina padalina kreće se u rasponu između 1400 i 1500 mm/god., što je vrlo visoko čak i za planinsko područje prema moru. Ukupne bilansne rezerve nemoguće je procijeniti zbog nedostatka podataka i obrade, ali su one vrlo značajne za budući razvoj vodoopskrbe Hrvatske. Za vodoopskrbu se danas koristi samo neznatna količina u odnosu na ukupne rezerve.

Sliv Kupe je izrazito nesimetričan. Glavne rijeke sliva Dobra, Korana i Mrežnica (70% pritoka) ulijeva se u rijeku Kupu na desnoj obali na vrlo uskom području grada Karlovca. Na slici B1.1-1 dan je situacijski prikaz svih vodotoka na području Karlovačke županije.

U svojem gornjem toku, kao i ostali vodotoci u županiji, rijeka Kupa ima izrazite karakteristike krške rijeke, a nizvodno u donjem, karakter nizinske rijeke.

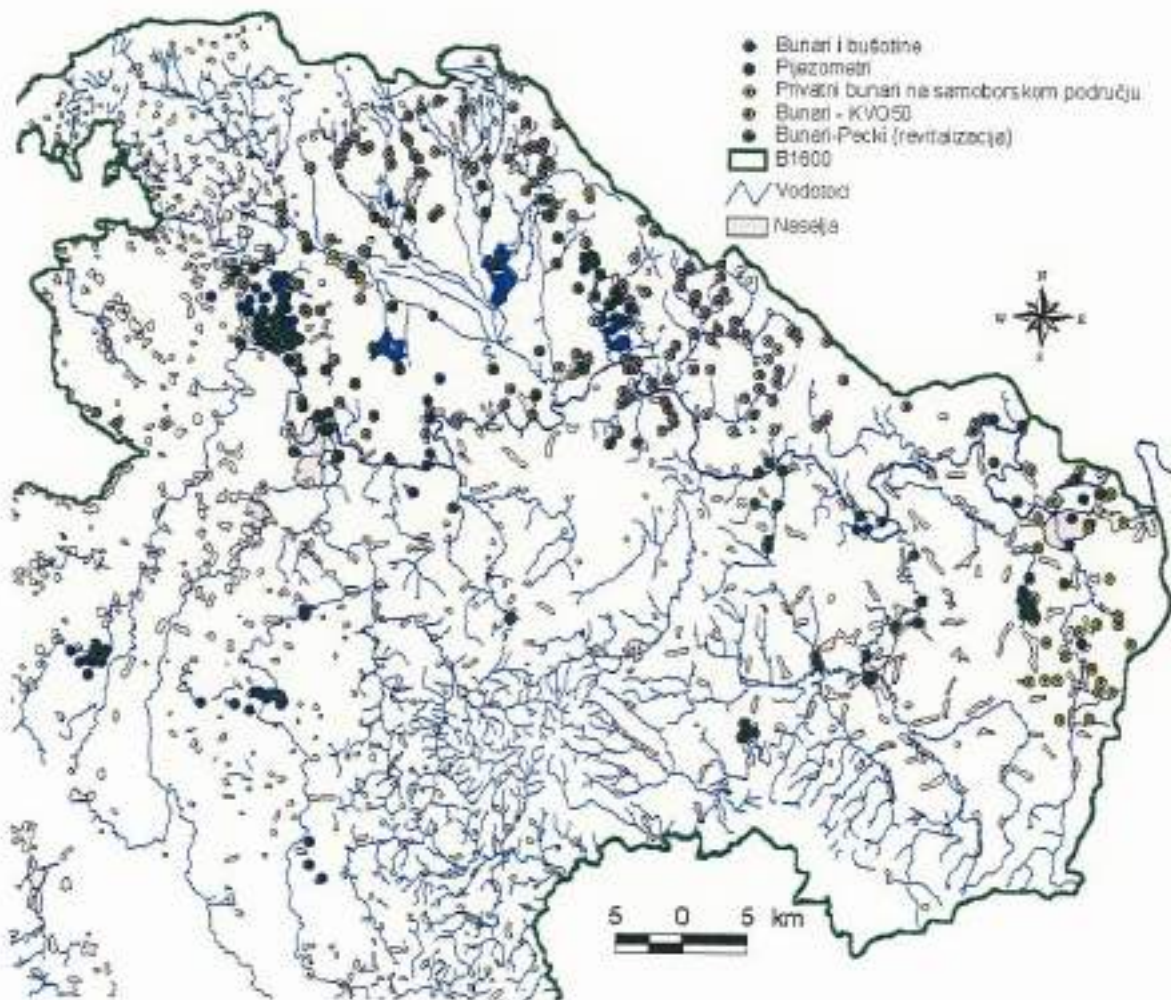
U zoni visokog krša prisutni su krški fenomeni kao što su kraška polja, ponori, škarpe, vrtače, ponikve i slično. Na širem području sliva Kupe evidentirano je oko 1300 izvora.

Površinska voda gubi se u podzemlju stvarajući tokove voda duboko ispod površine. To su ujedno i zone velikih podzemnih pećinskih sustava izuzetne prirodne ljepote. Snimljena su 23 ponora od kojih je 19 služilo za trasiranje (utvrđivanje granica slivova), kako se vidi na slici B1.1-2. Zona plitkog krša karakterizirana je manjom debljinom karbonatnih naslaga, krške pojave su relativno plitke, pa unatoč brzom poniranju voda, ne dolazi do njihova gubitka iz slivova. Vodeni tokovi su uglavnom površinski, a razvodnice slijede morfologiju terena.



Slika B.1.1-2 Trasiranja izvršena na području sliva Kupe

U hidrogeološkoj bazi podataka za sliv Kupe nalaze se podaci za 137 bunara i 167 pijezometara (SLIKA B1.1-3). Podaci se odnose na geologiju, hidrogeologiju i tehničke podatke o dotičnom objektu.



Slika B.1.1 -3. Geografski položaj pijezometara, bunara i bušotina na području sliva Kupe

U krškom dijelu, problematika zagađenja podzemnih voda je specifična zbog oskudnih zaštitnih površinskih slojeva tla i direktnih veza podzemnih tokova. S druge strane zbog niske gustoće naseljenosti i rijetkih, uglavnom manjih industrijskih objekata danas su na tim područjima ti utjecaji ograničeni, pa je i kvaliteta voda ipak dobro usčuvana.

Velika većina bunara i pijezometara nalazi na području Karlovačke nizine, tj. u području aluvijalnih naslaga.

U tom dijelu prisutan je problem plavljenja površina uz vodotok, što znatno ograničava korištenje velikih površina, zahtijeva regulaciju i dodatna ulaganja prilikom svakog zahvata u prostoru (hidromelioracije, temeljenje objekata, zaštita od poplava i sl.).

Sa stanovišta zaštite voda od posebnog značaja je sagledavanje podslivova (slika B1.1-4) koji čine hidrološku cjelinu rijeke Kupe na području Karlovačke županije:

- sliv gornje i dijela donje Kupe
- sliv rijeke Dobre
- sliv rijeke Mrežnice
- sliv rijeke Korane

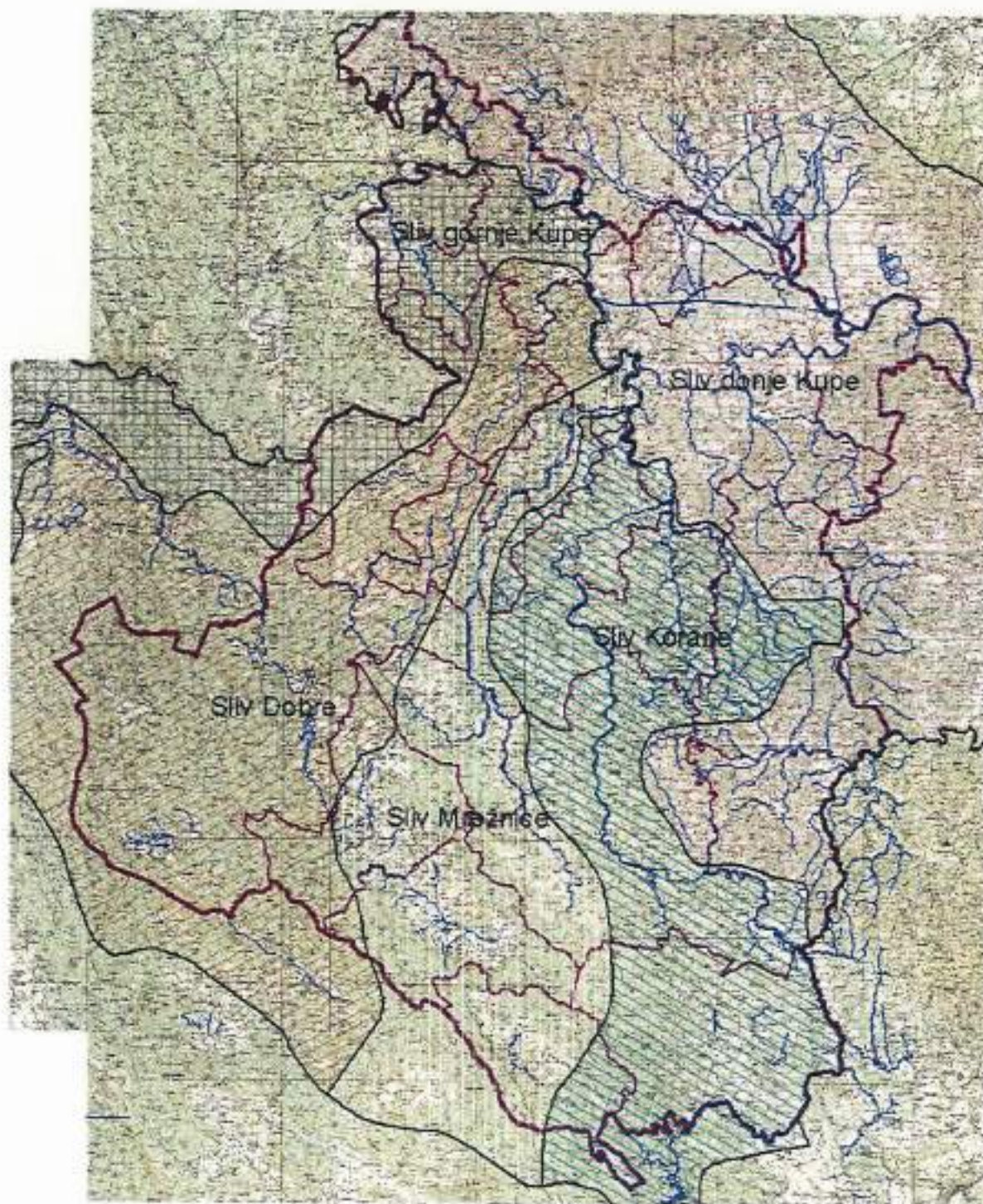
Tablica B 1.1-1 Podjela podslivova na području Karlovačke županije

| Sliv | Površina sliva | Broj naselja | Broj stanovn. | Karakter. profili | Kateg. vodotoka | *Mjerod. protok $Q_{95\%}^{30,0}$ (m^3/s) | **Kapacit. prijamnika ($10^3 ES$) |
|-------------|----------------|--------------|---------------|--------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gornja Kupa | 330 | 111 | 8534 | - Pribanjci - Kamanje | I II | - 6,97 | - 19,6 |
| Donja Kupa | 911 | 183 | 38243 | - Kupčina, Strmac - Rečica | II | 0,257 17,1 | - 49,2 |
| Mrežnica | 743 | 66 | 36156 | - Juzbašići - Mrzlo Polje | I II | 0,984 3,08 | - 8,8 |
| Korana | 964 | 187 | 34487 | - Bogovlja - Slunj - Veljun - Velemerić | I II | - 0,517 2,28 2,78 | - 1,5 6,6 8,0 |
| Dobra | 716 | 102 | 24367 | - Luke - Lešće | II | 0,761 1,73 | 2,2 4,9 |

*Mjerodavni protok $Q_{95\%}^{30,0}$ je minimalni srednji 30-dnevni protok vjerojatnosti 95%

**Prijemni kapacitet – podaci iz studije „Hidrološke obrade mjerodavnog protoka i izračun prijamnog kapaciteta vodotoka“ prof. Tedeški i suradnici, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2000

Slika B 1.1.4. Podjela Karlovačke županije na podslivove rijeke Kupe



Hydroenergetski objekti

Razvoj energetskeg korištenja vodnih snaga u Hrvatskoj započinje još 1895. g. da bi u Karlovačkoj županiji već 1908. godine izgrađena prva „munjara“ na rijeci Kupi (danas HE Ozalj).

U strukturi elektroenergetskog sustava Hrvatske, više od polovice izvora čine hidroelektrane. Danas je u pogonu 21 hidroelektrana. Stoga je područje Karlovačke županije s hidroenergetskog stanovišta izuzetno interesantno.

Prema ranijim analizama HEP-a (1970) razmatran je niz mogućih lokacija za hidroelektrane koje su ušle u tadašnje planske dokumente HEPa.

Tablica B.1.1-2 Planirane hidroelektrane sa podatkom ukupne moguće proizvodnje energije

| HIDROELEKTRANA | POSTROJENJE | UKUPNA MOGUĆA PROIZVODNJA ENERGIJE (kWh/godišnje) |
|----------------|-------------------|---------------------------------------------------------|
| TOPLICE | PRIBRANSKO | 10.931.000 |
| LEŠĆE | PRIBRANSKO | 98.340.000 |
| GLOBORNICA | PRIBRANSKO | 18.300.000 |
| JARČE POLJE | PRIBRANSKO | 24.000.000 |
| MAJUR | PRIBRANSKO | 10.936.000 |
| POLAKI | PRIBRANSKO | 11.169.000 |
| LJESKOVAC | PRIBRANSKO | 11.200.000 |
| SLUNJ | PRIBRANSKO | 17.000.000 |
| PRIMIŠLJE | PRIBRANSKO | 28.100.000 |
| VES LUČICA | PRIBRANSKO | 100.000.000 |
| BARILOVIĆ | PRIBRANSKO | 30.000.000 |
| KUPARI | DERIVACUSKO | 57.300.000 |
| KOČIČIN | DERIVACUSKO | 24.300.000 |
| DOL | PRIBRANSKO | 100.000.000 |
| SEVERIN | PRIBRANSKO | 67.300.000 |
| PRILIŠĆE | PRIBRANSKO | 48.500.000 |
| STANKOVCI | PRIBRANSKO | 61.300.000 |
| OTOK | PRIBRANSKO | 29.300.000 |
| BOŽAKOVO | PRIBRANSKO | 32.000.000 |
| ILOVAČ | PRIBRANSKO | 22.500.000 |
| VES BRODARCI | PRIBRANSKO | 42.890.000 |
| POKUPLJE | PRIBRANSKO | 64.000.000 |
| MREŽNICA | DERIVACIJSKO | 36.600.000 |
| JANČIĆ | PRIBRANSKO | 9.600.000 |
| JUZBAŠIĆ | PRIBRANSKO | 46.600.000 |
| ERDELJ | PRIBRANSKO | 76.500.000 |
| ZVEČAJ | PRIBRANSKO | 27.000.000 |

Do ozbiljnije realizacije dosada je došlo samo u Lešću gdje je nedavno započeta izgradnja hidroelektrane.

Zbog promijene u pristupu zaštiti i očuvanju okoliša gradnja većine ostalih objekata izgledala je malo vjerojatna.

Medutim potražnja električne energije u Hrvatskoj svake godine raste za gotovo 4 posto, te se Hrvatska, poput ostalih europskih zemalja, suočava s problemom nedostatka električne energije. Stoga je HEP u svom četverogodišnjem programu (2004.-2008.) predviđio ulaganja u niz proizvodnih objekata što će u predstojećem razdoblju rezultirati s dodatnih 1.142 megavata električne energije.

Prema PROGRAMU PROSTORNOG UREĐENJA REPUBLIKE HRVATSKE (NN 20/99)

„prioriteti iskorištenja hidronegetskog potencijala sa stajališta vodnogospodarskih interesa trebali bi biti višenamjenski objekti. U Karlovačkoj županiji oni uključuju HE Strelečko i VES Brodarec na Kupu, te HE Lučcu i Bartolović na Korani. To treba dugoročno planirati, uz obvezu prethodne izrade studija podobnosti sniještaja i utjecaja na okoliš, kojima će se razriješiti dvojbene lokacije. Prioritetni, hidroenergetski višenamjenski objekti trebaju se uskladiti s drugim korisnicima prostora, te sa zahtjevima zaštite prostora, a planiraju se kao složeni prostorno gospodarski, infrastrukturni i ekološki sustavi, uključivši sve potrebne pripreme radove i postupke verifikacije koji omogućavaju cjelovit uvid i prosudbu o svrsishodnosti takvih zahvata“.

Takav pristup je tim potrebniji, jer izgrađena hidroenergetski sustava uz sve prednosti (niznata emisija u okoliš, kontrola visokih voda, obnovljiv izvor energije, visoka efikasnost i pouzdanost), znatno mijenja prirodni okoliš koji je posebno osjetljiv u kruškom okruženju kakvo je u prisutno u karlovačkoj županiji.

Moguća su prevođenja vode iz sliva u sliv, te utjecaji na količinu i kvalitetu podzemne vode, promjene makroklimne, pa i flore i faune. Nedostatak ribljih staza može ugroziti egzistenciju pojedinih vrsta riba.

Za održavanje razine vode nužno za biološki minimum potrebno je ponek ad mijenjati režim rada što može ograničiti proizvodnju energije kada je najpotrebnija. Ti problemi se javljaju u ljetnim mjesecima kad prirodni dotok postane premalen za normalno funkcioniranje elektrane. U praksi, u takvom sukobu interesa, usprkos svih zakonskih propisa i ugovorenih obaveza često su se ekološki razlozi stavljali u drugi plan.

Prema tome za sve planirane hidroenergetske objekte treba pored navedenih zahtjeva iz Programu prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 20/99), inzistirati na izradi aktualnih Studija okoliša, koje će bazirati na temeljitim istraživačkim radovima, koji će jasno definirati sve hidrološke, hidrogeološke, fizikalno-kemijske, bakteriološke i biološke aspekte ovog izuzetno osjetljivog područja.

Propisani biološki minimum ne bi se smio remetiti ni pod kakvim uvjetima.

a) Sliv rijeke Kupe

Glavni vodotok sliva, rijeka Kupa, podjeljen je na dva podsliva unutar jednog glavnog sliva – sliv Gornje Kupe (do Karlovca) i sliv Donje Kupe (nizvodno od Karlovca) koji samo jednim manjim dijelom leži na području Karlovačke županije.

Godišnje količina oborina se kreće u rasponu od 1250 - 1500 mm u sjevernom dijelu sliva, te 2000 - 3500 mm u južnom dijelu sliva.

U tablici B.1-3 prikazane su gravitirajuće površine pojedinih općina na području županije koje učestvuju u ukupnoj površini sliva rijeke Kupe. Porječju rijeke Kupe gravitira 801 km² područja Karlovačke županije od čega gradu Karlovcu pripada 209 km².

U graničnom području sa Slovenijom porječju rijeke Kupe gravitira oko 270 km² prostora koje neposredno utječe na kvalitetu rijeke Kupe u županiji.

Tablica B1.1.3 Gravitirajuće površine porječja rijeke Kupa

| Redni broj | Grad - Općina | Površina porječja (km ²) |
|------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Karlovac | 209 |
| 2. | Ogulin | 12 |
| 3. | Ozalj | 105 |
| 4. | Netretić | 55 |
| 5. | Žakanje | 97 |
| 6. | Draganić | 72 |
| 7. | Bosiljevo | 111 |
| 8. | Lasinja | 140 |
| | Ukupno | 801 |
| 9. | Utjecaj područja Slovenije | 270 |
| | UKUPNO | 1071 |

Podaci: Studija zaštite voda Županije karlovačke, 1996

Rijeka Kupa izvire u Gorskom Kotaru, jugoistočno od Risnjaka, nedaleko od sela Razloge. Izvire iz Kupreškog jezera (397 m nadmorske visine). Ima oblik tipičnog krškog izvora koji čini oko 20 m dugo i oko 70 m duboko jezero okruženog strmim stijenama i šumskim padinama. Voda na izvoru je hladna, stalne temperature od oko 6°C, visoke kakvoće što ukazuje na njeno dubinsko porijeklo. Izvor Kupe vršten je u planovima Hrvatskih voda kao jedno od strateški važnih izvorišta pitke vode u R.Hrvatskoj, te su započete aktivnosti na definiranju količina, kvalitete te zaštite tog vrijednog izvorišta. Minimalne izmjerene količine iznose 1,2 m³/sec, a maksimalne čak i 44 m³/sec (izmjereno na limnigrafu u Kuparima).

Vodotok nizvodno ima stalnu protoku (nizvodno mala protoka iznosi na dionici od ušća Čabranke do ušća Kupice 2.0 m³/s, a od ušća Kupice do granice Županije 5.7 m³/s).

U gornjem i srednjem toku teče uskom dolinom koja je usječena u krškoj visoravni. U tom svom toku stvara mnoštvo brzaca i slapova koje privlači brojne sportske ribolovce i turiste. Tu je ona tipična salmonidna rijeka sa dosta potočne i kalifornijske pastuve, lipljana i mladica, a može se naći i rakova.

Od pritoka, Kupica izvire kod sela Mala Lešnica skupljajući vode manjih potočica, a Čabranka (dugačka oko 13 km) utječe u Kupu kod Zamosta. Gornji tok Čabranke do mjesta Čabra svrstan je u I. kategoriju državnih vodotoka. Nizvodno od naselja Čabar, sve do ušća u rijeku Kupu kod Zamosta, Čabranka je svrstana u II. kategoriju. Čabranka (dugačka oko 13 km) je prijemnik otpadnih voda naselja Čabar (511 st.) i nekoliko naselja uz ovaj vodotok (Zamost 159 st., Plešće, 44 st.).

U tom području rijeka Čabranka, a zatim rijeka Kupa čine državnu granicu prema Sloveniji. S obzirom na svoje značajke Kupa na predmetnoj dionici spada u vrlo osjetljiva područja. Po planiranoj kakvoći je I. kategorije.

Čitavo područje i na hrvatskoj i na slovenskoj strani vrlo je rijetko naseljeno sa izrazito negativnim demografskim trendom. U gustim šumama Gorskog Kotara kao i na slovenskoj strani u Loškoj dolini (sa Snežnikom i Kočevskom) najbogatija su staništa velikih zvijeri (medvjeda, vukova, risova) na južnom dijelu srednje Europe.

Nekač plodne obronke i livade uz rijeku i obližnjim brežuljcima više se ne obrađuju. Pomalo zarašćuju, okoravljavaju, a procesi erozije na brojnim mjestima odnose materijal u rijeku.

Na slovenske strane javlja se jaki izvor Bilpa, atraktivan za speleološko-turističke aktivnosti, neposredno uz samu Kupu. Podzemno je povezan sa rijekom ponornicom Rinžom koja je glavna vodna žila Kočevskog polja. Izvire u podnožju Stajne i nakon površinskog toka od 9,3 km ponire i teče podzemljem 11,5 km. Prosječno ima dotok od cca 1 m³/s, povremeno presuši, a kod maksimuma

doseže do $30 \text{ m}^3/\text{s}$. Nizvodno od Kočevja bila je dosta zagađena komunalnim i industrijskim otpadnim vodama, što se poslije 1992 g. znatno smanjilo.

Kupa je prijemnik otpadnih voda naselja uz vodotok-Brod na Kupi (248 st.), Severin na Kupi (157 st.). Nizvodno se dolina Kupe proširuje u manje kotline sve do Ozlja. Te se kotline ili udaline (kod Kuželja, Broda na Kupi, Vinice) još više šire u Metliškom polju.

U područje Karlovačke županije rijeka Kupa ulazi kod Zdihova nakon 72 km toka. Tu rijeka Kupa čini granicu županije i državnu granicu sa Slovačkom, sve do Cerja u općini Ozalj, nakon 61 km toka. Kod žirovskog Broda prima lijevu pritoku rijeku Lahinju, najveća pritoka sa slovenske strane, koja drenira relativno veliku slavno područje Črnoma. Izvire pod Knežijom na nadmorskoj visini 163 m. Korito je vijugavo, usko i duboko. Od njenih pritoka najvažnija je Krupa. Ota izvire u središtu Bijele Krajine, ispod 30 m visoke stijene. Izvor ima minimalni kapacitet od 400 l/s koji raste do 1000 l/s. Nakon kanjonskog toka od 2,5 km uljeva se u Lahinju. Do 1983 g. planirana je kao glavni izvor za regionalnu vodoposkrbu. Međutim zbog poznatih zagađenja polikloriranim bifenilima sa deponija Tvornice kondenzatora u Semiću od toga se moralo odustati. 1997 g. proglašena je prirodnom spomenikom.

Značajnije zagađenije dolazi protokom Obre koji skuplja vode naselja i industrije Metlike. Metlika je sada u fazi izgradnje biološkog uređaja za pročišćavanje.

Na prostoru same Karlovačke županije sliv goraje Kupe pokriva najmanju površinu.

On obuhvaća 111 naselja na području 5 općina (općine Bosiljevo, Netretić, Ozalj, Ribnik, Žakanje) s ukupno 8574 stanovnika. To je sliv s najmanje stanovnika u kojemu prevladavaju manja sela i zaseoci koji imaju uglavnom manje od 100 stanovnika. Jedino veće središte je grad Ozalj sa 164 stanovnika.

Djelomično organiziranu odvodnju na ovom području ima jedino grad Ozalj. U gradu Ozlju djelomično je izgrađen mješoviti kanalizacijski sustav na koji je priključeno oko 500 stanovnika. Otpadne vode ispuštaju se nepročišćene u rijeku Kupu. Projektiran je uređaj za pročišćavanje kapaciteta 4000 ES koji se nalazi u industrijskoj zoni grada Ozlja. Do sada je izgrađena 1 faza mehaničkog uređaja za pročišćavanje. Potrebno je završiti kompletnu kanalizacijsku mrežu i završiti sve faze planiranog uređaja za pročišćavanje.

Ostala naselja na promatranom slivu imaju grupna ili individualna rješenja koja se temelje na septičkim ili sabirnim jamama i upajom otpadne vode u podzemlje.

Industrijska proizvodnja je gotovo nestala, a mali tipski uređaji za pročišćavanje otpadnih voda koji su bili prije rata izgrađeni za pogon trikotaze u Žakanju, pogon tvornice pamirnih koutova u Kamanju te pogon Jugoturbine u Malom Erjavcu nisu više u funkciji.

Rijeka Kupa iz Karlovačke županije izlazi 4 km nizvodno od naselja Šišljavić. Kroz Karlovačku županiju rijeka Kupa teče oko 120 km ili 41% svoga toka od 295 km.

Donji sliv rijeke Kupe čini najveći dio ukupnog sliva rijeke Kupe. Većim dijelom leži izvan granica Karlovačke županije, a u okviru nje zauzima prostor ukupno 7 općina (općine Četingrad, Draganje, Karlovac, Lasinja, Ozalj, Skrnj, Vejnić) sa 183 naselja.

Najveće naselje grad Karlovac, gravitira donjem slivu rijeke Kupe većim dijelom ukupnog stanovništva i pratećom industrijom od koje je najvažnija, a ujedno i najveći zagađivač u županiji, Karlovačka pivovara.

b) Sliv rijeke Dobre

Istočno od gornjeg sliva rijeke Kupe nalazi se podsliv rijeke Dobre koje zauzima površinu od 792 km^2 . Podslivu rijeke Dobre pripada i 302 km^2 porječja Zagorske Mrežnice koji je preko akumulacije Sabljaci kod Ogulina preložen u sliv rijeke Dobre na lokaciji HC Gojak, pa je na taj način podsliv rijeke Dobre povećan na 1094 km^2 .

Srednja godišnja količina oborina na području sliva varira od 1250 mm u sjeveroistočnom dijelu pa do 3500 mm u južnom dijelu sliva. Radi se o relativno nenaseljenom području, pa većih gradova nema. Značajna prometnica je cesta Karlovac - Rijeka.

Jednako kao i u gornjem dijelu toka rijeke Kupe velike su mogućnosti korištenja vode za vodonapravu. Koristi se svega oko 300 l/s, što je vrlo malo u odnosu na mogućnosti, koje prelaze 2 m³/s ukupno. Tehničkim zahvatima u slivu i na tokovima može se doći do znatno većih količina. Kvaliteta vode je dobra zbog sliva u planinskom području Velike i Male Kapele.

U tablici Bl.1-4 prikazane su gravitirajuće površine pojedinih općina na području županije koje učestvuju u ukupnoj površini podsliva rijeke Dobre

Tablica Bl.1-4 Gravitirajuće površine porječja rijeke Dobre

| Redni broj | Grad - Općina | Površina porječja (km ²) |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Karlovac | 32 |
| 2. | Ogulin | 496 |
| 3. | Duga Resa | 5 |
| 4. | Ozalj | 31 |
| 5. | Jusipdol | 33 |
| 6. | Netretić | 54 |
| 7. | Generalski stol | 65 |
| | Lkupno | 716 |
| 8. | Primorsko - goranska županija | 378 |
| | UKUPNO | 1094 |

Podaci: Studija zaštite voda Županije karlovačke, 1996

Gornja Dobra

Izvorišno područje je u planinskom predjelu koji čine naselja Skrad, Kupjak i Ravna Gora. Nekoliko manjih izvora na nadmorskoj visini od oko 1000 m n.m. neposredno ispod naselja Skrad formiraju potok Dobra.

Svoje saširno područje ima u zoni visokog i plitkog kiša istočnih padina Velike Kapele i istočnom dijelu Gorskoga kotara (područje općine Vrbovska, Dolnice i grada Ogulina). Od ukupne površine podsliva rijeke Dobre od 1094 km², Karlovačkoj županiji pripada oko 716 km² ili 65%. Ostali dio površine od 378 km² nalazi se u području Primorsko goranske županije.

Gornja Dobra najvećim dijelom teče kanjonima kojim prolazi željeznička pruga Zagreb - Rijeka.

Na područje Karlovačke županije ulazi 7 km sjeverno od Ogulina nakon 42 km toka kod naselja Ogulinski Hreljin. U ovom profilu ima minimalnu protoku oko 0,218 m³/s. Od Vrbovskog do Ogulina u rijeku Dobru se ulijeva nekoliko manjih desnih pritoka od kojih su značajnije Ribnjak, Blatnjak i Vitunjčica.

Pritoka Vitunjčica je riječica koja izvire podno Kleka u selu Vitunj ispod ruševina istoimenog frankopanskog grada a nakon četiri kilometara toka ulijeva se u Gornju Dobru pored sela Turkovići.

Blizu izvora Vitunjčice je zgrada pastvskog mjestilišta ŠRD Ogulin a nešto nizvodnije rađerno ribogojilište kalifornijske pastve u vlasništvu HEPA.

Cijeli tok Vitunjčice je u prekrasnom prirodnom ambijentu livada, polja i šuma nad kojima dominira Klek, kolijevka hrvatskog platinarstva.

Ribnji fond čine potočna i kalifornijska pastva, lipljan i klea, a u donjem dijelu i potočna mrena (pisak) i bjelica.

Gornja Dobra završava nakon tridesetak kilometara s akumulacijskim jezerom Bukovnik pored Ogulina. Radi sprečavanja gubitka vode korito vodotoka betonirano kako gubitci vode potrebne za punjenje akumulacije Bukovnik bili minimalni. Od tuda njene vode teku pet kilometara dugim

tunelom do hidroelektrane Gajak, gdje nastavlja teći tokom Donje Dobre. Prije izgradnje hidroelektrane Gajak, sjeverno od Ogulina, Gornja Dobra je ponirala u Đulinom ponoru u Ogulinu.

Višak vode poslije akumulacije Bukovnik i danas teče do Ogulina gdje ponire u Đulinom ponoru. To je kanjonski prostor širine 100 m i dubine 30 m koji se za jakih kiša napuni vodom pa budući da ponor ne može progutati pridošle količine vode povremeno poplavi i grad Ogulin. Poslije Đulinog ponora rijeka Dobra teče podzemno ispod grada Ogulina i nakon 4,5 km ponovo izvire kod Gojaka.

Donja Dobra

Donja ili Gojačka Dobra izvire u selu Gajak, devet kilometara daleko od Ogulina i nastavak je Gornje Dobre čije vode tu ponovno izvire nakon podzemnog toka kroz tunel hidroelektrane ili prirodnom putem kroz špijsko podzemlje. Neposredno iza toga prima snažnu kratku desnu pritoku potok Bistra. Od Gojaka gdje naprije pokreće HE Gojak, rijeka Donja Dobra teče u pravcu sjeveroistoka prema Lešću i Karlovcu gdje kao desna pritoka nakon 104 km toka uvire u rijeku Kupu.

Korito Donje Dobre ima veliki pad pa je bogata brzacima i slapovima što ju čini najboljom hrvatskom vodom za rafting.

Od izvora do mosta u Trošmariji voda teče kanjonom, korito je kameno i puno brzaca a obala prilično nepristupačna. Od mosta u Trošmariji nizvodno Dobra je na više mjesta pregrađena sadrenim naslagama i jazovima nekadašnjih mlinova od koji se sada ruševnost nalaze samo ruševine. Iznad tih brane voda je dihlaka i prikladna za ribolov a obale su prohodne.

Osim raftingašima i lovcima, cijeli je kraj gornjeg toka rijeke Donje Dobre prilično nepoznat. Stoga je i njegova atraktivnost veća. To je kraj bez industrije, čiste prirode, stare seoske arhitekture. U Trošmariji, selu nad utokom Ribniča u Dobru, nalaze se ostaci japskog naselja. U blizini je selo Ponikve s Ponikvarskim potokom koji u ljeto presušuje ali se u jesen s nadolaskom vode opet pojave putučne pastirve. Nizvodno od Trošmarije su toplice Lešće.

Pritoke Donje Dobre su Bistrac koji utječe u blizini sela Gajak i Ribnič koji utječe ispod Trošmarije.

Velike oscilacije vodostaja uzrokovane radom hidroelektrane "Gojak" osiromašile su nekad vrlo bogati riblji fond ove rijeke i utjecale na promjene ribljevog fonda. Nekada pretežno salmunidni revir Donja Dobra je sada voda drugih vrsta dok su putučne pastirva i lipljan vrlo rijetki.

Glavne vrste riba su: podust, plućica, klen, mrena a posjedujućih se godina iz donjeg toka štri šruka. Međutim, najatraktivnija riba ove rijeke je mladica.

Sabljac i akumulacijsko jezero nastalo početkom šezdesetih godina pregradnjom riječnog toka rijeke Zagorske Mrežnice i odvodnjom njene vode tunelom do hidroelektrane Gajak, sjeverno od Ogulina. Jezero je dugu pet kilometara s površinom 170 hektara. Izvire u selu Ogulinsko Zagorje, sedam kilometara od Ogulina. Vodu tog izvora erpi i vodovod za Ogulin, Josipdol, Tounj, Oštarija i sva okolna naselja ogulinsko-modruške doline. Jezero zavišava bratom u selu Sabljaci gdje se nalazi lijepo uređeno turističko naselje s reprezentativnim i poznatim ugostiteljskim objektom, sada u vlasništvu "Bjelolasice". Objekt posjeduje mali biološki uređaj za pročišćavanje tipe OMS, čija je funkcija upitna.

Taj dio jezera ljeti postaje kupalište mnoštva posjetilaca.

Jezero je smješteno u pitenoj dolini okruženoj šumovitim brdima, ograničena planinskog masiva Velike Kapele. Nekoliko kilometara od izvora nalazi se ruševine srednjovjekovnog frankopanskog grada Modruša koji je u petnaestom stoljeću bio sjedište biskupije. Njegove su zidine vidljive s obala jezera.

U gornji dio jezera utječe potok Bistrica u kojem živi putučna pastirva, pijor, peč i klen. Uz obale jezera nalazi se još nekoliko izvora, ispod sela Desmerice, Dujarići i Ribarići.

Dva kilometra od izvora jezera Sabljaci nalazi se nekoliko desetina metara duboko Šmitovo jezero, koje je podzemno spajeno s Bistričom i izvorom Zagorske Mrežnice.

U izvorskom se dijelu jezera, gdje je tok vode brži, tijekom sezone mogu loviti potočna i kalifornijska pastrva, lipljan i plor a u ostalom, mirnijem dijelu uglavnom klen, lisjak, šaran, bijeli amur, žutooka te smuč kojim je nasađen 1997. godine.

Bistrac je rječica koja izvire u selu Kromari u blizini željezničke stanice Donje Duhrave. Svoje vode dobiva podzemljem od vođa ogulinsko-modruške doline. Bistrac je dug 4,5 kilometara a završava na sastavećima s Donjom Dobrom u koju se ruš. u slapu.

Nakon izgradnje hidroelektrane Gojak Bistrac je izgubio značajnu količinu vode što je posebno vidljivo u ljeto kada je vodostaj vrlo nizak. Voda je vrlo hladna i bistra. U gornjem toku izgrađeno je nekoliko vodenih brana. Tok vode ima veliki pad pa je bogat slapovima i brzacima. Dno korita je kamenito a obala uglavnom zarasla drvećem.

U Bistracu živi potočna pastrva, kalifornijska pastrva, lipljan i klen.

Ribnik ili Ribnjak je potok koja izvire sjeverozapadno od Trošmarije i nakon 2,8 kilometara toka utječe ispod tog sela u Donju Dobru. Ribnik ima dva izvora, gornji je aktivan samo za kišnih dana. Vode Ribnika nastavak su podzemnog toka vode Goroje Dobre koje se gube u manjim ponorima te rijeke od Ljubošine do Ogulinskog Hreljina. U posljednjem je stoljeću Ribnik četiri puta bio izlužen prirodnom fenomenu nestajanja vode na nekoliko sati ili dana. Posljednji je to put bilo 1970. godine.

Ribnik teče kanjonom s mnogo slapova i brzaca, dno je kamenito ali ima i prešćanih sprudova. Nekoliko vodenih brana od starih mlina pregrađuje vodu i na tim mjestima je voda dublja i mirnija. Obala je prohodna ali jako obrasla.

U donjem toku Ribnika, u kanjonu ispod Trošmarije, u neposrednoj blizini mosta koji vodi cesta iz Trošmarije prema Grabrku i Ponikvaru, nalazi se pastrvsko mrijestište Športskog ribolovnog društva.

U Ribniku živi potočna pastrva, kalifornijska pastrva, lipljan, klen, peš, paklara a u donjem toku se mrijesti mladica.

Kod Vrbovskog u Dobru se ulijeva Kamačnik, potok dug svega 3.100 metara ali s jednim od najljepših i najimpresivnijih kanjona u Hrvatskoj. Kanjon potoka Kamačnika započinje ispod glojme litice, u sjenama bajne šume i vegetacije.

Vrelo Jasenak je potok koji izvire u istoimenom selu u jasenačkoj dolini ispod obronaka Bjelolasice i teče krivudajući dolinom do ponora udaljenih oko četiri kilometra. U ljetnim mjesecima potok presuši ali se riba skloni u podzemne vode pa se nakon kiša, dolaskom vode ponovno pojavi. Vrelo je uglavnom plitak potok obilastao drvećem i grmljem. Dno je kamenito a na pojedincim dijelovima postoje pjeskoviti sprudovi.

Rak je autohtoni stanovnik Vrela, a potočna i kalifornijska pastrva nasađene su sedamdesetih godina.

Bogati riblji fond ukazuje na visoku kvalitetu većine pritoka rijeke Dobre. Ribe su i dobar indikator promjena do kojih je došlo nizvodnije. Stoga kod budućih elektruenergetskih zahvata treba razmotriti i negativne posljedice do kojih je u međuvremenu došlo.

c) Sliv rijeke Mrežnice

Sliv rijeke Mrežnice zauzima središnji prostor Karlovačke županije površine 886 km² od čega su 302 km² preložena u podsliv rijeke Dobre pa stvarna površina iznosi 576 km².

Slivu rijeke Mrežnice gravitira 1,7% površine županije, na kojemu živi 16,6% stanovnika županije. Među svim krškim vodotocima rijeci Mrežnici pripada posebno mjesto jer cijelim svojim tokom protječe usječena u vapnenačko-dolomitnu podlogu s veoma malim površinskim ispiranjem. Bujični karakter je kod rijeke Mrežnice slabije izražen, zbog zadržavanja vodenog vala u saširnom području i Plasćanskoj dolini, u Stajničkom polju i Drežničkom polju.

U tablici B1.1-5 prikazano su gravitirajuće površine pojedinih općina na području županije koje učestvuju u ukupnoj površini sliva rijeke Mrežnice.

Tablica B1.1-5 Gravitirajuće površine područja rijeke Mrežnice

| Redni broj | Grad – Općina | Površina porječja (km ²) |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Karlovac | 11 |
| 2. | Ogulin | 34 |
| 3. | Duga Resa | 243 |
| 4. | Jusipčul | 40 |
| 5. | Barilović | 25 |
| 6. | Generalški Stol | 38 |
| 7. | Slunj | 25 |
| | Plaški | 27 |
| 8. | Ukupno | 443 |
| | Preloženo u sliv rijeke Dobre | 302 |
| | UKUPNO | 745 |

Podaci: Studija zaštite voda Županije karlovačke, 1996

Sliv Mrežnice tipičan je za većinu naših krških: rijeka u kojem se naizmjenice isprepleću podzemni i površinski tokovi brojnih pritoka, ponekad nepredvidivi, a često i nedovoljno istraženi.

Rijeku Mrežnicu formiraju dvije hidrografske slahlo istražene ponornice koje u širem smislu nazivamo istočna i zapadna Mrežnica. Zapadna Mrežnica počinje teći kao vodotok Drežnica koji ponire u Drežničkom polju da bi se pojavila kao potok Manjava i Zagorska Mrežnica koje poniru u području Oštarija i Skradnuka, te se pojavljuju kao Tounjčica koja 7 km istočno od Tounja uvire u istočnu odnosno rijeku Mrežnicu.

Istočna rijeka Mrežnica izvire kao Stajnica kod Jezerana pa ponire u Stajniškom polju i pojavljuje se kao Dretulja i Vrnjika. Vrnjika se zatim ulijeva u rijeku Dretulju koja teče Plašćanskim poljem gdje nakon 7 km teka ponire kod Plavče Drage. Pojavljuje se ponovo kao rijeka Mrežnica 6 km sjeveroistočno od ponorske zone rijeke Dretulje, ispod Popović Vise na nadmorskoj visini od 240 m.

U svom toku dužine 62 km, rijeka Mrežnica prima nekoliko pritoka, od kojih su najznačajniji lijevi pritoci Kukača, Rudnica i Tounjčica.

Nakon izgradnje tvornice sulfatne celuloze u Plaškom Mrežnica je bila jako zagađena i predstavljala jedan od najvećih problema na zaštiti voda u Hrvatskoj. Dretulja je nizvodno od tvornice bila sasvim degradirana, a povremena udarna zagađenja svojevremeno su gotovo uništila pastvski fond i u Mrežnici sve do Karlovca.

Plaški je prije rata imao oko 2300 stanovnika (danes oko 1500), te razvijenu industriju celuloze i papira. Godišnja proizvodnja celuloze se kretala oko 25000 t, što je znatno opterećivalo čitav sliv rijeke Mrežnice. U okviru tvornice još 1964 g. bio je izgrađen veliki biološki uređaj za prečišćavanje otpadnih voda engleskog porijekla, kapaciteta 150.000 stanovnika. Zbog visokih tehničko-tehnoloških zahtjeva i troškova održavanja nije funkcionirao kako je to projektirano. Krajem osamdesetih godina uređaj je ipak osposobljen. Nedugo zatim (nakon tridesetak godina rada) tvornica je zbog poznatih događaja početkom devedesetih zatvorena i potpuno devastirana. Vrlo je vjerojatno da se proizvodnja celuloze više nikada neće obnoviti.

U Dretulju utječe potok Vrnjika. To su salmonidni vodotoci čiji riblji fond čine potučna i kalifornijska pastrva, peš a u donjem toku i klen.

Gornji tok rijeke Mrežnice naziva se još Tržička Mrežnica ili Primišljanska Mrežnica pa se tako razlikovala od Zagorske Mrežnice koja je danas pretvorena u jezero Šabjanci. Ime je dobila po selima Tržiču i Primišlju mimo kojih protječe.

Najveći dio toka Mrežnice je kanjanski. Pačane kanjona negdje su šumovite a negdje gule i okomite. Visina kanjona doseže i do sto metara visine. Cijelim tokom Mrežnice nalaze se brzaci, slapovi i sedrene barijere iznad kojih je voda mirna, spora i duboka.

Mrežnica je tipična salmonidna voda u kojoj zbog dubine nisu rijetki kapitalni primjerci potočne pastrve. Jedan ogranas Mrežnice čakle započinje duboko u Slunjskim brdima, a drugi kao Tounjčica nedaleko mjesta Tounj, na cesti Karlovac-Senj. Ta dva kraka sastaju se nekoliko kilometara od Tounja.

Voda Tounjčici daju potočnice iz ogulinsko-modruške doline. U blizini izvora Tounjčice nalazi se, ispod istoimenog sela, izvor potoka Kukače ali je ta pritoka Tounjčice uglavnom bez vode što je posljedica izgradnje hidroelektrane Gojak.

Ispod sela Kamenice prima vodu iz jakog izvora Rudnice i nastavlja teći pod njenim imenom. Rudnica kod ostataka stare frankopanske tvrđave Ključ i istoimenog sela utječe u Tržičku Mrežnicu. Ukupna duljina toka Tounjčice i Rudnice je 8 kilometara.

U ovim rijekama žive potočna i kalifornijska pastrva, štuka, mrena, podust, platica, klen, linjak i grgeč. Bogatiji ribom je donji tok rijeke od Ožarića nizvodno, dok je gornji dio, zbog čestu vrlo niskog vodostaja Tounjčice, što je posljedica rada hidroelektrane "Gojak", siromašan ribom i nastanjen uglavnom klenom.

d) Sliv rijeke Korane

Sliv rijeke Korane zauzima istočni prostor županije od Karlova na sjeveru do Ličke Jasenice, vrhova Male Kapole i Plitvičkih jezera na jugozapadu i jugu te Cazina na jugoistoku u Bosni i Hercegovini. Površina podsliva rijeke Korane iznosi i 712 km² i funkcionalno je podjeljena na tri područja: 612 km² pripada Bosni i Hercegovini, 136 km² Nacionalnom parku Plitvička jezera, a 964 km² pripada Karlovačkoj županiji kako je vidljivo iz tablice B1.1-6.

Podslivu rijeke Korane gravitira 29% područja županije u kojemu živi 20% ukupnog broja stanovnika.

Podsliv rijeke Korane je pod snežnim utjecajem lišnog područja Bosne i Hercegovine koje najvećim dijelom hidrološki komunicira preko sliva Mutnice

Tablica H1.1-6 (nastavak) Površine porječja rijeke Korane

| Redni broj | Grad - Općina | Površina porječja (km ²) |
|------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1. | Karlovac | 75 |
| 2. | Duga Resa | 8 |
| 3. | Bazilović | 140 |
| 4. | Slunj | 202 |
| 5. | Rakovica | 261 |
| 6. | Čerinigrad | 54 |
| 7. | Saborsko | 152 |
| | Krnjak | 92 |
| | Ukupno | 964 |
| | Bosna i Hercegovina | 612 |
| | Plitvička Jezera | 136 |
| | UKUPNO | 1712 |

Podaci: Studija zaštite voda Županije karlovačke, 1996

Rijeka Korana izvire iz najdonjog jezera Plitvičkih Jezera Kaluderao.

Plitvička jezera rizi su od 16 većih i mnogo malih kaskadnih jezera smještenih u Lici, između planina Male Kapele i Plješivice, u istoimenom nacionalnom parku. Ukupna površina jezera iznosi manje od 2 km², od čega gotovo 80 % otpada na dva najveća jezera, Prošćansko i Kuzjak. Ujedinju su to i najdublja jezera (37 i 46 metara; dubina ostalih jezera uglavnom ne prelazi 15 m). Voda dolazi iz mnogo izvora Bijelom i Crnom rijekom (koje utječu u Jezera spojena u Maticu) i potocima Plitvacom i Rječicom, a tok vode nastavlja se iz Jezera rijekom Koranom.

Plitvička jezera su najstariji hrvatski nacionalni park i spomenik prirode s Popisa svjetske baštine UNESCO-a. Stoga je i kvaliteta gornjeg toka Korane dosta dobro sačuvana.

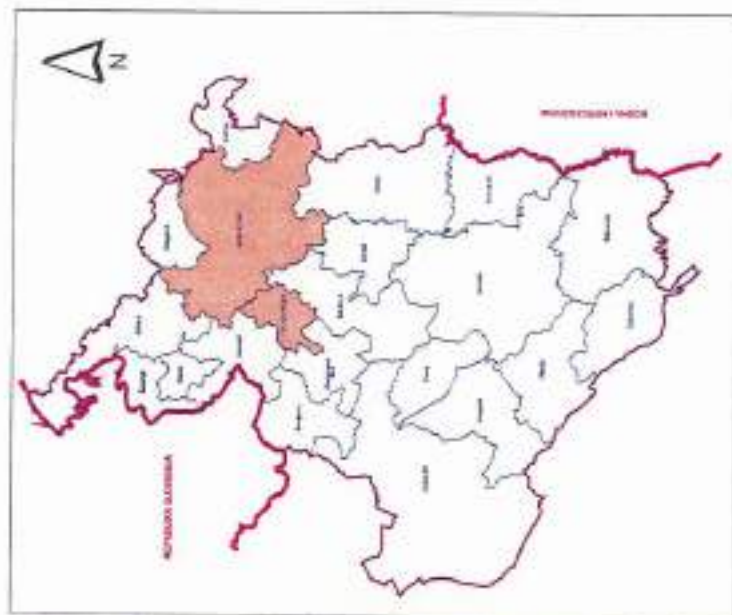
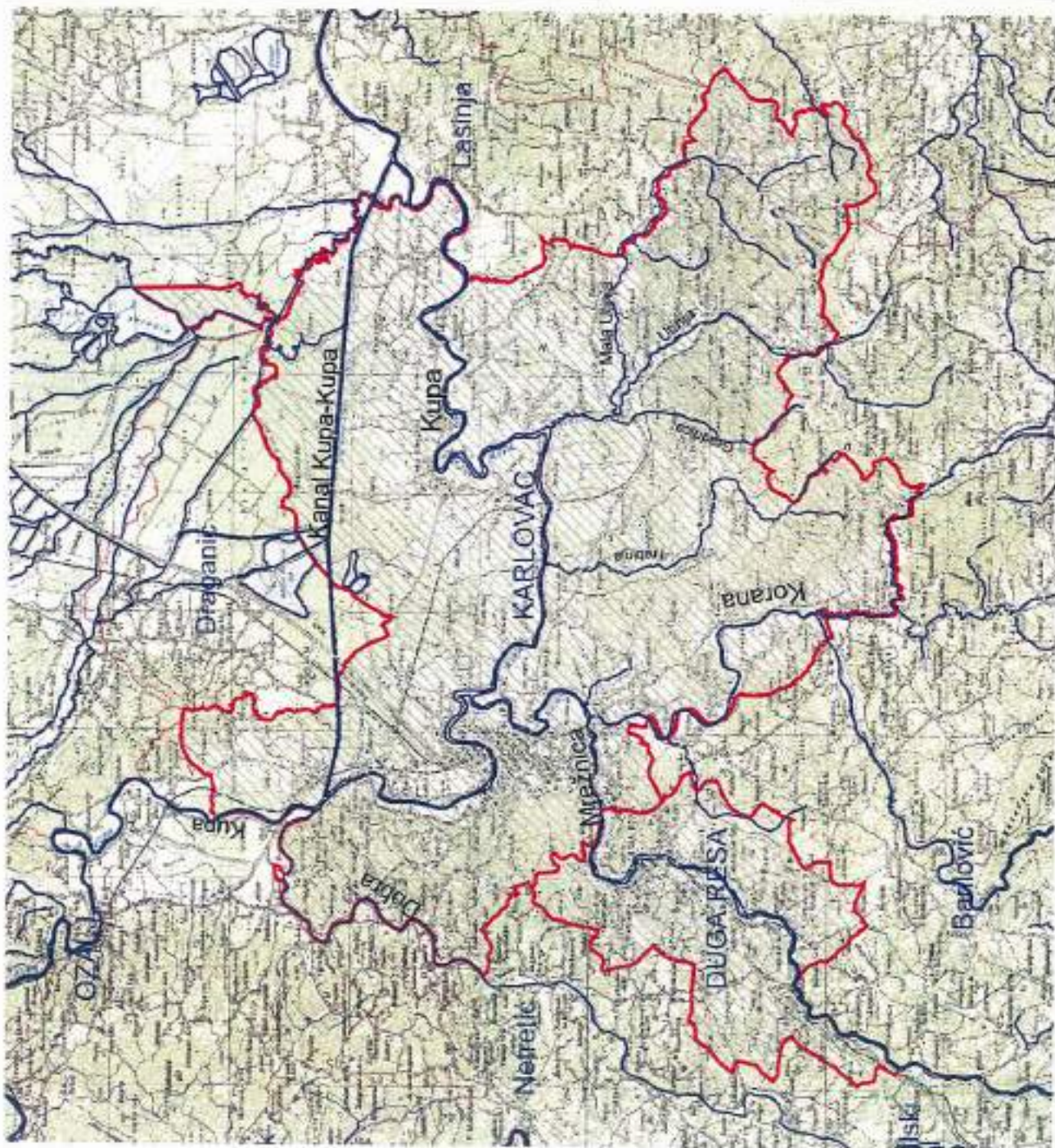
U svom samostalnom toku iza mosta nizvodno od Plitvičkih jezera, Korana gubi dobar dio svojih voda, tako da je ljeti gotovo bez protoka. Na tom području kod Drežnika predviđena je lokacija velikog regionalnog uređaja za prečišćavanje otpadnih voda iz Nacionalnog parka Plitvička Jezera, objekata kampa i motela, te okolnih naselja uključujući i Rakovicu.

Iako je dio spojnog kolektora već izgrađen, prisutne su brojne dileme i nesuglasice. Nedostaju elementarni istraživački radovi o količinama i kvaliteti otpadnih voda, postavlja se pitanje da li je ekonomski opravdano prikupljati otpadne vode svih raštrkanih naselja, te opravdanost izbora same lokacije uređaja na mjestu gdje ljeti, kada su i količine otpadnih voda najveće, nema vode u koritu Korane.

Istovremeno vrlo su slabo istraženi podzemni tekovi Korane koji se pojavljuju blizu površine nedaleko Kršlje kao kompleksni špiljski sustav (Muškinja, Panjkova), kojim podzemno teče do izvora na obali Korane blizu Tržca (BiH).

U Karlovačku županiju rijeka Korana ulazi kod Drežničkog Selišta. Kod naselja Sadilovac Korana postaje državna granica s Bosnom i Hercegovinom. Tu Korana kao pogranična rijeka sa BiH čini veliki luk i ponovo skreće prema Slunju. U naselju Tržac s područja Bosne i Hercegovine prima desnu pritoku, rječicu Mutnicu opterećena otpadnim vodama grada i industrije Cazina. Kod naselja Bogovlja Koranu napušta granicu s Bosnom i Hercegovinom i teče u smjeru zapada prema Slunju gdje prima kratku, ali jaku pritoku Slušnicu (Slunjiću). Ona izvire 5 km južno od Slunja na 240 m nadmorske visine kao potočnički nastavak više položene rječice Ličke Jasenice.

Na ušću Slušnice u rijeku Koranu nastale su Rastoko. Duk je rijeka Korana zbog izrazito jače erozivne snage produbljivala svoje korito, Slušnica je zadržala viši nivo korita.



INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.2-1 Recipijenti na prostoru sustava
odvodnje Karlovca s Dugom Resom
M 1:200 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

Zbog visinskih razlika dolazi do prskanja vode, te uslijed složenih fizikalno biokemijskih procesa dolazi do razvoja sedrenih tvorevina, pregrada, zavjesa, pećina, sličnih kao i na Plitvicama. Od brojnih sedrenih barijera najljepše su u naselju Rastoke na ušću Slunjčice u rijeku Koranu. Bogata je potočnom pastrvom i lipljanom.

Poslije Slunja Korana prima kao lijevu pritoku, rijeku Mrežnicu, a zatim nakon 2 km toka uvire u Kupu kao njena desna pritoka. Od svog izvora Korana ima dužinu 134 km.

Korana je tipična krška rijeka bogata sedrenim barijerama, slapovima i brzacima. Pruža utočište mnogim vrstama ribe kao potočnoj pastrvi, kalifornijskoj pastrvi, lipljanu, štuki, somu klenu, mreni, plotici, podustu te ostaloj bijeloj ribi.

Lička Jesenica je jedna od najljepših salmonidnih voda u Hrvatskoj. Izvire iz dva vrela ispod obronaka Velike Kapele. Teče krivudavo zelenom dolinom a nakon 6 kilometara ponire u središtu istoimenog sela nedaleko ostataka frankopanske tvrđave što je dugo vremena bila jedna od najistočnijih točaka obrane od Turaka. U njenom toku smjenjuju se brzaci a iznad nekoliko brana dublja voda omogućuje život i kapitalnim primjercima riba. Obale rijeke su prohodne. Dno je kamenito a ima i pješćanih sprudova. U Ličkoj Jesenici žive potočna pastrva i pijor.

B.1.2 Recipijenti na pojedinim područjima odvodnje (karakteristike, kvaliteta i sl.)

a) Recipijenti na području odvodnje Karlovca s Dugom Resom

Područje odvodnje otpadnih voda na području grada Karlovca i Duge Rese može se obzirom na recipijente smatrati jedinstvenom cjelinom jer su kanalizacijski sustavi gotovo povezani, a naročito ako se zna da glavni recipijent grada Duge Rese, Mrežnica, na području grada Karlovca utječe u rijeku Koranu, odnosno Kupu.

Tri glavna recipijenta na promatranom području odvodnje su rijeka Mrežnica, Korana i Kupa, kao se vidi iz slike [B1.2-1](#).

Rijeka Mrežnica ulazi na područje Grada Duge Rese kod mjesta Gornji Zvečaj, a izlazi neposredno prije Male Švarče. Ukupna duljina Mrežnice kojom prolazi kroz promatrano područje Grada Duge Rese iznosi oko 17,5 km.

Rijeka Mrežnica služi kao recipijent prvenstveno otpadnih voda domaćinstava koje se upuštaju na više mjesta putem divljih ispusta, te otpadnih voda industrije od koje je jedina veća i značajnija Pamučna industrija Duga Resa. Treba napomenuti da je trenutno Pamučna industrija pred stečajem, te su količine njenih otpadnih voda znatno manje i čistije nego prije.

Nakon ulaska kod mjesta Mrzlo Polje rijeka Mrežnica teče još oko 3,5 km na području grada Karlovca. Na području Industrijske zone u nju utječu otpadne vode na dvije lokacije. Mrežnica se ulijeva u Koranu kod Turnja, te nakon toga zajedno s njom u samom gradu Karlovcu u rijeku Kupu.

Rijeka Korana teče u području grada Karlovca oko 13,5 km, prateći granicu s općinom Barilovići.

Rijeka Rađonja je prijemnik otpadnih voda urbanog dijela naselja Vojnić, a ulijeva se u rijeku Koranu nedaleko od Tušilovića na rubu područja Grada Karlovca.

Rijeka Kupa dolazi do Karlovca u umjereno onečišćenom stanju prolazeći kroz grad Ozalj i uz Slovensku granicu gdje prikuplja otpadne vode potoka Obrh te rijeke Lahinje.

Poznat je slučaj onečišćenja rijeke Lahinje procijednim vodama deponije industrijskog otpada iz tvornice kondenzatora Iskra u Semićima koje su sadržavale poliklorirane bifenile (PCB).

Na području grada Karlovca postoji niz ispusta bez odgovarajućeg predtretmana bilo kućnih, bilo industrijskih otpadnih voda.

Na području odvodnje Karlovca s Dugom Resom postoji još niz drugih manjih vodotoka i potoka kao što su Mala Utinja, Gradnica, Tržac, Trebinja, Kupčina te kanal Kupa-Kupa, koji su potencijalni recipijenti manjih naselja koja im gravitiraju.

b) Recipijenti na području odvodnje Ogulina

Za razliku od područja grada Karlovca, Ogulinsko područje nema mogućnosti za upuštanje vode u površinske recipijente, jer nema značajnijih vodotoka pogodnih za odvodnju. Većina otpadnih voda domaćinstava i industrije upušta se danas direktno u podzemlje.

Najznačajniji vodotok na promatranom području je rijeka Dobra koja nakon ulaska na područje Grada Ogulina teče oko 11,5 km dok ne počne ponirati u Đulinom ponoru u samom gradu Ogulinu. Nakon par kilometara podzemnog toka ponovo izvire kod Gojaka te se dalje kreće prema Lešću odnosno Karlovcu. Nakon ponovnog pojavljivanja kod Gojaka rijeka Dobra teče područjem Grada Ogulina još oko 6,5 km, prije nego uđe na područje Općine Generalski Stol. Rijeka Dobra ima na području Ogulina i dvije snažne pritoke. Potok Bistra, desnu pritoku koja uvire nakon ponovnog izviranja kod Gojaka, te rječica Vitunjica, desna pritoka neposredno prije ulaska u Ogulin. Prikaz recipijenata na području odvodnje Ogulina dan je na slici [B1.2-2](#).

c) Recipijenti na području odvodnje Ozlja

Glavni recipijent na području Grada Ozlja je rijeka Kupa. Ona teče područjem grada Ozlja u duljini oko 26 km tvoreći jednim dijelom granicu s Zagrebačkom županijom, a jednim dijelom s područjem Grada Karlovca. Neposredno prije ulaska na područje Ozlja, rijeka Kupa prima s područja Slovenije izrazito zagađen potok Obrh koji skuplja otpadne vode industrije i naselja Metlike, čime se znatno kvari stanje kvalitete rijeke Kupe na tom potezu. Također je prisutan utjecaj Lahinje.

Osim rijeke Kupe, na području Ozlja postoji još niz njenih manjih pritoka kao što su Bukovica, Slatinek, Sušica te Jarak. Prikaz recipijenata na području odvodnje Ozlja dan je na slici [B1.2-3](#).

d) Recipijenti na području odvodnje Slunja

Na području Slunja rijeka Mrežnica teče u duljini od oko 25 km, a rijeka Korana u duljini od oko 48 km.

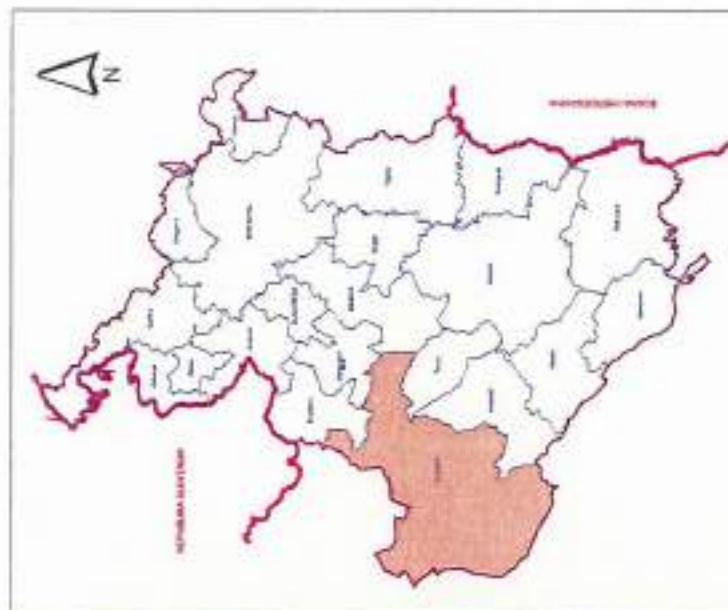
Rijeka Korana čini 30 km granice Karlovačke županije s Republikom Bosnom i Hercegovinom. To je važan podatak jer rijeka Korana na tom dijelu prima desnu pritoku s područja Bosne i Hercegovine, rijeku Mutnicu koja je prijemnik otpadnih voda grada i industrije Cazina te nekoliko većih naselja kao što su Klisa, Čoralići, Kapići, Pjanići, Mutnik i Tržac. Onečišćenje rijeke Korane s područja Bosne i Hercegovine jedno je od značajnijih pitanja zaštite rijeke Korane.

U samom gradu Slunju, u Koranu se ulijeva oko 6,5 km duga rječica Slušnica (Slunjčica) koja danas služi kao recipijent dijela otpadnih voda grada Slunja.

Osim Slušnice, nešto nizvodnije u Koranu se spaja rječica Furjašnica. Prikaz recipijenata na području odvodnje Slunja dan je na slici [B1.2-4](#).

B.1.3 Završna razmatranja uz procjenu kvalitete površinskih i podzemnih voda na slivu rijeke Kupe

Na području Karlovačke županije postoje s hidrološkog stanovišta izuzetno bogati resursi površinskih i podzemnih voda, koji su po svojoj kvaliteti sigurno među najkvalitetnijim u Hrvatskoj. S druge strane, područja najbogatija vodama su uglavnom kraškog karaktera, te samim time vrlo osjetljiva na sve vrste zagađenja.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.2-2 Recipijenti na prostoru sustava
odvodnje Ogulina

M 1:200 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad.
Enes Zaimović, dipl. ing. grad.





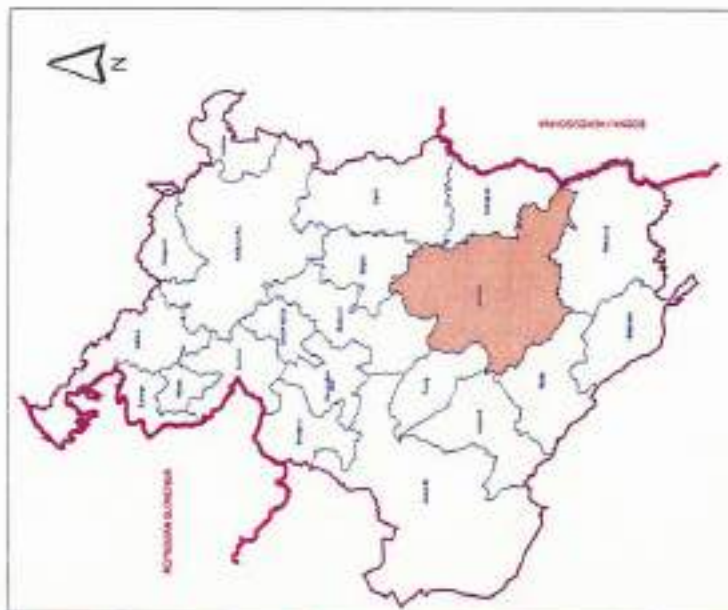
INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.2-3 Recipijenti na prostoru sustava
odvodnje Ozlja

M 1:200 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.,
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.2-4 Recipijenti na prostoru sustava
odvodnje Slunja

M 1:200 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.



Obzirom na namjenu, vodotoci su vrlo visoko rangirani te svrstani uglavnom u I i II kategoriju (vodoopskrba, rekreacija, uzgoj salmonidnih vrsta riba).

Zbog zahtijevane visoke kvalitete i značajne sezonske oscilacije u protokama njihovi prijemni kapaciteti su prilično ograničeni. Čak je i rijeka Kupa nizvodno od Karlova neprikladan recipijent za otpadne vode zbog njenog nizvodnog korištenja za vodoopskrbu regionalnog sustava Petrinja-Sisak.

Prema tome uvjeti za upuštanje otpadnih voda u recipijente predstavljaju na gotovo čitavom području županije veliki problem koji se mora zasebno rješavati za svaki pojedini slučaj.

Procjena kvalitete površinskih voda na slivu rijeke Kupe

Rijeke Kupa, Dobra, Mrežnica i Korana kao i većina njihovih manjih pritoka u svom izvorišnom području prirodnih su svojstava koje ih prema biološkim kriterijima raspoređuje u *oligosaprobni stupanj* kvalitete. Međutim, i na tim izvorskim dijelovima evidentirano je povremeno prisustvo bakteriološkog zagađenja.

Kao i na svim kraškim područjima karakteristično je pogoršanje kvalitete nakon jačih oborina (zamućenje, pogoršano bakteriološko stanje). Vodoopskrbni sustavi koji zahvaćaju vodu na takvim izvorištima moraju osiguravati odgovarajući tretman pitke vode.

Na gornjim dionicama toka, koje prolaze u blizini ili kroz manja naselja, kvaliteta vodotoka se djelomično pogoršava do, sa biološkog stanovišta, još uvijek visokog *β -mezosaprobnog stupnja* kvalitete.

Uzvodno od Karlovca rijeka Kupa umjereno je onečišćen vodotok zahvaljujući povoljnim hidrološkim uvjetima većim dijelom godine. S područja Slovenije prima lijevu pritoku Lahinju, koja odvodi urbano i industrijsko područje Črnomlja i Semiča. Kod Bubnjaraca, Kupa prima izrazito zagađeni potok Obrh koji je prijemnik otpadnih voda industrije i naselja Metlika. Petnaestak kilometara nizvodnije prima nepročišćene otpadne vode naselja Ozalj.

Na dionicama prolaza kroz grad Karlovac i Dugu Resu rijeka Kupa i Mrežnica su znatnije zagađene. Poslije utoka gradskih otpadnih voda Kupa u Karlovcu postaje onečišćen vodotok *α -mezosaprobnog stupnja* kvalitete.

Slična, iako nešto bolja je situacija i s rijekom Mrežnicom nakon prijema otpadnih voda grada Duge Rese i pamučne industrije. Ovo se onečišćenje prenosi i na rijeku Koranu nakon utoka Mrežnice. Pritom dolazi u vodotoku do intenzivnih procesa mineralizacije i do eutrofikacije koja se ogleda u snažnom razvoju vodene vegetacije. Na pojedinim dionicama opada sadržaj otopljenog kisika.

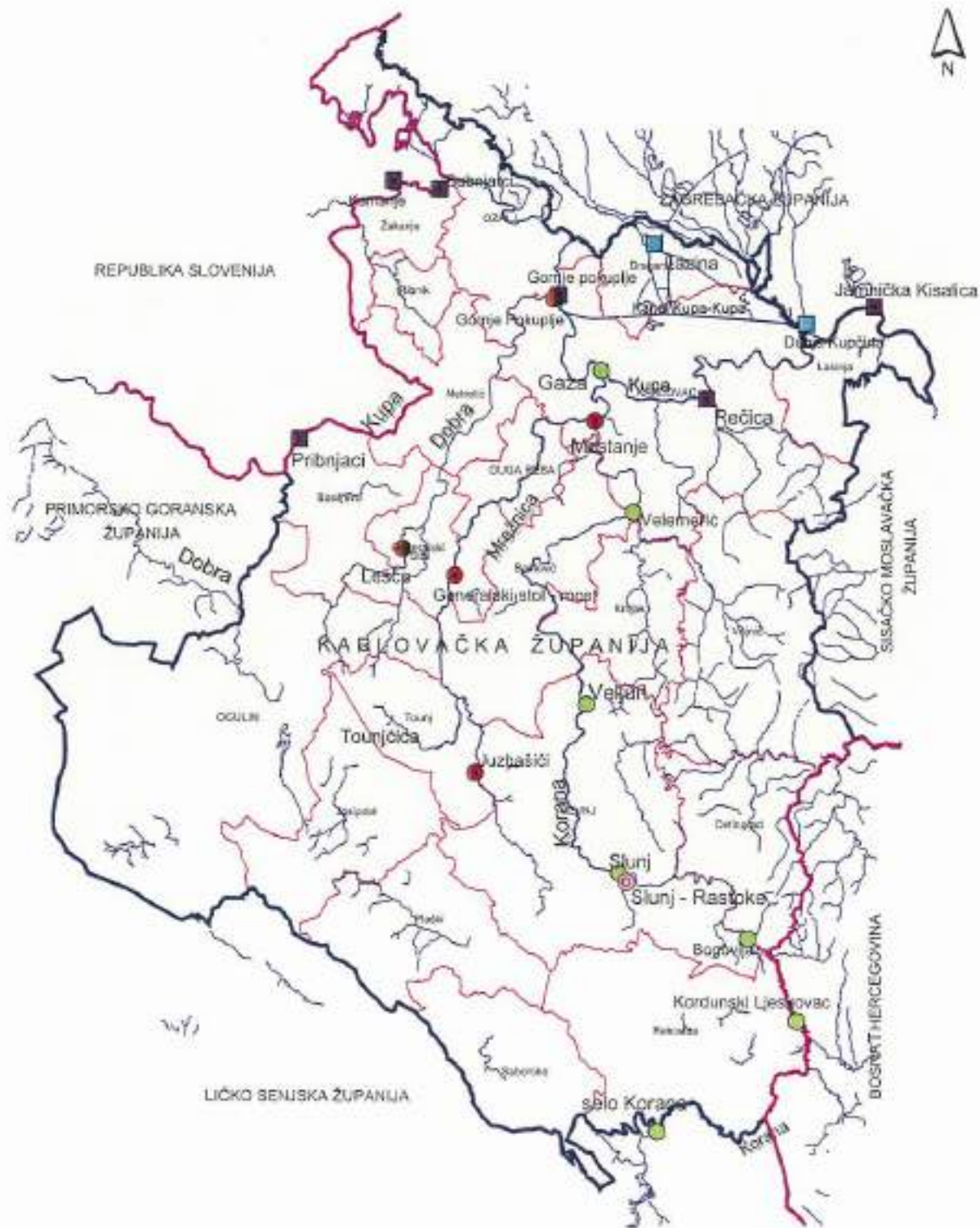
Primjer izrazito zagađenog vodotoka *polisaprobnog stupnja* kvalitete je potok Koretinac koji je pod snažnim utjecajem deponije otpada Ilovac. Potok Koretinac je lijeva pritoka rijeke Kupe.

Nizvodnije, kao posljedica značajnih organskih zagađenja i visokih koncentracija nutrijenata, dolazi kod stagnantnih vodostaja u ljetnim mjesecima, posebno u uticajnoj zoni regionalnog crpilišta Petrinja-Sisak, do razvoja algi koje otežavaju procese obrade na uređaju za tretman pitkih voda. Posebno je neugodan karakterističan miris čije uklanjanje tehnološki do sada nije riješeno. Primjena procesa sa aktivnim ugljenom i ozonom nisu se pokazala efikasnim, pa to postaje ograničavajući faktor za korištenje Kupe za vodoopskrbu.

Korana nizvodno od Plitvičkog mosta ljeti ponire i praktički toka vode nestaje, tako da kod Drežnika ne zadovoljava niti osnovne uvjete biološkog minimuma. Oporavlja se tek u području prema granici sa Bosnom i Hercegovinom gdje prima niz pritoka.

U periodu velikih gospodarskih promjena u Cazinskoj krajini Korana je bila ozbiljno ugrožena desnom pritokom rijekom Mutnicom tada snažno opterećenom otpadnim vodama industrije i naselja Krajine (posebno klaonice peradi). Ta su opterećenja nakon stagnacije u razvoju Krajine, a posebno nakon ratnih zbivanja znatno smanjena.

Prema Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98), vode se u Hrvatskoj prema namjeni svrstavaju u pet vrsta (I do V vrste):



Mjerne postaje

- Dobra
- Korana
- Kupa
- Kupčina
- Mrežnica
- Slunjčica

Teritorijalne granice

- Državna granica
- Županijska granica
- Općinska granica
- Otvoreni vodotoci

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.3-1 Mjerne postaje na slivu rijeke Kupe
za ispitivanje kvalitete vode
M 1:500 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

Vrsta I: podzemne i površinske vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti za piće ili u prehrambenoj industriji, te površinske vode koje se mogu koristiti i za uzgoj plemenitih vrsta riba (pastreve).

Vrsta II: vode koje se u prirodnom stanju mogu koristiti za kupanje i rekreaciju, za sportove na vodi, za uzgoj drugih vrsta riba (ciprinida) ili koje se nakon odgovarajućeg pročišćavanja mogu koristiti za piće i druge namjene u industriji i sl.

Vrsta III: vode koje se mogu koristiti u industrijama koje nemaju posebne zahtjeve za kakvoćom vode, te u poljoprivredi. To su vode koje se pročišćavaju da bi se koristile za određene namjene.

Vrsta IV: vode koje se mogu koristiti isključivo uz pročišćavanje na područjima gdje je veliko pomanjkanje vode.

Vrsta V: vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadovoljavaju kriterije za namjene po ovoj Uredbi.

Na slici B1.3.-1. dan je grafički prikaz svih mjernih postaja sliva rijeke Kupe na području Karlovačke županije na kojima je praćena kvaliteta vode.

Tablica B1.3-1 Kvaliteta površinskih voda - ispitivanja u 2000. godini

| Vodotok | Šifra mjerne postaje | Zahtijevana vrsta voda | Registrirana vrsta voda | | | |
|----------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|
| | | | Režim kisika | Hranjive tvari | Mikrobiološki pokazatelji | Biološki pokazatelji |
| Kupa | | | | | | |
| Sisak | 16001 | II | I | II | III | II |
| Brest | 16002 | II | I | II | III | |
| Šišinec | 16003 | II | I | II | IV | II |
| Jamnička Kiselica | 16004 | II | II | IV | IV | II |
| Rečica | 16005 | II | II | IV | IV | II |
| Gornje Pokuplje | 16006 | II | III | III | IV | II |
| Kamanje | 16007 | II | II | III | IV | II |
| Bubnjarci | 16008 | II | I | II | III | II |
| Pribanjci | 16009 | I | II | III | III | II |
| Korana | | | | | | |
| Gaza | 16329 | II | II | III | IV | II |
| Velemerić | 16331 | II | II | II | III | II |
| Veljun | 16333 | II | II | II | III | II |
| Slunj | 16334 | II | II | II | II | II |
| Bogovlja | 16335 | I | II | III | III | II |
| Kordunski Ljeskovac | 16337 | I | II | III | IV | II |
| selo Korana | 16338 | I | I | II | II | I |
| Dobra | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | 16571 | II | II | II | IV | II |
| Lešće | 16572 | II | II | III | III | II |
| Luke | 16581 | II | II | II | III | II |
| Mrežnica | | | | | | |
| most na c. Generalski stol - Perjasica | 16454 | II | II | III | III | II |
| Juzbašići | 16453 | I | II | II | III | II |
| Mostanje | 16451 | II | II | III | IV | II |
| Kupčina | | | | | | |
| Donja Kupčina | 16225 | II | III | V | V | II |
| Lazina | 16224 | II | II | III | V | II |
| Slunjčica | | | | | | |
| Slunj-Rastoke | 16336 | II | I | II | IV | I |

Izveštaj o ispitivanju kakvoće voda u republici Hrvatskoj u 2000 godini, Hrvatske Vode, 2002 g.

Prema pojedinim **skupnim pokazateljima** kakvoća vode ne zadovoljava zahtijevanu vrstu vode na slijedećim mjernim postajama kako je prikazano u Tablici B1.3-1a.

Tablica B1.3-1a Kakvoća vode prema pojedinim skupnim pokazateljima - ispitivanja u 2000. godini

| | Režim kisika | | Hranjive tvari | | Mikrobiol. pokazatelji | | Biološki pokazatelji | |
|--------------------------|--------------|----|----------------|----|------------------------|----|----------------------|----|
| | DA | NE | DA | NE | DA | NE | DA | NE |
| Kupa | | | | | | | | |
| Sisač | DA | | DA | | | | DA | |
| Brašt | NE | | DA | | | | DA | |
| Šišinec | DA | | DA | | | | DA | |
| Jamnišća Kisešica | DA | | | NE | | | NE | |
| Rečica | DA | | | NE | | | NE | |
| Gornje Pokuplje | DA | | NE | | | | NE | |
| Kamanje | DA | | DA | | | | DA | |
| Babinsarci | NE | | DA | | | | DA | |
| Pribanjci | NE | | DA | | | | DA | |
| Korana | | | | | | | | |
| Gaza | DA | | | NE | | | NE | |
| Velametić | DA | | DA | | | | DA | |
| Veljan | DA | | DA | | | | DA | |
| Slunj | DA | | DA | | DA | | DA | |
| Bogovlja | NE | | DA | | NE | | DA | |
| Kordunski Ljeskovac | DA | | DA | | NE | | DA | |
| selo Korana | NE | | DA | | DA | | NE | |
| Plitvička jezera | | | | | | | | |
| jezero Kozjak površ. | DA | | DA | | NE | | NE | |
| Dobra | | | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Lešće | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Luke | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Mrežnica | | | | | | | | |
| mliječ na t. Gor. st.-P. | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Juzbasići | NE | | DA | | NE | | DA | |
| Mostarje | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Kupčina | | | | | | | | |
| Donja Kupčina | DA | | NE | | NE | | DA | |
| Lazina | DA | | DA | | NE | | DA | |
| Slunjeica | | | | | | | | |
| Slunje-Rasnoke | NE | | DA | | NE | | DA | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ukupan broj mjernih postaja na kojima je vršeno ispitivanje | 26 |
| broj mjernih postaja koje potpuno zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 1 (3,8%) Slunj |
| broj mjernih postaja koje ne zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 25 (96,2%) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju režim kisika | 18 (69,2%) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju sadržaj hranjive tvari | 10 (38,5%) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju mikrobiološke pokazatelje | 1 (3,8%) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju biološke pokazatelje | 22 (84,6%) |

Tablica B1.3-2. Kvaliteta površinskih voda - ispitivanja u 2001. godini

| Vodotok | Šifra mjerne postaje | Zahtijevana vrsta voda | Registrirana vrsta voda | | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|
| | | | Režim kisika | Hranjive tvari | Mikrobiološki pokazatelji | Biološki pokazatelji |
| Kupa | | | | | | |
| Šišinec | 16003 | II | I | II | IV | II |
| Jamnička Kiselica | 16004 | II | II | III | IV | II |
| Rečica | 16005 | II | II | III | IV | II |
| Gornje Pokuplje | 16006 | II | II | III | IV | II |
| Kamanje | 16007 | II | II | III | IV | II |
| Bubnjarci | 16008 | II | I | II | III | |
| Pribanjci | 16009 | I | II | III | IV | II |
| Vodostaj | 16016 | II | II | II | V | II |
| Radovići | 16108 | II | I | II | IV | II |
| Korana | | | | | | |
| Gaza | 16329 | II | II | III | V | II |
| Velemerić | 16331 | II | I | II | IV | II |
| Veljun | 16333 | II | II | II | III | II |
| Slunj | 16334 | II | II | II | III | II |
| Bogovlja | 16335 | I | II | III | III | II |
| Korđunski Ljeskovac | 16337 | I | I | II | III | II |
| selo Korana | 16338 | I | I | II | II | II |
| Dobra | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | 16571 | II | II | III | III | II |
| Lešće | 16572 | II | II | III | III | II |
| Luke | 16581 | II | II | II | III | i |
| Mrežnica | | | | | | |
| General. stol - Perjasica | 16454 | II | I | II | III | II* |
| Juzbašići | 16453 | I | II | II | III | i* |
| Mostanje | 16451 | II | II | III | V | II* |
| Kupčina | | | | | | |
| Donja Kupčina | 16225 | II | III | V | IV | II* |
| Lazina | 16224 | II | II | III | IV | II* |
| Slunjčica | | | | | | |
| Slunj-Rastoke | 16336 | II | I | II | IV | II* |

Izveštaj o ispitivanju kakvoće vođa u republici Hrvatskoj u 2001 godini, Hrvatske Vode, 2003 g

Prema pojedinim **skupnim pokazateljima** kakvoća vode ne zadovoljava zahtijevanu vrstu vode na slijedećim mjernim postajama kako je prikazano u Tablici B1.3-2a.

Tablica B1.3-2a Kakvoća vode prema pojedinim skupnim pokazateljima - ispitivanja u 2001. godini

| Zadovoljava | Režim kisika | | Hranjive tvari | | Mikrobiol. pokazatelji | | Biološki pokazatelji | |
|------------------------|--------------|----|----------------|----|------------------------|----|----------------------|----|
| | DA | NE | DA | NE | DA | NE | DA | NE |
| Kupa | | | | | | | | |
| Šišinec | | | | | | | | |
| Jamnička Kiselica | | | | | | | | |
| Rečica | | | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | | | | | | | | |
| Kamanje | | | | | | | | |
| Bubnjarci | | | | | | | ? | |
| Pribanjci | | | | | | | | |
| Vodosač | | | | | | | | |
| Radovići | | | | | | | | |
| Korana | | | | | | | | |
| Gaza | | | | | | | | |
| Velemeric | | | | | | | | |
| Veljun | | | | | | | | |
| Slunj | | | | | | | | |
| Bogovlja | | | | | | | | |
| Kordunski Ljeskovac | | | | | | | | |
| selo Korana | | | | | | | | |
| Dobra | | | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | | | | | | | | |
| Lešće | | | | | | | | |
| Luka | | | | | | | | |
| Mrežnica | | | | | | | | |
| most na c. Gen. st.-P. | | | | | | | | |
| Juzbašići | | | | | | | | |
| Mestanje | | | | | | | | |
| Kupčina | | | | | | | | |
| Donje Kupčina | | | | | | | | |
| Lazina | | | | | | | | |
| Slunjčica | | | | | | | | |
| Slunji-Rastoke | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ukupan broj mjernih postaja na kojima je vršeno ispitivanje | 25 |
| broj mjernih postaja koje potpuno zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 0 (0 %) |
| broj mjernih postaja koje ne zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 25 (100 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju režim kisika | 21 (84,0 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju sadržaj hranjive tvari | 10 (40,0 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju mikrobiološke pokazatelje | 0 (0 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju biološke pokazatelje | 21 (87,5 %) |

Tablica B1.3-3 Kvaliteta površinskih voda - ispitivanja u 2002 godini

| Vodotok | Šifra mjerne postaje | Zahtjevana vrsta voda | Registrirana vrsta voda | | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|
| | | | Režim kisika | Hranjive tvari | Mikrobiološki pokazatelji | Biolešni pokazatelji |
| Kupa | | | | | | |
| Šišinec | 16003 | II | I | II | III | II |
| Jamnička Kiselica | 16004 | II | II | III | V | II |
| Rečica | 16005 | II | II | III | V | II |
| Gornje Pokuplje | 16006 | II | II | II | IV | II |
| Kamanje | 16007 | II | II | II | IV | II |
| Bubnjarci | 16008 | II | II | II | III | - |
| Pribanjci | 16009 | I | II | II | IV | II |
| Vodostaj | 16016 | II | II | III | V | II |
| Radovići | 16108 | II | I | II | V | II |
| Korana | | | | | | |
| Gaza | 16329 | II | II | III | IV | II |
| Velemerić | 16331 | II | I | II | III | II |
| Veljun | 16333 | II | I | II | III | II |
| Slunj | 16334 | II | II | II | IV | II |
| Bogovlja | 16335 | I | II | II | III | II |
| selo Korana | 16338 | I | I | II | III | II |
| Dobra | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | 16571 | II | II | III | III | II |
| Lešće | 16572 | II | I | II | III | II |
| Luke | 16581 | II | II | III | IV | II |
| Mrežnica | | | | | | |
| General. stol - Perjasica | 16454 | II | I | II | III | II |
| Juzbašići | 16453 | I | II | II | II | II |
| Mostanje | 16451 | II | II | II | IV | II |
| Kupčina | | | | | | |
| Donja Kupčina | 16225 | II | IV | IV | V | II |
| Lazina | 16224 | II | II | II | V | II |
| Slunjčica | | | | | | |
| Slunj-Rastoče | 16336 | II | I | II | IV | II |

Izveštaj o ispitivanju kakvoće voda u republici Hrvatskoj u 2002 godini, Hrvatske Vode, 2003. g.

Prema pojedinim skupnim pokazateljima kakvoća vode ne zadovoljava zahtijevanu vrstu vode na slijedećim mjernim postajama kako je prikazano u Tablici B1.3-3a.

Tablica B1.3-3a Kakvoća vode prema pojedinim skupnim pokazateljima - ispitivanja u 2002 godini

| Zadovoljava | Režim kisika | | Hranjive tvari | | Mikrobiol. pokazatelji | | Biološki pokazatelji | |
|-------------------------|--------------|----|----------------|----|------------------------|----|----------------------|----|
| | DA | NE | DA | NE | DA | NE | DA | NE |
| Kupa | | | | | | | | |
| Sišinec | DA | | DA | | | | DA | |
| Jamnička Kiselica | DA | | | NE | | | NE | |
| Rečica | DA | | | NE | | | NE | |
| Goraje Pokuplje | DA | | DA | | | | NE | |
| Kamanje | DA | | DA | | | | NE | |
| Bubanjari | DA | | DA | | | | NE | ? |
| Pribanjci | DA | | DA | | | | NE | DA |
| Vodostaj | DA | | | NE | | | NE | |
| Radovići | DA | | DA | | | | NE | |
| Korana | | | | | | | | |
| Gaza | DA | | | NE | | | NE | |
| Vešmerić | DA | | DA | | | | NE | |
| Vešjun | DA | | DA | | | | NE | |
| Slunj | DA | | DA | | | | NE | |
| Bogovlja | DA | | DA | | | | NE | DA |
| selo Korana | DA | | DA | | | | NE | DA |
| Dobra | | | | | | | | |
| Gornje Pokuplje | DA | | DA | | | | NE | |
| Lešće | DA | | DA | | | | NE | |
| Luke | DA | | | NE | | | NE | |
| Mrežnica | | | | | | | | |
| most na c. Gori. sl.-P. | DA | | | NE | | | NE | DA |
| Juzbašići | DA | | DA | | | | NE | DA |
| Mustanje | DA | | DA | | | | NE | |
| Kupčina | | | | | | | | |
| Donja Kupčina | DA | | DA | | | | NE | DA |
| Lazina | DA | | DA | | | | NE | |
| Slunjeica | | | | | | | | |
| Slunj-Bastoka | DA | | DA | | | | NE | DA |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ukupan broj mjernih postaja na kojima je vršeno ispitivanje | 25 |
| broj mjernih postaja koje potpuno zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 0 (0 %) |
| broj mjernih postaja koje ne zadovoljavaju zahtijevanu kategorizaciju | 25 (100 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju režim kisika | 20 (80 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju sadržaj hranjive tvari | 13 (52 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju mikrobiološke pokazatelje | 0 (0 %) |
| broj mjernih postaja koje zadovoljavaju biološke pokazatelje | 19 (79,1 %) |

Na temelju ove grube analize vidljivo je da kod interpretacije analitičkih podataka i svrstavanja vode na nekom profilu prema kvaliteti (uredbi o klasifikaciji), treba biti vrlo oprezan.

Ako se striktno držimo Uredbe, propisanu kvalitetu u potpunosti zadovoljava samo rijeka Korana kod Slunja 2000 g. Sve ostale vode zbog prekoračenja vrijednosti barem jednog parametra ne zadovoljavaju postavljene kriterije za klasu u koju su svrstane. Dobar dio voda ne samo da ne

zadovoljava klasu voda koja je propisana nego prelazi u nekoliko klasa lošiju kvalitetu. Tu je vidljiva izrazita razlika grupa pokazatelja kvalitete.

Tablica B I 3-4. Broj profila koji ne zadovoljava kvalitetu za grupe pokazatelja

| Godina | N | Režim kisika | Hranjive tvari | Mikrobiol. pokazatelji | Biološki pokazatelji |
|--------|----|--------------|----------------|------------------------|----------------------|
| 2000 | 26 | 8 | 16 | 25 | 4 |
| 2001 | 25 | 4 | 15 | 25 | 4 |
| 2002 | 25 | 4 | 12 | 25 | 6 |

Ako se pogledaju bitni parametri kao što je stanje otopljenog kisika koje direktno odražava stanje procesa u vodotoku ili biološki parametri koji ukazuju na dugoročno posljedično stanje zagađivanja, onda vode ne zadovoljavaju samo na nekoliko profila nizvodno od značajnijih izvora zagađenja. Ta su pogoršanja relativno mala i vrlo malo prelaze propisane granice.

Parametri sadržaja hranjivih tvari također neznatno prelaze vrijednosti propisane klase (u oca 50 % uzoraka).

Izrazito su loši samo bakteriološki nalazi koji ovise o trenutnom zagađenju, značajnu oscilaciju i često su za nekoliko klasa lošiji od propisanih graničnih vrijednosti (Tablica B I 3.-4.).

Prema svemu navedenom, postojeći podaci dobiveni redovnim monitoringom, moraju se uzimati selektivno.

Decidirano ocjenjivanje kvalitete općeg stanja nije moguće dok se ne utvrdi značaj i uzroci izrazito loše bakteriološke slike prema kojoj bi se kvaliteta gotovo svakog vodotoka smanjila za nekoliko klasa. Dok se to ne utvrdi podaci se trebaju koristiti samo za orijentacijsku sliku kvalitete voda.

Obrađeni podaci (2000. – 2002. g.) ne pokazuju neki izraziti trend pogoršanja. Pojedini parametri su nešto viši ili niži, bez jasne uzročno posljedične veze.

Za detaljniju analizu kojom bi se mogli pojasniti suženi procesi koji se odvijaju u vodotoku, ili za ozbiljnija procijenu prijemnog kapaciteta vodotoka broj obrađenih podataka je suviše malen, a u kvantitativnom smislu često nedostatan.

Iz raspoloživih podataka nije moguće utvrditi uticaje sezonskih promjena, perioda visokih i niskih voda, a posebno uticaja oborinskog otjecaja (priilikom uzimanja uzoraka ti podaci nisu bilježeni, a obrađeni podaci DHMZ za taj period nisu bili dostupni).

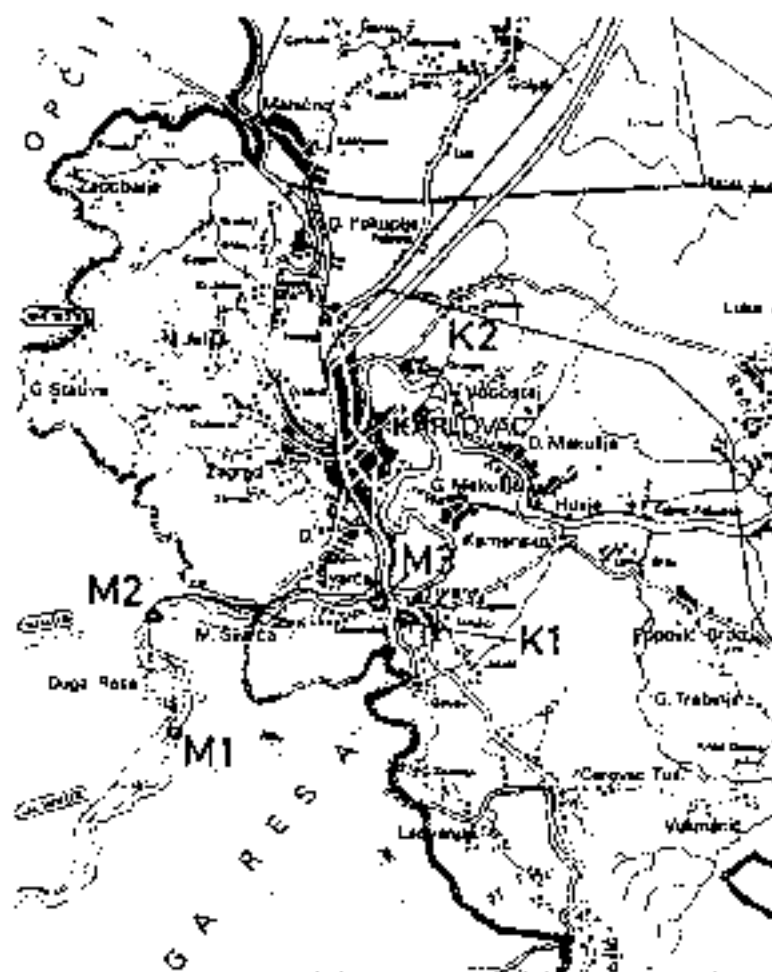
Također ne postoji sustavno mjerenje protoka na nekim profilima gdje se upuštaju najveće količine otpadnih voda (nizvodno od Karlovca) pa rezultati ispitivanja na tim profilima imaju uglavnom opisni karakter.

Dosadašnje interpretacije rezultata svode se uglavnom na usporedbu utvrđenih vrijednosti sa zakonom propisanim vrijednostima. S obzirom na navedene dvojbe oko tumačenja, a uzimajući u obzir i procijene prijemnog kapaciteta recipienta izračunate na temelju raspoloživih podataka („Hidrološke obrade mjerodavnog protoka i izračun prijemnog kapaciteta vodotoka“ Građevinski fakultet Zagreb, 2010 g., koje i prema autorima treba uzimati samo kao red veličine teško je donositi decidirane odluke o potrebnom stupnju pročišćavanja.

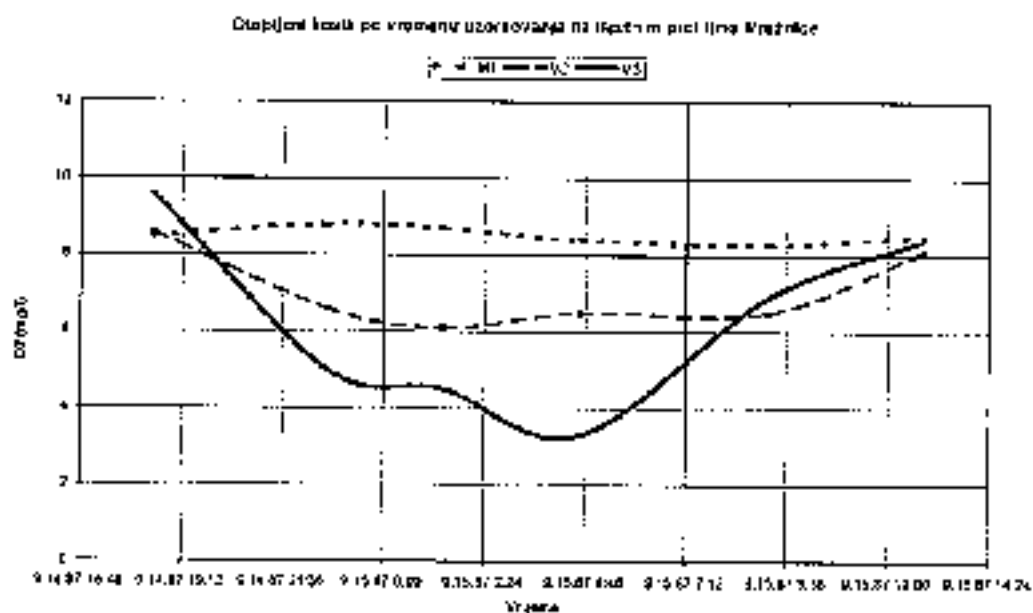
Iskustva dobivena ranijim snimanjem Mrežnice i Korane i njihovog utjecaja na zonu crpilišta vršena 1987 g. vršena kontinuirano tokom nekoliko dana (uzorci su uzimani svaka dva sata) pokazali su da veliki broj ispitivanih parametara značajno varira tokom dana. (Na slici B I.3.-2. vidljiv je položaj mjernih mjesta na Mrežnici).

To se odnosi na kretanje sadržaja otopljenog kisika, organsko opterećenje, teške metale a posebno bakteriološku sliku.

Situacija sa kvalitetom voda bila je tada (1987 g.) daleko ozbiljnija jer su svi industrijski pogoni bili u punoj funkciji, pa je stanje voda bilo znatno lošije.

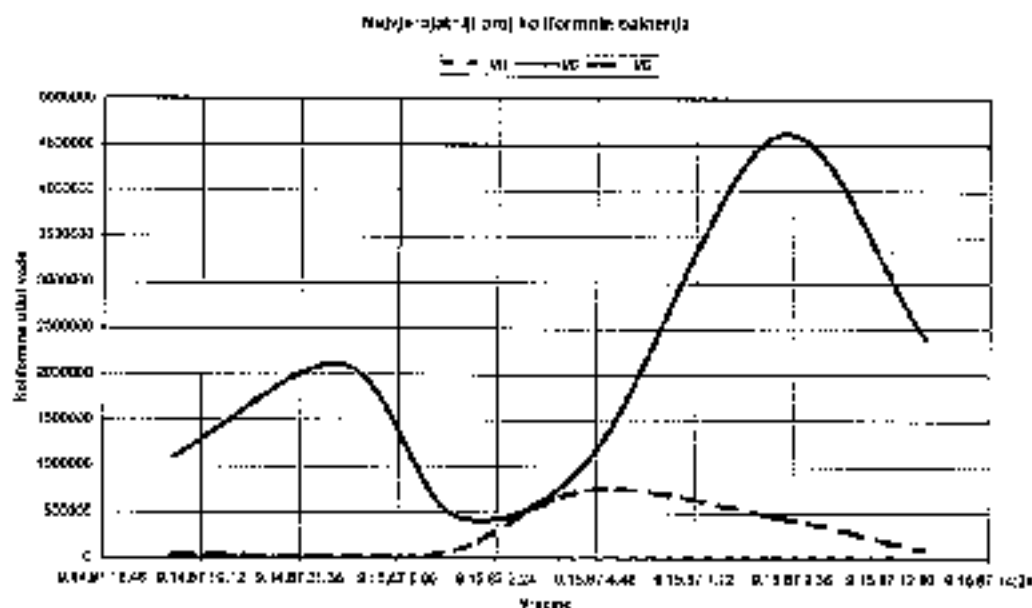


Slika B 1.3.2 Položaj rijernih postaja za vrijeme uzimanja uzoraka vode rijeke Mrežnice (1987. g.)
 Na priloženom dijagramu B 7-1 više se značajne varijacije koncentracije kisika u Mrežnici.



Dijagram B 1.3-1. Rezultati mjerenja otopljenog kisika u periodu od 24 sata na tri mjerna postaja na rijeci Mrežnici

Na priloženom dijagramu B 1.3-2 vide se značajne varijacije najvjerovatnijeg broja koliformnih bakterija na mjernim profilima u Mrežnici. (Položaj mjernih postaja vidljiv je na slici B 1.3-2.)



Dijagram B 1.3-2. Rezultati analiza uzoraka vode u periodu od 24 sata na tri mjesne postaje na rijeci Mrežnici.

Priloženi rezultati terenskih istraživanja na Mrežnici iz 1987 g dati su samo za ilustraciju vrlo složene problematike interpretacije podataka o kvaliteti vodotoka, koja je naglašena i u spomenutoj studiji „Hidrološke obrade mjerodavnog protoka i izračun prijemnog kapaciteta vodotoka“ Građevinski fakultet Zagreb, 2000 g. U Studiji se navodi da od 948 uzoraka koji su analizirani od 1980 g samo dvanaest (1,26%) je uzimano kod malih voda, odnosno mjerodavne protoke. Pored toga raspored postaje kao i vrijeme uzorkovanja vode bilo je takvo da se podaci ispitivanja kakvoće vode ne mogu upotrijebiti niti za najjednostavnije modeliranje razgradnje organske tvari, odnosno postupaka samočišćenja vođa.

Mora se naglasiti da to nije samo naš problem. Mnoge zemlje EU primjenjivale su manje više administrativni pristup monitoringu koji je formalno zadovoljavao tadašnju legislativu. Međutim, donošenjem Okvirne direktive za vode (WFD) to se hitno mijenja. Zahtjeva se poduzimanje sasvim novog, specifičnog pristupa identifikaciji i klasifikaciji vodotoka, utvrđivanju referentnih uvjeta, uzročno posljedičnog utjecaja zagađivanja te uspostavljanja kriterija za kvalitetu svakog vodotoka. U toku je priprema preporuka i primjenika za implementaciju ovih aspekata WFD-a, kojima se traži postizanja „dobrog stanja“ svih vodotoka do postavljenih rukuva. „Kombinirani pristup“ kojim se u okviru sliva istovremeno primjenjuje standardi za ispuštanje efluenta te kriteriji kvalitete vodotoka zahtjeva i vrlo intenzivna ispitivanja kvalitete vodotoka, kakva se jednim dijelom predlažu ovom Studijom.

Prema vlastitim iskustvima i aktualnoj stručnoj literaturi, za utvrđivanje prijemnog kapaciteta bilo kojeg potencijalnog recipijenta nužno je izvršiti ciljana ispitivanja kojim će se u jasno definiranim hidrološkim uvjetima pratiti svi bitni procesi, te utvrditi karakteristike procesa samopročišćavanja koji se odvijaju u danom vodotoku.

Procijena kvalitete podzemnih voda

O stanju vrlo bogatih, složenih i raznolikih resursa podzemnih voda karlovačke županije postoji vrlo malo podataka. Sustavna studija kvalitete podzemnih voda do sada nije rađena, a organizirani monitoring kvalitete podzemnih voda nije uspostavljen. Pojedinačna ispitivanja vršena uz neka incidentna stanja odnose se samo na lokalnu situaciju i posljedice nisu dugoročno praćene.

Najvredniji su podaci o kvaliteti sirovih podzemnih voda postojećih crpilišta koje se redovno obavljaju u okviru higijensko-sanitarne kontrole vodovodnih sustava prikazane u tablicama B1.3-5 do B1.3-8.

Sve analize ispitivanih podzemnih voda prema svim fizikalno-kemijskim parametrima zadovoljavaju granice propisane odredbama Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 16/94) i Pravilnika o izmjenama i dopunama istog Pravilnika (NN 49/97). Izuzetak čini povećana mutež koja se povremeno javlja u vodama na krškim područjima nakon oborina. Pojedini mikrobiološki parametri (ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija i ukupni broj koliformnih bakterija) u sirovoj vodi znaju prekorati propisane granice, a ponekad se nađe i manji broj fekalnih kolifoma i streptokoka te sulfidoreducirajućih klostridija, koje ne bi smjele biti prisutne. Redovnom dezinfekcijom tu se bez problema rješava, tako da sve vode u vodopskrbnim sustavima u potpunosti odgovaraju navedenim Pravilnicima.

Tablica B1.3-5 Karakteristike podzemnih voda - sirova neprerađena vode na području Ogulina – 2003. god.

| Parametri | Vodovod Plaski Dretulja - izvorište | Vodovod Zagorje Zagorska Mrežnica | Vodovod Josipdol Bucino vrela | Vodovod Turkovići crpilište Ždiška |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Muteža (NTU) | 0 | 2,5 | 0 | 0 |
| Ph | 7,5 | 7,6 | 8,0 | 7,7 |
| Utr. KMnO ₄ mgO ₂ /l | 0,56 | 1,3 | 0,54 | 0,74 |
| Amonijak mgN/l | 0,003 | 0,03 | 0,01 | 0,01 |
| Nitriti mgN/l | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| Nitrati mgN/l | 0,5 | 1,8 | 0,5 | 0,9 |
| UBB u 1ml | 40 | 71 | 54 | 153 |
| koliformni u 100 ml | 30 | 88 | 20 | 380 |
| fek.kol. u 100 ml | 0 | 7 | 4 | 380 |
| fek.strep. u 100 ml | 0 | 44 | 5 | 160 |

Tablica B1.3-6. Karakteristike podzemnih voda - sirova neprerađena vode na području Slunja – 2003. god.

| Parametri | Vodovod Mali minim. vrijednosti | Vodovod Mali srednje vrijednosti | Vodovod Mali maksim. vrijednosti | Vodovod Veljun crpilište |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Muteža (NTU) | 0,6 | 1,25 | 8,1 | 0 |
| ph | 7,8 | 7,93 | 8,1 | 7,7 |
| Utr. KMnO ₄ mgO ₂ /l | 0,55 | 0,846 | 1,16 | 0,74 |
| Amonijak mgN/l | 0,006 | 0,0142 | 0,062 | 0,01 |
| Nitriti mgN/l | 0,002 | 0,0042 | 0,008 | 0,004 |
| Nitrati mgN/l | 0,6 | 0,9 | 1,7 | 0,5 |
| UBB u 1ml | 20 | 197,4 | 770 | 153 |
| koliformni u 100 ml | 54 | 249,6 | 1400 | 380 |
| fek.kol. u 100 ml | 4 | 61,3 | 320 | 380 |
| fek.strep. u 100 ml | 6 | 34,3 | 150 | 160 |

Tablica B1.3-7. Karakteristike podzemnih voda - sirova neprerađena vode na području Duga Rese 2003. – 2004. god.



| Parametri | Većerje | Zav. žije | Netret'6 |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Mutnoća (NTU) | 0 - 8,9 | 0 | 0 |
| pH | 7,5 - 7,7 | 7,4 - 7,5 | 7,3 - 7,5 |
| Utr. KMnO ₄ , mgO ₂ /l | 0,12 - 1,02 | 0,38 - 0,52 | 0,33 - 0,85 |
| Amonijak, mgN/l | 0,000 - 0,016 | 0,000 - 0,003 | 0,000 - 0,004 |
| Nitriti, mgN/l | 0,002 - 0,008 | 0,001 - 0,006 | 0,003 - 0,006 |
| Nitrati, mgN/l | 1,6 - 2,7 | 0,6 - 1,2 | 0,6 - 1,1 |
| UBB u 1ml | 3 - 90 | 0 - 30 | 8 - 63 |
| koliformi u 100 ml | 16 - 495 | 0 - 15 | 0 - 200 |
| fek.kol. u 100 ml | 0 - 100 | 0 - 4 | 0 - 200 |
| fek.strep. u 100 ml | 0 - 20 | 0 - 2 | 0 - 7 |

Tablica B1.3-8. Karakteristike podzemnih voda - sirova neprerađena vode na području Karlova - 2002. -2004. god.

| Parametri | Gaza 1 | Gaza 3 | Mecušje | Švarču |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Mutnoća (NTU) | 0,15 - 1,5 | 0 - 1,63 | 0 - 1,5 | 0 - 13,7 |
| pH | 7,0 - 8,2 | 7,12 - 7,49 | 7,2 - 7,7 | 7,2 - 7,62 |
| Utr. KMnO ₄ , mgO ₂ /l | 0,38 - 1,04 | 0,31 - 0,83 | 0,38 - 0,86 | 0,27 - 0,95 |
| Amonijak, mgN/l | 0,0 - 0,017 | 0,3 - 0,04 | 0,0 - 0,01 | 0,0 - 0,04 |
| Nitriti, mgN/l | 0,004 - 0,006 | 0,004 - 0,006 | 0,004 - 0,006 | 0,0 - 0,007 |
| Nitrati, mgN/l | 0,1 - 1,0 | 0,69 - 1,5 | 0,1 - 0,8 | 0,3 - 1,88 |
| UBB u 1ml | 0 - 866 | 0 - 574 | 1 - 160 | 1 - 504 |
| koliformi u 100 ml | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 | 0 - 12 |
| fek.kol. u 100 ml | 0 | 0 - 14 | 0 | 0 |
| fek.strep. u 100 ml | 0 - 1 | 0 | 0 | 0 - 1 |

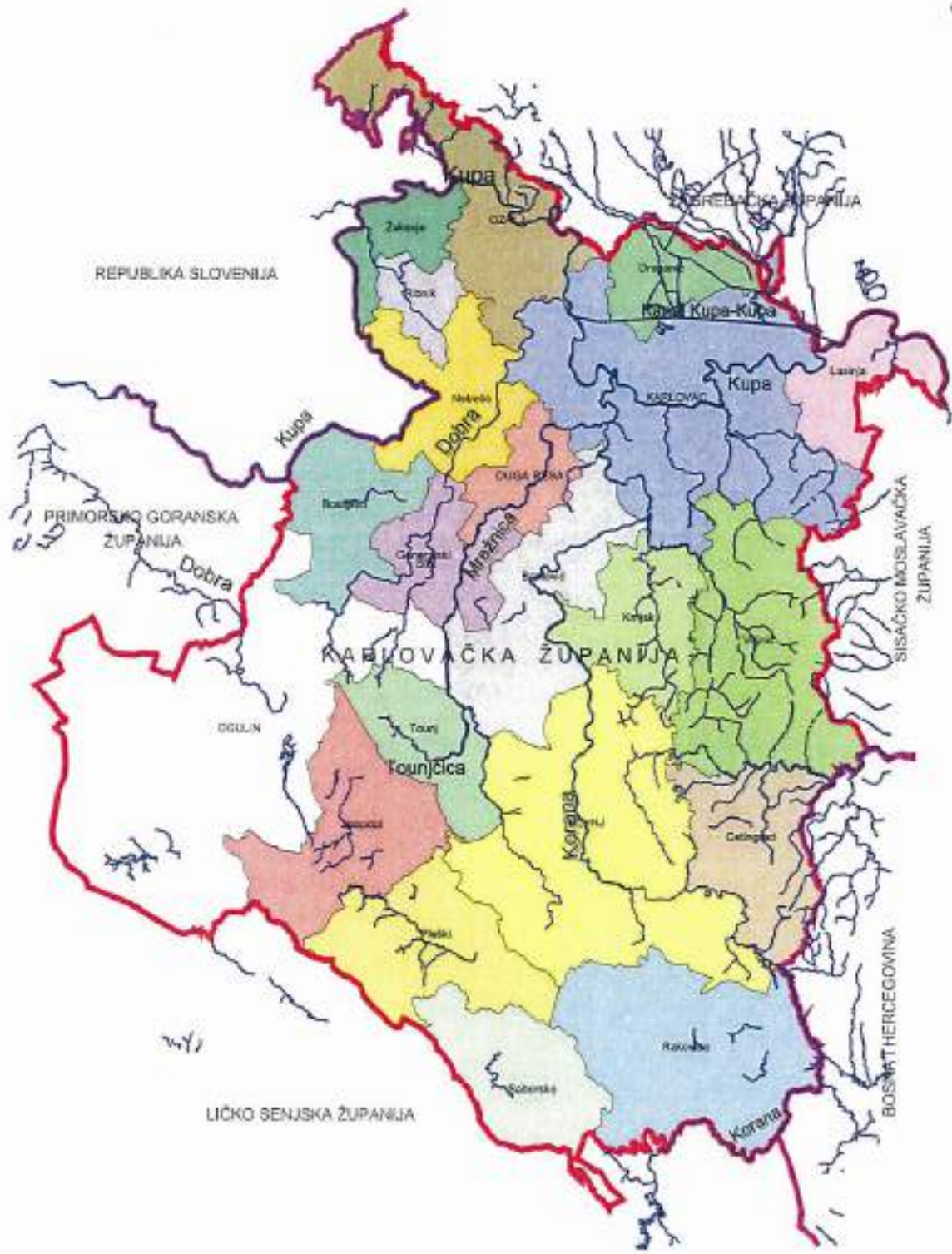
B.2. IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE REZERVIRANE ZA VODOOPSKRBU STANOVNIŠTVA

Karlovačka županija ima izuzetno bogat hidrogeološki potencijal, šime su osigurane dovoljne količine te povoljna kvaliteta vode za opskrbu stanovništva.

Izvorišta predviđena za vodoopskrbu stanovništva (tablica B.2.1.), kao i zaštitna područja organizirani su prema sadašnjoj teritorijalno-političkoj podjeli (jedinice lokalne samouprave), s time da se vodovodni sustavi često protežu na područja više općina ili gradova.

Tablica B.2.1. Izvorišta predviđena za vodoopskrbu na području Karlovačke županije

| Nadležno Komunalno poduzeće | Naziv vodocepišta | Odluka o zonama sanitarne zaštite | Izdano/objavljeno |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Vodocepište Berlec - Vodocepište Švarta - Vodocepište Mekušje - Vodocepište Gaze I, II, III - Vodocepište Vukarskiš | Odluka o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za plće donesena na Sjednici Mjesnih zajednica i Društveno političkog vijeća Općine Karlovac dana 22.11.1989. | Štampane novine Općine Karlovac br. 13/89. Klasa 021-05/89-01/42 Ur.broj 2133-01-51-89-14 Karlovac, 6.12.1989. |
| <i>Komunalno Duga Resa d.d</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Vodocepište Novigrad na Dobra - Vodocepište Popošćak - Vodocepište Petak-Velimerić | Odluka o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite vodocepišta Dobra u Novigradu, Popošćak i Petak-Velimerić donesena na Sjednici Mjesnih zajednica i Društveno političkog vijeća Općine Duga Resa dana 18.09.1992. | Podrzo od stare Županijske skupštine općine Duga Resa Klasa 341-01/92-01/06-07, 08 Ur.broj 2118-01/2-92-3 Karlovac, 18.09.2000. Objavljeno u Službenim novinama Općine Duga Resa, IX rujan/1992. |
| <i>Vodovod i kanalizacija Ogulin d.o.o</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Vodocepište Mreznica - Vodocepište Zdrška-Turkovići - Vodocepište Boze - Vodocepište Ljeskovo i Komudincovo Vrelo - Vodocepište Vrelo | Odluka o uspostavljanju i održavanju zona sanitarne zaštite i o mjerama zaštite područja izvorišta pitke vode donesena na Sjednici Mjesnih zajednica i | Objavljeno u Službenim novinama Općine Ogulin br. 29/1990 Klasa 325-01/90-01/3 Ur.broj 2154-01-90-1 Ogulin, 05.11.1990. |



 Otvoreni vodotoci

Teritorijalne granice

 Državna granica

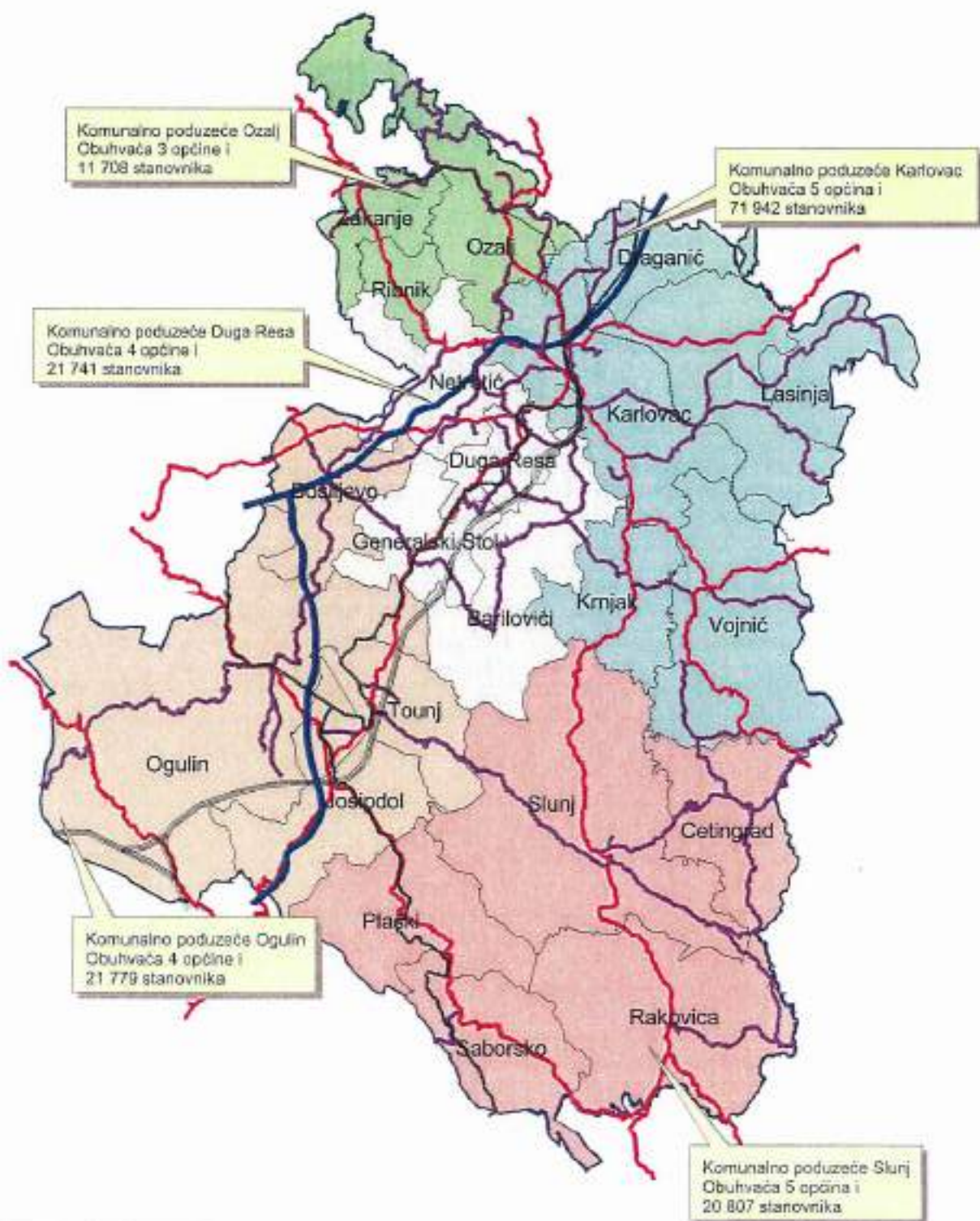
 Županijska granica

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika B1.1-1 Površinske vode na području
Karlovačke županije
M 1:500 000

Autori priloga: Evis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C2-1 Obuhvat pojedinih komunalnih
poduzeća na području Županije

MJ 1:500 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing.građ.



| | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Jasenjak | Društveno političkog vijeća Općine Ogulin dana 31.10.1990. | |
| <i>Komunalac Ozalj d.o.o.</i> | - Vodocrpilište Obrh - Vodocrpilište Opara- Jaškovo | Odluka o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta Obrh i Opara donesena na Sjednici Županijskog vijeća Karlovačke županije dana 23.11.1993. | Objavljeno u službenom glasniku Općine Ozalj, XII mj./1993. |
| <i>Komunalac Slunj d.o.o.</i> | - Vodocrpilište Slunjčica - Vodocrpilište Veljun | Odluka o zaštiti crpilišta Slunjčica i Veljun donesena na Sjednici Županijske skupštine dana 19.07.2000. | Izdano od strane Županijske skupštine Klasa 021-04/00-01/77 Ur.broj 2133/1-02-00-11 Karlovac, 19.07.2000. |

Nastavno će se prikazati izvorišta vode kojima sa zahvaća voda za potrebe industrije i domaćinstava na području cijelokupne županije.

Grad Karlovac

Trenutno se za potrebe snabdjevanja vodom, voda crpi iz sedam izvorišta:

- vodocrpilište Borlin koje se nalazi na sjevero zapadnom dijelu grada u naselju "Borlin-Hržišće", uz prometnicu Karlovac-Novo Mesto, a kapacitet mu je 42 l/s.
- vodocrpilište Švarča koje se nalazi u centralnom dijelu grada Karlovca omeđeno naseljima "Novi centar", "Grabik" i "Rakovac" te željezničkom prugom Karlovac-Rijeka, a kapaciteta je 60 l/s.
- vodocrpilište Mekušje koje se nalazi u jugoistočnom dijelu grada Karlovca između naselja Gornje Mekušje, sportsko-rekreativne zone i rijeke Korane na Mekušanskom polju. Kapacitet mu je 60 l/s.
- vodocrpilište Gaza I i Gaza II koja se nalaze u sjeveroistočnom dijelu grada Karlovca u plavnom području na Gažanskom polju u neposrednoj blizini rijeke Korane, Kupe i njihovog ušća, a s jugozapadne strane graniči s obrambenim nasipom grada Karlovca. Gaza I je kapaciteta 140 l/s, a Gaza II koja nije u funkciji kapaciteta je 100 l/s.
- vodocrpilište Gaza III koje se nalazi u istočnom dijelu grada Karlovca, južno od Gažanskog polja, uz rijeku Koranu, a presjeca ga obrambeni nasip.
- vodocrpilište Vukmanić koje se nalazi sjeverozapadno od naselja Vukmanić i Knez Gorice u dolini potoka Trebinja na terenu vojnog poligona, a kapacitet mu je 7 do 10 l/s.

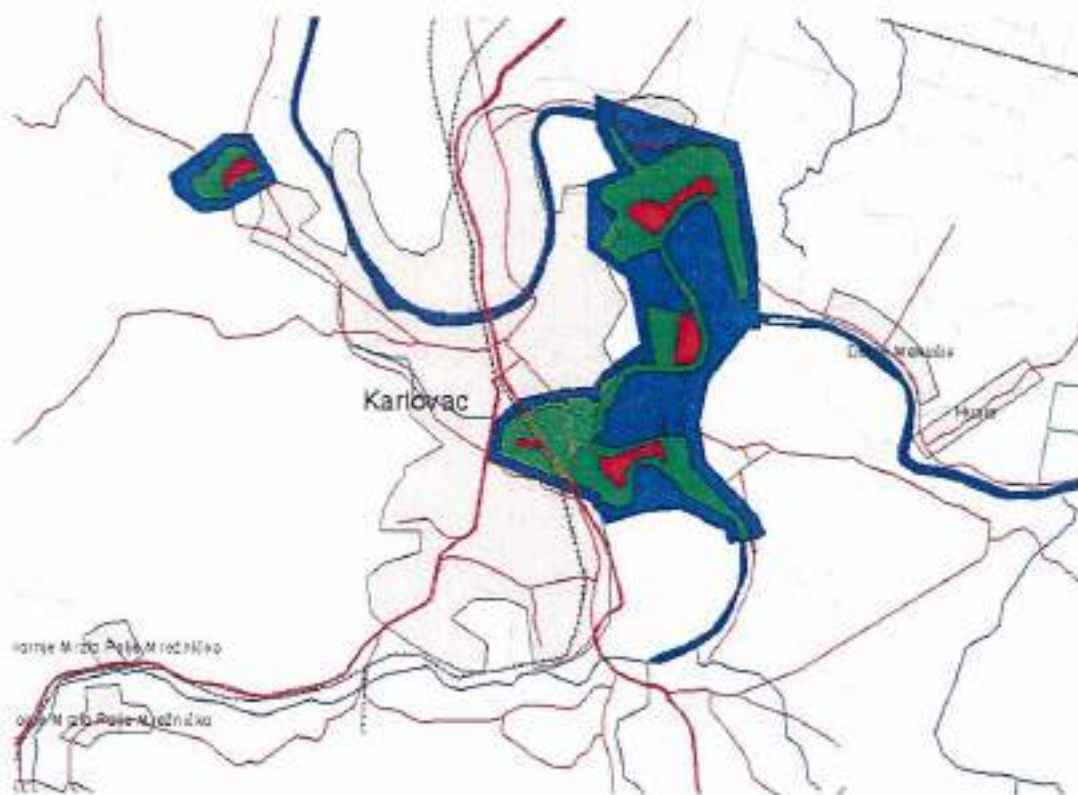
Odluka o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće donesena je na sjednici Mjesnih zajednica i Društveno političkog vijeća Općine Karlovac od 22.11.1989., a objavljena u Službenim novinama Općine Karlovac br. 13/89.(Shematski prikaz na slici B 2.-1.)

Klasa 021-05/89-01/42

Ur.broj 2133-01-01-89-14

Karlovac 6.12.1989.

Na osnovu te odluke definirane su sve tri zone sanitarne zaštite na svim izvorištima koje se nalaze na području grada Karlovca, a prikazane su na slikama B2-2 do B2-7.



Slika B 2-1 Zone sanitarne zaštite gradskih karlovačkih crpilišta

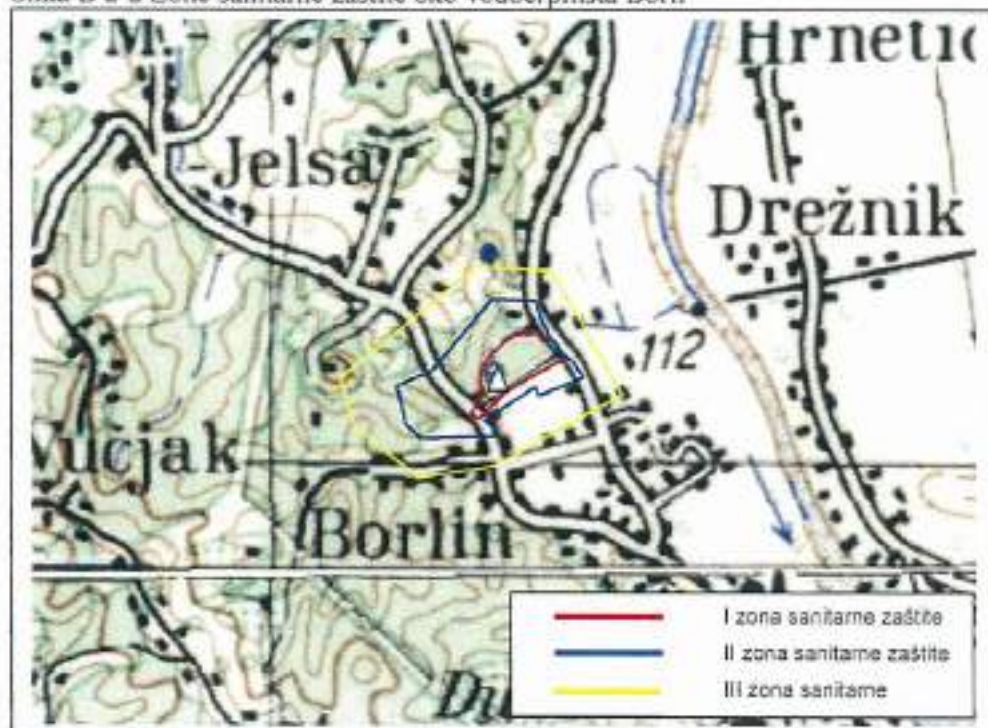
Gotovo sva pitka voda koju proizvodi VIK za potrebe grada Karlovca crpi se iz šest plitkih kompleksa bunara unutar grada kako se vidi na slici B2-1., a samo mala količina vode dobiva se iz izvorišta u Vukmaniću.

Preko rijeke Korane, neposredno prije njenog utoka u rijeku Kupu izgrađena je kamena brana. Njena svrha je da poveća nivo vode u rijeci, a time i nivo podzemne vode u području vodocepilišta Gaza I, II, III kao i na vodocepilištu Mekušje.

Za sva vodocepilišta uspostavljene su zone sanitarne zaštite. Površine vodocepilišta koje se nalaze u prvoj zoni sanitarne zaštite iznose:

| | |
|------------------|------------------------------|
| Borlin | 40 000 m ² |
| Švarča | 18 000 m ² |
| Mekušje | 110 000 m ² |
| Gaza I i Gaza II | 140 000 m ² |
| Gaza III | 90 000 m ² |
| Ukupno: | 398 000 m² |

Slika B 2-2 Zone sanitarne zaštite oko vodocepilišta Borli



Vodocepilište Borlin

Slika B 2-3 Zone sanitarne zaštite oko vodocepilišta Švarča i Mekušje



Vodocrpilište Švarča i Mekušje

Slika B 2-4 Zone sanitarne zaštite oko vodocrpilišta Gaza I i II



Vodocrpilište Gaza I, II

Slika B 2-5 Zone sanitarne zaštite oko vodocrpilišta Gaza III



Vodocrpilište Gaza III

Slika B 2-6 Zone sanitarne zaštite oko vodocrpilišta Vukmanić



Vodocrpilište Vukmanić

Duga Resa

Grad Duga Resa opskrbljuje se vodom iz rijeke Dobre zahvatom površinskih voda kod Novigrada. Crpnim postrojenjem na otvorenom se vodotoku zahvaća 47 l/s i tlači u vodospremu "Vidanka" kapaciteta 1000 m³. Na području općine Duga Resa nalaze se slijedeća vodocrpilišta:

Vodocrpilište Novigrad na Dobri

Vodocrpilište Popošćak

Vodocrpilište Petak-Velemerić

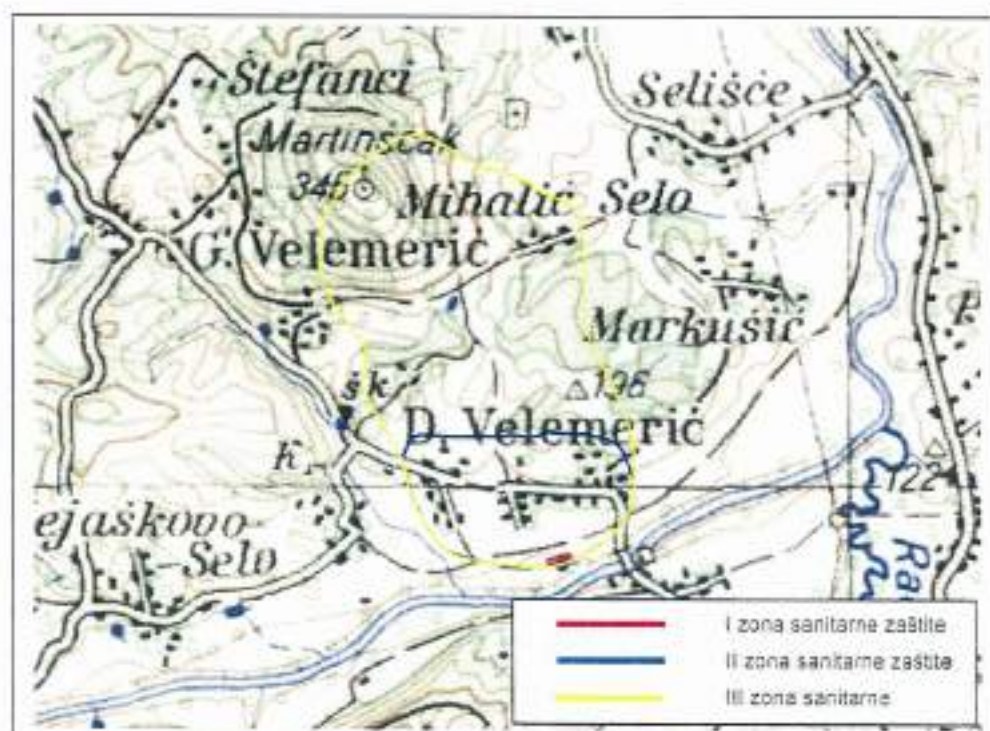
Odluka o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite vodocrpilišta Dobra u Novigradu, Popošćak i Petak-Velemerić donešena je na sjednici Mjesnih zajednica i Društveno političkog vijeća Općine Duga Resa od 18.09.1992.

Službene novine Općine Duga Resa IX mj./1992.

Slika B2-7. Vodocrpilište Popošćak



Slika B2-8. Vodocrpilište Petak-Velemerić



Ogulin

Izgradnja ogulinskog vodovodnog sustava započela je početkom 20-tog stoljeća, kada je zahvaćeno 15 l/s pitke vode na izvoru "Zdiška" u naselju Turkovići.

Izgradnjom akumulacionog jezera "Sabljaci" presušilo je korito Zagorske Mrežnice i potrošači nizvodno od pregrade ostali su bez vode, pa se prišlo izgradnji grupnog vodovoda Oštarije – Kamenica - Tounj i Ogulin (IPZ, Zagreb 1955. godine).

Kao osnova za snabdijevanje vodom uzet je izvor Zagorske Mrežnice, koji je lociran oko 5 km južnije od Ogulina, s minimalnim kapacitetom od oko 1 m³/s do maksimalnih 87 m³/s. Na izvoru Zagorske Mrežnice zahvaća se 56 l/s vode koja se putem crpne stanice tlači u vodospremu "Kolići".

Izvor je uzlazni pukotinski krški sa stalnom i velikom količinom duboke podzemne vode bez detritusa. Javlja se kao jezero iz kojeg voda otječe i dio se gubi kod Otoka dok ostali dio teče do Oštarija. Pored vrela Mrežnice izbijaju u dolini još dva jača krška vrela, Bistrac i Stoševo. Bistrac izvire nizvodnije i isto je pukotinsko, a Stoševo izbija na lijevoj dolinskoj strani ispod strmih stijena. Sliv izvora seže daleko u zaleđe do razvodnice prema jadranskom slivu. Trasiranjem podzemne vode na Jasenačkom polju, te na ponorima u Drežničkom polju, prema kojem dolaze vode iz Krakara, dokazana je veza s izvorištem Zagorske Mrežnice. Isto tako je dokazana podzemna veza ovog izvorišta s područjem Stajničkog i Crnačkog polja trasiranjem na ponorima u Crnačkom polju. Produženje povećane izdašnosti izvorišta povezano je s plavljenjem uzvodnih krških polja (Crnač polje i Drežničko polje) što uvjetuje produljenje dotjecanja vode.

Znatne količine vezane uz činjenicu da u minimumu izdašnost izvora iznosi više od 1 m³/s. Praktički nema ograničenja količine korištenja vode iz ovog izvorišta za potrebe šireg područja. Samo izvorište dijelom je kaptirano (60 l/s) za vodoopskrbu Ogulina. Koncesija za crpljenje na izvoru Zagorske Mrežnice 1998. godine dodijeljena je komunalnom poduzeću "Komunalac" iz Ogulina (N.N. 23. travanj 1998.god.), a samo izvorište je uređeno i zaštićeno. Izvorište Zagorske Mrežnice formira jezero dubine 8 m iz kojeg voda preko betonske pregrade otječe kao vodotok puneći akumulaciju Sabljaci. Tehničkim zahvatom, Zagorska Mrežnica i njezino slivno područje pripojeno je slivnom području rijeke Dobre i samo se dio njezinih velikih voda prelijeva preko brane Sabljaci i otječe starim koritom.

Vodocrpilište Zdiška

Izvorište Zdiška locirano je ispod brda Bukovlje uz mjesto Turkovići, zapadno od Ogulina. Izvor je kaptiran za okolna naselja

Izvor je krški, uzlazni, kapaciteta 16- 200 l/s. Zona napajanja nalazi se južno, jugozapadno i zapadno, a ne isključuje se i mogućnost dotoka i sa sjeverozapada. U sklopu izrade hidrogeološke studije sliva Kupe dokazana je podzemna veza izvora Vitunj s ponornim područjem u Jasenačkom polju (određivanje prisutnosti trasera Qarz-svjetiljkom), a kako je izvor Zdiška udaljen od Vitunja svega oko 3 km vjerojatno je moguća veza i na ovaj izvor.

Realno je za pretpostaviti da poniruće vode Musulinskog potoka, također gravitiraju spomenutim izvorima.

Vodocrpilište Vrelo Jasenjak

Izvor Jasenačkog potoka nalazi se sjeverozapadno od Jasenka, odnosno od naselja Vrelo u podnožju istočne padine Bjelolasice. Za visokih i srednjih voda, javlja se kao razbijeno izvorište u dužini od cca 25 m u dnu duboko usječene doline. Kod niskih voda, ali još uvijek površinskog tečenja, istjecanje je svedeno na dva lokaliteta s desne strane glavnog jarka.

Izvorište je kaptirano kao zahvat na vodotoku iz kojeg voda dotječe u crpnu stanicu iz koje se prepumpava u vodnu komoru. U najsušnijim razdobljima godine, kad nema dotoka u crpilišni zahvat, voda se crpi iz postojeće prirodne pukotine u dolomitu desnog boka udoline.

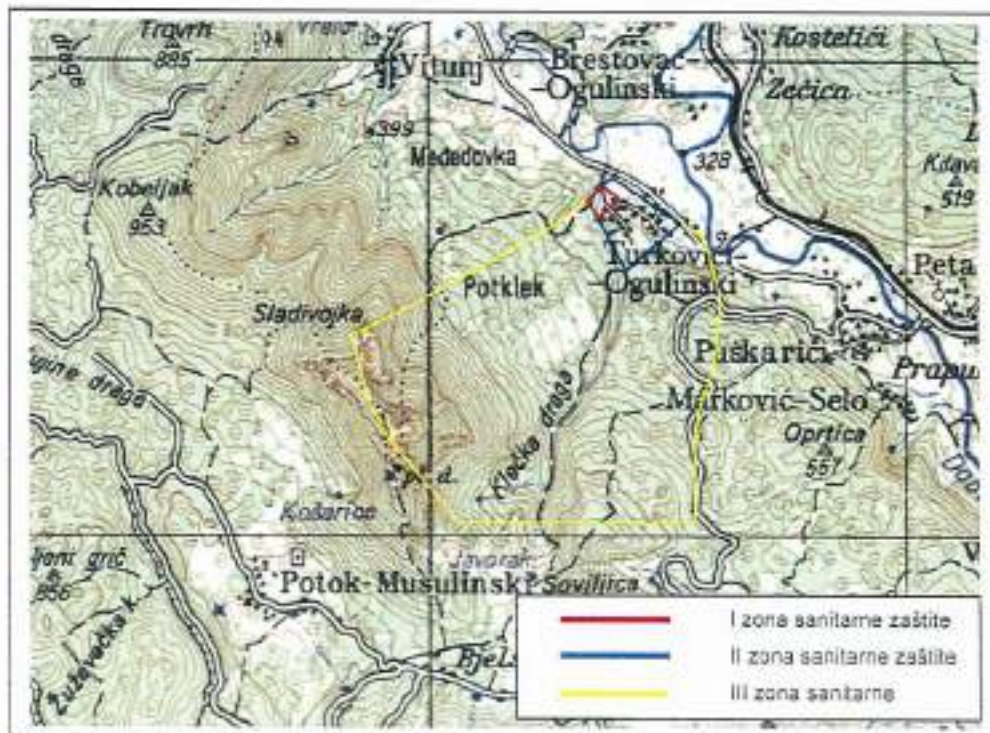
Eksploatacijske količine kod srednje niskih voda iznose 5-6 l/s. Služi za vodoopskrbu Olimpijskog centra Bjelolasica u Jasenku, gdje je prosječna dnevna potrošnja 100 m³.

Voda se povremeno kratkotrajno zamuti za većih oborina..

Odluka o uspostavljanju i održavanju zona sanitarne zaštite i o mjerama zaštite područja izvorišta pitke vode donešena je na sjednici Mjesnih zajednica i Društveno političkog vijeća Općine Ogulin od 31.10.1990.

Službene novine Općine Ogulin 29/1990

Ogulin 05.11.1990.



Slika B2-9 Vodocrpilište Zdiška-Turkovići

Ozalj

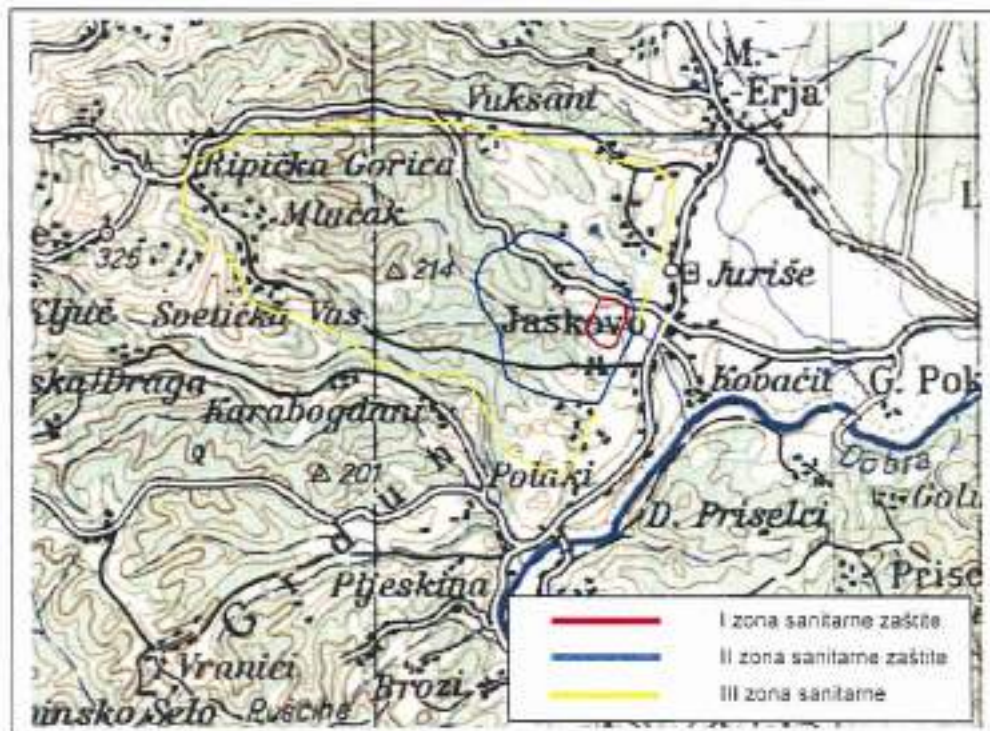
Grad Ozalj je opskrbljen vodom iz dva neovisna vodoopskrbna sustava: vodovod Ozalj i vodovod Ješkovo, ali se izvorište glavnog vodovodnog sustava nalazi na području Općine Ribnik.

Danas, vodovod Ozalj koristi vodu iz crpilišta Obrh. Na izvoru Obrh zahvaćeno je oko 65 l/s pitke vode, koja se nakon dezinfekcije, tlači u vodospremu "Breznik" (290 m n.m).

Voda za potrebe vodovoda Ješkovo zahvaća se na izvoru "Opara" u naselju Jaškovo odakle se između 6 i 7 l/s vode tlači u vodospremu "Vuksani" (40 m³, na 204 m n.m.).

Odluka o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta Obrh i Opara donešena je na sjednici županijskog vijeća Karlovačke županije od 23.11.1993.

Službeni glasnik Općine Ozalj XII mj./1993.



Slika B2-10 Vodocrpilište Opara-Jaškovo

Slunj

Na području općine Slunj postoje dva, međusobno, neovisna vodovodna sustava, "Slunj" i "Veljun". Za potrebe vodovoda "Slunj" voda se zahvaća na rijeci Slunjčici cca 1 km uzvodno od Slunja, u količini od oko 34 l/s, kako se vidi na slici B 2.-11.

Odluka o zaštiti crpilišta Slunjica i Veljun donešena je na sjednici Županijske skupštine od 19.07.2000.

Klasa 021-04/00-01/77

Ur.broj 2133/1-02-00-11



Slika B 2.-11. Vodocrpilište Slunjčica

Ostala područja

Za potrebe vodovoda "Veljun", zahvaćeni su izvori Male i Velike Vrebuše, najučestalijeg kapaciteta oko 3 l/s (za sušnog perioda kapacitet se smanji i ispod 2 l/s).

Za potrebe vodoopskrbe na području Općine Barilović zahvaćeno je izvorište "Petak", u dolini rijeke Korane u neposrednoj blizini naselja Velemerić, s kapacitetom od 20 l/s.

Na područje Općine Bosiljevo pitka voda mora se dovesti iz udaljenijih izvorišta. Općinsko središte i okolna naselja snabdijevaju se vodom iz vodovoda "Netretić - Vukova Gorica".

Na području Općine Cetingrad zahvaćeni su izvori "Krmarevac" kapaciteta oko 1,5 l/s i "Živo Vrelo" s kapacitetom od oko 1 l/s.

Općina Draganić vezana je na dovod vode iz Grada Karlovca, a donedavno i iz Jastrebarskog u Zagrebačkoj županiji.

Na području općine Generalski Stol snabdjevanje vodom vrši se iz rijeke Mrežnica novo uređenim zahvatom vode, uređajem za filtraciju i dezinfekciju vode te novom crpnom stanicom. Kapacitet vodoopskrbnog sustava je 7 l/s sa mogućnošću proširenja na 14 l/s.

Organizirana vodoopskrba općine Josipdol počela se odvijati zahvaćanjem izvora "Dujmići" kapaciteta oko 0,5 l/s i izgradnjom vodovodnog sustava za okolna naselja. Kasnije je zahvaćen izvor "Boce" u punom kapacitetu i izgrađena vodosprema "Podveljun" (1000 m³).

Područje općine Krmjak ima lokalni vodovodni sustav koji je baziran na zahvatu vode na izvoru "Gredai".

Na području općine Jasinja, voda se zahvaća iz bunara, sa hidroforškim postrojenjem. Razvodna mreža izvedena je u samom općinskom središtu.

Na području općine Netretić, raspoložive količine vode (13 l/s) zahvaćene su na izvorima "Popošćak I" i "Popošćak II", u blizini naselja Tomašnica (općina Ozalj).

Vodovodni sustav je proširen na područja koja nisu bila obuhvaćena prvotnim projektom, pa se dodatne količine vode uzimaju na izvoru "Tuliga" (oko 10 l/s) u dolini rijeke Kupe.

Prvi vodovodni sustav na području općine Plaški izgrađen je paralelan s gradnjom ličke pruge, a voda je zahvaćena na izvoru "Dretulja".

Kako postojeći vodovodni sustav nije mogao pratiti rastuće potrebe na vodi, prišlo se 1961. godine kaptiranjim izvora "Komadinovo Vrelo" i "Ljeskovo Vrelo".

Zahvatom na izvoru "Sudčno Vrelo" kapacitet se povećava na oko 14,5 l/s.

Snabdjevanje vodom općine Rakovica vrši se iz vodeopskrbnog sustava "Plitvice-Rakovica" sa zahvatom vode iz jezera Kozjak.

Na jezeru Kozjak zahvaća se 47 l/s vode koja se tlači na uređaj za prečišćavanje voda i distribuira do potrošača.

Na području općine Rakovica izvedena su još dva manja vodovodna sustava lokalnog karaktera: vodovod Bročane i Sadilovac.

U Općini Ribnik nalazi se osnovni izvor kojim se opskrbljuju potrošači u gradu Ozlju, a naselja Donja Stranica, Gorica Lipnička, Gornja Stranica, Martinski Vrh i Navaki Lipnički u istoimenoj općini snabdjevuju se vodom iz vodovodnog podsustava "Jugovac".

Na području općine Saborsko postoje dva neovisna vodovodna sustava. Vodovod "Saborsko" građen je 1883. godine, kada je zahvaćen izvor "Funtana".

Vodaistražni radovi, provedeni početkom 80-tih godina ukazali su da u neposrednoj blizini postoje izvori pitke vode, koji svojim kapacitetom i kvalitetom mogu biti nosioci vodeopskrbe Saborskog. To su izvori "Točak" i "Čevrkalo", locirani oko 1200 m jugozapadno od Saborskog. Vodaistražni radovi su pokazali da najčešćaliji kapacitet iznosi, 2-4 l/s za "Točak" i 6-10 l/s za "Čevrkalo".

Vodovod "Lička Jasenica - Begovac - Blata" građen je još za vrijeme Austro-Ugarske za potrebe željeznice. Zahvat vode izveden je na izvoru "Malo Vrelo" Ličke Jasenice. Trajnija koncepcija tehničkog rješenja vodeopskrbe potrošača na općini Saborsko prikazana je u studiji Regionalnog vodovoda "Lička Jasenica - Plitvička jezera - Slunj".

Na području općine Trunj nema prirodnih izvora pitke vode, izuzev izvora Trunjčice, čiji bi zahvat bio vrlo kompliciran, te je nužno vodu dovesti iz udaljenijih izvorišta.

U općini Vojnić izvedeno je više lokalnih vodovodnih sustava. Izgrađen je i vodovodni sustav za snabdjevanje općinskog središta s lokalnog izvora, ali se uskoro pokazalo da kapacitet nije dovoljan.

Vodovodni sustav "Kuplensko - Vojnić" izgrađen je 1976. godine i njime se nastoji postići snabdjevanje vodom općinskom središtu. Zahvaća se oko 4 l/s na izvoru u Kuplenskom,

Nešto kasnije gradi se vodovodni sustav "Krištinja", gdje se zahvaća lokalni izvor "Rijeka" (4 l/s),

Dodatne količine vode pronalaze se na izvoru "Vrelo Litnje", gdje je izveden je prabno-eksploatacioni bunar izdažnosti od oko 60 l/s. Vanjski vodovod "Vojnić" izveden je prema tehničkom rješenju vodeopskrbe Vojnića, kojim je obuhvaćena kompletno područje općine.

Općina Žakanje pokrivena je vodovodnim sustavom "Ozalj".

B.3 POSEBNO ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Na području Karlovačke županije temeljem Zakona o zaštiti prirode i Zakona o šumama zaštićeno je više značajnih dijelova prirode koji su od interesa za Republiku Hrvatsku. Radi se o nizu spomenika parkovne arhitekture, spomenika prirode, park šuma, posebnih rezervata, parkova prirode, zaštićenih krajolika te nacionalnih parkova.

Nacionalni park je prostrano, pretežno neizmijenjeno područje iznimnih i višestrukih prirodnih vrijednosti, sa sačuvanim ili neznatno izmijenjenim eko-sustavima. Ima znanstvenu, kulturnu, odgojno-obrazovnu i rekreativnu namjenu. Tu je zabranjena gospodarska uporaba prirodnih dobara, a turističko-rekreacijske djelatnosti moraju biti u ulozi posjećivanja i razgledavanja.

Nacionalni Park "Plitvička Jezera"

Plitvička jezera proglašena su nacionalnim parkom posebnim zakonom Sabora NR Hrvatske 08. travnja 1949. godine, a nastavno na navedeni Zakon od 04. veljače 1951. godine na prijedlog Ministarstva šumarstva. Predsjednik Vlade NR Hrvatske utvrđuje granice Parka u ukupnoj površini od 19.172 ha (kasnija provjera u okviru istih granica utvrđuje površinu od 19.479 ha). Zbog izuzetnih vrijednosti toga prostora 1979. godine Park je uvršten u Listu svjetske baštine Komiteta za zaštitu svjetskih kulture i prirodnih dobara UN. Višegodišnja znanstvena istraživanja utvrdila su da utjecaji na temeljni fenomen Parka – stvaranje sedrenih barijera – dolaze sa područja koje je šire od zakonom utvrđenih granica. Stoga se u kasnim 80-tim godinama javlja inicijativa za izmjenama njegovih granica i 1997. godine Sabor utvrđuje nove granice Parka, u površini od preko 33.000 ha, od čega se oko 2.621 ha nalazi na području Karlovačke županije, odnosno općina Rakovica i Saborsko. Temeljni fenomen Parka – stvaranje sedrenih barijera u toku rijeke što rezultira pojavom jezerskog sustava – je vezan na vodne površine, koje pokrivaju oko 192 ha, odnosno manje od 1% površine Parka. Šume, koje su izuzetno važne u očuvanju vodnog režima, pokrivaju oko 70 % površine Parka, a ostalo su livadne površine i naselja, koje također imaju svoju ulogu u krajobraznom oblikovanju.

Od proglašenja Parka do 1960. godine prostorne probleme razrješavala je posebna komisija, a 1960. godine je izrađen prvi Program generalnog uređajnog plana. Nakon izmjena i dopuna Zakona o zaštiti prirode, 1970. godine izrađen je i usvojen Generalni uređajni plan, a 1975. godine dovršen je prijedlog Prostornog plana koji nije usvojen. Izmjenom zakonskih propisa 1981. godine Park ostaje bez važeće prostorne dokumentacije te je Sabor 1986. godini, nakon 3 godine izrade, donio novi prostorni plan koji je i danas na snazi. Zbog novih prostora koji su ušli u sastav Parka 1997. godine, danas se na području Parka uređenje njegovog prostora provodi temeljem Prostornog plana NP Plitvička Jezera, Prostornog plana (bivše) općine Ogulin (Saborsko) i Prostornog plana (bivše) općine Slunj (Rakovica).

U proteklom razdoblju najveći nedostatak uređenja prostora Parka je u činjenici da se njegovo sagledavanje vršilo isključivo unutar njegovih granica. Time se u startu otežava rješavanje sukoba interesa zaštite/interpretacije prirode (zbog čega je Park i proglašen) te ostalih turističkih sadržaja koji su nužni za kvalitetnu turističku ponudu toga područja, a koji bi se u pravilu morali razvijati van granica Parka. To je, uz druge povijesne razloge, rezultiralo izgradnjom snježnijih građevina sa drugim važnim sadržajima u najužem zaštitnom prostoru, uz vodotok. Sustav posjećivanja Parka je bio razvijen isključivo uz najuži jezerski sastav (1% površine Parka) dok je ostatak prostora, u prirodnom smislu jednako vrijedan, bio turistički nepoznat i nepriznat. U narednom razdoblju će uređenje prostora biti nužno usmjeriti na izmještanje svih turističkih sadržaja koji zahtijevaju veću izgradnju (hoteli, moteli, ulazne recepcije i sl.) van granica Parka, kao i rješavanje infrastrukturnih problema.

Prema projektima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda sa područja Plitvica predviđena je izgradnja centraliziranog sustava kojim bi se sve otpadne vode odvele sa područja NP Plitvička jezera, nizvodno

do lokacije budućeg uređaja za biološko pročišćavanje (uključujući tercijarni stupanj) na području Karlovačke županije (kod Drežnika). Studija utjecaja na okoliš ovog projekta je u toku.

Park prirode je prostrano prirodno, dijelom kultivirano područje s naglašenim estetskim, ekološkim, kulturno-povijesnim, turističko-rekreacijskim te odgojno-obrazovnim vrijednostima na samom sjeveroistoku županije prostire se jedan odnedavno proglašen dio prirode – Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje. Temeljem Zakona, u području parka prirode dopuštene su samo one djelatnosti i radnje kojima se ne ugrožavaju njegove bitne značajke i uloge.

Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje

U sustav zaštite uveden Zakonom o proglašenju Žumberka i Samoborskog gorja parkom prirode (NRRH br. 58/99). Od tri prirodne cjeline koje pripadaju ovom parku, pored Samoborske gore i Plješivice, na krajnjem sjevernoistočnom dijelu Karlovačke županije prostire se jugoistočni dio Žumberačke gore, u površini od 7.256 ha. Morfologiju terena karakteriziraju mnogobrojni rasjedi (Kostanjevica), kraški elementi nisu potpuno razvijeni - plitki krš, a najčešća pojava su ponikve i ponornice, kojih ima oko 40. U kraškim dolinama zbog čestog plavljenja javljaju se periodična jezera, kao što su Dvorište u Vivdnini i Mrzlo polje. Glavni vodotok je Kupčina sa svojim pritocima, koja skuplja vode sa padina Žumberka. Vrhovinsko područje obiluje vrhovinama, od kojih je najviši Lović Prekriški. Opstanak prostranih livada, mozaika oraničnih površina te starih voćnjaka i vinograda, koje ovom predjelu daju obilježje tradicionalnog seoskog ambijenta, ugroženi su zabrinjavajućim procesima depopulacije.

Zaštićeni krajolik je prirodni ili kultivirani predjel veće estetske, odnosno kulturno povijesne vrijednosti ili krajolik karakterističan za pojedino područje.

Klek

Zaštita je postavljena 1971. godine Odlukom SO Ogulin. Ovaj predjel prostire se na 850 ha površine, unutar koje su obuhvaćene i enklave privatnog zemljišta u površini od 160 ha. Predjel se prostire od sela Muslinski potok, po jugozapadnom obronku Kleka, do glavnog grebena Kleka na visini od 950 m, granica se zatim spušta jarčom do potoka Vitunj do doline Crni potok, obilazi istočnom stranom vrha Sovinica (kora 850) i dolazi do javne ceste. Stijene Kleka, Klečice i Pećnika botanički su rezervati i bogato nalazište tercijarne flore. Ovdje obitava Kitajbelov jaglac (*Primula kitajbelina*), dlakavi sleč (*Rhododendron hirsutum*), maljevo čevesije (*Sesely malvi*), hrvatska bresina (*Micromeria croatica*), srčanik (*Gentiana lutea* spp. *synyandra*), kluzijeva sirišta (*Gentiana elsiis*), alpski ranjenik (*Anchylis alpensis*).

Ozalj

Osnica starog grada koja predstavlja značajan šumski predjel. Zaštita mu je postavljena 1970. godine Odlukom SO Ozalj.

Slunjsica

Rijeka Slunjsica kod Slunja predstavlja prirodni fenomen, s mnogostrukim znanstvenim i estetskim kvalitetama. Jako vrlo odlikuje se svojim smještajem u kanjonu, kružnim oblikom, bojom i dubinom. Cijelim svojim tokom u dužini od 6 km Slunjsica je usjeka kanjom imponantne dubine od 50 m. Kanjon je na mnogim mjestima ispresjecan sedrenim barijerama zahvaljujući kojima Slunjsica obiluje bogato razgrananim slapovima – Rastoče, u kojima se slunjsica ulijeva u 30 m nižu Koranu. Cijelo slapište, zajedno sa starim i arhitektonski karakterističnim mlinovima predstavlja jedinstvenu prirodnu i kulturno-povijesnu cjelinu. Zaštićeno područje obuhvaća cijeli tok Slunjsice i kilometar toka Korane (od mosta nizvodno), do ruba kanjona s obje strane, s tim da predjela Rastoča granica ide oko stare tvrđave i magazina na most i desnu stranu kanjona Korane.

Evidentirani izuzetno vrijedni dijelovi prirode na području županije su:

Park prirode Mrežnica - dio obalnog pojasa vodotoka

Tok rijeke Mrežnice sa kanjonom predložen je za zaštitu u kategoriji parka prirode. To podrazumijeva njen tok od izvorišta do sela Holavići, sa oba kraka Primišljanske Mrežnice i pritokom rijekom Tounjecom. Rijeka se odlikuje izvanrednom ljepotom (kontrast kamenitog stjenovitog kanjona, šuma, livada i zelene plave rijeke), prekrasnim slapovima preko sedrenih barijera. Mrežnica je bogata ribom (početna pastrva, te štika i klen u donjem toku. U njenom sastavu je i izvor Rudnica, predložen za zaštitu kao hidrološki spomenik prirode.

Posebni Botanički rezervat Bjelolasica – rezervat šumske vegetacije

Ovaj predviđeni rezervat obuhvaća sjevernu zonu masiva Bjelolasice površine 123 ha, a prema zapadu se veže na predloženi park prirode Bjelolasica na području Primorsko Goranske županije. Ovdje dominira preplaninska šuma bukve (*Fagetum croat. subalpinum* Ht.), a u višem dijelu klekovina bukve (*Fagetum croat. subalpinum sufruticuosum*) klekovina bora krivoljka (*Pinetum maghi croat. Ht.*) i planinske rudize (*Ordo Seslerietalia tenuifoliae* Ht.). Sama vršna zona bora krivoljka i planinskih rudina je područje botaničkog rezervata. U okviru predloženog rezervata, u jasenjačkom polju uz vodotok je i šuma smreke Jasenjak - Crkveni lug, površine 10 ha, koja tvori šumovit očišćenje usred livadskih površina, što nije čest slučaj u poljima našeg krša, te je stoga krajobrazno vrlo markantan. Ovdje šuma gorske smreke polako prelazi u šumu jele s tebračom (*Blechno Abietetum* Ht.), uslijed sve većeg površinskog zakiseljavanja i izraženijih procesa podzolizacije tla. Šuma je usim pejzažnih karakteristika interesantna sa znanstvenog motrišta. U neposrednoj blizini nalazi se hidrološki spomenik prirode Jezero, krško jezero koje predstavlja estavelu (za vrijeme visokog vodostaja voda u njega istječe, a za niskog utječe). Isto tako, na području jasenjačkog polja, na nadmorskoj visini od 500 m, nalazi se i oret Jasenjak.

Posebni Botanički rezervat Dretulja – rezervat šumske vegetacije

Ovaj predviđeni rezervat obuhvaća prostor izvorišta rijeke Dretulje sa okolicom, u površini od 102 ha, 15. i 16. odjela šumskog gospodarstva Ogulin. To su djelomično bukove, a djelomično jelove šume.

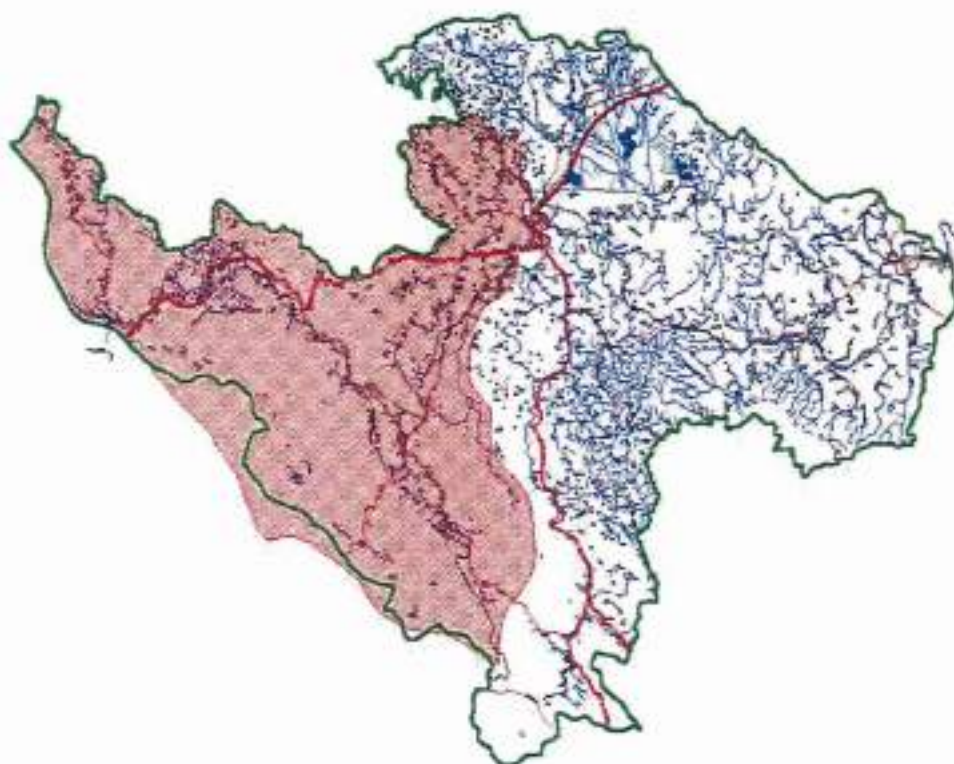
Posebni Botanički rezervat Drežnica – rezervat šumske vegetacije (šuma hrasta lužnjaka)

U Drežničkom polju odjel 40 šumskog gospodarstva predviđen je za zaštitu. To je jednodobna šuma hrasta lužnjaka (starosti oko 100 godina), a osim lužnjaka ovdje dolazi obični grab, poľjski jasen te pokoji brujest. Ovdje su zastupljene dvije šumske zajednice: šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae - Querquetum roboris* Ht.) i šuma hrasta lužnjaka i običnog graha (*Carpino betuli - Querquetum roboris* Rauš). Ljepši dio rezervata raste na gredi, a površina mu je 48,37 ha. Šuma je izložena čestim poplavama, pa mlada stabla u zimskom periodu stradaavaju od leđa.

Strateške rezerve podzemnih voda Republike Hrvatske prve razine.

Vode sliva Kupa spadaju u strateške rezerve podzemnih voda RH prve razine i treba ih tretirati kao posebno zaštićena prirodna područja (Slika B 3.-1.).

Prvu razinu zaliha podzemnih voda čine vode prostornih sustava u kršu - Gorskog Kotara, Like i unutrašnjosti Dalmacije - s time da se njihov sliv nalazi na području Hrvatske države. Ukoliko se želi sačuvati kvaliteta podzemnih voda ovih sustava potrebno je litno regulirati korištenje prostora. (Miletić, 1989)



Slika B 3. -1. Prva razina zalih podzemnih voda u slivu Kupe

C. SUSTAVI VODOOPSKRBE I ODVODNJE

U daljnjem tekstu dat će se detaljniji prikaz korisnika sustava vodoopskrbe i odvodnje, stanja sustava i priključenost.

C.1. KORISNICI SUSTAVA VODOOPSKRBE, ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

C.1.1. Stanovništvo

Na području Karlovačke županije prema popisu iz 2001. živi 141 787 stanovnika na površini od 3643 km² što daje prosječnu gustoću stanovništva od 39 st/km². Prosječna gustoća naseljenosti kreće se od 6,5 do 208,9 39 st/km² kako se vidi iz tablice C1.1-1.

Tablica C1.1-1 Ukupan broj stanovnika na području Karlovačke županije prema popisu iz 2001. godine

| Područje županije | Broj stanovnika (2001.) | Površina područja (km ²) | Prosječna gustoća naseljenosti (st/km ²) |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Gradovi | | | |
| Karlovac | 59395 | 396 | 145 |
| Duga Resa | 12114 | 58 | 208,9 |
| Ogulin | 15054 | 542 | 27,7 |
| Ozalj | 7932 | 176 | 45,0 |
| Slunj | 6069 | 401 | 15,2 |
| Gradovi ukupno | 100562 | 1573 | |
| Općine | | | |
| Barilovići | 3095 | 183 | 18,9 |
| Bosiljevo | 1486 | 111 | 13,4 |
| Cetingrad | 2746 | 141 | 19,5 |
| Draganić | 2950 | 73 | 40,4 |
| Generalski Stol | 3199 | 100 | 32,0 |
| Josipdol | 3987 | 168 | 23,7 |
| Krnjak | 2164 | 115 | 18,8 |
| Lasinja | 1938 | 86 | 22,5 |
| Netretić | 3333 | 109 | 30,6 |
| Plaški | 2292 | 158 | 14,5 |
| Rakovica | 2623 | 261 | 10,0 |
| Ribnik | 583 | 40 | 14,6 |
| Saborsko | 860 | 132 | 6,5 |
| Tounj | 1252 | 95 | 13,2 |
| Vojnić | 5495 | 239 | 23,0 |
| Žakanje | 3193 | 59 | 54,1 |
| Općine ukupno | 41225 | 2070 | |
| Sveukupno | 141787 | 3643 | 39,0 |

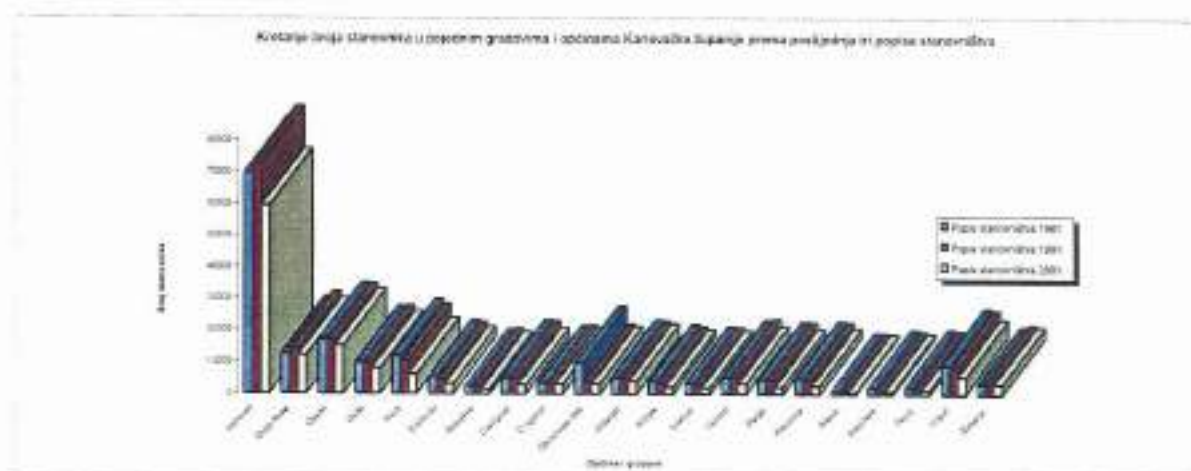
Ukoliko želimo uočiti trend kretanja stanovništva na području Županije, trebalo bi pogledati podatke o kretanju broja stanovnika na posljednja tri održana popisa stanovništva koji su prikazani u tablici C 1.1-2.

Tablica C 1.1-2 Ukupan broj stanovnika na području Karlovačke županije prema posljednja tri popisa stanovništva

| Područje županije | Broj stanovnika (1981.) | Broj stanovnika (1991.) | Broj stanovnika (2001.) |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Gradovi | | | |
| Karlovac | 69820 | 72738 | 59395 |
| Duga Resa | 12618 | 14088 | 12114 |
| Ogulin | 17012 | 16732 | 15054 |
| Ozalj | 9744 | 9788 | 7932 |
| Slunj | 11788 | 10412 | 6069 |
| Gradovi ukupno | 119982 | 123758 | 100562 |
| Općine | | | |
| Barilovići | 5232 | 4529 | 3095 |
| Bosiljevo | 2322 | 2598 | 1486 |
| Cetingrad | 5151 | 4840 | 2746 |
| Draganić | 3358 | 3404 | 2950 |
| Generalski Stol | 9626 | 3833 | 3199 |
| Josipdol | 5172 | 4850 | 3987 |
| Krnjak | 3748 | 3204 | 2164 |
| Lasinja | 3227 | 2821 | 1938 |
| Netretić | 5153 | 5437 | 3333 |
| Plaški | 4590 | 4317 | 2292 |
| Rakovica | 4782 | 4329 | 2623 |
| Ribnik | 1137 | 878 | 583 |
| Saborsko | 2105 | 1501 | 860 |
| Tounj | 2197 | 1695 | 1252 |
| Vojnić | 8908 | 8236 | 5495 |
| Zakanje | 3281 | 3921 | 3193 |
| Općine ukupno | 70989 | 60393 | 41225 |
| Sveukupno | 190971 | 184151 | 141787 |

Vidljivo je da je gotovo u svim Općinama i Gradovima prisutan pad broja stanovnika, a tamo gdje to nije izraženo, broj stanovnika je u stagnaciji. Iz podataka se jasno uočava razdoblje oko 1991. godine, odnosno Domovinskog rata nakon kojeg je u apsolutno svim Županijskim jedinicama zabilježen veliki pad broja stanovnika. Više od 40.000 stanovnika je danas manje u odnosu na popis iz 1991. Grafički prikaz trenda kretanja stanovništva na posljednja tri popisa stanovnika dan je na slici C 1.1-1.

Slika C 1.1-1 Trend kretanja ukupnog broja stanovnika na području Karlovačke županije prema posljednja tri popisa stanovništva



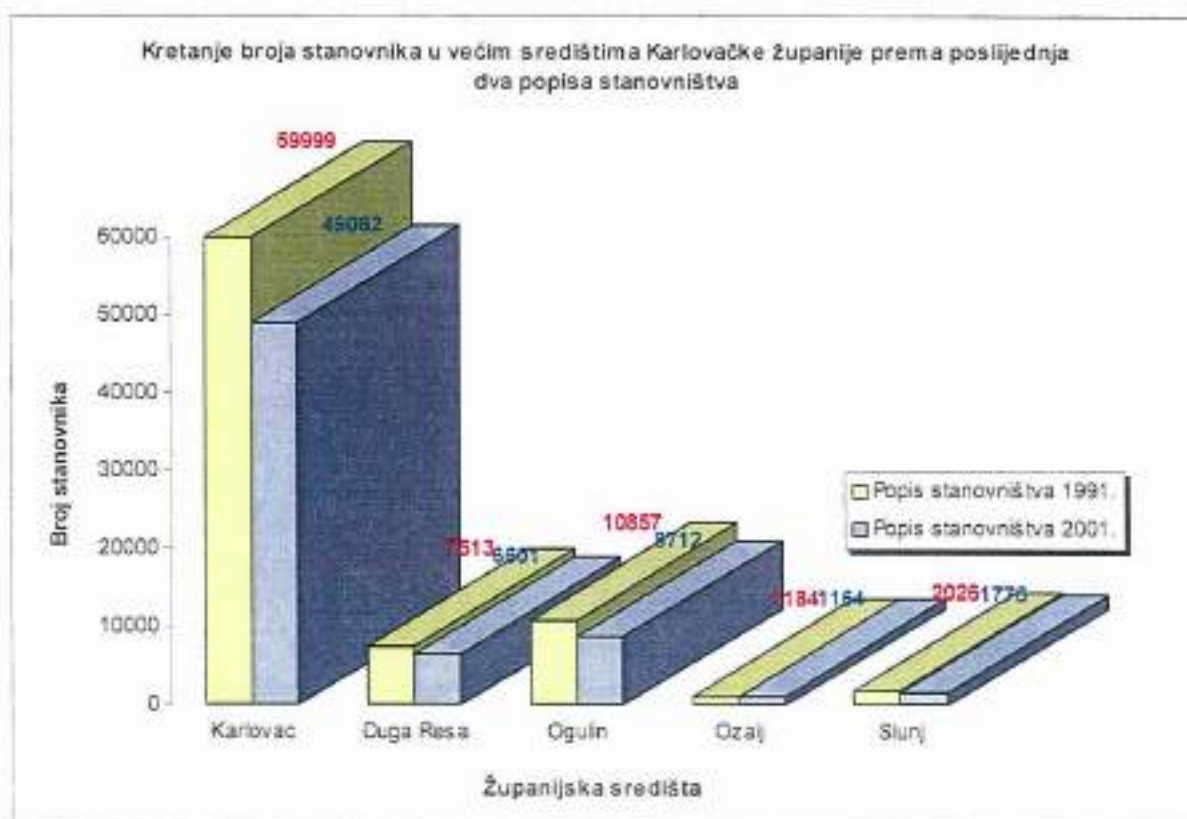
Najveći broj korisnika vodoopskrbnih i odvodnih sustava nalazi se na većim urbanim područjima, odnosno na području većih gradova u Županiji u kojima je najvećim dijelom i izgrađena infrastrukturna mreža.

Upravo radi toga u tablici C 1.1-3 i na slici C 1.1-2. dani su podaci o ukupnom broju stanovnika u glavnim gradovima na području Županije, kao nositeljima vodoopskrbne mreže.

Tablica C 1.1-3: Ukupan broj stanovnika u većim gradovima Karlovačke županije prema posljednja dva popisa stanovnika

| Grad | Karlovac | Duga Resa | Ogulin | Ozalj | Slunj |
|-------|----------|-----------|--------|-------|-------|
| 1991. | 59999 | 7513 | 10857 | 1184 | 2026 |
| 2001. | 49082 | 6601 | 8712 | 1164 | 1776 |

Slika C 1.1-2: Trend kretanja ukupnog broja stanovnika na području većih gradova Karlovačke županije prema posljednja dva popisa stanovništva



Karlovac

Prema postojećim podacima na području grada Karlovca vodom opskrbljeno oko 90% stanovništva.

Karlovac

Prema postojećim podacima na području grada Karlovca vodom opskrbljeno oko 90% stanovništva.

Duga Resa

U gradu Dugoj Resi vodom je opskrbljeno oko 94% ili 11500 stanovnika, od čega je oko 11000 opskrbljeno vodom iz vodoopskrbnog sustava sa zahvatom na rijeci Dobri, a ostatak iz bunara sagrađenih za vlastite potrebe. Pamučna industrija Duga Resa ima vlastiti vodoopskrbni sustav s tehnološkom vodom iz rijeke Mrežnice.

Ogulin

Na području grada Ogulina vodom je opskrbljeno 90% stanovnika ili 13500 stanovnika. Kanalizacijska mreža je u fazi izgradnje i potrošači još nisu priključeni. Ispuštanje otpadnih voda riješeno je upuštanjem u podzemlje. Najveći broj potrošača spojenih na kolektivne sustave odvodnje nalazi se u samom gradu Ogulinu koji ima oko 8700 stanovnika prema posljednjem popisu stanovništva.

Ozalj

Opskrbljenost vodom iz javnih vodovodnih sustava na području grada Ozalja i okolnih naselja je oko 95% odnosno oko 7500 stanovnika.

Slunj

Područje grada Slunja zauzima južni dio Županije karlovačke površine 401 km², a prema popisu stanovništva iz 2001. godine na području grada živjelo je 6096 stanovnika. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 15 stanovnika po km², što je znatno manje od prosječne gustoće prije Domovinskog rata koja je iznosila 25 stanovnika po km². Snabdjevanje vodom područja grada Slunja vrši se iz vodoopskrbnog sustava na rijeci Slušnici kapaciteta 17 l/s.

Otpadne vode sa područja Rastoka zadržavaju se u sabirnim i sepričkim jamama ili se direktno upuštaju u vodotok putem 2 ispusta. Izgrađena kanalizacija je mješovitog tipa, a na nju je priključeno oko 1400 stanovnika grada Slunja.

Ostale općine

Općina Rakovica zauzima južni dio Županije karlovačke površine 261 km². U općini Rakovica prema popisu iz 2001. godine živjelo je 2623 stanovnika u 28 naselja i 1283 domaćinstva. Gustoća naseljenosti u općini Rakovica je 10 stanovnika po km², u odnosu na 16 stanovnika po km² prema popisu iz 1991. godine. Snabdjevanje vodom općine Rakovica vrši se iz vodoopskrbnog sustava "Plitvice-Rakovica" sa zahvatom vode iz jezera Kozjak, dok treba napomenuti da na cijelom području nema niti jednog sustava odvodnje niti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Najznačajniji izvor onečišćenja voda su sanitarna otpadne vode. Od posebnog značenja za zaštitu voda su naselja Rakovica, Grabovac, Drežnik grad, Drežničko Selište i turističko naselje Korana koja su uključena u turističku ponudu Nacionalnog parka Plitvice.

Općina Plaški zauzima južni dio Županije karlovačke površine 158 km². Općinu Plaški ima 8 naselja u kojima prema popisu iz 2001. godine je živjelo 2292 stanovnika. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 15 stanovnika po km². Nakon Domovinskog rata u općini Plaški u znatnoj mjeri je izmjenjena struktura i broj stanovnika. Sa stajališta zaštite voda najznačajnije je naselje Plaški za koje je neoprodnu projektirati sustav javne kanalizacije sa uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cijju zaštite rijeke Dretulje, a paralelno i rijeke Mrežnice.

Općina Saborsko je smještena u južnom dijelu Županije karlovačke na površini od 132 km². Općinu Saborsko čine 4 naselja u kojima je prema popisu iz 2001. godine živjelo 860 stanovnika, što čini srednju gustoću naseljenosti od 6,5 stanovnika na km². U općini Saborsko jedini izvor zagađenja su sanitarna otpadne vode naselja. Postojeće onečišćenje zanemarivo je u odnosu na površinu i broj stanovnika po km².

Općina Josipdol je smještena u južnom dijelu Županije karlovačke na površini od 163 km². Sastavljena je od 14 naselja u kojima živi prema popisu iz 2001. godine 3987 stanovnika. Gustoća naseljenosti je 24 stanovnika na km². U području općine Josipdol opskrbljeno je vodom iz javnih vodoopskrbnih sustava oko 69% ili oko 2200 stanovnika. Na području općine nema niti jednog izgrađenog sustava javne kanalizacije. Za pročišćavanje otpadnih voda izgrađen je samo jedan mali uređaj kapaciteta 150 stanovnika za potrebe hotela Josipdol i par okolnih stambenih zgrada.

Općina Četingrad je smještena u jugoistočnom dijelu Županije karlovačke na površini od 141 km². U općini Četingrad je prema popisu iz 2001. godine živjelo 2746 stanovnika. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 19 stanovnika po km². U području općine Četingrad nema sustava odvodnje niti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Izvori onečišćenja su sanitarna otpadne vode koje se odvođe lokalnim sustavima odvodnje.

Općina Barilović zauzima središnji istočni prostor Županije karlovačke površine 183 km². Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru ove općine živjelo je 3095 stanovnika, što daje gustoću naseljenosti od 17 stanovnika po km², što je znatno manje od prijeratnih 25 po km². Snabdjevanje vodom općine Barilović vrši se iz javnog vodovoda za 50% stanovnika, a 27% ima lokalna rješenja vodoopskrbe. Oko 20% stanovnika nije opskrbljeno vodom. Na području općine nema niti jednog naselja sa izgrađenim sustavom javne kanalizacije ili uređajem za pročišćavanje otpadnih voda. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda vrši se lokalnim uređajima za pojedinačne objekte i mala naselja.

Općina Krnjak zauzima središnji istočni dio Županije karlovačke površine 115 km² u kojoj je prema popisu iz 2001. godine živjelo 2164 stanovnika. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 19 stanovnika na km².

Općina Generalski stol zauzima središnji prostor Županije karlovačke površine 100 km² u kojoj prema popisu iz 2001. godine živi 3199 stanovnika. Gustoća naseljenosti je 32 stanovnika po km². Vodom je opskrbljeno oko 1000 stanovnika ili 31,3%. Veći dio općine još uvijek nema riješeno pitanje vodoopskrbe. Na području općine nema niti jednog naselja s izgrađenom javnom kanalizacijom niti ima uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Morfologija terena i geološka podloga uvjetuju da se odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda vrši lokalnim sustavima.

Općina Bosiljevo zauzima središnji zapadni dio Županije karlovačke površine 111 km² u kojemu prema popisu iz 2001. godine živi 1486 stanovnika. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 13 stanovnika po km². Snabdjevanje vodom općine Bosiljevo vrši se iz vodoopskrbnog sustava Netretić. Vodom je opskrbljeno oko 1150 stanovnika. Onečišćenje voda na području općine Bosiljevo vrši se samo otpadnim vodama iz domaćinstava, obrta i ugostiteljstva. Zbog morfološke razvedenosti terena i stjenovite geološke podloge u području općine Bosiljevo nema uvjeta za izgradnju javnih sustava odvodnje pa se zaštitna voda treba temeljiti na lokalnim i pojedinačnim sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

C 1.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)

Karlovac, Duga Resa i Ogulin u manjoj ili većoj mjeri imaju prepoznatljive izvore onečišćenje voda tehnološkim otpadnim vodama iz industrijskih pogona prehrambene, tekstilne, kožarske, metalne, kemijske i drugih industrija, onečišćenje voda iz poljoprivrede, sa deponija otpada, iz prometa te od naftnih derivata.

Županija karlovačka nema niti jedne sanitarno uređene deponije. Otpad se odlaže na smetlišta gdje dolazi u direktni kontakt s geološkom podlogom i podzemnim vodama. Istraživanjima je dokazano da velika deponija "Ilovac" u Karlovcu, kao i deponije u Ogulinu i Slunju utječu na kvalitetu podzemnih voda. Računa se da 5% ukupnih zagađivanja voda potječe od tih deponija (podaci iz Studije zaštite voda Županije karlovačke, Vodoprivreda Karlovac d.o.o., Ekonoa karlovac 1996g.)

Najznačajniji potencijalni izvor zagađenja u županiji predstavlja transportni cjevovod za naftu JANAF. Svojom trasom praktički prolazi kroz najosjetljivije krško područje županije.

Na dionici Omišalj - Sisak cjevovod naftovoda položen je centralnim dijelom sliva Kupe ispod Dobre, Mržnice, Korane, Globornice, Radonje i drugih manjih vodotoka u slivu. Ukopan je u teren oko 2 m. Cjevovod se od Omišlja izdiže na kotu 930 m n.m., prelazeći masiv Gorskog Kotara, odakle se kroz sliv Kupe postepeno spušta na kotu 110 m n.m. u Sisku. Ukupna dužina dionice iznosi 178,76 km od čega je 148 km cjevovoda položeno u slivu Kupe. Profil cjevovoda od 36" (914 mm) s nominalnim protokom od 4 800 m³/sat (1,3 m³/s) jednak je na cijeloj dužini dionice. Na dionici Omišalj - Sisak naftovod prolazi ispod 57 raznih kategorija cesta, 11 željezničkih prijelaza i ispod 24 vodotoka.

Zbog svoje važnosti i mogućih utjecaja na okoliš, vrlo je pažljivo projektiran prema najstrožim kriterijima za takve zahvate. Korištene su američke norme koje uključuju vrlo visok faktor sigurnosti za sve elemente i objekte cjevovoda sa vrlo visokom kvalitetom specijalnog cjevovodnog materijala. Posebne konstruktivne mjere poduzete su na svim osjetljivijim područjima (podzemne vode, blizina vodotoka, zaštićene zone, prijelazi vodotoka i sl.). Pored dvostrukih cjevovoda na takvim mjestima ugrađeni su uređaji i ventili s kojima se takve dionice mogu vrlo brzo izolirati i prekinuti protok nafte na ugroženom dijelu. Količina eventualno prolijevane nafte svodi se na zapreminu cjevovoda između

dva susjedna blok ventila. Na čitavoj dionici postavljeno je ukupno 25 blok ventila. Cjevovod je zaštićen od utjecaja korozije specijalnom katodnom zaštitom. Na svim objektima gdje se vrši manipulacija naftom i njeno skladištenje izgrađeni su sustavi zaštite voda su odgovarajućim uređajima i separatorima ulja. Prisutan je vrlo visoki stupanj kontrole na više nivoa.

U okviru redovnog održavanja vrši se stalna kontrola stanja cjevovoda i mjera zaštite. S obzirom na predviđene promjene u vlasničkim odnosima, izvršena je nedavno vrlo detaljna procjena stanja koja uključuje i ekološki aspekt. Stanje je ocijenjeno vrlo visokom ocjenom.

Uz sve mjere sigurnosti, mora se uzeti u obzir da se greške u materijalu, propusti kod izvedbe i u eksploataciji ne mogu u potpunosti eliminirati ni uz najsavjesnije obavljani rad, pa u svako doba može doći do nepoželjnih posljedica koje unaprijed nije moguće predvidjeti.

Tako na primjer tokom rata nije bilo moguće na svim područjima održavati aktivnu katodnu zaštitu, pa je na pojedinaim dionicama došlo do intenzivnije korozije. Puzanje naftovoda nizvodno od Lešća i istjecanje nafte u rijeku Dobru kao i nekoliko manjih havarija potvrđu su opravdane zabrinutosti za sigurnost transporta nafte Jadranskim naftovodom.

Potencijalna opasnost koja voćama sliva Kupe prijeti od nafte, koja se kroz sliv transportira cjevovodom jadranskog naftovoda, prikazana je kroz mogućnost ugroženosti izvorišta, ali i površinskih vodotoka naftom, u slučaju havarije ili kvara na cjevovodu, crpnim stanicama ili drugim objektima naftovoda. Činjenica je da se kod ukopanih vodova za transport nafte teško može primijetiti i locirati mjesto procurivanja nafte, a vrijeme potrebno za evidentiranje i određivanje lokacije kvara često omogućuje istjecanje velikih količina nafte u tlo.

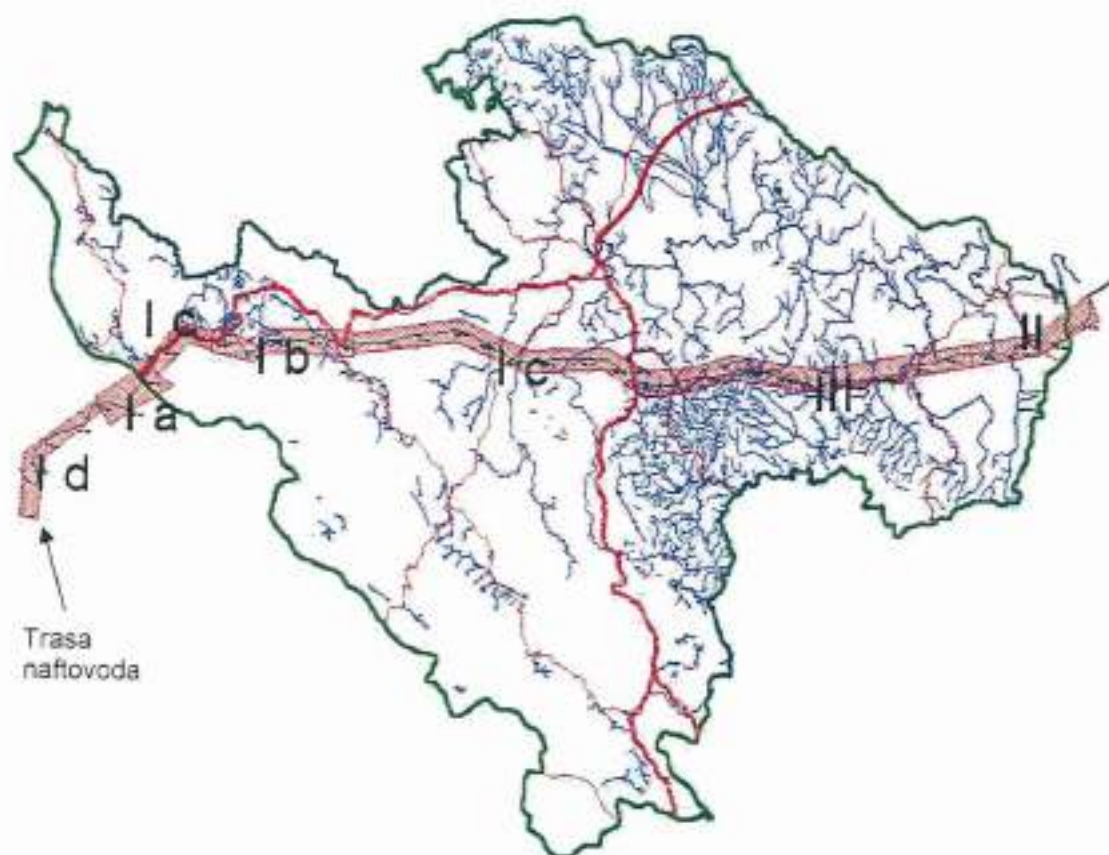
Najugroženije su vode na dionici trase od Omišlja do Vojnića jer taj dio trase prolazi specifičnim krškim područjem. Geološke, litološke i hidrogeološke karakteristike krša omogućuju podzemnu cirkulaciju vode u širokom prostoru. Pravci kretanja podzemnih voda ka podzemnim jezerima, špiljama, ponorima i opće stanje podzemnih voda u kršu nije dovoljno istraženo pa se područje zagađenja ne može sa sigurnošću utvrditi. Stoga i istjecanje nafte u vodoni ispunjena pukotinske sisteme i kaverne u kršu predstavlja zagađenje od kojega se uobičajenim mjerama kontrole i intervencije ne može štiti.

U slučaju havarije ili loma cijevi količina razlivena nafte ovisit će o brzini intervencije u pogonu naftovoda, zatvaranju najbližih sektorskih zasuna i predviđenim mjerama zaštite na dotičnoj dionici - sektoru naftovoda. Najnepovoljniji slučaj, u kom će se razliti najveće količine nafte, nastupit će u slučaju loma cijevi u trenutku kada zakaže zatvaranje sektorskih zasuna ili ispadne iz rada sistem dojava kvara. U tom slučaju moguće je pretpostaviti da će se lom cijevi sanirati u određenom vremenskom periodu koji može trajati duže od vremena u kom će iz naftovoda iscuriti sva nafta pod djelovanjem gravitacije u toj prizatranoj točki, kako iz pravca Omišlja tako i iz pravca Siska. Za ovaj nepovoljan slučaj bivši "YU naftovod" izradio je preračun količina istekle nafte, kao i za slučaj loma cijevi kada sektorski zasuni rade ispravno. Količine razlivena nafte za oba slučaja izazvale bi katastrofalne posljedice za vode u slivu Kupe. Kontaminacija područja duž trase naftovoda određena je u studiji Kompleksno uređenje sliva Kupe. Elektroprojekat 1989.

Izdvajanje područja ugroženosti za površinske i podzemne vode uvjetovali su sljedeći čimbenici:

- hipsometrijski položaj trase, razmatran u konkretnoj problematiki pojedinih dijelova terena i u odnosu na ostale dijelove terena;
- morfološke karakteristike terena izučavane su na sličan način kao i hipsometrijski položaj trase, fenomen krša, ponori, smjercovi nadzemnih i podzemnih tokova voda i položaj trase u odnosu na njih. položaji vodnih horizonata, u odnosu na položaj trase, litološke karakteristike terena i sl. vodostaji rijeka. u konkretnom slučaju uzet je 1000-godišnji maksimum, vodostaji rijeka u vrijeme poplave, podaci uzeti iz 1974., položaji i kore umjetnih akumulacija, propusnost stijena (litološke karakteristike), seizmološke, strukturno - tektonske, inženjerskogeološke karakteristike i dr.

Kategorizacija ugroženosti područja kojim prolazi naftovod prikazana je na slici C 1.2.-1.



Slika C1.2-1 Kategorizacija trase naftovoda

Dionica naftovoda Sisak-Omišalj prolazi jednim dijelom kroz područja u kojima su strateške rezerve podzemnih voda Hrvatske. U krškom području Karlovačke županije radi se o rezervama prve razine, koje se odlikuju vrlo visokom kakvoćom podzemne vode, te u aluvijalnim područjima donjeg toka rijeke Kupe razinama II i III kategorije. Pojedine dionice naftovoda prelaze i preko zona sanitarne zaštite. Na temelju toga izvršena je kategorizacija ugroženosti područja kojim prolazi naftovod, te utvrđene dionice koje traže posebnu zaštitu.

Naftovodu i svim sigurnosnim mjerama vezanim za zaštitu voda treba posvećivati posebnu pažnju na svim nivoima, uz sistematsku kontrolu i stalne inspeksijske obilaskе.

Prometnice postaju intenzivnom izgradnjom sve ozbiljniji izvor onečišćenja. Iz automobila cure ulja, odvajaju se produkti korozije i abrazije, ostaci guma, boja, produkti emisije ispušnih plinova, ostaci benzina, nafte, ulja i sl. i deponiraju na cestovne površine. U zimskim uvjetima vrši se posipanje ulica i koriste velike količine industrijske soli. Ispiranjem nakon oborina ili otapanja snijega sve to dospijeva u vodotoke ili se infiltrira u podzemlje.

Opasnost od onečišćenja predstavljaju prometnice koje prolaze kroz zone sanitarne zaštite crpilišta voda za piće uključujući i područja neposredno uz vodotoke kuda često prolaze trase prometnica.

Do incidentnih onečišćenja može doći i u slučaju nezgoda u željezničkom prometu. Osim toga za uništavanje korova na prugama se koriste i razna kemijska sredstva.

Na svim važnijim prometnim pravcima kroz županiju ima sve više slučajeva akcidentnih onečišćenja usljed prevrtanja cisterni (Izljevanje derivata nafte u rijeku Dobru u Jarčem polju, izljevanje mazuta kod Zdihova, izljevanje kiseline kod Slunja i sl.)

Nositelji industrijske proizvodnje na području Županije karlovačke i korisnici sustava vodoopskrbe i odvodnje pročišćenih otpadnih voda prema djelatnostima prikazani su u Tablici C1.2-1:

Tablica C 1.2-1 Prikaz najvažnijih industrijskih pogona na području Karlovačke županije klasificiran prema djelatnostima

| Naziv industrije | Predtretman | Kanalizacijski sustav | Recipijent otpadnih voda | Potrošnja vode u 2002. Godini (m ³) |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Proizvodnja hrane i pića | | | | |
| Karlovačka pivovara d.d. Karlovac | nema | vlastiti s priključkom na javnu kanalizaciju grada Karloivca | rijeka Kupa | 549 515 |
| PPK Karlovačka mesna industrija d.d. | taložnica | vlastiti mješoviti s priključkom na gradsku kanalizaciju | rijeka Kupa | 71 047 |
| KIM d.d. Karlovac | nema | interni kanalizacijski sustav koji se preko mjernog okna preljeva u obližnji potok | obližnji potok, a zatim rijeka Kupa | 109 855 |
| Žitoprodukt d.d. Karlovac | separator | vlastiti mješoviti kanalizacijski sustav | rijeka Kupa | 30 944 |
| PKS Ogulin d.d. u stečaju | | | | |
| Proizvodnja tekstila i tekstilnih proizvoda | | | | |
| Lola Ribar d.d. Karlovac | egalizacioni bazen | interni kanalizacijski sustav kojim se otpadne vode prebacuju na desnu obalu rijeke Mrežnice u kolektor Duga Resa-Karlovac | oborinska voda se ispušta u rijeku Mrežnicu | 47 619 |
| Keltex d.o.o. Karlovac | nema | | rijeka Mrežnica | 9182 |
| Pamućna industrija d.d. Duga Resa | | | rijeka Mrežnica | |
| Valebit d.d. Karlovac | nije u funkciji | interni kanalizacijski sustav priključen na kolektor "Grad" | rijeka Kupa | 45 184 |
| Kamod d.d. Karlovac | nema | | rijeka Kupa | 471 |
| IV-ER Kontex-vatrogasna ojevi d.d. Karlovac | | | rijeka Kupa | 3821 |
| A-Moda Karlovac | | | | ne rade |
| Sintex d.o.o. Slunj | | | | |
| Proizvodnja strojeva i uređaja | | | | |
| Aistom Power d.d. Karlovac | separator, mastolov | interni sustavi priključeni na kanale industrijske zone s ispuštima u rijeku Mrežnicu (ukupno 7 ispusta, računajući ispušt br. 2 iz septičke jame) | rijeka Mrežnica | 28 533 |
| Adriadesal d.d. Karlovac | separator | | rijeka Mrežnica | 7673 |
| Croatia pompe d.d. Karlovac | mastolov | | rijeka Mrežnica | 9576 |
| Tvornica turbina d.o.o. Karlovac | | | rijeka Mrežnica | 430 |
| Turboteh d.o.o. Karlovac | nema | | rijeka Mrežnica | 259 |
| Tvornica plinskih turbina d.d. Karlovac | uređaj za kemijsko taloženje, neutralizaciju i izdvajanje taloga | | rijeka Mrežnica | 3468 |
| Proizvodnja metala i proizvoda od metala | | | | |
| Tvornica kliznih ležajeva, Karlovac | uređaj za neutralizaciju | tehničke vode se nakon uređaja vode na kišni retencioni bazen i nakon taloženja u Mrežnicu. Sanitarne vode se vode nakon septičke jame zajedno s oborinskim vodama u kišni retencioni bazen | rijeka Mrežnica | 7310 |
| Kontal, d.d. Karlovac | | | rijeka Mrežnica | 337 |

| Naziv industrije | Predtretman | Kanalizacijski sustav | Recipijent otpadnih voda | Potrošnja vode u 2002. Godini (m ³) |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Kordun d.d. Karlovac | nema | | | 9228 |
| Energoremont d.d. Karlovac | bazen za neutralizaciju, separator | sanitarne vode se preko septičke jame ispuštaju u kanalizaciju "Mala švarča" | rijeka Mrežnica | 7910 |
| Feroteks d.d. Karlovac | taložnik, separator | sanitarne i dio oborinske vode u kolektor "Kik-a", a ostatak oborinskih u meliorativni kanal | | 341 |
| Že-Če d.d. Karlovac | separator ulja, uređaj za pročišćavanje tehnoloških voda | razdjelni sustav odvodnje južne industrijske zone koji se preko ispusta broj 6. i 7. odvode u Mrežnicu | rijeka Mrežnica | 40 598 |
| Ljevaonica Duga Resa d.o.o. | nema | | | |
| IM-metal d.o.o. Ozalj | | | | |
| Adria Detroit d.o.o. Štunj | | | | |
| Proizvodnja drva i proizvoda od drva | | | | |
| DIP Karlovac d.d. | betonska taložnica i odjeivlač ulja i masti | interni mješoviti sistem se preko dva ispusta odvodi u sustav odvodnje grada | rijeka Kupa | 31408 |
| DIP Ogulin d.d. | | | | |
| Finvest d.o.o. Karlovac | nema | interna kanalizacija | melioracijski kanal Poliva-Mlake, Kupa-Kupa, Kupa rijeka | 23 952 |
| Finvest Impregnacija i tehnički plinovi d.d. Karlovac | nema | interna kanalizacija | | |
| Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda | | | | |
| Wienberger-Ilovac d.d. Karlovac | nema | sanitarne vode se vode u septičku jamu, a oborinske u melioracijski kanal | | 19 272 |
| IGM Tounj d.o.o. | | | | |
| Proizvodnja kože i proizvoda od kože | | | | |
| KiO d.o.o. Karlovac | nema | mješovita kanalizacija s prkjučkom na kolektor "Grad" | | |
| Kožateks d.o.o. Karlovac | nema | | | |
| Chemodem d.o.o. Karlovac | nema | | | |
| Mirat Kopp d.o.o. Duga Resa | | | | |
| Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda | | | | |
| Linde Plin d.o.o. Karlovac | nema | interna kanalizacija | melioracijski kanal Poliva-Mlake, Kupa-Kupa, Kupa rijeka | 19 468 |
| Pipe Life d.o.o. Karlovac | | | | 2014 |
| Kaplact d.d. Karlovac | separator | prkjučak na kolektor "Grad" | Kupa | |

| Naziv industrije | Predtretman | Kanalizacijski sustav | Recipijent otpadnih voda | Potrošnja vode u 2002. Godini (m ³) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Ka Guma d.o.o. Karlovac | | | Kupa | |
| KGK d.d. Karlovac | separator, taložnica uz proizvodnju premaza, jama za hlađenje kondenzata, betonski tank uz proizvodnju hidroizolacijskih masa | mješoviti kanalizacijski sistem priključen na kolektor "Banija I" | Kupa | 6860 |
| Kaplast-eko Vojnić | | septička jama | | |
| Iljad d.o.o. Ozalj | | | | |
| Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira, izdavačka i tiskarska industrija | | | | |
| Lana-karlovačka tiskara d.d. Karlovac | separator | mješoviti kanalizacijski sistem priključen na kolektor "Banija I" | Kupa | 3497 |
| MB tisak d.o.o. Karlovac | | priključak na kolektor "Grad" | Kupa | |
| Tiskara Pečarić-Radočaj d.o.o. Karlovac | nema | priključak na kolektor "Grad" | Kupa | |
| Tiskara Ivan d.d. Karlovac | | septička jama | | |
| Transport | | | | |
| Automehanika d.d. Karlovac, održavanje | Taložnik separator | Sanitarna voda se odvodi u septičku jamu nakon koje se spaja s ostalom otpadnom vodom koja dolazi s predtretmana | Kanal melioracijska odvodnje | 3907 |
| Automehanika d.d. Karlovac, prijevoz | | | | |
| ETT autocentar | uređaj za taloženje separator | Razdjelni kanalizacijski sustav koji se preko septičke jame odvodi na 2 ispusta | Mrsžnica | |
| Energetika | | | | |
| Toplana d.d. | separator | interni mješoviti sustav odvodnje priključen na gradski sustav preko 3 okna | Kupa | 60 719 |

U Tablici C1.2-1. je dat popis svih industrijskih objekata uključujući i one manje koji sa stanovišta zagađivanja otpadnih voda nemaju veliki značaj pa nisu detaljnije obrađeni.

Projekcija razvitka industrije i obrtništva na prostoru ogleda se uglavnom u zahtjevima za infrastrukturno opremljenim proizvodno – uslužnim prostorima. Tako se danas na prostoru Županije nalazi više uređenih, infrastrukturno opremljenih i aktivnih industrijskih zona, ukupne površine oko 540 ha. Od korištenih industrijskih zona, u potpunosti su infrastrukturno opremljene zona Mrzlo Polje – Mala Švarča i zona Pamučne industrije Duga Resa, dok su ostale opremljene osnovnom infrastrukturom (struja, voda, odvodnja i telefon).

Među navedenim industrijama ističu se ovisno o veličini, proizvodnji ili mogućem utjecaju na okolinu slijedeće industrije:

KARLOVAČKA PIVOVARA d.d.

Karlovačka pivovara je najveća tvrtka u Karlovačkoj županiji sa godišnjom proizvodnjom piva od blizu milijun hektolitara.

Osnovana je 1854 g. a zapošljava 145 radnika (zimni ču 220 ljeti).

Pogoni tvrtke nalaze se u sjeverozapadnom dijelu Karlovca, uz desnu obalu rijeke Kupe i na području Dužveca. Na površini od 13,93 ha smješteni su proizvodni objekti, a manji dio su zasađene i zelene površine.

Tehnološki procesi proizvodnje piva iz ječmenog slada tipičan je šeržni postupak. Slad se miješa sa toplom vodom i odlaže u spremnike gdje se šerž pretvara i razgrađuje u topive spojeve (šećere, polisaharide, dekstrine). Sladovine, odvojena dekantacijom i filtriranjem od netopivog dijela, podvrgava se alkoholnom vrenju (6-12 dana). Nakon završetka vrenja vrši se odvajanje tekuće faze od prisutnih kvasaca (filter prese, centrifuge). Nakon toga u procesu odležavanja (3-5 tjedana) dolazi do naknadnog vrenja (4-5°C) uz stvaranje ugljičnog dioksida i odvajanja preostalih suspendiranih čestica. Prije punjenja u boca pivo se filtrira centrifugačnim i komornim filter prešama.

Otpadne vode nastaju kod pranje fermentora, spremnika, cjevovoda, boca i drugih uređaja a pranje se vrši štednim postupkom sa «CIP»-ovima. Prilikom ispuštanja šerži, kod postupaka filtriranja i centrifugiranja te punjenja boca, nastaju najveća opterećenja.

Specifična potrošnja vode po litri proizvedenog piva znatno se smanjila uštedama u proizvodnji pa je sa 8,5 l (1996 g) pala na manje od 7 l vode/l piva (2000 g). U međuvremenu je u istom periodu cijena vode povećana sa 4,64 kn/m³ na 8,96 kn/m³ vode.

Svi objekti su povezani kanalizacijskom mrežom koja skuplja tehnološke, sanitarno fekalne i oborinske vode i na jednom mjestu ih odvodi u javni kanalizacijski sustav Karlovca. Veći dio čistih oborinskih voda ispušta se zasebnim odvodnim sustavom u obližnju rijeku Kupu.

Prema procjenama godišnje se ispušta 300.000 do 500.000 m³ otpadnih voda promjenljivog čotoka i sastava. Prema raspoloživim podacima (Županijski zavod za javno zdravstvo) prosječne vrijednosti BPK₅ kreću se između 800 i 1000 mgO₂/l (1997 g do 2001 g) sa velikim oscilacijama maksimalnih i minimalnih vrijednosti.

1. Prema ispitivanjima IGH (2004) pri ljetnom pogonu pivovare (dnevna proizvodnja piva oko 500 t/dan, proizvodnja sladovine oko 500 t/dan) osnovne karakteristike opterećenja otpadnih voda Karlovačke pivovare kreću se :

a. Količine otpadnih voda:

| | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Srednje količine | Q_{srednje} | 1944 m ³ /dan | ~ | 2000 m ³ /dan |
| Maksimalne količine | Q_{max} | 2852 m ³ /dan | ~ | 3000 m ³ /dan |
| Minimalne količine | Q_{min} | 397 m ³ /dan | ~ | 400 m ³ /dan |

b. Organsko opterećenje:

| | | | | |
|--------------------------------|----------------------|------------|---|------------|
| Srednji teret BPK ₅ | L_{srednje} | 3680 t/dan | ~ | 3700 t/dan |
| Max. teret BPK ₅ | L_{max} | 5000 t/dan | ~ | 5000 t/dan |
| Min. teret BPK ₅ | L_{min} | 734 t/dan | ~ | 700 t/dan |
| Srednji teret KPK | L_{srednje} | 6154 t/dan | ~ | 6100 t/dan |
| Max. teret KPK | L_{max} | 8076 t/dan | ~ | 8000 t/dan |
| Min. teret KPK | L_{min} | 1235 t/dan | ~ | 1200 t/dan |

2. Kratkotrajni udari opterećenja pojedinih parametara dosežu izrazite maksimalne vrijednosti:

| | |
|------------------|---------------------------|
| Temperatura vode | do 60 °C |
| pH | 4,5 – 11,8 |
| KPK | 17900 mgO ₂ /l |
| BPK ₅ | 9620 mgO ₂ /l |

Vodopravnom dozvolom i Dozvolbenim nalogom pivovara je utvrđena obaveza rješavanja otpadnih voda putem javne kanalizacije uz odgovarajući predtretman.

PPK KARLOVAČKA MESNA INDUSTRIJA d.d.

Objekti klaonice stoke i prerade mesa izgrađeni su 1970.g. na lijevoj obali rijeke Kupe u prigradskom naselju Selce, bez ishođenja vodopravne suglasnosti, na terenu koji je plavljen velikim vodama. U periodu velikih voda rijeke Kupe odvodnja otpadnih voda predmetne klaonice odvija se pokretnim muljnim pumpama jer je gravitaciono tečenje onemogućeno uslijed zatvaranja izljevne ustave na ispustu kanalizacije u rijeku Kupu. Navedeni ispust zatvara se zbog sprečavanja prodira velikih voda u podrumsku prostorije poduzeća.

Prema podacima iz 2000. godine, poduzeće je imalo 246 radnika.

Glavne sirovine u procesu proizvodnje su svinjske i juneće polovice.

Objekt se vodom za sanitarno i tehnološke potrebe snabdijeva iz mreže grada Karlovca.

Klaonica ima izgrađenu kotlovnicu na mazut čiji je spremnik osiguran betonskom zaštitom.

Sustav kanalizacije u krugu tvernice je mješovit, tako da se oborinske, sanitarne i tehnološke otpadne vode ispuštaju bez odgovarajućeg predtretmana u rijeku Kupu koja je na lokaciji poduzeća vodotok II kategorije. Od predtretmana, ovaj kombinat ima taložnicu.

Provedena ispitivanja dvosatnih kompozitnih (1997.) uzoraka ukazuje da se sa lokacije poduzeća ispušta u rijeku Kupu visokopterećena otpadna voda zasićena otpadom krvlju i opterećena povišenim sadržajem ukupnih ulja i masti detergenata i amonijaka čiji sastav nije usklađen s kvalitetom prijemaika.

Nizvodno od klaonice povremeno dolazi do pomora riba, od kojih je posebno zapažen onaj iz lipnja 2000 g. Pojačan je nadzor u procesu proizvodnje, te poduzete mjere za smanjenje onečišćenja otpadnih voda.

Analize otpadne vode: (IGH 2006):

| | |
|------------------|------|
| pH | 7,7 |
| BPK ₅ | 710 |
| KPK | 1564 |
| SS | 864 |

KIM d.d.

Karlovačka industrija mlijeka bila je jedan od najvećih prehrambeno preradivačkih pogona u regiji. KIM je prikupljao mlijeko od 3700 individualnih kooperanata iz cijele regije, plasirajući svoje mliječne proizvode na područje Karlovca, Rijeke i Kvarnera, u dijelu Dalmacije i na području Zagreba. Danas se jedva oporavlja iz, tokom privatizacije, gotovo potpuno upropaštenog stanja.

Izgrađena je na lokaciji u Gornjem Mekušju oko 800 m od česne obale Kupe, na površini od 3,65 ha (od čega asfaltirane 1,36 ha i zelene površine 2,29 ha).

Proizvodi konzumno i sterilizirano mlijeko i mliječne prerađevine (vrhnje, jogurt, sir, sirni namaz, kiselo mlijeko).

Nakon prijema vrši se priprema mlijeka, pasterizacija, sterilizacija i pakiranje.

Najviše otpadnih voda nastaje u raznim fazama pranja od autocisterni, linije prijema, pastera, skladišnih cisterni, ojevovoda, te linije sterilizacije i pakiranja mlijeka.

Vode sadrže ostatke mlijeka, mliječne masti, mliječne kiseline i sredstva za pranje.

U pomoćnim pogonima (pranica automobila, kompresorska stanica) mogu se pojaviti zauljene vode.

Masnoće su prisutne i u vodama restorana.

Ispitivanjem interne kanalizacije utvrđeno je da ne zadovoljava kriterije nepropusnosti. Na mnogim dijelovima vidljivo je nagrižena agresivnim utpačnim vodama.

Ispušta se otpadna voda vrši se preko mjernog okna (Thompsonov preljev), bez predtretmana, u obližnji potok te rijeku Kupu.

Analize otpadne vode (IGH 2006):

| | |
|------|------|
| pH | 6,8 |
| BPK5 | 2436 |
| KPK | 4692 |
| SS | 685 |

Bivši pogoni Jugoturbine na lokaciji industrijske zone Mala Švarča, Alstom Power, Adriadiesel, Tvornica parnih turbina, Tvornica plinskih turbina, Croatiapumps, Energoremont, Tvornica kliznih ležajeva, Toplana, Že-Če i drugi predstavljaju potencijalno najznačajnije zagađivače na području Karlovca. Međutim zahvaljujući procesima privatizacije kojima su nekad cjeloviti pogoni rascjepkani, dijelom zapušteni i/rače s bitno smanjenim kapacitetima proizvodnje, zagađenja su znatno ispod onih koja su bila ranije.

ALSTOM POWER d.o.o.

Alstom Power (prije ABB tvornica energetske postrojenja, d.o.o.) pravni je stihodnik Tvornice parnih turbina bivše Jugoturbine.

Bavi se proizvodnjom energetskih postrojenja (parnih, plinskih i vodnih turbina) uz projektiranje, konstrukciju, montažu, puštanje u pogon i održavanje energetskih postrojenja. Glavni radovi su obrada metala skidanjem strugotine, zavarivanje metalnih konstrukcija i termička obrada dijelova.

Sirovine: razni metali i 200 t/god (1999 g) 1000 t/g (2002)

U tehnološkom procesu koriste se hidraulična ulja, ulja za podmazivanje strojeva, emulzije, boje, sredstva za odmašćivanje (2000 l raznih ulja, 30 000 l 4% sintetske emulzije za hlađenje) 1999.

Površina pod krovom iznosi 22 412 m², asfaltirano 7 041 m² a zatravljeno 32 928 m².

Zaposlena su 439 djelatnika u tri smjene 388 (2000).

Potrošnja vode iznosila je 1998 g 37 t/d. m³.

Otpadne vode ispuštaju se na dva ispusta (za otpadne vode od pranja i čišćenja metalnih dijelova «tlačna proba» izgrađen je separator, a za otpadne vode restorana izveden je mastulov) priključen na kanalizaciju koja se na lokaciji Mala Švarča ispušta u Mrežnicu (II kategorija).

Analize otpadne vode:

| | |
|------|-----|
| pH | 7,7 |
| BPK5 | 24 |
| KPK | 62 |

SS 56

CROATIA PUMPE d.d.

U proizvodnji pumpi osnovni tehnološki procesi su izrada kalupa, lijevanje odljevaka, te faka i teška obrada, montaža i ispitivanje. U tehnološkim procesima se osim za ispitivanje ne koristi voda. 2000 g bilo je 160 zaposlenih.

Proizvodilo se:

| | 1997 | 1998 | 1999 |
|--------------------|-------|-------|------|
| pumpi | 117 t | 133 t | 72 t |
| rezervnih dijelova | 23 t | 18 t | 11 t |

Za opskrbu vodom toši se 21 m³/dan (5650 m³/g) od čega za tehnološke svrhe 2 m³/dan (710 m³/g), rashladne 0,4 m³/dan (100 m³/g) i sanitarne 18 m³/d (4842 m³/g).

Očvornja: mješoviti sustav sa jednim priključkom

TVORNICA PLINSKIH TURBINA d.d.

Bavi se proizvodnjom plinskih turbina (turboomlaznih motora, rotora turbine, preciznih otkivaka, komponenti plinskih kompresora i turbokompresora, turbopuhala, dijelova motora, naoružanja i vojne opreme.

Osnovni pogoni su strojna i ručna obrada, kovnica i procesna proizvodnja (toplinska obrada, aluminizacija, pjeskarenje, lakiranje, galvanizacija)

Izgrađena je 1975 g u krugu industrijske zone Jugoturbine na površini 20 340 m² (krov 6 900 m², asfaltirano 1 900 m², zatravnjeno 1: 540 m²).

Zaposleno je 208 djelatnika.

Potrošnja vode iznosi 38 400 m³/g (3 200 m³/mjesечно) (1996 g.)

Pogon površinske zaštite ima cijanidne (0,8 m³/mjesечно), kromne (1 m³/mjesечно), kisele (1 m³/mjesечно) i alkalne (1,5 m³/mjesечно) nitrirne (0,5 m³/mjesечно) kupke, a ukupna potrošnja vode iznosi oko 2 - 15 m³/h. U otpadnoj vodi mogu se naći teški metali Cr, Ni, Fe, Cu, , Cr te cijanidi i nitrili.

Rashladnih voda ima oko 60 - 90 m³/mjesечно (20 000 m³/g) (1996)

Za pripremu emulzija troši se 13 m³/g.

Sanitarnih otpadnih voda je bilo 1996 g oko 2 400 m³/g, tehnoloških 14 800 m³/g (1996), a oborinskih 9 600 m³/g.

Uređaj za kemijsko taloženje, neutralizaciju i izdvajanje taloga radi uspješno. Izgrađen je 1989 g. (Engineering Kranj), a sastoji se od 5 bazena za sabiranje koncentrata (kisele, alkalni, kromni, cijanidni i nitrirni), 4 egalizacijska bazena za ispirne vode, 4 reakcijska bazena sa sistemima za doziranje kemikalija, bazena za automatsko hvatanje ulja, taložnice i filter preše za mulj.

Radi na principu trostepene oksidacija cijnida, redukcija kromata, oksidacija nitrata, te neutralizacije kiselih i alkalnih voda i taloženja.

Mješovita kanalizacija uljeva se u kolektor promjera 600 mm u koji se skupljaju i otpadne vode Tvornice Diesel motora, Alstoma i Tvornice plinskih turbina.

ADRA DIESEL d.d.

Pravni je slijednik Tvornice Diesel Motora u okviru Jugoturbine (1953 g).

Proizvodi Diesel motore i njihove dijelove, te vrši remont motora.

Imao je 237 zaposlenih.

Godišnje troši oko 275 tona metalnih sirovina.

Potrošnja vode je 94,6 m³/dan (25 000 m³/g) i 12 000 m³/g rashladnih voda

Za sanitarne potrebe troši 280 m³/mesečno, a za tlačne prohe i emulzije daljnjih 300 m³/mesečno. Za vodoopskrbu koristi i zahvat na Mrežnici sa dvije crpke po 56 l/s (57 kW).

Odvodnja mješovitog sustava vrši se preko tri priključka, dva samo za sanitarne i jedan za dio sanitarnih, pročišćene tehnološke i rashladne.

Ispust sanitarnih voda 2 m³/dan (528 m³/g).

TVORNICA KLIZNIH LEŽAJEVA d.o.o.

Proces izrade ležajeva započinje nalijevanjem bronce ili bijele kovine u kašupe, metalurškom obradom ležajeva, te nanošenjem kliznog sloja (nišal 18-30 mikrona).

Ukupna površina iznosi 34 100 m² (kriv objekata 5 760 m², asfaltirano 12 700 m² i zatravnjeno 15 640 m²).

Zaposleno je 45 djelatnika.

Potrošnja vode iznosila je 7510 m³/g (609 m³/mesečno), od čega sanitarne 2,3 m³/d (575 m³/g), a rashladne 6375 m³ (1999 g.).

Odvodnja oborinskih voda vrši se preko retencionog bazena (9 m³).

Tehnološke vode se ispuštaju nakon pročišćavanja (postojeći nedovršeni predaj se ne koristi).

Sanitarne vode se ispuštaju preko trakomone septičke jame (30 m³).

KELTEX d.o.o.

To je pogon (smješten u dijelu poslovne zgrade Že-Če Pogon Mala Švarča) za tkanje i apretiranje tehničkih tkanina od prirodnih, umjetnih i sirovina za građevinsku, komijsku i ostale industrije (hidro i termo izolacija) Apretura (komercijalne apreture BASF-TIARCO i SCHILL&SEILACHER 160 t/g) nanosi se na tehničke tkanine umakanjem u kade, transportira na beskontaktnim trakama i prisilno suši (nema otpadnih voda).Proizvodi 5 500 000 m²/g apretiranih tehničkih tkanina.

Ima 36 uposlenih. Ukupna površina je 6 400 m² (pod krovom 2530 m², asfaltirano 3318 m², zatravnjeno 552 m²). Potrošnja vode 1,23 m³/dan (320 m³/g).

Recepjent rijeka Mrežnica.

ETT AUTOCENTAR ŠKODA d.o.o.

Autocentar je smješten u adaptirani centralni restoran društvene prehrane (750 od 1750 m²) bivše Jugoturbine (ukupna površina 3 550 m², pod krovom 1350 m², asfaltirano 2000 m², zatravnjeno 200 m²).

Potrošnja vode iznosila je 900 m³ godišnje.

Sanitarne otpadne vode ispuštaju se preko septičke jame (zajedničke za Računskim centrom i Adria Dieselom). Za ostale vode iz servisa, pranje vozila i restorana koristi se postojeći uređaj za taloženje i separator.

ENERGOREMONT d.d. Toplana «Mala Švarča»

Sastoji se od kotlovnica sa kotlovskom halom i skladišnim prostorom goriva, površine 12 240 m² (pod krovom 2 265 m², asfaltirano 3 350 m², zatravnjeno 6 625 m²).

Potrošnja vode iznosi 10 256 m³/g.

Tehnološke otpadne vode (1 040 m³/g) dijelom od demineralizacije ispuštaju se preko bazena za neutralizaciju, a zamljene vode se pročišćavaju se preko separatora.

Sanitarne vode (oko 160 m³/g) ispuštaju se preko septičke jame u kanalizaciju «Mala Švarča» i u Mrežnicu.

ŽE-ČE D.D. Tvarnica okova i čavala (u stečaju)

Prema podacima iz 2000. godine ima zaposleno 137 radnika 2001. godine potrošeno je ukupno 49612 m³. Od toga za tehnološke potrebe se troši 7450 m³, za sanitarnu potrebu 3526 m³ te za rashladne i procesne potrebe 38638 m³.

Tvarnica ima razdjelni sustav odvodnje. Čiste oborinske vode sa krova poslovne građevine, rashladne i uvjetno čiste procesne vode i predobradene tehnološke otpadne vode iz postupka finog vodenog brušenja aluminijskog lijeva ispuštaju se putem okna RO2 u sustav odvodnje južne industrijske zone grada Karlovca. Iz južne industrijske zone otpadne vode se putem ispusta br. 6 upuštaju u rijeku Mrežnicu.

Predobradene tehnološke otpadne vode iz postupka površinske zaštite metala i sanitarna otpadne vode ispuštaju se putem RO111 u javni sustav odvodnje južne industrijske zone grada Karlovca. Iz južne industrijske zone otpadne vode se putem ispusta br. 7 upuštaju u rijeku Mrežnicu.

Tehnološke otpadne vode nastale u postupku finog vodenog brušenja aluminijskog lijeva prethodno se pročišćavaju na trokomornoj taložnici iz koje se putem proljeva odvode u interni sustav poduzeća. Sanitarne otpadne vode iz objekta kuhinje odvode se na tipski separator ulja i masti te upuštaju u sustav odvodnje lokacija.

U krugu tvornice postoji uređaj za pročišćavanje tehnoloških voda. To je kružna naprava s ionskim izmjenjivačima po dvoslojnom sistemu (Geoma-Njemačka).

DIP KARLOVAC d.d. (prije DIP Ogulin)

Smješten je na lokaciji industrijske zone Benija

Bavi se proizvodnjom rezane građe i parketa.

Obradi se 42 000 m³/g oblovine i proizvede 29 000 m³ rezane građe. Proizvede se 340 000 m³ parketa.

Zaposleno je 350 djelatnika.

Potrošnja vode iznosi 68,5 m³/dan (17 000 m³/g).

Priprema vode za proizvodnju pare vrši se ionskim izmjenjivačima (HCl 9000 l/g, NaCl 4 500 l, NaOH 150 l, Hidrazin 80 l).

Neutralizacija otpadnih voda se vrši preko sloja vapnenca odakle se odvodi u egalizacijski bazen.

Odvodnja mješovitog sistema ide preko dva ispusta u sustav odvodnje grada i zatim u Kupu.

Kao predtretman služi betonska taložnica i odjeljivač ulja i masti.

"LOLA RIBAR" d.d. tvornica sanitetskog materijala

Osnovna djelatnost poduzeća je proizvodnja proizvoda od netkanog tekstila, proizvodnja vate, tekstilnog sanitetskog materijala, pozamanterije svih vrsta od tekstilnih i sličnih vlakana.

Tri su faze u tehnološkom procesu: priprema osnove i škrobljenje, tkanje i oplemenjivanje koje uključuje: tučenje, bijeljenje, neutralizacija, ispiranje materijala.

Dnevno se prerađi 6750 kg vate i gaze. Za doradu ove količine vate i gaze troši se 420 m³ vode te 230 kg 98%-tne NaOH i 105 kg 80%-tne octene kiseline.

Broj zaposlenih bio je 1994. godine 525, a 2000 g. 351.

Otpadne vode iz procesa oplemenjivanja odvode se posebnim sistemom kanalizacije u egalizacioni bazen, nakon čega se otpadne vode odvode preko rijeke Mrežnice na desna obalu kojnom se vodi kolektor Duga Resa – Karlovac.

Sanitarne-škalne otpadne vode se zasebnim kanalima odvodi prema budućem kolektoru, a zasebnim kanalom se odvode i oborinske vode. Prije prelaska oborinske vode u zajednički kanal za fekalno-

tehnološko-otpadnu vodu vrši se rasterećenje bučnim proljevom i uvjetno čista oborinska voda se preljeva u rijeku Mrežnicu, a najzagađenija, prva oborinska voda usmjerava se na buklući kolektor.

Prema podacima iz 1999. godine, mjesečna potrošnja vode iznosi 9113 m³/mj. Od te količine 5013 m³/mj se crpi iz vodovoda, a 4100 m³/mj (rashladna voda i voda u procesu) iz rijeke Mrežnice. Mjesečno se stvara 6380 m³ otpadnih voda.

U tvornici nastaju tople, blago lužnate, organski srednje opterećene otpadne vode s minimalnim i dozvoljenim sadržajem štetnih i opasnih tvari.

Prosječna temperatura je iznosila 30,4 stupnja Celzijusa što zadovoljava kriterije za ispuštanje otpadnih voda iz interne u javnu kanalizaciju. U ulaznoj otpadnoj vodi je bio prosječni pH=8,4, a u izlaznoj nakon egalizacionog bazena pH=8,8.

Organsku opterećenje se može označiti niskim do srednjim (KPK na ulazu 423, a na izlazu 393 mgO₂/l). Nizak je sadržaj štetnih i opasnih tvari kao što su površinski aktivne tvari, fosfati i slična.

TOPLANA d.d.

Toplana je smještena u centru grada, sjeverno od tržnice.

Od predtretmana posjeduje separator.

Prema podacima iz 2000. godine imala je 77 zaposlenih. Na lokaciji Toplane nastaju oborinske otpadne vode s krovova objekata, te asfaltiranih i slobodnih površina, sanitarne otpadne vode iz sanitarnih čvorova i tehnološke otpadne vode od pranja ložišta kotlova, te ispiranja ionskih izmjenjivača.

Oborinske otpadne vode se prikupljaju preko kišnih slivnika i odvođe u interni sustav odvodnje (66,7 l/s). Treba napomenuti da se na površini pretakališta mazuta pojavljuju zauljene oborinske vode, za čije ispuštanje u javnu kanalizaciju je potrebno izgraditi separator naftnih derivata. Protok zauljenih otpadnih voda s površina parkirališta iznosi Q=2,17 l/s.

Tehnološke otpadne vode nastaju povremeno i to prilikom čišćenja i pranja ložišta kotlova, obično jednom godišnje, po završetku sezone grijanja. Prilikom pranja sva tri kotla, nastaje ukupna količina otpadne vode od 25 m³. Nastale otpadne vode se zbog svog kiselog karaktera ne mogu direktno ispuštati u javnu kanalizaciju bez prethodnog pročišćavanja.

Ispod svakog pojedinog kotla postoji sabirni betonski bazon koji nije povezan s kanalizacijom, tako da se otpadna voda po izvršenoj neutralizaciji i ohradi, u kanalizaciju prebacuje pomoću prenosne crpke.

Neutralizacija se vrši hidratiziranim vapnom uz mješanje u količini od 18-25 g/l ovisno o kojem kotlu se radi. Nakon 4 sata taloženja izbistrana voda se razrijeđuje vodom iz gradskog vodovoda u omjeru 1:15, te pomoću prenosne crpke prebacuje iz prihvatnog bazena u interni sustav odvodnje.

Uvjetno čiste tehnološke otpadne vode nastaju prilikom ispiranja ionskih izmjenjivača, nakon izvršene regeneracije ionske ispušnice. Potrošnja vode za ispiranje je oko 1000 m³ godišnje. Otpadna voda od ispiranja izmjenjivača se ispušta u interni sustav odvodnje obzirom da je fizikalno kemijski neutralna, odnosno ne sadrži opasne i štetne tvari koje prelaze MDK vrijednosti za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju.

Odvodnja otpadnih voda toplane vrši se putem kanala koji prolazi južnim dijelom lokacije, a koji usim otpadnih voda toplane odvodi sve otpadne vode gradske tržnice i stambenih objekata u ulici T. Ujevića.

Interni sustav odvodnje toplane je mješovit, što znači da se sve vrste otpadnih voda s lokacije odvođe istim cjevovodima. Sastoji se od četiri zasebna betonska cjevovoda (150-300 mm) koji se priključuju na vanjski kanal preko tri priključna okna. Na priključku internog sustava odvodnje nema izgrađenog kontrolnog napravnog osna, a na cjevovodu koji odvodi oborinsku vodu sa površine pretakališta mazuta nema izgrađenog separatora za naftne derivate.

Turizam

Prostor Karlovačke županije kontaktna je zona kontinentalnog i gorsko – planinskog turističkog prostora. Turističko središte regionalnog značenja je grad Karlovac, dok su turistička središta subregionalnog značenja gradovi Ozalj i Slunj te HČC "Bjelolasica" kao zimski rekreacijski centar.

U 1989. godini, kao zadnjoj godini normalnog turističkog prometa prije Domovinskog rata, u Karlovačkoj županiji evidentirano je ukupno 349.339 noćenja, dok je prema podacima za 1998. godinu ostvareno 62.545 noćenja turista, što iznosi samo 20 % prijeratnog ostvarenog broja noćenja. Ipak, uočljiv je pozitivan trend, jer je 1995. godine ostvareno samo 8.093 noćenja, a u 1996. godini 16.006 noćenja, što navodi na zaključak da je riječ o uzlaznom trendu, koji će se i dalje nastaviti i uskoro se vratiti na prijeratne vrijednosti. Značajan razvoj turizma može se očekivati na području Rakovica, koja je direktno (Auto kamp Korana, restoran Grabovac) i indirektno (privatni smještaj) vezana za razvoj turizma na Plitvičkim jezerima.

C.2. SUSTAVI VODOOPSKRBE

C.2.1 Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću plansku dokumentaciju vezanu za kapacitete i sl.

Vodovodna mreža grada Karlovca počela se razvijati početkom ovog stoljeća (od godine 1914), kada je zahvaćen izvor "Berlin" i puštena u rad dva bunara od kojih je jedan i danas u funkciji. Izgrađena je i istoimena vodosprema u zapremini od oko 1.000 m³ na koti od oko 175 m.n.m. i gravitacijom voda dovodena do, tada malog, broja potrošača. Izvorište na Berlinu s dva bunara od 42 l/s, zadovoljava potrebe grada do 1950. godine kada se pristupa gradnji bunara na Švarči sa 60 l/s. Daljnji razvoj vodovoda je izgradnja bunara u Mekušju sa 60 l/s, što daje sveukupno oko 165 l/s. Nakon istraživanja na Gazi, polje između rijeke Kupe i Korane, izgrađena su tri bunara s 330 l/s (jedan od njih danas nije u funkciji). Teoretski to je 505 l/s vode ili godišnje 16 000 000 m³ vode za piće. To je u cijelini vrlo kvalitetna voda, stalne temperature od 11°C.

Danas je izdašnost 11 500 000 m³/god, a od 1970 do danas proizvodi se oko 65% više vode, s gubicima u mreži od 20-30%.

Sama potrošnja vode je u padu zbog stagnacije i propasti gospodarstva, a potrošnja po stanovniku je pala u zadnjih nekoliko godina sa 240 l/s na 220 l/s (tablica C2.1-1).

Tablica C2.1-1. Proizvodnja i potrošnja vode

| Godina | Proizvedeno vode (m ³) | Potrošeno vode | | | Nezaračunata voda | |
|--------|------------------------------------|----------------|------------|-----------|-------------------|-----|
| | | Domaćinstva | Industrija | Ukupno | (m ³) | (%) |
| 1997 | 8.519.289 | 3.495.712 | 3.558.961 | 7 054.613 | 1.464.676 | 17 |
| 1998 | 8.280.183 | 3.287.151 | 2.921.797 | 6.208.948 | 2.071.235 | 25 |
| 1999 | 8.154.333 | 3.297.267 | 2.464.603 | 5.761.870 | 2.392.463 | 29 |
| 2000 | 8.017.716 | 3.353.246 | 2.243.234 | 5.596.480 | 2.421.236 | 30 |
| 2001 | 7.496.299 | 3.269.773 | 1.946.979 | 5.216.752 | 2.279.547 | 30 |
| 2002 | 8.234.138 | 3.242.293 | 1.873.664 | 5.115.957 | 3.118.181 | 38 |
| 2003 | 9.079.972 | 3.226.664 | 1.943.670 | 5.170.334 | 3.909.638 | 43 |

Postotak nezaračunate vode za svaku godinu proizlazi iz razlike između količine proizvedene i potrošene vode, u što su uključeni i gubici u mreži. Dio nezaračunate vode koristi se prilikom požara, za pranje ulica i navodnjavanje parkova i od strane potrošača kojima je dozvoljena besplatna opskrba vodom.

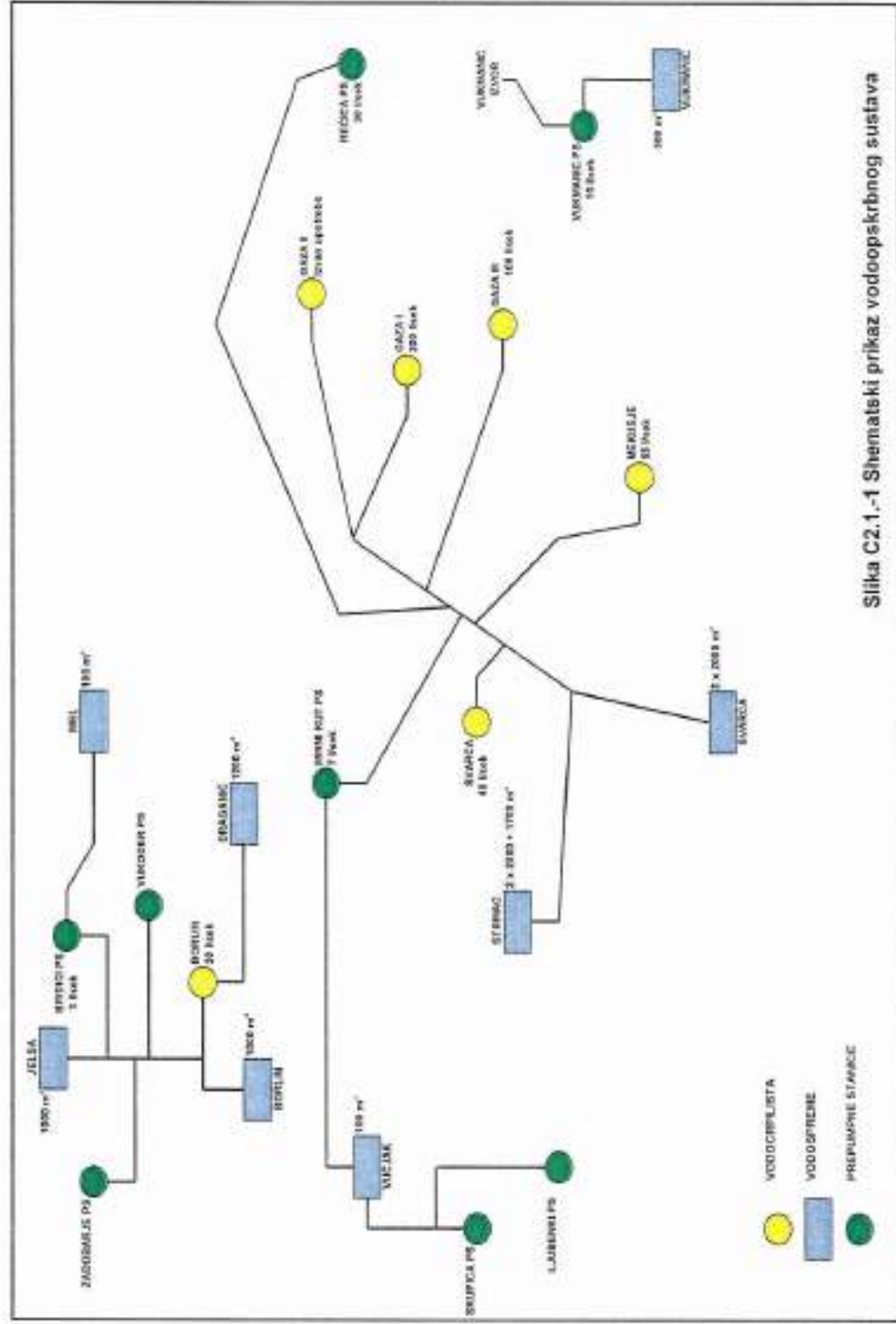
Rezerva po vodospremama trenutno iznosi 12800 m³. Teži se povećanju volumena zbog sigurnosti i uštede električne energije (u vrijeme skupje tarife crijepke se radi, a koristi se voda iz vodosprema).



IGH 00- ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije

STUDIJA



Slika C2.1.-1 Shematski prikaz vodoopskrbnog sustava



Za reguliranje neravnomjernosti potrošnje služi pet rezervoara i to:

- Borlin, kapacitet 1000 m^3 (nije u funkciji)
- Švarča, kapaciteta $4000 \text{ m}^3 + 500 \text{ m}^3$ (u pričuvi)
- Sirmiac, kapaciteta $5000 \text{ m}^3 + 1700 \text{ m}^3$ (stara vodosprema)
- Jelsa, kapaciteta 1000 m^3
- Vukmanić, kapaciteta 300 m^3

Bunari i vodospreme su uglavnom u dobrom stanju. Imajući u vidu veličinu vodoopskrbnog sustava i tehnologiju opskrbe vode, potrebno je stalno održavanje, rekonstrukcija i daljnja modernizacija sustava.

Vodovod grada Karlovača snabdjeva vodom sam grad i 28 naselja na području grada, kao i 18 naselja susjednih općina.

Vodoerpilište Barlín

Sustav Barlín je najstariji u Karlovcu i pušten je u rad 1914. godine. Kada je izgrađen, glavni oslonac za crpljenje bio je bunar s izdašnošću od 25 l/s, te jedan rezervni bunar. To je dostajalo za tadašnje potrebe. Današnja dva bunara opremljena su kompletnom potopnih pumpi kojima se voda distribuira direktno u vodonosničku mrežu. Trenutno se koristi samo jedan bunar - Bunar II s izdašnošću od 28 l/s. Bunar I ima izdašnost 12-13 l/s. Sada služi kao rezervni bunar.

Dezinfekcija se vrši injektiranjem Natrijhipoklorit direktno u cjevovod.

Od početka rada ovih bunara kvaliteta njihovih voda nije se značajno mjenjala.

Vodoerpilište Švarča

Ove vodoerpilište s istoimnom vodespreznom ($V = 500 \text{ m}^3$) izgrađeno je 1949. godine. Naknadno su izgrađene dvije vodospreme kapaciteta $2 \times 2000 \text{ m}^3$ (1995. godine).

Sustav Švarča ima samo jedan bunar. Instalirane su dvije pumpe u bunaru ali se koristi samo jedna. U skorijoj budućnosti VIK planira zamjeniti stariji komplet pumpe. Voda se dezinficira injektiranjem otopine natrijhipoklorita direktno u cjevovod.

Vodoerpilište Mekušje

Vodoerpilište Mekušje izgrađeno je 1964. godine. Ima ukupno 5 bunara od kojih rade samo 3. Bunari rade na principu natege prema centralnom bunaru. Lokacija vodoerpilišta je na desnoj obali rijeke Korane.

Dezinfekcija se vrši injektiranjem otopine natrijhipoklorita u cjevovod.

Vodoerpilište Gaza I

Vodoerpilište Gaza I izgrađeno je 1976. godine. To je centralno dispečarsko mjesto za sva vodoerpilišta grada Karlovaca. Sustav Gaza I sastoji se od sedam raspršenih bunara koji tjeraju vodu u centralni bunar kroz sifone. Centralni bunar je opremljen sa jednom potopnom pumpom i dva starija kompleta pumpi sa motorom smještenim malo iznad nivoa površine. Jedna od tih starijih pumpi je oštećena i time izvan funkcije. Ovaj komplet pumpi dostavlja vodu direktno u distribucijski sustav. Telemetrijsko praćenje sustava nadzire strojar 24 sata na dan.

Voda se dezinficira uz pomoć otopine natrijhipoklorita koja se injektira direktno u cjevovod.

Vodoerpilište Gaza II

Po koncepciji je sustav Gaza II jednak Gazi I, ali sadrži samo dva bunara. Međutim, ovaj sustav se trenutno ne koristi obzirom na visoke troškove kada budući je instalirana oprema za uklanjanje željeza.

Vodoerpilište Gaza III

Vodoerpilište Gaza III izgrađeno je 1991. godine. Zbog oštećenja vodoerpilišta Švarča u ratnom razdoblju te potrebe za većim kapacitetom, pučanje se sa stalnim crpljenjem 1993. godine Gaza III se sastoji od tri bunara, od kojih jedan u stalnoj upotrebi s 90 l/s.

Prema početnim istraživanjima izdašnost je 180 l/s, ali kada je ustanovljena međusobna utjecajnost, crpi se konstantna količina od 90 l/s.

Na glavnom bunaru filteri su u vodonosniku na dubini 8,5-13,5 m, a kod rezervnog bunara na dubini 7,0-13,0 m od površine tla.

Vodocrpilište Giza III povezano je osim s mrežom i s vodospremom Strmac, cjevovodom duljine 4040 m.

Dezinfekcija se vrši pomoću klordioksida.

Vodocrpilište Vukmanić (Jurković Mlin)

Vodocrpilište Vukmanić postoji od 1975. godine. Sustav Vukmanić je zaseban sustav koji nije povezan sa glavnom gradskom mrežom. Voda se sa prirodnog izvora skuplja u malim šahtovima i gravitacijski odnosi do sabirnog bunara udaljenog nekih 300 m. Izvor se nalazi na najnom poligonu i odande voda dolazi do glavnog bunara. Jedna pumpa distribuira vodu do spremnika zapremine 500 m³. Voda se gravitacijski dovodi do obližnjih naselja: Knež Gorica, Trebinja, Skakavac, Popović Brdo te Tušilovački Černovac. Kapacitet vodocrpilišta je 7-10 l/s, a dezinficira se injektiranjem otopine natrijhipoklorita u sabirni bunar.

Vodospreme

Postoji 6 vodosprema u distribucijskom sustavu grada Karlovca ukupne zapremine 12 100 m³. U odnosu na prosječnu dnevnu proizvodnju vode u 2003. godini ta količina odgovara 12,7 satnoj proizvodnji vode.

Detaljni prikaz vodosprema dan je u tablici C2.1-2.

Tablica C2.1-2. Vodospreme u vodoopskrbnom sustavu grada Karlovca

| Vodosprema | Kapacitet (m ³) | Razina preljeva (u m nadmorske visine) |
|---------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| Švarča | 2 x 2000 | 173,5 |
| Strmac | 2 x 2500 + 1700 | 173,5 |
| Jelsa | 1000 | 192,0 |
| Vučjak | 100 | 243,0 |
| Draganić | 1200 | |
| Međ | 100 | |
| Ukupno | 12.100 | |

Visoko locirani potrošači snabdijevaju se vodom iz vodospreme "Jelsa", koja je locirana na koti od 193 m n.m.

Vodosprema Vukmanić kapaciteta 500 m³ nije uključena u tablicu budući služi potrebama odvojenog sustava. Preljevni nivo vodospreme Vukmanić je 212 m iznad nadmorske visine. Vodosprema Borlin nije u funkciji i također nije uključena u tablicu. Preljevni nivo vodospreme Borlin je 175 m iznad razine mora.

Prepumpne stanice

Pored crpnih stanica u bunarskom sustavu postoji još osam prepumpnih stanica u distribucijskom sustavu. Ove prepumpne stanice opisane su u nastavku..

Prepumpna stanica Vukmanić

Crpna stanica se sastoji od agregata snage 37 kW (Croatia pumps) U početku je rad pumpe bio kontroliran uz pomoć vremenskog prekidača, ali je početkom 2004. godine instaliran novi automatski kontrolni sustav. Pumpa se sada pali i gasi automatski kada pritisak padne ispod određenih vrijednosti. Pumpna stanica je uz pomoć GSM telefonske veze povezana s glavnim kontrolnim sustavom.

Prepumpna stanica Mimi Kut

Prepumpna stanica Mimi Kut prepumpava vodu iz glavnog distribucijskog sustava do vodospreme na Vučjaku kojim se opskrbljuju vodom prepumpne stanice Skupica i Ljubenki. Maksimalni kapacitet ove prepumpne stanice je 7 l/s.

Prepumpna stanica Rečica

Ova prepumpna stanica locirana je nekih 3,5 km istočno od gradskog centra i opslužuje okolno područje. Voda se spušta u 300 m³ vodospremu putem dugog cjevovoda priključenog na glavni distribucijsku mrežu. Prepumpna stanica posjeduje tri kompleta potopnih pumpi od kojih svaka ima promjenjivu brzinu rada. Pumpa staju ili se uključu u trenutku kada je pritisak manji ili veći od određene vrijednosti. Prepumpna stanica je povezana sa glavnim kontrolnim sustavom. Za dezinfekciju vode služi otopina natrijhipoklorita koja se injektira direktno u cjevovod. Prije se voda pumpala u zračno/vodeni kotao da bi se osigurao potreban pritisak za distribuciju vode. Trenutno se on ne koristi ali u slučaju upotrebe može se aktivirati.

Prepumpne stanice Skupica i Ljubenki

Ove dvije prepumpne stanice odvođe vodu iz vodospreme Vučjak i opskrbljuju malu lokalnu zajednicu. Obje su opremljene sa zračno/vodenim kotlom kojim se pojačava pritisak u sustavu.

Prepumpna stanica Brijedići

Prepumpna stanica Brijedići dovodi vodu iz Borlinskog distribucijskog sustava do vodospreme Mel.

Prepumpne stanice Zadoharje i Vukoder

Ove dvije prepumpne stanice dovode vodu iz Borlinskog sustava do male lokalne zajednice. Obje su opremljene zračno/vodenim kotlom kojim se pojačava pritisak u sustavu.

Sustav vodoopskrbe

Vodoopskrba mreža sastoji se od nekih 482 km cjevovoda promjera od 19 mm do 500 mm., a ako se dodaju priključci (12-150 priključaka), dužina se kreće oko 550 km. Ne postoji temeljita baza podataka o cjevovodima na mreži. Izvršena je procjena dužine cjevovoda za svaki materijal od kojeg je rađen kao što je to prikazano u tablici u nastavku.

Vodovodna mreža rađena je dugi niz godina, tako da postoje različite vrste i različiti profili cjevovoda.

Tablica C 2 3-3 Podaci o vodoopskrbni sustava

| Materijal | % od ukupne dužine mreže |
|---------------------|--------------------------|
| Azbestocement | 35 |
| Polietilen | 30 |
| Pocinčano željezo | 25 |
| Galvanizirani čelik | 3 |
| PVC | 4 |
| Čelik | : |

Podaci o puknuću cijevi ukazuju da je 2003. godine bilo 843 puknuća ili 1.75 puknuća cijevi po kilometru cijevi. To je vrlo velika brojka obzirom da su normalna očekivanja oko 0.1 puknuća/km za sustav u dobrom stanju i 0.2 puknuća/km za prasječan sustav. Podaci ukazuju da je značajna dužina cjevovoda u lošem stanju i zahtjeva izrjenu.

Uz puknuća, postoji znatan broj drugih oštećenja, posebno na spoju između azbest-cementnih cijevi i starijih PVC. Kao posljedica fizičkih oštećenja javljaju se i oštećenja na vodomjerima potrošača. Daljnja oštećenja nastaju zbog oštećenja na olovnim spojevima starih pocinčanih željeznih cijevi.

Puknuća cijevi koja se prijavljuju prije 7 sati ujutro se obično saniraju isti dan. Puknuća prijavljena kasnije tokom dana se obično saniraju sljedeći dan. Međutim, ako je oštećenje veliko (više od 1 l/sec) ili postoji vjerojatnost da će uzrokovati štetu sanacija se vrši odmah i obično se izvršava u roku od 7 do 10 sati.

U 2002. godini izmjenjeno je 2 300 m cijevi, a 2 997 m u 2003. godini.

a) Priključenost na vodnopskrbne sustave

U Karlovačkoj županiji nivo opskrbe stanovništva vodom varira od gradova i općina koje imaju vrlo visoku opskrbljenost vodom kao Karlovac (90%) i Opatj (94%) do područja koja imaju samo djelomičnu (Barilović, Busiljevo oko 50%), ili uopće nemaju regulirane vodoopskrbne sustave, već pojedinačne male vodovode. Na slici C2.1-1 dan je prikaz svih izgrađenih vodoopskrbnih sustava na području Županije. U svim sustavima distribucije značajni su gubici vode, često zbog starosti mreže, ali i zbog loše izvedbe i održavanja.

U području grada Karlovca vodom iz javnih vodoopskrbnih sustava opskrbljeno je oko 95% ukupnog broja stanovnika grada, odnosno oko 56 000 stanovnika dok oko 4000 stanovnika koji obitavaju pretežno u naseljima uz rijeku Kupu opskrbljuju se vodom iz vlastitih bunara ili izvora, problematične kakvoće.

Tablica C2.1-4 Priključi na vodoopskrbnu mrežu na području Karlovačke županije

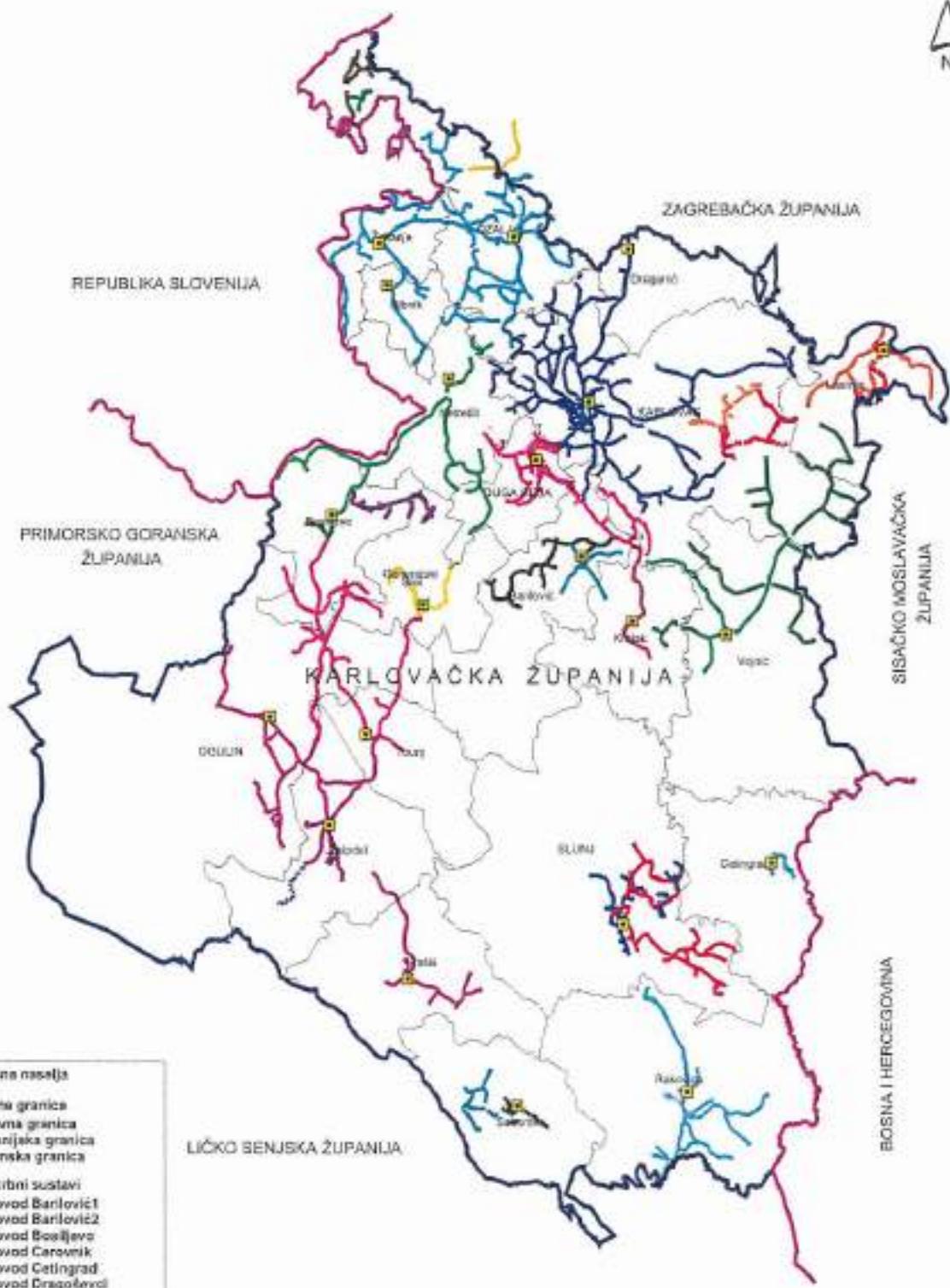
| Godina | Domaćinstva | | Industrija | | Ukupno | |
|--------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|
| | Br.priključaka | Potrošačke jedinice | Br.priključaka | Potrošačke jedinice | Br.priključaka | Potrošačke jedinice |
| 2001 | 11.884 | 28.704 | 1.996 | 3.188 | 13.880 | 31.892 |
| 2002 | 12.192 | 28.998 | 2.007 | 3.193 | 14.199 | 32.191 |
| 2003 | 12.446 | 29.266 | 2.020 | 3.223 | 14.466 | 32.489 |

Kvaliteta vode

Trenutno se ne vrši nikakvo praćenje pitke vode osim dezinfekcije natrijipokloritom ili klordioksidom.

U nastavku su prikazani podaci o kvaliteti vode za pet bunarskih sustava i za izvor Vukmanić. Uzorci su uzeti i analizirani u ožujku 2004. godine.

Tablica C2.1-6. prikazuje rezultate "A" analize za godine 2001., 2002. i 2003. Prikazani su negativni i pozitivni rezultati. Četiri puta godišnje uzorke uzima Zavod za javno zdravstvo i vrši proširenu "C" analizu.



- Srednja naselja
- Teritorijalne granice
- Državna granica
- Županijska granica
- Općinska granica
- Vodoopskrbni sustavi
- Vodovod Barilović1
- Vodovod Barilović2
- Vodovod Bosiljevo
- Vodovod Cerovnik
- Vodovod Cetinograd
- Vodovod Dragoševci
- Vodovod Dugačac
- Vodovod Duga Resa
- Vodovod Duga Resa2
- Vodovod Griča
- Vodovod Generalski Stol
- Vodovod Jesenica
- Vodovod Karlovac
- Vodovod Lasinja1
- Vodovod Lasinja2
- Vodovod Lović
- Vodovod Madruš
- Vodovod Neretva
- Vodovod Ogulin
- Vodovod Ozalj
- Vodovod Paklošć1
- Vodovod Paklošć2
- Vodovod Radatovići
- Vodovod Rakovica
- Vodovod Saborsko
- Vodovod Šturj
- Vodovod uz autoput
- Vodovod Vajnić
- Vodovod Vajnić2

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C2.1-1 Izgrađeni vodoopskrbni sustavi na području Karlovačke županije
M 1:500 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

Tablica C.2.1-5. Kvaliteta vode na vodocepilištima

| Mjesto uzorkovanja: | | | GAZA 1 | GAZA 3 | MEKUŠJE | ŠVARČA | BORLIN | VUKMANIĆ |
|------------------------------------------|--------------------------|---------|--------|----------------------|---------|--------|--------|----------|
| Analiitički pokazatelj | Jedinica mjere | MDK | | | | | | |
| Fizikalno-kemijski nalaz: | | | | | | | | |
| Mutnoća | NTU jedinice | 4 | 0,5 | 0,74 | 0,3 | 0,4 | 0,21 | 0,6 |
| Boja | mg/l Pt/Co skale | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Miris | | Bez | bez | bez | bez | bez | bez | bez |
| Okus | | Bez | bez | bez | bez | bez | bez | bez |
| Temperatura | °C | | 9,5 | 9,8 | 10,4 | 9,7 | 10,5 | 11,4 |
| pH | ph jedinice | 6,5-8,5 | 7,34 | 7,38 | 7,4 | 7,6 | 7,7 | 7,68 |
| Elektrovodljivost | µS/cm ⁻¹ 25°C | | 458 | 433 | 486 | 447 | 381 | 380 |
| Utrošak KMnO ₄ | O ₂ mg/l | 3 | 0,63 | 0,54 | 0,42 | 0,63 | 0,56 | 0,55 |
| Slobodni Cl | mg/l | 0,5 | 0,4 | 0,2 ClO ₂ | 0,34 | 0,4 | 0,3 | 0,25 |
| Amonijak | N mg/l | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Nitriti | N mg/l | 10 | 0,6 | 1 | 0,7 | 1,3 | 1,3 | 0,7 |
| Nitrii | N mg/l | 0,03 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,004 | 0,007 |
| Kloridi | Cl mg/l | | 6,4 | 4,4 | 4,3 | 10,9 | 3,9 | 1,2 |
| Željezo | Fe mg/l | 0,3 | 0,03 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Broj aerobnih mezof. bakterija /22°C/72h | l ml | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Broj aerobnih mezof. bakterija /37°C/48h | l ml | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ukupni koliformi 37°C/24h | 100 ml MF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fekalni koliformi 44,5°C/24h | 100 ml MF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fekalni streptokoki 37°C/48h | 100 ml MF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablica C.2.1-6 Analize kvalitete vode

| MJESEC | CRPILIŠTE | | VODOSPREMA | | MREŽA | | Σ | | Σ |
|----------|-----------|----|------------|----|-------|----|------|----|--------|
| | N* | P* | N | P | N | P | N | P | P |
| SUJEČANI | 25 | 1 | 11 | 1 | 64 | 2 | 100 | 4 | 104 |
| VELJACA | 26 | 0 | 12 | 0 | 52 | 4 | 90 | 4 | 94 |
| OŽUJAK | 29 | 0 | 19 | 1 | 41 | 6 | 89 | 7 | 96 |
| TRAVANJ | 23 | 0 | 20 | 1 | 40 | 0 | 83 | 1 | 84 |
| SVIBANJ | 25 | 1 | 21 | 0 | 56 | 5 | 102 | 6 | 108 |
| LIPANJ | 25 | 1 | 18 | 1 | 51 | 5 | 94 | 7 | 101 |
| SRPANJ | 25 | 1 | 16 | 4 | 52 | 10 | 93 | 15 | 108 |
| KOLOVOZ | 23 | 3 | 20 | 1 | 47 | 5 | 90 | 9 | 99 |
| RUJAN | 26 | 2 | 18 | 2 | 66 | 12 | 110 | 16 | 126 |
| LISTOPAD | 36 | 0 | 22 | 1 | 55 | 6 | 113 | 7 | 120 |
| STUDENI | 46 | 2 | 21 | 1 | 60 | 7 | 127 | 10 | 137 |
| PROSINAC | 71 | 1 | 20 | 1 | 57 | 2 | 148 | 4 | 152 |
| Σ: | 380 | 12 | 218 | 14 | 641 | 64 | 1329 | 90 | Σ 1329 |

N* negativni nalaz P* pozitivni nalaz

| BROJ UZORAKA «A» ANALIZE U 2002. | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|---|------------|---|-------|----|------|----|--------|
| MJESEC | CRPILIŠTE | | VODOSPREMA | | MREŽA | | Σ | | Σ |
| | N | P | N | P | N | P | N | P | |
| SUJEČANJ | 51 | 1 | 21 | 0 | 66 | 2 | 138 | 3 | 141 |
| VELJAČA | 37 | 2 | 20 | 0 | 62 | 5 | 119 | 7 | 126 |
| OŽUJAK | 37 | 0 | 22 | 0 | 71 | 3 | 130 | 3 | 133 |
| TRAVANJ | 30 | 0 | 20 | 0 | 75 | 4 | 125 | 4 | 129 |
| SVIBANJ | 33 | 0 | 20 | 0 | 63 | 2 | 116 | 2 | 118 |
| LIPANJ | 30 | 0 | 18 | 2 | 62 | 4 | 110 | 6 | 116 |
| SRPANJ | 27 | 1 | 24 | 0 | 57 | 1 | 108 | 2 | 110 |
| KOLOVOZ | 9 | 1 | 21 | 0 | 66 | 7 | 116 | 8 | 124 |
| RUJAN | 6 | 0 | 21 | 0 | 79 | 5 | 126 | 5 | 131 |
| LISTOPAD | 27 | 0 | 19 | 1 | 76 | 7 | 122 | 8 | 130 |
| STUDENI | 28 | 0 | 20 | 0 | 82 | 4 | 130 | 4 | 134 |
| PROSINAC | 23 | 0 | 19 | 0 | 75 | 4 | 117 | 4 | 121 |
| | 378 | 5 | 245 | 3 | 832 | 50 | 1455 | 58 | |
| Σ: | 383 | | 248 | | 882 | | 1513 | | Σ 1513 |

| BROJ UZORAKA «A» ANALIZE U 2003. | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|---|------------|---|-------|----|------|----|--------|
| MJESEC | CRPILIŠTE | | VODOSPREMA | | MREŽA | | Σ | | Σ |
| | N | P | N | P | N | P | N | P | |
| SUJEČANJ | 22 | 0 | 17 | 0 | 61 | 8 | 100 | 8 | 108 |
| VELJAČA | 23 | 0 | 19 | 1 | 73 | 5 | 115 | 6 | 121 |
| OŽUJAK | 32 | 0 | 22 | 0 | 71 | 6 | 125 | 6 | 131 |
| TRAVANJ | 25 | 0 | 22 | 0 | 91 | 6 | 138 | 6 | 144 |
| SVIBANJ | 28 | 0 | 19 | 0 | 70 | 9 | 117 | 9 | 126 |
| LIPANJ | 28 | 0 | 13 | 0 | 63 | 10 | 106 | 10 | 116 |
| SRPANJ | 27 | 0 | 23 | 0 | 87 | 6 | 137 | 6 | 143 |
| KOLOVOZ | 24 | 0 | 16 | 1 | 90 | 4 | 130 | 5 | 135 |
| RUJAN | 29 | 0 | 22 | 0 | 96 | 4 | 147 | 4 | 151 |
| LISTOPAD | 27 | 0 | 23 | 0 | 92 | 4 | 142 | 4 | 146 |
| STUDENI | 24 | 0 | 17 | 0 | 75 | 5 | 116 | 5 | 121 |
| PROSINAC | 29 | 0 | 20 | 0 | 104 | 9 | 153 | 9 | 162 |
| | 318 | 0 | 235 | 2 | 973 | 76 | 1526 | 78 | |
| Σ: | 318 | | 237 | | 1049 | | 1604 | | Σ 1604 |

Vodovodni sustav **Duge Rese** razvijao se paralelno s vodovodnim sustavom grada Karlovca. Izgradnjom kalovačkog vodovodnog sustava stvorena je mogućnost da se potrošači u Dugoj Resi priključe na isti. Najprije je to bilo izvedeno na gravitacionom principu, ali se ubrzo pokazalo da je na takav način nemoguće osigurati optimalne opskrbe tlakove. Pristupa se izgradnji crpne stanice i vodospreme "Vidanka". Stalno širenje vodovodne mreže, bez osiguranja novih ulaznih količina, prijetilo je kolapsom vodovodnog sustava te se pristupilo izgradnji vlastitog vodovodnog sustava.

Kako na vlastitom području ne postoje izvori pitke vode koji bi bez veće prerade mogli zadovoljiti potrebe, pristupa se zahvatu površinskih voda, konkretnije, rijeke Dobre kod Novigrada. Crpnim postrojenjem na otvorenom se vodotoku zahvaća 47 l/s i tlači u vodospremu "Vidanka", kapaciteta 1.000 m³, kote dna vodospreme 216,6 m n.m.

U gradu Dugoj Resi vodom je opskrbljeno oko 90% ili 11000 stanovnika. Treba spomenuti da Pamučna industrija Duga Resa ima svoj vodoopskrbni sustav za tehnološku vodu iz rijeke Mrežnice.

Prikaz vodoopskrbne mreže grada Karlovca i Duge Rese detaljno je prikazan na slici [C2.1.-2.](#)

Na području grada **Ogulina** dva glavna vodovodna sustava su vodovod Turkovići i grupni vodovod "Oštarije – Kamenica – Tounj". Vodom je opskrbljeno oko 90% stanovnika. Voda za potrebe grada Ogulina zahvaćena na izvoru Zagorske Mrežnice se tlači u vodospremu "Kolići" (1.000 m³, na 400 m n.m.) odakle se gravitacionim vodom odvodi u vodospremu "Stabarnica" (300 m³, na 372 m n.m.), iz koje se voda odvodi jednim krakom za Ogulin, gdje se priključuje na gradsku vodovodnu mrežu, koja je parcijalno prethodno izgrađivana nakon izgradnje vodovoda "Turkovići". Drugim se krakom voda odvodi preko Oštarija i Skradnika za Tounj i Kamenicu. Nakon dugogodišnje eksploatacije, a i zbog priključivanja novih potrošača koji nisu bili u prvotnom proračunu, vodovod se nalazi pred kolapsom. Na području Grada Ogulina postoji još nekoliko vodovodnih sustava (Vitunj, Jasenak, Potok Musulinski) koji su lokalnog karaktera i postoje znatne prirodne barijere koje sprječavaju objedinjavanje ovih vodovodnih sustava.

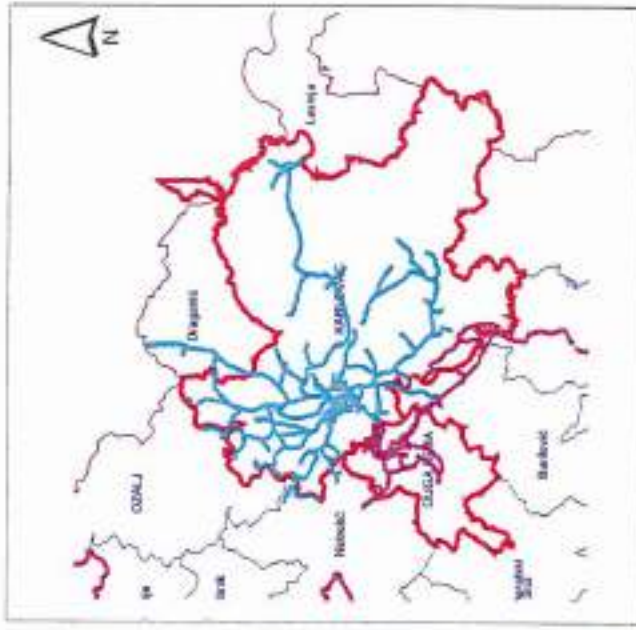
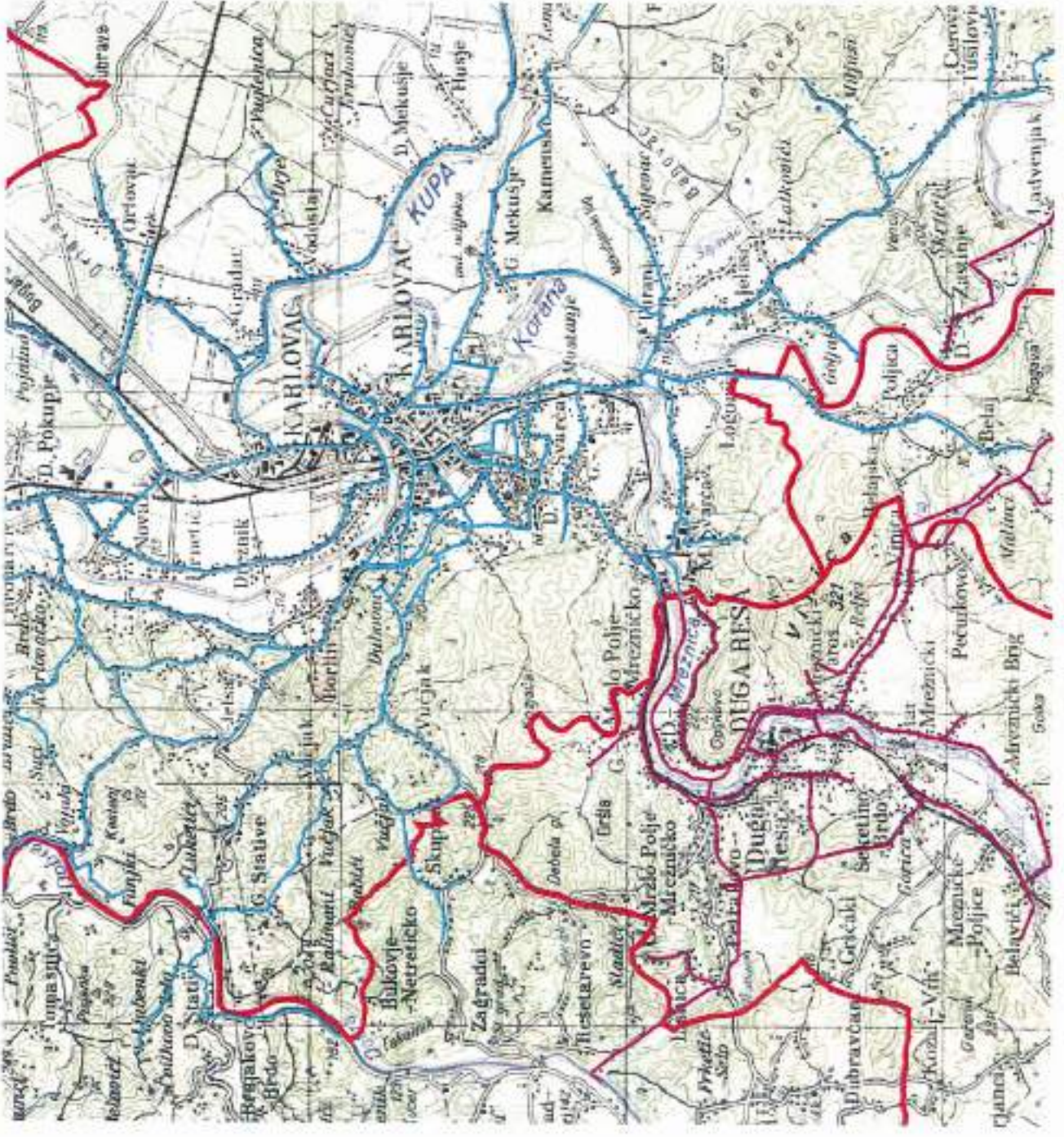
Prikaz vodoopskrbne mreže grada Ogulina detaljno je prikazan na slici [C2.1.-3.](#)

Opskrbljenost vodom iz javnih vodovodnih sustava na području grada **Ozlja** i okolnih naselja je oko 94% odnosno oko 7400 stanovnika. Kako je već spomenuto, na području grada Ozlja postoje dva neovisna vodovodna sustava ("Ozalj" i "Ješkovo"), ali se izvorište glavnog vodovodnog sustava nalazi na području Općine Ribnik. Postoji još nekoliko neovisnih lokalnih vodovodnih sustava na području Žumberka koji imaju lokalni karakter i praktički ih je nemoguće uklopiti u globalniji vodovodni sustav. Prikaz vodoopskrbne mreže grada Ozlja detaljno je prikazan na slici [C2.1.-4.](#)

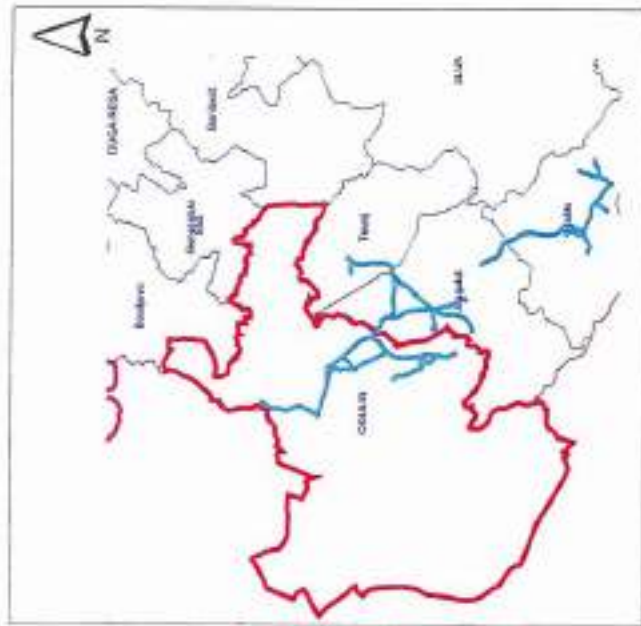
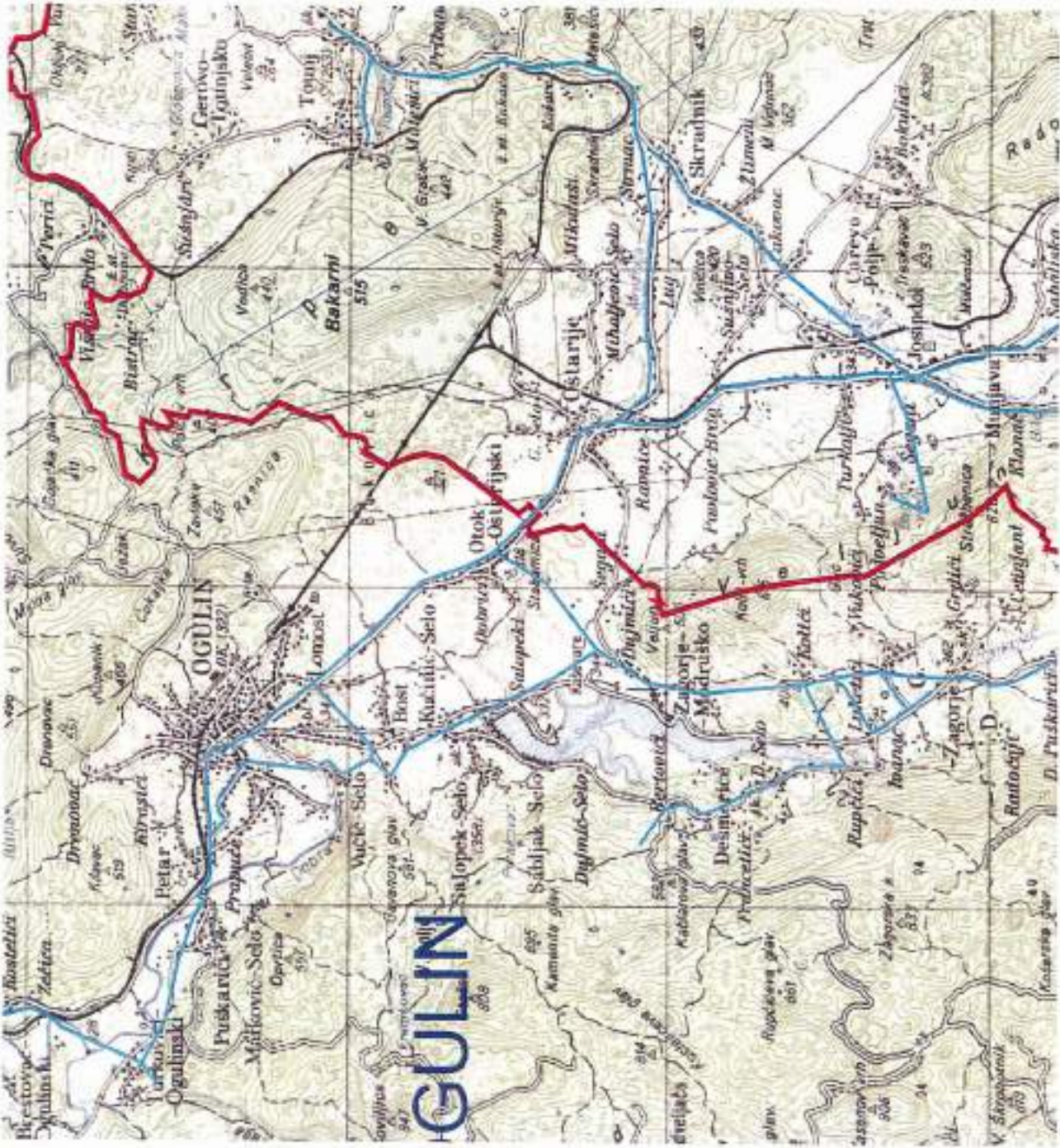
Vodovod Ozalj

Voda koja se crpi na izvorištu "Obrh" se nakon nužne dezinfekcije tlači u vodospremu "Breznik" (290 m n.m) na području sadašnje općine Žakanje. Projektom je bilo predviđeno da se izgradi vodosprema zapremine 2x1000 m³, ali je izgrađena samo jedna vodna komora zapremine 1000 m³. Odatle se voda dovodi do vodospreme "Boševci" (500 m³, na 255 m.n.m.). Iz ovog magistalnog cjevovoda putem ogranaka snabdijevaju se vodom potrošači u usputnim naseljima, uglavnom na području sadašnje općine Žakanje. Od vodospreme "Boševci" preko uređaja za smanjenje pritiska koji je izveden umjesto projektirane prekidne komore do kraja urbaniziranog dijela Ozlja ugrađen je cjevovod za radni pritisak od 1,0 MPa. Postojeća vodovodna mreža priključena je na novi cjevovod, tako da danas u Ozlju postoji široki spektar ugrađenih cijevi po promjeru, vrsti materijala i radnom pritisku. Vodovodni sustav proširen je na okolna naselja s lijeve i desne strane rijeke Kupe. Postoje tri križanja cjevovoda i rijeke Kupe: most na postojećoj brani u Ozlju, podvodni prijelaz rijeke Kupe za potrebe snabdijevanja vodom naselja Zajačko Selo i Podbrežje te željeznički most za potrebe naselja Zorkovac.

Naselje Vrhovac imalo je izgrađen lokalni vodovodni sustav koji je u pogonu bio nesiguran te su se potrošači priključili na ozaljski vodovodni sustav putem precrpne stanice, dok je postojeća vodosprema zadržana u pogonu.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Slika C.2.1-2 Vodoposkrbni sustav na području
 Karlovca s Dugom Resom
M 1:75 000
 Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.,
 Enes Zaimović, dipl. ing. građ.



INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

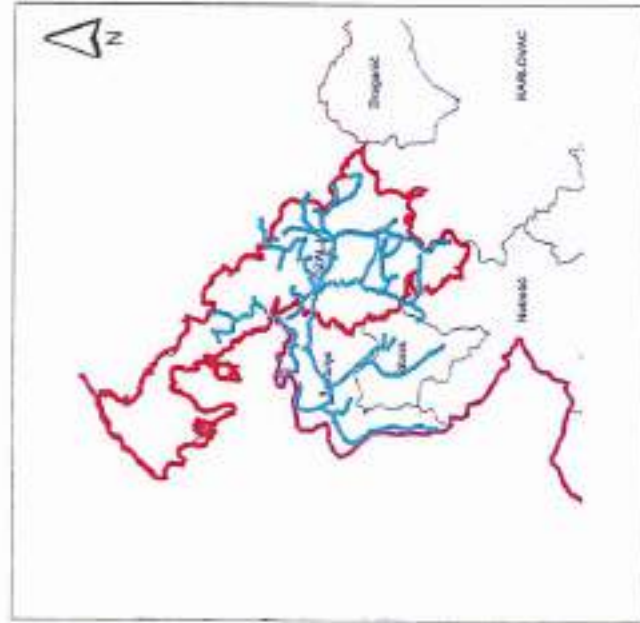
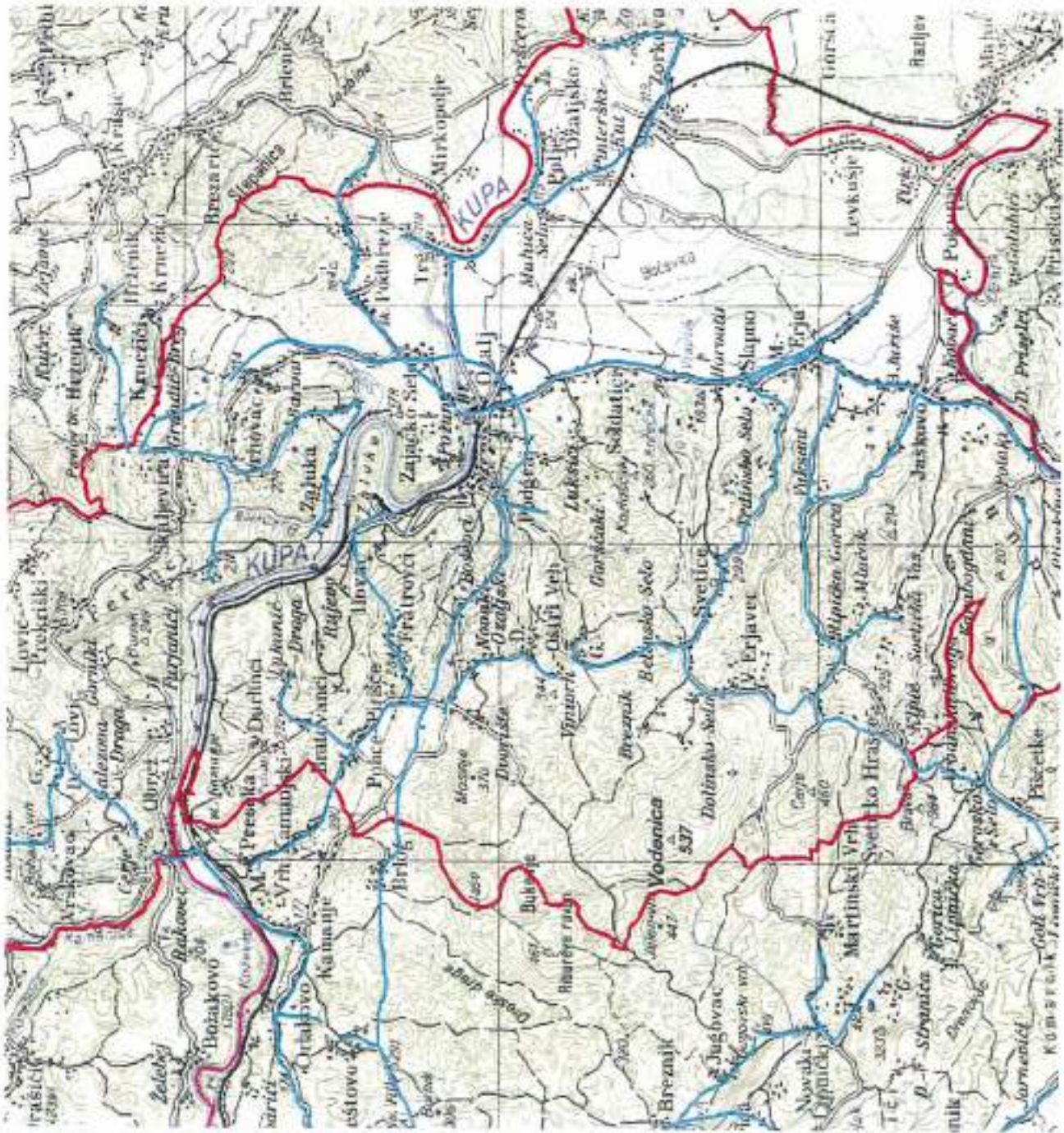
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C2.1-3 Vodopisrbrni sustav na području

Ogulina

M 1:75 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C2.1-4 Vodoopskrbni sustav na području

Ozlja

M 1:75 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

Iznad naselja Reštovo, općina Žakanje, izveden je odvojak od magistralnog cjevovoda za potrebe snabjevanja potrošača u Reštovu, a isti služi kao dovodni do vodospreme "Reštovo" (200 m³, na 200 m n.m.). Ova vodosprema podmiruje satne varijacije u naseljima: Bubnjarci, Bubnjarački Brod, Orljakovo, Kamanje, Mali Vrh Kamanjski, Veliki Vrh Kamanjski i Preseka (sve u općini Žakanje) i služi kao protočna za crpnu stanicu "Cerje" (4 l/s), odakle se voda tlači u vodospremu "Pristava" (200 m³, na 420 m n.m.) Izgradnjom ove vodospreme iznad naselja Gornji Lović stječu se uvjeti za kvalitetno rješavanje vodoopskrbe vivodinskog područja.

Razvodna mreža izgrađena je u naseljima Gornji Lović, Donji Lović, Lović Prekriški, Vrškovač, Hodinci i Vivodina, dok su potrošači u naseljima Cerje i Galezova Draga priključeni direktno na tlačni cjevovod.

Neposredno prije vodospreme "Boševci" izveden je odvojak od glavnog voda i crpna stanica na odvoju preko koje se voda tlači u vodospremu "Dvorište Ozaljsko" (100 m³, na 335 m n.m.). Iz ove vodospreme gravitacijom se snabdijevaju vodom visoko locirani potrošači u okolnim naseljima.

Vodovod Jaškovo

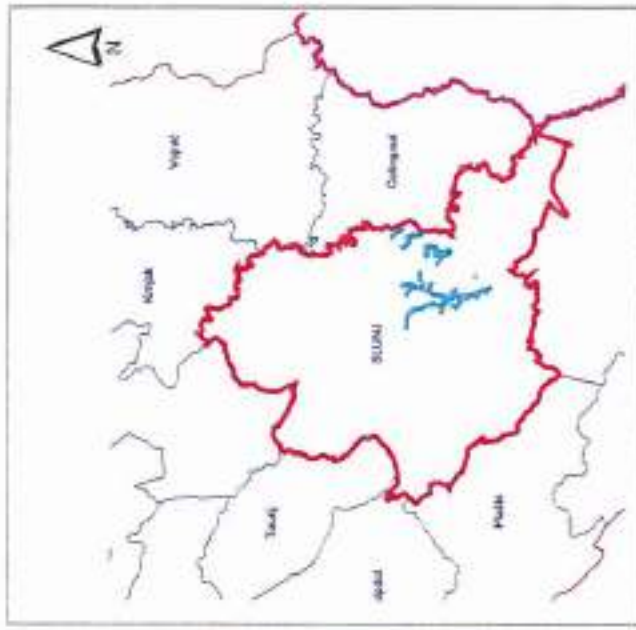
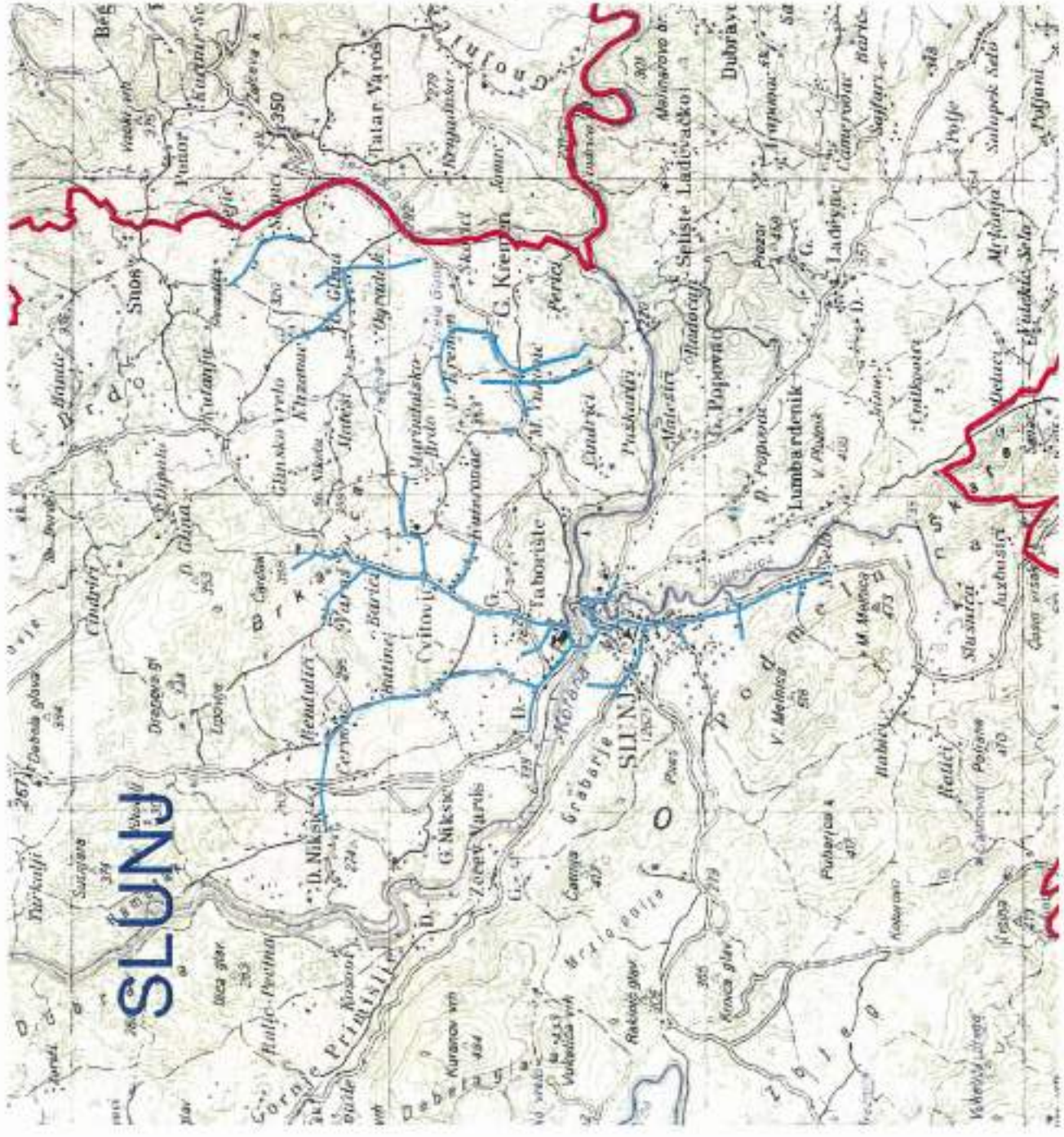
Voda zahvaćena na izvoru "Opara" se tlači u vodospremu "Vuksani" (40 m³, na 204 m n.m.). Iz ove vodospreme gravitacijom se snabdijevaju naselja: Grdun, Jaškovo, Mali Erjavec Slapno, Soldatići, Tomašnica i Vuksani. Vodosprema "Vuksani" služi i kao izvorište za više locirane potrošače u okolici naselja Svetičko Hrašće. U sklopu vodospreme "Vuksani" izgrađena je crpna stanica kojom se voda, putem odgovarajućeg čeličnog cjevovoda, tlači u vodospremu "Svetičko Hrašće" (300 m³) iz koje se vodom snabdijevaju potrošači u naseljima: Belinsko Selo, Breznik, Svetičko Hrašće, Svetice i Veliki Erjavec. Premalena zapremina vodospreme "Vuksani" bila je glavni uzrok što su potrošači u obje visinske zone često ostajali bez vode. U elaboratu Vodovod "Jaškovo-Ozalj" (mogućnost zajedničkog djelovanja), izrađenom u JVP Karlovač, razmatrane su mogućnosti kako povezati oba vodovodna sustava, obzirom da imaju zajedničku dodirnu točku u naselju Soldatići. Dotok vode iz ozaljskog u vodovodni sustav "Jaškovo" osigurava se jednostavnim spajanjem cjevovoda, no situacija se komplicira ako se određene količine vode žele prebaciti iz vodovodnog sustava "Jaškovo" u vodovodni sustav "Ozalj". Ovakvo prebacivanje nije moguće realizirati iz jednostavnog razloga jer u postojećoj vodospremi "Vuksani" nema dovoljnih količina vode.

Područje grada **Slunja** je opskrbljeno vodom iz vodovoda "Slunj" i "Veljun". Voda za potrebe vodovoda "Slunj" se zahvaća na rijeci Slunjevi i putem brzih filtara i dezinfekcije se prerađuje i nakon toga tlači u vodospremu "Melnica" (800 m³, na 328 m n.m.), odakle se gravitacijom snabdijevaju potrošači s obje strane rijeke Korane. Na lijevoj strani to su grad Slunj i vojni poligon u Mrzлом Polju, a na desnoj obali rijeke Korane opskrbljuje se industrijska zona i naselja Taborište, Cvitovići, Donji i Gornji Nikšići. U blizini naselja Cvitovići izgrađena je vodosprema zapremine oko 100 m³. Od vodospreme "Melnica" voda se glavnim cjevovodom dovodi do gradske vodovodne mreže, gdje se grana u sekundarnu. Zbog dotrajalosti ugrađenih cijevi dolazi do velikih gubitaka vode, koji se procjenjuju na 20-30 %.

Voda za potrebe vodovoda "Veljun" zahvaćena na izvorima Mala i Velika Vrebuša, tlači se u vodospremu "Veljun" kapaciteta 100 m³. Gravitacijom iz veljuskog vodovoda snabdijevaju se naselja Točak, Veljun i Lapovac. Gravitaciona vodovodna mreža ovog sustava rađena je mimo tehničke dokumentacije, što je izazvalo dosta nestašica vode u eksploatacionom periodu. Prikaz vodoopskrbne mreže grada Slunja detaljno je prikazan na slici [C2.1.-5.](#)

Na području Općine **Barilović** projektom dokumentacijom predviđeno je da se vodovodni sustav razdijeli u dvije visinske zone. Prva visinska zona obuhvaća naselja: Donji Velemerić, Podvožić, Banjsko Selo, Malinci, Barilović, Ščulac, te Tušilović i Ladvenjak u Gradu Karlovcu. Drugu visinsku zonu čine naselja: Donji Skrad, Bošt, Carevo Selo, Gornji Velemerić, Križ Koranski, Koranski Brijeg, Kosijersko Selo, Leskovac, Mali Kozinac, Mrežnički Novaki i Veliki Kozinac.

Od objekata predviđenih projektom dokumentacijom izgrađen je zahvat vode na izvorištu "Petak", crpna stanica, tlačno-gravitacioni cjevovod do vodospreme "Martinščak I", vodosprema "Martinščak



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C2.1-5 Vodopokrbrni sustav na području
Slunja

M 1:75 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.

I^o u punoj zapremini te opskrbi cjevovodi za Donji Velemerić, Podvožić, Malinci, Belajske Poljice, Ludvenjak i Tušilović. Preko naselja Belajske Poljice raspoložive količine vode dopremaju se u novoizgrađenu vodospremu "Vinica", a za potrebe vodosnabdijevanja Duge Rese. Vodosprema "Martinsćak II" predviđena za snabdijevanje druge visinske zone, zamišljena je vodotornjem "Pišćac" lociranim na istoimenom brdu na koti od 256 m n.m.

Tehnička dokumentacija izrađena je za snabdijevanje vodom općinskog središta (prva visinska zona) i za naselja druge visinske zone: Carevo Selo, Leskovac Barilovički, Križ Koranski, Ščulac, Ceravec Barilovički, Žahljak, Vijenac Barilovički, Srča i Lučica.

Na području općine Cetingrad, postojeći vodovod "Cetingrad" sastoji se od izvorišta sa crpilištem, tlačnog cjevovoda, vodospreme zapremine oko 100 m³ i gravitacione vodovodne mreže.

Općina Draganić nema vlastiti vodovodni sustav, već joj je vodu opskrbu vezana na dovod vode iz Grada Karlovca, a donečavno i iz grada Jastrebarsko u Zagrebačkoj županiji. Postoje dva dovodna sustava iz karlovačkog vodovodnog sustava:

- Niže locirani potrošači priključuju se direktno na prvu visinsku zonu karlovačkog vodovodnog sustava, koja je definirana visinskim položajem vodosprema (171-175 m n.m.). Opskrbni vod priključuje se na karlovački vodovodni sustav u Illeuu i snabdijeva vodom potrošače uz staru cestu Karlovac - Zagreb tako daleko koliko mu to omogućuju hidrauličko - tehničke karakteristike ugrađenih cijevi
- Više locirani potrošači priključeni su na karlovački vodovodni sustav putem drugog dovodnog cjevovoda koji ima referentnu kotu od 193 m n.m (vodosprema "Velika Jelša"), i to cjevovodom iz vodospreme do naselja Donje Pokupje, Mahično i Tuškani, te nastavno na područje općine Draganić.

Referentna kuta od 193 m n.m. ne osigurava optimalni opskrbni tlak za udaljenija i više locirana naselja na području općine Draganić. Kako na području općine ima i naselja koja su locirana na visini iznad 200 m n.m., jasno je da se vodu opskrba ne može zasnovati na referentnoj koti vodospreme "Velika Jelša", već je nužno visinsko dizanje vode uz izgradnju odgovarajućeg vodospremnog prustura.

Na području općine izgrađena je su crpna stanica "Darić" kapaciteta oko 8 l/s, tlačno-gravitacioni cjevovod i vodosprema "Budrovec" zapremine 2x600 m³ na koti od 200 m n.m. Rješenje se mora smatrati privremenim, jer je ograničen dotok vode u crpnu stanicu. Izvedeni su određeni vodostražni radovi na vlastitom području, koji ukazuju da bi se potrebne količine vode mogle zahvatiti na vlastitom području, čime bi otpalo dovođenje vode iz karlovačkog vodovodnog sustava ili bi isti služio kao pričuva u slučaju ispuštanja iz pogona osnovnog sustava.

Organizirana vodu opskrba općine Josipdol počela se odvijati zahvaćanjem izvora "Dujmčić" kapaciteta oko 0,5 l/s i izgradnjom vodovodnog sustava za okolna naselja, koji je kasnije proširen na neplanirana naselja pa se nakom pokazalo da kapacitet ne zadovoljava potrebe. Kako su se potrošači snabdijevali vodom putem javnih izljeva, vodovod je ustao u pogonu do 1951. godine. Tada je zahvaćen izvor "Boce", opskrbno se područje i dalje širi, i kada maksimalne satne potrebe na vodi prerasta kapacitet izvorišta dolazi do kolapsa sustava. Kako su pokazali rezultati analize, veći problem predstavlja snabdijevanje vodom Ogulina nego područje Josipdol, pa je zahvaćen izvor "Boce" u punom kapacitetu i voda istlačena u vodosprema "Podveljun" (1000 m³) i gravitacijom dovedena do Oštarija, gdje se preko postojeće vodovodne mreže, određene količine vode mogu proslijediti u Ogulin. Josipdolski se vodovodni sustav proširuje i na udaljenija područja, koja nemaju riješeno pitanje vodu opskrbe (općine Tounj i Generalski Stol). Kasnije je izvršena rekonstrukcija ogulinskog vodovodnog sustava s dupliranjem kapaciteta na izvoru Zagrske Mreznice i omogućen je obratni transport vode, odnosno, stvorene su pretpostavke da se objedine oba vodovodna sustava, čime se omogućava distribucija vode na udaljenija područja. Ovo se prvenstveno odnosi na područje, čije

vodosnabdijevanje postaje ugroženo izgradnjom HF "Ilešće", u kanjonu rijeke Dobre. Stabilizator objedinjenog vodovodnog sustava postaje trokut Oštarije -- Josipdol - Skradnik. Minimalni kapacitet izvora "Boce" iznosi 28 l/s, iz čega slijedi da se u sustav mora dovesti oko dodatnih 12 l/s.

Područje općine Krnjak ima lokalni vodovodni sustav koji je baziran na zahvatu vode na izvoru "Gredar", njezinim tlačanjem u vodospremu zapremine oko 100 m³ i gravitacijskim dovodenjem vode do potrošača. Vodovodni sustav je tlačno-gravitacioni jer se potrošači priključuju direktno na dovodni cjevovod. Nisu provedeni vodoistražni radovi na izvoru "Gredar", a vodovodna mreža je nekontrolirano širena na obližnja naselja. Kako na području općine Krnjak ne postoje prirodni izvori pitke vode koji bi mogli zadovoljiti potrebu, nužno je da se voda dovede iz udaljenijih područja.

Na području općine Lasinja, osim hvarskog zahvata, hidrološkog postrojenja i rezvodne mreže u samom općinskom središtu u smislu vodoopskrbe nije učinjeno ništa, iako su postojali preduvjeti da se pitanje vodoopskrbe riješi na kvalitetan način.

Snabdijevanje vodom Touja i gravitirajućih naselja tehnički je riječeno projektom dokumentacijom grupnog vodovoda "Oštarije - Kamenica - Touja" i Ogulin još 1956. godine. Izgrađen je, međutim, samo dovod vode u općinsko središte, dok periferni dijelovi za sada nemaju riješeno pitanje vodoopskrbe.

Jedino moguće rješenje nazira se u dovodu potrebne količine vode iz ogulinsko-josipdolskog vodovodnog sustava.

Kako je već spomenuto, raspoložive količine vode u općini Netretić zahvaćene su na izvorištima "Popošćak I" i "Popošćak II", a blizini naselja Tomašnica (općina Ozalj). Visinski odnosi između potrošača i izvorišta su takvi da je neophodno visinsko dizanje vode u vodospremu "Završje" (500 m³, 310 m n.m.), odakle se gravitacionim cjevovodom dovodi do vodospreme "Podbil"(200 m³, na 272 m n.m.) iz koje se snabdijeva vodom veliki dio potrošača u bližoj i daljoj okolici. Jednim vodovodnim krakom voda se dovodi do naselja Vukova Gorica i nastavno dalje uz dolinu rijeke Kupe, sve do graničnog prijelaza u naselju Pribanjeci (općina Bosiljevo). Ovaj vodovodni krak naknadno je produžen sve do naselja Záhovo (općina Vrbovsko), zbog potrebe prebacivanja raspoloživih količina vode u lokalni vodovodni sustav za naselje Severin na Kupi (privremeno rješenje zbog zagađenja vlastitog izvorišta "Umelac" u dolini rijeke Kupe).

Prvi vodovodni sustav na području općine Plaški izgrađen je paralelno s gradnjom ličke pruge, voda je zahvaćena na izvoru "Dretulja" i istlačena na obližnje brdo, gdje je izgrađen vodospremi prostor, gravitacijom je dovedena do željezničke stanice, a kasnije se vodovodna mreža proširila na okolne potrošače. Osnovni vodovodni sustav raden je prema tada važećim propisima, a daljnje širenje vodovodne mreže radeno je bez ikakve dokumentacije. Kako postojeći vodovodni sustav nije mogao pratiti rastuće potrebe na vodi, prišlo se 1961. godine kaptiranju izvora "Komadinevo Vrelo" i "Ljeskovo Vrelo". Raspoložive količine vode uvjetovale su direktno priključenje potrošača na izvorište bez ikakvog vodospremnog prostora. Vodovodna mreža širena je nekontrolirano na okolna naselja. Uslijed nestašice vode, predlaže se novi zahvat na izvoru "Studen Vrelo" i kapacitet se povećava na oko 14,5 l/s, ali potrošači u ljetnim mjesecima i dalje ostaju bez vode i moraju koristiti skuplju vodu iz željezničkog vodovoda. Građi se vodospremi prostor "Gradina" zapremine 600 m³ na koti od 444 m n.m., no to još ne rješava trajno vodoopskrbne probleme općinskog središta.

Na području općine Rakovica izvedena su još dva manja vodovodna sustava čista lokalnog karaktera:

-Vodovod "Bročanac"

Kapacitet vodovodnog sustava iznosi svega 0,5 l/s. Voda se zahvaća na izvoru "Šušnjara" i tlači u vodospremu "Šanac" (50 m³) odakle se snabdijevaju vodom potrošači u Bročancu i Videkić Selu.

-Vodovod "Sačilovac"

Kapacitet mu iznosi oko 2 l/s, voda se zatvara na izvoru "Čavranča Vrelo" u kanjonu rijeke Korane, tlači se u vodospremu "Sadilovac" zapremine 200 m³. Vodovod je građen prvenstveno za podmirenje potreba ne vodi farme mličnih krava u Sadilovcu.

Izuzetno teška situacija u pogledu vodoopskrbe na području općine Rakovica, na području Nacionalnog parka "Plitvička jezera", te na području općine Slunj zahtijevala je razmatranje šireg područja vodosnabdijevanja. Nacionalni park "Plitvička jezera" na svom području ima dovoljne količine vode, ali ako želi sačuvati atraktivnost slapova mora ograničiti uzimanje vode iz jezera Konjak. Kako je već napomenuto, općina Rakovica svoju vodoopskrbu bazira, uglavnom, na dovodu vode s područja Nacionalnog parka, dakle ugrožava protučnost slapova. Područje općine Slunj svoju vodoopskrbu bazira na zahvatu vode na rijeci Slušnici čiji vodozahvat je praktički nemoguće štiti od namjernog ili slučajnog zagađenja jer postoji dokazana podzemna veza između ponora Ličke Jasenice (općina Saborsko) i izvora Slušnice. Također postoji dokazana podzemna veza između ponora u općini Rakovica i izvora Slušnice.

Od strane VRO, Zagreb O.O.I.R "Vodoprivreda Karlovac", izrađena je 1988. godine studija pod naslovom Regionalni vodovod "Lička Jasenica-Slunj" kojom je predviđeno da se potrebne količine vode zahvate na izvorima Male i Velike Ličke Jasenice. Nakon izrade studije nastavljeni su istražni radovi i ustanovljeno da oba izvorišta daju u minimumu 975 l/s, a u maksimumu 6454 l/s. Hidrauličkim proračunom su obuhvaćeni potrošači na prostoru:

- bivša općina Slunj- cjelokupno područje,
- bivša općina Korčnica - područje djelovanja Nacionalnog parka "Plitvička jezera",
- bivša općina Ogulin - naselja: Lička Jasenica, Begovac, Blata i Saborsko,
- bivše općina Karlovac i Duga Resa - naselja čija vodoopskrba postaje ugrožena izgradnjom vodno - energetske stepenice "Lučica" u kanjonu rijeke Korane,

Ukupna potreba za vodi konzumnog područja iznosi oko 312 l/s, što iznosi 32 % minimalne izdačnosti oba izvora.

Moguće varijante dovoda vode na područje općine Rakovica s izvora Male i Velike Ličke Jasenice pokazuju da se radi o velikom vodovodnom pogonu čiju realizaciju ne treba brzo očekivati, pa su prijelazna rješenja nužna.

Osnovni izvor za snabdijevanje vodom potrošača na području bivše općine Ozalj nalazi se na području **Općine Ribnik**, iz vodospreme "Breznik", voda se dovodi do prekidne komore u naselju Jasenovica, od koje je izgrađen opskrbeni cjevovod uz prometnicu Jarovski Bred - Netretić, kojim se snabdijevaju vodom potrošači u susjednim naseljima. Potrošači u naseljima Breznik i Jugovac u općini Žakanje, te Donja Stranica, Gorica Lipniška, Gornja Stranica, Martinski Vrh i Novaki Lipnički u općini Ribnik snabdijevaju se vodom iz vodovodnog podsustava "Jugovac".

Na području općine Saborsko postoje dva neuvišta vodovodna sustava. Vodovod "Saborsko" građen je 1883. godine, kada je zahvaćen izvor "Funtana", izgrađen vodospremi prostor zapremine oko 30 m³ na samom izvorištu i voda gravitacijom dovedena do potrošača. Iz vodovoda se voda uzimala putem javnih izljeva. Više locirani potrošači nisu mogli dobiti vođa.

Vodoustražni radovi, provedeni početkom 80-ih godina ukazali su da u neposrednoj blizini postoje izvori pitke vode, koji svojim kapacitetom i kvalitetom mogu biti nosioi vodoopskrbe Saborskog. To su izvori "Točak" i "Čevrkalo", locirani oko 1200 m jugozapadno od Saborskog. Vodoustražni radovi su pokazali da najučestaliji kapacitet iznosi, 2-4 l/s za "Točak" i 6-10 l/s za "Čevrkalo".

Vodovod "Lička Jasenica - Begovac - Blata" građen je još za vrijeme Austro-Ugarske za potrebe željeznice. Zahvat vode izveden je na izvoru "Malo Vrelo" Ličke Jasenice i voda je stlačena u vodospremi prostor koji je lociran iznad željezničke stanice Lička Jasenica. 1974. godine rekonstruirao se vodovod u tri faze, tako se voda dovodi do vojnih objekata, željezničke stanice Lička Jasenica i objekata šumarije Plaški, potom do iznad naselja Lička Jasenica, Begovac i Blata, i na kraju razvodna mreža u naseljima Lička Jasenica, Begovac i Blata.

Tajprijma koncepcija tehničkog rješenja vodoopskrbe potrošača na općini Saborsko dana je u studiji Regionalnog vodovoda "Lička Jasenica - Plitvička jezera - Slunj".

Na području općine **Tounj** snabdijevanje vodom tehnički je riješeno projektom dokumentacijom grupnog vodovoda "Oslarije - Kamešica - Tounj" i Ogulin još 1956. godine. Izgrađen je, međutim, samo dovod vode u općinsko središte, dok periferni dijelovi za sada nemaju riješeno pitanje vodoopskrbe.

Jedino moguće rješenje nazire se u dovodu potrebnih količina vode iz opulnsko-josipdolškog vodovodnog sustava.

U općini **Vojnić** izvedeno je više lokalnih vodovodnih sustava koji snabdijevaju vodom jedno ili nekoliko domaćinstava. Izgrađen je i vodovodni sustav za snabdijevanje općinskog središta s lokalnog izvora, ali se uskoro pokazalo da kapacitet nije dovoljan.

Vodovodni sustav "Kuplensko - Vojnić" izgrađen je 1976. godine i njime se nastoji pomoći snabdijevanju vodom općinskog središta. Zahvaća se oko 4 l/s na izvoru u Kuplenskom, voda se tlači u vodospremu "Niđinovac" zapremine 200 m³ i gravitacijom doprema, preko naselja Kolarić do općinskog središta. Nešto kasnije građi se vodovodni sustav "Krstinja", gdje se zahvaća zahvaća lokalni izvor "Rijeka" (4 l/s), voda tlači u opskrbnu vodospremu "Krstinja" (100 m³) i gravitacijom snabdijevaju potrošači u naselju Krstinja i u okolnim naseljima.

Dotadne količine vode pronalaze se na izvoru "Vrle Utinje", gdje je izveden probno-eksploatacioni bunar izdašnosti od oko 60 l/s. Vanjski vodovod "Vojnić" izveden je prema tehničkom rješenju vodoopskrbe Vojnića, kojim je obuhvaćeno kompletno područje općine. Izgradnju je potrebno nastaviti prema završenoj koncepciji.

Općina **Žakanje** pokrivena je vodovodnim sustavom "Ozalj" i ima 100 %-tnu opskrbljenost potrošača vodom. Osnovno izvoristište vodovoda "Ozalj" nalazi na području sadašnje općine Ribnik, dok se centralna vodosprema "Breznik" nalazi na području općine Žakanje.

b) Normativi, potrošnja i potrebe za vodom

Potrebe za vodom kao i potrošnja vode na području Karlovačke županije vrlo je raznovrsna, i prvenstveno ovisi o životnom standardu i životnim navikama te o veličini naselja, stupnju industrijskog razvoja i vrsti industrije koja je smještena u naselju. Najveća potrošnja i potrebe za vodom u Karlovačkoj županiji ima grad Karlovac kao kulturno i industrijsko središte županije.

Prema podacima dobivenim od poduzeća Vodovod i kanalizacija Karlovac, u vodoopskrbnom području grada **Karlovca** godišnje se potroši za potrebe stanovništva i privrede 5,2 milijuna m³ vode ili oko 14292 m³ dnevno (prema podacima iz 2001. godine). Od toga je u privredi potrošeno 1,94 milijuna m³ godišnje odnosno 38%, a za stanovništvo 3,26 milijuna m³ ili 62%. Obzirom na ukupan broj stanovnika na području grada Karlovca koji iznosi 59395 stanovnika prema popisu iz 2001. godine, specifična potrošnja vode po stanovniku za potrebe u domaćinstvu na području grada Karlovca iznosi oko 150 l/dan. Ukupna potrošnja vode za sve potrebe iznosi 240 l/dan. Obje vrijednosti bliske su europskim normativima i mogu se smatrati vjerodostojnim.

Prema raspoloživim podacima iz komunalnog poduzeća **Ogulin** za 2001. godinu, potrošnja vode u području grada **Ogulina** za potrebe stanovništva iznosi 601 000 m³ odnosno oko 1645 m³/dan, tj. 110 l po stanovniku na dan za sve potrebe. Najveća količina vode potroši se u gradu Ogulinu u kojemu živi oko 8700 stanovnika. Računa se s potrošnjom vode od 960 m³/dan.

Na području općine **Slunj**, prema podacima o potrošnji iz 2001. godine potroši se za potrebe domaćinstava 146 970 m³ vode, odnosno oko 402,6 m³/dan. Obzirom na ukupan broj stanovnika koji iznosi 6096 na području grada Slunja, to znači da se po stanovniku troši oko 66 l/dan. Najveća količina vode potroši se u općinskom središtu gdje se računa s potrošnjom od oko 117,3 m³/dan.



Prema najnovijim podacima potrošnja vode na području **Duge Rese** iznosila je u 2001. godini 151 000 m³ za industriju te 667 000 m³ za domaćinstva, odnosno ukupno 818 000 m³.

Prema tome na području grada Duge Rese troši se 1827,4 m³ vode dnevno, tj. prosječno po stanovniku za sve potrebe, izuzimajući industriju Duge Rese, 150 l vode na dan. Najviše se potroši u samom gradu Dugoj Resi gdje se računa s potrošnjom od 995 m³ dnevno.

Na području Općine Ozalj, godišnje se potroši za sve potrebe oko 260 000 m³ vode, odnosno oko 712,3 m³ dnevno. To znači da je konzumna potrošnja po stanovniku oko 90 l/dan. U gradu Ozlju računa se s potrošnjom od oko 105 m³/dan.

C.3. SISTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

C.3.1. Osvrt na plansku dokumentaciju, stanje sustava odvodnje i priključenost stanovništva

Dosadašnji planovi zaštite voda na nivou Hrvatske uglavnom su pratili svjetske trendove na tom području. Planiranje zaštite voda sagledavano je u okviru kompleksnog rješavanja vodnog gospodarstva po slivovima, što je i danas aktualno.

Koncepcija odvodnje za pojedino naselje definirala se unaprijed, prostornim planovima županija, općina i gradova, kojima se određivalo kakva kanalizacija i kakav uređaj treba biti.

Nakon javnih rasprava, prihvaćanjem takvih planova stvorene su obaveze kojih su se projektanci, a i nadležne službe kasnije strogo pridržavali. Iz toga su proizlazili uvjeti i suglasnosti, projektni zadaci pa i tenderska dokumentacija.

U dijelu novijih županijskih studija (plannova) odvodnje i pročišćavanja postoji tendencija da se koncepcija definira na sličan način i da predloženo rješenje za svako naselje praktički predstavlja projektni zadatak. U projektnoj dokumentaciji primjenjuje se uglavnom koncepcija odvodnje kojoj je osnovni cilj u što kraćem vremenu odvesti svu vodu (otpadne i oborinske) do recipijenta. Projektiraju se centralizirani sustavi odvodnje, koji povezuju što više okolnih naselja te pročišćavaju prikupljene vode na centralnom uređaju. Zbog raznih problema djelomično izgrađeni kolektori i kanali leže gočinama neiskorišteni.

Kod projektiranja nedostaju kvalitetne podloge, terenski istražni radovi, mjerenja i ispitivanja količina i kvalitete otpadnih voda. Korištenjem neprovjerenih podataka iz planskih dokumenata, pogrešnih procjena razvoja stanovništva i industrije, neretko specifične patvošnje ili precijenjenog oborinskog otjecanja, sustavi odvodnje, posebno kolektori i prepumpne stanice su izrazito predimenzionirani.

Najčešće se koriste njemačke ATV smjernice (ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall). Na bazi tih smjernica u Njemačkoj su izgrađeni brojni veliki sustavi. Međutim, te su smjernice napravljene za sasvim drugačije uvjete i standarde, te daleko više tehničke i ekonomske mogućnosti.

Kvaliteti izvedbe kanalizacije se ne posvećuje dovoljno pažnje. Betonske cijevi često ne zadovoljavaju ateste nepropusnosti. Spojni elementi se ne izvode prema uputstvima. Legislative kojom se regulira ispitivanje nepropusnosti nema, tako da je sustav kontrole ostavljen na izbor izvođača. Stoga nije čudno je kod viših podzemnih voda sadržaj kanala toliko razrijeđen da u pitanje dolazi ekonomičnost pročišćavanja. Ako se i postigne da sam kanal bude nepropustan, priključci i kontrolna okna se izvode tako nekvalitetno da je to na kraju više drenažni sistem nego odvodni sustav.

Opterećenje kućanskih voda je po količini i kvaliteti znatno ispod teoretski predviđenog (slaba razvijenost primarne mreže, mali postotak priključenog stanovništva).

U sušnim periodima zbog malih brzina tečenja u kanalima sa malim padovima, dolazi do taloženja, stvaranja anaerobnih uvjera, intenzivnog smrada, pojačano korozije i sl. Kod oborina i visokih vodostaja vodotoka su ti isti kanali i objekti hidrolički preopterećeni zbog infiltracije i nekontroliranog priključivanja drenažnih, krovnih i ostalih uglavnom čistih oborinskih voda. Elementi ključni za funkciju takvih sustava, kao što su kušni proljevi i retencijski bazeni, to nisu u funkciji ili uopće nisu izvedeni.

Održavanje i čišćenje ključnih elemenata sustava odvodnje: cestovnih slivnika, kišnih bazena, kanala ili velikih kolektora provodi se slabo i neredovito, daleko ispod uobičajenih standarda. Uslijed toga prilikom oborina dolazi do izrazitog povećanja opterećenja oborinskog otjecanja koji ispire sav materijal istaložen u kanalima i slivnicima. Taj teret zna biti znatno veći od tereta u sušnim periodima.

C 3.2 Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Županiji

Prema nekim procjenama na području Karlovačke županije na kanalizaciju je priključeno oko četvrtina ukupnog broja stanovnika. To se uglavnom odnosi na nekoliko većih naselja. Priključene otpadne vode tih naselja ispuštaju se u vodotoke bez ikakvog pročišćavanja.

Kod manjih naselja nema organizirane odvodnje otpadnih voda. Pojedini objekti rješavaju odvodnju individualnim uređajima, putem sabirnih ili septičkih jama iz kojih se otpadne vode prelijevaju u vodotoke ili dreniraju u podzemlje. Najveći dio ispušta otpadne vode direktno u odvodne kanale, jarke, vodotoke ili podzemlje.

Granice grada Karlovca određuju zamišljeno servisno područje na kojem bi se provodila odvodnja otpadnih voda. Danas je odvodnja osigurana jedino u središnjem, urbanom dijelu grada. Trenutno područje pokriveno odvodnjom je oko 966 ha.

U dijelovima grada gdje nema javnog sustava odvodnje, pojedinačna vlasništva obično imaju septičke ili sabirne jame, tj. vodonepropusne spremnike otpadnih voda bez ispusta. VIK je odgovoran za osiguravanje usluge pražnjenja ovih spremnika. Također, VIK ima dozvolu za vršenje ovih usluga izvan gradskih granica, te pražnjenje spremnika i popravke na odvodnom sustavu obavlja na lokacijama izvan grada, unutar Karlovačke županije, na zahtjev i nakon uplate prema cjeniku tvrtke.

Osamdesetih godina postignut je dogovor između gradova Karlovca i Duga Rese, da se Dugoj Resi omogućiti odvodnja otpadnih voda prema Karlovcu kroz glavni novi transportni kolektor na pročišćavanje na predviđenu lokaciju budućeg uređaja za pročišćavanje u Gornjem Mekušju. Područje odvodnje otpadnih voda uključivat će urbana područja obaju gradova, Karlovca i Duga Rese.

Razvoj javnog sustava odvodnje

Planiranje odvodnje u Karlovcu ima dugu tradiciju. Prve odvodne cijevi služile su za odvodnju otpadnih voda područja Zvijezde, uokolo starog dijela grada omeđenog žančevima. Sljedeći dio na kojem je izgrađen javni odvodni sustav je Banija, na suprotnoj strani rijeke Kupe. Nakon toga, sustav odvodnje gradio se u gradu ovisno o razvoju pojedinog područja. Većina postojećeg sustava odvodnje izgrađena je za vrijeme 30-tih godina prošlog stoljeća. Izgradnja sustava na Drežniku započela je 40-tih godina.

Projekt suvremene odvodnje užeg gradskog područja izradio je još 1917 g. prof. Rieszner («Osnova gradske kanalizacije u Karlovcu»).

Sadašnja rješenja bazirana su na konvencionalnom pristupu («Idejni projekt odvodnje i pročišćavanja» 1968 g., te Glavni projekt - Investprojekt - ing. E. Fabry 1976 g.).

Na bazi tih rješenja izraden je projekt cjelovite odvodnje i pročišćavanja koje uključuje povezivanje sustava Duge Rese i južne industrijske zone («Idejno rješenje kanalizacije Karlovca i Duge Rese» (Urbanis, Karlovac 1984 g.).

Tim se rješenjem sve otpadne vode Karlovca, Duga Rese i okolnih naselja odvođe nješovitim sustavom odvodnje (izuzev pojedinih naselja koja se rješavaju razdjelnim sustavom). Predviđena su tri sustava odvodnje sa kolektorima «Grad», «Banija» i «Jugoturbina». Sve se vode odvođe na lokaciju centralnog uređaja za biološko pročišćavanje u Gornjem Mekušju.

Istovremeno je radeno i «Idejno rješenje za pročišćavanje otpadnih voda Karlovac-Duga Resa» (Hidroprojekt, 1988 g.).

Svi ovi projekti, tehnički manje više korektno izradeni u skladu sa opće prihvaćenim standardima, u skladu sa postavljenim uvjetima i prostornim planovima formalno su zadovoljavali kriterije, te prošli odgovarajuće revizije. Na temelju određenih primjedbi, tokom 1993 i 1994 g. vrše se optimalizacije bitnih dijelova kanalskog sustava «Aqua consult-Zagreb».

Kao i prethodni projekti, ove optimalizacije vršene su na temelju literaturnih podataka i procijena, bez ozbiljnijih kvalitativnih i kvantitativnih mjerenja otpadnih i oborinskih voda nužnih za korištene

sofisticiranije kompjutorske modele odvodnje. Uz sasvim očiglednu uštedu zbog smanjenja slivnih površina, te racionalizaciju crpkih stanica i nekih objekata, ove optimalizacije nisu bitno utjecale na prethodnu prihvaćenu koncepciju odvodnje.

Tokom 2000 i 2001 g. u okviru «Studije o smanjenju onečišćenja sliva rijeke Save» (Japanske međunarodne agencije za suradnju - JICA) razmatrana je odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda grada Karlovca. Vrlo pedantno su prikupljeni raspoloživi podaci te izvršena temeljita analiza svih aspekata odvodnje.

Tu je došao do izražaja drugačiji pristup kojim se sustav odvodnje treba racionalizirati a pročišćavanje otpadnih voda provesti logičnim postepenim razvojem, iako se zbog postojeće legislativne i ranije zacrtanih planova zaštite voća nisu mogli do kraja držati svog pristupa, ipak su unijeli znatne promijene. Prema njima sadašnji razvoj odvodnog sustava ne bi uključivao neke planirane industrijske zone koje se očitu neće moći razvijati kako se ranije predviđalo. Isto tako neka njihna područja se ne bi uključivala na centralni sustav, već bi odvodnju rješavala zasebno. Sustav pročišćavanja bi u prvoj fazi imao, uz mehaničko pročišćavanje, samo primarno taloženje i obradu mulja.

Iako su izvršili preliminarna ispitivanja recipijenta i važnijih efluenata, u svojem vremenski ograničenom periodu, nisu mogli sagledati svu složenu problematiku odvodnje grada Karlovca. To se prije svega odnosi na stanje samog odvodnog sustava koje zahtjeva hitnu sanaciju značajnih dijelova kanalizacije u smislu poboljšanja vodonepropusnosti ali i rekonstrukcije u smislu smanjenja utjecaja oborinskog otjecanja. Za to su potrebna detaljnija ispitivanja. Stoga bi predviđena sredstva za sanaciju kanalizacijske mreže trebala biti znatno veća nego što je studijom predviđeno.

Pitanje tehnologije pročišćavanja otpadnih voda također je diskutabilno. Karakter otpadne vode koji je danas prisutan (pretežno organsko opterećenje, dobrim dijelom otopljeno), u procesima primarnog taloženja stvarat će probleme (unoksišnu slanja), a efekti će biti relativno mali. Preostali dio opterećenja biti će i dalje značajan, te će u ljetnom periodu stvarati neprihvatljiva stanja u vodotoku koji se nizvodno koristi za vodoopskrbu (razvoj algi, neugodnog mirisa).

Prema opisanoj koncepciji Duga Resa rješava odvodnju i pročišćavanje u sklopu planske dokumentacije rješenja zajedničke odvodnje Karlovca i Duge Rese. Gradnje kanalizacije je u tijeku. Izgrađeno je oko 5000 m kolektora, a još 3000 m je u planu. Trenutno se otpadne vode mješovitim sistemom kanalizacije na koji je priključeno oko 3800 stanovnika odvode u rijeku Mrežnicu putem 10 ispusta.

Grad Ozalj ima djelomično izrađenu mješovitu kanalizaciju na koju je priključeno oca. 500 stanovnika, a izgrađeno je oko 50% projektirane kanalizacije. Na područjima grada Ozlja na kojima nije izgrađena kanalizacija otpadne vode se odvođe u sabirne i septičke jame.

Koncepcija odvodnje izrađena je u periodu od 1989 – 1990 g (Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Ogulin, idejni projekt «Vodoprivreda Karlovac» 1989 g). Za područje grada predložen je mješoviti sustav odvodnje sa pročišćavanjem na području Galge i upuštanjem pročišćenih otpadnih voda u podzemlje. Glavnim projektom odvodnje (Aqracem, Zagreb, 1999 g) za područje grada usvojen je djelomično razdjelni sustav. Glavnim projektom uređaja za pročišćavanje (Hidroprojekt-ing, 1999 g) predviđen je kapacitet od 15.000 ES za završno plansko razdoblje s time da bi se u prvoj fazi gradio mehaničko biološki uređaj za 7.500 ES. Na temelju Geomehaničko-geofizičkih istražnih radova «GeoKon-Zagreb 1999 g.» preporuča se upuštanje otpadnih voda u vrtacu «Ponor» u blizini predviđene lokacije uređaja.

Zacrtana koncepcija izuzetno zahtjevna za realne mogućnosti osiromašene privrede i stanovništva Ogulina, vrlo će se teško ostvariti bez pomoći šire zajednice. Postavlja se pitanje da li je nužno graditi odvodni sustav za sva predviđena okolna naselja.

Prema projektnoj dokumentaciji u Ogulinu je izgrađen dio glavnog kolektora u centru grada prema lokaciji uređaja. Međutim dok se ne izgradi sekundarna mreža i priključci te spoj na budući uređaj izgrađeni objekti neće biti u funkciji. Otpadne vode stanovništva trenutno se upuštaju ili direktno ili

putem septičkih i sabirnih jama u obližnje vrtače i ponure odakle se infiltriraju u podzemlje. Istim putem odvođe se i oborinske vode. Kod intenzivnih oborina dolazi do zagađenja i pojava lokalnih poplavlivanja.

Gradnja kanalizacije Slunja započeta je još krajem 50-tih godina u središnjem dijelu grada (mješoviti sistem) na lijevoj obali Slunjsice. Izgradnja je nastavljena početkom 80-tih (dio kanalizacije i retencijski bazen na desnoj obali Korane te na prostoru industrijske zone «Taborište»). Sada grad Slunj ima djelomično izgrađenu kanalizaciju mješovitog tipa na koju je priključeno oca 1400 stanovnika, a koje se ispuštaju u rijeku Koranu putem 3 ispusta. Otpadne vode ostalog područja, uključujući Rastoke, odvođe se u sabirne i septičke jame ili se direktno upuštaju u vodotok.

Novelacijom idejnog projekta 1998 g. te Glavnim projektima odvodnje i pročišćavanje otpadnih i oborinskih voda «Dipold-Gerold-Hidroprojekt 91» 2000 g. predviđen je nastavak izgradnje sustava u više etapa od kojih zadnja uključuje izraču mehaničke faze uređaja za pročišćavanje.

Podaci o godišnjim količinama komunalnih, otpadnih voda su nepotpuni. Ime vrlo malo mjerentih podataka a procjene na bazi potrošnje nisu pouzdane.

Prema podacima iz komunalnog poduzeća "Vodovod i kanalizacija" iz Karlovca, potrošnja vode za pučanstvo u 2002. godini iznosila je 8.885 m³/dan . Javnim kanalizacijskim sustavom odvedeno je prosječno 5.737 m³/dan sanitarnih otpadnih voda , odnosno oko 64% ukupno potrošenih voda za potrebe stanovništva.

Za procjenu opterećenja voda od posebne je važnosti organsko opterećenje izraženo kao biološka potreba kisika za pet dana (BPK₅). Prema europskim normativima računa se sa 60 g BPK₅ po stanovniku na dan. Ako se uzme u obzir ukupan broj stanovnika područja grada Karlovca koji iznosi prema popisu iz 2001. godine 59395 stanovnika, dobiva se dnevni organski teret sanitarnih otpadnih voda od stanovništva koji iznosi 3564 kg BPK₅/dan. Od ukupnog organskog opterećenja na sam grad Karlovac otpada oko 80% ili 2851 kg BPK₅/dan.

Prema podacima iz Prostornog plana Karlovačke županije, na području Grada Duga Resa nastaje 150 l otpadne vode po stanovniku na dan. Uzevši u obzir broj stanovnika koji žive na području grada, dobiva se dnevna količina sanitarnih otpadnih voda od 2.113 m³.

Potrošnja vode u području Grada Ogulina, također prema podacima iz Prostornog plana Karlovačke županije iznosi oko 2.000 m³/dan , pri čemu se najveća količina vode 1.444 m³/dan, potroši u gradu Ogulinu.

Organsko opterećenje otpadnih voda područja grada Ogulina iznosi oko 870 kg BPK₅, od čega na grad Ogulin otpada 564 kg BPK₅/dan.

Prema prikupljenim podacima i provedenom proračunu prosječna godišnja potrošnja vode u području općine Ozalj iznosi oko 116 l/dan po stanovniku, što znači oko 1060 m³/dan.

C3.2 Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

C3.2-1 Tablični prikaz tehničkih karakteristika postojećih sustava javne odvodnje na području Karlovačke županije

| Grad | Karlovac | Duga Resa | Ogulin | Ozalj | Slunj |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Br. stanovnika | cca. 50 000 | cca. 6500 | 6700 | 1150 | 1600 |
| Površina obuhvaćena odvodnjom (ha) | 958 | 138 | 431 | 85 | 155 |
| Br. priključenih stanovnika | cca. 30 000 | cca. 5.000 | - | 500 | 600 |
| Udjelnicu poduzeće za odvodnju | Vodovod kanalizacija Karlovac d.o.o. | Komunalno Duga Resa d.d. | Vodovod kanalizacija Ogulin d.o.o. | Komunalac Ozalj | Komunalac Slunj d.o.o. |
| Ukupna duljina odvodnog sustava – u funkciji (km) | cca. 90 | cca. 9,2 | | cca. 2,5 | cca. 7,5 |
| Ukupna duljina odvodnog sustava nepriključnog (km) | | | cca. 5,0 izvedenog središtu grada | | |
| Projektna predviđena izgradnja (km) | | cca. 3,0 | cca. 12,5 za gradska naselja i cca. 27,5 za prigradska naselja | cca. 7,5 | cca. 20,0 |
| Protjecajevoda (mm) | Ø 300-3000 | Ø 200-1050 | Ø 300-800 | | Ø 300-1000 |
| Vrsta odvodnog sustava | mješoviti | mješoviti | mješoviti | mješoviti | mješoviti |
| Objekti na odvodnoj mreži | tri prepumpne stanice | | tri prepumpne stanice | | |
| Opisrečanje u pojedinoj odvodnoj mreži (m ² /dan) | 6.165 | | | | 158 |
| Ured. za pratihodno pročišćavanje otp. voda | ne | ne | ne | ne | ne |
| Uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja | ne | ne | ne | ne | ne |
| Postojeća obnova deponiranja mulja | ne | ne | ne | ne | ne |
| Projektirani uređaji za pročišćavanje | Državnim planom predviđan kapacitet 60.000 ES | | Projektirani 15.000 ES | Projektiran: 4.000 ES | Projektirani 6.600 ES |
| Vrsta ispusta | 6 ispusta bez pročišćavanja | 6 ispusta bez pročišćavanja | Niz skupnih ispusta bez pročišćavanja | ispust bez pročišćavanje | 4 ispusta bez pročišćavanja |
| Primarnik | Kupa, Korana, Mrežnica | Mrežnica | Podzemlje | Kupa | Korana, Slunjevac |
| Pripadajući sliv | Sliv gornje Kupe | Sliv Mrežnice | Sliv Mrežnice | Sliv gornje Kupe | Sliv Korane |

a) sustav odvodnje Karlovca s Dugom Resom

Odvodni sustav danas pokriva oko 966 ha (uglavnom užeg gradskog područja te naselja Banija, Švarča i južnu industrijsku zonu, sa populacijom od 28.200 stanovnika, kako je prikazano na slici C.3.2.). Sanitarne otpadne vode odvođe se javnim sustavom kanalizacije, samo u gradu Karlovcu kojim je opskrbljeno oko 40.000 stanovnika, a za oko 30.000 stanovnika područja Grada Karlovca odvodnja sanitarnih otpadnih voda vrši se sabirnim jamama. Potrošnja vode za pučanstvo u 1999. godini iznosila je 9.133 m³/dan (105 l/s). Javnim kanalizacijskim sustavom odvedeno je prosječno 6.165 m³/dan sanitarnih otpadnih voda ili 71 l/s.

Još prilikom izgradnje tvrđave u 16 vijeku u skladu sa principima izgradnje takvih objekata rješavano je i pitanje opskrbe vodom i odvodnje oborinskih i otpadnih voda. Oborinska voda sa krovova prikupljala se u cisterne, a sa dvorišta i javnih površina slijevala u tvrdeveke upkape. Otpadna voda važnijih zgrada odvodila se zatvorenim kanalima s izljevom u opkope. Kanali su građeni od lomljenog kamena, sa dnom od eruptivnog kamena i koritastom kinetom i pokrovom od kamenih ploča a kasnije sa svodom od opeka.

Širenjem grada izvan zidina korišteni su isti principi odvodnje ali su recipienti otpadne vode bili najbliži otvoreni vodotoci.

1917 g. prof. Riesznor je izradio projekt suvremene odvodnje užeg gradskog područja («Osnova gradske kanalizacije u Karlovcu»). Realizacija projekta započela je u periodu od 1930-1932 da bi do početka drugog svjetskog rata glavni dio projekta bio završen uključujući i prvu crpnu stanicu u Šencu.

Nakon drugog svjetskog rata brzo širenje grada nije pratio sustavni razvoj kanalizacije prema jasnom planu ili osnovi šireg područja, već se odvodnja rješavala od slučaja do slučaja kako su se problemi javljali. S jedne strane se vršila nadogradnja postojećeg sustava, ne uzimajući uvijek u obzir raspoložive kapacitete, a s druge strane su za pojedina nova naselja ili industrije građene zasebne kanalizacije (Švarča, Jugoturbina, Drežnik).

Tako je za novo naselje Jugoturbine na Švarči još 1952 g. izraden «Projekt biološkog uređaja za pročišćavanje» (PBB) (jeka-projekt) kapaciteta 4.000 stanovnika. Izgrađeni prokapsnik za prvu fazu (2.000 stanovnika) nije bio u funkciji sve do 1973 g. kada je samo djelomično radio do 1980 g., od kada je potpuno zapušten. Otpadne vode naselja se preko kišnog preljeva direktno ispuštaju u Mrežnicu.

Nužnost proširenja odvodnog sustava i izgradnje uređaja za pročišćavanje nameće se kroz novi Urbanistički plan i ostale planske dokumente. Godine 1968. izraden je «Idejni projekt odvodnje i pročišćavanja» Investprojekt – ing. E. Fabry kojim je obuhvaćeno centar grada i okolna područja prema GUP-u (560 ha nastanjenog i 380 ha nenastanjenog) u koje je od vanjskih naselja uključeno samo Gornje Mekušje, Duga Resa, Jugoturbina i ostala okolna naselja nisu rješavana ovim projektom.

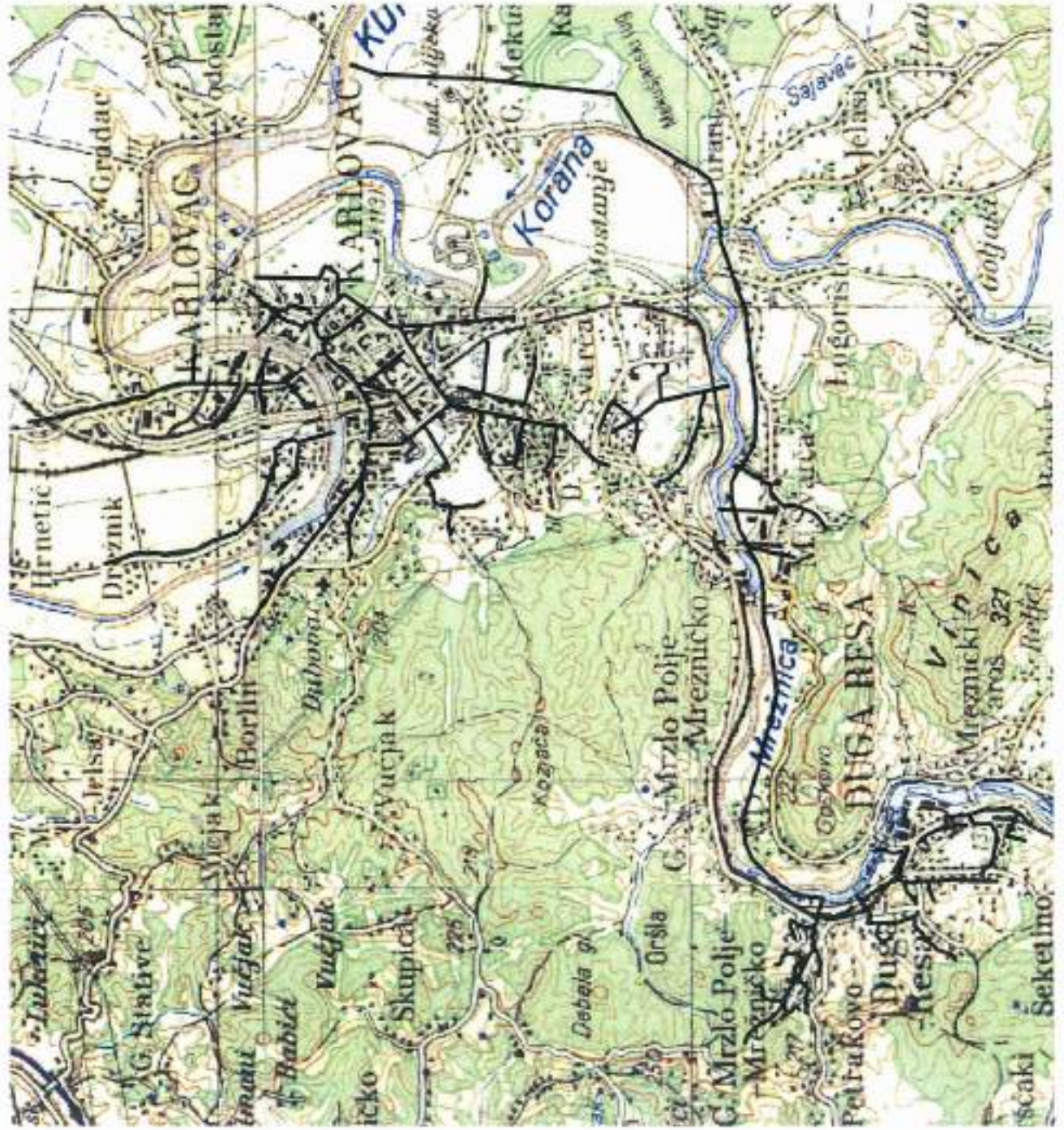
Previdena su dva odvojena sustava odvodnje. Sustav na lijevoj obali sastojao bi se od kolektora dužine 4465 m sa sedam sabirnih kanala u koji bi bila uključena postojeća kanalizacija Banije, sa uređajem u blizini njenog sadašnjeg ispusta.

Na desnoj obali sustav bi se sastojao od kolektora dužine 6.930 m sa 6 sabirnih bazena i uređaja za pročišćavanje u Dugavi kod Vodostaja.

Stara kanalizacija bi se gravitaciono ulijevala u novu pa bi stara crpna stanica bila nepotrebna. Voda bi se dizala crpkama na samim uređajima.

1972 g. zaključeno je na nivou grada da se kanaliziraju sva okolna naselja i sve vode svedu na uređaj za pročišćavanje.

1976 g. isti projektant je izradio «Glavni projekt kanalizacije grada Karlovca» (Investprojekt). Projektom je prošireno slivno područje i povećana dužina kolektora (27.000 m). Vode bi se prikupljale sa tri kolektora i odvodila (uz niz crpnih stanica, kišnih preljeva i pet sifonskih prijelaza) do lokacije uređaja za pročišćavanje, oko 300 m nizvodno od ušća Korane u Kupu. U međuvremenu su ispitivanja pokazala da je područje vodocepilišta Gaze važno kao izvoršte pitke vode za budućnost pa se moralo prije izmjeniti lokacija uređaja u Ostrogu.



Postojeći kolektori

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
Slika C3.2-1 Postojeći kanalizacijski sustav
na području Karlovača s Dugom Resom
M 1:50 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad.
Enes Zaimović, dipl. ing. grad.

Kolektor Banija prikupljao bi otpadne vode sa ravničarskog područja Drežnika, Hmetić-Ilovca, Banije, Ilovačke šume, Gradca, Orlovca i Vodostaja koja su uglavnom pod utjecajem poplavnih voda Kupe i manjih vodotoka.

1980 g. započinje izrada cjelovitog rješenja odvodnje i pročišćavanja koje uključuje povezivanje sustava Duge Rese i južne industrijske zone

1984 g. izrađeno je «Idejno rješenje kanalizacije Karlovca i Duge Rese» (Urbanis, Karlovac).

Predviđena su tri sustava odvodnje sa kolektorima «Grad», «Banija» i «Jugoturbina». Za sustav «Grad» predložena je kombinirana kanalizacija. Područje Jelsa i Borlin imala bi mješoviti sustav sa kišnim preljevima na sekundarnom i glavnom kolektoru dok bi se za područja unutar poplavne linije evakuacija oborinskih voda vršila preko postojeće crpne stanice. Na preljevnoj građevini i retencionom bazenu u Šancu ispred Bastiona vršilo bi se konačno rasterećenje prikupljenih otpadnih voda koje bi se dalje odvodile sifonskim prelazom do uređaja na Mekušju. Na sustavu je predviđeno 19 preljeva za oborinsku vodu na Jelsi i Borlinu, 3 preljeva u Šancu, retencioni bazeni «Šanac», «Gaza» i «Zvijezda», tlačni (ujedno i gravitacioni) cjevovod od pumpne stanice do Kupe (338 m), cjevovodi od preljevnog čvora do uređaja kao i rekonstrukcija crpne stanice na 8,75 m³.

Odvodnju na sustavu «Banija» potrebno je kombinirati sa melioracijom zaobalja i erpljenjem otpadnih voda do uređaja.

Sa područja «Jugoturbina» industrijske otpadne vode vodile bi se separatnim sustavom dok se za naselja predlaže mješoviti sustav sa kišnim preljevima i retencijskim bazenima.

Istovremeno je rađeno i «Idejno rješenje za pročišćavanje otpadnih voda Karlovac-Duga Resa» (Hidroprojekt, 1988 g.). Projektiran je mehaničko-biološki uređaj za dvostruki sušni protok predviđen za na osnovi očekivanog hidrauličkog i biokemijskog opterećenja (proračunatog) za 200.000 ES u I etapi i 300.000 u drugoj, na ranije prihvaćenoj lokaciji u Gornjem Mekušju. U prvoj etapi priključio bi se sustav «Grad» i «Jugoturbina», a u drugoj «Banija».

Tokom 1993 i 1994 g vrše se optimalizacije bitnih dijelova kanalskog sustava u odnosu na Idejno rješenje kanalizacije Karlovac i Duga Resa (Urbanis) iz 1984 g.

Optimalizacijom idejnog projekta odvodnje Banije koju je izradio «Aqua consult» iz Zagreba razmatrane su varijante kojima se u odnosu na osnovno rješenje smanjuje veličina sliva, broj kišnih bazena, njihov ukupan volumen, dužina i volumen mreže te uz ekonomičnije profile pretpostavlja ušteda od 32,4%. Do smanjenja površina u odnosu na Idejno rješenje dolazi se prenamjenom površina (prema GUP-u, stambene površine predviđene su za poljoprivrednu djelatnost i prometne koridore). Optimalizacijom je predviđena izvedba novih kanala (Drežnik) ili regulacija postojećih vodotoka (Ilovac, Polike i Koretinac) u koje bi se vršilo rasterećivanje otpadnih voda kišnog razdoblja. U okviru tih rješenja djelomično je izvedena kanalizacija u naselju Drežnik te Banija I i II sa privremenim ispustima u Kupu.

Optimalizacijom idejnog projekta odvodnje Grada (Aqua consult Zagreb) na sličnom principu razmatrane su varijante koje se razlikuju po broju retencijskih bazena i dimenzijama glavnih kanala.

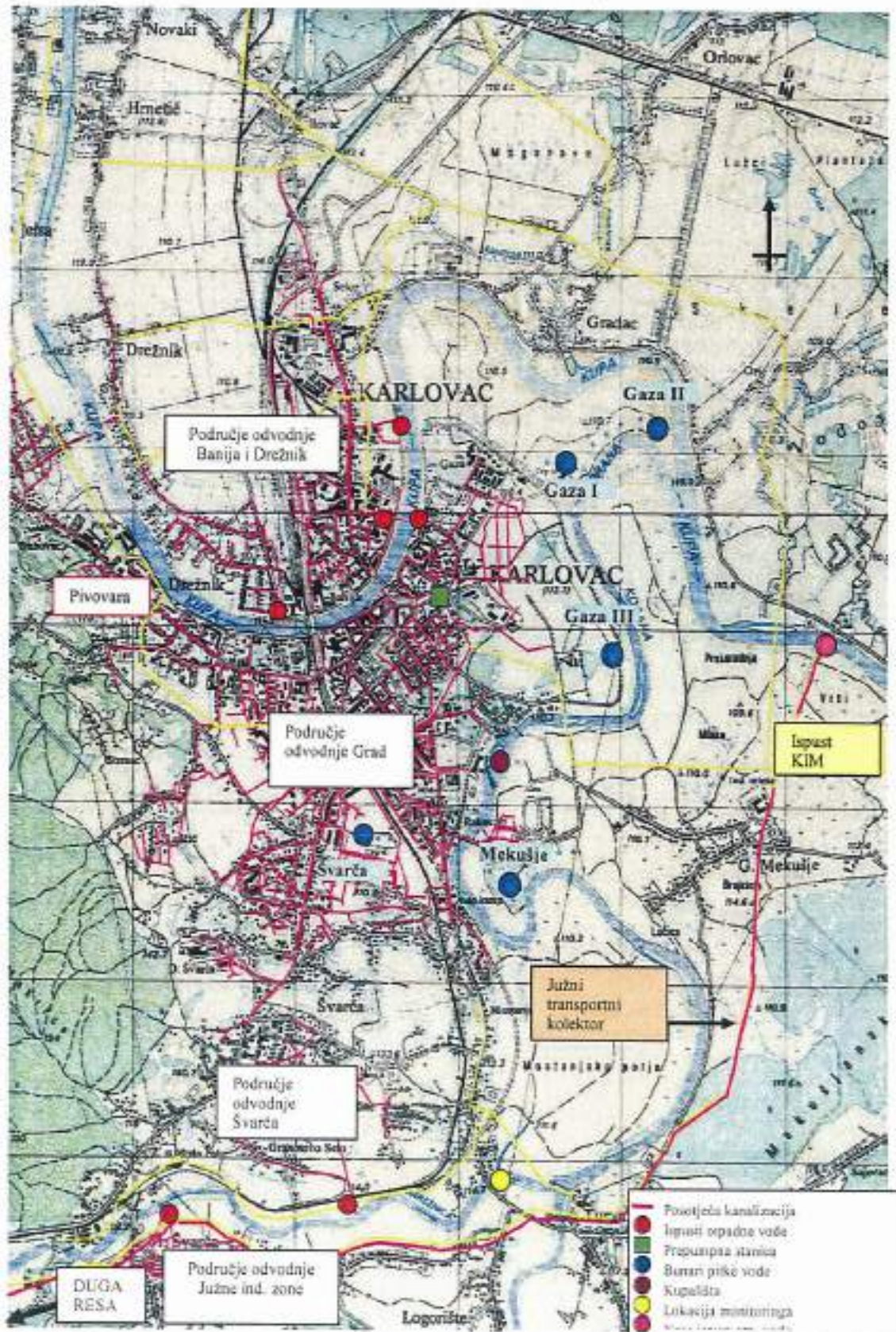
Sustav je u izgradnji, a dio dotrajalih kanala se obnavlja.

Osim ova dva glavna sustava na uređaj bi bio priključen i kolektor bivše «Jugoturbine», na koji bi se pored same industrijske zone povezale otpadne vode Duge Rese, naselja Švarča, Logorište i Turanj te ostala manja naselja uz ljevu obalu Mrežnice. Kolektor Duge Rese sifonski prelazi Mrežnicu i spaja se sa kolektorom Jugoturbine te kao južni kolektor «Duga Resa» sifonski prelazi Koranu i spaja se na centralni uređaj.

Tokom 2000 i 2001 g. u okviru «Studije o smanjenju onečišćenja sliva rijeke Save» koju je proveo tim Japanske međunarodne agencije za suradnju (JICA) razmatran je kao jedan od prioriteta problem odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda grada Karlovca. Nude se rješenja koja se u nekim dijelovima dosta razlikuju od dosadašnjih planova. U odvodnji najznačajnije da se ne predviđa da se sva rubna naselja priključe na javni sustav. Za ona koja bi se priključila predviđa se razdjelna kanalizacija.

(iz Prikaza odvodnje grada Karlovca, K.Veble, T.Stepinac, Bilten DAGGK, 2002 g.)

U postojećem stanju kanalizacijski sustav grada Karlovca je podijeljen na dva veća i deset manjih sustava koji se ispuštaju u rijeke Kupu, Mrežnicu i Koranu (Slika C3.2.1).



To su:

Sustavi pretežno komunalnih otpadnih voda

- *Kanalizacijski sustav središnjeg dijela grada na desnoj obali rijeke Kupa i lijevoj obali rijeke Korane i Mrežnice sa ulčenim u rijeku Kupu na Gazi (Grad)*
- *Kanalizacijski sustav gradske četvrti Hanija s ispuštom u rijeku Kupu gdje se nedaleko ispušta i kanalizacijski sustav lokacije tvornice koža*
- *kanalizacijski sustav naselja Švarča s ispuštom u rijeku Mrežnicu*
- *Kanalizacijski sustav naselja Borlin s ispuštom u rijeku Kupu na Borlinu*

Industrijski sustavi

- *kanalizacijski sustav Karlovačke pivovare koji je za vrijeme oborina dijelom povezan na ispušt u rijeku Kupu na Dubovcu*
- *kanalizacijski sustav Karlovačke industrije mlijeka koji se ispušta u rijeku Kupu*
- *kanalizacijski sustav industrijske zone Mala Švarča sa ispuštom u rijeku Mrežnicu*
- *kanalizacijski ispušt tvornice "Lola Ribar" sa ispuštom u rijeku Mrežnicu*
- *Kanalizacijski sustav tvornice "Linde" i "Invest" u kaval Polive – Mliaka koji ima ispušt u oteretni kanal Kupa - Kupa odnosno rijeku Kupu*
- *Kanalizacijski sustav naselja Turanj (cestovna odvođanja) u rijeku Koranu*
- *Kanalizacijski sustav tvornice KJK Karlovac*
- *Kanalizacijski sustav PPK Karlovac*

Grad **Duga Resa** ima djelomično izgrađen sustav kanalizacije koji je izgrađen 1997. godine. Izgrađeno je oko 5000 m kanalizacijskog sustava, a još oko 3000 m je u planu. Sustav još nije pušten u pogon. Na javni sustav odvodnje priključiti će se oko 5000 stanovnika. Shematski prikaz kanalizacijskog sustava Duge Rese dat je zajedno sa sustavom grada Karlovca na slici C3.2.2. Sadašnji sustav odvodnje sastoji se od pojedinačnih rješenja i divljih ispusta koji se odvođe na 6 lokacija u rijeku Mrežnicu.

Posoban kanalizacijski sustav čini odvodnja tehnoloških otpadnih voda iz Pamučne industrije Duga Resa. Prijemnik tehnoloških otpadnih voda je rijeka Mrežnica. Kako je trenutno taj industrijski pogon u stečaju, ne predstavlja opasnost za okolinu kao ranije.

Sustav javne kanalizacije u Duga Resi graditi je parcijalno prema potrebama razvoja naselja, ali tako da se najkraćim putem spoji na rijeku Mrežnicu. Za sanaciju ovog stanja izraden je idejni projekt kanalizacije Duga Resa, kojim se ovi nekontrolirani ispusti sakupljaju na spoju sa kolektorom kanalizacije Duga Resa – Karlovac. Kolektor kanalizacije Duga Resa – Karlovac odvodio bi sanitarne otpadne vode naselja Duga Resa i tehnološke otpadne vode Pamučne industrije Duga Resa na centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda za gradove Karlovac i Duga Resu.

U periodu od 1976. – 1990. godine izrađena je projektna dokumentacija jedinstvenog sustava kanalizacije i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda gradova Karlovca i Duga Rese, a potom je izgrađen vitalni dio sustava tzv. kolektor "Grad" (u Karlovcu) u dužini od 2500 m, zatim i kolektor kanalizacije Duga Resa – Karlovac – uređaj za pročišćavanje 1999. godine. Sastavnim dijelom sustava odvodnje grada Karlovca treba smatrati i izgrađeni sustav odvodnje oborinskih voda prigradskog brdskog sliva Kozjače u rijeku Koranu. Radi se o kanalizacijskom kolektoru ϕ 700 – 1200 m i dužine 2100 m kojim je u znatnoj mjeri rasterećena gradska kanalizacija od oborinskih voda.

Sa stanovništa zaštite rijeke Kupa od posebnog je značaja kolektor "Grad" kojim se na lokaciju uređaja može dovesti količina gradskih i tehnoloških otpadnih voda koja je ekvivalentna oko 80.000 stanovnika, što čini oko 70% sadašnjeg hidrauličkog i organskog opterećenja. Dovođenjem spojnog kolektora Duga Resa – Karlovac, osiguruje se mogućnost dovođenja otpadnih voda grada Duga Rese sa Pamučnana industrijom Duga Resa, koje daju hidrauličko i organsko opterećenje ekvivalentno oko 15.000 - 20.000 stanovnika. Na taj bi način na centralni uređaj dovela količina otpadnih voda ekvivalentna oko 100.000 stanovnika ili 90% očekivanog opterećenja u sadašnjem stanju.

Vodopravna dozvolatna definirano je postojeće stanje, planska dokumentacija te mjere koje su određene za postojeće sustave odvodnje na području Karlovca i Duga Rese.

Prema aktualnoj vodopravnoj dozvoli (Klasa: UP/I-325-03/99-01/40112, 0113, 0186, i 0187, Urbroj: 374-21-4-00-3 od 25.srpnja 2000) dozvoljeno je **privremeno ispuštanje otpadnih voda** iz javnog kanalizacijskog sustava grada Karlovca, privremeno u rijeku Kupu i Mrežnicu do konačne izgradnje transportnog kolektora "Grad", glavnog kolektora "Banija" i "Južnog kolektora", te centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji Mekušje.

Ovaj način ispuštanja je u skladu s usvojenom "Optimizacijom idejnog projekta odvodnje otpadnih voda gradova Karlovca i Duga Rese, izrađenom 1993. godine od strane "AQUA consult" Zagreb za koju su izdani vodopravni uvjeti (Klasa: UP/I-325-06/97-01/0148; Urbroj: 374-21-4-97-2)

Privremeno ispuštanje otpadnih voda iz postojećeg kanalizacijskog sustava grada Karlovca u rijeku Kupu i Mrežnicu, dozvoljava se putem četiri ispusta "Grad", "Drežnik", "Banija I i II" u rijeku Kupu II kategorije i ispusta "Švarča" u Mrežnicu II kategorije u količini od:

| Ispust Grad: | | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------------------|---------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| - kućanskih otpadnih voda | 6.923,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 2.526.975,0 m ³ /god; | |
| - industrijskih otpadnih voda | 4.089,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 1.622.112,0 m ³ /god; | |
| Ispust Drežnik: | | | | | | |
| - kućanskih otpadnih voda | 166,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 60.653,0 m ³ /god; | |
| Ispust Banija I: | | | | | | |
| - kućanskih otpadnih voda | 272,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 99.291,0 m ³ /god; | |
| - industrijskih otpadnih voda | 951,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 237.669,0 m ³ /god; | |
| Ispust Banija II: | | | | | | |
| - kućanskih otpadnih voda | 70,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 25.609,0 m ³ /god; | |
| - industrijskih otpadnih voda | 463,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 115.690,0 m ³ /god; | |
| Ispust Švarča: | | | | | | |
| - kućanskih otpadnih voda | 584,0 | m ³ /dan | odnosno | $Q_{god} =$ | 215.108,0 m ³ /god; | |
| što je sveukupno: $Q_{tot} =$ | | | | $13.518,0$ m ³ /dan, | odnosno $Q_{god} =$ | $4.301.407,0$ m ³ /god. |

Količine ispuštene otpadne vode na kontrolnim ukulima, te kontrola kakvoće obavija se četiri do šest puta godišnje, trenutnim uzorkom.

Ispitivanje otpadnih voda obavlja se sukladno Uprstvu za vođenje evidencije o učestalosti ispuštanja u vode opasnih tvari, količini i sastavu ili tvari i načinu dostavljanja podataka o tome Hrvatskom vodama (NN broj 9/90) i Pravilniku o granničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim većama (NN br.40/99.), na sve pokazatelje iz obrasca C-2, trenutni izotok, (osim toč. 10), te na posebne opasne tvari:

S obzirom na nedovršeni sustav privremeno se dozvoljava:

| | Dozvoljene koncentracije | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - BPK ₅ | ne više od | 25 mg O ₂ /l |
| - KPK | ne više od | 125 mg O ₂ /l |
| - ukupna suspendirana tvar | ne više od | 35 mg/l |
| - ulja i masti (ukupna) | ne više od | 30 mg/l |
| - mineralna ulja | ne više od | 10 mg/l |
| - detergentski, anionski | ne više od | 2 mg/l |
| - ukupan dušik | | / |
| - ukupni fosfor | | / |

Na ispustu "Grad" osim navedenih pokazatelja obavlja se ispitivanje i na:

| | Dozvoljene koncentracije | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------|
| - fenole | ne više od | 0,1 mg/l |
| - bakar | ne više od | 0,1 mg/l |
| - ukupni ugljikovodici (halogenirani) | ne više od | 0,1 mg/l |

Na ispustu Banija I i II osim navedenih pokazatelja obavlja se ispitivanje i na:

| | Dozvoljene koncentracije | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------|
| - ukupne ugljikovodike (halogenirani) | ne više od | 0,1 mg/l |
| - krom (ukupni) | ne više od | 1,0 mg/l |
| - sulfide | ne više od | 0,1 mg/l |

Korisnik održavanje i kontrolu javnog sustava odvodnje provodi u skladu s usvojenim "Pravilnikom o radu i održavanju sustava odvodnje grada Karlovca", te "Odlukom o odvodnji otpadnih voda na području grada Karlovca (Službene novine br 4/2.000)", te provodi mjere za sprječavanje zagađenja skladno "Operativnom planu interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog zagađenja u kanalizaciji grada Karlovca.

Vodopravna dozvola se izdaje na rok od 5(pet) godina do 25.srpnja 2005 godine, kada prestaje pravo iz vodopravne dozvole bez da se na navedeno vrši izmjena.

Grad Karlovac po popisu stanovništva iz 1991. godine ima 59.999 stanovnika, od kojih je 47% priključeno na postojeći kanalizacijski sustav. Grad zajedno s prigradskim naseljima ima ukupno 73.583 stanovnika. Građenje kanalizacije na području grada Karlovca počinje 1920. godine. Danas je izgrađeno ca-a 50% kanalizacijskog sustava, odnosno na isti priključeno ca-a 28.260 stanovnika.

Područje odvodnje otpadnih voda grada Karlovca sastoji se od tri podsustava: "Grad", "Banija I", te podsustava južno industrijske zone i Duga Resa - "Južni kolektor", s postojećim ispuštima u rijeke Kupu, Koranu i Mrežnicu.

Kanizacijskom podsustavu "Banija I" pripada sustav odvodnje otpadnih voda lijeve obale rijeke Kupa.

Otpadne vode iz podsustava "Banija I" ispuštaju se putem ispusta "Drežnik", "Banija I" i "Banija II" u rijeku Kupu.

Projektirana je i dijelom izgrađena kanalizacija mješovitog tipa.

Na slivnom području "Banija I" izvedeno je ca-a 40% kanalizacije.

Na ispušt "Drežnik" dovode se otpadne vode iz naselja Drežnik.

Kanizacija naselja Drežnik je izgrađena od betonskih cijevi, profila od Ø 40, Ø 50 i Ø 60 cm. Na ovom području izgrađeno je ca-a 2.710 m kanalizacije.

Ispušt u rijeku Kupu izveden je, profila Ø 60/90 cm. Na kanizacijski sustav priključeno je ca-a 9.500 stanovnika. Kanizacija je pod usporom za vrijeme velikih voda rijeke Kupa.

Otpadne vode su iz domaćinstva (kućanske). Industrijskih pogona na ovom području nema.

Ukupne količine otpadnih voda su 50.555 m³/god.

Na ispust "Banija I" dovode se otpadne vode s površnja odvodnje od cca 113,5 ha i putem ispusta "Banija I" ispuštaju se u rijeku Kupu.

Projektirana crpna stanica nije izgrađena, pa je kanalizacijski sustav za vrijeme velikih voda Kupe pod usporom.

Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi profila od Ø 40, Ø 40/60, Ø 30/45, te Ø 50/75 cm. Ispust "Banija I" izgrađen je profila Ø 50/75 cm.

Na kanalizacijski sustav priključeno je cca 3.511 stanovnika, te industrije "KIK" - Karlovačka industrija kože, "KOK" - Keramijska građevinska industrija, "Kordun", "Peroteks", "Aqua soje" i "Hrvatske željeznice".

Ukupne količine otpadnih voda su 336.960 m³/god.

Na ispust "Banija II" dovode se otpadne vode iz područja veličine cca 113,5 ha. Navedenim ispustom, otpadne vode ispuštaju se u rijeku Kupu. Ispust je izgrađen 100 m nizvodno od prodajnog mjesta INA Plina u ulici Ohela Račkog.

Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi, profila Ø 40, Ø 60/90 cm. Ispust "Banija II" izgrađen je profila Ø 90/130 cm. Kanalizacija je izgrađena u dužini od 4.719 m, od čega na glavni kolektor otpada 299 m.

Projektom predviđena crpna stanica nije izgrađena pa je kanalizacijski sustav za vrijeme velikih voda rijeke Kupe pod usporom.

Na kanalizacijski sustav priključeno je cca 2.629 stanovnika, te industrije "DIP", "Konteks", "Žitoprivod", "Tiskara", "Torrado", "Temelj" i Hrvatske šume i Vapnogasne cijevi.

Ukupne količine otpadnih voda su 141.299 m³/god.

Kanalizacijskom podsustavu "Grad" pripada sustav odvodnje otpadnih voda desne obale rijeke Kupe.

Otpadne vode iz podsustava "Grad" ispuštaju se putem ispusta "Grad" u rijeku Kupu.

Kolektorom "Grad" odvođe se otpadne vode iz naselja Dubovac, Berlin, Novi Centar, Grubrik, Rakovac, Luščić, stara jezgra "Zvijezda" i Gaza, koja pripadaju sustavu grada Karlovca

Područje odvodnje otpadnih voda je površine cca 617 ha.

Projektiran i ne u potpunosti izgrađen mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda. Izvedeno je cca 70 % kanalizacije.

Iz navedenog područja otpadne vode se ispuštaju u rijeku Kupu na Gaza. Kod velikih voda rijeke Kupe u funkciji je i crpna stanica "Šenac", kapaciteta 2,5 m³/sek.

Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi profila od Ø 30/40 cm do Ø 140/210 cm, 200/240 i 300 cm.

Ispust "Grad" u rijeku Kupu izgrađen je profila Ø 140/210 cm.

Na kanalizacijski sustav priključeno je 16.917 stanovnika, te industrije "XIQ" - Karlovačka industrija obuće, "Večbit", "Pivovara", "Autotransport", "Toplana", "Autohrvatska", "Kamod", "Čistoća" i "Opća bolnica".

Kanalizacija je izgrađena u dužini od 40.6950 m.

Ukupne količine otpadnih voda su 5.519.087 m³/god.

Kanalizacijskom podsustavu «Južne industrijske zone» i grada Duga Rese pripadaju sustavi odvodnje otpadnih voda grada Duga Rese, južne industrijske zone, naselja Švarča, Logorišta i Turnja. Naselje Švarča ima 4.000 stanovnika.

Kanalizacija naselja Švarča je mješovitog tipa. Kanalizacijom odvođe se kućanske otpadne vode.

Kanalizacija je izgrađena u dužini od cca 3.064 m. Otpadne vode odvođile su se na uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda, koji danas nije u funkciji.

Uređaj se sastoji od slijedećih objekata: grabe rešetke, pješkolova, primarnog taložnika, prokapanika s rotacijskim distributerom, sekundarnog taložnika i polja za sušenje mulja. Otpadne voda danas se bez pročišćavanja ispuštaju u rijeku Mrežnicu.

Ukupne količine otpadnih voda su 213.408 m³/god.

U naselju Turanj djelomično je izgrađena kanalizacija, koja nije preuzeta na održavanje od javnog poduzeća "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Karlovac. U istoj ne posjeduje tehničke podatke.

Sustav odvodnje "Južne industrijske zone" se sastoji iz sedam zasebnih podsustava. Svaki podsustav ima svoj direktni ispušt otpadnih voda u rijeku Mrežnicu.

Podsustav čine interni sustavi odvodnje otpadnih voda iz industrijskih pogona Tvornice kliznih ležajeva (TKL), Adriadiesel, Tvornice Plinskih turbina, ŽE-ČE, ABB, Croatia pumppe, Kelteks, te iz pratećih uslužnih objekata Toplane Mala Švarča, restorana društvene prehrane i novog restorana "La Mirage". Po izgradnji "Južnog kolektora" otpadne vode iz južne industrijske zone i naselja Švarča, Logorišta i Turija će se priključiti na isti. Do izgradnje uređaja za pročišćavanja otpadnih voda za gradove Karlovac i Duga Resa otpadne vode iz ovog kolektora će se ispuštati u rijeku Kupu na području Mekušja.

U dispozitivu ove vodopravne dozvole nije propisano ispuštanje otpadnih voda iz naselja Logorišta, Turanja i južne industrijske zone.

U skladu s ranije izdanim vodopravnim dozvolama, korisnik je provodio Program ispitivanja količina i sastava komunalnih otpadnih voda u gradu Karlovcu na slijedećim ispuštima: "Grad", "Drežnik" i "Banija I i II" u rijeku Kupu.

Ispitivanja su se provodila kvartalno (mjesečno iznutnje protoke i uzimajući kompozitnih uzoraka), te po Zavodu za javno zdravstvo Karlovačke županije u 1998. i 1999. godini.

Po karakterističnim ispitivanim pokazateljima, otpadne vode grada Karlovca svrstavaju se u srednje opterećene otpadne vode.

Grad Karlovac i Duga Resa nemaju formiran cjeloviti sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

S obzirom na izradenu projekatnu dokumentaciju i izgrađeno stanje kanalizacijskog sustava, izračuna je "Optimalizacija idejnog projekta odvodnje otpadnih voda grada Karlovca i Duga Rese" 1993. godine od strane "AQUA consult" Zagreb.

U navedenoj optimalizaciji definirana je slivna površina područja, koja iznosi 1.612 ha, usvojen je mješoviti tip kanalizacije, a hidrauličko dimenzioniranje provedeno je prema ATV smjernicama.

Na podsustavu "Banija" projektirana su tri glavna kolektora: "A", "B" i "C". Na kolektor "A-Banija" se dovode putem kolektora "B" i "C" sve otpadne vode područja i odvođe istim na lokaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Po provedenom hidrauličkom proračunu kolektor "A" je profila od \varnothing 100 cm do \varnothing 140 cm, ukupne dužine $L=7.562$ m.

Za rasterećenje viška oborinskih voda projektirane su retencione rasteretne građevine: RB5, RB6 i RB7.

Kolektor "A-Banija" sifonski prijelazi rijeku Kupu. Navedeni objekti nisu izgrađeni.

U podsustavu "Grad" predviđena je nova otpna stanica "Kupa", kapaciteta $7.6 \text{ m}^3/\text{s}$ sa tlačnim kanalom. Projektirani su retencione rasteretni objekti i transportni kolektor od RB5 do lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, profila \varnothing 110 cm, ukupne dužine $L=3.000$ m sa sifonskim prijelazom rijeke Korane.

Navedeni objekti nisu izgrađeni.

U podsustavu južne industrijske zone i Duga Rese projektiran je "Južni kolektor" od lokacije centralnog uređaja do retencione rasteretne građevine "Roganač" gdje se prihvataju otpadne vode grada Duga Rese.

Kolektor na svojoj trasi sifonski prijelazi rijeku Mrežnicu i Koranu.

Po sprovedenom hidrauličkom proračunu profil kolektora je od \varnothing 80 cm do \varnothing 120 cm, ukupne dužine $L=11.000$ m.

Graderje kolektora je u tijeku. U tijeku je izgradnja dva sifonska prijelaza rijeke Mrežnice i Korane, te dio kolektora u gradu Duga Resa, ukupne dužine $L=1.100$ m.

Temeljem hidrauličkog proračuna na lokaciju uređaja, kolektorom "A-Banija", "Grad" i "Južni kolektorom", dovele bi se količine otpadnih voda sušnog razdoblja od $Q_{\text{su}}=829,6 \text{ l/s}$.

Lokacija centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za gradove Karlovac i Duga Resu je na desnoj strani rijeke Kupa u Mekušju.

Planiran je mehaničko-biološki uređaj, kapaciteta 80.000 ES po Državnom planu za zaštitu voda. Prema studiji JICA, ciena uređaja 7.015,5 kg/dan, metaforički dimenzionirani na 117.000 ES.

Receptijent nepročišćenih otpadnih voda su rijeke Zupa i Mrežnica. Po Državnom planu za zaštitu voda rijeke su II kategorije.

Receptijent pročišćenih otpadnih voda je rijeke Zupa.

Raci esklađenja dozvole s uvjetima, korisniku su propisane obveze kako je to navedeno u dozvolbenom nalogu.

Isto tako prema vodopravnoj dozvoli (Klasa: UPM/325-04/01-01/00/0 U-broj: 374-21-4-01-2 od 30.srpnja 2001) dozvoljeno je ispuštanje otpadnih voda iz javnog kanalizacijskog sustava južne industrijske zone grada Karlova, (kompleks bivše "Jugoturbine") privremeno u rijeku Mrežnicu do konačne izgrađnje "Južnog kolektora"sa pripadajućim objektima do lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji Mekuše.

Privremeno ispuštanje otpadnih voda iz postojećeg kanalizacijskog sustava južne industrijske zone (kompleks bivše "Jugoturbine") grada Karlova u rijeku Mrežnicu, dozvoljava se putem sedam ispušta ispušta br.1."Tvornica kliznih ležajeva, br.2."restoran La mirage", br.3. "Auto centar Škoda", "Turbotek" i "Adria dizel-upravna zgrada i poslovni prostor", br.4."Adria dizel-proizvodna hala i glavna zgrada" i Nova ambulanta, br.5. "Adria dizel-ispitna stanica", "Tvornica plinskih turtina", "Croatia pumpe-glavna zgrada i hala 2", "Energoncont", "Keltex-skladište" i parkiralište, br.6. "ABB-proizvodnja energetskih postrojenja", "Croatia pumpe-hala 1" i "Že-Če hala 1" i ispušta br.7. "Že-Če-proizvodni i upravni objekt", "Keltex-upravni i proizvodni pogoni za tkanje i apretiranje tehničkih tkanina", "Toplana" i "Mala Švarča-stanovništvo" u rijeku Mrežnicu II kategorije u količini od:

| Ispust br. 1 | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| -tehnološke i sanitarno otpadne vode | 15,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 3.250,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 2 | |
| - sanitarno otpadne vode | 4,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 1.500,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 3 | |
| -tehnološke, sanitarno i oborinske otpadne vode | 88,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 22.000,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 4 | |
| -tehnološke, sanitarno i oborinske otpadne vode | 40,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 10.000,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 5 | |
| -tehnološke, sanitarno i oborinske otpadne vode | 220,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 55.000,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 6 | |
| -tehnološke, sanitarno i oborinske otpadne vode | 280,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 70.000,0 m ³ /god; |
| Ispust br. 7 | |
| -tehnološke, sanitarno i oborinske otpadne vode | 204,0 m ³ /dan odnosno Q _{em} = 51.000,0 m ³ /dan |
| Što je sveukupno: Q_{em} = 849,0 m³/dan, odnosno Q_{em} = 212.750,0 m³/god. | |

| Dozvoljene koncentracije | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| - pH | 6,5 – 8,5 |
| - BPK ₅ | ne više od 25 mg O ₂ /l |
| - KPK | ne više od 125 mg O ₂ /l |
| - ukupnu suspendirana tvar | ne više od 35 mg/l |

| | | |
|-------------------------|------------|----------|
| - ulja i masti (ukupna) | ne više od | 25 mg/l |
| - mineralna ulja | ne više od | 5,0 mg/l |
| - detergentsi, anionski | ne više od | 1,0 mg/l |
| - ukupan dušik | / | / |
| - ukupan fosfor | / | / |

Na ispustu br. 1, 5 i br.7 osim navedenih pokazatelja treba obavljati isplivavanja i na:

| | Dozvoljene koncentracije | |
|-----------------|--------------------------|----------|
| - krom (ukupni) | ne više od | 1,0 mg/l |
| - bakar | ne više od | 0,1 mg/l |
| - nikel | ne više od | 1,0 mg/l |
| - željezo | ne više od | 2,0 mg/l |

Vodopravna dozvola se izdaje na rok od 3(tri) godine do 30.srpnja 2.004 godine, kada prestaje pravo iz vodopravne dozvole izdane na određeno vrijeme.

Pravo iz vodopravne dozvole prestaje i u ostalim slučajevima navedenim u članku 134. Zakona o vodama.

Sustav odvodnje otpadnih voda "Južna industrijske zone" se sastoji iz sedam zasebnih podsustava. Svaki podsustav ima svoj direktni ispušt otpadnih voda u rijeku Mrežnicu.

Podsustav čine interni sustavi odvodnje otpadnih voda iz industrijskih pogona kompleksa bivše "Jugoturbine".

Na ispušt br. 1 dovode se otpadne vode iz Tvornice kliznih ležajeva, ukupne količine od 3.250 m³/god, te ispuštaju direktno u rijeku Mrežnicu putem uljevne građevine.

U Tvornici kliznih ležajeva je izgrađen pogon galvanizacije. Tehnološke otpadne vode iz pogona galvanizacije se prethodno pročišćavaju na uređaju. Danas ovaj pogon radi smanjenim kapacitetom.

Ispustom br. 2 ispuštaju se otpadne vode iz restorana "La mirage". Sanitarne vode odvođe se u trokornu septičku jamu, te putem upojnog bunara upuštaju se u podzemlje odnosno rijeku Mrežnicu.

Na ispušt br. 3 dovode se otpadne vode "Auto centra Škoda", otpadne vode iz upravne zgrade i poslovnog prostora "Adria dizela", te iz pogona "Turboteha". Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 200 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 22.000 m³/god.

Na ispušt br. 4 dovode se otpadne vode iz proizvodne hale i glavne zgrade "Adria dizela", te sanitarne vode iz objekta rove ambulante. Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 400 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 10.000 m³/god.

Na ispušt br. 5 dovode se otpadne vode iz pogona "Energoremonta", skladišta "Keleksa", ispitne stanice "Adria dizela", obratne vode s parkirališnih površina, otpadne vode Tvornice plinskih turbina i otpadne vode "Croatia pumpi". Tehnološke otpadne vode ispitne stanice motora "Adria dizela" prethodno se pročišćavaju na separatoru ulja i masti.

Tehnološke otpadne vode iz pogona Tvornice plinskih turbina prethodno se pročišćavaju na uređaju za tehnološko pročišćavanje postupkom kemijskog taloženja teških metala, bazena za neutralizaciju, te filtriranja istaloženog mulja. Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 600 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 55.000,0 m³/god.

Na ispušt br. 6 dovode se otpadne vode iz tvornice ABB – proizvodnja energetskih postrojenja, otpadne vode iz hale 1 Croatia pumpi, te otpadne vode iz hale Žc-Če-a. Navedeni privredni subjekti nemaju izgrađene predtretmane za tehnološke otpadne vode.



Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 1000 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 70.000 m³/god.

Na ispust br. 7. dovode se otpadne vode iz Toplane "Mala Švarča", naselja "Mala Švarča", proizvodnu halu "Keltaksa" i otpadne vode (sanitarne i tehnološke) Že-Če-a.

Tehnološko otpadne vode iz proizvodnih pogona Že-Če-a se prethodno pročišćavaju na uređaju s lunskom izinjernom.

U pogonu "Keltaksa" vrši se apretiranje tehničkih tkanina.

Otpadne vode iz "Keltaksa" i Že-Če-a odvođe se putem odvodnog kanala profila DN 300 mm i priključuju na kanal DN 600 mm.

Otpadne vode od Toplane i naselja "Mala Švarča" odvođe se zajedno s otpadnim vodama "Keltaksa" i Že-Če-a odvodnim kanalom DN 600 mm i upuštaju u rijeku Mrežnicu.

Ukupne količine ovih voda su 51.000,0 m³/god.

Svi navedeni privredni subjekti imaju vodopravne dozvole.

Ispitivanja kakvoće otpadne vode na navedenim ispuštima nisu se obavljala.

U podsustavu južne industrijske zone i Duga Rese projektiran je "Južni kolektor" od lokacije centralnog uređaja do referencnog nastatne građevine "Repauc" gdje se prihvaćaju i otpadne vode grada Duga Rese.

Kolektor na svojoj trasi sifonski prelazi rijeku Koranu i Mrežnicu.

Po spravednima hidrauličkom proračunu profil kolektora je od Ø 80 cm do Ø120 cm, ukupne dužine L=11.000 m.

Gradnje kolektora je u tijeku. Potrebno je još izvesti dva sifonske prelaza rijeke Mrežnice i Korane, te dio kolektora u gradu Duga Resa, ukupne dužine L=1.100 m.

Po izgradnji "Južnog kolektora" otpadne vode iz južne industrijske zone i naselja Švarča, Logorišta, Turnja i grada Duga Rese će se priključiti na isti. Do izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za gradove Karlovac i Duga Resa otpadne vode iz ovog kolektora će se ispuštati u rijeku Kupu na području Mekušja.

Lokacija centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za gradove Karlovac i Duga Resu je na desnoj strani rijeke Kupa u Mekušju.

Planiran je mehaničko-biološki uređaj, kapaciteta 80.000 ES po Državnom planu za zaštitu voda.

Recipijent nepročišćenih otpadnih voda je rijeka Mrežnica. Po Državnom planu za zaštitu voda rijeka Mrežnica je II kategorije.

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je rijeka Kupa.

Dozvolbenim nalogom nalaže se korisniku da izradi glavni projekt priključenju sanitarizacijskog sustava južne industrijske zone (kompleks bivše "Jugoturbine") na "Južni kolektor" (Rok: 30. prosinac 2001), glavni projekt kolektora "GRAD" od kišnog proljeva (lokacija Šamac) do lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. (Rok: 30. prosinac 2001. godine), glavni projekt crpne stanice "Kupa" sa tlačnim vođom u rijeku Kupu (Rok: 30. studeni, 2002. godine), glavni projekt kolektora "A-BANIJA" sa prigodajućim gradovinama i sifonski prijelaz rijeku Kupu (Rok: 30. prosinac 2004.godine), te glavni projekt I faze (mehanički dio) centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Karlovača i Duga Rese (Rok: 30. rujna 2004. godine).

Potrebno je potrebno provesti istražne radove i izraditi idejni projekt za centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Karlovača i Duga Rese (Rok: 30. prosinac 2001. godine).

Korisnik je dužan izraditi slijedeće građevine u cilju funkcioniranja jedinstvenog javnog sustava odvodnje otpadnih voda grada Karlovača:

Dovršiti radove na izgradnji "Južnog kolektora" od Tvornice kišnih ležajeva do lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (Rok: 30. prosinac 2002. godine), izgraditi crpnu stanicu "Kupa" sa tlačnim vođom u rijeku Kupu (Rok: 30. prosinac 2003.godine), priključiti kanalizaciju naselja Švarča, Turnja i Logorišta na "Južni kolektor" (Rok: 30. prosinac 2003. godine), otpadne vode industrijske zone "Jugoturbine" na "Južni kolektor" (Rok: 30. prosinac 2001. godine), glavni kolektor "Grad" od kišnog

preljava do lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (Rok: 30. prosinac 2004. godine), i glavni kolektor "A-Banija" sa pripadajućim gredevinama i sifonski prijelaz rijeku Kupu do centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (Rok: 15. srpanj 2005. godine).

Posebna je izgraditi I fazu (mehanički dio) centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (Rok: 15. srpanj 2005. godine).

Do 25. srpnja 2005. godine vrijednosti pokazatelja otpadne vode na navedenim ispuštima kanalizacije grada Karlovca mogu biti i veće od graničnih vrijednosti propisanih u stavu I točki 1. vodopravne dozvole tom prelaznom periodu, kontrolu ispuštanja otpadnih voda obavljati će vodopravna inspekcija prema graničnim vrijednostima kako slijedi:

| | | |
|----------------------------|------------|--------------------------|
| - BPK ₅ | ne više od | 250 mg O ₂ /l |
| - KPK | ne više od | 700 mg O ₂ /l |
| - ukupna suspendirana tvar | ne više od | 80 mg/l |
| - ukupna ulja i masti | ne više od | 100 mg/l |
| - mineralna ulja | ne više od | 30 mg/l |
| - detergensi - anionski | ne više od | 10 mg/l |

Do 30. prosinac 2003. godine vrijednosti pokazatelja otpadne vode na ispuštima južne industrijske zone kanalizacije grada Karlovca mogu biti i veće od graničnih vrijednosti propisanih u stavu I točki 1. vodopravne dozvole.

U tom prelaznom periodu, kontrolu ispuštanja otpadnih voda obavljati će vodopravna inspekcija prema graničnim vrijednostima kako slijedi:

| | | |
|--------------------|------------|--------------------------|
| - pH | | 5,0 – 9,5 |
| - BPK ₅ | ne više od | 250 mg O ₂ /l |
| - KPK | ne više od | 700 mg O ₂ /l |

Korisnik je dužan izraditi Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i molja je procesa obrade voda (Rok: 30. prosinac 2000. godine).

Korisnik je dužan redovito održavati i vršiti sanaciju ispušnih građevina u rijeku Kupu i Mrežnicu (Rok: 25. srpanj 2005. godine).

U obrazloženju stoji da prema programu praćenja kakvoće površinskih voda na vodotom području VGO Sava u 1999. godini rijeka Kupa na profilu Rečica bila je prema skupini pokazatelja režima kisika, hranjivih tvari, bioloških pokazatelja II vrste, a prema skupini mikrobioloških pokazatelja III vrste.

Kakvoća rijeke Mrežnice na profilu Mostanje u 1999. godini bila je prema skupini pokazatelja režima kisika i bioloških pokazatelja II vrste, a prema skupini pokazatelja hranjivih tvari i mikrobioloških pokazatelja III vrste.

Po Državnom planu za zaštitu voda rijeke Kupa i Mrežnica su II kategorije.

Da bi se ponašanje i radnje korisnika vodopravne dozvole uskladile s istom donosi se u skladu s člankom 135 Zakona o vodama ovaj dozvolbeni nalog kao u dispozitivu.

Tablica C3.2-2. Kvaliteta otpadne vode za pojedine ispuste
(Ispitivanja otpadnih voda grada Karlova i IGH, Zagreb za razdoblje 2000 -2003)

| Pokazatelj | Prosječne vrijednosti pokazatelja za pojedine ispuste (2000 – 2003) (mg/l osim pH) | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------|--------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Grad | Banja I | Banja II | Drežnik | Švarča | Južna industrijska zona | | | | | |
| | | | | | | M1 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 |
| pH | 8 | 7,6 | 7,4 | 7,7 | 7,9 | 7,9 | 7,5 | 7,8 | 8,1 | 8 | 7,7 |
| Ukupna suspendirana tvar | 98 | 88 | 195 | 98 | 45 | 68 | 65 | 53 | 74 | 108 | 56 |
| BPK5 | 304 | 162 | 225 | 101 | 76 | 10 | 38 | 18 | 29 | 49 | 17 |
| KPK | 511 | 357 | 2309 | 207 | 179 | 34 | 22 | 60 | 22 | 72 | 51 |
| Ukupni-P | 7 | 6 | 4 | 4 | 6 | 0,5 | 2 | 2 | 0,5 | 1 | 3 |
| Ukupni-N | 36 | 57 | 68 | 33 | 58 | 8 | 18 | 9 | 6 | 5 | 11 |

Tablica C3.2-3 Ispuštanja iz karlovačkih ispusta
(Ispitivanja otpadnih voda grada Karlova i IGH, Zagreb za razdoblje 2000 -2003)

| Slavno područje | Prosječna količina otpadne vode na ispuštima (2000-2003.) (m ³ /dan) |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Grad: | 16,540 |
| Banja/Drežnik: | |
| Banja I | 939 |
| Banja II | 14 |
| Drežnik | 253 |
| | 1,206 |
| Švarča: | 634 |
| Južna industrijska zona: | |
| Tvornica Kitzuh Jelačević (M1) | 15 |
| Adria Diesel (M3) | 18 |
| Turbina (M4) | 236 |
| Tvornica Motori (M5) | 249 |
| Že-Če (M6) | 824 |
| Tvornica Kelteks (M7) | 366 |
| | 1,708 |
| UKUPNO | 34,088 (m³/dan) |



IGH PD - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Sudski zaštite voda Karlovačke županije

SICUOLA

Tabela C3.2-4. Daljine postojećeg sustava javne odvodnje (m) prema veličini područja

| SUSTAV JAVNE ODYODNJE | Promjer odlova (mm) | 500 | 350 | 400 | 500 | 600 | 750 | EGC | 900 | 1000 | 1.100 | 1.200 | 1.400 | 2.000 | 3.000 | Ukupno | |
|-----------------------|---------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.84E |
| DREVENIK I BANJMA: | Drevenik | 3.376 | 0 | 712 | 355 | 1.389 | 451 | 151 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.84E |
| | Banija | 3.460 | 0 | 2.032 | 2.267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.909 |
| GRAB: | Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Borlin | 70 | 0 | 5.394 | 0 | 387 | 0 | 970 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.958 |
| | Dubovac | 663 | 0 | 2.210 | 103 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.175 |
| | Novi Cestar | 2.740 | 0 | 2.433 | 718 | 261 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.608 |
| | Zvijezda | 364 | 0 | 225 | 197 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 350 | 0 | 0 | 0 | 2.391 |
| | Laza | 323 | 0 | 340 | 4.625 | 0 | 0 | 167 | 0 | 23 | 0 | 153 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.291 |
| | Čučec | 2.110 | 0 | 2.871 | 783 | 899 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.175 |
| | Grabnik | 2.197 | 0 | 2.678 | 1.193 | 1.182 | 294 | 0 | 0 | 52 | 44 | 599 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.185 |
| | Rakovac | 1.972 | 0 | 2.027 | 467 | 142 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.097 |
| | Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SVARCA: | 1.072 | 0 | 1.320 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.595 |
| | Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | UVENA IND. ZONA: | 1.434 | 0 | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.395 |
| Izračun kolektor | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKUPNO | 20.070 | 0 | 21.680 | 7.746 | 6.551 | 854 | 3.804 | 32 | 4.734 | 3.109 | 5.448 | 390 | 330 | 340 | 944 | 100.750 | |
| Japinski profil (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Drevenik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Banija | 306 | 740 | 0 | 0 | 42 | 166 | 0 | 0 | 1.275 | 0 | 605 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.813 | |
| Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Borlin | 206 | 740 | 0 | 0 | 42 | 166 | 0 | 0 | 1.275 | 0 | 605 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.813 | |
| Dubovac | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 951 | 0 | 665 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.616 | |
| Novi Cestar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 720 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.280 | |
| Zvijezda | 2.700 | 1.265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.066 | |
| Gaza | 0 | 375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.619 | |
| Lazice | 0 | 0 | 0 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.490 | |
| Grabnik | 0 | 0 | 242 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 438 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 475 | |
| Rakovac | 0 | 364 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 520 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 975 | |
| Velikaa područja | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SVARCA: | 2.716 | 1.104 | 202 | 53 | 0 | 0 | 0 | 246 | 2.011 | 61 | 166 | 665 | 261 | 1.867 | 314 | 13.636 | |
| UKUPNO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.157 | 3.844 | 262 | 51 | 506 | 168 | 985 | 5.061 | 61 | 166 | 1.268 | 261 | 1.882 | 314 | 461 | 635 | 18.429 |

Tablica C3.2-5. Podaci o prepumpnim stanicama otpadnih voda

| | Prepumpna stanica | Duljina crpki (m) | Broj pumpi | Kapacitet crpki (m ³ /sat) | Snaga motora (kW) | Godina | Stanje |
|----|-------------------|-------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| a) | Šanac | 8-10 | 3 | i. 5,040 ii. 2,340 iii. 9,720 | i. 165 ii. 102 iii. 105 | 1936 1936 1958 | Zgrada te rad i održavanje je u redu. |
| b) | Stadion | 10 | 2 | i. 75 ii. 80 | i. 7,5 ii. 7,5 | Kapacitet proširio 1999. godine | Ovo je podzemna stanica. Sva oprema je u dobrom stanju. |
| c) | Borina 1 | 9,5 | 2 | i. 12 ii. 12 | i. 3 ii. 3,72 | Nema podataka | Ovo je podzemna stanica. Sva oprema je u dobrom stanju. |
| d) | Borina 2 | Nije u uporabi | | | | | |

b) sustav odvodnje Ogulina

Grad Ogulin danas nema na zadovoljavajući način riješeno pitanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Odvodnja otpadnih voda odvija se parcijalno tj. pojedina domaćinstva, odnosno stambene zgrade, u većini slučajeva zasebno prikupljaju otpadne vode, koje bez prethodnog pročišćavanja upuštaju u septičke jame (odnosno crne jame) ili direktno u obližnje vrtiće ili ponore gdje se infiltriraju u podzemlje. Kako su se sve većom urbanizacijom povećale nivošćene površine došlo je do značajnih povećanja optjecajnih količina oborinskih voda, ali i do njihovog jačeg zagađenja. Stoga su kod jačih oborina, česta zagušenja i pojava lokalnih poplavlivanja, sa pretećim hipjenskim, ekološkim i ekonomskim posljedicama.

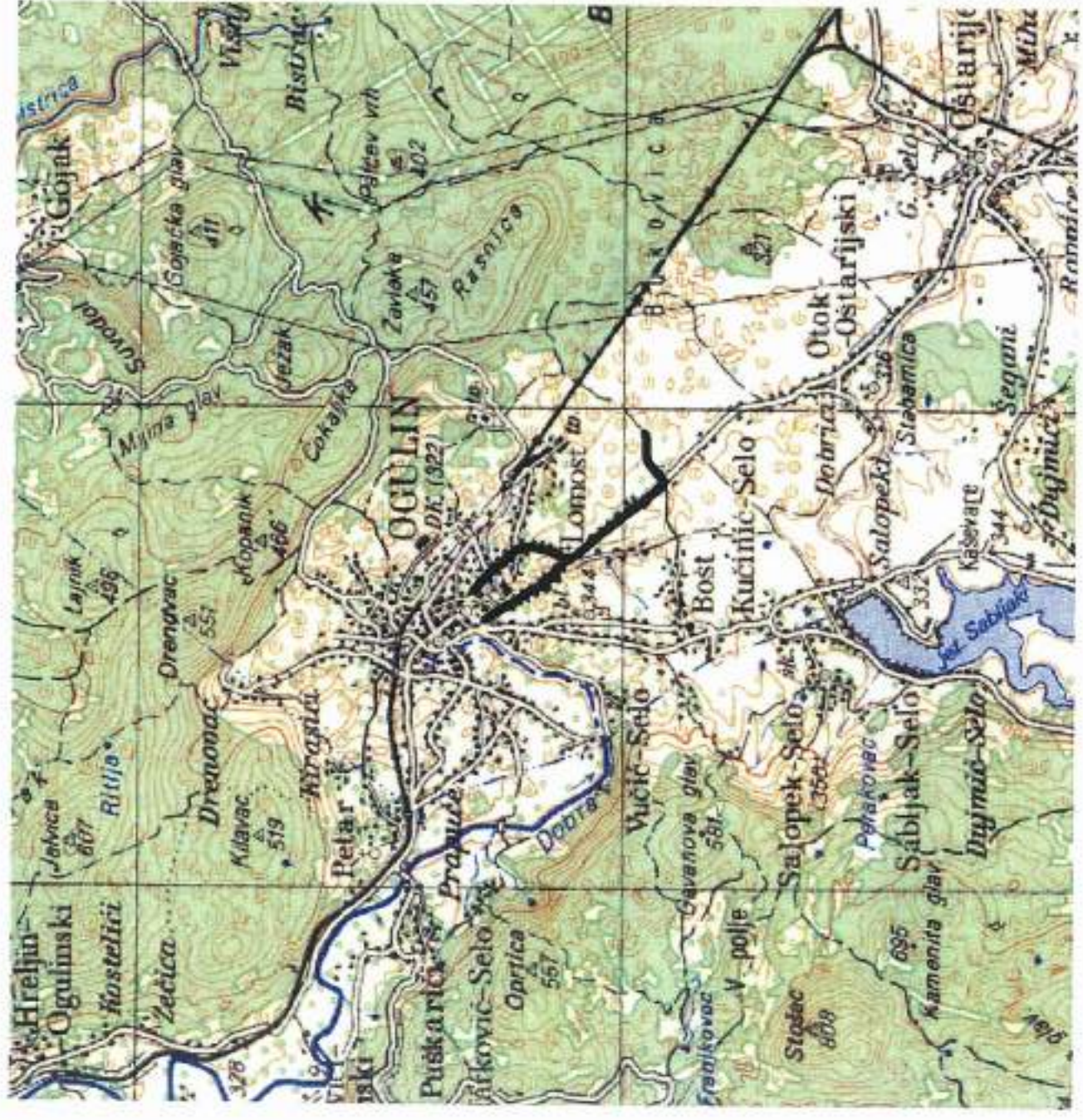
U svrhu rješavanja tog problema prišlo se pripremanja za izgradnju jedinstvenog kanalizacijskog sustava grada Ogulina. Tako se u razdoblju od 1989. 1990. godine izrađivati idejni i glavni projekt kanalizacijskog sustava i uređaja za pročišćavanje (Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Ogulin, Idejni projekt, "Vodoprivreda Karlovac", Karlovac 1989.). Tada je za područje grada usvojen trješoviti način odvodnje, tj. odvođenje kućanskih i industrijskih otpadnih voda, te oborinskih voda zajedničkim kanalima i kolektorima. Zamišljeno je da će se otpadne vode nakon prethodnog čišćenja upuštati u podzemlje, i to na području Gaige, sjeverno od naselja Otok Oštarijski. Analizom spomenute projektno dokumentacije utvrđeno je da su potrebni hidrogeološki i sanitarni istražni radovi kojima bi se utvrdilo mjesto i način ispuštanja otpadnih voda u podzemlje, te potrebni stupanj prethodnog čišćenja. Također je zaključeno da je zbog postojećih hidrogeoloških prilika, te zdravstvenih, ekoloških i ekonomskih uvjeta, kanalizacijsku mrežu grada Ogulina povoljnije izvesti s nepotpanim razdjelnim načinom prikupljanja otpadnih voda čime bi se bitno smanjili početni troškovi izgradnje kanalizacijske mreže.

Novom koncepcijom kanalizacijskog sustava grada Ogulina predviđena je izgradnja mreže kanala koji bi služili za prihvaćanje uglavnom kućanskih i eventualnih industrijskih otpadnih voda. Sakupljanje oborinskih voda predviđeno je samo s onih površina (poglavito prometnih) unutar središta grada, gdje bi njihovo zadržavanje uzrokovalo poteškoće u prometu, ili bi na drugi način ugrožavalo područje grada. Sustav je, uvjetovan topografskim prilikama i formiranjem novih prigradskih naselja, podjeljen na četiri zone.

U gradu Ogulinu je trenutno u fazi izgradnje projektirani kanalizacijski sustav. Izgrađeni su kolektori u središnjem dijelu grada kao i glavni kolektor koji vodi do uređaja za pročišćavanje. Korisnici kanalizacijskog sustava još nisu priključeni na dio kanalizacijske mreže koja je izgrađena. Prikaz trenutnog stanja izgrađenosti kanalizacijskog sustava na području Ogulina dan je na slici [C3.2-2](#).

Otpadne vode stanovništva na području grada Ogulina ispuštaju se u sabirne i septičke jame. Za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda na širem području grada izgrađeno je nekoliko uređaja za biološko pročišćavanje i to:

- uređaj za biološko pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Zimskog olimpijskog centra "Bjelolasica" kapaciteta 2000 ES – uređaj je u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda bolnice Ogulin kapaciteta 500 ES - nije u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda restorana "Sabljaci" kapaciteta 100 ES - uređaj je u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda pogona za preradu kugusa kapaciteta 300 ES - nije u funkciji,
- uređaj za predtretman otpadnih voda iz pogona vrućeg cinkarstva poduzeća "Ventilator" Ogulin - nije u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje otpadnih voda hotela Josiprol djelomično je u funkciji.



 Inžinierska kanalizacija

ISTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C.3.2-2 Postojeći kanalizacijski sustav
na području grada Ogulina
M 1:50 000

Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad.
Enas Zaimović, dipl. ing. grad.



c) sustav odvodnje Ozlja

U gradu Ozlju je u tijeku izgradnja mješovitog kanalizacijskog sustava, dok je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda projektiran kapaciteta 4000 ES. Do sada je izgrađena je 1. etapa uređaja koja se sastoji iz crpne stanice i pjeskolova. Do sada je izvedeno oko 50% projektirane kanalizacije na koju je priključeno cca. 500 stanovnika općinskog središta (Slika C3.2-3).

Otpadne vode nepročišćene se ispuštaju u rijeku Kupu. Na području gdje nije izrađena kanalizacija otpadne vodne se odvođe u sabirne i septičke jame.

d) sustav odvodnje Slunja

Sustavnoj izgradnji kanalizacije pristupilo se koncem 50-tih godina i to u središnjem dijelu grada gdje je prisutan mješoviti način odvodnje kanaliziranih otpadnih voda. S nastavkom izgradnje kanalizacije započinje se tek početkom 80-tih godina i to na području zapadno od središnjeg dijela grada te na području industrijske zone "Taborište". 1982. godine izrađen je Idejni projekt kanalizacije Slunja s uređajem za pročišćavanje. Projektom kanalizacije obuhvaćeno je područje odvodnje površine 155 ha sa 6.400 stanovnika. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, projektiranog kapaciteta 6.600 ES, lociran je na desnoj obali rijeke Korane, 500 m nizvodno od cestovnog mosta. Ratne okolnosti prekidaju sve aktivnosti na kompletiranju odvodnog sustava, tako da se tek sadu nastavljaju započeti radovi. U tu svrhu izrađena je novelacija idejnog projekta odvodnje otpadnih voda grada Slunja (Dippold & Gerold Hidroprojekt 91, Zagreb 1996. godina).

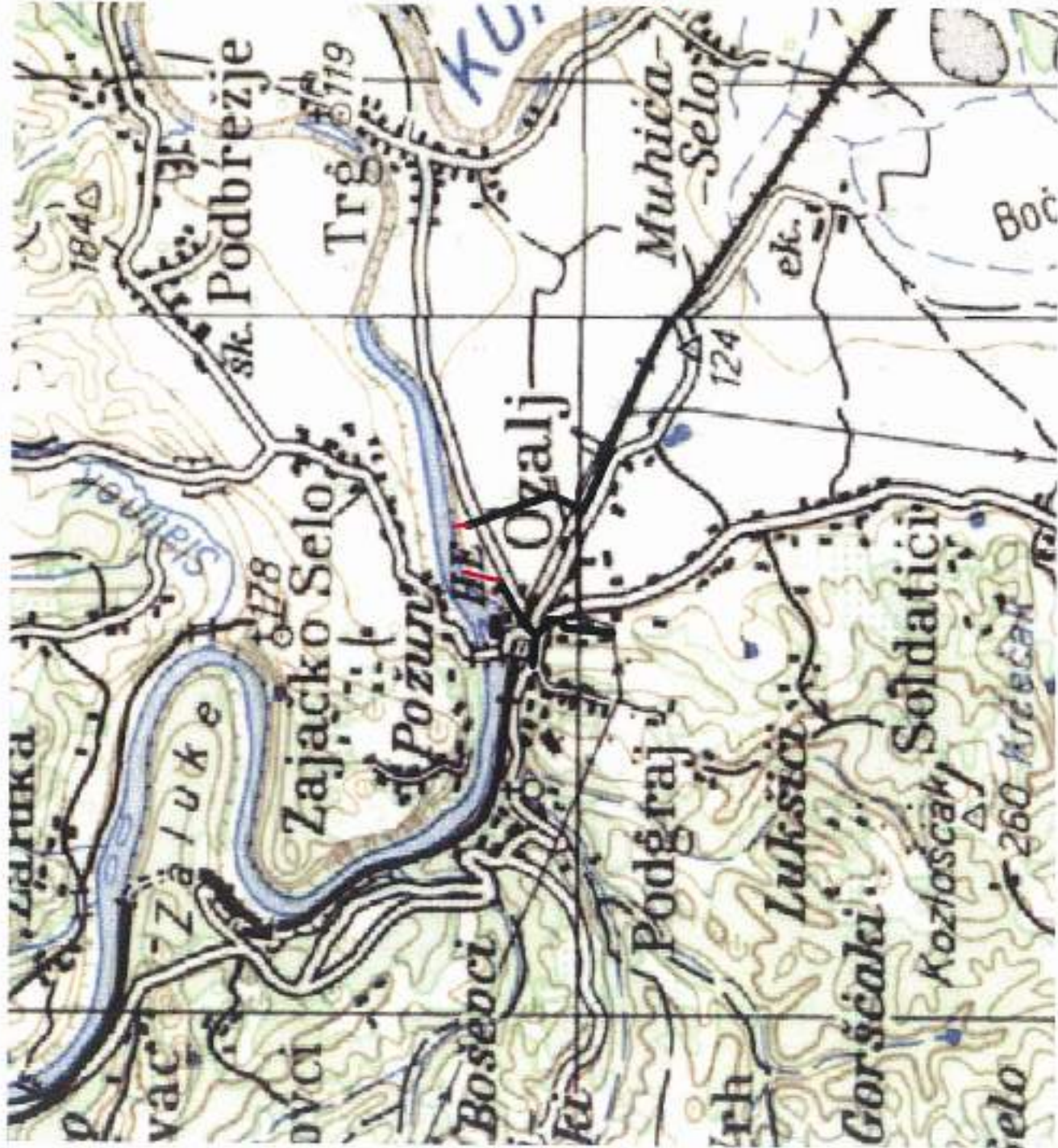
Odvodni sustav izveden je kao gravitacijski s mješovitim načinom odvodnje (6500 m), a samo manji dio izgrađen je kao fekalna kanalizacija (1000 m) i to na desnoj obali rijeke Korane iz industrijskog pogona RIZ-a. Ukupna duljina izgrađene kanalizacijske mreže iznosi dakle oko 7500 m, od čega je 4500 m glavnih kolektora, a 3000 m čini sekundarnu mrežu. Odvodni kanali i kolektori izgrađivani su isključivo od betona i to u dimenzijama od $\phi 30$ cm (sekundarna mreža) do $\phi 100$ cm.

Preostalo područje nije obuhvaćeno javnom kanalizacijom, a odvodnja se rješava individualno septičkim jamama i odvozom specijalnim vozilom-cisternom. Izuzetak čini područje Rastoka, gdje se otpadne vode direktno upuštaju u rijeku Koranu ili Slunjčicu. Prikaz izgrađenog kanalizacijskog sustava na području Slunja dan je na slici C3.2-4.

Kanalizirane vode se na četiri mjesta ispuštaju u rijeku Koranu: ispust na kojemu se u vodotok uvode mješovite vode dijela industrijske zone Taborište, ispust iz zone zapadno od središta grada, ispust na desnoj obali rijeke Korane za kanalizaciju područja rezervirano za industrijsku zonu, ispust na lijevoj obali rijeke Korane za otpadne i oborinske vode središnjeg dijela grada izveden nizvodno od područja Rastoka.

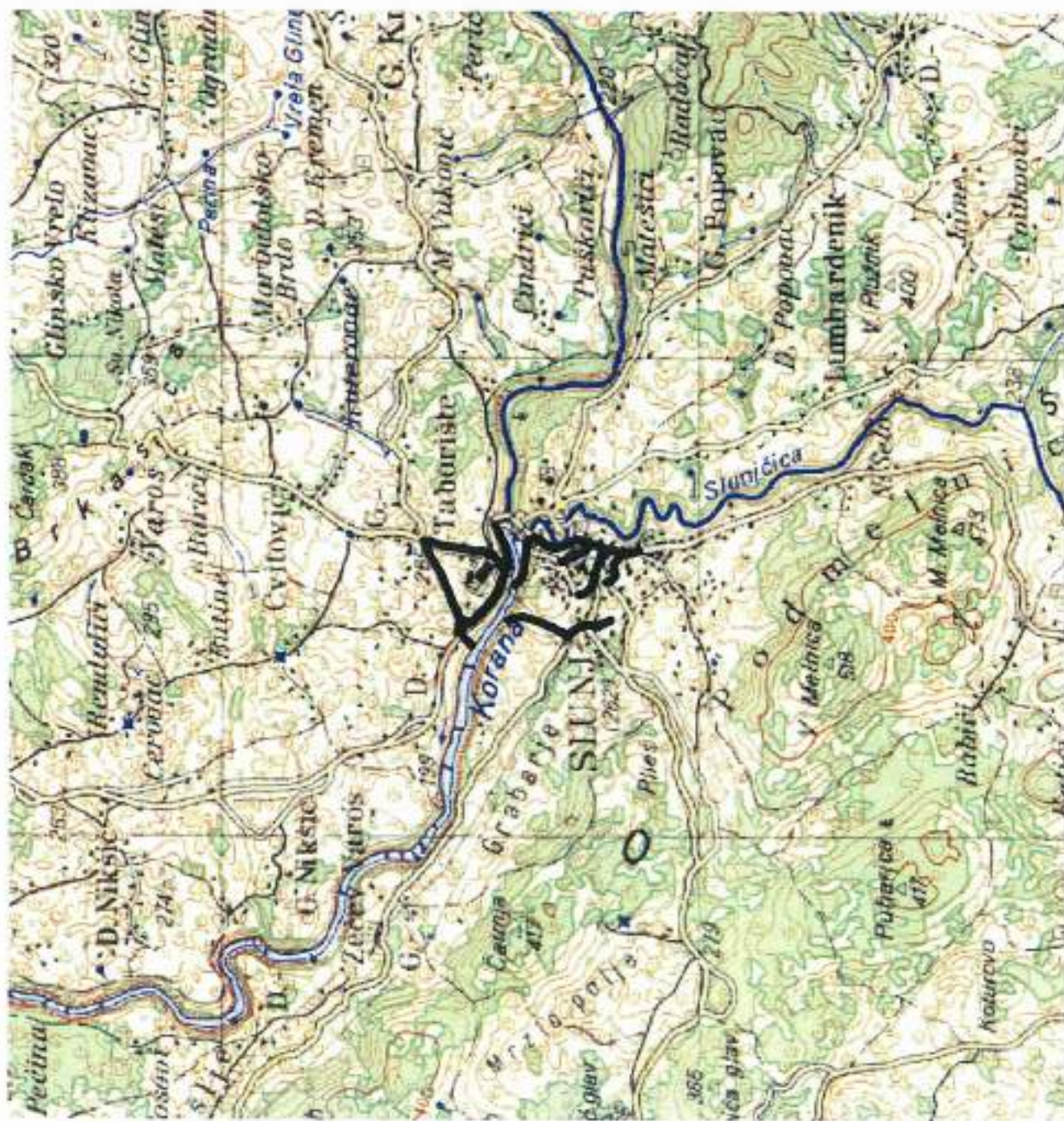
Na preostalom području grada Slunja i okolice, koje danas nije obuhvaćeno javnom kanalizacijom, odvodnja je riješena individualno s disponiranjem u septičke jame i pražnjenjem specijalnim vozilima-cisternama. Na području Rastoka otpadne vode se direktno uvode u rijeku Slunjčicu ili Koranu.

Današnje stanje izgrađenosti i funkcioniranja odvodnog sustava nezadovoljavajuće je i privremenog karaktera, tako da se u skoroj budućnosti predviđa kompletiranje sustava i gradnja centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na desnoj obali rijeke Korane, nizvodno od industrijske zone Taborište. Sve ove aktivnosti obuhvaćene su Programom obnove i razvoja vodnogospodarstvenih objekata na gradskom području Slunj, a izložene su u investicijskom programu kanalizacijskih objekata koju je izradio Dippold & Gerold Hidroprojekt 91.




 Postojeći ispusti
 Izgrađena kanalizacija

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Slika C.3.2-3 Postojeći kanalizacijski sustav na
 području grada Ozlja
 MJ 1:25000
 Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad,
 Enes Zaimović, dipl. ing. grad.



Postojeći kolektor

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
Slika 3.2-4 Postojeći kanalizacijski sustav
na području grada Slunja
M 1:50 000

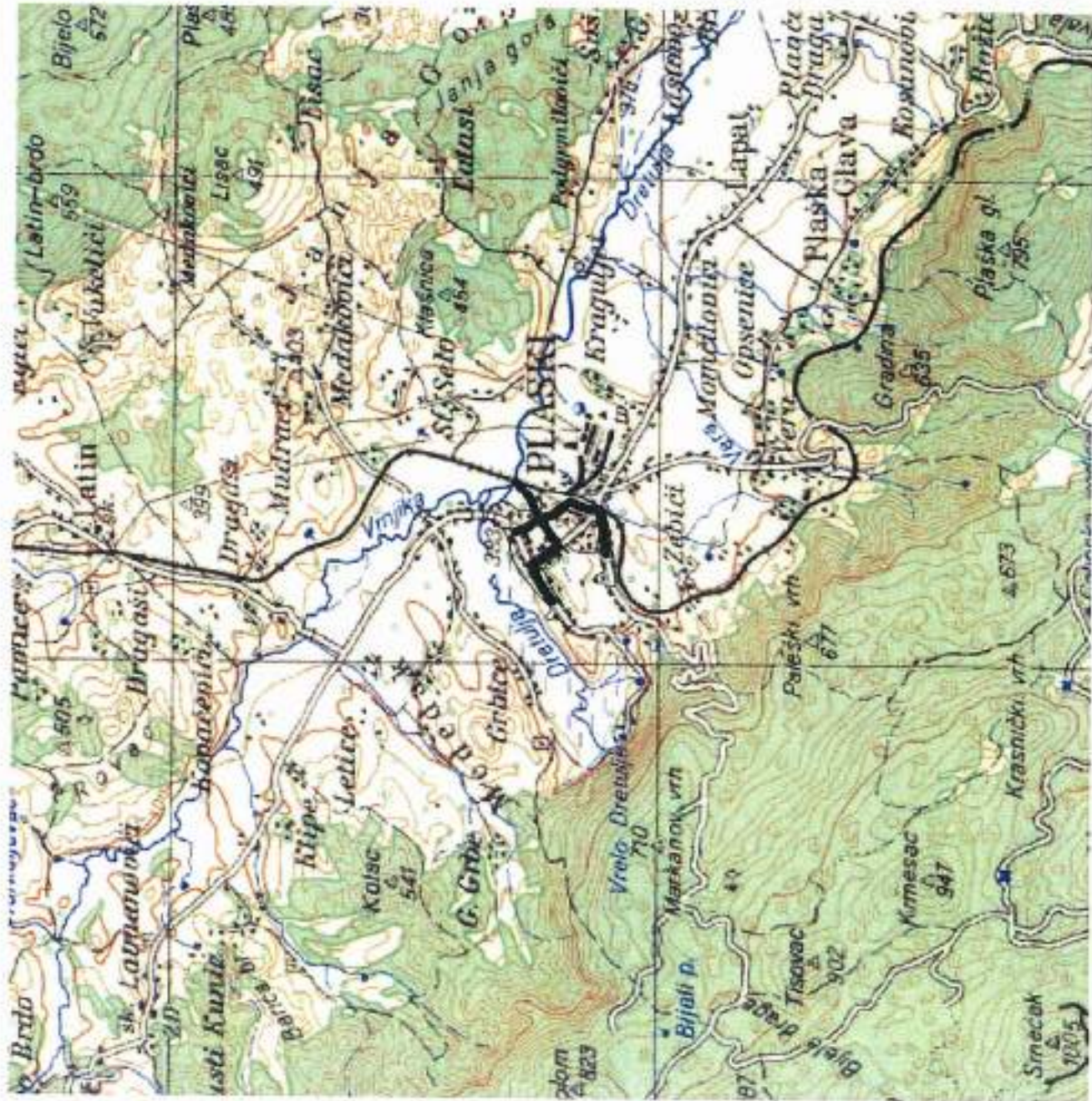
Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad.
Eneš Zaimović, dipl. ing. grad.



e) odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima

Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima Županije samo je mjestimično riješeno prihvatljivim individualnim rješenjima (septičkim jamama ili sličnim jednostavnim uređajima). Takva rješenja uglavnom nisu pod nekom organiziranom kontrolom, a niti ne postoji ozbiljnija evidencija o takvim uređajima. Treba spomenuti općinu Plaški u kojoj djelomično izgrađena kanalizacijska mreža za lokalno središte kao što je prikazano na slici [C3.2-5](#).

Čak i na područjima koja bi trebala biti posebno zaštićena samo ponegdje su rađene sabirne jame, čija nepropusnost, ako je i ispitivana nije bila dugog vijeka. Naime praksa da se dno takve «nepropusne» sabirne jame probije odmah nakon izvršenog ispitivanja, potpuno dezavuiraju takav način rješavanja odvodnje.



N zgradena kanalizacija

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Slika C.3.2-5 Postojeći kanalizacijski sustav
na području grada Plaskog

M 1:50 000

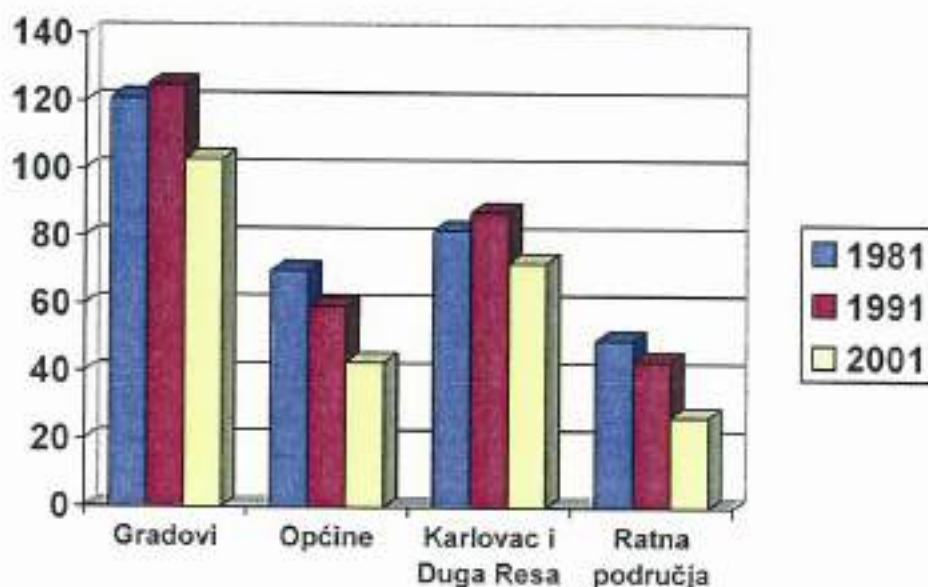
Autori priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. grad.
Enes Zaimović, dipl. ing. grad.

C.4 ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Opća stagnacija i teška ekonomska kriza opće prisutna u poslijeratnom periodu odrazila se posebno teško na ona područja koja su bila pod direktnim utjecajem ratnih zbivanja. Prva linija fronte prolazila je kroz sam Karlovac a istočni dijelovi županije bili su okupirani tokom čitavog rata. Ratna razaranja su uništila brojne stambene, industrijske pa i infrastrukturne objekte. U teškim ratnim vremenima puno se manja pažnja obraćala redovitom održavanju vodovoda, kanalizacije i uređaja za pročišćavanje, ali i drugim infrastrukturnim objektima koji imaju direktni utjecaj na zaštitu voda. Na primjer naftovodu JANAF je redovna antikoroziivna zaštita bila prilično zanemarena, pa su potencijalne opasnosti od zagađenja naftom znatno porasle.

Sve je to zahtijevalo velika ulaganja u obnovi infrastrukture. To su bili teški dodatni tereti na iscrpljenu privredu i stanovništvo.

Stanovništvo sa ratom zahvaćenih područja iseljeno u raznim fazama sukoba, vrlo se slabo vraća na zapuštena domaćinstva oko kojih još uvijek ima dosta miniranih poljoprivrednih i šumskih područja. Mlada generacija je gotovo potpuno napustila ruralne krajeve, pa je tu demografska situacija gotovo beznadna. Pokušaji naseljavanja izbjeglica sa drugih područja nisu dali očekivane rezultate. Niti na ostalim ruralnim područjima gdje nije bilo ratnih zbivanja demografska situacija nije puno bolja, što se vidi po evidentnom negativnom trendu prema popisu stanovništva 2001 g.



Sl. C4-1. Kretanje broja stanovnika (u tisućama) po gradovima, općinama, u samom Karlovcu sa Dugom Resom te na područjima koja su bila pod ratnim djelovanjem prema popisima 1981, 1991 i 2001 godine

Iz vrlo grube analize demografskih trendova očigledno je da je trend negativan ne samo u općinama pretežno ruralnog karaktera već i u gradovima (Karlovac, Duga Resa, Ogulin, Slunj, Ozalj). Trend je negativan i za sam Karlovac sa Dugom Resom koji su nekada imali pozitivan trend. Dok je u periodu od 1981 - 1991 trend u ruralnim područjima i ranije bio negativan (cca 15 %) u gradovima je ipak bio pozitivan (3-6 %). Poslije rata taj trend je negativan i u gradovima županije (cca 17 %). U ruralnim

područjima broj stanovnika se prema zadnjem popisu 2001. g smanjio za 27,7 % u odnosu na 1991. g., a za 38,5 % u odnosu na 1981. g. U područjima gdje su vršena ratna djelovanja to je još izrazitije. Dok je u odnosu na 1991. g smanjenje oko 37,9 % u odnosu na 1981. g to je preko 45 %.

Pored ovog kvantitativnog aspekta treba uzeti u obzir da je došlo i do kvalitativne promjene u sastavu stanovništva. Najkvalitetniji tehnički i stručni kadar koji je bio nositelj privredne proizvodnje nakon kraja velikih industrijskih sustava otišao je u inozemstvo. To je učinio i veći dio mladog školovanog kadra iz ruralnih područja. Na njihovo mjesto došlo je dosta izbjeglica iz drugih sredina gdje je tehnički i kulturni nivo bio na znatno nižem nivou. U selima je ostao samo stariji živalj koji teško može bitno utjecati na razvoj kraja u kojemu žive.

Gospodarstvo je tokom rata i poslijeratne privatizacije doživjelo teške udare. Većina, posebno metaloprerađivačke industrije još dugo neće povratiti svoj položaj. Slično je sa tekstilnom, kožnom i crnom industrijom. Od prehrambene industrije jedino je Karlovačka pivovara zadržala svoje mjesto i uspješno nastavila razvoj i modernizaciju. Izvan grada Karlovca danas gotovo i nema industrije vrijedne spomena. Postoje samo sitni pogoni, punionice, servisi, pralionice na nivou srednjih obrta.

Vodoopskrba planirana i razvijana u periodu kada je nakon velikih radova na zaštiti od poplava sliva Drave i Save, izgrađnja vodovoda ušla u prvi prioritet. Relativno velike količine raspoložive kvalitetne vode doprinijele su da je vodoopskrba na gotovo čitavom području županije pokriva preko 90 % stanovništva, što znatno prelazi prosjek Hrvatske (oko 75 %). Prema postojećim planovima predstoji daljnje povezivanje izgrađenih vodovoda u regionalne cjeline (prati se izgrađnja cestovne infrastrukture).

Međutim velike sustave prate i velike teškoće i problemi. Jedan dio leži u velikim gubitcima koji se na državnom nivou približavaju gotovo 50 % (46% prema HV 2001. g.). Održavanje i sanacija postojećih sustava danas se teško pokriva aktualnom cijenom vode pa pred lokalnim zajednicama leže zahtjevi za značajnim povećanjem cijene. U opisanoj ekonomskoj situaciji to vrlo teško prolazi pa se komunalna poduzeća snalaze prebacujući dio troškova na sulticitarno djelatnosti, dok cijena vode ostaje socijalna kategorija. Očito predstoji ozbiljna analiza sustava financiranja vodoopskrbe, kako održavanja tako i daljnjih investicija u vodovode. S obzirom na gustoću naseljenosti vodovodom još nepokrivenih područja, teško će se naći ekonomska opravdanje za takva ulaganja.

Odvodnja, nasuprot vodoopskrbi, je gotovo potpuno zanemarena. Osim u gradovima (Karlovcu, Dugoj Resi, Ogulinu, Slunju i Ozlju), gdje je dosada izgrađen dio kanalizacijske mreže, na ostalim područjima gotovo nigdje nema sustavnog rješavanja odvodnje. Niti u gradovima ne postoje povezane cjeline odvodnih sustava, pa se prikupljene vode improvizirano, bez ikakvog tretmana ispuštaju u vodotoke. Dobro dio izgrađene kanalizacije leži neiskorišten. Uređaje za pročišćavanje se za sada ne može konkretno komentirati jer su izgrađeni kapaciteti zanemarivi.

Postojeći planski dokumenti vezani za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda bazirani su na zahtjevima konvencionalnim sustavima odvodnje kakvi su planirani po zapadnoj Europi prije tridesetak godina. Stega su ponudena ali i dobrim dijelom prihvaćena rješenja, uglavnom glomazni centralizirani sustavi kojima se prikuplja gotovo sva voda sa nekog područja (uključujući i uvjekto čiste oborinske vode sa krovova i rekreacionih površina, drenažne vode i sl). Problemi vezani za kišne priljeve i tretiranje tih voda kod inješovilitih sistema se uglavnom ne razmatra, kao niti obrada oborinskih voda kod razdjelnih sistema. Projekti uređaja za pročišćavanje baziraju na sasvim teoretskim podacima.

Stanje izgrađenih odvodnih sustava je upitne kvalitete. Osim nekih, izvedenih u novije vrijeme uz temeljitu kontrolu i ispitivanje nepropusnosti, većina postojećih kanala može se smatrati više drenažnim sustavima nego kanalizacijom. To se najbolje vidi u slučaju Karlovca kada su kod povišenih vodostaja obližnjih rijeka kanali puni voda.

Problemi predtretmana otpadnih voda djelomično su riješeni u većini nekad značajnih industrijskih pogona. Danas su ti, najčešće nedovršeni sustavi, u novim vlasničkim odnosima i izmijenjenim postupcima proizvodnje često zastarjeli, nefunkcionalni ili previeliki za sadašnje potrebe.



Iz svega navedenoga jasno je da je pročišćavanje otpadnih voda na području Županije u samim začetcima. S obzirom na količine otpadnih voda koje nepročišćene dolaze u vodotoke može se reći da ozbiljna zaštita voda praktički ne postoji.

D. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI

D.1 NAČELNO – Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnom gospodarstvu (u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda)

Novim Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, NN 82/04, NN 10/04) propisana su načela, način obavljanje i financiranja komunalnog gospodarstva. Pod komunalnim gospodarstvom u ovom smislu, podrazumjeva se obavljanje komunalnih djelatnosti, a naročito pružanje komunalnih usluga od interesa za fizičke i pravne osobe kao : financiranje građenja i održavanja objekata : uređaja komunalne infrastrukture.

Komunalne djelatnosti, a posebno one od značaja za zaštitu voda na promatranom području (opskrba pitkom vodom, odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda te odlaganje komunalnog otpada) mogu obavljati: trgovačka društva koja osniva jedinica lokalne samouprave, javne ustanove koje osniva jedinica lokalne samouprave, službe-vlastiti pogoni koje osniva jedinica lokalne samouprave, pravne i fizičke osobe na temelju ugovora o koncesiji te pravna i fizička osoba na temelju ugovora o povjeravanju komunalnih poslova.

Sredstva za obavljanje komunalnih djelatnosti osiguravaju se iz cijene komunalne usluge, iz komunalne naknade, iz proračuna jedinice lokalne samouprave te iz drugih izvora utvrdjenih posebnim zakonima

Visina cijene, način obračuna i način plaćanja komunalnih usluga određuje isporučitelj usluge. Cijena tih usluga može sadržavati i iznos za financiranje građenja objekata i uređaja komunalne infrastrukture za potrebe jedinice lokalne samouprave na kojemu se isporučuje komunalna usluga.

Isporučitelj komunalnih usluga dužan je pri svakoj promjeni cijene, odnosno tarife svojih usluga pribaviti prethodnu suglasnost poglavarstva jedinice lokalne samouprave na području kojih se isporučuje usluga.

Komunalna naknada je prihod proračuna jedinice lokalne samouprave. Komunalnu naknadu plaćaju korisnici odnosno vlasnici stambenog, poslovnog i garažnog prostora te neizgrađenog građevinskog zemljišta i građevinskog zemljišta koje služi za obavljanje poslovne djelatnosti. Visina komunalne naknade određuje se ovisno o lokaciji nekretnine, odnosno zoni u kojoj se nalazi nekretnina te vrsti nekretnine.

radi pobližeg uređenja odnosa u komunalnom gospodarstvu, predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave obavezno je donijeti odluku o komunalnom redu i mjere za njegovo provođenje. Nadzor nad provedbom odredbi komunalnog reda provodi komunalno redarstvo, čije poslove obavljaju komunalni redari.

D.2. TEMELJNI PODACI (vlasnička struktura, djelatnosti kojima se poduzeće bavi)

Na području Karlovačke županije komunalne djelatnosti obavlja više Komunalnih poduzeća lociranih u većim županijskim središtima kao i par manjih pogona za komunalnu djelatnost u manjim općinskim središtima:

- "Vodovod i kanalizacija d.o.o." Ogulin u Ogulinu
- "Komunalno Ozalj" d.o.o. u Ozlju
- "Komunalac d.o.o." Slunj u Slunju
- "Komunalno Duga Resa d.d. u Dugoj Resi
- "Vodovod i kanalizacija d.o.o. u Karlovcu
- pogoni za komunalnu djelatnost u Općini Rakovica i Vejišć

Podaci o navedenim komunalnim poduzećima obrađeni su za potrebe ove studije. Sva postojeća poduzeća imaju vrlo sličnu kadrovsku, vlasničku i financijsku strukturu, propisanu Zakonom o komunalnoj djelatnosti.

Temejni podaci koji uključuju vlasničku strukturu poduzeća te djelatnosti kojima se ona bave definirani su upisom svakog poduzeća u sudski registar.

Upis u sudski registar obavlja Trgovački sud u Karlovu temeljem zakona o trgovačkim društvima.

Upisom u registar definiraju se naziv tvrtke i predmet poslovanja, odnosno djelatnosti kojima se poduzeće bavi. Djelatnosti za koje je registrirano svako komunalno poduzeće su definirane općim odredbama Zakona o komunalnoj djelatnosti. To su, uz veće ili manje razlike od poduzeća do poduzeća

- opskrba pitkom vodom
- odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda
- odlaganje komunalnih voda
- tržnica na malo
- održavanje groblja i obavljanje pogrebni poslova
- održavanje čistoće
- održavanje javnih površina
- opskrba plinom
- obavljanje usluga zimske službe
- građevna, projektirajuća te nadzor nad gradnjem

Upisom u sudski registar definiraju se i članovi uprave, Skupština društva kao i Nadzorni odbor registriranog poduzeća. Svako komunalno poduzeće mora imati i svoj statut u kojemu su definirani predmeti poslovanja, trajanje društva, temeljni kapital i dionice te organi društva.

Gore navedeni podaci pobliže će se prikazati na primjeru komunalnog poduzeća "Komunalno" Duga Resa.

Poduzeće je registrirano u trgovačkom sudu za gore navedene djelatnosti te je odlukom o pretvorbi promjenjen u dioničko društvo sa svojim statutom. U statutu je definiran temeljni kapital Društva koji iznosi 4 282.800,00 kuna odnosno deviznu protivvrijednost prema srednjem tečaju NBH-e na dan upisa u sudski registar. Temeljni kapital unijet je u cijelosti u stvarima i pravima, a podjeljen je na 10707 dionica serije A. Nominalna vrijednost dionice iznosi 400 kn. Grad Duga Resa vlasnik je oko 90,5 % temeljnog kapitala, a na preostalih 9,5% temeljnog kapitala bit će izvršena pretvorba prema odredbama Zakona o pretvorbi društvenih poduzeća i Odluke o pretvorbi poduzeća.

Organi društva su Skupština, Nadzorni odbor i Uprava. Društvom upravljaju dioničari u skladu sa Zakonom o trgovačkim društvima i statutom. Skupština društva je najviši najviši organ društva i ima 7 članova. Gradsko vijeće Grada Duge Rese u Skupštinu društva imenuje 6 članova koji zajedno zastupaju vrijednost temeljnog kapitala u komunalnom dijelu. Zaposlenici društva imaju u Skupštinu društva 1 predstavnika koji zastupa vrijednost temeljnog kapitala u gospodarskom dijelu.

Ostala komunalna poduzeća na prostoru Karlovačke županije registrirana su za iste komunalne djelatnosti i imaju podjednaku vlasničku strukturu.

Tako npr. Komunalno poduzeće "Vodovod i kanalizacija" iz Ogulina ima sljedeću vlasničku strukturu:

- 78,25% vlasništvo Grada Ogulina
- 5,62% Općina Josipdol
- 16,15% Općina Plaški

Komunalno poduzeće "Vodovod i kanalizacije" iz Karlova je u 100%-tnom vlasništvu Grada Karlova, dok je Komunalno poduzeće iz Ozlja u 60%-tnom vlasništvu grada Ozlja, a 40%-tnom vlasništvu općine Žakanje.

Tvrtka "Komunalec d.o.o." iz Slunja je u 72,5% postotnom vlasništvu grada Slunja, a u 27,5% vlasništvu Hrvatskih voda koje su 2001. godine svojim ulaganjem povećali temeljni kapital poduzeća.

D.3 KADROVSKA I STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA

Broj ljudi zaposlenih u pojedinim komunalnim poduzećima ovisi o veličini obuhvaćenog područja, stanju postojeće infrastrukture te se znatno razlikuje od poduzeća do poduzeća.

U pojedinim poduzećima zastupljeni su svi stupnjevi stručne spreme, od VSS do NKV radnika.

Općenito se može reći da je kvalifikacijska struktura relativno nepovoljna. Iako nema sistematske obuke i treninga, ipak, zahvaljujući dugogodišnjem iskustvu i praksi dijele starijih djelatnika velik dio NKV radnika osposobljen je za obavljanje potrebnih poslova.

Organizacijska struktura ViK-a

Najveće komunalno poduzeće, s najvećim brojem zaposlenih na području Karlovačke županije je "Vodovod i kanalizacija" iz Karlova

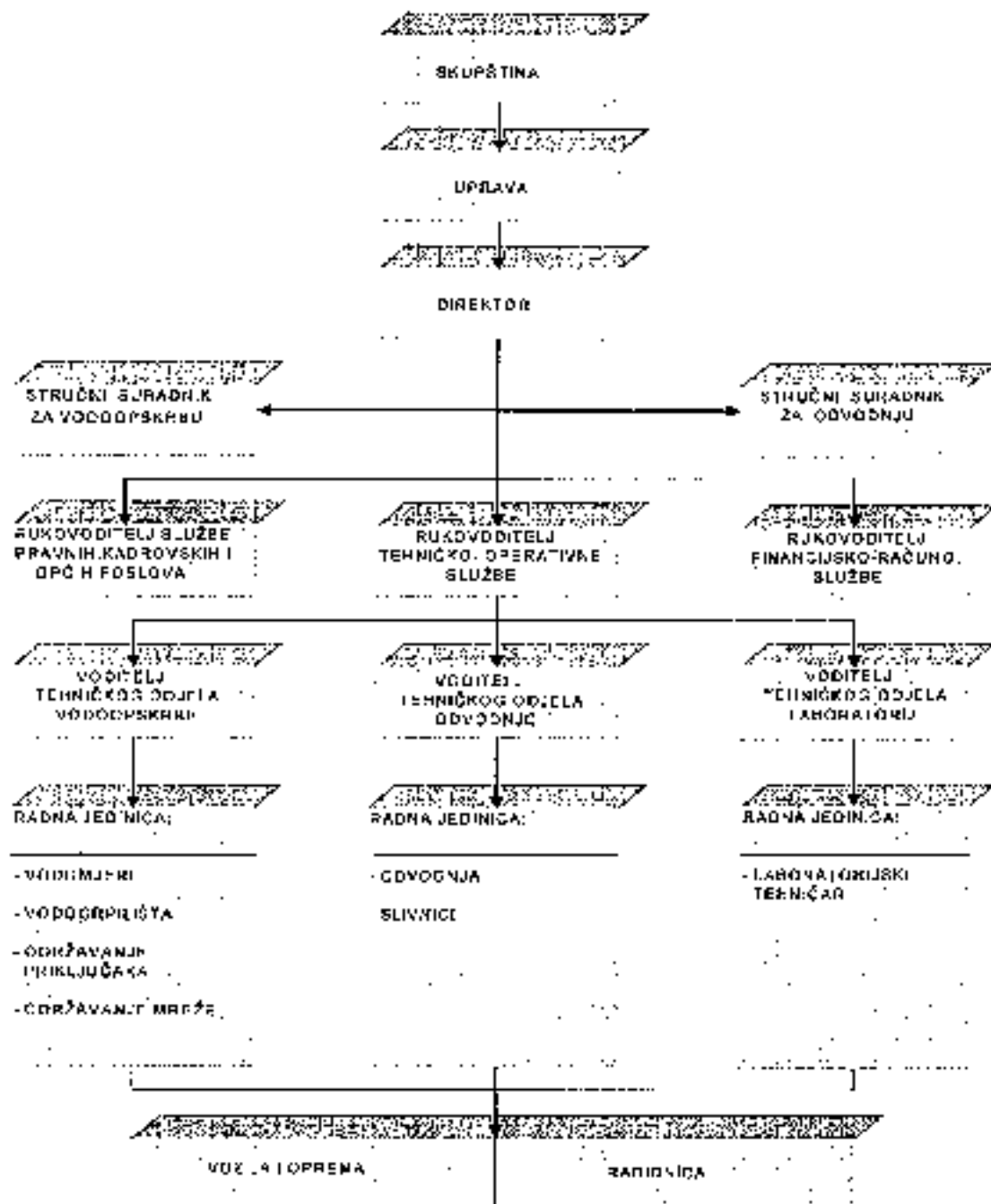
Struktura poduzeća (Slika D.3-1) je takva da je na čelu poduzeća direktor koji upravlja i koordinira radom četiri stručne službe: Tehničko operativna služba ViK-a, Stručni suradnici za vodoopskrbu i odvodnju, Financijsko-računovodstvenom službom, te službom pravnih, kadrovskih i općih poslova. Svaka od navedenih službi ima svoga rukovoditelja. Tehničko operativna služba je podijeljena na tehnički odjel vodoopskrbe i tehnički odjel odvodnje na čijem čelu su voditelji.

Direktor, za poslovanje ViK-a, izravno odgovara Gradskoj upravi a imenuje za Nadzorni odbor na prijedlog Skupštine, kojom upravlja gradonačelnik na fiksno vrijeme od 5 godina. Ugovor se može obnoviti na temelju poslovanja ViK-a. Društvo je obvezno dva puta godišnje podnijeti Skupštini formalne izvještaje o prošlom poslovanju i planovima budućih investicija i poslovanja. Direktor izvještava i Nadzorni odbor barem dvaput mjesečno, ili češće, ako je to potrebno. Nadzorni odbor izvještava Skupštinu o poslovanju ViK-a i daje prijedloge planova budućih investicija.

Skupština Društva čine članovi Gradske uprave, gradonačelnik, kao predsjednik Skupštine te dogradonačelnik i ostale ključne osoblje Gradske uprave. Nadzorni odbor nema izvršne ovlasti i većinom ima ulogu koordinacije odnose između ViK-a i Gradske uprave, te kao savjetodavno tijelo ViK-a.

Organizacija je podijeljena na 3 razine : management i savjetovanje; administraciju i pomoćne odjele kao npr. ljudski resursi, pravni i sigurnosti; tehnički odjel, financijski odjel, planiranje, te svi aspekti poslovanja i održavanja vodoopskrbne i kanalizacijske mreže te radne jedinice vodoopskrbe i odvodnje

ORGANIZACIJSKA STRUKTURA "VODOVOD I KANALIZACIJA"



Slika D.3-1 Organizacijska struktura VIK-a

Tablica D.3-1 Struktura podnošenja izvješća

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Skupština društva | <ul style="list-style-type: none"> • Odobrava godišnja izvješća i planove investiranja i poslovanja; • Odobrava prošlogodišnje poslovne aktivnosti; • Odobrava financijsko poslovanje i financijska izvješća; • Odobrava prijedloge o naknadama; |
| Nadzorni odbor | <ul style="list-style-type: none"> • Nadzire poslovanje i management • daje prijedloge Skupštini • Imenuje Direktora ; • Savjetuje o poslovnoj praksi |
| Direktor | <ul style="list-style-type: none"> • Upravlja svakodnevnim poslovanjem • Daje preporuke za prilagođavanje naknada i potrebom za investicijama; • Zapošljava osoblje; • Priprema planske dokumente. |

Razine zaposlenih

VJK zapošljava 167 stalnih radnika. Od toga, njih 28 visokog je obrazovanja, 84 ima višu tehničku kvalifikaciju a preostalih 55 radnika ima završenu školu. Zbog ruskog stupnja automatizacije, zastarjelosti infrastrukture i neadekvatnih popravaka i opreme za održavanje postoji potreba da se taj broj povećava...

Zbog nedovoljnih financijskih sredstava formalna obuka zaposlenika vrlo se rijetko provodi. Inače, razina plaća u VJK-u veća je od one za slične poslove u privatnom sektoru



Tablica D.3-2 Struktura zaposlenih VIK-a prema vrsti radnog mjesta

| Sektor | Broj |
|--------------------------------------------|------------|
| Uprava i stručni suradnici | 3 |
| Služba pravnih, kadrovskih i općih poslova | 10 |
| Financijsko-računovodstvena služba | 17 |
| Tehnički odjel vodoopskrbe | 5 |
| Radne jedinice: | |
| Vodocrpilišta | 21 |
| Vodovodnici | 11 |
| Priključci i održavanje vodocrpilišta | 27 |
| Održavanje vodovodne mreže | 24 |
| Tehnički odjel odvodnje | 6 |
| Radne jedinice: | |
| Odvodnja | 11 |
| Stavci | 9 |
| Tehnička služba – laboratorij | 3 |
| Vozno-strojni park | 12 |
| Radionica | 8 |
| Ukupno | 167 |

Komunalno poduzeće Duga Resa ima prema podacima zaposleno 51 djelatnika čiji sastav izgleda ovako:

-VSS -1
 -VŠS -1
 -SSS -9
 -VKV -1
 -KV -12
 -NKV -27

U Komunalnom poduzeću Ogulj zaposleno je 27 radnika (1 inž. građ., 1 građ. teh., 5 vodoinstalatera, 3 vozača, 2 strojara, 1 skladštar, 3 radnika u računovodstvu, 2 inkasatora, 2 KV radnika i 7 NKV radnika).

U kadrovske i stručne službe komunalnog poduzeća "Vodovod i kanalizacija" iz Ogulina, zaposleno je 38 djelatnika sljedeće kadrovske strukture:

-VSS -1
 -VŠS -4
 -VKV -6
 -SSS -19
 -KV -2
 -NKV -6

Kadrovske i stručna služba "Komunalca d.o.o." iz Slunja je takva da je poduzeće podjeljeno na tri odjela: uprava-računovodstvo, radiona-održavanje, te crpna stanica-vođozahvat. U poduzeću je zaposleno ukupno 20 ljudi. Kvalifikacijska struktura pojedinih odjela izgleda ovako:

Uprava-računovodstvo

-VSS -1
-SSS -5

Radiona-održavanje

-KV vođoinstalater -2
-KV vođač -1
-SSS zmirpač -1
PKV radnik 5

Crpna stanica-vođozahvat

-KV električar -1
-PKV radnik -4

Iz priloženog je vidljivo da su bitne razlike između broja zaposlenih u pojedinim komunalnim poduzećima, te da prevlađavaju srednje i niže kvalificirani radnici, dok je visoka stručna sprema zastupljena pretežno na rukovodećim pozicijama.

D.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (fakturirano)

Stvarno potrošene odnosno fakturirane količine vode na području pojedinih komunalnih poduzeća dosta se razlikuju i u zadnjih par godina pokazuju uglavnom stagnaciju i negativan trend, pogotovo u industrijskoj proizvodnji. Nastavno će se dati fakturirane količine vode za vodoopskrbu i odvodnju za svako promatrano komunalno poduzeće.

Na području Komunalnog poduzeća Duga Resa fakturirane količine vode za vodoopskrbu i odvodnju izražene u m³ prikazane su u tablici D.4-1.

Tablica D.4-1. Fakturirane količine vode na području djelovanja Komunalnog poduzeća Duga Resa

| Godina | 2000. | 2001. |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|
| Ukupno fakturirana količina vode (vodoopskrba) | 817793 | 818354 |
| -domaćinstva | 657036 | 667252 |
| -gospodarstvo | 160757 | 151102 |
| Ukupno fakturirana količina voda (odvodnja) | 393392 | 406950 |
| -domaćinstva | 282448 | 300960 |
| -gospodarstvo | 110944 | 105990 |

Na području obuhvata Komunalnog poduzeća Vodovod i kanalizacija iz Općina fakturirane i naplaćene količine vode za vodoopskrbu izražene u m³ za period od 2000.-2002. godine prikazane su u tablici D.4-2. Odvodnja otpadnih voda je projekt u izgradnji i za nju ne postoje dokumentirani podaci.

Tablica D.4-2 Fakturirane količine vode na području djelovanja Komunalnog poduzeća Vodovod i kanalizacija - Općina

| Godina | 2000. | 2001. | 2002. |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|
| Ukupno fakturirana količina vode | 907 000 | 879 000 | 880 000 |
| domaćinstva | 615 000 | 601 000 | 583 000 |

Slučaj: sažito voda, Karlovačka županija

STUCLJA

| | | | |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| -gospodarstvo | 292 000 | 278 000 | 297 000 |
| Ukupno uplaćena voda | 884 000 | 873 000 | 861 000 |
| -domaćinstva | 595 000 | 597 000 | 570 000 |
| -gospodarstvo | 289 000 | 276 000 | 291 000 |

Na području komunalnog poduzeća Ozalj dostupni su bili podaci o fakturiranim količinama vode samo za 2002. godinu. Prema tim podacima za opskrbu vodom utrošeno je ukupno 260 000 m³ vode (domaćinstva + gospodarstvo), dok je za odvodnju fakturirano 35 000 m³ voće.

Fakturirane količine vode za vodoopskrbu i odvodnju na području Komunalnog poduzeća Karlovac prema raspoloživim podacima prikazane su u tablici D.4-3.

Tablica D.4-3. *Fakturirane količine vode na području djelovanja Komunalnog poduzeća Vodovod i kanalizacija - Karlovac*

| Godina | 2000. | 2001. | 2002. |
|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Ukupno fakturirana količina vode (vodoopskrba) | 5596480 | 5216752 | 5115957 |
| -domaćinstva | 3353246 | 3269773 | 3242293 |
| -gospodarstvo | 2243234 | 1946979 | 1873664 |
| Ukupno fakturirana količina voda (odvodnja) | - | - | 3538274 |
| -domaćinstva | - | - | 2093931 |
| -gospodarstvo | - | - | 1444343 |

Fakturirane količine vode za vodoopskrbu i odvodnju na području "Komunalca d.o.o." iz Slunja prema raspoloživim podacima prikazane su u tablici D.4-4. Sustavom javne odvodnje u gradu Slunju obuhvaćeno je samo više područje grada pa ne postoje točni podaci o ukupnoj količini uplaćene vode. Treba spomenuti da je od 1571 priključenih domaćinstava na vodoopskrbnu mrežu, samo 360 njih priključeno i na javni sustav odvodnje, a od 64 gospodarska subjekta, samo njih 37.

Tablica D.4-4. *Fakturirane količine vode na području djelovanja Komunalnog poduzeća Komunalac - Slunj*

| Godina | 2000. | 2001. | 2002. |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Ukupno fakturirana količina vode (vodoopskrba) | 277421 | 251248 | 234598 |
| -domaćinstva | 146851 | 148864 | 142068 |
| -gospodarstvo | 130570 | 102384 | 92530 |
| Ukupno fakturirana količina voda (odvodnja) | - | - | 50366 |
| -domaćinstva | - | - | 31313 |
| -gospodarstvo | - | - | 19053 |



D.5 CIJENE VODE

Cijenu vode odobrava jedinica lokalne samouprave, odnosno građsko poglavarstvo na temelju zahtjeva pojedinog komunalnog poduzeća. Njihov zahtjev se bazira na prihodima i troškovima obavljanja komunalnih usluga. Većina komunalnih poduzeća teško se može osloniti na prihodima koji proizlaze iz distribucije vode, odvoza smeća i kanalizacije.

Cijene vode razlikuju se od jednog do drugog komunalnog poduzeća, a prikazane su rastavno.

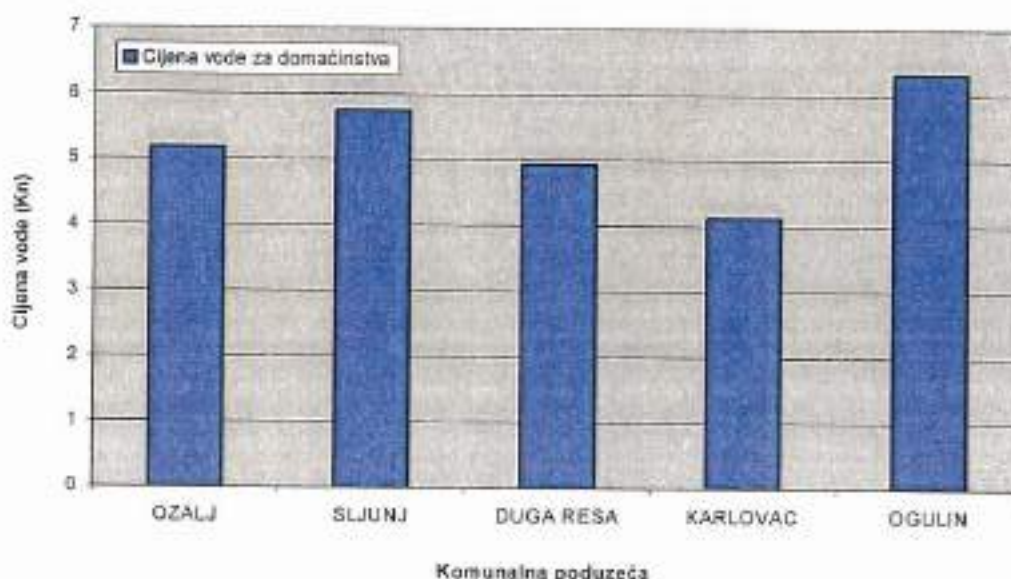
U ovom dijelu teksta dat će se analize cijene vode za potrebe domaćinstava za svako promatrano komunalno poduzeće.

Izračun jediničnih cijena za potrebe domaćinstava prikazan je u tablici D.5-1.

Tablica D5.-1. *Proračun jediničnih cijena za privatna domaćinstva za pojedina komunalna poduzeća na području Karlovačke županije (2003.)*

| Parametri cijene | Jedinica mjere | Naziv komunalnog poduzeća | | | | |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | | Komunalno Ozulj | Komunalac Služj | Komunalna Duga Resa | Vodovod i kanalizacija Karlovar | Vodovod i kanalizacija Lipštin |
| -osnovna cijena vode (Kn) | l m ³ | 2,78 | 3,25 | 2,27 | 3,00 | 3,67 |
| -naknada za izgradnju infrastrukturne mreže (Kn) | l m ³ | - | - | 0,353 | - | - |
| -naknada za kvalitetu vode (Kn) | l m ³ | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,73 |
| -naknada za zaštitu vode (Kn) | l m ³ | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| -naknada za koncesija (Kn) | l m ³ | 0,07 | 0,08 | 0,08 | - | 0,18 |
| Ukupno (Kn) | l m³ | 4,55 | 5,03 | 4,36 | 4,70 | 5,48 |
| PIV 22% (Kn) | | 0,63 | 0,71 | 0,54 | 0,64 | 0,83 |
| Ukupna cijena vode (Kn) | l m³ | 5,18 | 5,76 | 4,90 | 5,34 | 6,31 |

Slika D.5-1. Analiza cijene vode za domaćinstva na području Karlovačke županije



PDV se ne obračunava na naknade za zaštitu voda i korištenje voda (0,80+0,90), ali se obračunava na naknadu za koncesiju ili na naknadu za izgradnju infrastrukturne mreže.

Treba spomenuti još i to da u Gradu Slunju korisnici koji su priključeni na odvodnju plaćaju još dodatnu naknadu u iznosu od 0,90 Kn + PDV po m³ potrošene vode, a koja se iskazuje posebno na računu za potrošenu vodu.

Grafički prikaz cijena vode za pojedina komunalna poduzeća na području Karlovačke županije prikazan je na slici D5-1.

Sukladno izračunu cijena voda za domaćinstva, izračunavaju se i cijene vode za gospodarstvo, uz razliku što je osnovna cijena vode za vodoopskrbu gospodarstva znatno veća nego za vodoopskrbu domaćinstava.

Izračun jediničnih cijena za gospodarstvo prikazan je u tablici D5-2.

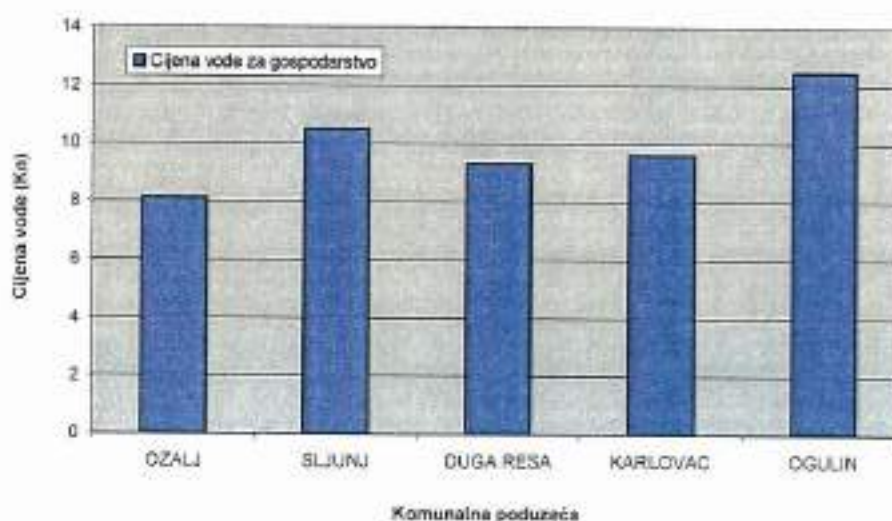
Tablica D5-2. Proračun jediničnih cijena za gospodarske subjekte za pojedina komunalna poduzeća na području Karlovačke županije(2003.)

| Parametri cijene | Jedinica mjere | Naziv komunalnog poduzeća | | | | |
|--------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | Komunalno Ozalj | Komunalac Slunj | Komunalno Duga Resa | Vodovod i kanalizacija Karlovac | Vodovod i kanalizacija Ogulin |
| -osnovna cijena vode (Kn) | 1 m ³ | 5,18 | 7,15 | 5,83 | 6,50 | 8,70 |
| -naknada za izgradnju infrastrukturne mreže (Kn) | 1 m ³ | - | - | 0,353 | - | - |
| -naknada za korištenje voda (Kn) | 1 m ³ | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,75 |
| -naknada za zaštitu voda (Kn) | 1 m ³ | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| -naknada za koncesiju (Kn) | 1 m ³ | 0,07 | 0,08 | 0,08 | - | 0,18 |
| Ukupno (Kn) | 1 m ³ | 6,95 | 8,93 | 7,96 | 8,20 | 10,51 |
| PDV 22% (Kn) | | 1,16 | 1,59 | 1,38 | 1,43 | 1,96 |
| Ukupna cijena vode (Kn) | 1 m³ | 8,11 | 10,52 | 9,34 | 9,63 | 12,47 |

Grafički prikaz analize cijene vode za gospodarstvo na području Karlovačke županije dan je na slici D5-2.

Slika D.5-2. Analiza cijene vode za gospodarstvo na području Karlovačke županije



D.6 NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA

Način fakturiranja, praćenja i naplate potrošenih količina vode različit je za pojedina komunalna poduzeća. Za gospodarstvo je način očitavanja drugačiji nego za domaćinstva i obično je na bazi mjesečnog ili dvomjesečnog očitavanja. Očitavanje za domaćinstva se obično temelji na tromjesečnim, polugodišnjim ili godišnjim očitavanjima.

Komunalno Duga Resa vrši očitavanje potrošnje vode za gospodarstvo svakih mjesec dana, uz mjesečno fakturiranje. Za domaćinstva očitavanje se vrši jednom godišnje, izdaje se 12 uplatnica (akontacijske rate) za sljedeću godinu, a kad se izvrši punovo očitavanje vodomjera, sačinji se obračun i uspoređi s akontacijama da se utvrdi razlika potrošnje. Obračun se vrši kompjuterskom obradom podataka.

Naplativost na području Duge Rese iznosi kod domaćinstava između 60 i 70%, a ostalo se naplaćuje putem ovira gdje je to moguće. Obzirom da je u Dugoj Resi nezaposlenost oko 20%, čoban dio računa nema se od čega naplatiti.

Slično je i na području djelovanja Komunalnog poduzeća Ozalj. Očitavanja vodomjera za domaćinstva izvršavaju se jedanput godišnje uz naplatu kroz akontacijske rate, a za gospodarstvo svaka dva mjeseca.

Potrošnja vode na području djelovanja Komunalnog poduzeće Vodovod i kanalizacija iz Ogulina naplaćuje se prema očitanoj količini, koja se za domaćinstva očitava tromjesečno, a uplate su mjesečne, uplatnicama. Za gospodarstvo vodomjer se očitavaju mjesečno, a takva je i uplata.

Prema podacima dobivenim u Vodovodu i kanalizaciji iz Karlovca, tvrtka sama vrši očitavanje potrošnje vode za gospodarstvo i pučanstvo te temeljem očitano stanja izdaje račune. Tvrtka Inkasator vrši za njih uslugu fakturiranja vode i odvodnje za stanovništvo temeljem očitano stanja brojlara. Naplata njihovih računa na godišnjem nivou kreće se oko 75%. Poteškoće u naplati su velike jer se među potrošačima, tj. dužnicima nalazi veliki broj gospodarskih subjekata koji su pred ili u stečaju, likvidaciji ili slično. Aktivnosti vezane za naplatu potraživanja su opomene s utvoženim stavkama neplaćenih računa, opomene uz prijetnju obustave vode te utuživanje.

Komunalac d.o.o. iz Slunja očitavanje vodomjera za gospodarstvo, kao i fakturiranje vrši jedanput mjesečno. Očitavanje vodomjera za domaćinstvo vrši se dva puta godišnje (6. i 12. mjesec), a fakturiranje dva puta godišnje u obliku šestomjesečnih akontacija prema prosječnoj potrošnji vode u prethodnom razdoblju. Naplata se vrši putem ispostavljene uplatnice (hanka, pošta, FINA). Ili u Komunalcu gdje je moguće platiti i prema vlastitom očitavanju stanja vodomjera kao i dobiti uvid u stanje potrošnje i plaćanja. Za plaćanje u Komunalcu i obračun prema vlastitom očitavanju ili reklamaciji, ne naplaćuje se naknada.

D.7 KOMENTARI

Cijena vode ima vrlo značajnu ulogu u kreiranju politike i strategije upravljanja vodama, a posebno na samu vodoopskrbu i odvodnju. Kod određivanja cijene vode dolaze do izražaja različiti interesi – grad, komunalno poduzeće – Hrvatske vode – korisnici (građani, industrija) pa je teško postići konsenzus u kreiranju cijene na nivou lokalne zajednice – grada ili općine.

Za to postoji više razloga:

- neslaganje oko svrhe i ciljeva koje treba postići povećanjem cijene vode što dovodi do konfliktnih situacija

-nslaganja oko toga što će se stvarno desiti kada se primjene nove cijene ili drugačiji način naplate. U praksi je vrlo teško sa sigurnošću predviđjeti kako će se te promjene odraziti na potrošnju ili na dinamiku priključivanja na sustav.

-ne postoji objektivna tržišna cijenovna laktivica kojom se može utjecati na način formiranja cijena vode, kao što je to kod formiranja cijena u drugim područjima

U biti kod formiranja cijena vode moraju osigurati četiri osnovna cilja te njihova međusobna ravnoteža:

1. *Dovoljan dohodak*

Sa stanovišta onoga koji pruža uslugu najvažnije je pokriti troškove. Dohodak mora biti dovoljan da se plate troškovi pogona i održavanja, vrate krediti uzet za ulaganja, zamjenu dijelova i nabavu osnovnih zaliha, te osigura povrat kapitala i predvide iznove za nepredviđene situacije. Dohodak mora biti takav da privuče i ulaganje zdravog kapitala ali i da omogućiti vraćanje dugova. Dohodak mora biti stabilan kako ne bi došlo do otežavanja povra ili financijskih poteškoća u vođenju pogona.

2. *Ekonomsku djelatnost*

Ekonomsku djelatnost traži da se utvrdi takva cijena kojom će se osigurati da se potrošač suoči sa neizbježnim troškovima svoga ponašanja (necionalna potrošnja, nepotrebni gubici).

3. *Pravednost*

Pravednost (jednakost) znači da troškovi vode terete jednako slične kupce, ali i to da kupci u određenim situacijama ne moraju biti tretirani jednako. Od potrošača traži da mjesečno plaćaju račun koji je proporcionalan troškovima koji oni stvaraju svojom potrošnjom vode.

4. *Socijalni aspekti*

Uvriježeno je mišljenje da je korištenje vode osnovno pravo i da treba biti osigurano za sve ljude bez obzira na to da li mogu to platiti. Takav pristup koristio se u ranijim vremenima kada se voda osiguravala gotovo besplatno. To se kosi sa osnovnim principima povrata troškova i etičkog korištenja vode.

Međutim cijena vode je i dalje jednim dijelom ostale, socijalna kategorija, i još uvijek je daleko od toga da bude savim ekonomska kategorija i u najrazvijenijim zemljama.

Financiranje vodopskrbe i odvodnje, a posebno regionalnih vodovoda kao i velikih kolektorskih sustava išlo je do sada dobrim dijelom iz centraliziranih fondova, sa velikim udjelom vodoprivrede (Hrvatskih voda) koja je često preuzimala vraćanje kreditnih obaveza.

Stoga je i danas ostalo prisutno očekivanje da bi ulaganja u odvodnju i pročišćavanje i dalje trebao netko «drugim» rješavati.

E. FINANCIJSKI ASPEKTI

E.1 FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO

Financijski aspekti koji uključuju opće stanje privrede, socioekonomske prilike, poslovanja komunalnih poduzeća, vodoprivrednih i drugih interesno povezanih organizacija, kao i njihove kreditne mogućnosti čine su ključnih faktora o kojima ovisi planiranje i buduće provođenje bilo kojih investicija vezanih za zaštitu voda i njihovu financijsku održivost.

Najveći dio raspoloživih podataka odnosi se na Karlovcu i Dugu Resu, koji su i najvažniji kako po financijskom udjelu a i po općem značaju, pa će se kroz taj primjer nastojati sagledati sve ključne činjenice vezane za financijske aspekte.

- financijski položaj grada
- pregled stanja prihoda komunalne organizacije
- analiza troškova njenog poslovanja
- profitabilnost tvrtke
- procjena imovine
- obaveze tvrtke

Ova poglavlje podržano je detaljnim financijskim izvješćima VIK-a i Grada Karlovca.

Pregled financijskog položaja

U posljednje četiri godine VIK je poslovao na granici održivosti sa ostvarenim prihodom koji je bio istovjetan troškovima održavanja. Nakon uzimanja zajma za troškove koji nisu vezani uz održavanje i nakon što su uzete u obzir i izvanredne stavke, Tvrtka je ostvarila neto dobit u iznesu od oko 350.000 kn (45.000 EU) po godini. Godišnji prihod Tvrtke sada iznosi oko 30 milijuna Kn (4.0 mil EU). Iskazana neto knjigovodstvena vrijednost imovine VIK-a je 114 milijuna Kn (15.1 mil EU). VIK ima niski iznos dugoročnog duga (195.000 EU) i znatno visok iznos potraživanja od kupaca (13.3 milijuna Kn ili 1.75 mil. EU), od kojih je većina zastarjela. Međutim, u posljednje tri godine VIK je postigao visoki i stalno rastući postotak naplate (90 %). Iznos dospjelih računa podmiruje se uzutar granice uobičajenih rokova plaćanja, dakle, tvrtka svoje financijske troškove poslovanja podmiruje po dospeljeću.

Tabela E.1.-1 Ključni pokazatelji financijskog stanja VIK(u mil KN)

| U milijunima KN | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|
| Prihodi (neto iznos) | 30,137 | 28,832 | 27,291 | 29,154 |
| Izravni troškovi poslovanja | 27,034 | 27,609 | 26,893 | 31,492 |
| Bruto dobit | 3,103 | 0,773 | 0,398 | -2,338 |
| Neto dobit | 0,228 | 0,336 | 0,383 | 0,321 |
| Dugotrajna imovina (neto knjigovodstvena vrijednost) | 103,775 | 102,463 | 99,875 | 114,124 |
| Kratkotrajne imovine | 32,411 | 25,341 | 20,474 | 32,913 |
| Dospjeli računi | 18,295 | 20,001 | 12,195 | 13,300 |
| Gotovina | 1,915 | 3,019 | 4,644 | 5,019 |

| | | | | |
|-------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Kratkoročne obveze | 13,743 | 7,730 | 6,326 | 13,681 |
| Omjer imovine i obveza | 1,63 | 3,28 | 3,23 | 1,81 |
| Lisani kapital i Prilud budućeg razdoblja | 103,896 | 110,901 | 120,350 | 137,058 |
| Financiranje duga | 8,145 | 9,172 | 1,381 | 1,267 |
| Postotak zaduženosti | 8,2% | 8,3% | 1,1% | 0,9% |

Pregled financijskog poslovanja

VIK je nezavisna pravna i financijska tvrtka, čije je temeljno poslovanje slično poslovanju ostalih pružatelja javnih usluga koji su u vlasništvu gradskih vlasti. Hrvatske vode također imaju udio u Tvrtki sukladno iznosima njihovog ulaganja, premda riko od navedenja nema izričito pravo na upravljanje. U tijeku je pregovor sa Hrvatskim vodama o pretvorbi njihovog dijela ulaganja u vlasnički udio.

Prema svojoj strukturi poslovanja tvrtka -

- je odgovorna prikupljati prihode od usluga obavljenih domaćinstvima preko tvrtke Inkasator, s kojom je sklopila ugovor;
- je odgovorna nadoknaditi svoje troškove poslovanja te nastale financijske gubitke;
- je odgovorna podupirati izvođenje investicijskih programa;
- ima pravo izvoditi programe koji iziskuju kapitalne izdatke te se financijski zadužiti, ako je to potrebno pri financiranju kapitalnih izdataka;
- u plinu godišnjeg poslovanja dati prijedlog Gradskoj upravi o povećanju naknada za usluge vodoopskrbe i odvođaje s ciljem nadoknade troškova poslovanja i kapitalnih izdataka;
- ima pravo zapošljavanja i otpuštanja zaposlenika.

Tvrtka svoja izvješća podnosi Skupštini društva i Nadzornom odboru, koji imaju sljedeće ovlasti:

- nadgledati i upravljati tehničke, financijske i postupke obavljanja uobičajenih djelatnosti Tvrtke te odobravati financijska izvješća koja se podnose nadležnim poreznim tijelima;
- pravo odobriti plan godišnjeg poslovanja, uključujući prijedlog planiranih kapitalnih investicija te troškove poslovanja uzrokovane tim investicijama;
- odobriti iznos naknade predloženog od strane Tvrtke, iako nemaju nikakvu financijsku obvezu ukoliko ne prihvate prijedlog niti u slučaju usvarenog gubitka;
- pravo imenovati i smijeniti predsjednika Upravnog odbora;
- zajedno s cijelom Tvrtkom imaju pravo sudjelovati u financiranju kapitalnih investicija sa svrhom razvoja ili popravka opskrbe mreža.

Pregled računovodstvenog i financijsko-upravnog poslovanja



Prilohi od poslovanja, pravila tarifiranja i razine naplaćivanja usluga

Pravila i razine tarifiranja

Trenutna cijena naknade usluga vodoopskrbe i odvodnje sastavljena je od pet elemenata:

- Dio naknade čija primjenu određuje Gradska vlast ili neko drugo tijelo odgovorno za pružanje usluga vodoopskrbe i odvodnje

Ovaj je dio određen od strane prema pravilima Zakona o obavljanju komunalnih djelatnosti, a odobrava ga Gradska uprava. Obično se zaračunava kako bi se nadoknadili troškovi poslovanja i amortizirani iznosi imovine. Ne postoje zakonska ograničenja maksimalnog iznosa ovog dijela naknade. Na ovaj se naknadu zaračunava PDV po stopi od 22%.

- Dio namijenjen razvoju infrastrukture

Ovaj dio namijenjen je za svrhe kapitalnih investicija ili za oplatu zajmova upotrebljenih za izvođenje kapitalnih radova. Uvođenje ovog dijela u cijenu ukupne naknade mora biti prethodno odobreno od strane Gradske vlasti. Ne primjenjuje se u Karlovcu, već samo u pojedinim općinskim područjima. Vjerojatno će biti potrebno primijeniti ovakvu vrstu financiranja za potrebe predloženog projekta.

- Naknade za korištenje i zaštitu voda

Ove naknade odredile su Hrvatske vode s cijeni naknade troškova infrastrukture i naplaćuju se na cjelom teritoriju Republike Hrvatske. Osnova ove naknade definirana je Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva. Naknade trenutno iznose 0,8 i 0,9 kn za m² za korištenje, odnosno zaštitu voda unutar naknade za izvršene usluge vodoopskrbe i odvodnje. Ove su naknade oslobođene od zaračunavanja PDV-a.

- Naknada za koncesiju korištenja vode

To je naknada koja ovisi o namjeni uporabe vode. Trenutačno takva naknada za vodoopskrbne usluge iznosi 10 % od prije spomenute Naknade za korištenje voda.

Ne postoji pravna legislativa koja izričito određuje visinu naknada za usluge vodoopskrbe i odvodnje, njihov maksimalni dopušteni iznos ili učestalost promjena njihovih iznosa. Pravni akti koji mogu utjecati na naknade su sljedeći:

- Pravilnik Gradske uprave o obavljanju usluga (NN 36/95);
- Odluka Vlade RH o razini naknade za korištenje voda (NN 94/98);
- Pravilnik o cijenama gradskih usluga, odobren od strane zajednice gradskih tvrtki, te druge odluke Tvrtke koje se tiču gradske infrastrukture i obveze vraćanja zajmova;
- Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 10/95, 19/96 i 88/98);
- Odluka Vlade RH o razini naknade za korisnike voda (NN 62/00);
- Pravila o izračunu i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 94/98);

- Odluka Vlade RH o razini naknade za zaštitu voda (NN 58/00);
- Pravila o izračunu i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 62/00);
- Pravilnik o uvjetima i postupcima natječaja za dobivanje prava na koncesiju u imovine vezane uz javnu vodoopskrbu i odvodnju. (NN 99/96).

Primijenjene razine tarifiranja

Za pružane usluge vodoopskrbe i odvodnje primjenjuju se odvojene visine naknada, te unutar svake od njih postoje dvije osnovne kategorije potrošača; domaćinstva i industrija. U Karlovcu su naknade za usluge koje plaćaju gospodarski subjekti oko 130 % više od onih koje plaćaju kućanstva. Visinu razlike naknada između tih kategorija određuju VIK i tijela Gradske vlasti. Takva razlika postoji i u drugim područjima Republike Hrvatske.

Cijena naknade temelji se na izmjerenoj potrošnji.

Povećanja naknada zahtijevaju prethodno odobrenje tijela Gradske vlasti i VTK-a. One se nisu povećavale u razdoblju od 1999. do 2004. Do povećanja je došlo u lipnju 2004., a glavna svrha tako prikupljenih sredstava je doprinos izvedbi predložene projekta financiranim od strane EU i EBRD, a ne načinom troškova poslovanja VIK-a.

Mjesečni izdatak za usluge vodoopskrbe i odvodnje za domaćinstva iznosi oko 54 Kn. Prosječni netto dohodak na području Karlovačke županije iznosi oko 3.700 Kn, s naznakom da većina domaćinstava prima samo jedan dohodak. Prome tome, prosječan izdatak za usluge vodoopskrbe i odvodnje iznosi 2 % netto dohotka po domaćinstvu, što je ispod razine koja označava granicu prihvatljivosti cijene usluge.

Tabela E.L-2 Razine pristojbi (Kn/ m³ uključujući PDV)

| | 1999 – lipanj 2004 | lipanj 2004 |
|------------------------------|-----------------------|--------------|
| Domaćinstva | | |
| Vodoopskrba | 2,96 | 2,41 |
| Odvodnja | 0,95 | 1,14 |
| PDV | 0,65 | 0,78 |
| Hrvatske vode ⁽¹⁾ | 1,70 | 1,70 |
| Ukupno | 5,30 | 6,03 |
| Industrija | | |
| Vodoopskrba | 6,50 | 7,83 |
| Odvodnja | 1,75 | 2,11 |
| Hrvatske vode | 1,70 | 1,70 |
| Ukupno | 11,77 | 13,83 |

Napomena: Zaračunati PDV je 22%

(1) Naknada sadrži i 0.8 Kn za m³ za vodoopskrbu i 0.9 za m³ za odvodnju

Prihod od obavljanja usluga vodoopskrbe i odvodnje

Ukupni prihod poslovanje (izuzimajući PDV i naknade Hrvatskim vodama) u posljednje je 4 godine porastao sa 28.1 na 27.7 milijuna Kn. To je rezultat neznačajnog smanjenja obujma distribuirane vode i

prikupljenih otpadnih voda. Prosječna naknada povećala se s otprilike 5.13 Kn/m^3 u 2000. god. Na 5.37 Kn/m^3 u 2003. godini.

Glavni izvori prihoda su:

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Vodoopskrba gospodarskih subjekata | 45% |
| Vodoopskrba domaćinstava | 25% - 30% |
| Ostale usluge vodoopskrbe | 5% |
| Odvodnja industrijskih otpadnih voda | 5% - 10% |
| Odvodnja kućanskih otpadnih voda | 5% - 10% |
| Ostale usluge odvodnje | 5% |

Postupak naplaćivanja računa i mehanizam prikupljanja zaračunatih iznosa

U posljednje četiri godine naplaćeno je između 85 i 90 % zaračunatih naknada, dok je realizacija naplate u 2004. zasad 100 %. Višak postotak naplate naknade gospodarskih subjekata u 2002. i 2003. rezultat je dospjele na naplatu nekih prijašnjih potraživanja.

Izvanredni poslovni prihodi

VJK ima nekućke ostalih izvora prihoda, kojima ostvaruje prihod od oko 1.5 milijuna Kn. Te prihode ostvaruje obavljanjem ostalih usluga poput pražnjenja septičkih jama i spremnika te usluge priključanja na vodoopskrbnu/sanalizacijsku mrežu.

Izvanredni prihodi iznose

- 1.29 milijuna Kn;
- 3.23 milijuna Kn ;
- 2.34 milijuna Kn .

Troškovi poslovanja

Izravni troškovi poslovanja

Godišnji izravni troškovi poslovanja vezani uz usluge vodoopskrbe i odvodnje porasli su s oko 27 mil Kn na 31.5 mil. Kn, dok su ekvivalentni iznosi troškova iskazani po jedinici zaračunate vode porasli s 4.83 Kn/m^3 u 2000. na 6.09 Kn/m^3 u 2003. godini.

Tri glavna uzroka povećanja troškova poslovanja VJK-a su plaće, materijal i energija, koji su analizirani u daljnjem tekstu vrsti troška:

- Plaće
- Materijal i energija
- Iznosi amortizacije

Troškovi poslovanja sektora vodoopskrbe

Troškovi poslovanja vodoopskrbnog sektora čine otprilike 55% ukupnih troškova poslovanja. U posljednje 3 godine prosječno troškovi poslovanja porasli su za oko 15% - sa 2,84 Kn po m³ zaračunate vode na 3,35 Kn/m³. U troškovniku su sadržane izvedene naknade te troškovi dezinfekcije.

Tabela E.1.-3 Struktura troškova poslovanja sektora vodoopskrbe

| Trošak | Postotak troškova poslovanja | Trošak po m ³ (u Kn) | |
|-------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------|
| | | Proizvedeno | Zaračunato |
| Materijal | 16% | 0,30 | 0,53 |
| Energija | 9% | 0,18 | 0,31 |
| Plaće | 31% | 0,60 | 1,05 |
| Popravci/ održavanje | 5% | 0,09 | 0,16 |
| Amortizacija | 26% | 0,51 | 0,90 |
| Ostalo/Uprava | 13% | 0,23 | 0,40 |
| UKUPNI IZRAVNI TROŠKOVI POSLOVANJA | 100% | 1,91 | 3,35 |

Troškovi poslovanja sektora odvodnje

Troškove poslovanja sektora odvodnje čini samo prikupljanje otpadnih voda. Njihovo je proširavanje ograničeno na mali trošak koji pročišćuje otpadnu vodu nekoliko stambenih zgrada i obližnje škole. Ukupni troškovi sektora odvodnje porasli su sa 5,3 mil Kn u 2001. na 6,2 mil Kn. Uzroci ovog povećanja su povećanje iznosa amortizacije (sa 1,9 mil Kn u 2001. na 2,5 mil Kn u 2003.) te povećanje razine plaća.

Izvanredni troškovi poslovanja

Iznose:

- 1,41 milijuna Kn
- 6,66 milijuna Kn
- 0,14 milijuna Kn

Smatra se da su rezultat opisanih potraživanja.

Profitabilnost

Netto vrijednost profitabilnosti i profitabilnost poslovanja

U posljednje četiri godine, izuzimajući 2003. godinu, VTK je poslovao s dobitkom. Iznos poslovnog dobitka povećavali su prihodi od izvanrednih aktivnosti te je Tvrtka ostvarivala godišnji prihod od oko 350.000 Kn. Taj je iznos ekvivalentan iznosu od 0,06 Kn/m³ i koji predstavlja samo 1% prosječnog prihoda.

Oporozivanje

VJK je, kao i sve tvrtke podložan plaćanju poreza na dobit. Postotak poreza na dobit iznosi 20% od ostvarene dobiti uključujući i dobit od izvanrednih aktivnosti. Prema postojećoj poreznoj legislativi ostvarena dobit tekuće može se sučeljavati sa prenesenim gubitkom iz prethodnih razdoblja i to prije oporezivanja. Unatož ostvarenju malih iznosa godišnje dobiti, zbog velikih akumuliranih gubitaka iz prošlih razdoblja u prošle četiri godine VJK nije bio podložan plaćanju poreza na dobit.

Dugotrajna imovina i njena financijska struktura

Vrijednost financijske imovine

Većina imovine navedene u bilanci VJK-a u vlasništvu je Tvrtke. Na dio te imovine i dalje je u vlasništvu Gradske uprave, većinom crpne stanice, pojedine zgrade i zemljišta. Imovina je uglavnom knjižena po svojoj nabavnoj vrijednosti, te se redovito amortizira u suglasnosti s Ministarstvom financija. Posljednja revalorizacija izvršena je prije 10 godina. Revalorizacijska rezerva iznosi 1.2 milijuna Kn.

Netto knjigovodstvena vrijednost imovine na kraju 2003. godine iznosila je 114 milijuna Kn. 65% ukupne vrijednosti imovine čini dugotrajna materijalna imovina, koju većim dijelom čine zemljišta i građevinski objekti. Od ostalih stavki koje sačinjavaju dugotrajnu mat. imovinu najznačajnija je stavka Materijalna sredstva u pripremi, koju sačinjava novi kanalizacijski transportni kolektor.

Imovina se amortizira godišnje, a zemljišta i proizvodnja u toku nisu podložni amortizaciji. Netto knjigovodstvena vrijednost imovine sektora vodoopskrbe i odvodnje od 161 mil. Kn predmet je amortizacije. Preostali udio amortizirane imovine je 2/3. Netto knjigovodstvena vrijednost postrojenja i upreme te građevinskih objekata iznosi 617 mil. Kn. Primjenjuje se linearna amortizacijska metoda te je postotak amortizacije propisan od strane Ministarstva Energetika. Većina imovine spada u kategoriju građevinskih objekata, za koje razdoblje otpisa iznosi 40 godina po godišnjoj stopi od 2.5 % godišnje.

Godišnji iznos amortizacije iznosi oko 7 milijuna Kn, što je 4.5 % bruto knjigovodstvene vrijednosti imovine. Gotovo 90% netto knjigovodstvene vrijednosti čine građevinski objekti, čiji financijski vijek iznosi 40 godina, dakle iznosi amortizacije su sukladni propisanim.

Kapitalne investicije u vodoopskrbni i sektor odvodnje financirane su iz internih izvora Tvrtke te iz gradskog proračuna. Sredstva se iz gradskog proračuna VJK-u izravno transferiraju po završetku investicijskog posla. Netto knjigovodstvena vrijednost imovine uvećavaju kapitalna ulaganja u imovinu kao i ulaganja društvenog kapitala.

Kumulativni kapitalni izdaci VJK-a u posljednje 3 godine iznose oko 24 mil. 25% tog iznosa osigurano je iz VJK-ovih internih izvora financiranja. Vanjsko financiranje u 2002. i 2003. godini izvršile su Hrvatske vode i Ministarstvo obnovu i razvika. U 2003. Hrvatske vode su osigurali iznos od 5,7 mil. Kn, Ministarstvo obnovu i razvika uložilo je 3,8 mil. Kn, a Grad Karlovec 4,2 mil. Kn.

Struktura financiranja

Financijska struktura nepovratnih i vlastitih sredstava sastoji se od sljedećih stavaka:

- Upisani kapital Grada Karlovača u iznosu od 59,2 mil. Kn
- Prikupljeni preneseni prihod u iznosu od 2,3 mil. Kn, koji se u skladu s računovodstvenim pravilima može prenijeti na stavku statutarne rezervi na početku sljedećeg financijskog razdoblja

- Revolucionizacijske rezerve u iznosu od 1.3 mil Kn
- Odgođeno plaćanje troškova i prihodi budućeg razdoblja u iznosu od 59.2 mil Kn, čija se vrijednost u protekle 4 godine povećala za 12.1 mil Kn. Ova stavka uključuje prihljena akumulirana sredstva koja su namijenjena financiranju kapitalno-investicijskih projekata. Sredstva su prihljena od Hrvatskih voda (46.5 mil Kn), Grada Karlova (10 mil Kn), Ministarstva obnove i razvitka (2.1 mil Kn) i građanstva (0.6 mil Kn).
- VJK koristi dugoročno kreditno financiranje kapitalnih projekata. Trenutno koristi kreditni aranžman vrlo visokog iznosa. Kreditör je lokalna Hypo Alpe Adria banka, iznos kredita je 195.000 €11, plaćiv u eurima, s rokovima otplate od 8 godina i kreditnom stopom od 8.5 % godišnje.

Likvidnost i održivost

Kratkotrajna imovina

- Zalihe

Udio zaliha ekvivalentan je neto knjigovodstvenoj vrijednosti dugotrajne materijalne imovine (građevinski objekti i postrojenja) od 2.7%, a predstavlja iznose dane za popravke, održavanje, investicije i uobičajeno poslovanje VJK-a

- Potraživanja

Iznos potraživanja od kupaca na kraju 2003. iznosio je 13,3 mil. Kn, što je istovjetno 165 dana neplaćanja. Ovaj iznos se većim dijelom sastoji od potraživanja za izvršene usluge većopskrbe i odvodnje, uključujući i iznos naknada Hrvatskim vodama.

Prema postojećim pravnom, i pravilima poslovanja VJK-a, VJK je ovlašten otpisivati potraživanja sukladno odobrenju gradske vlasti, osim dijela namijenjenog Hrvatskim vodama. U 2002. otpisan je veliki iznos potraživanja te se tako s 20 milijuna Kn reducirao na 12.2 mil. Kn. Omjer otpisa duga domaćinstvima i industrijskim potrošačima bio je 50:50%. Otpis duga industrijskim potrošačima većim dijelom je posljedica stežaja poduzeća dužnika.

Iznosi koje duguju veliki dužnici čine 25-30% ukupnog iznosa potraživanja. Većina tih dužnika su gradske, županijske ili državne institucije. Preostali veliki dužnici su Mljekara i tvornica tekstila Velebit (koja je nedavno zatvorena).

Stupanj likvidnosti

VIK-ova financijska izvješća pokazuju da je trenutni stupanj likvidnosti vrlo visok.

Sadašnje financijsko stanje Vodovoda i Kanalizacije

- Ostvaruje (jako mali) iznos neto dobiti iz redovnog poslovanja;
- sposobna je sučeljavati se s troškovima poslovanja, ra vrijeme podmirivati dospjele obveze te održavati pozitivnu razinu prispjelih računa;
- uspjela je podići učinkovitost naplate na 90% ali i dalje posluje s vrlo velikim iznosom potraživanja od kupaca;
- bila je u mogućnosti poslovati s naknadom koja se nije mijenjala posljednje 4 godine (do lipnja 2004.)

Unutar aktualnog financijskog okruženja tvrtka je uspjela financijski doprinijeti redavnim kapitalnim radovima. Međutim, većinu financijskih sredstava pribavila je iz izvansjkih izvora u obliku odobrenih predujnova ili nepovratnih sredstava.

S obzirom da značajni dio podataka o dosadašnjim investicijama nije bio dostupan, nije moguće dati ovako cjeloviti analizni za veće građevne u ostalim dijelovima županije.

1.2 FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA STAJALIŠTA INVESTIRANJA

Povećanje cijene vode i odvodnje je neophodno ako se iple u imalo značajniju investiciju u komunalnoj infrastrukturi. Međutim, povećanje cijena mogu biti manjeg iznosa i mora pratiti povećanje bruto nacionalnog dohotka po glavi stanovnika ili porast životnog standarda, odnosno neku drugu relevantnu veličinu koja je u korelaciji sa sposobnošću stanovništva da podmiruje uvećane račune za komunalne usluge.

Izuzimajući Grad Karlovac, na većini manjih regionalnih područja posluje malo poduzeća, što znači da je velika nezaposlenost i da domaćinstva nemaju stalna primanja što za posledicu ima vrlo male mogućnosti stanovništva za ulaganje te u skladu s tim i spremnost prihvatanja novih investicija. Najbolji pokazatelj za takvo stanje je visina cijene vode koja se u nekim komunalnim poduzećima nije mijenjala više godina.

Osim financiranja iz vlastitih prihoda komunalnih poduzeća, ostali izvori sufinanciranja su od strane Hrvatskih vođa, iz proračuna lokalne samouprave, iz sredstava državnog i županijskog proračuna te različitim vidovima kreditiranja i/ili ujedne donacijama.

Najbolji primjer kreditiranja vidljiv je u Komunalnom Duga Resa. Dio većih investicija (vodosprema, tlačni gravitacioni cjevovod) izgrađen je pomoću kredita HAVOR-a koji je dobiven na rok otplate od 10 godina. Kredit je na Komunalno poduzeće, a godišnji anuiteti su u troškovnoj cijeni vode što je vidljivo u prethodnom poglavlju gdje je prikazana analiza cijene vode.

1.3 FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA KOMUNALNIH PODUZEĆA

Najvažniji aspekt za financijski opstanak i napredak nekog poduzeća je analiza cijena usluga, a posebno u odnosu na troškove upravljanja i održavanja.

Prihod, odnosno stjecanje dohotka planira se prema rednim jedinicama i djelatnostima koje se unutar njih obavljaju, a temelji se na organizaciji rada i proizvodnje, korištenju postojećih kapaciteta s

predlogom proširenja, racionalnom korištenju sirovina, materijala i energije te radnom kalendaru za iduću godinu.

Iz samog imena poduzeća, proizlazi da bi se ukupni prihodi za pozitivno poslovanje i za određeni (naručeni) i očekivani obim komunalnih usluga, trebali osvariti od pruženih usluga bilo individualne ili zajedničke komunalne potrošnje. Međutim prema prikupljenim podacima iz komunalnih poduzeća, komunalna djelatnost u ukupnom prihodu komunalnih poduzeća sudjeluje s 50-75%, ovisno o kojem se poduzeću radi.

Prema svim prikupljenim podacima, glavni su uzrok nepovoljnog financijskog stanja komunalnih poduzeća, preniske cijene komunalnih usluga koje se ne mogu nositi s gubićima nastalim iz distribucije vode, odvoza smeća i kanalizacije.

Što se tiče mogućnosti subvencioniranja, treba napomenuti da jedinica lokalne samouprave u slučaju da ne odobri cijenu usluge, po zakonu trebala subvencionirati razliku između rashoda i prihoda komunalnih poduzeća, a što je prema saznanjima u praksi vrlo rijedak slučaj.

11.4 KOMENTARI

Prema raspoloživim podacima koje pokrivaju financijske aspekte komunalnih poduzeća, vidljivo je da se dokadašnja iz prodane vode teško mogu pokrivati svi rashodi koji se moraju podmiriti. Socio-ekonomska situacija na području Karlovačke županije je takva da se prihvatljivo povećanje cijene vode teško može uskladiti sa zahtjevima komunalnih poduzeća. Upravo zbog toga najveći dio njih posluje uz stalne godišnje gubitke koji se djelomično kompenziraju prihodom iz ostalih komunalnih djelatnosti, koji ni približno ne dostižu potrebne iznose za pozitivno poslovanje.

Financiranje vodoopskrbe i odvodnje, a posebno regionalnih vodovoda kao i velikih kolektorskih sustava do sada je dobrim dijelom išlo iz centraliziranih fondova, sa velikim udjelom vodoprivrede (Hrvatskih voda) koja je često preuzimala i kreditne obaveze (posebno međunarodne).

Prenošenjem odgovornosti za komunalnu infrastrukturu na lokalne zajednice, o najvažnijim sredstvima proračuna koje treba uspješno prikupiti i što racionalnije potrošiti odlučuje se dobrim dijelom upravo na nivou lokalne zajednice (općina ili grad). Normalno je da odluke o tome, što će se, kako i gdje izgraditi predstavlja velik teret za sada, stručno i organizacijski nedorasle strukture lokalne vlasti.

Uje ovanje nadležnih ministarstava (Ministarstvo obnove i graditeljstva, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog planiranja, Ministarstvo zdravstva), te Uprave za vode i Hrvatskih voda, koji bi trebali dati stručnu potporu, sveli se uglavnom na provedbu vrlo složenog administrativnog postupka, koji često nije usuglašen. To dovodi do različitih pristupa, paralelnih aktivnosti ili pasivnog odnosa, što sve dodatno otežava odlučivanje na nivou lokalne zajednice.

F. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA

F.1. NAČELNO

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (NN RH 82/94), zaštitom okoliša osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje prirodnih zajednica, racionalno korištenje prirodnih izvora i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovna uvjeta zdravog i održivog razvoja.

Dakle, problematika zaštite okoliša u Hrvatskoj definirana je zacrtanim strategijama i zakonodavnom legislativom. Može se reći da su gotovo svi bitni aspekti zaštite okoliša obuhvaćeni osnovnom legislativom. Tu osnovnu legislativu međutim ne prate odgovarajući provedbeni propisi. Stoga je primjena legislative vezane za zaštitu okoliša često formalna, neujednačena, a za pojedina područja zaštite okoliša neučinkovita. To je dobrim dijelom i zato što nisu jasno definirani izvori financiranja i mehanizmi prikupljanje sredstava.

Kako su problemi zaštite okoliša međusobno usko isprepleteni, kompleksna zaštita voda nije moguća bez učinkovitog rješavanja prikupljanja i dispozicija otpada. Bez obzira na sve poduzete mjere zaštite voda u užem smislu, dobar dio otpada direktno ili indirektno završava u površinskim ili podzemnim tokovima. Stoga se svi aspekti zaštite okoliša trebaju rješavati ujednačeno i koordinirano.

Legislativa

Zakonska regulativa na području zaštite voda, a posebno njena primjena i kontrolno praćenje predstavlja izuzetno složan problem ne samo kod nas već i u čitavom svijetu.

Teško je postići ne samo zajednički integralni pristup propisima koji se odnose na odvodnju i ispuštanje otpadnih voda, obradu i dispoziciju muljeva i ostalog otpada koji nastaje u procesima obrade otpadnih voda, već i dobru usklađenost s drugim zakonima koji se odnose na zaštitu okoliša, komunalni otpad, zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, zapušljavanje i sl., a da se pri tom spriječie sukobljavanja kod odlučivanja o prioritetskim njihovoj primjeni.

U području zaštite voda isprepleće se više općih zakona koja su pripadala različita ministarstva i uprave. Osnovni zakoni: Zakon o vodama (NN br.107/95), Zakon o zaštiti okoliša (NN br.82/94) i Zakon o komunalnoj djelatnosti (NN br.56/95), svaki sa svojeg staništa tretira organizaciju i nadležstva nad pojedinim aspektima zaštite voda. Iako se tokom izrade zakoni prošli postupke usklađivanja, pravna se tumačenja pojedinih članka često razlikuju. Neki osnovni elementi organizacije (uključujući nadležstva), pa time i planiranja i financiranja još su uvijek predmet aktualnih rasprava i dogovora između pojedinih resora (okoliš, voda, komunalna djelatnost).

Situacija je još složenija sa pratećim pravilnicima, odlukama i planovima, kojima se reguliraju granične vrijednosti, određuju naknade, propisuju tehnička rješenja, te njihova primjena i dinamika realizacije.

Javlja se i nova tehnička i tehnološka saznanja, mijenjaju međunarodne obaveze, a i mnogi uvjeti (posebno organizacioni i ekonomski), pa tako i ciljevi koji se u nekom periodu žele postići. Za prateću legislativu, pravilnike, planove i odluke, predviđena je jednostavnija procedura, upravo da bi se mogli lakše mijenjati i ažurirati.

Prema tome elementi legislative, zakoni i prateći propisi nisu neka stalna i nepromjenljiva obaveza koja je sama sebi svrha, već skup pravila kojim se na optimalan način žele postići dogovoreni ciljevi.

Europska legislativa

Postoji i veliki broj međunarodnih sporazuma koje je prihvatila većina europskih zemalja uključenih u problematiku ili prostora na koji se sporazum odnosi.

Od tih međunarodnih sporazuma, najvažniji, koje je Hrvatska ratificirala, a koji se ujedno odnose se i na područje Karlovačke županije su:

- Konvencija o zaštiti i uporabi prekograničnih voda i međunarodnih jezera (Helsinška konvencija - "Narodne novine Međunarodni ugovori" broj 4/96.)
- Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Drave ("Narodne novine - Međunarodni ugovori" broj 2/96.),
- Bilateralni međunarodni ugovori o suradnji na zaštiti voda sa Mađarskom, Slovenijom i Bosnom i Hercegovinom

Potpisnici se obavezuju da će svim legalnim, administrativnim i tehničkim mjerama sudjelovati u poboljšanju stanja, sprječavanju i mogućim smanjenju negativnih utjecaja koji se dešavaju ili bi se mogli desiti. Na osnovi te konvencije u prioritetni program je ušlo rješavanje prečišćavanja otpadnih voda Karlovca.

Hrvatska legislativa

Hrvatska legislativa vezana za zaštitu voda, izrađena na osnovi Zakon o vodama (NN. br. 107/95.) sastoji se od niza propisa, pravilnika te plana zaštite voda na državnom nivou

Navedeni su podzakonski akti u skladu s kojima se trebaju donositi i županijski planovi:

1. Odluka o utvrđivanju granica vodnih područja (NN 20/96)
2. Odluka o izmjeni odluke o utvrđivanju granica vodnih područja (NN98/98)
3. Odluka o utvrđivanju slivnih područja (NN 20/96)
4. Odluka o izmjeni odluke o utvrđivanju slivnih područja (NN 98/98)
5. Odluka o popisu dežavnih voda (NN 20/96)
6. Uredba o klasifikaciji voda (NN 77/98)
7. Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98)
8. Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99)
9. Odluke o odvođju gradova i općina (vidi čl. 75 Zakona o vodama)
10. Pravilnik o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće (NN 22/86)
11. Pravilnik o posebnim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnost odvođje otpadnih voda (NN 93/96).

Državni plan za zaštitu voda (NN br.8/99)

Ovdje je dat pregled najvažnijih dijelova Državnog plana za zaštitu voda (NN br.8/99) sa naglašenim obavezama županije.

U Državnom planu za zaštitu voda definiran je način potrebnih istraživanja i ispitivanja zak vode, nova kategorizacija voda, mjere zaštite voda, mjere za slučajeve izvanrednih i iznenađenih zagađenja voda.

plati građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, izvore i načine financiranja Plana te popis fizičkih i pravnih osoba zaduženih za provedbu Plana, njihova ovlaštenja i odgovornosti.

Ovim planom također je dorezena obaveza o izradi Županijskih planova zaštite voda i njihovom usklađivanju sa Državnim planom.

Ciljevi i načela

Vodama se upravlja prema načelu jedinstvenog vodnog sustava i održivog razvika.

Načelo **prevencije** podrazumijeva planiranje i poduzimanje mjera u zaštiti voda kojima će se spriječiti i ograničiti ispuštanje opasnih i drugih tvari koje bi mogle uzrokovati onečišćenje ili zagađenje voda.

Nadzor se vrši na samom izvoru onečišćenja.

Upotreba "najbolje raspoložive tehnologije" podrazumijeva štednju sirovina i energije, isključivanje opasnih tvari iz tehnoloških procesa te smanjenje količina i štetnosti pojedinih tvari prije ispuštanja u prijemnik.

Za svako onečišćenje voda, korisnik koji je to izazvao ima obavezu platiti naknadu u skladu sa stupajem onečišćenja.

Načelo **osiguravanja stalnih informacija** o stanju kakvoće voda je od osobite važnosti za upoznavanje javnosti i poduzimanje potrebnih mjera za zaštitu voda.

Provedba zaštite voda

Istraživanja i ispitivanja kakvoće.

Potrebna istraživanja i ispitivanja kakvoće površinskih, podzemnih voda i mora vrše se na osnovu prihvaćenih programa.

Ispitivanje otpadnih voda obavljaju fizičke i pravne osobe koje ispuštaju otpadne vode u skladu s člankom 80. Zakona o vodama.

Programi istraživanja i ispitivanja kakvoće vode mogu obavljati samo za to ovlaštene laboratoriji u skladu s Pravilnikom o ovlaštenim laboratorijima (NN 78/97)

Kategorizacija voda

Kategorizacijom voda se vodotoci, dijelovi vodotoka i mora razvrstavaju u skupine za koje se utvrđuje kategorija vode, koja mora zadovoljiti propisane svjete za određenu vrstu prema Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98)

Kategorizacija za državne vode utvrđuje se ovim planom, a za lokalne vode u županijskom planu za zaštitu voda.

Mjere zaštite vode

Ciljevi

1. Sačuvati površinske i podzemne vode koje su čiste u I kategoriji.
2. Zastavljanje trenda pogoršanja kakvoće vode
3. Saniranje i uklanjanje izvora onečišćenja
4. Sustavni nadzor nad izvorima onečišćavanja i uspostava preventivnih mjera za sprječavanje iznenadnih zagađenja

Administrativne mjere

1. planške osnove upravljanja vodama za vodna slivna područja
2. izmjene i dopune izdanih vodopravnih dozvola

3. praćenje propisa iz djelokruga zaštite voda te njihovo usklađivanje s potrebnim mjerama
4. izrada katastra zaštite voda
5. uspostavljanje sustava informiranja o stanju kvalitete vode i učinkovitosti poduzetih mjera

Mjere za očuvanje kvalitete voda

1. zabrana izgradnje na područjima gdje se ugrožava kvaliteta vode izvorista
2. zabrana izgradnje ili ograničenje izgradnje na posebno zaštićenim područjima
3. ograničenje izgradnje na malim vodotocima ili kraškim područjima
4. zabrana i ograničenje ispuštanja opasnih tvari iz Uredbe o opasnim tvarima u vodama
5. povećanje kapaciteta prijemnika izgrađenom vodnih građevina

Mjere za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda

1. planiranje i izgradnja sustava javne odvodnje
2. planiranje, rekonstrukcija i izgradnja uređaja za pročišćavanje
3. smanjenje opterećenja iz tehnoloških procesa
4. zamjena postojećih tehnologija s čistijim tehnologijama
5. uvođenje agrotehničkih mjera za smanjenje onečišćenja
6. uređenje erozijskih područja
7. gradnja i opremanje odlagališta svih vrsta otpada
8. saniranje nereguliranih odlagališta
9. ukidanje kopnenih izvora onečišćenja mora

Plan provedbenih mjera

1. popis čimbenika onečišćenja voda i mora, njihova stanja i određivanje prioriteta
2. analiza mogućnosti upotrebe boljih tehnologija
3. utvrđivanje potrebnih mjera zaštite voda i mora kao i potrebnih financijskih sredstava
4. vremensku razradu provedbe
5. odgovorne osobe za izvršenje plana

Dinamika provedbe

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| – kratkoročno razdoblje | (do 2005. godine) |
| – srednjoročno razdoblje | (do 2010. godine) |
| – dugoročno razdoblje | (do 2025. godine) |

Mjere za slučajeve izvanrednih i iznenadnih zagađenja

- a) mjere kod izvanrednog zagađenja primjenjuju se u slučajevima nepovoljnih hidroloških prilika
- b) mjere kod iznenadnog zagađenja provode se radi sprječavanja širenja, odnosno ukidanja nastalog zagađenja

Za I. i II. stupanj ugroženosti primjenjuju se mjere utvrđene županijskim planom zaštite voda, a za III. stupanj ugroženosti primjenjuju se mjere utvrđene Državnim planom

Plan građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

a) Objekti - sustavi javne odvodnje

1. Građenje sustava javne odvodnje iz kojih se otpadne vode ispuštaju u vodotoke ("manje osjetljiva područja") preporučuje se završiti do:
 - 2005 godine za objekte veće od 15.000 ES
 - 2010 godine za objekte između 2.000 i 15.000 ES
 - 2005 godine za objekte koji otpadne vode ispuštaju u "osjetljiva područja", a veći su od 10.000 ES
2. Otpadne vode zabranjeno je ispuštati u "vrlo osjetljiva područja"
 - Prijedlog tih "područja" izradit će Hrvatske vode u suradnji s Ministarstvom prostornog uređenja, građiteljstva i stanovanja s Državnom upravom za zaštitu prirode i okoliša do 31. prosinca 1999. godine s utvrdit će ravnatelj Državne uprave za vode i objaviti u "Narodnim Novinama".

Županijskim planom za zaštitu voda planira se građenje sustava javne odvodnje, određuje se odgovarajuća pravna osoba za izvršenje plana i planira osigurati potrebne financijske sredstava za njegovo izvršenje.

b) Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

1. Građnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može se pristupiti ako je završeno građenje najmanje 70 % ukupnog kapaciteta sustava javne odvodnje
2. Građenje drugog stupnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koje se ispuštaju u "manje osjetljiva područja" preporučuje se završiti:
 - 2010 godine za objekte veće od 15.000 ES
 - 2025 godine za objekte između 2.000 i 15.000 ES
 - 2005 godine za objekte u "osjetljivim područjima", a veći su od 10.000 ES
3. Građenje prvog stupnja uređaja čije se otpadne vode ispuštaju u mora putem podmorskog ispusta preporučuje se završiti:
 - 2010 godine za objekte veće od 15.000 ES
 - 2025 godine za objekte između 2.000 i 15.000 ES
 - 2005 godine za objekte koje otpadne vode ispuštaju uz drugi stupanj čišćenja, a veći su od 2.000 ES

Popis uređaja za pročišćavanje otpadnih voda većih od 50.000 ES čije se građenje smatra prioritetom daje se kao prilog i sastavni je dio ovog plana.

Na područja Karlovačke županije to je:

| Grad | Priručni prijemnik | Veličina objekta (ESx10 ³) | Stupanj čišćenja | Stupanj izgrađenosti | Procjena potrebnih fin. sredstava (10 ⁶ kn) |
|-----------|--------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Karlovac | - Kupa | 80 | I | - | 20,00 |
| Duga Resa | | | | | |



Financijska sredstva za provedbu ovog plana osiguravaju se iz:

- naknade za zaštitu voda iz koje se financira zaštita voda u skladu s člankom 3. točka 4. Zakona o financiranju vodnog gospodarstva (NN 107/95 i 88/98)
- cijene komunalne usluge na osnovi članka 18. Zakona o komunalnom gospodarstvu (NN 16/95 i 70/97)
- državnog proračuna Republike Hrvatske
- kredita, stranih i domaćih
- stranih i domaćih donacija
- od neovćenih kazni zrećenih zagađivačima u prekršajnim postupcima
- zamjete međunarodnih dugova u svrhu provedbe programa zaštite voda

Fizičke i pravne osobe zadužene za provedbu Plana, njihova ovlaštenja i odgovornosti

Za provedbu ovog plana zadužuje se:

- Državna uprava za vode
- Hrvatske vode
- fizičke i pravne osobe koje obavljanjem djelatnosti onečišćuju ili mogu zagađivati vode
- osobe koje obavljaju komunalnu djelatnost

F.2. RECIPIJENTI

Sustavna kontrola kakvoće voda u Hrvatskoj vrši se od početka sedamdesetih godina. Vremenom su i obujam i vrsta kontrole razvijali prema izraženoj potrebi i realnim mogućnostima. U posljednjim godinama izvršena je značajna optimalizacija i prilagodba najnovijim svjetskim i europskim iskustvima i zahtjevima.

Hrvatske vode su po odobrenju Programa monitoringa za 2000. godinu od strane Državne uprave za vode organizirale ispitivanje površinskih voda na 249 mjernih postaja, te obalnog mora na području Dalmacije na 24 mjerne postaje. Ispitivanja su obavljena putem Glavnog vodnogospodarskog laboratorija Hrvatskih voda (planiranje i djelomična realizacija), te još 14 ovlaštenih laboratorija širom Hrvatske.

Kod odabira mjernih postaja i pokazatelja kakvoće voda rukovodilo se specifičnostima pojedinih vodotoka, odnosno ekološkom funkcijom voda, karakteristikama regije, dosadašnjim saznanjima, obvezama iz potpisanih konvencija i bilateralnih sporazuma o vodnogospodarskoj suradnji.

Prema Izvješću u ispitivanju kakvoće vode u republici Hrvatskoj (Hrvatske vode 2001, 2002., 2003. g.) smatra se da je stanje kakvoće evicentno lošije od propisanog u "Državnom planu za zaštitu voda". Jedan od razloga za takvo stanje je i neuskладena regulativa prema kojoj je vršeno ocjenjivanje stanja vodotoka

Za prikazivanje prave procjene stanja voda (opterećenje vodotoka) potrebna je povezati podatke o količini i kakvoći. Na dijelu postaja to trenutno nije moguće jer se vodostaj (protok) ne mjeri, pa će se u narednom periodu tome pitanju posvetiti znatno veća pozornost.

Bez obzira na spomenute nedostatke rezultati ispitivanja površinskih voda ipak jasno pokazuju da je kvaliteta vodotoka u odnosu na kvalitetu prije 1990 g. općenito bolja, a zbog značajnog smanjenja industrijske proizvodnje u svim utjecajnim regijama.

F.3. IZVORIŠTA I PODZEMNE VODE TE OSTALA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Važnost zaštite voda posebnu je izražena u krškim dijelovima županije. U brojnim zaštićenim područjima, a posebno izvorišnim zonama koja predstavljaju i potencijalne strategijske rezerve voda, laka gospodarstvo u tim područjima nije razvijeno, a rijetka i demografski osiromašena naselja

stvaraju vrlo slaba opterećenja, ipak kvaliteta tih izvorišta nije uvijek besprijekorna. To se posebno uočuje u pogoršanoj bakteriološkoj slici i povremenom zamućenju pojedinih izvora nakon jačih oborina. To zahtjeva redovnu kontrolu i dezinfekciju voda tamo gdje se ona koriste za opskrbu.

Karakteristike svih krških područja nisu jednake. Od manje propusnih gipsovitih ili lješnih leđa, jače ili slabije izražene krša, gdje dominiraju karbonatne stijene s pretežito kaverno-pukotinskom poroznošću, sa svim karakterističnim krškim fenomenima i podzemnim tokovima koje mogu povezati ucajena područja, stvaraju složene hidrogeološke situacije koje od jednog ili drugog izvorišta mogu biti sasvim drugačije.

Temeljita i dugoročna sistematska istraživanja kojima se mogu dati pouzdani podaci nužni za zaštitu ovih podzemnih voda vrlo su ograničena i vezana za pojedine vodoopskrbne sustave.

O kvaliteti podzemnih voda koje se ne koriste za vodoopskrbu ima vrlo malo podataka. Sustavnog monitoringa podzemnih voda nema niti na područjima od strateškog interesa koja su direktno ugrožena (zona utjecaja naftovoda).

U okviru programa evidencije gospodarenja podzemnim vodama koje se odnose na gornji sliv Kupe ima malo podataka o kvaliteti i to uglavnom za neka izvorišta namijenjena vodoopskrbi.

Za razliku od toga postoji znatno bolja evidencija i veći broj mjerenja u zlevijalnom području sliva donje Kupe gdje su brojni individualni zdenci i piezometri. Posebno se to odnosi na područje oko Karlovača gdje su i najznačajniji vodoopskrbni sustavi.

G. ZAKLJUČCI

G.1. NAČELNO O STANJU ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJU

Kupa ima izrazitu raznolikost geološku i hidrogeološku građu slivnoga područja, od područja zone dubokog krša, preko zone plitkog krša i nekrških područja sa razgranatom hidrografskom mrežom. Kupa mijenja svoje hidrološko - hidrauličke osobine od tipične gurske rijeke do, u zlevijalnom kvadrantu teletinama Posavja, izrazite ravničarske rijeke

Ovisno o različitim geomorfološkim, hidrogeološkim i antropogenim utjecajima i faktorima na pojedinim područjima, sa stanovišta zaštite voda mogu se razlikovati:

a. područja u gornjem, uzvodnom dijelovima vodotoka i njihovim manjim pritokama, pretežno krškog karaktera, rijetko naseljena, sa malo koncentriranih izvora zagađenja

b. područja nizvodnih tokova koji već dijelom primaju zlevijalne karakteristike koja prolaze kroz veća naselja i primaju značajne količine neobrađene otpadne vode stanovništva i gospodarstva.

a. Područja u gornjem, uzvodnom dijelovima vodotoka gornje Kupe, Dobre, Mrežnice i Karane

- uglavnom planinsko područje u kontaktu sa planom, tipičnih krških hidrogeoloških karakteristika.
- karakteristične vrlo visoke količine padalina (1400 – 1500 mm/god)
- ukupne rezerve voda su značajne, ali se sa temelje raspoloživi podaci ne mogu točnije procijeniti prave bilance

Osjetljivost ovog krškog područja određena je su više nivoa:

- strateških rezervi podzemnih voda RFI prve razine zaštitnih zona vodoopskrbnih sustava
- zaštitne njih područja na nivou države i županije (nacionalni parkovi, parkovi prirode i sl.)

Na temelju tih kriterija gotovo čitavo područje može se smatrati vrlo osjetljivim područjem.

U hidrološkom smislu većina ovih vodotoka pokazuje izrazite razlike u količinama voda koje se javljaju zimi ili u proljeću od onih tokom ljeta ili jeseni. Grobo se može procijeniti da su mjernjavne male protoke (tijekom 30 uzastopnih dana sa povratnim razdobljem od 20 dana) obično za red veličine manje od srednjih protoka, dok maksimalne znaju biti isto tako za red veličine veće.

Mnogi izvori i manji vodotoci, jeri potpuno prestaju. Stoga mnogi od tih izvora i vodotoka tako imaju zavidne količine voda u pojedinih periodima godišnje, kao stalni resursi postaju prilično nepouzdana.

Isto se odnosi i za njihovu moguću recepcijentu otpadnih voda, pa u tim gornjim tokovima samo mali dio vodotoka ima kakav takav prijemni kapacitet, a tako ne mogu osigurati ni osnovni biološki minimum.

U gornjem krškom području naselja su rijetka, sa izrazito negativnim demografskim trendom, ograničenim gospodarskim razvojem i zapuštenom poljoprivrednom djelatnošću, izvori zagađenja relativno mala i ograničeni na uticajna područja nekoliko većih naselja (Ogulin, Slunj,) i turističkih centara (objekti N.P. Plitvička Jezera, Bjelolasica).

Prema raspoloživim rezultatima ispitivanja kvalitete vode tih uzvodnih tokova sa fizikalno-kemijskog i biološkog stanovišta su visoka kvalitete i spadaju u najvrednije resurse čiste vode u Hrvatskoj. Na to ukazuju i vrlo osjetljive salmonidne vrste riba prisutne u svim tim vodotocima.

U bakteriološkom smislu većina tih vodotoka pa i samih izvorišta, pokazuje oslabije koje, posebno nakon kiša indiciraju na moguća zagađenja. Tada zna doći i do znatnijih zamračnja, pa je kod korištenja ovih resursa u pravilu potreban određeni nivo obrade dezinfekcije vode.

Ove pojave karakteristične za krška područja, gdje najčešće nepredvidivi tokovi ovisat o intenzitetu oborina ispiru ne samo stvarno površine već sa sobom nose resuspendirane taloge istaložene u prethodnim sušnim periodima u različitim podzemnim venacijama.

Na čitavom području gornjeg sliva Kupe, na području županije bio je samo jedan ozbiljan industrijski izvor zagađenja - Tvornica celuloze u Plaškom, koja je svojim otpacima vodama potpuno devastirala riječicu Dreniču, te nakon poniranja Mrežicu i teke njene pritoke. Izgrađeni uređaj za pročišćavanje, tada jedan od najvećih i najsloženijih u Hrvatskoj, stručnjaci godinama nisu uspjeli dovesti u ispravan rad. Utjecaji povremenih ljudskih zagađenja su se mogli osjetiti sve do Karlovca. Kada je 1990 g. uređaj korlačno doveden u rad, došlo je do ratnih zbivanja i devastiranja tvornice koja vjerojatno više nikad neće biti obnovljena.

Od ostalih izvora zagađenja u tim područjima su veća naselja Ogulin i Slunj te niz manjih (Jestretol, Plaški, Saborsko, Rakovica, Generalići Strm itd.)

Moraju se napomenuti i naseljena područja na krškim poljima izvan same župa nije koja su potpuno vezana povezana sa izvornima uz desnu obalu Kupe i velikim izvorima u s ljuv rječju Dobro (područje Lokava, Delnica i Mekoplje). Na slovenskoj strani takva su naseljena područja Čnomelja, i Metlika.

Većina vodotoka i osjetljivih krških polja isprekidanost je gusta opterećenima praćetnicima od kojih se ističu Državna cesta Zagreb - Karlovac - Rijeka, odnosno Karlovac - Split na kojima su izgrađeni sustavi odvodnje i tretmana u slučaju uvariša.

Najveću potencijalnu opasnost ipak predstavlja naftovod JANAF koji pratiti najosjetljivijim područjem županije. U slučaju havarije ili loma cijevi količina razlivena nafte ovisit će o brzini intervencije u pogonu naftovoda, zatvaranju najbližih sektorskih zasuna i predviđenim mjerama zaštite na dotičnoj dionici - sektoru naftovoda. Istjecanje nafte u vodotok ispranjene pokotinske sisteme i kaverne u kršu predstavlja zagađenje od kojega se nubičajenim mjerama kontrole i intervencije ne može štiti.

Nadalje, potencijalno opasni vod zagadivanja na ovim područjima je raširena praksa ilegalnog deponiranja raznog otpada u kiške jame, potone i vrtače koje može imati dugoročnije posljedice na kvalitetu podzemnih voda.

Iako rezultati ispitivanja voda za sada ne ukazuju da je na ovom području došlo do značajnijih zagadjenja, može se reći da danas u tim krajevima nemamo sasvim sigurnih izvora i vodotoka.

Na to upozorava primjer zagadjenja takvog tipa utvrđen na širem uticajnom području u Sloveniji. Procijedne vode sa divljih sponija otpada lakre (tvornice kondenzatora u Semiču) osamdesetih godina uzrokovale su pravu ekološku dramu. Ostaci nerazgrađenih reslilacnik ulja na bazi polikloriranih bifenila dospjeli su u vodotok Lahinja i nizvodno na Slovenskom području doveli do opasnog zagadjenja sa dugoročnim posljedicama na zdravlje ljudi, perad i stoke. S obzirom da je Lahinja lijeva pritoka Kupce, to je zagadjenje moglo utjecati na rijeku Kupcu u Hrvatskoj. Rezultati ispitivanja, pak nisu ukazali na značajnije posljedice.

b. Nizvođni dijelovi vodotoka

- uglavnom nizinska aluvijalna područja
- karakteristične srednje količine padline oko 1000 mm/god
- značajne rezerve voda su značajne, srednje protoke Kupce kreću se oko 200 m³/s

Više osjetljiva područja su lokalnog karaktera i vezane su uz zaštitne zone vodoopskrbnih sustava (Karlovca, Ozlja i drugih manjih sustava)

S obzirom na nizvodni regionalni sustav Sisaka i Petrujce, Kupce nizvodno od Karlovca treba se smatrati osjetljivim područjem. Na zahvatu Novo Selište zahtjevalo bi se maksimalno 2,70 m³/s (2025 g)

Rijeka Kupca i njene pritoke kod Karlovca poprimaju karakter nizinskih rijeka sa sporijim točom al i znatno većim i ujednačenijim protokama. Mjesečavni mali protok Kupce Q_{min} (u tokom 50 uzastopnih dana čije je povisno razdoblje 20 godina) kreće se nizvodno od Karlovca od 17,1 m³/s (Rečica 2) do 24 m³/s (Šišunec)

Na dijelovima vodotoka pod utjecajem nepročišćenih otpadnih voda, prikupljenih na područjima koncentriranih naselja i industrije, nakon ujeta ispusta, kvaliteta voda se znatno mijenja. Karakteristično je da se otpadne vode zbog razlika u temperaturi i sp. gustoći ne mješaju odmah sa vodama recipijenta već dugo teku kao zasebni tokovi. Ovisno o hidrološkim, temperaturnim i drugim faktorima za puno ugašavanje potrebno je više desetaka kilometara. Stoga su i utjecaji na kvalitetu vode recipijenta specifični.

Na dionicama koje su pod direktnim utjecajem ispusta otpadnih voda dolazi do tipičnih procesa degradacije vodotoka, ali na drugoj strani rijeke kvaliteta može biti nepromijenjena. Nakon punog mješanja usred intenzivnih procesa samoprotišćavanja dolazi do relativno brzog oporavka vodotoka. Dužina degradiranih dionica i stupanj degradacije, te brzina oporavka ovise prije svega o hidrološkim uvjetima vezanim uz sezonske i hidrometeorološke prilike.

To se posebno vidi u ljetnim mjesecima kod izrazito niskih vodostaja. Visoko organsko opterećenje na uticajnom području dovodi do intenzivnih bioloških procesa kojima se troši kisik. Dolazi do značajne promjene u sastavu biocenozе uz naglo povećanje bakterija i drugih organizama koji sudjeluju u razgradnji organske tvari. Kisik pada na minimum, a nizvođnije može u određenim uvjetima doći do masovnog razvoja algi.

Kada se hidrološke prilike poprave svi spomenuti procesi dolaze puno manje do izražaja pa se vodotoci relativno brzo oporavljaju.

Druga kritična situacija nastaje kod intenzivnih pljuskova kada procesima erozije i ispiranja poljoprivrednih i urbanih površina (koja uključuje utjecanje sa raznih deponija, ispiranje odvodnih sustava i raznih objekata za retencioniranje, taloženje ili separiranje otpadnih voda), dolazi do

kratkotrajnih ili izuzetno snažnih opterećenja i unošenja velikih tereta zagađenja koje znatno utječu na kvalitetu vodotoka.

Treba napomenuti i moguća zagađenja uslijed incidentnih situacija u pojedinih industrijama, kada u vodotoke mogu dospjeti razne opasne kemikalije i toksične tvari.

O svim ovim pojavama i procesima ima vrlo malo istraživanja i mjerenih podataka.

Prema podacima prikupljenim od strane regionalnog vodovoda, evidentni su utjecaji nekih parametara koji povremeno ne pojedinih profilima prelaze propisane granice II kategorije predviđene Uredbom o kategorizaciji vodotoka (željezo, mangan, fosfor, fenol, živa).

Određeni tehnološki problemi u prerađi vode mogu nastati u ljetnim mjesecima kada zbog razvoja algi u uzvodnom dijelu Kupe dolazi do pojave neugodnog mirisa, koji se ne može jednostavno ukloniti raspoloživom tehnologijom pročišćavanja (ozon, aktivni ugljen) koji su korišteni na regionalnom uređaju.

Na području Karlovačke županije, za zaštitu voda izgrađeni su značajni dijelovi odvodnih sustava samo u Karlovcu i Dugoj Resi. Dijelovi kanalizacije izvedeni su i u Ogujuju, Slunju, Ozlju i nekim manjim naseljima. Većina građevnih sustava i objekata nije dovršena ili nije dovedena u planirano funkcioniranje.

Postoji i nekoliko manjih uređaja za obradu otpadnih voda pojedinačnih turističkih objekata, restorana i manjih gospodarskih objekata.

Prema procjenama Hrvatskih voda opterećenja koja teoretski gravitiraju sliću rijeke Kupe su:

| | Koncentrirani izvori | Dispergirani izvori | Ukupno |
|---------------------|----------------------|---------------------|--------------|
| Hrvatska | 637.500 ES | 510.000 ES | 1.147.000 ES |
| Slovenija | 85.000 ES | 86.000 ES | 171.000 ES |
| Bosna i Hercegovina | 73.000 ES | 73.000 ES | 146.000 ES |
| Ukupno | 792.500 ES | 671.000 ES | 1.463.000 ES |

Udio otpadnih voda koje se danas stvarno prikuplja odvodnim sustavima i koncentrirano ispušta, daleko je manji. Čak je i u gradovima (osim Karlovcu) postotak priključenja na odvodni sustav vrlo nizak. Ako se izuzetno nepriključeni dio i svi individualni izvori (koji se većim dijelom ispuštaju u podzemlje) realno prikaže kao dispergirano zagađenje koje ne dopijeva direktno u vodotoke, stvarni udio koncentriranih izvora je puno manji (pet do deset puta).

Planirana rješenja i projekti sustava odvođenja i pročišćavanja rađeni su prema teoretskim podacima u skladu s opće prihvaćenim normama i uobičajenim konvencionarnim pristupom koji se godinama primjenjivao u razvijenim europskim zemljama. Centralizirana rješenja vodoopskrbe i odvođenja iz sedamdesetih i osamdesetih godina predstavljaju i dalje osnovu svih planskih dokumenata.

Izgradnjom takvih sustava došlo je do poboljšanja higijenske sanitarne uvjeta života prisluženih stanovnika, ali se, bez izgrađenih uređaja za pročišćavanje, problem zagađivanja okoliša nije rješavao. Prikupljanjem i ispuštanjem otpadnih voda na nekoliko ispusta dovelo je do koncentriranoga zagađivanja i daleko većeg utjecaja na nizvodnim dionicama vodotoka.

Uslijed stagnacije industrijskog razvoja i poljoprivrednih aktivnosti uzrokovanih ratom i tranzicijskim promjenama zadnjih desetak godina nije zapažen trend bitnijeg pogoršanja kvalitete voda rijeke Kupe, Mrežnice, Dobre i Korane.

Ako se izuzetno spornenite kratkotrajne izvanredne situacije i lokalna zagađenja koja se mogu relativno lako sanirati, sada situacija sa zaštitom voda ne bi bila kritična kada bi se uskoro završili planirani radovi na odvodnji i pročišćavanju većih naselja.

G.2. POJEDINAČNO PO SUSTAVIMA

Karlovac – Duga Resa

Smješten u osjetljivom području Došna, Mražnice, Korane i Kupe, koja nizvodno služi za regionalnu vodoopskrbu Siska i Petričje, Karlovac je u svim dosadašnjim planovima zaštite voda imao visoki prioritet (uvršten u "vrhove" točke). Usprkos duge tradicije, bogate projektne dokumentacije, značajnih uloženi sredstava i izgrađenih glavnih dijelova kanalizacije, kao sustav do sada nije povezan u funkcionalni cjelinu.

Danas se, mješovitim kanalima i kolektorima, upitne kvalitete kakn po koncepciji tako i po izvedbi, sve otpadne vode grada i industrijske ispuštaju brojnim ispuštima direktno u vodotoke (najvećim dijelom u Kupi). Kanali velikih profila i prateći objekti vrlo su zahtjevni u održavanju. Izgrađeni dijelovi prekomjerno su opterećeni stranih detecima, a bez odgovarajućih kišnih projevova, retencionih bazena ili drugih kontrolnih objekata nužnih za uspješno pročišćavanje otpadnih voda stvarat će stalne probleme u procesima njihove obrade. Utjecajno područje podložno je plavljenjima uzrokovanim visokim vodostajima okolnih rijeka, što se često odražava i na funkciju izgrađene kanalizacije (nužnost crpljenja kod viših vodostaja).

Glavni kolektori koji trebaju povezati pojedine dijelove grada te dovesti otpadne vode Duge Rese i industrijske zone (bitno ograničene u odnosu na predratne kapacitete) nisu dovršeni.

Prema Državnom planu za zaštitu voda Karlovac sa Dugom Resom se nalazi na istu prioriteta. Propisana je izgradnja uređaja za sekundarno pročišćavanje otpadnih voda (biološki dio uređaja) veličine 50.000 ES s time da bude dovršena do 2005 g. Procijenjeno je da je za to potrebno 120.000.000 kn.

Kako realizacija ovog plana nije moguća do propisanog roka, VIK u suradnji sa Hrvatskim vodama revidira planove i utvrđuje nove rokove izgradnje.

Ogulin

Smješten na tipičnata krškom polju sa vodotocima - ponornicama dobrim dijelom iskorištenima za energetske svrhe, Ogulin je jedan od većih gradova u županiji koji nema prirodan vodotok u koji bi mogao ispuštati pročišćene otpadne vode.

Zbog osjetljivosti područja i blizine zaštićenih podzemnih sustava (Dulin pttar) vršena su ciljana hidrogeološka ispitivanja kojima su utvrđene mogućnosti ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u vrtlaču na lokaciji budućeg uređaja za pročišćavanje.

Izgradnja odvodnog sustava nedavno je započeta. Izgrađeni su kolektori u središnjem dijelu grada kao i glavni kolektor koji vodi do uređaja za pročišćavanje. Izgrađeni dio ne može doći u funkciju dok se ne dovrši spajanje drugih dijelova i dovrši uređaj za pročišćavanje.

Slunj

Grad smješten na osjetljivom krškom području, na ulazu Slunjske i Korane gdje se nalazi i zaštićeno područje Rastaka sa poznatim sedimentnim barijerama.

Započeta je izgradnja pojedinih dijelova odvodnje centralnog sustava sa uređajem za pročišćavanje kapaciteta 6.600 ES, lociran je na desnoj obali rijeke Korane, SČD na nizvodno od cestovnog mosta.

Odvodnja područja Rastaku nedavno je puštena u funkciju.

Oznaj

Oznaj je smještena na nizijskoj djelu teka Kupe, koja ovdje ima značajniji prijemni kapacitet. U rijeku je izgrađen mješovitog kanalizacijskog sustava. Do sada je izvedeno oko 50% projektirane kanalizacije na koju je priključeno ca. 500 stanovnika. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda projektiran kapaciteta 4000 ES. Do sada je izgrađena 1. etapa uređaja koja se sastoji iz c-pne stanice i pješkulova.

Ostala područja

Na ostalim područjima Županije samo mjestimično postoje manji dijelovi izgrađene kanalizacije (Plaški, Josipdol, Vojnić). Izgrađen je i manji broj uređaja za pročišćavanje dijelova naselja, gospodarskih, školskih i bolničkih objekata ili turističkih centara.

Odvodnja ostalih naselja i individualnih objekata rješava se različitim sabirnim i septičkim jamama ili sličnim jednostavnim uređajima. Takva rješenja uglavnom nisu pod nekom organiziranom kontrolom, a ne postoji ozbiljnija evidencija o takvim uređajima.

Sveukupno uzovši zaštita voda u Karlovačkoj županiji gledajući sa stanovišta izgrađenosti i funkcije odvodnih sustava i pročišćavanja, nije zadovoljavajuća.

Veća naselja su u fazi izgradnje ili dovršenja sustava odvodnje. Uređaji za pročišćavanje se planiraju ili su u fazi započetne izgradnje.



NARUČITELJ:

HRVATSKE VODE
PRAVNA OSOBA ZA UPRAVLJANJE VODAMA
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

**STUDIJA ZAŠTITE VODA
KARLOVAČKE ŽUPANIJE
KONCEPCIJA**



Zagreb, studeni 2005. godine



NARUČITELJ: HRVATSKE VODE
PRAVNA OSOBA ZA UPRAVLJANJE VODAMA
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU-ZAGREB, J.Rakniće 1

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA**

BROJ PROJEKTA: 2510-21/03.-II. DIO

ELABORAT:

**STUDIJA ZAŠTITE VODA
KARLOVAČKE ŽUPANIJE
KONCEPCIJA**

VODITELJ PROJEKTA: TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.inž.grad.

SURADNICI: Mr.sc. DOJAN ZMAJČ, dipl.ing.kem.
ELVIS KEŠEČOVIĆ, dipl.ing.grad.
ENES ZAIMOVIĆ, dipl.ing.grad.
IGOR FETEROVIĆ, ing.grad.
MAJA FEKETIĆ, dipl.ing.grad.

**DIREKTOR ZAVODA
ZA HIDROTEHNIKU:** TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.inž.grad

DATUM: studeni 2005. godine



Poglavlje 2.: KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA ŽUPANIJE

A. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

A.1. OPĆI PODCI

A.2. POLAZNE OSNOVE

B. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA POJEDINIM PODRUČJIMA

B.1. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PROSTORU KARLOVCA S DUGOM RESOM

B.1.1. Recipijenti

B.1.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

B.1.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

B.1.4. Obarinske vode

B.1.5. Ostale mjere zaštite voda

B.2. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PROSTORU OGULINA

B.2.1. Recipijenti

B.2.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

B.2.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

B.2.4. Ostale mjere zaštite voda

B.3. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PROSTORU OZLJA

B.3.1. Recipijenti

B.3.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

B.3.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

B.4. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PROSTORU SLUNJA

B.4.1. Recipijenti

B.4.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

B.4.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

B.4.4. Ostale mjere zaštite voda

B.5. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA OSTALIH PODRUČJA ŽUPANIJE

B.5.1. Recipijenti

B.5.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

B.5.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda



B.5.d. Oborinske vode

C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJU

- C.1. NAČELNO - Osvjeta uvijek propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti – u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda
- C.2. TEMELJNI PODACI (broj – ustroj komunalnih poduzeća – vlasnička struktura – prijedlog)
- C.3. KADROVSKA/STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA (konačno –željeno stanje)
- C.4. CIJENA VODE (prijedlog strukture cijene vode)
- C.5. NAČIN PRAĆENJA; FAKTURIRANJE I NAPLATA (prijedlog poboljšanja)

D. FINANCIJSKI ASPEKTI

- D.1. FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO
- D.2. TEHNIČKO - EKONOMSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA IZGRADNJE, PROŠIRENJA I REKONSTRUKCIJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA I PROVOĐENJA OSTALJIH MJERA ZAŠTITE VODA
- D.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S STAJALIŠTA INVESTITORA
- D.4. IZGRADNJA, PROŠIRENJE I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA
 - D.4.1. Zaštita vodocepilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- D.5. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA
- D.6. KOMENTARI

E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA NA POJEDINIM SLIVOVIMA

- E.1. NAČELNO
- E.2. RECIPIJENTI - POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE
 - E.2.1. Zaštita voda u slivu gornje Kupe
 - E.2.2. Zaštita voda u slivu donje Kupe
 - E.2.3. Zaštita voda u slivu Dobro
 - E.2.4. Zaštita voda u slivu Mrežnice
 - E.2.5. Zaštita voda u slivu Korane
- E.3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA VEZANO ZA ZAŠTITU VODA NA POJEDINIM SLIVOVIMA

**PRILOZI****Prilog 1**

- 1-1 Predviđeni tip odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pojedinih naselja na području Karlovačke županije (M 1:275000)
- 1-2 Hidrološke postaje i postaje za ispitivanje kvalitete vode na pojedinim slivnim površinama Karlovačke županije (M 1:275000)
- 1-3 Zone sanitarne zaštite na svim vodoopskrbnim objektima na području Karlovačke županije (M 1:275000)
- 1-4 Zaštićeni krajolici na području Karlovačke županije (M 1:275000)
- 1-5 Trase plinovoda i JANAF-a s kritičnim točkama na području Karlovačke županije (M 1:275000)

Prilog 2

Tablični i grafički prikazi koncepcije odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda po pojedinim općinama na području Karlovačke županije.

Prilog 3

Višekriterijalna analiza tipova rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za pojedine grupe naselja u Karlovačkoj županiji.

Prilog 4

Koncepcija odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Karlovačke županije. (M 1:100000)



A OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

A.1. OPĆI PODACI

Knešavanje dispoziije otpadnih tvari stare je koliko i ljudsko društvo. Brojna razvijena naselja pa i čitave civilizacije nestale su zbog epidemija uzrokovanih lošim higijenskim prilikama. Iako su načini rješavanja odvodnje otpadnih voda bili prisutni u antikalima grčkim i rimskim gradovima, suvremeni sustavi odvodnje i pročišćavanja počeli su se graditi početkom devetnaestog stoljeća poslije velikih epidemija kolere, tifusa, paratifusa, hepatitisa koje su desetkovale stanovništvo.

Osnovna svrha bila je poboljšati higijenske uvjete te onemogućiti osnovni izvor zaraze - zagađene pitke vode. Njihovim kondicioniranjem i dezinfekcijom, te odvođenjem otpadnih voda putem kanalizacijskih sustava i njihovim pročišćavanjem prije ispuštanja u vodotoke, zdravstveno stanje se u tim gradovima bitno promijenilo. Sanitarna higijena dobila je značajnu ulogu kao vrlo važan dio preventivne medicine.

Razvojem industrijske proizvodnje i koncentriranjem stanovništva u velike gradove problem zagađivanja voda preimio je i druge oblike. Poč utjecajem organskog opterećenja i toksičnih tvari dolazi do degradacije kvalitete voda sa teškim posljedicama na biljne i životinjske organizme koji u njima žive. Polovicom dvadesetog stoljeća sazrijeva svijest o potrebi povećane brige o zaštiti okoliša. Očuvanje prirodnih karakteristika i biološke kvalitete površinskih i podzemnih voda dobiva prioritarno mjesto kao jedan od osnovnih zadetaka ekologije.

Razvojem društva mijenjali su se i postavljeni ciljevi.

U jednom periodu je cilj bio:

- da svaki stanovnik bude priključen na kanalizacijsku mrežu,
- da svako naselje ima kanalizaciju i uređaj za pročišćavanje,
- da svi efluenti zadovoljavaju jedinstvene kriterije kvalitete,
- da svaki dio vodotoka bude u željenoj kategoriji određenoj prema namjeni.

Prema zacrtanim ciljevima formirala se i legislativa, te postavljeni rokovi realizacije. Ovakvi ciljevi pokazali su se teško ostvarivim i u najrazvijenim zemljama zapadne Europe, dok je u ostalima zemljama, a posebno onima nerazvijenim, ostvaren samo mali dio zacrtanih planova.

Na svjetskoj konferenciji u Rio de Janeiro-u 1992 g. prihvaćen je princip održivog razvoja (sustainable development) kao globalna preporuka i okosnica budućeg pristupa zaštiti okoliša. Održivim razvojem želi se postići ravnoteža između ekonomskih, ekoloških i socijalnih potreba modernog svijeta a da se ne ugroze postojeći resursi i mogućnosti razvoja budućih generacija.

U razvoju zaštite vodnih resursa poboljšanje kvalitete efluenta je samo mali dio problema, dok će ključnu ulogu imati finansijski, energetska i socijalni aspekti u okviru integralnog rješavanja ove problematike.

Aktualnim europskim direktivama za vode (EU Water Framework Directive, 2000) postavljeni su vrlo zahtjevni dugoročni ciljevi za zaštitu površinskih i podzemnih voda:

- zaštita, poboljšanje i sprječavanje daljnjeg pogoršanja stanja vodnih i utjecajnih kopnenih ekosustava, s obzirom na potrebu za vodom;
- poticanje održivog korištenja voda utemeljenog na dugoročnoj zaštiti vodnih resursa



- ublažavanje posljedica poplava i suša

Razvila su se i brojna drugačija rješenja odvodnje, obrade i dispozicije otpadnih voda. Razvoj je tekao od najjednostavnijih privremenih septičkih jama i upojnih bunara, da bi se došlo do suvremeno koncipiranih individualnih uređaja koji su po značaju i etičnosti potpuno izjednačeni s konvencionalnim rješenjima.

Sve veću primjenu u svijetu imaju i pojednostavljeni sustavi odvodnje vode. Otpadne vode prethodno istažene u jednostavnim septičkim jamama odvođe se plitkim ojevovodom malih profila bez kontrolnih okana (ispiranje se vrši direktnim priključkom na ojevovodu) do lokacije pogodne za zajedničko dodatno pročišćavanje.

Opći trend prema decentraliziranosti sustavima, "on site" tretmanu i sve većoj primjeni prirodnih procesa pročišćavanja, prisutan je ne samo u razvijenim zemljama izvan Europe koje su imale drugačiji tradicionalni pristup, već i zapadno-europskim zemljama koje su poznate po svojim dosta isključivim normama.

Danas je u svijetu općeprihvaćen pristup integralnog rješavanja zaštite voda koji je postao osnova strategije i suvremene legislative većine razvijenih zemalja.

Integralni pristup obuhvaća povezivanje gospodarenja količinom i kakvoćom voda sa svim drugim faktorima i resursima koji utječu na vode, uvažavajući hidrološke, ekološke i društvene dimenzije, a sve u granicama sliva.

Održivi razvoj jedna je od osnovnih premisa u suvremenom integralnom pristupu kojim se podrazumijeva korištenje svih raspoloživih tehničkih rješenja i mjera u zaštiti voda u realnim socio-ekonomskim okvirima.

Koncepcija zaštite voda imala je uvijek značajnu ulogu u izradi planskih dokumenata, a posebno kod prostornih planova kojima se moraju osigurati zaštitne zone, prostor za infrastrukturne zahvate, lokacije objekata i uređaja.

POSTOJEĆA TEHNIČKO TEHNOLOŠKA RJEŠENJA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA

Načini sakupljanja i odvođenja različitih vrsta otpadnih voda (kućanskih, industrijskih i ulovinskih) danas su vrlo različiti. Za svaki korak prikupljanja i odvođenja ili stupnja obrade na raspolaganju su brojne tehničke mogućnosti i postupci.

Ta rješenja mogu biti:

- složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- komunalni sustav sa centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
- komunalni sustav sa centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za pojedine urbane cjeline
- skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (decentralizirani sustavi s više uređaja)
- individualni kućni sustavi s drugim postupcima pročišćavanja i dispozicije
- individualni kućni sustavi sa septičkim jamama
- postupci sanitacije – suhi nužnici (bez odvodnje)

U osnovi se mogu podijeliti na konvencionalna i druga rješenja odvodnje.

Konvencionalna rješenja



Pod konvencionalnim rješenjima odvodnje i pročišćavanja se podrazumijevaju postupci odvodnje putem mješovitih, razdjelnih ili kombiniranih sustava odvodnje, najčešće s centralnim uređajima za pročišćavanje.

Sustavi ili načini odvodnje se u osnovi mogu podijeliti na dva osnovna tipa i to:

- Mješoviti ili skupni
- Razdjelni ili separativni

Druga rješenja odvodnje

Druga rješenja odvodnje razvila su se uz tako zvane on-site sustave pročišćavanja (sa septičkim jamama i sličnim individualnim rješenjima). Otpadna voda prethodno istaložena u septičkoj jami ili adekvatno obrađena na drugi način, bez krupnih otpadnih tvari i taloga, transportira se plitkim cijevovodima malog profila bez klasičnih revizijskih okana do jednostavnog uređaja za pročišćavanje ili većeg konvencionalnog sustava. Gdje je to moguće koriste se gravitacioni postupci odvodnje, a gdje to nije moguće razvijaju se različiti tlačni i vakuum sistemi. Nazivi takvih sistema su:

- **SDGS** (small diameter gravity sewers) – gravitacijske kanalizacije malog profila
- **STEP** (septic tank effluent pump) - tlačni kanalizacijski sustav
- **STED** (septic tank effluent disposal) – dispozicija efluenta septičke jama
- **SBS** (small bore sewerage) - mala bušena kanalizacija,

Pregled načina pročišćavanja otpadnih voda

Za konvencionalna rješenja pročišćavanja (obično centralni uređaji) primjenjuju se različiti sistemi: preliminarnog, primarnog, sekundarnog i tercijarnog pročišćavanja i polišišoga.

Najširu primjenu u pročišćavanju otpadnih voda imaju različiti postupci sa aktivnim muljem.

U novije vrijeme ponovo su se počeli primjenjivati intermitentni sustavi sa aktivnim muljem (pod nazivom SBR – sequencing batch reactor, COST i sl.) u kojima se u pojedinačni bazenima naterijence odvijaju postupci aeracije, taloženja i stabilizacije mulja.

Drugi tip konvencionalnih bioloških uređaja, prokapsnik, razvijen je istovremeno s postupkom aktivnog mulja. Baziran je na istim principima, s time da mikroorganizmi nisu u suspenziji, već su vezani na podlogu.

Sve veću primjenu imaju anaerobni prokapsnici, od vrlo sofisticiranih uzlaznih anaerobnih sustava (UASBR) koji se koriste i za visokopterećene industrijske otpadne vode (kvasci, pivo) do sasvim jednostavnih anaerobnih filtera za manje objekte kombiniranih sa septičkom jamama.

Biodiskovi su uređaji s mikroorganizmima fiksiranim za podlogu. Mikroorganizmi rastu na okruglim pločama koje su djelomično uronjene u otpadnu vodu i polaze se okrenu. Uglavnom se koriste za manja naselja i pojedinačne hotelske objekte i restorane.

Posljednjih godina sve se više primjenjuju i biološki filteri, gdje se mikroorganizmi vežu za različite tipove ispunja. Aeracijom se postiže veća efikasnost procesa. Na taj način se bitno smanjuju potrebni volumeni uređaja.

U konvencionalne sustave mogu se ubrojiti i razne vrste laguna (anaerobnih, fakultativno anaerobnih i aerobnih) koje su ustvari preleće sustava sa aktivnim.



Druga rješenja

Za rjeđe naseljena područja, manja naselja i predgrađa razvijaju se jednostavniji postupci, danas sasvim izjednačena s konvencionalnim. Tip rješenja zavisi o nizu faktora, a odnosi se na naselja sa manjom gustoćom naseljenosti i nepovoljnom konfiguracijom terena, a značajan utjecaj ima i blizina pogodnog recipijenta.

WILO preko svojih regionalnih centara preporučuju za područja s nižim standardom takve decentralizirane sustave, razvoj "on-site" tretmana i sisteme odvođnje istaloženih otpadnih voda (WEIO - CEŽIA, Arnan, november, 2000).

Prema analizi troškova EPA-e, decentralizirani sustavi i "on-site" tretman imaju neosporan prednost kod manjih sustava (do 2000 ES).

Osnovni tipovi su prikazani u prilogu na kraju poglavlja.

Rješavanje problema nbočinskog otjecaja usko je vezano uz kontrolu procesa erozije i sedimentacije. Suvremeni pristup i isticanje potrebe smatranja poremećenih područja (gradišnja, sječa i sl) i razvijanje slivnih područja na manje podslivove kojima se lakše gospodari, u potpunosti se slaže s osnovnim principima kontrole erozije. Prvi korak je upoznavanje s karakteristikama terena; topografija, putovi i načini otjecanja, zemljište (erozivnost, propusnost) i vegetacija.

Praktične anti-erozijske mjere počinju na samom izvoru gdje započinju procesi, pa se primjenjuju sve do nizvodnih kontrolnih konstrukcija. Koriste se postupci stabilizacije zemljišta i postupci kontrole otjecaja.

Stabilizacija zemljišta uključuje različite vegetativne, kemijske i strukturalne mjere:

- vegetativna stabilizacija, stalna i privremena
- učvršćivanje površinskog sloja (topsoiling)
- mreža od rezožine
- mulčiranje
- sadnja drveća

Kontrola otjecaja uključuje mjere namijenjene smanjenju stvorenog otjecaja na lokaciji graditeljskih aktivnosti, sprječavanju da otjecaj dospije na poremećeno područje te uspostavljanjem toka vode preko i na izlazi sa takvog područja.

Kontrola otjecaja može se osigurati odgovarajućim mjerama ili njihovim kombinacijama:

- smanjenje i zadržavanje oticaja
- postavljanje prepreka
- smanjivanje nagiba i oblikovanje površine
- reguliranjem dužine plohe i nagibom
- zastavljanjem i skretanjem oticaja
- nasipima i rovovima za skretanje
- reverznu obalama
- drenažnim udolinama
- prigušnim vegetacijskim pojaskom
- odgovarajućim postupanjem i ispuštanjem koncentriranog toka
- biljne udoline
- ispušnim građevinama
- stabilizacijom ispusta



A.2. POLAZNE OSNOVE

PREDLožENA KONCEPCIJA

Kao što je poznato 2000 g. europska zajednica donijela je nove smjernice za vodnogospodarsko planiranje: Okvirne direktive za vode - Water Framework Directive (Framework for Community action in the field of water policy - WFD 2000/60/EC), kojim se nalaže izrada planova upravljanja vodama pojedinog sliva (River Basin Management Plans - RBMP).

U ovim okvirnim direktivama prihvaćeni princip održivog gospodarenja vodama podrazumijeva integralni pristup koji obuhvaća povezivanje gospodarenja količinom i kvalitetom voda sa drugim faktorima i resursima koji utječu na vode, uvažavajući hidrološke, ekološke i društvene čimbenike, a sve u granicama sliva.

Brze promjene do kojih dolazi prihvaćanjem predloženih okvira za aktivnosti zemalja europske zajednice na polju zaštite voda odraziti će se neminovno i na polje zaštite voda kod nas. Predstoji (ti je već u roku priprema) usklađivanje naših hrvatskih propisa sa europskim okvirnim direktivama.

U aktualnim europskim smjernicama u politici vezanoj za vode prioritet se daje:

- sprječavanje daljnjeg pogoršanja, te zaštiti i poboljšanju stanja vodnih ekosistema kao i ostalog okoliša (kopnenog i močvarnog) vezanog za vodne sustave
- razumnoga korištenja voda baziranom na dugoročnoj zaštiti raspoloživih vodnih resursa
- ublažavanju posljedica poplava i suša

Problematika zaštite voda Karlovačke županije mora se sagledavati sa raznih stanovišta, ovisno o vrlo različitim geomorfološkim, hidrogeološkim i antropogenim utjecajima i faktorima na pojedinom području.

U osnovi mogu se razlikovati:

- problemi zaštite voda u uzvodnim dionicama vodotoka i njihovim manjim pritokama koji su pretežno u izuzetno krškom području punom vrtača, ponora i podzemnih tokova
- problemi vezani za nizvodne tokove koji već dijelom poprimaju zluvijske karakteristike a prolaze kroz veća naselja i primaju značajne količine nepročišćene otpadne vode stanovništva i gospodarstva.

Na području Karlovačke županije, značajni dijelovi odvodnih sustava izgrađeni su samo u Karlovcu i Dugoj Resi. Dijelovi kanalizacije izvedeni su i u Oguinu, Slanju, Ozlju i nekim manjim naseljima. Većina gradskih sustava i objekata nije dovršena ili nije dovedena u planiranu funkciju.

Postoji i nekoliko manjih uređaja za obradu otpadnih voda pojedinačnih turističkih objekata, restorana i manjih gospodarskih objekata.

Ako se izuzmu spomenute kratkotrajne izvanredne situacije, može se reći da usprkos toga što na području županije nisu poduzele značajnije mjere zaštite voda nisu dovršeni sustavi odvodnje i pročišćavanja, zadnjih desetak godina nije zapažen trend značajnijeg pogoršanja kvalitete voda rijeke Kupe, Mrežnice, Dobre i Korane. S obzirom da veći dio stanovništva (izuzev stanovnika spomenutih gradova) nije priključen na sustave odvodnje, najveći dio otpadnih voda se dispergirano ispušta u tlo



bilo infiltracijom iz improviziranih uređaja (otvori jama, septičkih jama i sl.) ili infiltracijom iz korita odvodnih kanala ili manjih tokova u koje se otpadne vode direktno ispuštaju. Dispergirano onečišćenje i bez ikakvog tretmana uzrokuje daleko manju degradaciju podzemnih i površinskih voda nego koncentrirani nedovršeni sustavi odvodnje i pročišćavanja. Pored toga relativno dobrom stanju vodoteka doprinosi stagnacija industrijskog razvoja i poljoprivrednih aktivnosti uzrokovanih ratom i tranzicijskim promjenama. U tom periodu najznačajniji dio prijašnjih izvora zagađenja je nestao ili se bitno smanjio.

Pri izradi koncepcije, uz svu aktualnu domaću legislativu uračitat će se i principe koje donose novi odnosi nakon priključenja EU. Dakle uz rješavanje odvodnje i pročišćavanja gusto naseljenih urbanih prostora, akcent će se staviti i na ostale mjere kojima se treba postići održiva zaštita vode u cijelom slivu.

U gusto naseljenim urbanim područjima gdje je nivo izgrađenosti sustava odvodnje dosegao značajan stupanj (uglavnom veća naselja i gradovi) može se prihvatiti dosadašnji konvencionalni pristup. Tamo gdje je to moguće (u još neizgrađenim dijelovima naselja) ukazuje i na druge mogućnosti (decentralizacija, izdvojeni grupni sustavi, individualna rješenja na rjeđe naseljenim područjima). Za te značajnije sustave u Studiji je obradio nekoliko varijanti rješenja, koja u principu uključuju:

- rješenja bazirana na postojećoj dokumentaciji (iz postojećih prostornih planova i projekata)
- rješenja predložena japanskom studijom
- rješenja predložena od autora Studije

Za područja koja su od specijalnog značaja (blizina zaštićenih područja, prirodnih rezervata, osjetljivih kraćih područja ili uži vodosaštitnih zona) mogu se prihvatiti ranije planirani konvencionalni sustavi odvodnje. Predlaže se postepeni razvoj, od najjednostavnijih individualnih rješenja, do povezivanja septičkih jama u odgovarajuće grupne ili centralne sustave uz obavezu primjene odredbi iz Državnog plana za zaštitu voda (NN br. 8/99).

Na svim ostalim područjima preporuča se organizirano individualno rješavanje suvremenim dobro organiziranim individualnim sustavima (sa ili bez dodatnih postupaka obrade i dispozicije, ili mogućnošću daljnjeg razvoja), uz odgovarajuću edukaciju korisnika i kontrolu sustava (odgurnočna aktivnost, peticama na nivou županije i vodnog gospodarstva).

Varijante se analiziraju sa tehničko-tehnoloških, ekoloških i ekonomskih aspekata.

Analiza varijanti provodi se višekriterijalnom analizom. Za slične začetke Zavod za hidrotehniku koristio se primjenom suvremenog sustava u sferi odlučivanja (Decision Support Systems) metodom PROMETHEE.

Za metodu su karakteristična slijedeća tri segmenta:

1. Odabir grupe kriterija, kriteriji i njihova težina

- definiraju se osnovni utjecajni faktori za vrednovanje pojedinih rješenja
- definiira se težina koja imaju pojedini kriteriji i grupe kriterija za vrednovanje pojedinih rješenja.

2. Vrednovanje kriterija

određuje se koliko je neko rješenje pogodno za dati slučaj po svakom pojedinom kriteriju. Funkcije preferencije predstavljaju vjerojatnost realizacije rješenja po određenom kriteriju.

3. Odabir krivulja preferencije (način raspodjele vrijednosti kriterija)



- krivulje preferencije definiraju odnos ocjena ili vrijednosti za svaki pojedini kriterij unutar tog kriterija
- donositelj odluke odabire krivulje preferencije (pogodnosti) i vrijednosti mogućih odgovarajućih pragova.

Rangiranje rješenja se vrši tako da se odabere grupa kriterija i njihovih težina.

Za svaki se kriterij odabere krivulja preferencije (način raspodjele vrijednosti kriterija), ovisno o načinu ponašanja kriterija te granice područja. Zatim se u okvirima granica područja za svako rješenje koje se analizira daju ocjene (vrednovanja).

Kriteriji su podjeljeni u pet grupa i to:

- I. Ekološki
- II. Sanitarni
- III. Prostorno – planerski
- IV. Gospodarski
- V. Kriterij izvedivosti

Težine između grupa su tako definirane da ekološki i sanitarni kriteriji sadrže 45% težine, gospodarski kriteriji i kriteriji izvedivosti 40% te prostorno planerski 15%. Ekološki i sanitarni kriteriji imaju nešto malo veću težinu od gospodarskih kriterija i kriterija izvedivosti.

GRUPE KRITERIJA, KRITERIJI I TEŽINE

| BROJ KRIT. | GRUPA KRITERIJA (KRITERIJI) | TEŽINA (%) | PROMETNE OZNAKE |
|------------|----------------------------------------------|------------|-----------------|
| I | EKOLOŠKI KRITERIJI | 20 | |
| 1 | Zaštita izvorišta – vodozadržna zona | 10 | C1 |
| 2 | Zaštita tla | 5 | C2 |
| 3 | Funkcioniranje u ekstremnim situacijama | 5 | C3 |
| II | SANITARNI | 25 | |
| 1 | Kapacitet recipijenta | 12 | C4 |
| 2 | Plavljanje za vrijeme intenzivnih oboraba | 8 | C5 |
| 3 | Plavljanje kod izvanrednih situacija | 5 | C6 |
| III | PROSTORNO-PLANERSKI | 15 | |
| 1 | Uklapanje u prostornu dokumentaciju | 2 | C7 |
| 2 | Uklapanje objekata u prostorno okruženje | 4 | C8 |
| 3 | Karakter naseља (zgradski, sećeki) | 9 | C9 |
| IV | GOSPODARSKI KRITERIJI | 20 | |
| 1 | Troškovi realizacije investicije | 10 | C10 |
| 2 | Ravnomjernost troškova po fazama investicije | 3 | C11 |
| 3 | Troškovi održavanja i pogona | 7 | C12 |
| V | KRITERIJI IZVEDIVOSTI | 20 | |
| 1 | Nivo podzemnih voda | 4 | C13 |



| | | | |
|---|---------------------------------------------------|---|-----|
| 2 | Tehničko-pogonski | 4 | C14 |
| 3 | Pogodnost za liznu izgradnju | 3 | C15 |
| 4 | Socio-ekonomski kriterij | 6 | C16 |
| 5 | Složenost i Lugačke liovitivsku-pravoliti posluva | 3 | C17 |

Na osnovu kriterija, njihovih težina i načina raspodjele viši se valorizacije predloženi rješenja odvodnje otpadnih voda.

Pri izradi koncepcije zaštite voda za naselja i gradove Karlovačke županije, koja je predmet ove studije, uzeti su u obzir svi bitni kriteriji navedeni ovom metodologijom (detaljna analiza je prikazana u prilogu). S obzirom da se radi u jednoj preliminarnoj valorizaciji mogućih rješenja baziranoj na ograničenom broju i kvaliteti ulaznih podataka primijenjena je pojednostavljena metodologija pri kojoj je kod odabira kriterija i procjene njihove težine korištena fiksna podjela za sve lokacije. U daljnjoj fazi izrade rješenja odvodnje i pročišćavanja nakon prikupljanja detaljnijih podataka biti će moguća i preciznija primjena ove metodologije.

IZBOR MJERA ZAŠTITE VODA

U procjeni lokalne situacije poreč osnovnih prirodnih i društvenih karakteristika područja treba posebno razmotriti:

- karakteristike recipijenata i njihove prijemne mogućnosti u svim sezonskim uvjetima
- karakteristike otpadnih voda sa dinamikom promjena kako kvalitativnih tako i kvantitativnih svojstava (sezonski, mjesečno, tjedno, dnevno).
- karakteristike oborinskih objeaja u kvantitativnom i kvalitativnom smislu
- druge mogućnosti dispozicije različite obrade otpadnih voda, od potencijalnih površinskih recipijenata (potoka, rijeka, jezera), do bližih ili udaljenijih lokacija pogodnih za podzemnu dispoziciju (upojne bunare, apsorpcijsku infiltraciju i sl.) s hidrološkim, hidrogeološkim, ekološkim i sanitarno higijenskim specifičnostima.
- karakteristika tla na lokacijama pogodnim za dispoziciju (propusnost, nivo podzemne vode)

Nakon toga, prije planiranja i izbora sustava odvodnje ili pročišćavanja treba razmotriti moguće mjere kojima se mogu promijeniti i racionalizirati količine i karakteristike otpadnih voda:

- uštede i smanjenje potrošnje vode
- smanjenje tereta zagađenja

Stupanj pročišćavanja otpadnih voda definiran je Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99.) i Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99. i NN 6/01.), a svakako je vezan uz postignute granične vrijednosti pojedinih pokazatelja u otpadnim vodama koje se ispuštaju u prijetnik.



B. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA POJEDINIM PODRUČJIMA

B.1. Konceptcija zaštite voda na prostoru Karlovca s Dugom Resom

Grad Karlovec sa Duga Resom predstavlja najozbiljniji pritisak u zaštiti voda u Županiji pa mu je posvećena i najveće pažnja.

B.1.1. Recipijenti

Na prostoru Karlovca i Duge Rese prolaze svi značajniji vodotoci županije: Kupa, Dobra, Mrežnica i Korana sa brojnim manjim pritocima.

Otpadne vode većeg dijela stanovništva i industrije sa područja Karlovca i Duga Rese prikupljene su stavom odvodnje, ispuštaju se danas brojnim, većim i manjim ispuštima bez ikakvog pročišćavanja, uglavnom u Kupu te manji dio u Mrežnici i Koranu.

Nizvodno su veće tih recipijentata znatno bolje kvalitete nego što bi se to moglo očekivati (osam lokalno, u blizini samih ispušta). Takvo stanje može se zahvaliti relativno velikim dotecima voda vrlo visoke kvalitete tokom većeg dijela godinu. U takvim uvjetima intenzivni procesi samopročišćavanja (fizikokemijski, mikrobiološki i biološki), vrlo brzo razgrađuju organski dio zagađenja, tako da na nizvodnim kontrolnim profilima dobar dio parametara zadovoljava tražene vrijednosti (osim bakteriološke slike koja je na svim profilima znatno lošija).

Karakterističan primjer utjecaja na recipijent je najznačajniji ispušt otpadnih voda Gaza gdje se na nekoliko metara od obale ispušta najveći dio otpadnih voda Karlovca. Ta otpadna voda se vrlo slabo miješa sa većom recipijentata tako da je kilometrima nizvodno utjecaj zagađenja prisutan samo na desnoj obali rijeke, dok je na drugoj strani gotovo neprimjetan.

U ljetnim mjesecima kada su vodostaji znatno niži, do jače degradacije kvalitete voda dolazi uglavnom na tom dijelu recipijentata. Tek kod intenzivnih ljetnih pljuskova, snažni oborinski utjecaj čovodi do potpunijeg miješanja tekova. Takav utjecaj u kratkom vremenskom periodu unese velike količine raznog materijala instaliranog u sušnom periodu na sitnim površinama (naročito naselja i industrija) i resuspendira dio mulja sa dna rijeke pa tada i onečišćenje čitavog recipijentata kulminira.

Najznačajniji teret zagađenja stvara ispiranje otvorenih i zatvorenih dijelova odvodnih sustava i loše izvedenih ili održavanih objekata za prečišćavanje otpadnih voda (separatori, taložnice). U kanalima se pored sakupljanja raznog otpada i taloga, stvara tokom perioda bez oborina i značajna količina biološkog obraštaja. Sluzavi obraštaj uglavnom nastaje na stranicama kanala koje su u kontaktu sa vodom. Donji slojevi obraštaju vrlo brzo prelaze u anaerobno stanje. Kada se velike količine lakvog anoksičnog organskog materijala u kratkom vremenskom periodu ispiru u recipijent, dolazi do naglog pada kisika u vodotok. U tom utjecaju obično su povećane i koncentracije amonijaka i drugih nusprodukata anaerobnih procesa koji su se odvijali u kanalima, te bitno povećan sadržaj suspendiranih čestica na koje su adsorbirani teški metali i druge toksične tvari. Zajedničkim, često sinergističkim djelovanjem, u takvim uvjetima može doći do vrlo ozbiljnih stanja pa i do masovnih pomoru riba, kakvi su se znali pojavljivati na Kupi.

Tako mogu pridonijeti i nelegalna pražnjenja raznih objekata ili spremnika u kojima su skladištene opasne ili štetne tvari, otpadna ulja i slični materijali koje je u takvim uvjetima (kod jačih oborina) najjednostavnije neprimjedeno ispuštati.

Tu treba dodati i otplavlivanje otpada koji se nekontrolirano odlaže u inundacije duž vodotoka, potoka i meliorativnih kanala. Iako se na rješavanje prikupljanja, odvoza i dispozicije otpada dosta radilo, problem divljih deponija i dalje je prisutan.



Nije zanemariv udio tereta ostalih raspršenih izvora onečišćenja koji posebno kod oborina završava u najbližim vodotocima. Sa područja koja nisu obuhvaćena javnim odvodnim sustavom dio kućarskih otpadnih voda se direktno ispušta u najbliže cestovne jarkove, odvodne kanale ili potoke.

Erozijom sa poljoprivrednih površina unose se određene količine organskih i anorganskih suspenzija i nutrijenata.

Posebno su neugodna onečišćenja sa prometnica, gdje se nakupljaju ostaci ulja, ispušnih plinova, teških metala, guma. Zbog se sa tih površina ispušta i velike količine materijala za posipanje cesta, te sol koja naročito poslije topljenja snijega može imati dugotrajne posljedice na osjetljive biocenozne vodotoka.

Sav ovaj široki spektar onečišćenja zbog svog diskontinuiranog karaktera samo se jednim manjim dijelom odražava u rezultatima redovnih kontrolnih analiza (monitoringa).

Kontrola ispitivanja efluenta daje samo opterećenja onih voda koje se transportiraju odvodnim sustavom te ispuštaju na kontroliranim ispuštima grada ili industrije. Sa malim brojem uzoraka (obično četiri puta godišnje) te može se obuhvatiti ni mali dio vrlo raznolike dinamike opterećenja.

Kontrola recipienta, također sa relativno malim brojem uzoraka na fiksnim profilima, ne može obuhvatiti pojedine pojave zagađenja, u posebnu oborinske događaje kod kojih su opterećenja najveća. S obzirom na razlike i specifičnosti pojedinih područja takve procjene mogu dovesti do pogrešnih zaključaka.

Vrlo detaljna analiza rezultata kvalitete recipienta na prostoru županije dala je u Studiji zaštite voda županije Karlovačke koju je za potrebe prostornog planiranja izradila Većoprivreda Karlovac d.o.o.-Elkonova Karlovac 1996 g. Izrađena je i karta na kojoj je prikazano stanje kvalitete vodotoka u Karlovačkoj županiji. Međutim, nisu izrađene kvantitativne analize opterećenja i njegova dinamika ili utvrđivanje kapaciteta prijemnika.

U Japanskoj Studiji (JICA) također je velika pažnja posvećena upravi kvalitete recipienta, pa je izvršena i objedinjena simulacija kvalitete vodotoka za 2007 godinu, bez i sa predloženim mjerama zaštite. Na Kupi je to izvršeno za dva profila: uzvodno od Karlovca (Rečica) i uzvodno od Petrinje (Brest). Na tim profilima JICA je i sama organizirala i izvršila dodatna kontrolna ispitivanja.

Predviđeno je da opterećenja naselja porastu u skladu sa porastom priključenog stanovništva i po količini utrošene vode po stanovniku, dok će se industrijsko opterećenje povećati u skladu sa razvojem industrije. Pretpostavlja se da će raspršeno opterećenje ostati u istini granicama.

Točkasti i raspršeni teret oborinskog otjecanja sa sliva izražen je kao kgBPK₅/dan.

Gornja Kupa (sliv 4 257 km²)

| Izvor onečišćenja | Postojeće stanje (1999) | Buduće stanje (2007) |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Naselja | 3.537 | 3.576 |
| Industrije | 458 | 1.349 |
| Ukupno | 3.995 | 4.925 |
| Raspršeno onečišćenje | 2.666 | 2.666 |
| Sveukupno | 6.661 | 7.591 |

Donja Kupa (sliv 3.784 km² u Karlovačkoj županiji)

| Izvor onečišćenja | Postojeće stanje (1999) | Buduće stanje (2007) |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| Naselja | 4.639 | 4.438 |
| Industrije | 449 | 768 |
| Ukupno | 5.088 | 5.206 |
| Raspršeno onečišćenje | 3.792 | 5.792 |
| Sveukupno | 8.880 | 8.998 |



Osnovne pretpostavke

Simulacija je provedena pod sljedećim pretpostavkama

- industrije koje direktno ispuštaju otpadne vode tretirane će ih u skladu sa propisima, a one koje ispuštaju u odvodni sustav neće ništa mijenjati
- efekti samopročišćavanja određeni su na bazi Streeter-Phelpsove jednačbe

Rezultati simulacije za rijeku Kupu - BPK, mg/l

| Lokacija | Postojeće stanje 1999 | 2007 bez obrade | 2007 sa obradom (FS) |
|----------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| Rečica | 4,3 (4,3)* | 5,0 | 4,0 |
| Brest | 3,4 (3,5)* | 3,9 | 3,4 |

* mjerene vrijednosti

Simulacija kvalitete rijeke u 2007 g. sa primarnom taloženjerc (efikasnost pročišćavanja 40%) izračuna je za 99 % protoka Kape. Simulirana kvaliteta vode zadovoljava uvjete za II kategoriju vode 2007 g.

Ako se za simulaciju kvalitete izabere samo dio pokazatelja - to onih koji uglavnom pokazuju zadovoljavajuću kvalitetu tokom većeg dijela godine, stvarno se može doći do zaključka da značajniji stupanj pročišćavanja nije potreban.

Kada se problem zagađivanja sagleda malo šire, a posebno sa aspekta nizvodnog korištenja rijeke Kupe za rekreaciju, kupanje, ribarenje i vodoopskrbu regionalnog sustava Sisak-Petrinja onda je situacija nešto drugačija.

Kvaliteta voda recipijentata bitno se razlikuje ovisno o količinama voda. Tokom većeg dijela godine kvaliteta je dobra i pristup JICA-e bi mogao biti prihvatljiv, ali je isto tako jasno da kod kritičnih malih veća, to neće biti dovoljno (srednje protoke Kape nizvodno od Karlovca - Jamnička Kiselica kreću se oko 180 m³/s, minimalne vode padaju na svega 13.2 m³/s, a maksimalne dostižu više od 1500 m³/s). Periodi sa protokama manjim od 30 m³/s mogu trajati od nekoliko dana do nekoliko mjeseci.

Simulacija koja je korištena u Studiji JICA-e krajnje je pojednostavljena pristupa modeliranju kvalitete vode prilagođeno ograničenim vremenom i materijalnim broju adekvatnih ulaznih podataka. Pored komunalnih, industrijskih i ostalih poznatih izvora zagađenja u lakve modele se u kumulativne terete zagađenja uključuju i difuzni izvori zagađenja čiji značaj je prepoznat kao jedan od najvažnijih i najutjecajnijih na kvalitetu voda.

B.1.2. Izvorišta i podzemne vode

Većina vodoopskrbnih sustava, kojima je pokriveno područje Karlovca i Duge Rese, koristi podzemne vode. Stoga se njima treba posvetiti izuzetna pažnja.

Vrlo ozbiljni problemi mogu se pojaviti kod visokih veća kada dolazi do izlivanja voda iz odvodnog sustava i poplavljenja uticajnih područja pa i dijelova samih zaštitnih zona podzemnih resursa.

Procjedivanje otpadnih veća iz loše izvedenih ili oštećenih dijelova kanalizacije predstavlja stalnu opasnost za podzemne resurse. Planom za 2006. godinu komunalno poduzeće predviđa ulaganja u sanaciju vodopropusnog odvodnog sustava, a sljedećim godinama slijedi sanacija odvodnog sustava «Zvijezde».

Održavanje pojedinačnih skladišta toksičnih i opasnih materijala, a posebno odlaganje otpadnih materijala uz za sada neriješeno pitanje centralne deponije opasnog otpada, spada u najkritičnije probleme zaštite podzemnih voda na Karlovačkom području.

Sezonsko povisšenje klorida zbog intenzivnog zimskog korištenja soli na prometnicama u blizini vrlo zaštitnih zona nije dosad primijećeno kao ozbiljniji problem.



Izgradnjom brzih prometnica i značajnim povećanjem prometa, problem zaštite podzemnih voda je još više izražen. Pri tome će se održavanju izgrađenih objekata zaštite voda, sustava odvodnje oborinskih voda, pjeskolova, taložaica i separatora, morati posvetiti posebnu pažnju.

Na lokalnom nivou, u sanitarno-higijenskom smislu uglavnom izvedeni objekti individualne odvodnje (crne jame, sabirne jame ili improvizirane septičke jame), mogu ozbiljnije ugroziti pojedinačne vodoopskrbne objekte (manja kapirana izvorišta, bunare i sl.). Do sada izvedene objekte individualne odvodnje treba pregledati, evidentirati tehničku ispravnost, te sanirati tehnički neispravne.

Kao prvi korak u čišćenju zaštite potrebno je izraditi evidenciju svih potencijalnih izvora zagađenja podzemlja, te utvrditi prirođene aktivnosti.

R.1.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Karlovca i Duge Rese

Postojeća koncepcija

Koncepcija odvodnje koja je ranije prihvaćena u planskim dokumentima detaljnija je opisana u prvom dijelu Studije.

Mješovitim sustavom odvodnje treba biti obuhvaćeno čitavo urbanizirano područje Karlovca i Duge Rese. Daljnji razvoj rubnih područja pratio bi se izgradnjom separativnih sustava odvodnje.

Četiri prostorne cjeline (Grad, Banija, Švarča i Južna industrijska zona) povezale bi se sistemima glavnih kolektora, kojima se sve otpadne vode dovode na lokaciju Mekuše gdje je planiran centralni uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda.

Ova koncepcija je uglavnom prihvaćena i u Studiji zaštite voda – Vodoprivreda – Ekonoa iz 1996 g., s time da je naglašeno da je nužna detaljna analiza funkcionalnosti izgrađenog glavnog gradskog kolektora, utvrđivanje stanja starih dijelova kanalizacije i njihove sanacije, te revizija projektne dokumentacije uređaja za pročišćavanja u skladu sa bitno izmijenjenim stanjem.

Koncepcija koja je obuhvatila čitavo urbanizirano područje Karlovca i Duge Rese, uključujući i sva rubna naselja te predviđela visoki stupanj pročišćavanja svih komunalnih i industrijskih otpadnih voda područja na centralnom uređaju.

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) za Karlovac i Dugu Resu predviđen je uređaj od 80.000 FS sa drugom stupnjem pročišćavanja kojeg bi trebalo završiti do 2010 g.

2001 g. Japanska međunarodna agencija (JICA) izradila je Studiju smanjenja zagađenja shva rijeke Save u Hrvatskoj. U okviru te studije izrađena je «Master» plan za 23 projekta od čega je pet projekata razrađeno na nivou «Feasibility» studije. Tako je obradena i odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda grada Karlovca i Duge Rese.

Rokovi:

Za «Master» Plan - planska godina je 2015

Za «Feasibility studiju» planska godina je 2007 (prvi stupanj «Master» plana)

| godina | Aktivnosti |
|--------|----------------------------------------------------|
| 2001 | Prihvatanje projektnog plana |
| 2002 | Prihvatanje uvjeta i dozvola, osiguranje financija |
| 2003 | Detaljni projekti i otkup zemljišta |
| 2004 | - 2006 Izgradnja |

Principi:

- Izgradnja uređaja za pročišćavanje ima prioritet pred svim drugim radovima jer ima značajan utjecaj na smanjenje tereta zagađenja



- b. u gradovima predviđenim «Feasibility» studijama kanalizacija je već izgrađena, pa period izgradnje transportnih kolektora koji povezuju postojeće kanalizacijske sustave treba koincidirati sa vremenom izgradnje uređaja
- c. u principu proširenje kanalizacijske mreže treba svesti na minimum osim tamo gdje se očekuje visok teret zagađenja

Količine i teret zagađenja

Potrošnja vode

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Potrošnja vode u domaćinstvima procjenjuje se na | 170 l/stanovnika/dan. |
| Potrošnja u gradovima koja uključuje industrije i ostale institucije | |
| - za gradove manje od 10.000 stanovnika | 190 l/stanovnika/dan |
| - za gradove veće od 10.000 stanovnika | 230 l/stanovnika/dan |

Količine otpadne vode

Udio vode koji se ispušta nakon potrošnje je 80%.

Prisutne varijacije procjenjuju se:

maksimalna dnevna sa 1,3 u odnosu na srednju dnevnu

maksimalna satna sa 1,5 u odnosu na maksimalnu dnevnu

Udio infiltracije procjenjuje se sa oko 30 % dnevne količine vode

Industrijske otpadne vode, s obzirom na velike razlike, uzimaju se zasebno samo za manji dio većih objekata, dok su ostale uključene kao dio komunalnih.

Kvaliteta otpadnih voda

Za komunalne otpadne vode prihvaćene su uobičajene vrijednosti koje se koriste u Hrvatskoj (prema ATV Standardima)

| Parametar | Teret | Koncentracije |
|--------------------------|-------------------------|---------------|
| BPK ₅ | 60 g/stanovniku na dan | 200 mg/l |
| KPK | 120 g/stanovniku na dan | 400 mg/l |
| Ukupna suspendirana tvar | 60 g/stanovniku na dan | 233,3 mg/l |
| Ukupni dušik | 11 g/stanovniku na dan | 36,7 mg/l |
| Ukupni fosfor | 2,5 g/stanovniku na dan | 8,3 mg/l |

Industrijske vode koje se ispuštaju u javnu kanalizaciju morale bi nakon predtretmana imati BPK₅ manji od 250 mg/l.

Odvodni sustavi

S obzirom da je većina građanskih kanalizacija izgrađena kao mješoviti sustavi odvodnje takav pristup se prihvaća u koncipiranju odvodnje za urbane centre, dok bi se ruralna naselja rješavala separativnim sustavima.

Kako spojitim transportnim kolektorima nije racionalno voditi sve vode mješovitog sustava, na mjestu spajanja sustava i tih kolektora gradili bi se kišni preljevi za količine veće od $2Q_{7,15}$ (sain: maksimum)

Pročišćavanje otpadnih voda

Prema «Master» planu otpadne vode bi se pročišćavale do sljedećih vrijednosti:



| | |
|--------------------------|------------|
| BPK ₅ | = 25 mg/l |
| KPK | = 125 mg/l |
| Ukupna suspendirana tvar | = 35 mg/l |
| Ukupni fosfor | = 2 mg/l |

Ovi efekti bi se dobili biološkim tretmanom (Anacrobic Oxid Sludge Treatment system AO) koji se sastoji od prečišćavateljske obrade, primarnog taloženja, anaerobnog procesa, aerobnog procesa i sekundarnog taloženja.

Prema «Benzikhit» studiji gradio bi se samo prvi stupanj obrade otpadnih voda predviđen «Master» planom, uzimajući u obzir kvalitetu recipienta i cijenu obrade otpadnih voda.

I. Osnova za planiranje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Karlovca

Kao područje obuhvata za predviđeno planiranje uzeto je postojeće urbanizirano područje Karlovca te s obzirom na visoko opterećenje PPK i kao razvojni područje Banija, sa ukupno 1.608,5 ha, te postojeće urbanizirano područje Duge Rese od 133,1 ha.

S obzirom na stanovništvo Karlovca od 52.600 (1999 g) od kojih je bilo priključeno 54%, u 2007 predviđeni su 61.600 sa priključenošću od 74%, dakle 38.200 stanovnika, te oko 5.600 u Dugoj Resi.

Ukupno predviđene količine komunalnih i industrijskih otpadnih voda

| | Komunalne (m ³ /dan) x 10 ³ | | Industrijske (m ³ /dan) x 10 ³ | | m ³ /dan x 10 ³ |
|--------------|---------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| | Karlovac | Duga Resa | Karlovac | Duga Resa | |
| Dnevno sred. | 10,70 | 1,57 | 4,87 | 2,98 | 20,12 |
| Dnevno max. | 13,47 | 1,96 | 4,87 | 2,98 | 23,29 |
| Satno sušne | 18,34 | 2,68 | 5,89 | 2,98 | 29,89 |
| Satno kišne | 34,38 | 5,04 | 11,77 | 3,99 | 55,18 |

Kvaliteta otpadnih voda

| Parametar | Ukupni teret (kg/dan) | Koncentracija (mg/l) |
|-------------------|-----------------------|----------------------|
| BPK ₅ | 4.483,7 | 193,1 |
| KPK | 9.729,2 | 419,0 |
| Suspendirana tvar | 5.733,1 | 216,9 |
| Ukupni N | 682,9 | 29,4 |
| Ukupni P | 168,9 | 7,3 |

II. Preliminarni projekt odvodnog sustava

Ovažavajući dosadašnje planove integralnog razvoja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Karlovca i Duge Rese i izvedene dijelove sustava (u Karlovcu cca 130 km kanala okruglog i jajastog profila, promjera od 30 – 300 cm, te u Dugoj Resi 9,2 km kanala) kojima se danas vode prikupljaju i ispuštaju putem pet većih ispusta na području Karlovca i sedam na području Duge Rese (uglavnom industrijske zone), a koje bi trebalo povezati transportnim kolektorima projektiranim za dvostruki sušni protoku 2 Q_{sušno} (Q_{sušno} - maksimalna satna protoka sušnog perioda) predviđeno je pet transportnih kolektora ukupne dužine 11,67 km:

1. Banija – dovodi vode sa područje Banije i spaja na kolektor Grad (1,39 km , φ 700 – 800 mm)



2. Grad – prikuplja vode sa područja Grada i Banije i odvodi do uređaja za pročišćavanje (3,85 km, ϕ 500 – 1.700 mm)
3. Drežnik- prikuplja vode dijela Banije i spaja sa kolektorom Banija (2,88 km, ϕ 300 – 350 mm)
4. Švarča- prikuplja vode Švarče i spaja na Južni kolektor (1,73 km, ϕ 400 – 600 mm)
5. Dugo Reški – prikuplja vode južnog dijela Duge Rese i spaja na Južni kolektor (1,83 km, ϕ 400 – 1200 mm)

Od sekundarne mreže predviđena je izgradnja mješovitog sustava na području Banije (oko PPK) dužine oko 1 km i ϕ 400 mm.

Od objekata na sustavu izgradili će se 4 crpne stanice (1 na spoju kolektora Grad (30 kw), dvije na području Drežnika (5,5 i 7,5 kw) i jedna na Švarči (22 kw)).

Predviđena su tri sifona, dva na kolektorima Grad (ispod Kupe i Kurine) i jedan na kolektorima Švarča (ispod Mrežnice). Predviđena su 102 kontrolna okna. Kišni preljev predviđen je na mjestu spoja između transportnog kolektora i ispusta.

U odnosu na dozvoljene granične vrijednosti prema važećem Planu zaštite vode «Feasibility» studijom se predlaže samo preliminarni tretman otpadnih voda i taloženje.

| Parametar (mg/l) | Dozvoljene vrijednosti | Predloženo |
|-------------------|------------------------|------------|
| BPK ₅ | 25 | 120 |
| KPK | 125 | 240 |
| Suspendirana tvar | 35 | 150 |
| Ukupni fosfor | 2 | - |

Za lokaciju uređaja prihvaća se postojeća lokacija na Gornjem Mekušju u skladu sa prostornim planom.

Otpadna voda treba se dizati na kotu +1,0 m, kako bi se gravitacijom obavljali svi početni obrade. Za vrlo visoke vode (Kupe (sto godišnjeg povratnog perioda) planirana je pumpa za uspijavanje efluenta.

Preliminarna obrada otpadnih voda vršila bi se grubom (100 mm) i finom rešetkom (20 mm).

Uklanjanje masnoća i pijeska vršilo bi se aeriranim pjeskolovom (dva kanala dužine 20 m i širine 2 m).

Za primarno taloženje predviđeno je pet pravokutnih taložnica (u daljnjoj fazi 8) širine 6,5 m, dužine 19 m, dubine 3 m.

U daljnjoj fazi prema Master planu predviđen je biološki stupanj i to Anaerobic Oxid sistem sa 8 bazena širine 5 m, dužine 64 m i dubine 5 m.

Za sekundarno taloženje koristili bi se 4 okrugle taložnice, promjera 22 m i dubine 3,5 m. Mulj bi se zgušnjavao i mehanički odvodnjavao putem pojase preše (belt presa). Obačeni mulj odlagati bi se na uređenu komunalnu deponiju.

Predviđeni troškovi

U studiji JICA-e dat je vrlo detaljan troškovnik za izgradnju odvodnog sustava i uređaja:

| | Cijena kn |
|--------------------------|------------|
| Transportni kolektori: | 40.864.300 |
| Kanali | 863.400 |
| Uređaji za pročišćavanje | 85.388.700 |
| Zemljište | 1.152.500 |
| Indirektni troškovi | 34.375.100 |
| Nepredviđeni troškovi | 8.538.900 |



| | |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| Ukupno | 129.755.200 kn |
| Troškovi održavanja golišnje | 2.370.000 kn |
| Troškovi sanacije postojeće kanalske mreže | 58.880.000 kn |

STUDIJOM IZVODLIVOSTI (JACOBS, 2004.) PREDVIĐENO JE SLIJEDEĆE:

RAZVOJ SEKTORA ODVODNJE

Najvažniji ciljevi investicijskog programa su:

- ◆ Smanjiti razinu infiltracije u odvodnu mrežu;
- ◆ Zaustaviti ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u rijeke;
- ◆ Poboljšati kvalitetu gradske riječne vode, kao i vodu nizvodno od grada pročišćivanjem otpadnih voda.

Sljedeća tablica prikazuje kojim će se elementima prioritetnog i dugoročnog investicijskog plana ostvariti navedene ciljevi.

| Stupanj razvoja | Cilj | Djelatnost |
|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prioritetan | Smanjiti infiltraciju | <ul style="list-style-type: none"> • Zamjena odvodnih kanala • Studija o odvodnom području |
| | Zatvoriti postojeće ispuste | <ul style="list-style-type: none"> • Novi kolektori/ prihvatni kolektori |
| | Poboljšati kvalitetu ispusta otpadnih voda | <ul style="list-style-type: none"> • Izgradnja prve faze uređaja za pročišćivanje |
| | Unaprijediti energetska učinkovitost | <ul style="list-style-type: none"> • Zamjena seta crpki prepumpnoj stanici Šanac / Zamjena prepumpne stanice. |
| Dugoročan | Poboljšati kvalitetu otpadnih voda | <ul style="list-style-type: none"> • Izgradnja druge faze uređaja za pročišćivanje koji će pružiti potpuni tretman pročišćivanja |
| | Smanjiti infiltraciju | <ul style="list-style-type: none"> • Zamjena odvodnih cijevi • Studija o odvodnom području |
| | Povećati energetska učinkovitost Depaniranje mulja | <ul style="list-style-type: none"> • Zamjena seta crpki • Priprema Strategije o zbrinjavanju mulja |



OPĆENITO

Postoji mnogo stavki koje su zajedničke sektorima kojima je cilj unaprijediti upravljanje i poslovanje ViK-a. One su predstavljene u slijedećoj tablici.

Opća razvojna strategija

| Stupanj razvoja | Cilj | Aktivnost |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prioritetna | Poboljšati učinkovitost | <ul style="list-style-type: none"> • Obuka i preraspodjela osoblja • Uvođenje upravnih mjera • Uvođenje informacijskih i telemetrijskih sustava |
| Dugoročna | Poboljšati učinkovitost | <ul style="list-style-type: none"> • Povećanje automatizacije |
| | Poboljšati financijsku izvedbu | <ul style="list-style-type: none"> • Organizacija kampanja za informiranje javnosti kako bi se ukazalo na važnost povećanja naknada (zbog pokriva troškova) |

ZAHTJEVI ZA DUGOROČNIM INVESTIRANJEM

Ukupna dugoročna investicijska sredstva za sektore vodoopskrbe i odvodnje iznose 640 milijuna HRK (88 milijuna € - u cijenama iz 2004.).

PRIORITETNI INVESTICIJSKI PROGRAM

Da bi se ostvarili svi ciljevi dugoročnog investicijskog programa razvoja sektora vodoopskrbe i odvodnje, potrebna su znatna sredstva. Zbog ograničenja uvjeta sposobnosti i prihvatljivosti financiranja, lakve velike investicije ne mogu se odmah opravdati. Komponente uključene u prioritetni investicijski program su zapravo najkritičnije i zahtijevaju najhitnije rješavanje. Projektni investicijski program, koji će ograničiti poboljšanja vodoopskrbnih sustava, provodit će se tijekom trogodišnjeg razdoblja. Odabrani prioritetni projekti prikazani su u donjoj tablici.

Ukupan trošak prioritetnog investicijskog programa, koji uključuje poraze i iznose inflacije 155 milijuna HRK (21 milijuna €).

Odabrani prioritetni projekti

Izmjene na kanalizaciji

- Prioritetni kanali za zamjenu
- Godišnja zamjena kanalizacijskih cjevovoda

Glavni kolektori i prepumpne stanice

- Prihvatni kolektor na lijevoj obali u Duga Resi



Prihvatni kolektor Istočna Švarča (uključujući manju prepumpnu stanicu)
 Kolektor Grad I stanica za dizanje vode
 Nasip oborinskih voda Grad
 Prepumpna stanica za oborinske vode Grad

Sekundarni i tercijarni kanali

Mala Švarča i Legorište
 Istočna Švarča

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (prva faza)

Ulazna prepumpna stanica, ulazni radovi, uređi, radionice i laboratorij
 Primarna sedimentacija i obrada mulja
 Prepumpna stanica za efluent
 Nasip za obranu od poplave i ograda
 Pristupna cesta

Ostalo

Studija odvođivanja područja
 Obnova prostorija ViKa na Gazi
 Oprema za rad i održavanje

Industrijske otpadne vode

Industrijske otpadne vode sa područja Karlovačke i Duge Rese također su obrađene Studijom JICA-e. Od 52 industrijska objekta (prema dokumentaciji Hrvatskih voda) šest je razmatrano kao ozbiljniji izvori zagađenja koji čini 75,8 % onečišćenja, daljnjih 7 većih industrija 16,1 %, a sve ostale 8,1 %. Za sve njih je prihvatljivi pristup da se nakon predtretmana trebaju spojiti na javnu kanalizaciju i konačno obraditi na centralnom uređaju za pročišćavanje.

Karlovačka pivovara d.d.

Dati su osnovni podaci za pivovaru (JICA):

Površina: 11 ha

Proizvodnja piva: 770.000 hl

Broj zaposlenih: 707 radnika u tri smjene

Potrošnja vode: 819.000 m³/godišnje iz vodovoda, od čega 17.000 m³/g kao rashladne vode

Količine i kvaliteta otpadnih voda

| Parametar | Srednje | Minimalno | Maksimalno | MDK |
|------------------------------|---------|-----------|------------|-----------|
| Količina m ³ /dan | 2.301 | 1.013 | 4.412 | |
| pH | 8,29 | 7,50 | 8,77 | 5,0 – 9,5 |
| BPK ₅ mg/l | 456 | 295 | 760 | 250 |
| KPK mg/l | 9,1 | 522 | 1.299 | 700 |
| Susp. tvar mg/l | 595 | 185 | 1.398 | |
| Ukupni dušik | 7,6 | | | |
| Ukupni fosfor | 7,59 | 2,60 | 12,57 | 10 |
| Ulja i masti | 4,2 | 0,1 | 6,9 | 100 |



Za predtretman je predloženi biološki postupak s aktivnim muljem kapaciteta 3 850 m³/dan koji bi uklanjao BPK₅ i KPK na zadane vrijednosti.

Uređaj bi se sastojao od retencijskog bazena od 1.280 m³ (33x11x4,2 m), aeracijskog bazena od 800 m³, sekundarne taložnice, zgušnjivača mulja i centrifuge.

Cijena ovog predtretmana procjenjuje se na 16,28 milijuna kuna.

Za rješanje problema odvodnje Karlovačke pivovare postoji više prijedloga koji se čista razlikuju kako u pristupu tako i u iznimnim vrijednostima. Stoga su i procijene troškova dosta različite.

Tvrka Hidroprojekt iz Praga dala je 1997 g. ponudu za pročišćavanje otpadnih voda sa nizom varijanti:

| Način obrade i recipient | Troškovi | |
|---------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| | Izgradnja (kn) | Održavanje (kn/g) |
| Anaerobni predtretman - javna kanalizacija | 20.700.000,00 | 1.138.200,00 |
| Anaerobni predtretman i aerobno pročišćavanje - vodotok | 23.000.000,00 | 1.321.000,00 |
| Aerobni predtretman - javna kanalizacija | 26.000.000,00 | 2.935.000,00 |
| Aerobno pročišćavanje - vodotok | 25.400.000,00 | 3.060.000,00 |
| Bez predtretmana - javna kanalizacija | | 956.250,00 |

Uzorni podaci se dosta razlikuju od podataka JICA-e, na pr:

Godišnja proizvodnja piva 1.200.000 hl

Količina otpadnih voda 640.000 m³/godišnje

Kapacitet uređaja 3 050 m³/dan

Interesantno je da je prema vrlo detaljnoj analizi troškova pročišćavanja na nivo propisan za ispuštanje u kanalizaciju u odnosu na ispuštanje u recipient, razlika svega 10 - 20 %.

Treće rješenje tvrtke Coning iz 1998 g. bazira se na godišnjoj proizvodnji piva od 1.300.000 hl.

Hidrauličkim opterećenjem od 3 600 m³/dan.

Ponudjen je predtretman sa grubom i finom rešetkom (sitom), pjeskolovom, bazenom za egalizaciju sa mješanjem i aeracijom, dvostepenim biofilterom i lamelarnom taložnicom.

Rješenje Hidroprojekta EKO iz Zagreba, koje za dimenzioniranje objekata računna sa 700.000 m³/g otpadnih voda, 450 t organskog opterećenja (izražena kao BPK₅, odnosno preračunato u ES oko 19.600 BS), ponudilo je nekoliko varijanti obrade koja pored mehaničkog predtretmana uključuje i biološki stupanj, ali je na kraju predložila za I fazu kao predtretman mehaničko pročišćavanje i egalizacijski bazen prije ispuštanja u javnu kanalizaciju.

Cijena ovog rješenja iznosi 3.410.000,00 kn, s time da se biološki stupanj u II fazi procjenjuje na daljnjih 6.800.000,00 kn.

U sadašnjem stanju bez ikakvog predtretmana ona je glavni uzročnik teških anaerobnih stanja u odvodnom sustavu, koji kod svakog većeg ispiranja rezultiraju u kratkim ali intenzivnim zagađenjima Kupe, koja kod kritičnih vodostaja mogu imati ranije opisane katastrofalne posljedice.

Pivovara sa svojim opterećenjima direktno utječe i na kapacitete i karakteristike budućeg centralnog uređaja, pa tako vrlo bitno i na njegovu cijenu.

PPK Karlovačka mesna industrija d.d.

Situacija sa rješavanjem odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda PPK Karlovačke mesne industrije je vrlo slična kao i sa pivovarom.

Prema sadašnjim koncepcijama te bi se vode uz odgovarajući predtretman ispuštale u javni sustav i pročišćivale na centralnom uređaju.

Prema Studiji zaštite voda (Vodoprivreda d.o.o.-Bakonova, 1996g) hidrauličko opterećenje se procjenjuje na 778 m³/dan (ekvivalentno 5187 ES), a organsko opterećenje sa prosječnim BPK₅ oko 200 mg/l na 3.080 ES.

Prema JICA-i količine otpadnih voda kreću se od 243 – 471 m³/dan sa srednjom vrijednošću od 247 m³/dan i koncentracijom BPK₅ oko 250 mg/l.

Prema toj studiji predviđen je biološki predtretman tih voda (sa aktivnim muljem) kapaciteta 630 m³/dan s kojim bi se osigurali traženi uvjeti za BPK₅ i suspendirani tvari.

Troškovi za ovaj predtretman procjenjuju se na 7.450.000,00 kn.

Tvornica **trikotaže Velebit**, čije se tehnološke otpadne vode ispuštaju preko bazena za neutralizaciju direktno u Kupu (to se u Studiji vodoprivrede ne spominje), a sanitarne u javnu kanalizaciju. Količine se kreću od 180 – 410 m³/dan (srednje oko 180 m³/dan).

Prema JICA-i sve ove vode bi se trebale upuštati u javnu kanalizaciju. Prema postojećim analizama smatraju da nije potreban nikakav predtretman.

Tvornica **sanitetskog materijala Lola Ribar** ispušta tehnološke otpadne vode (cca 300 m³/dan) direktno u Mrežnicu. Predviđeno je da se odvede na desnu obalu Mrežnice kojom se vodi kolektor kanalizacije Duga Resa – Karlovac.

Prema JICA-i s obzirom na kvalitetu nije potreban nikakav predtretman prije upuštanja u kanalizaciju.

Karlovačka industrija mlijeka ispušta danas svoje otpadne vode direktno u Kupu. Dio vode se neutralizira, a ostalo se ispušta bez ikakvog tretmana.

Prema studiji Vodoprivrede, hidrauličko opterećenje se kreće oko 400 m³/dan uz prosječno opterećenje od 500 mg/l BPK₅.

Prema JICA-i to je znatno niže (hidrauličko opterećenje od 145-288 m³/dan, srednje 250 m³/dan, a organsko 80 – 238 mg/l BPK₅, srednje 147 mg/l BPK₅).

S obzirom da i drugi pokazatelji zadovoljavaju uvjete za ispuštanje u kanalizaciju oni smatraju da nije potrebno planirati poseban predtretman za KIM.

Pivnačna industrija Duga Resa d.d. ispušta svoje otpadne vode direktno u Mrežnicu na sedam ispusta bez ikakvog pročišćavanja. Prema JICA-i količine otpadnih voda kreću se od 1693-3875 m³/dan (srednje oko 1700 m³/dan). Otpadne vode bi se trebale povezati sa budućim sistem odvodnje koji pokriva i područje tvornice. Prema karakteristikama efluenta nije potreban poseban predtretman otpadnih voda (osim eventualne korekcije pH dijela voda koje povremeno imaju povišen alkalitet).

Ostale industrije

Ostale industrije s obzirom na količine i karakteristike prema studiji JICA-e rješavat će se u okvirima rješavanja odvođenog sustava bez posebnih zahtjeva.

B.1.4. Obratinske vode

Po svom značenju rješavanje prikupljenja i odvodnje obratinskih voda na prostoru Karlovca i Duge Rese gdje su koncentrirani svi veći vodotoci županije ima izuzetan značaj u sveukupnoj zaštiti voda.



Problem: oborinski vodovi imaju višestruki značaj:

- dosadašnja koncepcija mješovitog sustava kanalizacije dovodi je u direktnu ovisnost o oborinskom utjecaju sve daljnje planove i koncepcije odvodnje, dimenzije kanala i objekata odvodnje te uređaja za pročišćavanje
- oborinski utjecaj ima kritični značaj i na kvalitetu ukupnih otpadnih voda koja kod naglih kiša uslijed ranije opisanog ispitivanja kanala i površina dohiva odarni karakter te u recipientu dovodi do kritičnih situacija, a kasnije dovodi do značajnog razrjeđenja koje negativno utječe na procese pročišćavanja
- oborinske vode izazivaju poplavni val kojim se dižu nivoi okolnih vodotoka i odvodnih kanala. Povišeni vodostaji podižu nivoje podzemnih voda, koja se infiltrira u dio postojećeg kanalizacijskog sustava. To ukazuje i na lošu izvedbu dijelova kanala i kontrolnih otvora. Kod visokih voda nastaju uspori koji mogu dovesti do izlivanja otpadnih voda iz kanala i poplavlivanja dijelova gradskih površina. Takve pojave mogu biti opasne zbog infiltracije otpadnih voda i zagađivanja podzemlja u blizini zaštićenih zona crpilišta.

Optimizacije dijelova odvodnih sustava Karlovca vezane uz oborinski utjecaj, radene su uglavnom na bazi teoretskih podataka. Kvalitativni aspekt oborinskog utjecaja nije dosada uopće ispitivan.

Program i rezultati istraživanja trebaju poslužiti za reviziju projekta odvodnje. To je postalo za najvećom kao prioritet u svim navedenim koncepcijskim rješenjima. Mjereni podaci pokretni su u svim hidrološkim proračunima i dimenzioniranju odvodnog sustava, a posebno svih pratećih objekata raspremljivanja, retencioniranja i pročišćavanja oborinskog utjecaja, kao i za tehnološke i ekonomske analize predstojećih zahvata.

Neophodni su i za objektivnu optimizaciju kanalske mreže i postupaka pročišćavanja. Da bi dosadašnji rezultati optimizacije matematičkim modelima dobili svoje težinu, te da se mogu operativno koristiti u realizaciji službenih problema odvodnje, nužna je njihova provjera mjerenim podacima prikupljenim u karakterističnim hidrološkim uvjetima kroz dovoljno dug vremenski period osmatranja.

Da bi se dobila realna slika o kvantitativnim i kvalitativnim karakteristikama otpadnih voda, te njihovim promjenama u prostoru i vremenu, potrebno je organizirati mjerenja i ispitivanja na značajnim slivnim područjima u različitim hidrološkim uvjetima.

Opsežna, ciljana mjerenja i prikupljanje relevantnih podataka služila bi za višenamjensko korištenje:

- a. u rješavanju općih problema vezanih uz zaštitu od poplava
- b. kod dimenzioniranja pojedinih objekata odvodnje
- c. pri izradi detaljne koncepcije odvodnje i uređaja za pročišćavanje
- d. pri definiranju posebnih mjera zaštite koje se odnose na odvodnju, smanjenje i reguliranje utjecaja oborinskih voda

Takav program treba biti koordiniran sa stručnim službama grada, Hrvatskih voda i komunalnih službi i u skladu sa njihovim multimedijalnim potrebama.

U okviru detaljnog programa potrebno je definirati:

1. Reprezentativna slivna područja sa jasno određenim granicama sliva, površinskim dotocima i kanalskom mrežom.
2. Ontografsku i hidrološku mrežu s kojom će se detaljno pokrивati ispitivana slivna područja ali i cjelina odvodnog sustava grada.
3. Mjerno profile posebno je postaviti tako da se dobiju podaci koji će se moći upotrijebiti za kalibriranje, verifikovanje i provjeru korištenih matematičkih modela.
4. Stanje odvodnog sustava na ispitivanom slivnom području sa točnim visinskim kotama terena i cijevi, spojevima sa potocima, industrijskim priključcima i sl., radi utvrđivanja stranih dotoka,



razrjeđenja, pojava vučenog nanosa, taloženja, zapunjenja poprečnog profila talogom, te raznih drugih oštećenja.

Mjerenjima je potrebno obuhvatiti sljedeće elemente:

- a. intenzitete oborina u funkciji trajanja i ponavljanja
- b. nejednolikost raspodjele intenziteta oborina po prostoru
- c. koeficijente otjecanja za karakteristične dijelove šelva
- d. kapacitet infiltracije
- e. zapunjenost poprečnog presjeka nanosom (talogom)
- f. protokaj po pojedinih granama kanalizacijske mreže radi određivanja mjesta zagušenja
- g. broj i stanje slivnika
- h. karakteristike otpadnih voda:
 - o dinamičku opterećenja u sušnom periodu
 - o promjene zagađenja kod obratinskog otjecaja

Snimanjem prostorno i vremenski povezanih hidrograma i polutograma na karakterističnim točkama orlovnog sustava dobit će se dinamička slika pojava i procesa koji se odvijaju u pojedinim dijelovima, a i u cjelokupnom odvodnom sustavu kod različitih obratinskih pojava.

Mjere za smanjenje utjecaja obratinskog otjecaja

Na prostoru Karlovca i Duge Rese nestali su prirodni retencijski prostori, a bitno se povećao udio krovnih i asfaltiranih (ceste, parkirališta, nogostupi) nepropusnih površina. Vrijeme koncentracije i vrijeme putovanja obratinskog otjecaja se smanjilo, a broj novih priključaka bitno povećao. Na taj način su se hidrološke veličine bitno promijenile: povećao se volumen, frekvencija i brzina otjecaja. Obratinska odvodnja se planira kao integralna komponenta komunalne infrastrukture koja uključuje različite aspekte od odvodnje krovova, cesta i autocesta do zaštite od poplava.

Suvremene metode nastoje smanjiti brzinu otjecanja koristeći metode oblikovanja prostora na mjestu njegovog nastanka (on site). Otjecaj se zadržava i usporuje, a jedan dio infiltrira i isparava. Time se stvaje prostor nastoji što više prihvatiti prirodnom hidrološkim funkcijama sliva prije urbanizacije, uz zadržavanje ravnoteže između otjecanja, infiltracije, zadržavanja, obogaćivanja podzemlja i evapotranspiracije.

U slučaju Karlovca i Duge Rese predviđeni su brojni kišni preljevi (na spojevima transportnih kolektora). To su praktički lokacije današnjih privremenih ispusta u vode Kupe, Korane i Mrežnice.

B.1.5. Ostale mjere zaštite

Pored rješavanja same odvodnje i pročišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda za zaštitu voda nekog područja potrebno je poduzeti i čitav niz drugih mjera koje čine jedinstveni sustav kontrole zaštite voda od onečišćenja.

Prije svega došlo je do bitnih promjena u pristupu urbanom planiranju, koje je imalo odraza i na rješenja odvodnje. Dok se ranije ova problematika svodila uglavnom na hidrotehnički i građevinski aspekt izgradnje odvodnih kanala i pratećih objekata, suvremena urbana hidrologija sagledava ovu problematiku daleko kompleksnije, uzimajući u obzir održivi pristup ne samo u ekološkom nego i u socijalnom i ekonomskom smislu. Upravo je u tom smislu došlo do velikih promjena nakon ratnih



zbivanja i tranzicijskih promjena, te raspada nekada snažne industrijske baze koja se obito neće brzo oporaviti.

Mjere za sprječavanje i smanjenje stvaranja onečišćenja (redukcija izvora)

Na području Karlovca nedostatak deponija za industrijski otpad jedan od glavnih uzroka nekontrolirane dispozicije takvog otpada na području gdje direktno utječu na podzemne ili površinske vode (napuštene šljunčare, kraške jame, imundacije ili čak u same vodotoke). S obzirom da ima vrlo malo odlagališta za industrijski otpad, zabranjuje se odlaganje opasnih i štetnih tvari te propisuje privremeno skladištenje u izlugu poduzeća koje ga proizvodi. To je često nepraktično, opasno za ljude i okoliš, a izaziva i druge negativne efekte koji dovode do ilegalne dispozicije takvog otpada.

Mjere smanjenja opterećenja na izvoru onečišćenja, primjena čistije tehnologije i poboljšanja u proizvodnji, racionalnije korištenje vode koji se ogledaju u principima i pristupu tako zvanih najboljih ekoloških postupaka BEP (Best Environmental Practice) i najbolje raspoložive tehnologije BAT (Best Available Technology), trebala bi biti osnova rješavanja industrijskih otpadnih voda (Karlovačka pivovara, PPK).

Takve mjere daju najbolje rezultate ako donose i direktnu ekonomsku korist. U industriji proizvodnje piva ili prerade mesa uvođenje čistih tehnoloških postupaka predstavlja uvođenje modernih tehnologija koje su obično i ekonomičnije.

Mjere za mijenjanje ili smanjenje onečišćenja ili oblika degradacije nakon njegovog nastanka (smanjenje pritiska)

Najznačajnije poboljšanje efikasnosti i smanjenje troškova pročišćavanja postiže se izdvajanjem tokova otpadnih tvari te njihovom obradom na mjestu nastanka gdje god je to moguće. Često je moguće obnavljanje i ponovno korištenje otpadnih tvari.

Primjer takvog pristupa u Karlovcu je pivovara koja može boljom izdvajanje kvasaca i drugog otpadnog materijala bitno smanjiti opterećenje svojih otpadnih voda, a tjeđnu njegovom prodajom imati i ekonomske koristi.

Mjere za sprječavanje ili smanjivanje degradacije utjecajnog područja (smanjenje utjecaja)

Jedan od problema prisutnih na području Karlovca i Duge Rese je i pitanje zagađivanja podzemnih voda proceđivanjem sa deponija otpada. Danas postoje brojne metode za smanjivanje tih utjecaja od poboljšanja sustava odvodnje i uspostavljanje efikasnog drenažnog sustava kojim bi se vode prikupljale i pročišćavale ili špiciranjem sa sistemom mlaznica raspršivale po površini deponije. Prolaskom kroz slojeve otpada utrzavaju se procesi razgradnje i smanjuje onečišćenje (slično kao i u prokapsnicama).

Ublaživanje posljedica degradacije na utjecajnom području

Postojeće zagađenje podzemlja na lokaciji deponije može se smanjiti inicijacijom bioloških procesa kojim se ubrzavaju procesi samopročišćavanja.

Kada prirodno samopročišćavanje nije dovoljno, potrebne su aktivne intervencije, kao na primjer hidrološke modifikacije (usmjeravanje tokova podzemnih voda), ili dečavanje organskog substrata za poboljšanje prirodnih procesa (biomedijacija).



B2. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PROSTORU GRADA OGULINA

B2.1 Recipijent

Na području grada Ogulina najznačajniji većotok je rijeka Dobra. Podsliv rijeke Dobre ima svoje najveće područje u zoni visokog i plitkog krša istočnih padina Velike Kapele i istočnom dijelu Gorskoga kotara (područje općine Vrbovsko, Delnice i grada Ogulina).

U širem području Ogulina, Dobra ulazi u ponorničku zonu gdje je radi sprečavanja gubitka vode korito vodotoka betonirano kako bi gubitak vode potrebne za punjenje akumulacije Bukovnik bili minimalni. Voda iz akumulacije Bukovnik tunnelskim se cijevovodnom upućuje na hidroelektranu Gajak. Višak vode poslije akumulacije Bukovnik teče do Ogulina gdje ponire u Đulinom ponoru. To je kanjonski prostor širine 100 m i dubine 30 m koji se kod jakih kiša može napuniti vodom. Zbog velikih količina nakupljenog granja, otpada i drugog materijala ponor ne može progutati pridošle količine vode pa povremeno poplavi i grad Ogulin. Poslije Đulinog ponora rijeka Dobra teče podzemno ispod grada Ogulina i nakon 4,5 km ponovo izvire kod Gajaka. Ogulinska ili Donja Dobra. Rijeka Dobra ima na području Ogulina i dvije snažne pritoke, potok Bistru koja uvire u Dobru nakon njenog ponornog izviranja kod Gajaka te riječicu Višnjicu, desnu pritoku koja uvire u Dobru neposredno prije ulaska u Ogulin. Sve to ukazuje na vrlo složenu hidrološku situaciju na ovom prostoru, koju pored prirodnih faktora utiče i režim rada hidroenergetskog sustava.

Rijeka Dobra prema Državnom planu za zaštitu voda (NN8/99) spada u I. kategoriju voda. Prema Programu nacionalnog monitoringa kakvoće voda, ispitivanje rijeke Dobre vršilo se u 2000. godini na tri postaje (Gornje Pokuplje, Lešće i Luke), a rezultati analiza napravljenih prema skupnim pokazateljima za ocjenu opće ekološke funkcije voda ukazali su na profilu Lešće, na povišeno mikrobiološko onečišćenje voda te nešto povišene koncentracije hranjivih tvari. Ostali pokazatelji (režim kisika, biologija) koji su odraz dugotrajnih uticaja na stanje vodotoka kreću se u traženim granicama II vrste.

Sada se otpadne vode grada Ogulina i okolnih naselja nekontrolirano upućuju putem individualnih objekata odvodnje (septičkih jama, cisti jama) u podzemlje, ili odvede putem cestovnih jaraka i odvodnih kanala do najbližih vodotoka ili vrtaca. Dio otpadnih voda tako direktno ili indirektno završava i u Đulinom ponoru.

To posebno dolazi do izražaja prilikom jačih oborina kada intenzivni otjecaj ispire sve onečišćenje koje se nakupilo u sušnim periodima na površinama, u kantičama, sušnim koritima, vrtacima, ponorima i inondacijama u kojima se često deponira kućanski i drugi otpad. Sve se to može primijetiti na ulaznom dijelu Đulinog ponora, koji je dijelom zatrpan i takvim otpadom.

Stoga je u Ogulinu rješavanje osnovnih infrastrukturnih problema odvodnje i dispozicije otpada od izuzetne važnosti.

U koncepciji rješavanja odvodnje, predviđena je izgradnja kanalizacijskog sustava grada Ogulina čije bi se vode odvodile na centralni uređaj za pročišćavanje. Kako Ogulinsko područje nema mogućnosti za upuštanje vode u površinske recipijente, jer nema značajnijih vodotoka pogodnih za odvodnju, pročišćena voda upuštala bi se u vrtacu na ispitanoj krškoj podzemlju.

Cijeli grad Ogulin leži na ogromnom krškom špiljskom sistemu Đulin ponor – Medvečanica kroz koji prolaze brojni podzemni tokovi. Sama rijeka Dobra ponire u Đulin ponor da bi se nakon nekoliko kilometara toka ponovo pojavila kao površinska rijeka.

Upuštanje otpadne vode u podzemlje krškog područja, u principu nije dozvoljena i u pravilu se izbjegava. Zakonom to nije jasno definirano i različito se tumači.



Tumačenje

Prema aktualnim propisima Hrvatske ispuštanje otpadnih voda (i pročišćenih) u vodotok u I kategorije ne bi bilo dopušteno. To bi se odnosilo i na podzemne vode koje su sve svrstane u I kategoriju. Striktnim tumačenjem propisa to bi ograničavalo upuštanje pročišćenih otpadnih voda u tlo putem infiltracije (upojnim bunarima ili drenažnim sistemima).

Upravo se takve metode najčešće koriste, posebno tamo gdje drugih recipijenata nema.

U praksi se postojeći prepisi različito tumače pa je od nadležnih ustanova zatraženo službeno stajalište po tom pitanju.

Dobiveno je sljedeće tumačenje glode ispuštanja otpadnih voda u tlo (Tumačenje RH DUZV, Klasa: 011-02/02-02/121, Urbroj: 527-01-442-02-2) a na temelju pojedinih odredbi Zakona o vodama (NN br. 107/95) i Državnog plana za zaštitu voda (NNbr. 8/99),

1. Propise o granici vrijednostima pojedinih tvari u otpadnim vodama koje se ispuštaju u sabirne ili septičke jame donosi županijska skupština. Daljnja dispozicija takvih otpadnih voda rješava se Odlukom o odvodnji otpadnih voda.
2. Odluku o odvodnji otpadnih voda, koja uz ostalo sačinjava način odvodnje voda, te uvjete i način ispuštanja otpadnih voda na područjima gdje nije izgrađen sustav javne odvodnje, donosi gradsko, odnosno općinsko vijeće. Ovom odlukom može biti pribavčeno i tehničko rješenje ispuštanja otpadnih voda u tlo uz uvjet da se ne radi o ispuštanju otpadnih voda u vrlo osjetljivo područje za koje postoji prijedlog, a koje nikako nije dopušteno ispuštanje otpadnih voda.
3. Hrvatske vode su dužne izraditi prijedlog vrlo osjetljivih područja u kojima nikako nije dopušteno ispuštanje otpadnih voda, a kako će danas takav prijedlog nije napravljen, moguće je temeljem raspoložive dokumentacije ili potrebnih istražnih radova dati prijedlog o ispuštanju otpadnih voda i u neka vrlo osjetljiva područja pa tako i u tlo. Za takav prijedlog potrebno je izraditi valjanu dokumentaciju na koju bi se dobila suglasnost Državne uprave za vode, Ministarstva okoliša i prostornog uređenja, Ministarstva zdravstva i Ministarstva javnih radova, obnove i graditeljstva.

Upravo radi toga bita su potrebna opsežna istraživanja kako bi se ispitati smjerovi tečenja podzemnih voda te utvrdile eventualne mogućnosti upuštanja u podzemlje. S obzirom da drugih mogućnosti nije bilo, takva istraživanja višena su oko lokacije budućeg uređaja za pročišćavanje koji se nalazi na području Galgi.

Institut za geološka istraživanja-Zagreb, izvršio je 1994. godine hidrogeološke istražne radove poticne za projektiranje i izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Ogulina za investitora, Staroprivreda-Ogulin.

U sklopu ugovornih obaveza izvršeno je kartiranje prostora predviđenih objekata, pregled izraženijih depresija (ponikava) te ocjena stanju njihovih hidrogeoloških karakteristika. Također je izvršeno i bojenje podzemne vode iz porikve predviđene za budući uređaj za pročišćavanje. Kontrolne točke na kojima je kontrolirano istjecanje boje bile su na tri lokacije: izvor Bistrac, izvori Tuk i Pečina te izvor Kukača. Bojenjem iz porikve u neposrednoj blizini lokacije planiranih objekata, uspostavljena je jaka veza s izvorom Pečina na njegovom boju stalnog vodotoka Ustrice i znatno slabija veza s izvorima Bistrac i Kukača. Na izvoru Pečina boja je razvelena cijeli nizvodni tok Ustrice. Dobivene pravidne brzine podzemnog tečenja iznose od 1,2-2,7 cm/s.

Ove su lokacije za ispitivanje izabrane, jer je ranijim bojenjem podzemne vode iz ponorske zone Zagorske Mrežnice (tijekom istraživanja za ostvarenje akumulacije Sabljac) ustanovljena veza s izvorima od Gojaške Dobre do Kukače.

Na osnovu izvršenih ispitivanja zaključeno je da se pročišćene otpadne vode mogu upuštanje u podzemlje, pa su u skladu s tim propisani uvjeti.

S obzirom na osjetljiv karakter ovog krškog područja nužno je uspostaviti intenzivni monitoring. Već prije izgradnje uređaja za pročišćavanje na više lokacija bi trebalo bojanjem ili drugim traserima pratiti



kretanje i smjer podzemnih voda, u različitim hidrološkim situacijama, čine bi se dobio bolji uvid u stvarno kretanje kroz podzemlje Ogulinskog područja. Taj monitoring potrebno je još intenzivnije nastaviti i nakon izgradnje uređaja na području Galga, a predviđen je Studijom utjecaja na okoliš uređaja za pročišćavanje, kako bi se pratili stvarni utjecaji te većila stalna kontrola održavanja i stupnja pročišćavanja.

B2.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

Na području grada Ogulina postoji nekoliko značajnih izvorišta podzemne vode, kako po kvaliteti tako i po količinama, koje se koriste za opskrbu stanovništva vodom.

Međutim i na tim izvornim dijelovima registrira se ponekad prisustvo bakteriološkog zagađenja, jer su široka slivna područja povezana podzemnim vezama vrlo osjetljiva na zagađenja.

Pogoršanje kvalitete nakon jačih oborina do te mjere pogorša kvalitetu, da vodoopskrbni sustavi koji zalivačaju vodu na takvim izvorištima moraju osigurati i odgovarajući tretman pitke vode.

Najznačajniji izvori na području grada Ogulina su Zdiška, Mrežnica, Beča, Komacinsko i Ljeskovo vrela.

Analize vode vrše se povremeno na svim spomenutim izvorima. Kako je već spomenuto, ponekad je prisutna mutnoća vode koja je uvjetovana jakim pljuskovima. Obično kratko traje, te je sa stanovišta higijenske neispravnosti, na izvorima vodoopskrbnog sustava Ogulina, samo povremeno. Inače, voda ima prirodan izgled i boju, a ljeti temperatura ne prelazi 12°C.

B2.3. Korisnici sustava, potrošnja i potrebe za vodom, količine otpadnih voda i priključnost, sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Danas na području grada Ogulina živi oko 15.000 stanovnika. Prema podacima iz Studije zaštite voda Karlovačke županije koju je izradio «Ekonova» Karlovac, predvide se godišnji rast stanovništva od 1%, što znači da bi za 20-tak godina Grad Ogulina s ukolnim naseljima mogao imati oko 18.000 stanovnika.

Odvodni sustav grada Ogulina sedi žat će:

1.1. Mrežu kolektora koji odvede otpadne vode sa područja koja su označena kao:

- Područje A (mješoviti sustav odvodnje) za središnji dio Ogulina. Ukupna dužina kanala je 17.570 m, sa objektima, tj. cipiim stanicama Centar, Proce i Poščenica
- Područje B, C i D sa sekundarnom mrežom dužine 27,685 m i nekoliko manjih pumpnih stanica koje otpadne vode pretpmpavaju u područje A.

1.2. Centralni uređaj za pročišćavanje za konačni broj od 15,000 ES. Uređaj će imat: slijedeća tri stupnja pročišćavanja:

- | | |
|-------------|--------------|
| Stupanj I | - mehanički |
| Stupanj II | - biološki |
| Stupanj III | - tercijarni |

Standard efluenta odgovara uvjetima iz regulative (Državni plan za zaštitu voda, NN br. 8/99) i Pravilnika o grančnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99)), a prijemnik pročišćenih otpadnih voda biti će podzemlje u kršu.



Odvodna mreža je projektirana tako da se omogućit će vodnja gravitacionim načinom odvodnje sa što većeg područja. Gdje to nije moguće zbog nepovoljne konfiguracije terena, projektirane su crpne stanice, odnosno manji sabirni bazeni s potopljenim rotirnim pumpama, kojima se pumpa otpadna voda do revizijskog okna, iz kojeg dalje teče gravitaciono u prevod uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Dijelovi naselja koji nisu unutar granica kanalizacijske mreže, trebaju se rješavati s vodonepropusnim septičkim jamama, koje će komunalna organizacija priznati i odvoziti sadržaj na centralni uređaj za pročišćavanje.

Unutar odvodne mreže projektirani su kišni prelivni retencijni bazeni, čija je funkcija da prihvate i zadrže najzagađeniji val oborinske vode, a dvostruki sušni dotok se gravitaciono odvodi prema uređaju. Prema tome, potrebno je gdje god je to moguće, oborinsku vodu sa krovova i drugih uvjetno čistih površina (dvorišta, parkova i sl.), isključiti iz jedinstvenog odvodnog sustava.

Izgradnja sustava, zbog ograničenih mogućnosti investiranja, predviđena je etapno. Cjelokupni radovi su podijeljeni u tri etape.

U prvoj etapi je do sada izgrađen glavni sabirni kolektor za odvodnju otpadnih i dijela oborinskih voda iz centralnog dijela Ogulina koji je doveđen do lokacije budućeg uređaja za pročišćavanje. U prvoj fazi predviđena je i izgradnja cjelovitnog mehaničkog stupnja pročišćavanja na uređaju.

U drugoj etapi je potrebno osigurati sredstva za dovršenje centralne sabirne mreže te za dovršenje izgradnje uređaja, tj. izgradnje biološkog stupnja pročišćavanja.

Posljednja, treća faza izgradnje podrazumijeva izgradnju sabirne mreže za prigradska naselja te izgradnju III stupnja pročišćavanja.

Nakon završetka sve tri faze izgradnje bilo bi uključeno oko 15.000 stanovnika, a ukupni troškovi izgradnje i uređaja i odvodne mreže bili bi oko 100.000.000 kuna, odnosno točnije po fazama bi izgledali ovako.

| Etape | Mreže | Uređaj | Ukupno |
|-----------|------------|------------|------------|
| I etapa | 20 343 800 | 12 000 000 | 32 343 800 |
| II etapa | 10 400 000 | 14 250 000 | 24 650 000 |
| III etapa | 34 522 200 | 8 000 000 | 42 522 200 |
| Sveukupno | 65 266 000 | 34 250 000 | 99 516 000 |

Nastavno su prikazane najvažnije karakteristike uređaja za pročišćavanje grada Ogulina.

Veličina uređaja u završnoj fazi iznosi 15000 ES, a nakon kompletiranja I faze s biološkim dijelom uređaja, 7500 ES. Stupanj pročišćavanja je tercijarni, što znači ponov eliminacije ugljikovih spojeva, i eliminacija najopasnijih elemenata dušika i fosfora iz otpadne vode. Tehnološki postupak je s aktivnim muljem te istovremenom stabilizacijom mulja. Hidrauličko opterećenje na uređaj u sušnom razdoblju je 60 l/s, u kišnom 120 l/s.

Neke ulazne karakteristike otpadne vode na uređaj te tražene izlazne karakteristike prikazane su u slijedećoj tablici

| Ulazne karakteristike otpadne vode (na osnovi dnevne potrošnje od 200 l/ES/dan, sušno razdoblje) | Tražene izlazne karakteristike otpadne vode |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| UPK ₅250-300 mg/l | BPK ₅25 mg/l |
| KPK.....500-600 mg/l | KPK.....125 mg/l |
| R.T.300-350 mg/l | R.T.35 mg/l |
| Potuzina.....11-12,5 mg/l | Potuzina.....2 mg/l |
| N _{ukupno}50-55 mg/l | N _{ukupno}15 mg/l |
| NH ₄ -N30-32 mg/l | NH ₄ -N3 mg/l |



Za prijenosik pročišćene otpadne vode predviđeno je upuštanje u podzemlje. Prema istraživanjima provedenim u laboratoru «Geomehaničko-geofizički istražni radovi – Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Ogulina» koji je izradio «GeoKon-Zagreb», listopad 1999., vrtača koja se nalazi jugozapadno na lokaciji uređaja za pročišćavanje, pogodna je za prihvati pročišćene otpadne vode. Ispitivanja su pokazala dovoljnu vodepropusnost slojeva do dubine od nekih dvadesetak metara, s tim da je sposobnost upoja u toj vrtači dovoljno velika (voda se trenutno gubi, bez uspora). Uz to, u njenom području postoje i kaverne koje mogu biti korištene za izvedbu spojnih bunara.

B2.4 OSTALE MJERE ZAŠTITE VODA

Prema odredbama u Prostornom planu Karlovačke županije, utvrđuje se potreba brzog rješavanja zaštite voda uz novelaciju zakonske regulative i donošenje planova zaštite s jasno definiranim ciljevima i strategijom djelovanja uzimajući materijalne i kadrovske potencijale, ekološke, urbane, gospodarske i druge potrebe razvoja.

Prvenstveno je potrebna racionalizacija potrošnje vode, te sačuvati vode koje su još čiste (gornji tokovi, vodotoci u brdskim predjelima, a posebno podzemne vode) kao jedine rezerve za opskrbu vodom, te sanirati ili ukloniti zagađenja uslijed kojih dolazi do ugrožavanja ili zagađivanja vode za piće na postojećim ili planiranim izvorima vode.

Jedan od problema koji se javljaju prilikom koncipiranja zaštite voda, naročito podzemnih, je zrcinjavanje otpada. Velike gradske deponije te nekontrolirane divlje deponije predstavljaju veliku opasnost za podzemne tokove koji su osnova vodoopskrbe na području Ogulina.

Za grad Ogulin, otpad se odnosi na odlagalište «Sudola», 6 km sjeverno od Ogulina. To odlagalište se treba sanirati i ocediti novu lokaciju u prostorno planskoj dokumentaciji. Prostor za novu lokaciju predviđen je između Josipdela i Ogulina. Na postojeće odlagalište «Sudola» u prosjeku je u posljednjih 10 godina odlagano 892 t otpada godišnje, a ta količina ima trend porasta. Uz pretpostavku da tu predstavlja dvije trećine nastale količine dolazi se do zaključka da prosječno 446 t komunalnog otpada biva ocloženo na za to nepriljubljen način. Jedan dio završava čak i u dubinom ponoru i predponovskoj zoni odakle, opet, pri visokim vodama biva ispiran i završava u podzemlju čime je direktno ugrožena kvaliteta vode.

Neophodno je isto tako definirati prostor za deponiju krutog otpada (mulja) koji nastaje tokom rada predviđenog uređaja za pročišćavanje, te u tu svrhu treba ispitati podobnost terena, obzirom na podzemne vode, kvalitetu Ca. razli vjetrova, namjenu okolnog terena i sl. Navedene mjere moguće je provesti tek nakon puštanja u faze uređaja u pogon i redovnog testiranja mulja.

Potrebno je predvidjeti i organizirati mjere u slučaju akcidentnih situacija, kako na prometnicama i u krugovima tvrtki, tako i na sustavu odvodnje i pročišćavanja, kojima bi se direktno ugrozili podzemni tokovi vode.

Akcidentne situacije moraju se rješivati djelovanjem komunalnih poduzeća na području lokalne jedinice. Efikasnost i ekonomičnost će biti unaprijedona prvenstveno nahlavljanjem uporne te uvježbavanjem tima za intervencije pri eko-akcidentima kako bi se postigla brzina i efikasnost djelovanja. Redosljed aktivnosti, opseg i sadržaj zaduženja pojedine službe u okviru komunalne organizacije uređuje se pravilnikom o djelovanju za vrijeme ili događaja. Koordinacija rada sustav odgovornosti uređuje se na nivou županije.



B.3. Konceptija zaštite voda na prostoru grada OZLJA

B.3.1. Recipijenti

Na području grada Ozlja, recipijent otpadnih voda je rijeka Kupa koja prolazi kroz sam grad. Ostalih većih vodotoka koji služe kao recipijenti otpadnih voda, nema. Važnost rijeke Kupe je očita, jer se iz nje, neposrednim zahvatom iz korita, vodom opskrbljuje stanovništvo i privreda Karlovača, Perinje i Siska. Zbog toga je cijeli njen tok zapravo jedno veliko vodozaštitno područje na čijem području je pročišćavanje otpadnih voda prioritetna zadaća. Izgradnja uređaja za pročišćavanje na području grada Ozlja jedna je od tih zadaća.

Posebnu pažnju treba posvetiti zagađenju koje dolazi iz Republike Slovenije. Referentno mjesto za ispitivanje kakvoće vode na dijelu toka koji čini granicu s Republikom Slovenijom jest Kupa-Kamanje. Sustavno ispitivanje provodi se od 1973. godine, ali je jako male učestalosti (5 puta godišnje).

Prema Uredbi o klasifikaciji vodotoka (NN 7798) kakvoća vode rijeke Kupe mora odgovarati, od izvora do Metlike (granični tok) 3 kategoriji, a od Metlike do ušća II klasi.

Osnovni pokazatelji kakvoće voda, prema ispitivanjima iz 2000. godine bili su uglavnom u granicama propisanim za II klasu vodotoka. U posljednje doba zabilježeno je smanjenje opterećenja organskom tvari (BPK, KPK iz $KMnO_4$) i porast zasićenja kisikom, dakle poboljšanje kakvoće vode s obzirom na opće zagađenje.

Unatoč tome što je bakteriološko zagađenje mahom prekomjerno, moglo bi se utvrditi da na gornjem toku rijeke Kupe prije utoka Lahinje iz Republike Slovenije nema većih problema u smislu narušavanja propisane kakvoće vode.

Radi kontinuiranog dotoka zagađenih voda iz Slovenije predlaže se uspostava mjernih postaja neposredno prije i poslije utoka Lahinje u Kupu te nakon prolaska kroz grad Ozalj.

B.3.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

Na području općine Ozalj najznačajnije izvorište za vodoopskrbu je Obrš.

Početkom sedamdesetih godina (1971.) pregledana su sva izvorišta na području tadašnje općine Ozalj i zaključeno je da osim izvorišta Obrš nema značajnijih izvorišta isplativih za potrebe vodoopskrbe, te su uslijedili detaljni vodoistražni radovi na izvorištu Obrš.

Mjerenjima kapaciteta izvorišta koja su uslijedila u razdoblju 1971.-1974. godine utvrđeno je da se kapacitet izvorišta mijenja od minimalnih 30 l/sek do predpostavljenih maksimalnih 2000-3000 l/sek koji nije bilo moguće utvrditi precizno zbog malih dimenzija Dionipsonovog proljeva. Iz navedenih podataka je vidljivo da izdašnost oscilira i da odnosi 1:100 što je iznimno nepovoljno. Porijeklo vode na izvorištu nije utvrđeno, ali je izvjesno da se radi o dugom podzemnom toku obzirom da je temperatura vode stalna u svim vremenskim uvjetima i iznosi 10°C. Mutnoća vode kao i bakteriološka slika osjetno ovise o vremenskim prilikama. Za velikih kiša osjetno se povećava mutnoća i pogoršava bakteriološka slika što je djelomično ublaženo izgradnjom kuptaže kojom je spriječeno miješanje oborinskih voda s izvorskom vodom, a slabije oborine gotovo da više ne utječu na kakvoću vode.

Vodom iz izvorišta Obrš snabdjeva se veći dio (cca. 85%) nekadašnjih općina Ozalj i Žakanje, a jedan dio vode se distribuira na područje Gornjeg Prekrižja u Zagrebačkoj županiji.

U sustavu se nalazi 7 vodosprema ukupne zapornine 2160 m³, 2 piezidne komore i 4 crpne stanice. Razlog velikom broju objekata je široko područje pokrivanja i nepovoljna konfiguracija terena.

Kapacitet izvorišta u potpunosti zadovoljava potreba za vodom i u budućnosti, a povezivanjem s vodoopskrbnim sustavom Draškovo-Urašće koji se zasniva na izvorištu Opatar, omogućena je pouzdanija vodoopskrba grada Ozlja.

Bakteriološka kakvoća vode na izvorištu povremeno ne zadovoljava uvjete Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 46/94). Redovitim kloriranjem osigurava se zadovoljavajuća kakvoća vode u mreži, a sadržaj rezidualnog klora u sustavu je u propisanim okvirima.



Prema podacima čestavljanim od strane korisnika vodocrpilišta, 1998. godine je na izvorištu Obrb zahvaćeno 175 540 m³ vode, odnosno 480,9 m³/dan ili 5,6 l/s. To je nešto manje od dozvoljene količine od 190 000 m³ koliko je propisano vodopravnom dozvolom.

B.3.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

Općinu Ozalj čini ukupno 97 naselja od kojih čak 52 imaju manje od 50 stanovnika, a samo je 19 naselja s više od 100 stanovnika.

Najveći broj naselja nalazi se u zapadnom i sjeverozapadnom brdskom dijelu općine. Ova su naselja morfološki razvedena i nema mogućnosti izgradnje zajedničkih sustava kanalizacije i uređaja za pročišćavanje. Prijedlog je da se za ova naselja primjenjuju alternativna tehnička rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, pojedinačnih ili grupe objekata sa projektiranim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda s puštanjem u tlo.

Naselja Općine Ozalj koja su smještena na lijevoj i desnoj obali rijeke Kupe urbane su tako uređena da je za njih eventualno moguće zajedničko rješenje odvodnje i pročišćavanja s ispuštanjem pročišćene otpadne vode u rijeku Kupu.

U Općini Ozalj jedino grad Ozalj ima projektno rješenje kanalizacije i uređaja za pročišćavanje od čega je dio projekta i realiziran. U ljevu je izgradnja kanalizacijskog sustava, dok je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda projektiran za kapacitet 4000 ES.

Izvedeni su građevinski radovi za crpne stanice, rešetke i pjeskolov. Uređaj je dimenzioniran na period od 30 godina. Planirana je etapna izgradnja uređaja. Dovođni kolektor kanalizacije s rasteretnim objektom i retencionim bazenom za oborinsku vodu te građevinski dio crpne stanice, rešetke i pjeskolova gradi se za konačne potrebe.

Hidraulički proračun je napravljen prema sljedećim podacima:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| - broj ES | 4000 |
| - spec. količina otp. voda l/ES/dan | 160 |
| - hidrauličko opterećenje Q_{24} m ³ /dan; m ³ /sat; l/s | 640; 27; 7,5 |
| - maksimalno hidrauličko opterećenje Q_{12} m ³ /sat; l/s | 54; 15 |
| - specifično organsko opterećenje gr BPK ₅ /ES/dan | 60 |
| - činevi organski teret kg BPK ₅ /dan | 240 |
| - koncentracija BPK ₅ mg O ₂ /l | 400 |

U cilju prilagođavanja postojećeg projektog rješenja uređaja tehnički i tehnološki kvalitetnijem rješenju potrebno je izvršiti reviziju postojeće projektne dokumentacije.



B4. Konceptija zaštite voda na prostoru grada Slunja

B4.1 Receptijenti

Na prostoru odvodnje grada Slunja dva najznačajnija vodotoka su rijeka Korana i rijeka Slunjčica (Slušnica).

U rijeku Koranu na lijevoj obali, nizvodno od Rastoka, odvođe se otpadne vode središnjeg dijela grada djelomično izgrađenim kanalizacijskim sustavom. Nešto nizvodnije, ali na desnoj obali slijevaju se sara uglavnom oborinske vode slivnog područja bivšeg industrijskog pogona «Riza».

Na preostalom području koje nije kanalizirano, otpadne vode se ispuštaju u okolne vrtiće, cestovne jarke ili odvodne kanale, a dio se prikuplja sabirnicima i septičkim jamama koje se povremeno prazne specijalnim vozilom.

Na zaštićenom području Rastoka, iz većine stambenih objekata, otpadne vode su se donedavno direktno ispuštale u rijeku Slunjčicu ili Koranu. U gradnji je sustav kanalizacije kojim će se otpadne vode tačnim putem odvoditi do gradskog kolektora.

Oborinske vode s nekanaliziranog područja većim dijelom poriru u podzemlje, dok manji dio direktno dospjeva do receptijenta.

Rijeka Korana nizvodno od Slunja prema Državnom planu za zaštitu voda (NN8/99) svrstana je u II kategoriju voda, a u svom izvodnom toku u I kategoriju.

Slunjčica je svrstana u II kategorija vodotoka

Prema Programu nacionalnog monitoringa kakvoće voda, ispitivanje rijeke Korane uzvodno od grada Slunja vršilo se u 2000. godini na tri postaje (Selo Korana, Korčanski Ljeskovac i Bogavija), u samom gradu te na tri postaje nizvodno do Karlovca. Rijeka Slunjčica ispitivana je na postaji lociranoj na samim Rastokama, prije utoka u Koranu.

Rijeka Korana na lokaciji grada Slunja zadovoljavala je zahtijevanu kvalitetu vodotoka po svim parametrima. Slunjčica nije zadovoljavala mikrobiološke pokazatelje. Lošije rezultate ispitivanja je pokazala rijeka Koranu uzvodno od Slunja, gdje su znatnija odstupanja mikrobioloških pokazatelja te hranjivih tvari. To je uglavnom rezultat utoka rijeke Mutnice u rijeku Koranu s područja Republike Bosne i Hercegovine. Naime Mutnica je prijemnik otpadnih voda grada i industrije Cazina i okolnih naselja. U ratnim i poslijeratnim godinama onečišćenje s područja BiH je znatno smanjeno, ali očekuje se tendencije rasta onečišćenja što će direktno utjecati na kvalitetu Korane kod Slunja.

B4.2 Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

Područje grada Slunja opskrbljeno je vodom iz vodovoda «Slunje» i «Veljun».

Vodoopskrbni sustav «Slunje» temelji se na korištenju vode rijeke Slunjčice, i to na lokaciji udaljenoj oko 1,2 km uzvodno od središta grada Slunja, gdje je izveden vodozahvatni objekt, uređaj za kondicioniranje vode, te crpna stanica putem koje se transportira pitka voda u izgrađenu vodovodnu mrežu. Voda iz vodoopskrbnog sistema služi za opskrbu samog grada i okolnih naselja pitkom vodom.

Na uskom području grada nemu izvora podzemne vode koji su zahvaćeni za vodoopskrbu

U sjevernom dijelu područja nalazi se vodovod Veljun, iz kojeg se snabdjevaju vodom naselja Točak,

Veljuni i Lapovac. Voda za ove potrebe zahvaća se iz izvora Mala i Velika Vrebuša.

Kvaliteta ovih izvora u direktnoj je vezi s kvalitetom rijeke Korane. U periodima niskih voda Korane, kada je kvaliteta površinskih voda pogoršana, i resursi podzemnih voda su lošiji.



B4.3. Korisnici sustava, potrošnja i potreba za vodom, količine otpadnih voda i priključenost, sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Grad Slunj ima samo djelomično izgrađenu kanalizacijsku mrežu, i to za središnji dio naselja na lijevoj obali rijeke Stručice i rijeke Korane (sliv B), kako je prikazano na preglednoj situaciji. Izveden je i dio kanalizacijske mreže s pripadnim retencijskim bazenom na desnoj obali rijeke Korane (sliv C), kojim se rješava odvodnja područja uz cestu Slunj-Cetingrad u koji se uključuje i gravitirajuća industrijska zona. Danas kanalizaciju grada Slunja čine glavni kolektori ukupne dužine 1500 m i sekundarna mreža s ukupnom dužinom od 3000 m, izgrađene od betonskih cijevi. Oborinske vode, osim na središnjem dijelu naselja na kojem je izvedena kanalizacijska mreža, slobodno otječu po terenu i slivovaju se u vrtne gdje poniru u tlo. Na dijelu gdje nije izgrađena kanalizacija, kanalizirane vode ispuštaju se bez prethodnog pročišćavanja u rečijeničku rijeku Koranu.

Sustavnoj izgradnji kanalizacije pristupilo se koncem 50-ih godina i to u središnjem dijelu grada gdje je izveden mješoviti sistem kanalizacije. S nastavkom izgradnje kanalizacije započinje se tek početkom 80-ih godina i to na području zapadno od središnjeg dijela grada (sliv A) te na prostoru industrijske zone «Taborište». Rane okolnosti prekidaju sve aktivnosti na kompletiranju odvodnog sustava, tako da se tek sada nastavju započeti radovi. U tu svrhu je izrađena Novelacija idejnog projekta odvođnje otpadnih voda grada Slunja (Dyppold & Gerald hidroprojekt 91, Zagreb 1996 godina).

Prema projektu izvedene su dionice A, B i E kanalizacijskih sustava grada Slunja, kako bi se uspostavila funkcionalna cjelina, odnosno omogućila doprema otpadnih voda do lokacije uređaja za pročišćavanje.

U skladu s projektnim zadatkom, Glavniim projektom je izgradnja kanalizacije podijeljena na 4 etape koje su grafički prikazane na spomenutoj situaciji.

U prvoj etapi izgrađen je kolektor B1 u dužini od 250 m, od spremnika RB1 do uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. U drugoj etapi izgrađen je kolektor B2, odnosno nastavak izgradnje kanalizacije na području sliva B, u dužini oko 320 m.

Treća etapa izgradnje je u rijeku i pokriva kolektora A5 u dužini od oko 320 m, te nastavak izgradnje završne dionice kolektora A1 od retencijskog spremnika RB5 preko rijeke Korane do lokacije uređaja za pročišćavanje. U četvrtoj etapi izvedeno je produženje kolektora B1 od postojećeg izvista do planirane lokacije uređaja za pročišćavanje te sifonskog prijelaza preko rijeke Korane u duljini od oko 500 m.

Podaci o maksimalnim dnevnim i godišnjim količinama mogu se procijeniti na temelju dnevnog potrošnje vode stanovništva i industrije iz javnog vodovoda. Stanovništvo prema tim podacima troši 94 m³/dan, a industrija 64 m³/dan. Ne postoje pouzdani podaci o kakvoći otpadnih voda koje se sada odvođe javnom kanalizacijom i ispuštaju u rijeku Koranu.

Poglavarsvo grada Slunja kao organizator obnove na području grada i Komunalac d.o.o., obvezuju se u sljedećem razdoblju pristupiti aktivnostima vezanim za smanjivanje i sprječavanje zagađenja vodotoka na području grada Slunja, kako je propisano u programu mjera zaštite voda od zagađivanja s rokovima realizacije.

Završetak kompletne kanalizacijske mreže predviđa se do prosinca 2011. godine. Izgradnja uređaja za pročišćavanje predviđena je u dvije faze. Prva faza, izrada «preludnog stupnja uređaja za pročišćavanje» kojim se iz vode uklanjaju krupne i raspršene čestice predviđa se za prosinac 2009. Daljnje faze izgradnje utvrditi će se nakon provedenih istražnih radova, zavisno od raspoloživih sredstava investitora. Načelno, nakon prve faze treba provesti istražne radove i temeljem istih utvrditi II fazu izgradnje s biološkim pročišćavanjem. U vodoprivrednim uvjetima je propisano da se II fazom



treba riješiti linija mulja, te postupno uređaj dovesti u optimalnu funkcionalnost sa stupnjem pročišćavanja oko 92% odnosno izlaznim efluentom u granicama BPK₅ do 20 mg/l.

S obzirom na malu gustoću naseljenosti i raspršenost stambenih objekata veći dio manjih naselja u okolicu Slunja mogao bi se riješiti individualnim postupcima pročišćavanja (septičke jame sa kontroliranim upejnim bunarima ili drenažom).

B4.4 Ostale mjere zaštite voda

Ostale mjere zaštite obuhvatile bi kontrolu oborinskog otjecanja, od mjesta nastanka do konačne dispozicije. Zadržavanjem krovnih voda ispod uluka, vegetativni pojasi, smanjenje nepropusnih površina i kontrolirano infiltriranje u tlo trebale bi biti uvrštene u sve planove razvoja.

B.5. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA OSTALIH PODRUČJA ŽUPANIJE

Ostala područja županije predstavljaju rijetka područja i slivove manjih vodotoka koji su detaljnije obrađeni u poglavlju B.2. Radi se o dijelovima općina, uglavnom sa vrlo malim naseljima. To su slabije razvijena područja, sa izrazito negativnim demografskim trendom.

B.5.1. Recipijenti

Na većini ovih područja izraziti je nedostatak recipijenata u koje bi se mogle ispuštati pročišćene otpadne vode. Manji vodotoci u krškim područjima, uglavnom sa velikom razlikom u količini voda između ljetnih i zimskih perioda, nisu pogodni kao recipijenti otpadnih voda. Direktna infiltracija u krško podzemlje također nije prihvatljivo rješenje.

Ječino na veće nizinske vodotoke postoje realne mogućnosti za prijem pročišćenih otpadnih voda.

B.5.2. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva

Na ovim područjima postoje brojna izvorišta koja se bitno razlikuju po izdašnosti i sezonskim oscilacijama. Karakteristične su i promjene u kvaliteti najčešće vezane za utjecaj naglih oborina kiša u većini vrlo dolazi do zamućenja i pogoršanja bakteriološke slike. Općenito, vrlo je malo izvora i voda koja se mogu direktno koristiti za piće bez odpuvarajuće obrade. Dio izvora koristi se za lokalne potrebe.

O podzemnim resursima, osim ograna već dosada korištenim za regionalnu i lokalnu vodoopskrbu, nema dovoljno aktualnih podataka. Posebno se to odnosi na velike podzemne tokove, njihove vode u raznim hidrološkim uvjetima te utjecaje raznih izvora zagađenja.

Najbolji primjer je područje Rakovica, koje usprkos brojnih izvora i podzemnih tokova Kozine, upravo zbog nedostatnih podataka, pati od nestašice vode.

B.5.3. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda

Na ovim područjima gdje ne postoje raspoloživi recipijenti za pročišćene otpadne vode, rješenja odvojeno i pročišćavanja ne bi smjela težiti prikupljanju, transportu i centralnom pročišćavanju otpadnih voda. Već je dosadašnja praksa pokazala da raspršeni izvori otpadnih voda, čak i kad se bez ikakvih postupaka pročišćavanja individualno ispuštaju u tlo. Prolaskom kroz tlo voda se dodatno pročišćava i tek tada dolazi do podzemnih voda, te vrlo malo utječe na kvalitetu podzemnih voda.

Kada bi se ti raspršeni izvori otpadnih voda obradili na licu mjesta nekom od jednostavnih individualnih alternativnih metoda, te kontrolirano ispuštale u tlo preko upejnih jama, uzdužnih filtera



ili biofiltera, utjecaj bi bio potpuno zanemariv. Za područja koja su klasificirana kao osjetljiva i vrlo osjetljiva, primjenjuju se određene Državnog plana za zaštitu voda, poglavlje VIII, točka 2.

B.3.4. Oborinske vode

Na slabo naseljenom području i po konfiguraciji teškom terenu veće pažnje trebalo bi posvetiti oborinskom otjecaju, koji ima očevidan utjecaj na kvalitetu i površinskih i podzemnih resursa.

S jedne strane trebalo bi posvetiti veću pažnju rješavanju prikupljanja, obradi i čišćenju komunalnog i industrijskog otpada koji danas još uvijek završava u kraškim udolinama, jamama, ponirima ili inundacijama vodotoka, s kojih se ispire u podzemlje.

S druge strane trebalo bi posvetiti veću pažnju smanjenju erozivnih procesa u poljoprivrednim i šumarskim aktivnostima.

C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANII (Konceptija za sektor vodoopskrbe i odvodnje)

C.1. Načelno – osvrt na zakonsku regulativu vezanu uz organizaciju komunalne djelatnosti

Zakonska regulativa kojom su propisani uvjeti vezani za organizaciju i obavljanje komunalne djelatnosti dani su u Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje vodoopskrbne djelatnosti (NN 82/96), Pravilniku o posebnim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnost vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda (NN 93/96), te u Zakonu o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03).

U spomenutim pravilnicima i zakonima navedeni su uvjeti, načela, način obavljanja i financiranja komunalnog gospodarstva, te građenje i održavanje objekata i uređaja komunalne infrastrukture.

Komunalne djelatnosti mogu obavljati: trgovačka društva, javne ustanove, službe-vlasiti pogoni te pravne i fizičke osobe na temelju ugovora o koncesiji ili ugovora o povjeravanju komunalnih poslova.

U primjeni ovih zakonskih propisa dolazi do niza poteškoća koji dobrim dijelom ovise o dosadašnjem načinu rada, administrativnoj organizaciji, stručnim kadrovima te tehničkom opremljenošću. Za poboljšanje u načinu rada i suradnosti komunalnih organizacije potrebno je nadopuniti postojeće pravilnike i uvesti promjene koje će poboljšati navedenu efikasnost.

C.2 Temeljni podaci (vlasnička struktura i ustroj komunalnih poduzeća-prijedlog)

Temeljni podaci o komunalnim poduzećima u Ogulinu, Ozlju, Slunju, Dugoj Resi i Karlovcu, te pogonima za komunalnu djelatnost u Općini Račovići i Vojnić opisani su u prvom dijelu Studije. Sva postojeća poduzeća imaju vrlo složenu kadrovsku, vlasničku i financijsku strukturu, propisanu Zakonom o komunalnoj djelatnosti.

Prema Zakonu o komunalnom gospodarstvu (NN.28/03) date su vrlo razbite mogućnosti organizacije obavljanja komunalnih djelatnosti (od trgovačkih društava, javnih ustanova, službi do fizičkih i pravnih osoba – putem koncesije ili ugovora.)

U svijetu su aktualne analize raznih tipova organizacijskih i vlasničkih odnosa u komunalnom sektoru. Razmatrane su varijante centraliziranih i decentraliziranih javnih organizacija, zatim kombiniranih, djelimično privatiziranih (pojedine službe), pod ugovorom ili različitim oblicima koncesije, kao i potpuno privatiziranih (od strane domaćih ili multinacionalnih kompanija).



Jasno definiranje vlasničkih odnosa u komunalnom sektoru treba biti prioritetni zadatak koji treba prije svega rješavati kvalitetnom zakonskom regulativom.

Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 107/95) riječena je na primjer mogućnost udjela Hrvatskih voda u vlasničkim strukturama komunalnih organizacija, ali je to samo mali dio potrebnih regularnih rješenja.

Ustroj komunalnih poduzeća

Ustroj sektora vodoopskrbe i odvodnje komunalnih poduzeća na prostoru Karlovačke županije detaljno je prikazan je na primjeru poduzeća «Vodovod i kanalizacija» d.o.o. iz Karlovca, kao najznačajnije takve organizacije u županiji.

U razmatranju željenog ustroja pojavljuje se najčešće pitanje centralizacije odnosno decentralizacije komunalne tvrtke.

Povezivanjem više manjih tvrtki na nekom području može se dobiti na efikasnosti, kvalitetnoj stručno-kadrovskoj ekipiranosti, doznoj tehničkoj opremljenosti te smanjenju nepotrebnih administrativnih katrova.

To nije sasvim jednostavno jer se većina tvrtki ne bavi samo vodoopskrbom i odvodnjom, nego i drugim manje ili više unosnim komunalnim djelatnostima (plin, otpad, groblja, održavanje javnih površina i sl.) pa tu redovno dolazi do pretakanja sredstava. Ustaljena je praksa da razne građevinske djelatnosti služe kao dodatan izvor prihoda komunalnih organizacija s kojima se nadoknađuju niske cijene vode i odvodnje.

Evidentno je da će u provođenju zaštite voda, najveći teret pasti na komunalne organizacije, te da će one morati usvojiti čitav niz djelatnosti kojih do sada uopće nije bilo ili su bile ograničeno i samo formalno prisutne. Uvođenje novih i razvoj zatamarenih djelatnosti koje zahtijevaju visoki nivo stručne radne snage, te složenu i skupu opremu, nije moguće razvijati u manjim organizacijama, u postojećem sasvim decentraliziranom sustavu. Isto tako ne može se novi suvremen način organizacije i provođenja mjera zaštite vršiti samo na području jedne komunalne organizacije, (koja recimo pokriva Karlovac, Duga Resa i Ozalj), dok je ostatak županije pokriven sa nekoliko manjih komunalnih organizacija koje neće moći rješavati potrebne zadatke.

Komunalna poduzeća

U Karlovačkoj županiji aktivan je veliki broj tvrtki koji se na različite bave komunalnom problematikom, koja je na ovaj ili onaj način vezana za vodoopskrbu, odvodnju, odlaganje otpada i slične aktivnosti koje mogu imati značaja za zaštitu voda.

Ovdje su navedene najznačajnije

Vodovod i kanalizacija d.o.o.
Karlovac, Gažanski trg 8

Čitroća d.o.o.
47000 Karlovac, Gažanski trg 8

Komunalno Duga Resa d.d.
47250 Duga Resa, Križevačka 1

eko-flor Plus d.o.o.
10450 Jasnoversko, Strossmayerov trg 15
(obavlja komunalne usluge i na području Karlovačke županije)

Komunalac d.o.o. Slunj



47240 Slunj, Petra Svačića 5

Komunalni pogon Rakovica
47745 Rakovica, Rakovica 6

Komunalni pogon Vojnić
44420 Vojnić, Trg Stjepana Radića 1

Komunalno Ozalj d.o.o.
47280 Ozalj, Kološvorska 29

GU Moguš d.o.o.
47303 Josipdol, Senjska 25

Vodovod i kanalizacija d.o.o.,
47300 Ogulin, Ivana Gorana Kovačića 4,

Stranbeno-komunalno gospodarstvo d.o.o.
47300 Ogulin, V. Nazora 23

UGO Stjepanović
47304 Plaški, Međedak 44

Problemi:

Sistem financiranja komunalnih djelatnosti na lokalnom nivou dovodi do velike rasejkanosti. Veliki broj malih organizacija različitog profila i opsega poslova preživljava samo uz stalnu potporu lokalne zajednice, kojoj to predstavlja veliki teret.

Na nekoliko primjera prikazani su neki od tih problema:

Ozalj

- dugovanja po osnovi naplate vode preko 2 milijuna kuna
- zaključak Nadzornog odbora o isključivanju ne platiša iz vodovodne mreže,
- voda nije bila zagađena u danima dok je bila zamućena. Do zamućenosti dolazi zbog specifičnog terena vodotopilišta Ožrb.
- Komunalno Ozalj je osnovano kao trgovačko društvo (ugovorom o osnivanju između Ozlja i Žakanja u omjeru 60:40. Žakanje nije provelo sukcesiju sa Ribnikom i Kamanjem. Ukoliko se ne može doći do zadovoljavajućeg dogovora, nadležnost ima županija.

Kamanje, Ribnik

Postoji zajedničko komunalno poduzeće, ali budući da su Kamanje i Ribnik tek nedavno osnovani, još uvijek ne postoji dogovor o podjele dionica poduzeća (oba za sada imaju 0%). Međutim, dužnosnici Kamanja nisu zadovoljni s načinom na koji Ozalj i Žakanje kao vlasnici upravljaju ovim javnim poduzećem. Stoga Kamanje razmatra osnivanje komunalnog poduzeća u obliku javno-privatnog partnerstva.

U neposrednom području gdje su se općine razdvojile, ne postoji suradnja sa Žakanjem, zapravo, još nisu riješeni svi problemi te postoje pravni sporovi o pitanjima financiranja.

Grad Slunj

vlasnik je komunalnog poduzeća koje je zaduženo za održavanje i opskrbu vodom. Grad Slunj svoj vodnoopskrbni sustav zasniva na iskorištavanju vode rijeke Slunjičice. Slunj ima dovoljno kapaciteta za opskrbu Rakovice i Čučingrada, pogotovo u ljetnim mjesecima kad je najpotrebnije. Ovim bi općinama bilo jeftinije priključiti se na postojeći vodovodni sustav Slunja nego



graditi nove vodoispisnište. Inicirani su bili i prvi razgovori s predstavnicima općina Cetingrad i Rakovica da oni svoje vodoopskrbne sustave također zasnuvaju na izvoru Slunjičice, te je Grad bijeskom izvodenja posjednjih radova na izgradnji glavnoga gradskog cjevovoda ostavio mogućnost proširenja vodovoda i na područje navedenih općina. Međutim, u realizaciji ovog projekta nije se još nišlo dalje od ideje, na što je uvelike utjecalo i intenziviranje aktivnosti oko realizacije izgradnje Regionalnog vodoopskrbnog cjevovoda Lička Jesenica koji kao idejni projekt egzistira još od kraja 80-ih godina prošlog stoljeća. Naime, ovaj je projekt prošle godine kandidiran od strane Karlovačke županije za realizaciju kroz CARDS 2004 kao projekt regionalnog značaja. Projektom je predviđeno osiguravanje pitke vode za područje Grada Slunja te općine Saborsko, Plićvička jezera, Rakovica i Cetingrad. Izgradnjom tog cjevovoda,

vodoopskrbni sustav Grada Slunja, koji se zasnuva na crpljenju vode iz rijeke Slunjičice, postaje tek alternativni i dopunski izvor vode. Projekt "Lička Jesenica" koji predviđa opskrbu vodom za naprijed navedena područja iz rijeke Ličke Jesenice posebno je realizirati zbog ugroženosti postojećih vodoopskrbnih sustava (stalne i trajne opasnosti onečišćenja prizemno od vanjskih zagadivača, npr. proizvođače, promet, otpad i sl.).

Rakovica

Desetogodišnji problemi u vodnoopskrbi zaustavili ulaganja Općina, Rakovica odnosno njezodavna tvrtka Spelekom za priključak za vodu izdaje samo djelomične saglasnosti. To znači da investitori moraju sami osigurati dodatne količine jer mogu upotrebljavati samo sarnilarnu vodu. Zbog takvih ograničenja nelo je onih koji nisu odustali.

Saborsko

Na sjednici vijeća općine Saborsko ne dnevnom je raču, između ostaloga, problem plaćanja potrošnje utroška električne energije za aktiviranje crpki za vodu u naselju Lička Jesenica. Tamo je dotrajalost njezine vodoopskrbne mreže dovela do gubitka vode od više od 90 posto utrošak velikih ulaganja u središnji vodoopskrbni vod od tri milijuna kuna te do pojačanog rada crpki za vodu i tako do iznimno velikog povećanja računa za električnu energiju. Ukupni dug zajedno s postupkom ovih iznosi više od 200 tisuća kuna i ukoliko ne bude plaćen najvjerojatno je prekid opskrbe vodom cijele općine Saborsko.

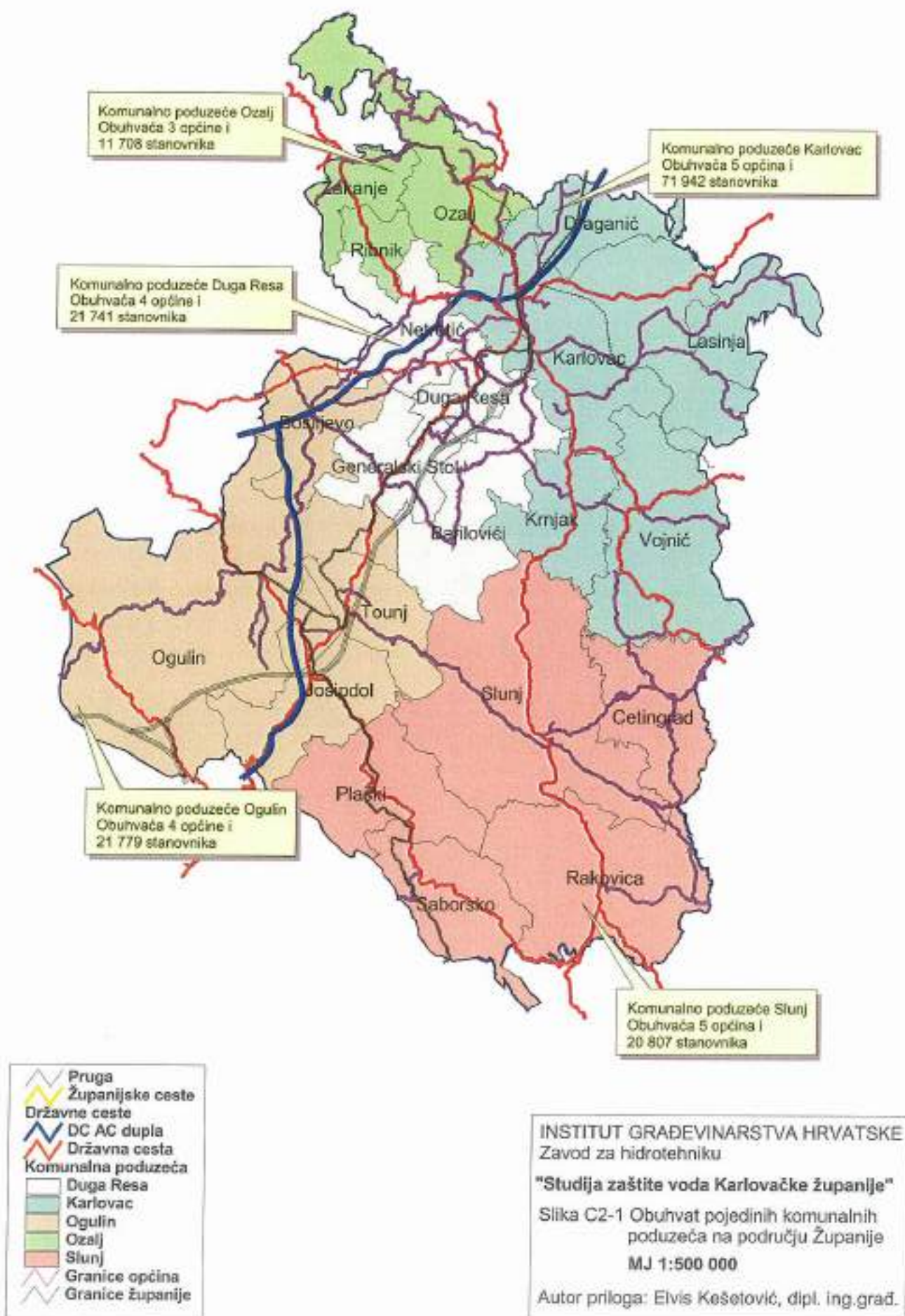
Takvi negativni problemi kao ostavština odvajanja lokalnih samouprava u pitanjima financija i vlasničkih udjela u javnom poduzeću upozoravaju na činjenicu da u bliskoj budućnosti nije realno očekivati razvoj učinkovitih mehanizama suradnje među ovim lokalnim samoupravama.

Kao što pokazuje iskustvo različitih dijelova Hrvatske, jako je važna uloga županije i razni načini na koje se ona može organizirati. Upravo je to područje u kojem Karlovačka županija još uvijek nije odigrala vodeću ulogu.

U svakom slučaju sva ta komunalna poduzeća po svojoj veličini daleko su od kriterija knji se u svijetu postavljaju za optimalne veličine komunalnih poduzeća (potrošnja vode od 4000 m³/godišnje), pa i od onoga prilagođenog našim uvjetima od 2000 m³/godišnje.

Iz svega navedenog proizlazi prijedlog organizacije na županijskom nivou

Područja djelovanja pojedinih lokalnih komunalnih organizacija definirana su na osnovu optimalnog teritorijalnog položaja, a zvažavajući zatečeno stanje i približno isti broj stanovnika po pojedinoj komunalnoj organizaciji. Komunalna organizacija koja pokriva grad Karlovac ima znatno veći broj korisnika usluga. Prijedlog područja djelovanja komunalnih organizacija prikazan je na slici C.2.-1.





Jedno od mogućih rješenja, da u uskoj suradnji Zavoda za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, Upravnog odjela za obnovu, razvoj i komunalne poslove, jedinica lokalne samouprave i komunalne organizacije, je organiziranje komunalne organizacije (za sektor vodoopskrbe i odvodnje) na županijskom nivou koja će organizirati, koordinirati i kontrolirati djelovanje pojedinih lokalnih komunalnih tvrtki. Lokalne komunalne tvrtke će biti prije svega operativnog (servisnog) karaktera.

U komunalnoj organizaciji koncentrirali bi se:

- specijalistički educirani stručni kadrovi
- centralni administrativni aparat
- kompjuterski center
- kvalitetna oprema za utvrđivanje gubitaka u mreži vodoopskrbe, te snimanje i utvrđivanje oštećenja kanalske mreže
- laboratoriji za ispitivanje kvalitete pitkih i otpadnih voda
- baždarnica vodonijera
- interventna vozila i oprema

Zadaci takve organizacije:

- realizacija dugoročnih i kratkoročnih planova vodoopskrbe i odvodnje na nivou županije
- organizacija ciljanih istraživačkih radova za rješavanje problema odvodnje i pročišćavanja
- izrada i kontrola projekata vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja
- nadzor nad izvedbom objekata
- izrada baze podataka i kontrola njenog ažuriranja
- kontrola funkcije izgrađenih objekata i uređaja
- praćenje kvalitete pitke vode
- kontrola efluenta industrijskih otpadnih voda koje se ispuštaju u komunalne sistave
- operativna kontrola procesa i efluenta uređaja za pročišćavanje
- organizacija, kontrola izvođenja i održavanja individualnih objekata odvodnje
- organizacija prikupljanja, obrade i dispeziције otpadnih tvari iz individualnih objekata odvodnje
- organizacija i provođenje sustavne edukacije kadrova na zajedničkom i lokalnom nivou
- edukacija stanovništva o individualnom rješavanju odvodnje
- informiranje i suradnja sa javnošću



Sve ostale operativne aktivnosti koje su do sada obavljali ostaju u nadležnosti lokalnih komunalnih organizacija:

- redovni pogon i održavanje sustava
- naplata

Kontrola rada komunalne organizacije ošla bi na nivou županije.

Strana organizacije komunalnog sektora u Karlovačkoj županiji vidljiva je na slici C.2.-2.

U prvoj fazi reorganizacije komunalnog sektora na području županije umjesto komunalne organizacije može se odabrati i ovladati tvrtka koja će sa svojom stručnom potporom biti na raspolaganju svim komunalnim organizacijama u županiji.

Potrebno je organizirati kvalitetne odnose s javnošću, te poticati i industrijske potrošače kao i građanstvo na štednju i racionalizaciju potrošnje vode.

C.3 Kadrovska / stručna struktura komunalnih poduzeća (konačno-željeno stanje)

Nizak standard, tehnički nivo obrazovanja, odbojnost prema "prljavim" poslovima pa i općniti odnos društva prema ovom u biti najzastupljenijem radu na zaštiti okoliša teško osigurava kvalitetno kadrovo

Za kadrove koji rade na odvodnim sustavima, predajima nema kod nas adekvatnog sustava praktične edukacije. U okviru europske zajednice (EU), tome se pridaje velika pažnja. Pored stručnog, specijalističkog i vrlo praktičnog obučavanja u okviru redovnog i posdiplomskog školovanja, snažno se stimuliraju stručni seminari za specijaliste. Seminari se provode sistematski, svake godine čime se stalno proširuje teoretsku i praktično iskustvo, te istovremeno ostvaruje napredovanje u svojoj kvalifikaciji.

Donošenjem propisa i planova u zaštiti voda, te predstojećim aktivnostima u njihovoj realizaciji kako bi se zadovoljili uvjeti nužni za uključivanje u europsku zajednicu, jedan od ključnih zadataka je osposobljavanje stručnih kadrova.

U okviru europske zajednice (EU), radi se na usaglašavanju nivoa kvalifikacije, te usklađivanju nacionalnih sistema obuke i treninga, s time da se svakoj zemlji ostavlja samostalnost u načinu provođenja obuke prema potrebama i mogućnostima.

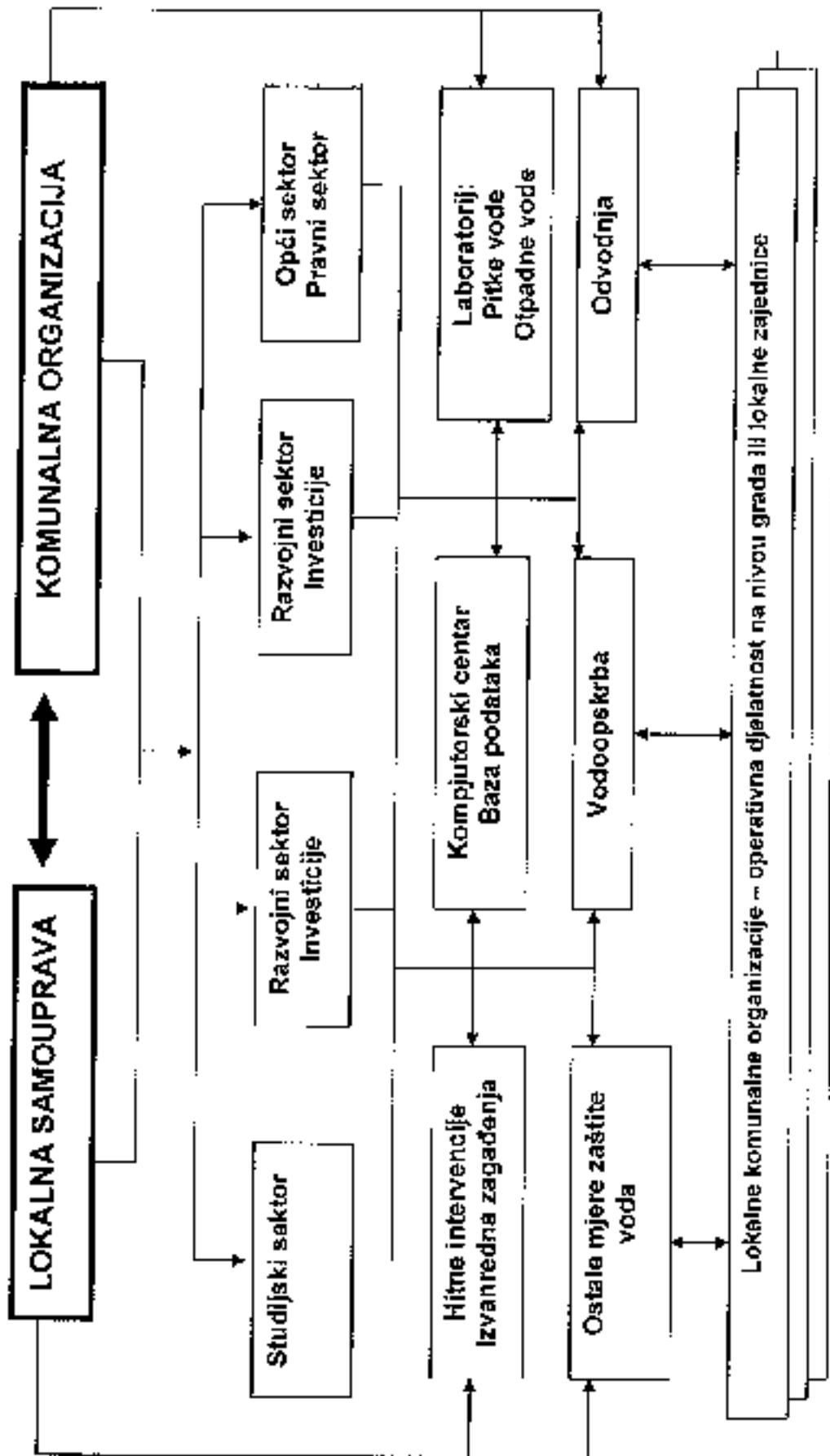
Da bi se odvio korak sa razvijanim zemljama i što racionalnije provodila zaštita voda, nužno je što prije prići takvoj sustavnoj edukaciji kadrova.

Školovanje se treba vršiti kontinuirano, a za položeni ispit svakog nivoa izdavači će se certifikati. Time će se omogućiti rad na održavanju sustava odvodnje i pročišćavanja voda samo onima koji su zadovoljili kriterije, te ih stimulirati da dalje uče i napreduju uz adekvatnu finansijsku stimulaciju.

Za određivanje optimalnog broja radnika te njihova struktura i potreban tehnički nivo u suvremeno organiziranoj komunalnoj tvrtki koja bi obavljala sve navedene zadatke može se odrediti usporedbom organizacije uspješnih komunalnih tvrtki iz Europske unije ili svijeta, slične veličine i karakteristika. Kao partnere bi trebalo odabrati tvrtke koje su u vlasništvu države, odnosno grada, te posebno partnere-tvrtke koje su u privatnom vlasništvu, odnosno koje imaju koncesiju za obavljanje poslova vodoopskrbe ili odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

ZAŠTITA VODA

Na nivou županije



Slika C.2-2.



C.4 Cijena vode (prijedlog strukture cijene vode)

Ša ekonomskog stanovišta bitna je ravnoteža između potreba za vodom i opskrbe vodom, tj. uravnotežena potrošnje i ponuda vode.

Važno je da cijena vode bude stimulativna, jer tada cijena inicira održivo iskorištavanje vode. Politika cijena mora biti takva da svi korisnici budu podjednako opterećeni:

Potrošnju vode kontroliraju dobavljači komunalne organizacije, koristeći se :

- naplatom potrošene vode
- nalogom i ugradnjom vodomjera
- izobrazbom i širenjem svijesti potrošača o štednji i zaštiti vođe.

U osnovnu cijenu pitke vode uračunati su:

- troškovi proizvodnje vode (crpljenje, kluriranje itd.)
- transport i pohranjivanje u vodospreme
- stalna kontrola kakvoće
- održavanje i razvoj vodoopskrbnog sustava itd.

U jedinstvenu cijenu uključena je i cijena odvodnje:

- izgradnje i održavanja odvodnog sustava
- pročišćavanje (ako postoje uređaji za to).

Ukupna cijena 1m³ isporučene vode sastoji se od više elemenata, a sredstva se dijele i troše u različite svrhe

- Naknada za korištenje voda plaća se za zahvaćanje i korištenje voda. Naknadu plaćaju neposredni korisnici tj. potrošači vode. Visinu naknade za korištenje voda određuje Vlada Republike Hrvatske. Ona je jednaka u cijeloj Hrvatskoj osim u nekim dijelovima gdje se plaća povećani iznos zbog povećanih troškova ulaganja u vodoopskrbni sustav. Ta naknada je stalna i odlukom Vlade Republike Hrvatske iznosi 0,80 kn/m³.

- Naknada za zaštitu vođa plaća se za onečišćavanje i zagađivanje voda. Tu naknadu plaćaju sve osobe koje ispuštaju otpadne vode, uključujući i kućanstva. Visinu naknade za zaštitu voda također određuje Vlada Republike Hrvatske. Ta naknada je stalna i iznosi 0,90 kn/m³.

- Naknada za zaštitu izvorišta mogu uvesti gradovi i općine kada se radi zaštite izvorišta, u zonama sanitarne zaštite, kada su potrebna povećana ulaganja u vodoopskrbni sustav i sustav javne odvodnje otpadnih voda.

- Iznos za financiranje izgradnje trebao bi izraziti vrijednost razvitka vodne infrastrukture na području određene jedinice lokalne samouprave.

- Koncesijska naknada za vodoopskrbu, cijena komunalne usluge vodoopskrbe, cijena komunalne usluge odvodnje, cijena komunalne usluge pročišćavanja.

Prosječna cijena jednoga prostornog metra vođe za građane u Hrvatskoj iznosi oko 6 kuna. Na nekim otocima ona iznosi više od 15 kuna, a u nekim manjim gradovima tek 3 ili 4 kune. Industrijski potrošači plaćaju nekoliko puta veću cijenu.

Veliki gubici vode u mreži isto imaju svoj odraz u cijeni vode. Zbog oštećenja u vodoopskrbnoj mreži izgubilo se u Karlovcu oko 42 % ukupne količine isporučene vode ili oko 57 milijuna m³ pitke vode, a nekoliko milijuna prostornih metara vode izgubljeno je zbog neispravnih kućnih instalacija.

Uštede u potrošnji vode postižu se raznim mjerama: tehnološkim unapređenjima, smanjivanjem gubitaka u mreži, ponovnom upotrebom vode i sl. Ugradnjom vodomjera postižu se uštede između 10 i 25% potrošene količine vode.

Cijena vode u komunalnim poduzećima Karlovačke županije izračunava se kao i u većini drugih hrvatskih gradova. Na osnovu statističkih podataka o prodanoj vodi (fakturiranoj i naplaćenj, fakturiranoj-nenaplaćenj), trendu rasta ili pada potrošnje, troškovima polazeća, te kreditnim obvezama za sadašnje i buduće investicije, stvaraju se prijedlozi cijene vođe koji se preko Nadzornog



odlbera upućuju na Skupštinu društva. Uglavnom se cijena povisuje samo za neki poslotak koji je u datoj situaciji socioekonomski prihvatljiv

Prijedlog je da se u Hrvatskoj izradi metodološki postupak izračunavanja cijena vode. Takav postupak imao bi i ograničavajuće stavke kojima se ne bi dopuštilo da cijena vode bude opterećena :

1. prevelikim gubicima u mreži
2. prevelikom brojem radnika
3. postupkom naplativosti fakturirane vode i kanalizacije

C. 5 Način praćenja, fakturiranja i naplata (prijedlog poboljšanja)

Naplativost fakturirane vode i odvodnje u "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Karlovac trenutno iznosi 90%, ukoliko se promatra očitih izdatih faktura za jedan mjesec i ukupnu naplativost faktura u istom mjesecu uključujući i višemjesečne zostatke. Problem ovih teško naplativih računa je taj vodi što se zna da tvrtka svaki mjesec "državi" plaća PDV i za one račune za koje je sigurna da ih neće moći naplatiti. Nestručna zakonska regulativa, sporost sudova, ponekad nedovoljna komunikacija (između tvrtki "Vodovod i kanalizacija" i "Inkasator"), te premalo pažnje posvećeno ažuriranju baze podataka u evidenciji potrošača ima za posljedicu da je postotak nenaplativosti praktički svake godine sve veći.

Najveći broj "problematičnih" računa za građanstvo dolazi iz tzv. zgrada kolektivnog stanovanja, gdje jedan vodomjer pokriva nekoliko stanova. To znači da je komplicirano pojedinačno iskaplanje domaćinstava koje ne plaća vodu i kanalizaciju. U zgradama sa više stanova na jednom vodomjeru je i povećana potrošnja vode, u prosjeku i do 20% po osobi na dan u odnosu na potrošače gdje je jedan vodomjer na jedno domaćinstvo.

Što se tiče industrijskih potrošača oni gotovo svi imaju svoje vodomjere i praktički ih se može vrlo brzo isključivanjem iz vodoopskrbnog sustava financijski disciplinirati da uredno plaćaju račune za vodu i kanalizaciju.

"Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Karlovac je uvela očitavanje vodomjera putem ručni računala, a napravljena je i priprema da se odmah po očitavanju može izdati račun i naplatiti isti (ne samo gotovinom, čekom već i većinom kartica). Danas je timi suvremenim načinom očitavanja pokriveno 85% vodomjera, pa se vrlo brzo može prijeći na novi način naplate bez tvrtke "Inkasator" koja sada vrši uslugu naplate za građanstvo.

Za uvođenje suvremene digitalne obrade nužno je stvaranje kvalitetne evidencije o vodomjerima, korisnicima i očitavanjima. Primjer organizacije praćenja, fakturiranja i naplate koji se primjenjuje u Karlovcu, može se uz male pretnake koristiti i u ostalim dijelovima Karlovačke županije.



D. FINANCIJSKI ASPEKTI

D1. Financijski aspekti načelna

U sadašnjoj europskoj politici zaštite voda integriranje ekonomski orijentiranog pristupa u planiranje i gospodarenje vodama, predstavlja jedan od osnovnih zahtjeva. Načelni stav u svim planskim dokumentima vezanih za zaštitu voda u zemljama koje se uključuju u Europsku zajednicu, da u aktualnim uvjetima ograničenih financijskih resursa, politika zaštite voda mora biti orijentirana na održivi pristup rješavanju problema, kojim se neće ugroziti standard stanovništva i razvoj gospodarstva, ali kojim će se pridonijeti očuvanju postojeće kvalitete voda te omogućiti poboljšanje tamo gdje je to potrebno.

Da se postigne takva rješenja osnovni korak treba biti prihvaćanje principa kojima čitava ekonomska osnova politike zaštite voda treba biti jasno definirana:

- dosljedna primjena ekonomskih principa (na pr. princip zagađivač plaća – polluter pays principe)
- korištenje ekonomskog pristupa i oruđa (na pr. analize troškova i učinkovitosti – cost-effectiveness analysis)
- uzimanje u obzir ekonomskih instrumenata (formiranje cijena vode)

Svi elementi ekonomske politike prisutni u pojedinim dijelovima Europske okvirne direktive za vode, međusobno se povezuju i integriraju u ciklus odlučivanja i upravljanja. Oni uključuju:

- ekonomsku analizu sadašnjeg korištenja voda
 - o koji je ekonomski značaj vode na nekom području (županiji),
 - o koji su ključni ekonomski poticaji koji utječu na opterećenja (pritiske) i korištenje vode,
 - o kako se oni mijenjaju tokom vremena i kako tada utječu
 - o kako će se potrebe i mogućnosti opskrbe vodom mijenjati tokom vremena, i kakvi će problemi nastati
- ekonomsku procjenu potencijalnih mjera za postizanje ciljeva zaštite voda – dobrog stanja vode
 - o koji je najjeftiniji set mjera koji će osigurati zadovoljavajuće stanje
 - o kolika su potrebna sredstva da se postigne dobro stanje voda
 - o koji je vjerojatni ekonomski utjecaj predloženih mjera na ključne gospodarske sektore i korištenje voda
 - o kako odrediti da li su troškovi mjera za postizanje dobrog stanja vode srazmjerni stvoreni štetama
- procjenu otplate kredita vezanih uz korištenje voda
 - o koliki su sadašnji troškovi
 - o tko plaća te troškove i koji je sada nivo povrata
 - o kakav je vjerojatan utjecaj na otplatu kredita uz predložen program mjera

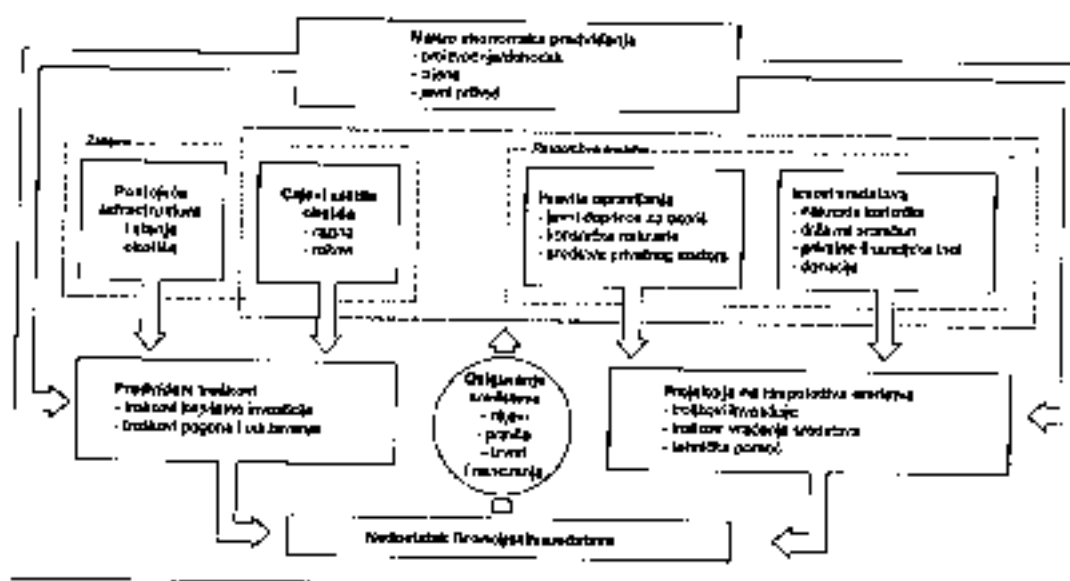
Uzevši sve ove činjenice u obzir očito na ovom području predstoje ozbiljni zadaci da se stvori stručna baza i organizaciona struktura koja će imati traženi nivo ekonomskog pristupa u sve elemente zaštite voda.

Specijalizirana edukacija kadrova primjenjene ekonomije za ekonomiste ali i za razne tehničke struke uključene u procese planiranja i provođenja zaštite voda treba biti jedan od bitnih prioriteta.

Za planiranje strategije financiranja projekata zaštite voda razvijen je niz modela. Načelni prikaz elemenata o kojima treba voditi računa pri takvom planiranju dat je u shematskom prikazu (Model FEASIBLR) korišten u nekim značajnijim projektima:



Priprema strategije financiranja (Studija izvodivosti)



Na temelju postojećeg stanja i nivoa zaštite voda te traženih ciljeva, razina i rokove postavljaju se zahtjevi što bi se trebalo učiniti. Troškovi potrebni za pripremu, izgradnju, otplaćivanje kredita razmatraju se sa stanovišta raspoloživa sredstva koja se za to mogu koristiti s obzirom na zakonsku regulativu (korisničke naknade, doprinosi i sl.) a služe kao izvor financiranja (državni proračun, naknade, privatni kapital, donacije). Uzimajući u obzir osnovna makroekonomska predviđanja, koja uključuju pokazatelje proizvodnje i dohodka, te cijene, razmatra se realnost takve investicije. U slučaju da ta sredstva nisu dovoljna za realizaciju odijeljaju se ciljevi (razina i/ili rokovi), zakonska regulativa kojom se prikupljaju sredstva ili se traže drugi izvori financiranja. Uzimajući u obzir sve ove načelne aspekte financiranja, te raspoložive podatke i nivo poznavanja ekonomskih zakonitosti, zadržali smo se na jednostavniju uspoređivanjima cijena i troškova održavanja konvencionalnih i alternativnih rješenja koja se mogu primjeniti u Karlovačkoj županiji.



D2. Tehničko ekonomska analiza različitih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenja ostalih mjera zaštite voda

Za rješavanje odvodnje i pročišćavanja stoje na raspolaganju brojne mogućnosti, a stalno se pojavljuju nove tehnike i postupci.

Odlučnu ulogu u izboru rješenja imaju:

- karakteristike recipijentata i njihove prijemne mogućnosti u svim sezonskim uvjetima
- karakteristike otpadnih voda sa dinamikom promjena kako kvalitativnih tako i kvantitativnih svojstava (sezonski, mjesečno, tjedno, dnevno).
- mogućnosti dispozicije različito obradnih otpadnih voda, od potencijalnih površinskih recipijentata (potoka, rijeka, jezera), do bližih ili udaljenijih lokacija pogodnih za podzemnu dispoziciju (upojne bunare, apsorpcijsku infiltraciju i sl.) s hidrološkim, hidrogeološkim, ekološkim i sanitarno higijenskim specifičnostima.
- karakteristike obojinskih otjecaja u kvantitativnom i kvalitativnom smislu
- karakteristika tla na lokacijama pogodnim za dispoziciju (propusnost, nivo podzemne vode)

Prije planiranja i izbora sustava odvodnje ili pročišćavanja treba razmotriti moguće mjere kojima se mogu promijeniti i racionalizirati količine i karakteristike otpadnih voda:

- uštede i smanjenje potrošnje vode
- smanjenje tereta zagađenja

Tamo gdje je nivo izgrađenosti sustava odvodnje dosegan značajan stupanj (uglavnom: veća naselja i gradovi) može se prihvatiti dosadašnji konvencionalni pristup (razdjelna kanalizacija, centralni uređaji), s tim da se tamo gdje je to moguće (u još neizgrađenim dijelovima naselja) ukazuje i na druge mogućnosti (decentralizacija, izdvojeni grupni sustavi, individualna rješenja na rjeđe naseljenim područjima).

Za područja koja su od specijalnog značaja (blizina zaštićenih područja, prirodnih rezervata ili uzb. voduzaštitnih zona) mogu se prihvatiti planirani konvencionalni sustavi odvodnje. Predlaže se postepeni razvoj, od najjednostavnijih individualnih rješenja (septičke jame s odgovarajućim apsorpcijskim načinima dispozicije: uzdužni filtri, evapotranspiracijski sustavi, biljni uređaji i sl.), do povezivanja septičkih sustava u odgovarajuće grupne ili centralne sustave.

Na svim ostalim područjima preporuča se organizirano individualno rješavanje suvremenim septičkim sustavima (sa ili bez dodatnih postupaka obrade i dispozicije, ili mogućnošću daljnjeg razvoja), uz odgovarajuću edukaciju i kontrolu sustava (dugoročna aktivnost, poticana na nivou županije i vodnog gospodarstva).

Otpadne vode industrijskih pogona i poljoprivrednih farmi čija odvodnja i pročišćavanje nisu riješeni u okviru postojećih sustava moraju izgraditi vlastite sustave u skladu s uvjetima okoliša i mogućnostima recipijentata u skladu s postojećim propisima.

Na osnovu prikupljenih podataka, korištenjem višekriterijalne analize koja uključuje ekonomske, socio-ekonomske, tehničke i ekološke parametre može se utvrditi koje rješenje može najbolje zadovoljiti tražene zahtjeve.

Utvrđivanju potrebnog kapitala za realizaciju investicijske ideje (koja može uključiti i izgradnju, proširenje i rekonstrukcija sustava odvodnje i pročišćavanja) vrši se nakon što su definirane i specifičirane sve tehničko-tehnološke karakteristike investicijske ideje s poželjnim lokacijama objekata. Osim toga, vrši se i ostale detaljnije ekonomsko-financijske analize. Ovisno o rezultatima ovih analiza, investicijsku ideju može biti prihvaćena, korigirana ili odbačena za neko predloženo vrijeme.



Obično ekonomska korist neke investicije opravdava ulaganje. U slučaju ulaganja u infrastrukturu vezanu za zaštitu voda direktne ekonomske koristi za korisnike nema. To je nužni trošak koji oni imaju i u izgradnji i u stalnom daljnjem održavanju izgrađenih objekata i procesa.

Indirektna korist očituje se u poboljšanju postojećeg komunalnog standarda koji može biti preduvjet razvoju turizma, gospodarstva i boljika življenja stanovništva.

Uz tu opću korist koju ostvaruje lokalna zajednica i stanovništvo, konkretnu korist imaju oni koji u te infrastrukturne objekte investiraju (kreditori, koncesionari), te projektanti, graditelji, nabavljači opreme i sl.

Nakon što se utvrdi visina potrebnog ulaganja za realizaciju investicijske ideje, kao i mogućeg ostvarivanja dobiti na uloženi kapital, ocjenjuje se koji ulagači kapitala bi mogli biti zainteresirani za ulaganje. Financijska sposobnost lokalne zajednice-investitora predstavlja osnovni okvir za investiranje u infrastrukturu. Također je potrebno odmah u početku planiranja nove investicije utvrditi sposobnost korisnika da dugoročno odvajaju sredstva za otplatu nove investicije. Važno je provjeriti sposobnost korisnika za održavanje postojeće i novo izgrađene infrastrukture.

Sufinanci u financiranju mogu odabrati razne oblike načina financiranja objekata infrastrukture. Cijeli niz varijanti financiranja može se svesti na sljedeće:

- vlastito financiranje prikupljenim sredstvima
- financiranje vlastitim prikupljenim sredstvima uz korištenje kredita kao odgode plaćanja
- koncesije
- kombinacije ovih načina financiranja.

93. Financijski aspekti gledani sa stajališta investiranja

Ako se želi ući u ozbiljne investicije u komunalnoj infrastrukturi kakve su planirane dosadašnjim planskim dokumentima, u skorij budućnosti koncepcija investiranja u komunalnim područjima morati će biti adekvatno popraćena povećanjem cijene vode i odvodnje.

Držeći se principa zagađivač plaća (polluter pay) težit će se da na svakom području lokalne samouprave radovi na zaštiti voda budu financirani sredstvima koja se prikupje od cijene vode.

Međutim, s obzirom na prioritete ili izuzetno teške socio-ekonomske uvjete na pojedinom području dio radova morat će se subvencionirati. U tu svrhu će se kao i do sada taj dio sredstava osigurati iz proračuna ili drugih fondova ili donacija.

Različite alternative financijske konstrukcije, kombinirane su sa uvažavanjem pretpostavki vezanih za rast bruto nacionalnog dohotka, financijske pomoći Vlade Republike Hrvatske za projektirani trošak te potencijalnih kredita inozemnih investitora.

Rast bruto nacionalnog dohotka razmatran je za dva različita slučaja:

- prvobitno predložen rast za potrebe inženjerskih istraživanja (3,6% za razdoblje 2001.-2005.; 3,5% za razdoblje 2006.-2010. te 4,5% za razdoblje 2011.-2015. godine)
- polovina od prvobitno predloženog rasta bruto nacionalnog dohotka (1,8% za razdoblje 2001.-2005.; 2,75% za razdoblje 2006.-2010. te 2,25% za razdoblje 2011.-2015. godine)

Neki od mogućih slučajeva financijske pomoći Vlade Republike Hrvatske:

- financijska pomoć bazirana na financijskom sistemu (dio iz proračuna države, dio zajam odobren od strane Hrvatskih voda, te ostalo iz vlastitih sredstava)
- sva financijska pomoć je kao dotacija Hrvatskih voda i vlastita sredstva.



Iz svega gore navedenog, vidljivije su tipične alternative financiranja s nižom stopom rasta bruto nacionalnog dohotka (polovica prethodno pretpostavljenog rasta), predložene da osiguraju pouzdanost financijske procjene. Dodatno su predložene i varijante s prvobitno pretpostavljenim rastom bruto nacionalnog dohotka. Šest varijanti financiranja izgradnje komunalne infrastrukture prikazane su u tablici koja slijedi.

| Varijanta | Kost bruto n.d. | Financijska pomoć za projektiranu infrastrukturu | | |
|-----------|----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | | Doprinos Vlade Republike Hrvatske | Kredit Hrvatskih voda | Inozemni kredit |
| 1 | 1/3 prvobitno pretp. | 20% | 40% (bez kamata) | 40% (kamate 2%) |
| 2 | 1/3 prvobitno pretp. | 30% | 40% (bez kamata) | 40% (kamate 6%) |
| 3 | 1/3 prvobitno pretp. | 40% | - | 60% (kamate 2%) |
| 4 | 1/3 prvobitno pretp. | 60% | - | 40% (kamate 2%) |
| 5 | Orig. pretpostavljen | 20% | 40% (bez kamata) | 40% (kamate 2%) |
| 6 | Orig. pretpostavljen | 20% | 40% (bez kamata) | 40% (kamate 6%) |

Direktno u vezi s gore navedenim uvjetima otplate kredita je i problem naplate odvodnje otpadnih voda. Kredit Hrvatskih voda i pretpostavljeni inozemni kredit trebali bi se otplaćivati iz iznosa za financiranje gradnje. Redovni rad, održavanje i amortizacija također treba biti pokriveno iz cijene komunalne usluge odvođnje i pročiscavanja otpadnih voda. Zahtjevana visina cijene komunalne usluge za svako komunalno poduzeće na prostoru lokalne samouprave mora osigurovati pozitivno poslovanje te izvršnije plaća izgradnje komunalne infrastrukture.

Zahtjevani iznos za financiranje izgradnje za svako komunalno poduzeće na prostoru pojedine lokalne jedinice određuje se na osnovu navedenih 6 alternativa financiranja.

Kako na području Županije karlovačke industrija nije još potpuno oporavljena, budući ekonomski rast je neizvjestan. Upravo radi toga, manji rast bruto nacionalnog dohotka od prvotno predloženog trebao bi osigurati isplativost financijske procjene.

Anketa provedena među lokalnim stanovništvom koje treba uzeti s rezervom, pokazuje da su spremni platiti između 0,5% i 0,9% od prihoda domaćinstva za cijenu komunalne usluge. Predlaže se ipak, da ta veličina ne prelazi vrijednost od 0,9%. Pri tome se vodilo računa da je prosječna plaća u Hrvatskoj oko 3600,00 Kn, a mjesečni troškovi odvođnje u prosjeku iznose od 18 do 34 kune, tj. prosječno 24,5 kn po domaćinstvu.

U tablici koja slijedi dane su predložene visine cijene komunalne usluge za grad Karlovac s Dugom Resom (cijene u zagradi) proračunate na temelju svih ulaznih i predloženih parametara te cijena iz 2001. godine.

| Kategorija potrošača | postojeća visina cijene komunalne usluge | Predložena visina cijene komunalne usluge za razdoblje otplate kredita | | | | |
|----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| | | 2001 | 2003 | 2005 | 2010 | 2015 |
| Domaćinstva | 1,45 (0,54) | 1,86 | 1,91 | 2,00 | 2,29 | 2,56 |
| Ostali potrošači | 2,67 (6,54) | 2,87 | 2,98 | 3,09 | 3,54 | 3,95 |



Treba napomenuti da se zajam od Hrvatskih voda ne odnosi na izgradnju predtretmana u industriji. Velike industrije trebaju naći svoj izvor financiranja.

Stvarna suma koja se godišnje uplaćuje Hrvatskim vodama od strane industrijskih zagađivača pokazuje da još uvijek većina njih rade nastavljajući plaćati opomene i kazne nego cijenu za poboljšanje stanja recepcijenta odnosno vodotoka u koji se zagađevanje ispušta.

Upravo radi toga potrebno je u Zakonu o vodama urediti ove odnose, čime bi se stimuliralo velike industrije da ulažu sredstva u vlastite predtretmane i interne kanalizacije.

D4. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Već je spomenuto iz kojih se izvora financira izgradnja infrastrukturnih objekata na pojedinim područjima. Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, u skladu s predviđenim sredstvima i izvorima financiranja donosi Program gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture za četverogodišnje kalendarsko razdoblje koje obavezno sadrži opis poslova s procjenom troškova za gradnju pojedinih objekata i uređaja te iskaz financijskih sredstava potrebnih za ostvarivanje programa s naznakom izvora financiranja po djelatnostima. Problem je što sve jedinice lokalne samouprave ne donose te planove na vrijeme. Isto tako razne izvore financiranja teško je usklađiti, pa se na primjer plan rekonstrukcije dijela Karlovačke kanalizacije iz 1994. započeo 1996. a realizira tek 2004. godine.

Procijena troškova proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje:

Karlovac

Prema Japanskoj Studiji saniranja zagađenja u slivu Save (Master Plan Study) troškovi saniranja, proširenja i izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja procijenjeni su na:

| | | |
|-------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Saniranje kanalizacije (cca 5 km, ϕ 800-1.400) : | | 58.900.000,00 kn |
| Izgradnja kolektora: | | 84.720.000,00 kn |
| transportni (13,77 km, ϕ 300-1.700) : | 51.470.000,00 kn | |
| sekundarni (61,6 km, ϕ 250-400): | 33.250.000,00 kn | |
| Uređaj za pročišćavanje (sekundarni stupanj): | | 77.020.000,00 kn |
| Otkup zemljišta: | | 1.450.000,00 kn |
| Indirektni troškovi: | | 64.330.000,00 kn |
| Izvanredni troškovi: | | 32.350.000,00 kn |
| | UKUPNO: | 318.700.000,00 kn |

Novelacijom idejnog projekta odvodnje otpadnih voda slivnog područja «Grad» i «Banija» («Aquacon» d.o.o. Zagreb, 2003g.) procijenjeni su samo troškovi izgradnje transportnih kolektora i objekata tog dijela kanalizacije na više od 100.000.000 kn.

| Transportni kolektori | Kanalizacija | Objekti | Ukupno |
|------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Banija (8.723 km, ϕ 500-1300) | 50.697.484,00 | 7.604.000,00 | 58.301.484,00 |
| Grad (9.415 km, ϕ 300-3000) | 43.252.928,00 | 2.738.500,00 | 45.991.428,00 |
| Ukupno: | 93.950.409,00 | 10.342.500,00 | 104.292.909,00 |

Iako je teško uspoređivati cijene troškova koje su procijenjene na različiti način, očigledne su izrazite razlike, koje ukazuju da kod rješavanja infrastrukture postoji veliki prostor za uštede.



Sažno smanjenjem obuhvata, skraćuje se mreža, smanjuju profili, smanjuje dubina iskopa što se drastično odražava na prikazane troškove.

Ogulin

Planirana odvodnja i pročišćavanje (15.000 ES)

Do sada je izgrađen glavni sabirni kolektor «A» (cca 2 km) za odvodnje otpadnih i dijela oborinskih voda iz centralnog dijela Ogulina. Urošeno je cca 10.400.000,00 kn (2001 g).

I Etapi - planira se sabirna mreža kanalizacije u slivu «A» (6000 ES) i I.faza izgradnje uređaja za pročišćavanje (djelomični mehanički stupanj)

II Etapi - dovršila bi se sabirna mreža kanala u slivu «A»(2000 ES) i dovršila izgradnja biološkog stupnja pročišćavanja

III Etapi – izgradnja sabirne mreže kanalizacije za prigradska naselja (slivovi «B», «C» i «D») (7500 ES) i izgradnja II stupnja pročišćavanja (TP<2 mg/l i TKN<15 mg/l)

| Etapa | Sliv | Kanalizacija | | Uređaj | | Sveukupno |
|-----------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------|--------------------|-------------------------|
| | | | Provedeni troškovi | | Provedeni troškovi | |
| I. Etapa | Sliv A. | 20.343.800,00 kn | 12.000.000,00 kn | | | 32.343.800,00 kn |
| II Etapa | | 10.400.000,00 kn | 14.250.000,00 kn | | | 24.650.000,00 kn |
| III Etapa | Sliv B | 11.873.800,00 kn | 8.000.000,00 kn | | | 42.522.200,00 kn |
| | Sliv C. | 9.367.600,00 kn | | | | |
| | Sliv D. | 13.280.800,00 kn | | | | |
| | Ukupno: | 65.266.000,00 kn | 34.250.000,00 kn | | | 99.516.000,00 kn |

Sluzj

Konceptija odvodnje

I Etapi planira se izgradnja kolektora E1 u dužini od 250 m, od spremnika RB1 do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

II Etapi predviđa se izgradnja kolektora E2, odnosno nastavak izgradnje kanalizacije na području sliva E, u dužini oko 320 m.

III Etapi planirana je izgradnja kolektora AS u dužini od oko 320 m, te nastavak izgradnje završne dionice kolektora A1 od relencijskog spremnika RB3 preko rijeke Kerene do lokacije uređaja za pročišćavanje.

IV Etapi predviđa produženje kolektora B1 od postojećeg ispusta do planirane lokacije uređaja za pročišćavanje te sifonskog prijelaza preko rijeke Kerene u dužini od oko 500 m.

V Etapi gradilo bi se uređaj za pročišćavanje I faza mehanički stupanj (4000 ES)

Procijena troškova izgradnje sustava odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda po pojedinim mjestima i općinama nalazi se u tablicama u prilogu.

D4.1 Zaštita vodoopiplišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

Podzemne vode su jedan od najboljih i najsigurnijih izvora kvalitetne pitke vode. Stoga zaštita podzemnih voda, a posebno onih koje se koriste za vodoopskrbu ili bi se u budućnosti mogle koristiti, predstavlja jedan od najvećnjih zadataka u svim planskim dokumentima.

Prisutnost resursa podzemnih voda utječe na koncepciju zaštite voda, vrstu i način odvodnje, način ispuštanja otpadnih voda kao i obradu i odlaganje muljeva s uređaja za pročišćavanje



Radi osiguranja i zaštite namjernog ili slučajnog zagađivanja vode za piće i od drugih utjecaja koji mogu nepovoljno djelovati na zdravstvenu ispravnost vode za piće ili izdašnost vodoopskrbnih izvorišta, Odlukom o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće inviduju se mjere zaštite. Pod zaštitom vodoopskrbnih izvorišta podrazumijeva se primjena higijensko-sanitarnih mjera za zaštitu svih prirodnih nalazišta vode koja služe za opskrbu pitkom vodom.

Zakonom o zonama sanitarne zaštite definirane su četiri zone sanitarne zaštite, ovisno o kojoj se hidrogeološkoj sredini radi.

Kriteriji u pojedinim zonama sanitarne zaštite su specifični u odnosa na lokaciju pojedinih izvorišta, odnosno potrebne mjere zaštite podzemnih voda ovise o karakteristikama područja pohranjivanja, o visini i pravcu kretanja voda, dubini na kojoj se voda nalazi, o karakteristikama tla kroz koje se odvija procjeđivanje, svojstvima filterškog sloja i sl.

Na prostoru Karlovačke županije posebno se ističe veliki broj zaštićenih dijelova prirode prošaranih s čitavom velikom rijekom i većim brojem manjih, po čemu je ova županija jedinstvena u prostoru Hrvatske. Ovaj prostor predstavlja vrlo vrijedan i do sada prilično očuvan prirodni okoliš sa osobito značajnim prirodnim resursima, što svakako nameće potrebu planske zaštite i očuvanja njegovih vrijednosti.

Osim dijelova županije u koje je svrstano područje strateških rezervi vode I i II reda, osjetljiva područja su i dolina rijeke Korane, Dobre, Kupe i Ličke Jasenice sa pripadajućim izvorištima u rangu zaštićenog krajolika, izvor rijeke Dretulje sa okolišom i predjela Bjelolasice u rangu posebnog rezervata šumske vegetacije, špiljski sustav Đulin ponor - Medvednica - Gojak, podzemnih vodenih kanala i izvorišta Bistrice te podzemnog sustava izvorišta Zagorske Mrežnice - Tomjčice (Zagorska Peč - Rupečica), špiljski sustav Panjkov poluk - Kršlje, špilje u Tomruju, Jopića špilje i jama Bafinka u rangu geomorfološkog spomenika prirode, te rijeka Mrežnica u rangu parka prirode.

D5. Financijski aspekti sagledani s aspekta komunalnih poduzeća

Troškovi upravljanja i održavanja sustava vodoopskrbe i odvodnje u svim komunalnim poduzećima na području Karlovačke županije vrlo su visoki u odnosu na prihode potrebne za pozitivno poslovanje. Razlog nepovoljnog financijskog stanja su preniske cijene komunalnih usluga koje se ne mogu nositi s gubicima nastalim iz čišćenja vode, odvoza smeća i kanalizacije. Upravo radi toga, jedinice lokalne samouprave trebaju uvesti ekonomsku cijenu komunalne usluge, tako da ne dolazi do razlike između prihoda i rashoda komunalnih poduzeća.

Komunalne djelatnosti bi se trebale u zakonskim okvirima drugačije riješiti, od pitanja vlasništva, pitanja oporezivanja cijene komunalnih usluga, oporezivanja državnih i drugih potpora tvrtkama koje obavljaju komunalnu djelatnost, pitanja ulaganja u komunalnu infrastrukturu od strane države i državnih tvrtki.

D6. Komentar

Financiranje vodoopskrbe i odvodnje do sada je dobrim dijelom išlo iz centraliziranih fondova, s velikim udjelom vodnog gospodarstva (Hrvatske vode) koja je često preuzimala i kreditne obaveze. Prenošenjem odgovornosti za komunalnu infrastrukturu na jedinice lokalne samouprave, o sredstvima proračuna odlučuje se upravo na nivou lokalne zajednice (općina ili grad). Odluke o izgradnji i ulaganju sredstava predstavljaju veliki teret za stručno nedorasle strukture lokalne vlasti.

Osjeti se nedostatak organiziranih stručnih tijela koja bi objektivno sudjelovala i pratila projekte, brinula se o usavršavanju kadrova te upoznavala širu javnost s problematikom vezanom za vodoopskrbu i odvodnju.



Efikasni edukacijski program vodi ljude kroz sljedeće faze: interes, vrednovanje, ispitivanje, usvajanje i podržavanje. Cilj edukacije je poučiti građanstvo o ekološkim problemima uključujući i otpadne vode. To se najbolje može postići oglašavanjem u novinama, radiju, televiziji, letcima, brošurama i sl. Dokazano je da je edukacija u školama najbolji način podizanja svijesti o ekološkim problemima. Sudjelovanje u programu se povećava onda kada je smjernice programa lako shvatiti, ali i uvođenjem Pilot prijekara.

Samo potpunim uključivanjem stanovništva, odnosno cijele zajednice u sadašnju praksu kao i u buduće programe vezane uz ispravno skupljanje i obradu otpadnih voda, sustav može i oživjeti. Strategija se može razširiti u osnovne ciljeve i programe koji su prihvatljivi i primjereni zajednici. Izgradnja kanalizacije kao i obježata za obradu otpadnih voda svakako će imati utjecaj na javnost i dovesti će do podjele na različita mišljenja i struje. Pri tome je većina bilo služiti se adekvatnim tehnikama koje bi razriješile konflikte. Pri izgradnji ili proširenju postojećeg sustava odvodnje i pročišćavanja, uvijek su prisutna razmišljanja da će doći do nenadoknadive štete za okoliš kao i smanjenja lokalne kvalitete života. Uprkos općoj želji stanovništva da eliminiraju ovakve objekte, ostaje poželjno educirati sve proizvođače otpadnih voda (domaćinstva, industrija, obrt) da bi svaka zajednica trebala imati siguran sistem za skupljanje i obradu voda kako bi se stvorio program koji bi poboljšao opću situaciju.

Strahovi vezani uz uređaj za obradu mulja otpadnih voda bazirani su na činjenici da je građanstvo nedovoljno informirano. Sindrom «NIMBY» (ne odlagati u mom dvorištu), prisutan je još uvijek bez obzira na stupanj ekološke osviještenosti. Strukturu sindroma NIMBY određuju sljedeća obilježja:

- nedostatak povjerenja u vlast i stručnjake
- povećanaj načela pravednosti o ravnomjernoj raspodjeli rizika
- opažanje utjecaja predloženog projekta na zdravlje i opći način života u zajednici
- različiti strahovi i rizici
- problemi koji proizlaze iz tehničke racionalnosti i socijalne odgovornosti
- problemi koji proizlaze iz nedostatka javnog sudjelovanja

Komunalna poduzeća na području Karlovačke županije, a i šire na području cjelokupne Hrvatske opterećena su utplatom kredita za izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja, koji su, pokazalo se u praksi, i uz povoljnije uvjete kreditiranja teško izdrživi za pozitivno poslovanje poduzeća.



E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA NA POJEDINIM SLIVOVIMA

E.1. Načelno

Sliv Kupe posjeduje iznimno bogat fond površinskih i podzemnih voda koji zahtijevaju plansko, koordinirano i kontinuirano provođenje mjera zaštite.

Slivno područje rijeke Kupe ukupne površine oko 9200 km² čine rijeke Kupa, Dobra, Mrežnica, Korana, Kupčina, Glina i brojne manje pritoke. Sliv se prema prihvaćenaj podjeli dijeli se na podslivove: sliv gornje Kupe (uzvodno od Karlovca), sliv donje Kupe, sliv Dobre, sliv Korane i sliv Mrežnice. Rijeka Kupa sa svojim pritocima, Mrežnicom, Dobrom i Koranom u svojim gornjim tokovima su po svojim prirodnim karakteristikama tipične rijeke plitkog krša, dok u svojim donjim tokovima imaju u nekim dijelovima tipične karakteristike nizinskih rijeka.

Zbog izrazito kraškog karaktera teško je utvrditi egzaktne granice gornjih dijelova slivova s obzirom da se kod raznih hidroloških uvjeta tokovi podzemnih voda mogu značajno mijenjati, pa čak iz Crnomorskog sliva prelaziti u Jadranski i obratno.

Najznačajniji dijelovi ovog sliva nalaze se na području Karlovačke županije. Međutim, izvorište i gornji tokovi Kupe su na području Primorsko-goranske županije, gdje su pod utjecajem zagađenja koja se formiraju na području Delnica, Čabra, Broda na Kupi i ostalih manjih naselja sa Hrvatske i Slovenske strane. Korana se formira nakon Plitvičkih jezera čiji su glavni izvori (Črna i Bjela rijeka) u Ličko-Senjskoj županiji. Kako je pod jurisdikcijom nacionalnog parka Plitvička jezera, ovo područje je relativno dobro zaštićeno.

Kupa dijelom graniči sa Slovenijom a Korana, Bosnom i Hercegovinom. Na tim područjima one primaju i manje pritoke, od kojih su neke povremeno dosta zagađene.

Na području Međimurja je uređaj za prečišćavanje otpadnih voda.

Sa područja Cazinske krajine iz Bosne i Hercegovine u Koranu utiče više manjih vodotoka od kojih je najznačajnija rječica Mutnica koja prikuplja otpadne vode Cazina i industrijskih pogona, koji su se nakon rata i dugotrajne stagnacije počeli revitalizirati.

Odnosi i način kontrole kvalitete vodotoka regulirani su međudržavnim sporazumima. Prema Ugovoru o vodnogospodarskim odnosima između vlade Republike Hrvatske i vlade Republike Slovenije ("Narodne novine-MU" br. 10/97) i Ugovora o vodnogospodarskim odnosima između vlade Republike Hrvatske i vlade Bosne i Hercegovine ("Narodne novine-MU" br. 12/96) predviđena je aktivna suradnja i na svim problemima vezanim za zaštitu voda.

Za razmatranje strateških aspekata zaštite u slivu Kupe razlikujemo dva karakteristična područja:

1. Izvorišna područja sa gornjim tokovima, prije većih urbanih središta
2. Nizinska područja u donjim tokovima, pod značajnijim utjecajem naselja

Egzaktne granice donjih i gornjih tokova teško je postaviti jer svaki vodotok u slivu ima i neke svoje posebne karakteristike. Za Kupe to je uzvodno od područja Ozlja, za Dobru neposredno prije utoka u Kupu, za Mrežnicu kod Duge Rese a za Koranu uzvodno od Tušilovića.

Na području Karlovačke županije planirana je izgradnja više hidroelektrana u cilju iskoristjenja velikog potencijala rijeka na ovom području. U tablici E 1.-1. nalazi se popis planiranih hidroelektrana sa dodatnim opisom koji ukazuje na njihovu veličinu. Dio tih elektrana bi se koristio i za turističke i rekreacijske potrebe.



Tablica E.1 -2 Planirane hidroelektrane sa podatcima ukupne moguće proizvodnje energije

| HIDROELEKTRANA | POSREDOVANJE | UKUPNA MOGUĆA |
|----------------|--------------|-------------------------------|
| | | PROIZVODNJA ENERGIJE (kWh) |
| TOPLICE | PRIHRANSKO | 10,931.000 |
| LEŠICE | PRIHRANSKO | 98,340.000 |
| GLIOBORNICA | PRIHRANSKO | 18.200.000 |
| ČARČE POLJE | PRIHRANSKO | 24.000.000 |
| MAJUR | PRIHRANSKO | 10,930.000 |
| FOJAKI | PRIHRANSKO | 11,200.000 |
| LIJEŠKOVAC | PRIHRANSKO | 11,200.000 |
| SIJUNI | PRIHRANSKO | 17,000.000 |
| PRIMISLE | PRIHRANSKO | 32,100.000 |
| VLA LUČICA | PRIHRANSKO | 100,000.000 |
| BARJUVIČ | PRIHRANSKO | 20,000.000 |
| KLIPARI | DERIVACIJSKO | 55,000.000 |
| KOČIČIN | DERIVACIJSKO | 24,300.000 |
| DOJ | PRIHRANSKO | 100,000.000 |
| SEVERIN | PRIHRANSKO | 67,200.000 |
| PRILIŠICE | PRIHRANSKO | 48,500.000 |
| ŠTANIKOVCI | PRIHRANSKO | 64,300.000 |
| NOĐK | PRIHRANSKO | 59,500.000 |
| BOŽAKOVO | PRIHRANSKO | 21,000.000 |
| ŠLOVAC | PRIHRANSKO | 22,500.000 |
| VES BRÓDARCI | PRIHRANSKO | 42,900.000 |
| PEKOPOLJE | PRIHRANSKO | 64,000.000 |
| MREŽNICA | DERIVACIJSKO | 36,500.000 |
| JANČE | PRIHRANSKO | 7,600.000 |
| ILIPRAŠEĆ | PRIHRANSKO | 45,600.000 |
| BRDELI | PRIHRANSKO | 75,500.000 |
| ZVIČAJ | PRIHRANSKO | 27,000.000 |

Do ozbiljnije realizacije ovih projekata do sada nije došlo. Većina se vrlo vjerojatno neće nikada graditi, zbog promijene u pristupu zaštiti i očuvanju okoliša, na koji ovakvi projekti neogu imati znatan utjecaj.

1. Izvorišna područja sa gornjim tokovima

Izvorišna područja rijeka smještenih između Savske doline i Jadranskog mora sadrže značajne rezerve podzemne vode, koje su danas još uvijek visoke kvalitete. Kvaliteta vodnih resursa na tom području posljednjih desetak godina doživjela je i djelomično poboljšanje, uvjetovano prestankom rada dijela industrijskih pogona i smanjenjem broj stanovnika.

S obzirom na neizvjesnu budućnost vodoopskrbe iz Jadranskih slivova, te Savskog aluvija, ove rezerve podzemnih vode imaju strateški značaj za buduću vodoopskrbu obalnog pa i zapadnog dijela Republike Hrvatske. U ljetnim sušnim razdobljima iz tog područja istječe oko 9 m³/s vode, a u kišnom razdoblju i do nekoliko stotina m³/s, što predstavlja i znatan energerski potencijal.



Sliv Kupje većim je dijelom kraško područje izgrađeno pretežno od okršeranih karbonatnih stijena koje su glavni vočonosnici tog područja. Pojave vodonepropusnih klastičnih stijena usmjeruju tokove podzemne vode prema najvećim izvorima. Njihov pretežno alohtoni strukturalni položaj u odnosu na vodonepropusne karbonatne stijene čini hidrogeološku sliku ovog područja vrlo kompleksnom. Karakterizirano je brojnim izvorima, dolinama, vrtacima, ponorima, špiljama i drugim kraškim fenomenima, koji problematiku zaštite voda čini vrlo složenom sa stalno prisutnim rizikom zagađivanja bogatih resursa pitke vode.

U takvim prirodnim uvjetima, a posebno u područjima intenzivnijeg urbanog i prometnog razvoja, preventivna zaštita vodnih resursa je izuzetno značajan i kompleksan posao. Istraživanjima geološko-strukturalnih odnosa, te intenzivnijim trasiranjem podzemnih tokova i stalnom kontrolom kvalitete vode na izvorima, treba bitno poboljšati i nadopuniti postojeća saznanja o današnjem stanju tog vodonosnog područja te izraditi adekvatnu prognozu budućih zbivanja.

Pored potencijalnih vrijednosti za potrebe vodoopskrbe i energetike, vode Kupskog sliva imaju izvanredne turističke i rekreacijske mogućnosti, za čiji razvoj je kvalitetna zaštita voda od najvećeg značaja. Danas su ove rijeke samo jedinom dijelom korištene za rekreacijske aktivnosti te sportski ribolov i ostale sportove na vodi. Prisutno je i nekoliko uzgajališta i mjestilišta salmonidnih riba (uglavnom pastrva).

Područje je znatno osiromašeno tokom rata i poslijeratnih procesa, dijelom napušteno, su uništenini industrijskim pogonima, su izrazito negativnim demografskim trendom. Postojeća naselja predstavljaju puno manju prijetnju zagađenju voda nego što je to bilo ranije. Bez izgrađenih sustava kanalizacije, uglavnom rijerku naseljeni i raspršeni izvori zagađenja čak i bez izvedenih individualnih uređaja očrazili su se samo na povremeno lokalno pogoršanje kvalitete (banare, izvori ili tokove u neposrednoj blizini). Uglavnom se to odnosilo na bakteriološko zagađenje. To potvrđuju brojne analize vodocepilišta i izvorišta vrlo visoke kvalitete, i kvaliteta vodotoka na kontrolnim točkama gdje se vrši monitoring pokazivala su vrlo dobre rezultate.

U uvjetima nedovoljno srodjenog sustava prikupljanja otpada, svaka vozilima pristupaćima krška jama, ponor, vrtaca ili jaruga postaje deponija otpada. Eklatantni primjer je Đušin ponor, praktički u samom centru Ogulina, gdje se otpad dijelom direktno deponira, a dijelom ispire oborinskim otjecajem sa slivnog područja (pa povremeno sprečava otjecanje i izaziva poplave).

Relativno gusta željeznička i cestovna mreža, te naftovodi i plinovodi čije trase prolaze ovim područjem i na brojnim lokacijama prelaze ili prate korita vodotoka, predstavljaju sve veću opasnost za incidentna zagađenja koja mogu dugotrajno degradirati kvalitetu voda.

Potrebno je razmotriti i negativne utjecaje uzgajališta riba na izvorskim područjima (uništenje najosjetljivijeg dijela prehrambenog lanca, upotrebom dezinfekcijskih sredstava i medicinskih preparata).

Sve to ukazuje da mjere zaštite ne smiju biti orijentirane samo na poboljšanje higijensko sanitarnih uvjeta u naseljima (izgradnjom kanalizacija i uređaja), već da se najveće pažnja treba posvetiti mjerama za smanjenje utjecaja oborinskog otjecanja i sprječavanje akcidentnih situacija u transportu opasnih materijala i tekućina.

Kod rješavanja same odvodnje u naseljima, potrebno je svugdje gdje to omogućavaju prirodni uvjeti zadržati raspršena, individualna rješenja ali doradena prema suvremenim tehničkim saznanjima na najvišemu higijensko sanitarnom nivou (od postupaka sanitacije, suvremenih septičkih jama, sa potrebnim dodatnim postupcima, pa do manjih grupnih sustava i uređaja).



Za realizaciju takvog pristupa neophodno je organiziranje kvalitetnih stručnih službi u zdravstvenim, vodoprivrednim, komunalnim i inspeksijskim organizacijama, koje će pomagati pri izboru optimalnih tehničkih rješenja, projektiranju, nadzoru izvedbe te kontroli održavanja. Oslin Ogulina i Slunja na tom području nisu predviđeni značajniji konvencionalni sustavi odvodnje i pročišćavanja.

2. Nizinska područja u donjim tokovima

Usprkos cjelomično pogoršanoj kvaliteti voda u ovdje vodoopskrba ima strateški značaj na regionalnom nivou. Podzemne vode na području Karlovca imaju značajan udio u vodoopskrbi grada Karlovca i okoline. Slično je sa Osljom. Regionalni sustav vodoopskrbe Siska bazira se na utpljenju vode iz Kupe.

Na resursima podzemnih voda ovog sliva bazira se strategija i razvojne perspektive vrlo značajnih pogona proizvodnje mineralne vode (Jamnica).

Nizinski slatkovodni ribnjaci ovise također o kvaliteti vode kojom se prihranjuju.

Stoga je rješavanje odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje grada Karlovca i Duge Rese davno dobilo prioritet, ali zbog složenosti zadataka i nedovoljnih financijskih resursa još nije sasvim sagledano. Slično je i sa Osljom.

Ostala manja naselja mogu se rješavati individualnim raspršenim ili grupnim sustavima odvodnje.

Na području kopskog sliva, uzroke zagađenja možemo podijeliti na sljedeće osnovne grupe:

1. Otpadne vode većih gradova i naselja, sa industrijskih i drugim privrednim djelatnostima.
2. Otpadne vode manjih naselja, seoskih naselja, ugostiteljskih objekata, te obrtničkih i poljoprivrednih aktivnosti.
3. Zagađenja uslijed neodgovornog odlaganja smeća, ulja i drugog otpada u vodotoke i njihovu okolinu.
4. Povremena izvanredna zagađenja uslijed havarija, remonta, nepažnje, saobraćajnih učesa i sl.
5. Posljedice oborinskog utjecaja, (erozija, ispiranje i sl.)

Kada se govori o zaštiti voda, misli se na optimalne tehnički i financijski održive postupke kojima se mogu eliminirati ili svesti na prihvatljivu mjeru uzroke zagađenja. Neki uzroci zagađenja mogu se znatno reducirati uređenjem prostora, ponašanjem i sustavnom primjenom donesenih propisa, čok je za eliminaciju ili smanjenje drugih zagađenja nužno izgraditi posebne sustave i objekte zaštite.

Stanje i problematika zaštite voda prema slivnim područjima prezentirani su na slikama u Prilogu 1.



E2. RECIPIJENTI – POVRŠINSKE VODE, VODOTOCI I PODZEMNE VODE

E2.1. Zaštita voda na slivu gornje Kupe

Rješavanje odvodnje i pročišćavanja naselja Čaber, poznatog po drvačoj industriji je u toku.

Kupa je na tom dijelu granična voda sa Slovenijom. Čitavo područje i na Hrvatskoj i na Slovenskoj strani vrlo je rijetko naseljeno sa izrazito negativnim demografskim trendom.

Značajnije zagađenje dolazi potokom Ohrih koji skuplja vode naselja i industrije Metlika. Metlika je sada u fazi izgradnje biološkog uređaja za pročišćavanje.

15% ukupnog opterećenja na području sliva nastaje u gradu Ozlju, a ostalih 85% javlja se raštrkano po cjelokupnom prostoru sliva, koje treba rješavati individualnim mjerama zaštite.

Prema broju stanovnika na pojedinoj dijelu sliva gornje Kupe (uzvodno od mjernih postaja) izračunat je prijemni kapacitet vodotoka do lokacija mjernih postaja Kamanje i Gornje Pokuplje. Protok Q90% za lokaciju Buhinjanci nije poznat pa za tu lokaciju nismo izračunali prijemni kapacitet.

| Sliv gornje Kupe | Stanovnici | QES(m ³ /s) | Qmun90% | Prijemni kapacitet ES |
|---------------------------|------------|------------------------|---------|-----------------------|
| Pribanjci - Buhinjanci | 3611 | 1,260 | | |
| Buhinjanci - Kamanje | 1358 | 0,478 | 7,97 | 22944 |
| Kamanje - Gornje Pokuplje | 3221 | 1,124 | 13,7 | 39152 |

Za manja naselja predlažu se dobro organizirane suvremene individualne ili grupne načine odvodnje na samom mjestu nastanka. Na raspolaganju stoje brojna tehnička rješenja kojima se može na licu mjesta adekvatno obraditi otpadna voda kako bi se bez posljedica ispuštala putem jednostavnih pojnih bunara, drenaznih sustava i raznih filtera. Financijski je povoljnije i rješenje kojim se nakon početne obrade u septičkoj jami, u nekoj daljnjoj fazi jednostavnim sustavom plitko položenih cijevi malog profila djelomično pročišćena otpadna voda odvodi (gravitacijski ili tlačno) na jednostavni zajednički uređaj (evapotranspiracijski ili biljni). U slučaju da su naselja na osjetljivom i vrlo osjetljivom području primjenjuju se odredbe iz Državnog plana, poglavlje VIII., točka 2.

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području gornjeg sliva rijeke Kupe prema svemu navedenom prikazana su u tablici E.2.1-1.

Tablica E.2.1-1. Predviđena rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području gornjeg sliva rijeke Kupe

| Područje odvodnje | Pripadajuća naselja | Stanovnici + industrija | Vrsta pročišćavanja | | Prijemnik |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| | | | Konvencionalno | Rijeka Kupe | |
| Grad Ozalj | Ozalj (UPOV) Dvoriš, Ljubur Druga, Starišani, Kamen, Hranč, Pločešćak, Prerad Ozaljski, Fir, Bok Top, Čučušć, Uvratko, Čučušć, Seden, Kevan, Čučušć, Podgna, Dvoriš Gornje, Ozaljski, Čučušć, Dvorišak, Hra Čučušć, Lakt u Ozaljski, Vau Nib, Čučušć Ozaljski, Sotković, Hranč, Akvinski Baka, Zašćakovo Kupa, Sljega, Vlada, Ejača, Brnava, Mak, Pajac, Čučušć | 1164 | Alternativna | Odgovarajući prijemnik | |
| | | | | | 3438 |
| Općina Ribnik | Jamburica, Ribnik, Bovec, Ljubič, Markušć Vrh, Saplje, Vrh, Dvoriš, Ljubur, Čučušć, Dvoriš, Dvoriš Sotković, Burešć, Čučušć | 553 | Alternativna | Odgovarajući prijemnik | |



| | | | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|--------------------------|
| | Općina Duga, Novo Selo, Generalić, Dobrovođešća, Ploče, Laskovci, Hrvatski Štubalj, Ruzić, Karlovač, Sijemljan, Lomajeta | 1039 | Alternativne | Odgovarajući prijavitelj |
| Općina Slunj | Vojkovići, Glini, Hrašćine, Kola, Rabić, Anđelmeš, Črna, Trnava, Stjepančić, Duda, Duga, Lina, Kraljević, Glini, Vojkovići, Črna, Lina, Duga, Kraljević, Glini, Vojkovići, Črna | 469 | Alternativne | Odgovarajući prijavitelj |

E.2.3 Zaštita voda na slivu rijeke Dobre

Područje sliva rijeke Dobre obuhvaća ukupno 102 naselja i 8 općina (općine Tounj, Ozalj, Ogulin, Nerežišća, Karlovac, Inšpircol, Generalški Stol, Bosiljevo) sa oko 24400 stanovnika. Najveće naselje na promatranom slivu je grad Ogulin sa 8712 stanovnika. Od većih naselja koja se nalaze na prostoru sliva Dobre su Hreljin Ogulinski, Sveti Petar, Oštarije, Drežnica u općini Ogulin, Ješkovo u općini Ozalj te Generalški Stol u istoimenoj općini. Ostala naselja spadaju u kategoriju manjih naselja do 500 stanovnika.

Riješenit odvodnja ima samo grad Ogulin, odnosno izgrađenu kanalizacijsku mrežu koja će se spojiti na centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda koji se nalazi na području Galgi. Predviđeno je pročišćavanje otpadnih voda do tercijarnog stupnja pročišćavanja te infiltracija pročišćene otpadne vode i ispuštanje u podzemlje. Današnje je rješenje odvodnje otpadnih voda bazirano na grupnim ili pojedinačnim sustavima te odvođenje vode u podzemlje bez prethodnog pročišćavanja.

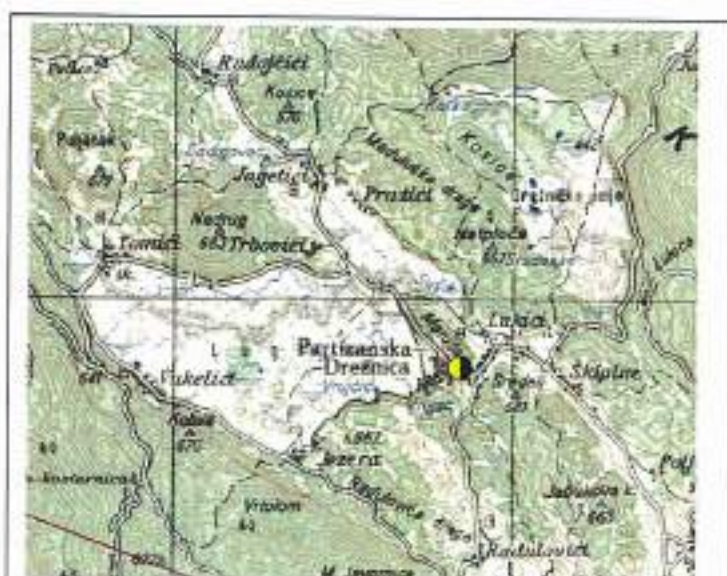
Rješenje infiltracije otpadne vode kao i dispozicija mulja i drugih otpadnih tvari na području grada Ogulina predstavlja značajan problem zbog krškog karaktera terena i nedovoljno poznatih tokova podzemnih voda. Provedena su ciljana istraživanja podzemnog kretanja vode, povezanost buduće lokacije uređaja za pročišćavanje s tim tokovima, a posebno sa špiljskim sistemom Dulin, ponor-Medvednica. Provedena ispitivanja ukazala su da su tokovi podzemnih voda orijentirani na drugu stranu te da nemaju veze sa zaštićenim podzemljem.

Na području sliva Dobre postoji samo par većih naselja s preko 500 stanovnika koji su potencijalni značajniji zagađivači. Hreljin Ogulinski i Sveti Petar u neposrednoj blizini Ogulina su dva takva naselja (Slika E.2.3-1). Naselje Sveti Petar bit će u završnoj fazi izgradnje Ogulinske kanalizacije priključeno na centralni sustav, a za Hreljin Ogulinski moguće je izvesti i samostalnu kanalizaciju s malim uređajem za pročišćavanje do 500 ES i ispuštanjem otpadne vode u podzemlje uz visoki stupanj pročišćavanja.



Slika E.2.3-1 Uže područje grada Duge Ogulina predviđeno za konvencionalan način odvodnje

Rješenje odvodnje naselja Drežnica, odnosno Partizanska Drežnica koje ima oko 730 stanovnika treba se također temeljiti na manjem sistemu odvodnje s uređajem za pročišćavanje kapaciteta do 750 ES, visokog tercijarnog stupnja pročišćavanja te infiltracijom otpadne vode u podzemlje. Vrlo je bitno otpadnu vodu dovesti do najvišeg stupnja pročišćavanja jer se Drežnica nalazi u izrazito hidrološki bogatom području Drežničkog Polja, gdje se nalazi i posebni botanički rezervat Drežnica kako je prikazano na slici E.2.3-2.



Slika E.2.3-2 Uže područje naselja Drežnica predviđeno za konvencionalan način odvodnje



| | | | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|------------------------|
| Općina Generalški Stol | Širova, Gračlice, Bečevac, Duga, Prtaljina, Lipov Pašk, Trnova, Geršica Dobruška, Rašćina, Frišci, Turušići, Čem Karanjo, Skočani, Gornji Duga Gora | 1322 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| | Generalški Stol (UPOV) | 650 | Konvencionalno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Basiljevo | Vodena Duga, Vrhova Gornja, Polak Basiljevci, Bač, Larišćki, Kraljevo Selo, Lovčim Gornja, Šturala Duga, Basiljevo, Bistrinja, Fokovac, Korana Duga, Orija, Križ Basiljevski, Nova Selo Basiljevsko, Lipovčaki, Sargaj, Podstari, Radašćki, Spahari, Umal, Solina, Podstari Dugi, Gratek, Marole, Mašk, Opat na Dobri | 848 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |

E.2.4. Zaštita voda na slivu rijeke Mrežnice

Sliv rijeke Mrežnice zauzima središnji dio Karlovačke županije. Slivnom području gravitira ukupno 65 naselja u 8 općina (općine Barilović, Duga Resa, Generalški Stol, Josipdol, Ogulin, Plaški, Saborsko, Tounj) sa oko 18000 stanovnika. Ovdje nije uzet u obzir grad Karlovac koji se nalazi na međi između slivova Korane, Mrežnice i Donjeg sliva Kupe. Kada se pribroji dio stanovnika Karlovca dobiva se ukupan broj gravitirajućeg stanovništva od oko 30.000.

Od ukupnog broja obuhvaćenih naselja, njih osam je s više od 500 stanovnika, a ostatak su manja sela i zaseoci. Pored Karlovca i Duge Rese, treba spomenuti bitnija središta, Plaški, Saborsko, Generalški Stol te neka veća naselja kao što su Mrežnička Varoš, Donje i Gornja Mrzlo Polje Mrežničko.

Od spomenutih centara, kanalizacijsku mrežu ima dio Karlovca i Duge Rese, te samo djelomično Plaški. Ostatak naselja odvodnju otpadnih voda rješava individualnim sistemima ili manjim grupnim sistemima bez prave kanalizacijske infrastrukture.



Slika E 2.4-1 Uže područje grada Plaškog s lokacijom izvora rijeke Mrežnice



Drugo veliko središte na području sliva rijeke Mrežnice je Duga Resa koja ima oko 6600 stanovnika (Slika E2.4-2). Sa susjednim mjestima Mrežnička Varoš, Gornje i Donje Mrzlo Polje Mrežničko ima ukupno 10250 stanovnika.



Na području Duge Rese nema veće industrije. Pamučna industrija koja je svojevremeno bila najveća opasnost za kvalitetu Mrežnice nalazi se u stečaju, te sa bitno smanjenim kapacitetima daleko manje opterećuje vode Mrežnice. Ukoliko se proizvodnja obnovi potrebno je dovesti u odgovarajuću funkciju predtretman u krugu tvornice, prije ispuštanja otpadne vode u Mrežnicu.

Prije utoka Mrežnice u Koranu, ona prima još i otpadne vode iz industrijskog kompleksa Mala Švarča i južnog dijela Karlovca kako je prikazano na slici E2.4-3. Trenutačno je bivši industrijski kompleks Jugoturbine podijeljeno na niz manjih industrijskih pogona koji koriste dio interne kanalizacije, te adaptirane predtreatmane.

Prema broju stanovnika na pojedinom dijelu sliva Mrežnice izračunat je prijemni kapacitet vodotoka do lokacije mjerne postaje Juzbašići i Mostanje. Protok $Q_{90\%}$ za lokaciju Generalski Stol nije poznat pa za tu lokaciju nismo izračunali prijemni kapacitet.

| Sliv Dobre | Stanovnici | QES(m ³ /s) | Q _{min90%} | Prijemni kapacitet ES |
|-----------------------------|------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| Izvor - Juzbašići | 5535 | 1,927 | 1,06 | 3036 |
| Juzbašići - Generalski Stol | 3097 | 1,081 | | |
| Generalski Stol - Mostanje | 12409 | 4,313 | 3,42 | 9835 |



Slika E 2.4-3 Južni dio Karlovca i industrijska zona Mala Švarča koji gravitiraju slivu Mrežnice

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području sliva rijeke Mrežnice prema svemu navedenom prikazana su u tablici E 2.4-1.

Tablica E 2.4-1 Predviđena rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području sliva rijeke Mrežnice

| Područje odvodnje | Pripadajuća naselja | Stanovnici + industrija | Vrsta pročišćavanja | Prijemnik |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|
| GRAD DUGA RESA | Duga Resa, Mirošići, Vreć, Gornji i Donje Polje Mrežnica (UPOV) | 10250 | Konvencionalno | Kupa |
| Općina Barilović | Čučekovo selo, Mala Kosa, Mrežnica | 11 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Josipdol | Josipdol (UPOV) | 903 | Konvencionalno | Odgovarajući prijemnik |
| | Stradnik, Čavri Polje, Muzana, Majača, Meduški, Sabjeki, Meduški, Vajna Vrh, Čestvrtak, Vajnska, Sabjeki Meduški, Jurešići, Trjeh, Trjeh | 1390 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Generalski Stol | Gornji i Donje Bukovlje, Gornji Zrnaji, Jurešići, Kralj, Dobrović | 1085 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Grad Ogulin | Gornje Dabrave | 349 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Plaški | Plaški (UPOV) | 1469 | Konvencionalno | Odgovarajući prijemnik |
| | Podunje, Plaški, Kuzić, Lani, Medošić, Anja Gora, Lipni, Jurešići | 832 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Saborsko | Saborsko (UPOV) | 666 | Konvencionalno | Odgovarajući prijemnik |
| | Blota, Begovac, Lička Jesenica | 194 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Općina Tourj | Tourj, Ruzić, Tourj, Zdonac, Rukavica, Kamenica, Stoušići, Trbiš, Tourj | 1181 | Alternativno | Odgovarajući prijemnik |
| Grad Karlovac | Jalna industrijska zona (Područje UPOV) | 15000 | Konvencionalno | Mrežnica |



E.2.5. Zaštitna voda na slivu rijeke Korane

Područje sliva rijeke Korane obuhvaća ukupno 187 naselja i 9 općina (Općine Barilović, Četegrad, Duga Resa, Generalški Stol, Karlovac, Krnjak, Rakovica, Slunj, Vojnić) sa oko 18.000 stanovnika, te dio grada Karlovca s oko 15.000 stanovnika. Uz Karlovac, od većih naselja tu su još Slunj, Vojnić i Belajske Poljice. Može se primijetiti da na ovom slivu, osim Slunja nema većih naselja sa značajnim količinama otpadne vode.

Slunj je, osim Karlovca, jedino mjesto na području sliva Korane koje ima djelomično riješenu kanalizaciju. Planiran je završetak kanalizacijske mreže u nekoliko faza te izgradnja uređaja za pročišćavanje projektiranog kapaciteta 6600 ES na desnoj obali Korane iza industrijske zone Taborište. Na centralni sustav trebala bi prema dokumentaciji biti priključena i naselja Gornje i Donje Taborište.

Na ostalom području Slunja odvodnja je riješena individualno s dispoiranjem u septičke jame te pražnjenjem specijalnim vozilima.

Neposredno prije spajanja Korane sa Mrežnicom, na lijevoj obali smještene su Belajske poljice s 580 stanovnika. Potrebno je izgraditi kanalizacijsku infrastrukturu s manjim uređajem za pročišćavanje od oko 500 ES, nakon kojega bi se otpadna voda mogla odvoditi u rijeku Koranu. Nizvodno od Poljica Korana prima Rijeku Mrežnicu i prolazi pored jugoistočnog dijela Karlovca gdje joj gravitira dio industrije i stanovništva, naročito iz naselja Turanj.

Vojnić, glavno središte istoimene općine s ukupno 1156 stanovnika nema izgrađenu kanalizacijsku mrežu. Konceptija odvodnje s centralnim uređajem utvrđena je i postupno se realizira. Industrijska proizvodnja je u odnosu na posljednjih doživjela nagli pad, tako da je glavna osobina privrede ugostiteljsko turistički sadržaji. Ukupno opterećenje u naselju Vojnić je prije rata procijenjeno na 35 m³/d otpadnih voda i oko 4600 ES, što je u današnjoj situaciji nerealno, pa bi projekti komunalne infrastrukture trebali proći reviziju.

Za sva ostala naselja na području obuhvata sliva Korane predlaže se individualno ili grupno rešenje odvodnje na mjestu nastanka zagađenja sa suvremenim septičkim sustavima ili sličnim jednostavnim uređajima te organiziranim čišćenjem, odvozom i deponiranjem mulja.

Prema broju stanovnika na pojedinom dijelu sliva Korane izračuna je prijemni kapacitet vodotoka do lokacija mjernih postaja Bogovlja, Rastoke, Veljun i Velemereč.

| Sliv Korane | Stanovnici | QES(m ³ /s) | Qmin90% | Prijemni kapacitet ES |
|----------------------------|------------|------------------------|---------|-----------------------|
| Selo Korana - Bogovlja | 2766 | 0,986 | 0,152 | 420 |
| Bogovlje - Slunj (Rastoke) | 4877 | 1,699 | 0,563 | 1604 |
| Rastoke - Veljun | 1685 | 0,581 | 2,45 | 7041 |
| Veljun - Velemereč | 9520 | 3,311 | 3,09 | 8884 |

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području sliva rijeke Korane prema svemu navedenom prikazana su u tablici E.2.5.1.



E.3. Zaključna razmatranja vezana za zaštitu voda na pojedinim slivovima

Svi vodotoci na području Karlovačke županije pripadaju slivu rijeke Kupe tako da se u planskom, organizacijskom i financijskom smislu mogu razmatrati kao jedna cjelina. Ovdje se granice sliva najvećim dijelom poklapaju sa administrativnim granicama županije, što bi trebalo znatno pojednostavniti planiranje i provedbu mjera zaštite na slivu.

Samo kraći dijelovi izvorskih tokova ovih vodotoka nalaze se u drugim administrativnim jedinicama (županije Primorsko-goranska i Ličko-senjska). Mjere zaštite u ovim najosjetljivijim dijelovima sliva trebalo usaglasiti sa nadležnim službama ovih županija. Kako su ti dijelovi u okvirima granice strateških rezervi vode, kriteriji zaštite trebali bi biti jedinstveni.

Dijelovi podsliva Goraje Kupe nalaze se u graničnim područjima Slovenije, kao i dijelovi podsliva Korane u Bosni i Hercegovini. Mjere zaštite trebali bi se usaglasiti na državnom nivou u okviru međudržavnih sporazuma.

Donji dio Kupe ulazi u granice Sisačko-moslavačke županije gdje je važan resurs pitke vode na regionalnom nivou. Stoga sve mjere zaštite trebaju biti usmjerene na osiguranje adekvatne kvalitete vode za tu svrhu, te usaglašene sa nadležnim službama te županije.

U takvoj situaciji planiranje, provedba i kontrola mjera zaštite voda mogla bi se provoditi zajedničkim, dobro usaglašenim aktivnostima na nivou županije. Koordiniranim, zajedničkim djelovanjem službi lokalne samouprave i komunalnih organizacija, objedinjavanjem kadrovskih i tehničkih kapaciteta mogu se stvoriti osnove za stvaranje službe zaštite voda na nivou sliva koja će u budućnosti moći zbiljavati zahtjevne zahtjeve koje će trebati izvršavati u okvirima EU zajednice.

Istražni radovi i pripremanje podloga za realizaciju najvažnijih zahvata u Karlovcu, Ogulinu, Slunju i Ozlju treba okupiti sve terenske i laboratorijske kapacitete



F. ZAKLJUČCI

Problematika zaštite voda Karlovačke županije mora se sagledavati sa raznih stanovišta, ovisno o vrlo različitim geomorfološkim, hidrogeološkim i antropogenim utjecajima i faktorima na pojedinim područjima županije.

Pri izradi prijedloga koncepcije zaštite voda uzeti su u obzir sljedeći kriteriji:

- A. Osjetljivost područja
- B. Izvori mećušćenja
- C. Moguće mjere : tehnička rješenja
- D. Raspoloživa financijska sredstva

A. Osjetljivost područja

Definiranje osjetljivosti nekog područja vrlo je važno za utvrđivanje nivoa potrebnih mjera zaštite voda. Treba međutim uzeti u obzir da o tome ovisi razvoj niza privrednih djelatnosti nekog kraja, s obzirom na niz ograničavajućih faktora koja takve odluke donose. Kako nadležne ustanove do sada nisu izradile odgovarajući prijedlog, osjetljiva područja za Karlovačku županiju predlaže se u skladu s granicama strateških rezervi podzemnih voda, sanitarnih zona zaštite vodocrpilišta i granica zaštićenih područja.

Temeljem analize zatečenog stanja vodnih resursa, istraženosti područja te stanja ugroženosti voda, a rukovodeći se postavkama Državnog plana za zaštitu voda (NN br. 8/99) i uvažavajući odredbe Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN br. 55/02), područje Županije podijeljeno je u tri stupnja osjetljivosti: u vrlo osjetljivo područje, osjetljivo područje i manje osjetljivo područje.

1. Strateške rezerve pitke vode

Karlovačka županija sa gotovo cijelim slivom Kupe, Dobre, Mrežnice i Karane, posjeduje bogat fond površinskih i podzemnih voda koje prelaze okvire lokalnih potreba (većim dijelom godine), te prema aktualnim planovima imaju strateški značaj na nivou Hrvatske.

U okviru planiranja strategije čuvanja eksploatacijskih rezervi podzemnih voda, temeljem spoznaja o zalihama i kakvoći vode na pojedinim područjima, stupnjevi njihovog trenutnog korištenja i značaja za postojecu i buduću vodoopskrbu, a prvenstveno prema mogućnostima njihove zaštite na teritoriju Republike Hrvatske, strateške rezerve podzemnih voda Hrvatske podijeljene su na četiri razine (prema radnoj verziji Vodooprivredne osnove Hrvatske – 2004 g).

Izvorišna područja i gornji tokovi sliva Kupe, svrstani su u rezerve prvog reda dok su u nizinskim područjima rezerve drugog reda.

U skladu s time područja rezervi prvog reda svrstane su u vrlo osjetljivo područje, a rezerve drugog reda u osjetljivo područje.

2. Vodozaštitna područja

Odlukama o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće koje su donesene na nivou lokalnih zajednica određene su granice zaštitnih zona za sve važnije vodoopskrbne sustave. U skladu s tim granice I i II zone zaštite spadaju u vrlo osjetljiva područja.

3. Zaštićena područja

Pojedini dijelovi slivova u svojim izvornim dijelovima zaštićeni su kao dijelovi nacionalnih parkova (N.P. Plitvička jezera i N.P. Risnjak) na nivou Države.



- Nizvodni dijelovi, trebali bi uživati osobitu zaštitu na razini županije kao zaštićeni dijelovi prirode:
- dolina rijeke Mrežnice (park prirode)
 - dolina rijeke Korane, Dobre, Kupe, i Ličke Jesenice sa pripadajućim izvorima (zaštićeni krajolik)
 - izvor rijeke Dretužje i predjela Bjelolasice (posebni rezervar šumske vegetacije)
 - špiljski sustav Dufin goron-Mučvednica-Čojak, Panjkov potok-Kržišja, špilje u Tounju, Japića špilje, jama Hulinke i podzemni sustavi izvorišta Bistrice, te Zagorske Mrežnice Toujčice (geotiorfološki spomenik prirode)

Grafički prikaz osjetljivih područja nalazi se na prilogu br 1-4

Za konačno definiranje osjetljivosti i granica svih navedenih područja nužno je:

- o nadopuniti spoznaje o količinama, količinama i kvaliteti voda
- o hidrogeološkim ispitivanjima i trasiranjima utvrditi tokove i podzemne veze

U međuvremenu provoditi na tim područjima stroge mjere zaštite:

- o sanirati utvrđene izvore zagađenja (fekalnih i industrijskih otpadnih voda, deponije otpada i sl.)
- o provoditi stroge mjere zaštite voda
 - visoki stupanj pročišćavanja točkastih izvora zagađenja
 - ograničiti utjecaj difuznih (raspršenih) izvora zagađenja
 - planskim dokumentima onemogućiti na tim područjima razvoj djelatnosti koje mogu utjecati na pogoršanje kvalitete voda
 - kvalitetnom kontrolom i dosljednom primjenom legislative sprječavati sve vidove onečišćenja
 - sistemskom edukacijom stvarati kod stanovništva svijest o nužnosti provođenja mjera zaštite voda

B. Izvori onečišćenja

Sa demografskog stanovišta, područja veće gustoće naseljenosti prisutna je uz samo pet glavnih županijskih središta (Karlovac, Duga Resa, Ogulin, Slunj i Ozalj) gdje živi gotovo 50% stanovništva. U ostalim, uglavnom ruralnim sredinama gustoća naseljenosti je iznimno mala. Čak 421 naselje u županiji (od ukupno 649) ima manje od 100 stanovnika.

Do sada građeni veći odvodni sustavi i uređaji za pročišćavanje nisu dovršeni i samo su u djelomičnoj funkciji.

Otpadne vode najvećeg dijela raspršenih izvori zagađenja manjih naselja ne dopijevaju direktno u vodotoke.

U uvjetima nedovoljno srednjeg sustava prikupljanja otpada, ozbiljan problem predstavljaju nekontrolirane deponije otpada. Gotovo svaka vozilima pristupačna krška jama, ponor, vrtača ili jama postaje deponija otpada.

Relativno gusta željeznička i cestovna mreža, te naftovodi i plinovodi čije trase prolaze ovim područjem i na brojnim lokacijama prelaze ili prate kunita vodotoka, predstavljaju sve veću opasnost za incidentna zagađenja koja mogu dugoročno degradirati kvalitetu voda.

Prema rezultatima praćenja kvalitete voda na ovom području ipak nije došlo do bitne degradacije kvalitete voda. Pogoršanja su primjetna samo neposredno iza ispusta većih izvora onečišćenja.



C. Moguće mjere i tehnička rješenja

Rješavanje najznačajnijih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje grada Karlovca i Duge Rese davno je dobilo prioritet, ali zbog složenosti zadataka i nedovoljnih financijskih resursa još nije sasvim sagledano.

Kod rješavanja samo odvodnje u naseljima, potrebno je svugdje gdje to omogućavaju prirodni uvjeti, zadržati raspršeno, individualna rješenja, doručena prema suvremenim tehničkim saznanjima na najvišem higijensko-sanitarnom nivou (od postupaka sanitacije, suvremenih septičkih jama, sa potrebnim dodatnim postupcima, pa do manjih grupnih sustava i uređaja).

Mjere zaštite ne smiju biti orijentirane samo na poboljšanje higijensko-sanitarnih uvjeta u naseljima (izgradnjom kanalizacija i uređaja), već da se veća pažnja treba posvetiti ostalim mjerama zaštite voda, a posebno smanjenju utjecaja oborinskog otjecaja i sprečavanje akcidentnih situacija u transportu opasnih materijala i tekućina.

D. Raspoloživa financijska sredstva

Realizacija mjera zaštite voda ovisi prije svega o raspoloživim sredstvima. Sredstva koja se danas namjenski prikupljaju za zaštitu voda jedva pokrivaju održavanje, osnovne troškove, pogor. i amortizaciju postojećih sustava. Povećanje cijene vode koje bi bilo prihvatljivo za stanovništvo u sadašnjoj ekonomskoj situaciji (prema JICA-i to je ispod 1%) ne može osigurati potrebna sredstva za investicije u kapitalne objekte. Za takve investicije potrebna je financijska pomoć iz proračuna države i županije, te potencijalnih kredita inozemnih investitora.

Pri tome lokalna zajednica sa komunalnim poduzećem mora osigurati naplatu cijene vode koja je potrebna za redovno poslovanje, održavanje, amortizaciju, izvršenje izgradnje komunalne infrastrukture i otplatu kredita (domaćih i inozemnih).

Neophodne detaljne analize financijskog stanja, zaduženja i tokova novca, te realne mogućnosti zaduživanja grada i komunalnog poduzeća osnovni su preduvjet za svako planiranje ozbiljijih infrastrukturnih radova (odvodnja, uređaji).

Takve analize izrađene za Karlovac i Dugu Resu (u okviru Studija JICA-e i IACOBS-a) ukazuju na značajne dugoročne obaveze koje proizlaze iz realizacije planiranih objekata odvodnje i pročišćavanja. U periodu otplaćivanja (cca 15 - 25 g.) i početkom od 3 - 7 g., zahtjeva se pozitivno poslovanje s time da su mogućnost zaduživanja grada odnesio komunalnog poduzeća u tom periodu za bilo koje druge potrebe tipične.

U sadašnjoj situaciji, sa relativno dobrim stanjem vodotoka u županiji, trebalo bi aktivnosti usmjeriti na one zadatke koji se mogu realizirati u okvirima raspoloživih sredstava bez prekomjernih zaduživanja.

Za ostala naselja u županiji gdje se gradi ili planira izgradnja značajnije infrastrukture gore navedeni podaci o realnom financijskom stanju, zaduženjima i tokovima novca nisu bili dostupni.

Koncepcija zaštite voda Karlovačke županije - općenito

1. Osnova pristupa je smanjiti kapitalna ulaganja u velike dugoročne projekte infrastrukture i prilagoditi ih tempu razvoja gospodarstva.
2. Raspoloživa sredstva usmjeriti na one mjere zaštite voda pri kojima će svako ulaganje dati konkretni rezultat u smanjenju izvora zagađenja i poboljšanju kvalitete recipienta.

U tom smislu treba osigurati da:

- a.) Gradovi - uvažavajući postojeće projekte i izvedeno stanje odvodnih sustava Karlovca, Ogulina, Slunja i Ozlja:



- provesti optimalizaciju : osuvremenjivanje planiranih sustava i uređaja na temelju svjetskih iskustava i provedenih istraživačkih radova
 - pojednostavljenjem planiranih sustava - isključivanjem manjih ruralnih naselja i linei smanjenjem obutvara, decentralizacijom i djeljenjem na manje grupne podsustave ili individualna rješenjima
 - jednostavnim mehaničkim postupcima na postojećim ispustima već sada speječavati da krupni otpad prisutan u kanalizacijskim vodama dospije u recipient.
- b.) Industrije – koje predstavljaju najzagađivnije zagađivače, a uspješno posluju zahvaljujući dobrim dijelom povoljnim prirodnim i tržišnim uvjetima, usmjeriti na brze i samostaino rješavanje pročišćavanja svojih otpadnih voda, ne čekajući konačna rješenja u okviru velikih sustava koji zbog svoje složenosti i aktualnih ekonomskih uvjeta neće moći biti realizirana u dogledne vrijeme. Aktivnosti treba usmjeriti na izmjene u tehnološkim procesima i racionalno korištenje vode (BAT pristup).
- c.) Manja naselja
- manjim grupnim sustavima odvodnje sa jednostavnim prirodnim sistemima pročišćavanja riješiti preostala veća naselja. To se odnosi i na neka manja naselja, koja se nalaze na izrazito osjetljivim područjima
 - zadržati raspisani individualni način rješavanja odvodnje i pročišćavanja na svim rjeđe naseljenim područjima, zamjenjujući sadašnja improvizirana rješenja kvalitetnim higijensko-sanitarnim postupcima u skladu sa svjetskim iskustvima. Primjenu ovih rješenja trebaju pratiti odgovarajuće izmjene propisa i dobra organizacija edukacije, kontrola izvedbe, održavanja i praćenja stanja.
- d.) Postupanje s otpadom – hitno prići rješavanju pitanja prikupljanja i odlaganja otpada u skladu s planovima gospodarenja otpadom
- e.) Ostale mjere zaštite voda trebaju se provesti istovremeno, a njihovo provođenje treba sistematski i dugoročno pratiti.
- f.) Posebnu pažnju treba posvetiti graničnim vodama. Kupa dijelom graniči sa Slovenijom a Korana, Bosna i Hercegovinom. Na tim područjima one primaju manje pritoke, od kojih su neke povremeno dosta zagađene. Odnosi i načini kontrole kvalitete vodotoka regulirani su međudržavnim sporazumnima. Na tim područjima nužno je razviti punu administrativnu i stručnu suradnju koja će bazirati na zajedničkoj dobro planiranoj terenskoj kontroli svih značajnih izvora zagađenja na utjecajnom području i sistematskom interaktivnom praćenju kvalitete graničnih voda (sa dogovorenim profilima, usuglašenoj metodologiji, izmjeni svih podataka te surjelovanju u svim studijama utjecaja zahvata koji mogu izazvati negativne posljedice na okoliš).



POJEDINAČNO

Karlovac

Ne ulazeći u detalje aktualnih koncepcija odvodnje i pročišćavanja Karlovca i Duge Rese na kojima se sada aktivno radi na više nivoa, vrlo je važno ukazati na neke bitne korake koje bi u okviru daljnjih planiranja i realizacije trebalo uzeti u obzir:

Smanjenje obuhvata javne kanalizacije - skraćuje se mreža, profili, dubina iskopa i bitno smanjuju troškovi

Izgradnja jednostavnih mehaničkih rešetki i sita na svakom od ovih privremenih ispusta - već sada može značajno poboljšati kvalitetu ispuštenih voda i uspostavljanje kontrole sustava odvodnje. Postavljeni sustav mehaničkog pročišćavanja ostaje u funkciji i nakon izgradnje centralnog uređaja, na budućim kišnim priljevima.

Smanjenje stanja odvodnog sustava i utjecaja oborinskog otjecaja - omogućuje planiranje sanacije pojava nepotrebnog hidrauličkog opterećenja sustava (zbog loše kvalitete izvedene kanalizacije i oštećenja, te prihvatanja svih oborinskih voda), te planiranje uklanjanja negativnih efekata koje će imati na buduću funkciju uređaja za pročišćavanje.

Smanjenje objekata sustava kanalizacije i uređaja koje iz toga proizlazi višestruko će vratiti sredstva uložena u ispitivačke radove.

Pojedinačno rješavanje industrijskih otpadnih voda pivovare i klaonice - bitno smanjenje dužine i potrebnih profila kanalizacije, volumena pojedinih objekata odvodnje, a posebno gradskog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, čiji kapaciteti bi se smanjili za trećinu pa možda i više (sa 80.000 ES na 55.000 ES).

Analiza prijenosnih kapaciteta Kupe - omogućuje racionalnije utvrđivanje definitivne koncepcije odvodnje i kriterija za pročišćavanje gradskog uređaja.

Ogulin

Provedena je izgradnja mješovitog kanalizacijskog sustava grada Ogulina i okolice čije bi se vode odvodile na centralni uređaj za pročišćavanje. Kako Ogulinsko područje nema mogućnosti za upuštanje vode u površinske recipijente, jer nema značajnijih vodotoka pogodnih za odvodnju, pročišćena voda upuštati će se u vrtaču na ispitnom kiškom podzemlju.

Cijeli grad Ogulin leži na ogromnom krškom špiljskom sistemu Đulin ponor – Medvednica kroz koj prolaze brojni podzemni tokovi

Utvrđiti nulto stanje - obzirom na osjetljivi karakter ovog krškog područja nužno je izvršiti detaljno ispitivanje kvaliteta voda (površinskih i podzemnih) utjecajnog područja prije početka rada uređaja.

Definirati monitoring - na temelju utvrđenog stanja odrediti mjeme prožile na vodotocima i kontrolne piezometre na kojim će se vršiti praćenje utjecaja disperzije otpadnih voda, te parametre koje treba pratiti

Ozalj

U gradu Ozalju je u tijeku izgradnja kanalizacijskog sustava, dok je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda projektiran kapaciteta 4000 ES. Do sada je izgrađena I. etapa uređaja koja se sastoji iz crpne stanice i pjeskolova.

Naselja Općine Ozalj koja su smještena na lijevoj i desnoj obali rijeke Kupe urbano su tako uređena da su za njih moguća grupna rješenja odvodnje i pročišćavanja s ispuštanjem pročišćene otpadne vode u rijeku Kupu.



Ostala naselja u zapadnom i sjeverozapadnom brdskom dijelu općine dosta su raspršena. Za ta naselja predložena su alternativna tehnička rješenja za pojedinačne ili grupe objekata s upuštanjem u podzemlje.

Slanj

S obzirom na malu gustoću naseljenosti i raspršenost stambenih objekata, dio rubnih naselja koja su dosada bila uključena u obuhvat planiranog odvodnog sustava mogao bi se riješiti individualnim postupcima pročišćavanja (septičke jame se kontroliranim upojnim bujarima, drenazom ili filtracijom).

Ostala područja

Na područjima gdje ne postoje raspoloživi recipijenti za pročišćene otpadne vode, rješenja odvodnje i pročišćavanja ne bi smjela težiti prikupljanju, transportu i centralnom pročišćavanju otpadnih voda. Dosadašnja praksa je pokazala da raspršeni izvori otpadnih voda, čak i kad su se bez ikakvih postupaka pročišćavanja individualno ispuštala nisu bitno utjecali na kvalitetu podzemnih i površinskih voda.

Kako bi se dugao nivo higijensko-sanitarnih uvjeta i bolje zaštitili resursi podzemnih voda, trebalo bi te raspršene izvore otpadnih voda obraditi na licu mjesta nekom od jednostavnih individualnih metoda pročišćavanja, te pročišćenu otpadnu vodu kontrolirano ispuštati u tlo preko upojnih jama, izdužnih filtera ili biofiltera.

Koncepcija zaštite voda Karlovačke županije predložena ovim zaključcima predstavlja jedan održivi program koji se u današnjoj ekonomskoj situaciji može provoditi, a da ne ugrozi standardi stanovništva i razvoj gospodarstva ili optereći buduću generaciju vraćanjem prekomjernih dugova.



1) Literatura

1. Low-Impact Development: An Integrated Design Approach, Prince George's County, Maryland, Department of Environmental Resources, 1999
2. Compliance costing for approximation of EU Environmental legislation in the CEEC, Commission of the European Communities, 1997 g.
3. R.Field, J.P.Hearsey, R.Pitt: Innovative Urban Wet-Weather Flow Management Systems, Technomic, 2000
4. Bäche in der Stadt Zürich, Konzept, Erfahrung, und Beispiele, Entsorgung-Recycling Zürich, 2000
5. M.Hugentobler, S.Gysin: Brook Revitalisation in Zürich: A Multi-Systems Analysis of sustainable Development, Swiss federal Institute of Technology, Zürich, 2000
6. L.Fuchs, T.Übers.: FÄKALSCHLAMM, Anfall, Beschaffenheit, Behandlung, BAUVERLAG Wiesbaden-Berlin, 1991
7. LEHR- UND HANDBUCH DER ABWASSERTECHNIK, Ernst und Sohn, Verlag BERLIN 1989
8. Construction and Dimensioning of Systems for Decentralized Infiltration of Rainwater Containing no Harmful Pollutants, ATV, A 138, 1990
9. A.Karpaty, K. Kovacs: Harmonisation of the Hungarian discharge limits with the EU Guidelines - Sewage treatment capacity and actual loads in Hungary in year 2000. Workshop - Water related EU Directives, Tallin 2000.
10. Vedopija M. and Čosić-Flajsig G., *Sewage system and WWT¹ function*. Pro. 1st Croatian Conference on Waters, Dubrovnik-Croatia, 1995
11. Dragutin Gerež, Upravljanje potražnjom vode, Građevinar 55 (2003) 6
12. internet stranica www.gv.k.hr



PRILOG BR. 1

Tumač oznaka uz priloge 1-1 i 1-5:

Oznake predviđenih tipova odvodnje u prilogu 1-1

KONVENCIONALNI

A – složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim

sustavima s velikim zajedničkim centralnim uređajem

B – komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem

C – komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko

uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D – individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo

E – individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokavnici, biofiltri)

F – skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim

uređajima – biljni uređaji, prokavnici, biofiltri)

G – postupci sanitacije (suhi nužnici bez odvodnje)

Oznake pojedinih zaštićenih krajolika u prilogu 1-4

PP – park prirode

NP – nacionalni park

PBR – posebni botanički rezervat

PIR – posebni floristički rezervat

PŠ – posebne šume

PZR – posebni zoološki rezervat

ZK – zaštićeni krajolik

ZŠ – zaštićena šuma



PRILOG BR. 2

Stanja zbirne mliči Karlovačke županije
članak II. Konvencija zaštite vode Žopunjski

Tablica br. 2-1 Preoblikovani tipovi odvodnje na području Općine Karlovač

| Naselje | Ukupni broj prema DSDZHV Gr. putoloz | Broj kućanstava | Naselja koje imaju riječnu vodostoku | Naselja koja imaju riječnu kanalizaciju | predviđeni način odvodnje | receptivni vještiti voda | Uredaj za post. odvodnje | Zaštitne područja | Zone sanirane zaktila | Hydrogeološke karakteristika |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Benaka Šetca | 59,005 | 35 | + | | F (D) | Kupa | DA (12C) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Čerani Maucvi | 301 | 34 | + | | D (F) | Inf. u 30 (Mala Ulica) | DA (00) | Podzemni površinski rezervoar: Velika Ulica i Banskogazdovo | | Poplavna vodovodna područja |
| Blajška Bukovara | 59 | 19 | + | | F (G) | Kupa | DA (00) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Ercevač Glava | 132 | 67 | + | | F | Hadana | DA (203) | | | |
| Ercevač | 146 | 53 | + | | F | Ulica | DA (100) | | | Poplavna vodovodna područja |
| Ercevač | 124 | 56 | + | | F | Kupa | DA (124) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Čerani Vučenički | 300 | 229 | + | | F | Kopača | DA (150) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Lina Trbani | 21 | 7 | + | | D | Inf. u 10 | | Podzemni površinski rezervoar: Gradina | | |
| Čerani Matuša | 292 | 71 | + | | F | Kupa | DA (200) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Dani Špičak | 115 | 56 | + | | D | Inf. u 30 | | Podzemni površinski rezervoar: Velika Ulica | | |
| Čerani Čerani | 232 | 71 | + | | F (U) | Travnice (Inf. u 10) | DA (240) | Podzemni površinski rezervoar: Gradina | | |
| Čerani Slavica | 447 | 166 | + | | F | Dobica | DA (160) | | | |
| Čerani Šušići | 125 | 42 | + | | D | Inf. u 10 | | | | |
| Čerani | 261 | 14 | + | | F | Kupa | DA (100) | Zaštiteno područje uz rijeku Kupu | | Poplavna vodovodna područja |
| Čerani Pušpaci | 38 | 3 | - | | G | Kupa | | | | Poplavna vodovodna područja |

Stanjiva zaštite voda karlovačke županije
Područje II. Konceptna zaštite voda Županja

| Naselje | Ikupni broj prema DSZHV G3 podloze | Uroj Kucanstava | Naselja koja imaju riječno vodopisrhu | Naselja koja imaju riječno kanalizacija | predvideni način odvođenja | racijonalit otpadnih voda | labeč je pručak evanje otpadnih voda (ES) | Zaštitena područja | Zone sanitarne zaštite | hidrogeološka karakteristike |
|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Markovci | 49.082 | 18.710 | * | * | A | Kupa | DA (100000) | Prat baran Lovnc Pojana, Turanski Lug, Koupača, Sirovinc, Dno zaštiteno krajolika uz Kupu i Krnaru | Sve ti zone sanitarne zaštite vodopisrhu Borli, Gata I, II, III, Mentolji i Pivnica | Poplavno vodosteno područje, visoki nivo podzemne vode |
| Kijeno Brdo | 18 | 11 | + | | D | Inf. u 80 | - | | | |
| Klač Brdo | 14 | 7 | + | | D | Inf. u 80 | - | | | |
| Konez Gorica | 109 | 34 | + | | D | Inf. u 80 | - | Posebni fontički rezervat Vukmanić | | Poplavno područje |
| Koblec Pokusni | 71 | 25 | + | | F | Kupa | DA (70) | | | |
| Konjovsko | 5 | 4 | | | D | Inf. u 80 | - | | | |
| Konjuhja | 110 | 31 | + | | I (G) | Kupa | DA (110) | Zaštiteno područje uz mjeku Kupu | | Poplavno vodosteno područje |
| Ladvenjak | 413 | 133 | + | | F | Komana | DA (420) | | | |
| Lipe | 72 | 18 | + | | F | Kupa | DA (220)+Rbani | | | Poplavno vodosteno područje |
| Luka Polupska | 410 | 131 | + | | F | Kupa | DA (1050)+Rečica | Zaštiteno područje uz mjeku Kupu | | Poplavno vodosteno područje |
| Mentno | 546 | 179 | + | | F | Kupa | DA (540) | | | Vodosteno područje/visoki nivo podzemne vode |
| Marjenci | 53 | 24 | + | | D | Inf. u 80 | - | Posebni fontički rezervat Velika Ušnja | | |
| Okuc | 55 | 20 | + | | D | Inf. u 80 | - | | | |
| Popovč Brdo | 301 | 97 | + | | F | Trebnja | DA (300) | | | Visoki nivo podzemne vode |
| Pisarov | 101 | 38 | + | | D | Dobra | DA (100) | | | Visoki nivo podzemne vode |

Štavnije zaštitne voda Karlovačke županije
Priloga 1.1. Kartografske štampe

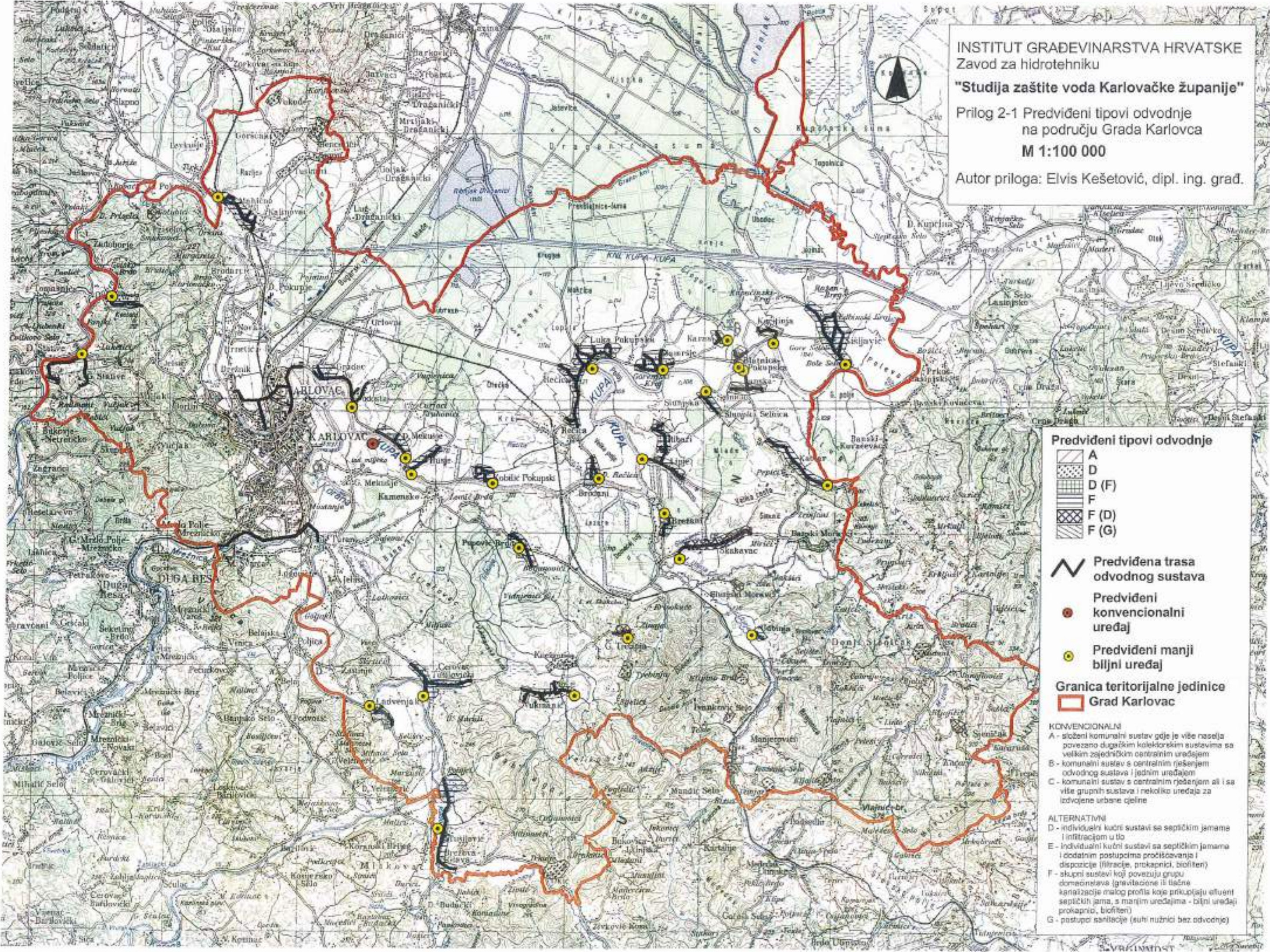
| Kasulje | ukupan broj pozama OSŽPH - G.S. pučolige | Broj kućanstava | Kasulja koja imaju riječnu vodostajnu vodostajnu | Kasulja koja imaju nazalja koja imaju riječnu kanalizaciju | predviđeni način odvođanja | recipijent otpadnih voda | Uredaj za prečišćavanje otpadnih voda (ES) | Zaštitna područja | Zaštitna područja | Hidrološke karakteristike |
|----------------|------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Kocka | 629 | 179 | + | | F | Kupa | DA (135C)-Luv Pokupska | Zaštitno područje u toku Kupa | | većinsko centralizovano podzemno |
| Riben | 93 | 48 | + | | F | Kupa | DA (220)+Lpio | | | Popisno vešinsko podzemno |
| Skakavac | 926 | 75 | + | | F (D) | Male Ubita (Zr i Ili) | DA (120 ES) | | | |
| Švanjska Selva | 116 | 30 | + | | F | Kupa | DA (120) | Zaštitno područje uz toku Kupa | | Popisno vešinsko podzemno |
| Šunjak Mlavci | 92 | 35 | + | | F | Inf. u Jo | NF | Popisno vešinsko rezervoar Velika Ubita | | |
| Šetret | | | + | | D | Inf. u Jo | | | | |
| Šušlavac | 714 | 225 | + | | F | Kupa | DA (715) | | | Popisno vešinsko podzemno |
| Tudilovac | 611 | 170 | + | | F | Plavina | DA (100) Brevetna linija | Zaštitno područje na toku Kupa | | |
| Tulkar | 229 | 171 | + | | G | Inf. u Jo | | Zaštitno područje u toku Kupa | | |
| Uššina | 76 | 92 | + | | F | Ubita | DA (92) | Popisno vešinsko rezervoar Velika Ubita | | |
| Uššnja | 10 | 4 | | | D | Inf. u Jo | | Popisno vešinsko rezervoar Velika Ubita | | |
| Vocovci | 705 | 216 | + | | F | Kupa | DA (705) | | | Popisno vešinsko podzemno |
| Vakmarik | 251 | 63 | + | | F | Inf. u Jo | DA (251) | Popisno vešinsko rezervoar u kmetat. | | |
| Vakoder | 112 | 311 | | | U | Inf. u Jo | | | | |

Tažilica br. 2. 1. 1. Troškovi izrad projekta, konstrukcijski i projektirajući radovi, dobivanje odobrenja u Općini Karlovačkoj.

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (ES) | Š. DO. ČUENA ČIJEVI (mm) | UK. ČUENA ČIJEVI (m) | UK. ČUENA SCHEMATA JAMA | UK. ČUJINA UREĐAJA | UKUPNA ČUJENA INVESTICIJE |
|-----------------|--------------------|---------|----------------|-------------|--------------|-----------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|
| Karlovac | Banska Selnica | 122 | 35 | 3029,2 | F | 120 | 400 | 351.698 | 245.000 | 150.200 | 556.898 |
| | Blažina Pckupskva | 50 | 9 | 902,7 | F | 60 | 400 | 361.458 | 133.000 | 85.100 | 589.558 |
| | Brezova Glava | 192 | 67 | 1799,6 | F | 700 | 400 | 700.047 | 400.000 | 2.642.500 | 3.819.347 |
| | Bražani | 146 | 53 | 307,9 | F | 150 | 400 | 323.158 | 371.000 | 237.000 | 921.918 |
| | Bražani | 124 | 52 | 1036,0 | F | 125 | 400 | 428.400 | 351.000 | 198.125 | 1.001.525 |
| | Čerovac Vojkovički | 900 | 229 | 2631,4 | F | 750 | 400 | 1.052.555 | 1.020.000 | 2.630.250 | 5.488.805 |
| | Draji Mekuje | 232 | 71 | 1927,1 | I | 200 | 400 | 311.900 | 400.000 | 400.000 | 1.111.900 |
| | Garja Trebenja | 238 | 71 | 70,9 | F | 240 | 400 | 288.740 | 487.000 | 525.600 | 1.305.340 |
| | Garja Slazin | 447 | 166 | 2921,1 | F | 450 | 400 | 1.158.449 | 1.155.000 | 965.500 | 3.308.949 |
| | Hoće | 201 | 64 | 1331,3 | F | 200 | 400 | 532.528 | 446.000 | 438.000 | 1.418.528 |
| | Kablar | 205 | 71 | 2386,9 | F | 200 | 400 | 954.198 | 487.000 | 438.000 | 1.881.198 |
| | Kapci | 71 | 23 | 964,7 | F | 70 | 400 | 265.896 | 161.000 | 10.000 | 537.896 |
| Kablic Pokupski | 71 | 25 | 1847,9 | F | 70 | 400 | 659.110 | 175.000 | 10.950 | 845.050 | |
| Kozirja | 110 | 31 | 1053,8 | F | 110 | 400 | 421.506 | 217.000 | 74.350 | 612.856 | |
| Ladvačak | 413 | 103 | 1107,3 | F | 420 | 400 | 462.790 | 601.000 | 919.800 | 2.013.590 | |
| Lipje | 72 | 18 | 1091,0 | F | 220 | 400 | 656.292 | 126.000 | 401.000 | 1.164.192 | |
| Luka Pckupskva | 410 | 101 | 1028,9 | F | 1050 | 400 | 1.307.590 | 917.000 | 1.401.075 | 4.205.403 | |
| Mahišno | 546 | 179 | 2516,9 | F | 550 | 400 | 1.307.559 | 253.000 | 2.076.250 | 4.306.809 | |
| Papovic Brdo | 331 | 97 | 1386,0 | F | 550 | 400 | 558.405 | 679.000 | 657.000 | 1.694.403 | |
| Ratica | 629 | 179 | 2851,7 | F | 1050 | 400 | 1.153.658 | 253.000 | 0 | 2.469.658 | |
| Ržani | 153 | 48 | 1844,8 | F | 250 | 400 | 737.802 | 336.000 | 0 | 1.073.802 | |
| Škrljavac | 328 | 75 | 2677,4 | F | 350 | 400 | 1.333.979 | 525.000 | 790.800 | 2.295.779 | |
| Šiljaka Stajica | 115 | 46 | 940,6 | F | 120 | 400 | 500.000 | 500.000 | 700.000 | 1.700.000 | |

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP C.DVODIJE | UPOV (ES) | JED. CIJEVA CIJEVI (KIVM) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|------------------------------------------------------------------|------------|---------|----------------|-------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| Karlovac | Sušćevič | 714 | 225 | 4482,5 | F | 715 | 400 | 1.793.028 | 575.000 | 2.042.500 | 5.310.500 |
| | Žušćevič | 511 | 162 | 1590,9 | F | 700 | 400 | 805.104 | 1.134.000 | 0 | 1.939.104 |
| | Ubušnje | 76 | 32 | 465,2 | F | 60 | 400 | 185.069 | 224.000 | 28.800 | 538.869 |
| | Vodosla | 735 | 215 | 3490,8 | F | 700 | 400 | 1.306.365 | 1.512.000 | 2.642.500 | 5.550.865 |
| | Vukmanić | 251 | 68 | 2561,9 | F | 253 | 400 | 1.024.730 | 615.000 | 647.500 | 2.108.230 |
| Karlovac | Zastobanje | 412 | 123 | 1142,0 | F | 413 | 400 | 453.817 | 903.000 | 897.000 | 2.257.717 |
| | Zamrčje | 219 | 62 | 2723,9 | F | 223 | 400 | 1.089.531 | 434.000 | 461.800 | 2.025.331 |
| | Karlovac | 49382 | 0 | 8317,4 | A | 73000 | 300 | 6.052.327 | 0 | 19.275.900 | 85.938.927 |
| Ostala naselja u Općini Karlovac koja nemaju predviđene postavke | | 463 | | | 0, 0 | | | 3.220.300 | | | 3.220.000 |
| Ukupno | | 57364 | 3348 | 63657 | ukupna investicija u općini Karlovac | | | 28.859.740 | 22.736.000 | 100.038.000 | 154.943.740 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-1 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Grada Karlovca
M 1:100 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

| | |
|--|-------|
| | A |
| | D |
| | D (F) |
| | F |
| | F (D) |
| | F (G) |

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni konvencionalni uređaj

Predviđeni manji bljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
Grad Karlovac

KONVENCIONALNI

A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem

B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem

C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo

E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanici, biofilten)

F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje pripajaju efuent septičkih jama, s manjim uređajima - bljni uređaji prokapanici, biofilten)

G - postupci sanacije (suhi nužnici bez odvodnje)

Stanje zaštitne voda karlovačke županije
županijske H. Konzorcijske zajednice vodnih zajednica

Tablica br. 2-2. Predviđeni izgovori odvodnje na području Općine Dugo Selo

| Naselje | Ukupna površina prema DSZH i GIS zajednice | Broj stanovnika | Naselja koja imaju državne vodostajske | Naselja koja imaju državnu kanalizaciju | predviđeni način odvodnje | receptent otpadnih voda | Uređaji za prečišćavanje otpadnih voda (ES) | Zaštitena područja | Zone sanitarne zaštite |
|------------------------|--------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Općina Vukovar | 12.114 | 66 | + | | D | inj. u TC | | | |
| Deževa Vrhica | 183 | 66 | + | | D | inj. u TC | | | |
| Benčič | 316 | 104 | | | F (A) | Mrežnica (Kupa) | DA (100), Karlovački UPOV | Zaštitna ulična područja: Mrežica | |
| Bost | 70 | 20 | | | D | inj. u TC | | | |
| Četovački Gajovi | 72 | 23 | | | F | Mrežica | DA (70) | | |
| Donje Maribor Polje | 545 | 184 | + | | A | Kupa | Karlovački UPOV | | |
| Donje Zveča | 112 | 55 | + | | F | Mrežica | DA (170), vrtne: sapecu i podizavanje | Zaštitna obalnjak: rjeke Mrežica | |
| Duga Rijeka | 603 | 47 | + | | A | Kupa | Karlovački UPOV | | |
| Dvijačani | 114 | 47 | + | | F | Mrežica | | | |
| Galovč Selo | 65 | 30 | | | J | Mrežica | inj. u TC | Zaštitna obalnjak: rjeke Mrežica | |
| Čokča | 66 | 18 | - | | F (A) | Mrežica (Kupa) | DA (50), Karlovački UPOV | | |
| Šćem i Miroslavje Vrež | 651 | 204 | - | | A | Kupa | Karlovački UPOV | Zaštitna obalnjak: rjeke Mrežica | |
| Grpačica | 28 | 13 | | | D | odgovarajući prijemnik | | | |
| Grčani | 120 | 31 | | | D | inj. u TC | | | |
| Kornjaci | 30 | 11 | + | | F | Mrežica | | | |
| Kučice | 250 | 74 | + | | A | Kupa | Karlovački UPOV | | |
| Mihalič Selo | 108 | 47 | | | F | inj. u TC | DA (110) | | |
| Mrežička Polje | 12 | 31 | | | F (A) | Mrežica (Kupa) | DA (50), Karlovački UPOV | | |
| Mrežički Ling | 20 | 53 | + | | F | Mrežica | DA (200) | Zaštitna obalnjak: rjeke Mrežica | |
| Mrežički Novaki | 207 | 67 | | | F | Mrežica | DA (200) | | |
| Mrežički Varoš | 360 | 270 | + | | A | Kupa | Karlovački UPOV | | |

| Mjesto | Ukupna broj preduzeća i ustanova | Ukupna vrijednost proizvoda | Kumulativna vrijednost proizvoda | Ukupna vrijednost proizvoda | Proizvodna vrednost na odnosno | Raspodjeljeni prihodi | Ukupna vrijednost proizvoda (EŠ) | Vrednost proizvoda na odnosno (EŠ) | Vrednost proizvoda na odnosno (EŠ) | Zastupeni podjedinici | Zona poslovanja |
|------------------|----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 81 | 22 | | | F (%) | Mjesto (Kupa) | DA (2007) Kupovina DGOV | | | Zastupeni podjedinici Mjesto | |
| Mjesto Dugo Selo | 123 | 41 | | | F | Mjesto | DA (2007)+većina | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 123 | 29 | | | O | Ukupno | | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 168 | 51 | | | A | Kupa | Kupovina DGOV | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 170 | 51 | | | F (%) | Mjesto (Kupa) | DA (2007) Kupovina DGOV | | | Zastupeni podjedinici Mjesto | |
| Mjesto Dugo Selo | 178 | 49 | | | F (%) | Mjesto (Kupa) | DA (2007) Kupovina DGOV | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 191 | 45 | | | O | Ukupno | | | | | |
| Mjesto Dugo Selo | 197 | 47 | | | I | Raspodjeljeni | DA (2007)+većina Kupovina DGOV | | | Zastupeni podjedinici Mjesto | |

KOMENTARIJI:

- A. Slobodno korištenje podataka i dalje je važno poduzetima dugovjerno i odgovorno razmatranje rezultata na velikom području statističkih jedinica.
- B. Komunalni podaci se odnose na područje općine, odnosno na područje.
- C. Komunalni podaci se odnose na područje općine, odnosno na područje.

ALTERNATIVE:

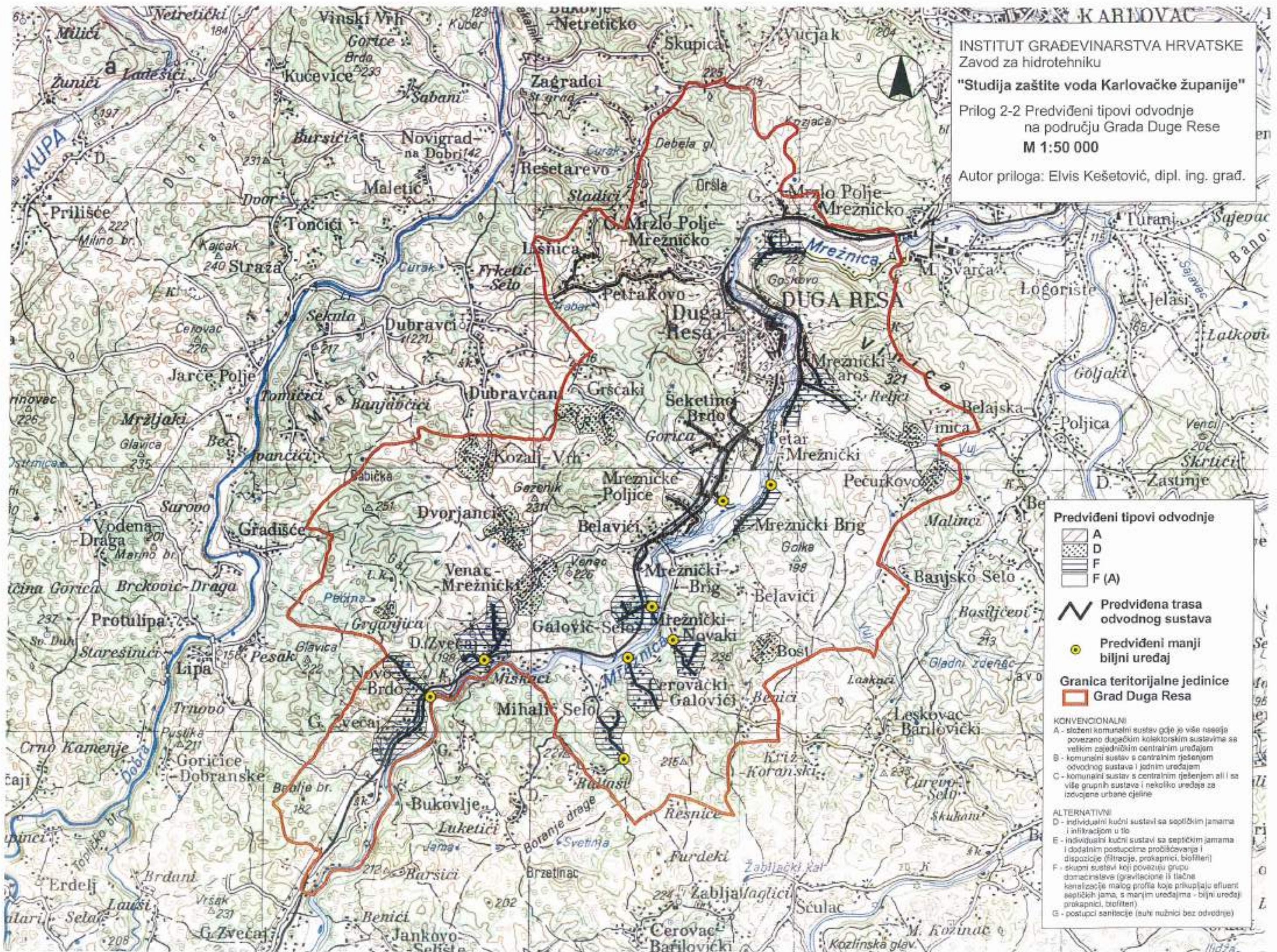
- U. Indeksi su izračunati na temelju podataka o proizvodnji.
- E. Indeksi su izračunati na temelju podataka o proizvodnji i strojne opreme.
- F. Podaci su izračunati na temelju podataka o proizvodnji i strojne opreme.
- G. Podaci su izračunati na temelju podataka o proizvodnji i strojne opreme.

Tablica nr 2.1-2 Troškovi gradnje koncepcijom provedenih stvarnih radova u Općini Duga Resa

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (IES) | JED. CIJENA CIJEVI (Koristi) | LJK CIJENA CJEVNOGODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA URCIJAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|----------------|--------------------------------------|---------|----------------|-------------|--------------|------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| Duga Resa | Belvići | 315 | 104 | 939,5 | F | 930 | 430 | 375.736 | 738.000 | 3.510.750 | 4.614.546 |
| | Čerovača Galvizići | 72 | 22 | 943,8 | F | 70 | 430 | 377.521 | 151.000 | 1.100.950 | 1.642.471 |
| | Dorjica Mizla Polje Mrežn. | 543 | 194 | 1038,6 | A | 70000 | 800 | 878.700 | 1.208.000 | 0 | 2.136.700 |
| | Dvoji Zvečaj | 172 | 66 | 1024,4 | F | 170 | 403 | 164.755 | 400.000 | 259.450 | 1.381.205 |
| | Duga Resa | 6601 | 3 | 3037,3 | A | 70000 | 900 | 3.420.879 | 0 | 3 | 2.423.879 |
| | Galovik Bela | 86 | 30 | 751,1 | F | 95 | 403 | 330.433 | 210.000 | 124.725 | 645.158 |
| | Grčka | 68 | 18 | 1832,5 | F | 930 | 403 | 753.000 | 125.000 | 3 | 879.010 |
| | Gorjica Mreža Polje Mrežn. | 131 | 204 | 1990,7 | A | 70000 | 900 | 1.568.960 | 1.420.000 | 7 | 3.022.967 |
| | Isušica | 208 | 64 | 1799,0 | A | 70000 | 900 | 1.430.200 | 240.000 | 0 | 1.670.200 |
| | Mihajić Belo | 408 | 42 | 1095,2 | F | 110 | 403 | 438.057 | 294.000 | 174.330 | 906.417 |
| | Mrežničke Poljce | 12 | 57 | 1378,1 | F | 630 | 403 | 431.242 | 269.000 | 0 | 680.242 |
| | Mrežn.ču Drig | 26 | 80 | 936,1 | F | 260 | 400 | 374.429 | 560.000 | 509.400 | 1.503.829 |
| | Mrežn.ču Novsku | 207 | 167 | 1337,6 | F | 210 | 403 | 419.045 | 469.000 | 459.900 | 1.343.945 |
| | Mračnički Varoš | 060 | 373 | 3250,1 | A | 70000 | 800 | 2.600.363 | 1.890.000 | 0 | 4.490.363 |
| | Mrežnička Dvojsic | 81 | 22 | 1020,9 | F | 930 | 400 | 531.564 | 184.000 | 0 | 685.564 |
| | Novo Brdo Mrežniško, Franškovec Brdo | 123 | 41 | 894,6 | F | 550 | 400 | 357.901 | 287.000 | 765.500 | 1.411.401 |
| | Sveti Petar Mrežnički | 170 | 54 | 1174,3 | A | 70000 | 800 | 1.140.328 | 500.000 | 0 | 1.640.328 |
| Šekralovo Brdo | 176 | 40 | 825,0 | F | 930 | 430 | 330.352 | 300.000 | 0 | 630.352 | |
| | | | 788,6 | F | 930 | 400 | 319.449 | 343.000 | 0 | 662.449 | |

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNICE | UPOV (ES) | JEO. CIJENA CUFVI (km ²) | UK. CIJENA CIJEVNOGA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA URDAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|
| | Zvečaj | 226 | 75 | 1220,0 | F | 340 | 400 | 528.034 | 525.000 | 0 | 1.053.034 |
| | Ostala naselja u Općini Duga Rasa koje nemaju produktivne cevovode | | 205 | | D G | | | | 1.655.000 | | 1.655.000 |
| Likupno | | 11248 | 1747 | 27867 | Ukupna investicija u općini Duga Rasa | | | 16.191.287 | 2.229.500 | 5.286.525 | 34.416.312 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
 "Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-2 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Grada Duge Rese
 M 1:50 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- A
- D
- F
- F (A)

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Grad Duga Resa

KONVENCIONALNI
 A - složen komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali s više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI
 D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanici, biofiltri)
 F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj, prokapanici, biofiltri)
 G - postupci sanifikacije (sukti ružnici bez odvodnje)

Štampanje zaštitne vode Kuzmanovićke iznajmljivačke
Ljubavna ul. Kuzmanovićke četvrti, vodni žumbarci

Tablica br. 2-3 *Previdljivi troškovi odvodnje na području Općine Ozalj*

| Naselje | ukupni broj puna DSJHV Gis podluge | broj kucarstava | naselje koje rijeka vodopostrel | naselje koje ima rijeku kanalizaciju | prethodni način odvodnje | način odvodnje | vrsta priključak odvodne cepe | Zastupnik područja | Zona saniranja | hidrološko karakteristika |
|-------------------|------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| IZAJLJE | 7.832 | | | | | | | | | |
| Ilaninac | 25 | 13 | | | D (G) | G u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Balinsko Selo | 13 | 2 | | | D (G) | inf. u 10 | | | | |
| Želežići | 49 | 15 | + | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Boševci | 80 | 28 | + | | D (G) | inf. u 10 | | | | |
| Bradževica | 54 | 17 | + | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Bratovci | 87 | 20 | + | | D (G) | inf. u 10 | | | | |
| Trnava Vrhovinski | 23 | 11 | + | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Trnava | 11 | 7 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Fantovca žumbarci | 32 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Uštom Vrhovinski | 21 | 9 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Dudci | 4 | 3 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučja Vrhovinski | 21 | 9 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čveliste | 2 | 2 | + | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučjevo | 42 | 17 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Dojčevica | 37 | 16 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Dojčevci žumbarci | 26 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučje Vrhovinski | 21 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučje Vrhovinski | 21 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučje Vrhovinski | 21 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |
| Čučje Vrhovinski | 21 | 11 | | | D (G) | inf. u 10 | | Paik priroda žumbarci | | |

Studija zaštite vode komunalne uporabe
Zagreb, 14. Koloracijski sadržaj vode Zimovnja

| Naimele | Ukupna broj pretačanja (the number of samples) | Broj uzorkova imaju rizičnu vrijednost | Naimele koja imaju rizičnu vrijednost | Naimele koja imaju rizičnu vrijednost | Previdica tatra mikrolija | Razmjerni otpadni voda | Uzročak za proliferaciju otpadnih voda (ES) | Zastojna področja | Zona zaštite zaštite | Hidrološke karakteristike |
|-------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Indri | 7 | 11 | | | 1 (1) | na n/1 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Barleci | 10 | 23 | | | 2 (2) | Int. u/1 | | | | |
| Čvrstka Ozaljka | 48 | 10 | | | D (3) | Int. u/2 | | | | |
| Dandje Vrsnovo | 42 | 13 | | | N (3) | Int. u/3 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Ševani | 55 | 32 | | | C (3) | Int. u/4 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Pratorid Dazlji | 65 | 27 | | | D (3) | Int. u/5 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Fujardi | 41 | 14 | | | D (3) | Int. u/6 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Humzau Brinj | 25 | 4 | | | U (3) | Int. u/7 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Šer | 7 | 5 | | | C (3) | Int. u/8 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Neves Zumbarku | 4 | 2 | | | U (3) | Int. u/9 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Šali Vin Ozaljski | 4 | 2 | | | D (3) | Int. u/10 | | Zastojni področja Kupje | | |
| Čvrstka Vrsnovo | 47 | 14 | | | O (3) | Int. u/11 | | Zastojni področja Kupje | | |
| George Penzje | 150 | 83 | | | F | Kupje | CA (100) | Zastojni področja Kupje | | Prijemnik vodovodno področje |
| Savci, cvc | 53 | 19 | | | C (3) | Int. u/12 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Geni Odil Vin, Jazajski | 3 | 0 | | | C (3) | Int. u/13 | | | | |
| Šaržani Ozaljski | 15 | 7 | | | D (3) | Int. u/14 | | | | |
| Čvrstka Blag | 47 | 16 | | | C (3) | Int. u/15 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Čvrstka | 760 | 55 | | | U (3) | Odgovorni področja | | | III zona zaštite zaštite voda u Kupje | |
| Čvrstka | 1 | 2 | | | O (3) | Int. u/16 | | Prak. površe Zimovnja | | |
| Haljevi | 28 | 12 | | | D (3) | Int. u/17 | | Prak. površe Zimovnja | | |

Študija zaštite voda Karlovačke županije
 Pogodnost II. Kolekcija zaštitne vode Zrnanje

| Naselje | Ukupni broj prema DSZH G-a podlaga | Broj kućanstava | Nasada koja imaju tjelenu vodovodnu | Naselja koja znaju rješavati kanalizaciju | Predloženi nabiv covađuje | Kapacitet vjeđinskih voda (l/s) | Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda (l/s) | Zaštitna područja | Zone sanitarne zaštite | Hydrogeološka karakteristika |
|--------------------|------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| Pratavica Vredtara | | | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Novac | 35 | 18 | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Zaštitno-obalni pojas Kupa | | |
| Jakovac | 316 | 143 | * | | I | Osoba | DA (100), anek. dvađani pročišćavanje | | I/Zone sanitarne zaštite ređona Opata | Vodostajsko područje |
| Kurmanj | 7 | 7 | 1 | | 1 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Kađi | 73 | 22 | | | 3 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Neđev | 5 | 5 | | | 2 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Kuđel | 12 | 6 | 1 | | 0 (G) | Kup | - | Park povrde Žumberak | | |
| Kuntani | | | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Lovanj | 100 | 54 | * | | I | Kupa | DA (100) | Zaštitni obalni pojas Kupa | | Vodostajsko područje |
| Lješca | 81 | 24 | * | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Lovis Prekrišak | 85 | 32 | * | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Ludob Ozaljaki | 32 | 15 | | | R | Kupa | DA (100) | | | |
| Lakovč Duga | 34 | 11 | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | | | |
| Mali Ejevac | 413 | 10 | | | I | Osobnost povremih | L.G. (100) | | | Vodostajsko područje |
| Majuel | | | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Novi Ozaljaki | 67 | 20 | * | | 0 (G) | Inf u 10 | - | | | |
| Obređ Vrhovinski | 87 | 27 | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |
| Osaj | | 367 | 1 | * | 0 | Kupa | DA (100) | Zaštitni obalni pojas Kupa Zaštitni pojas Slunjevac Ozaj | | Vodostajsko područje |
| Ređeniš | 5 | 2 | | | 0 (G) | Inf u 10 | - | Park povrde Žumberak | | |

| Ime objekta | Ukupna površina objekta, m ² | Broj kupaonica | Broj toaleta | Broj kupatila | Broj odvođenih voda | Uređaji za odvođenje otpadnih voda | Opis objekta | Opis objekta | Opis objekta |
|-------------|-----------------------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------------|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Objekat 1 | 14 | 1 | | | | U (G) | Inf u 10 | Inf u 10 | Inf u 10 |
| Objekat 2 | 21 | 12 | | | | D (G) | Inf u 70 | Kupa | CA (G) |
| Objekat 3 | 17 | 10 | | | | | Kupa | CA (G) | |
| Objekat 4 | 16 | 7 | | | | | Kupa | CA (G) | |
| Objekat 5 | 11 | 4 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 6 | 326 | 98 | | | | | Kupa | CA (G) | |
| Objekat 7 | | | | | | | | | |
| Objekat 8 | 50 | 19 | | | | | Kupa | CA (G) | |
| Objekat 9 | 26 | 11 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 10 | 7 | 4 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 11 | | | | | | | | | |
| Objekat 12 | 13 | 5 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 13 | 4 | 1 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 14 | 336 | 103 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 15 | 31 | 10 | | | | | Kupa | CA (G) | |
| Objekat 16 | 9 | 3 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 17 | 49 | 18 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |
| Objekat 18 | 31 | 10 | | | | | Inf u 10 | Inf u 10 | |



Štampa zahtjeva i dati kumulirane, zupanje
Čučurika II, konvergencija računa vode zupanje

| Nazivlje | Ukupar, broj primo DZ, Zilij Ost polioje | Urcj, kuc, istovr | Neovlje, broj litro, i, ukom konj, zacija | Previdani paci odvojaja | Prekrijepul prijerim vnta (ES) | Prekrijepul prijerim vnta (ES) | Zabiljana postojaja | Ima zahtjeva Zofa Opaa | Ukupar, broj konj, zacija |
|----------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Sveđer, Hrasde | 50 | 70 | + | D (G) | Inf, u, lo | | | | |
| Šilji | 10 | 5 | + | D (E) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Šaljevic | 73 | 20 | + | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Zepjara | 100 | 64 | | D (G) | Inf, u, lo | | | | |
| Trasjanica | 14 | | | | Inf, u, lo | | | | Ukupar, broj konj, zacija |
| Trj | 287 | 52 | + | F | Kupa | DA (280) | Zahtjeva, obam, pojaa kupa | | Ukupar, broj konj, zacija |
| Vatrkova | 18 | 8 | | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Veliki, Elovac | 29 | 18 | + | D (G) | Inf, u, lo | | | | |
| Vim, Vrh | 0 | 5 | + | D (G) | Inf, u, lo | | | | |
| Vučica | 75 | 14 | + | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Vučica, Duga | 36 | 3 | | | Inf, u, lo | | | | |
| Vučica | 272 | 100 | | F | Inf, u, lo | | | | |
| Vučica, Sapor | 87 | 24 | | D | Stara, (Kusa) | DA (270) | Part, prirode žumbarak | | |
| Vučica | 146 | 0 | | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Vučica | 23 | 6 | + | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |
| Vučica | 5 | 3 | + | C (G) | Ukupar, broj konj, zacija | | Part, prirode žumbarak | | |
| Zabac, Svo | 200 | 50 | + | R | (Kupa) | | Part, prirode žumbarak | | |
| Zabac | 56 | 10 | + | D (G) | Inf, u, lo | | Part, prirode žumbarak | | |

Šifra zaštitne vode Karlovačke županije
Šifra zaštitne vode Zagrebačke županije

| Asocijacija | Ukupni broj prometa distribucije | Broj sudionika | Vrsta koja ima najveći udio | Klasa koja ima najveći udio | Prevideni zaštitni objekti | Regulirani objekti | Vrsta proizvodnje | Značajna područja | Zone zaštite | Specifične karakteristike |
|--------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| Zagrebačka | 200 | 24 | 4 | | 4 | K-FW | DA (25%) | Zaštitna zona | | specifične karakteristike |
| Područje K-FW | 17 | 24 | | | 1 | FW | 100 (100%) | Zaštitna zona | | specifične karakteristike |
| Područje vodovoda | 22 | 9 | | | 2 (3) | FW | | Područje zaštite | | specifične karakteristike |
| Dio mreže do 400 m | 2 | | | | | | | | | |

KONKRETNOSTI:

- A. Sadržaj komunalnih voda koje se vode kroz javne vodovodne sustave
- B. Komunalni sustavi za centralizirano opskrbljivanje stanovništva i poduzetništva
- C. Komunalni sustavi za centralizirano opskrbljivanje industrijskih i poslovnih objekata

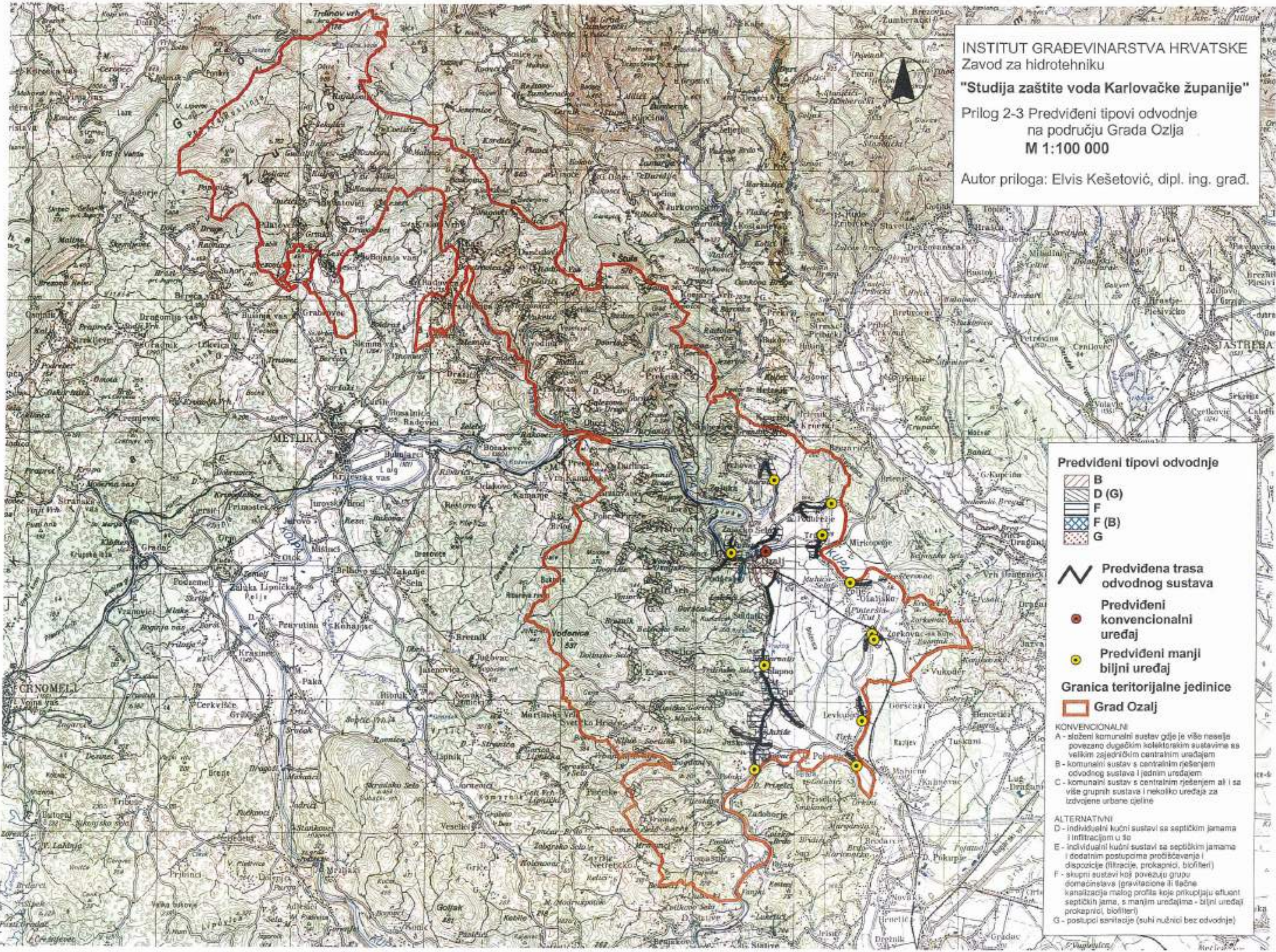
ALTERNATIVE:

- A. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- B. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- C. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- D. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- E. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- F. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- G. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- H. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- I. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- J. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- K. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- L. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- M. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- N. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- O. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- P. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- Q. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- R. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- S. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- T. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- U. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- V. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- W. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- X. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- Y. Izgradnja novih vodovodnih sustava
- Z. Izgradnja novih vodovodnih sustava

Tabela br.2.1.3. Troškovi izgradnje kanalizacijskih postrojenja, elementarni objekti u Općini Čazalj

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | SR. SEPT. JAMA | DUŽINA (m) | TIP ODVOĐENJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA (KUNA) | UK. CIJENA CILJEVNOGA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA IIRERAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|--------------------------------------------------------|------------------|---------|----------------|------------------------------------|---------------|-----------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| Čazalj | Glavina Pukuzije | 191 | 63 | 1.413,5 | I | 170 | 403 | 219.243 | 441.000 | 3018.191 | 1461.540 |
| | Jaskovo | 515 | 149 | 3020,0 | F | 510 | 403 | 1.209.030 | 1.093.000 | 1.925.250 | 4.176.250 |
| | Lekušje | 198 | 54 | 730,2 | F | 230 | 403 | 292.293 | 378.000 | 438.000 | 1.138.000 |
| | Mai Brgavec | 203 | 68 | 2610,4 | F | 230 | 403 | 1.044.188 | 475.000 | 438.000 | 1.950.000 |
| | Orzuj | 1104 | 3 | 1978,5 | B | 4030 | 803 | 1.987.645 | 0 | 5.205.000 | 6.857.568 |
| | Podrežje | 532 | 132 | 1737,8 | F | 330 | 403 | 693.162 | 714.000 | 722.700 | 2.119.852 |
| | Podrežje | 135 | 22 | 622,8 | B | 4030 | 803 | 513.472 | 298.000 | 0 | 807.478 |
| | Polje Urvnjaka | 324 | 90 | 634,0 | F | 320 | 403 | 261.702 | 638.000 | 703.800 | 1.648.802 |
| | Polun | 50 | 16 | 484,7 | F | 55 | 403 | 33.892 | 130.000 | 19.290 | 405.140 |
| | Slapna | 339 | 135 | 848,4 | F | 340 | 403 | 379.345 | 735.000 | 744.600 | 1.358.945 |
| | Tig | 287 | 92 | 1048,1 | F | 290 | 403 | 418.422 | 651.000 | 936.100 | 1.704.522 |
| | Urvnjak | 272 | 130 | 1054,1 | F | 270 | 403 | 425.645 | 708.000 | 2.934.862 | 4.030.511 |
| | Začko Selo | 200 | 53 | 995,5 | B | 4030 | 803 | 797.234 | 371.000 | 0 | 1.168.234 |
| | ZoiKovac | 288 | 74 | 725,3 | F | 280 | 403 | 290.005 | 518.000 | 3.130.037 | 3.928.032 |
| | Zurkovic na kući | 171 | 24 | 346,9 | F | 120 | 403 | 154.762 | 108.000 | 195.200 | 512.962 |
| Čazalj naselja u Općini koje nemaju prečišćene otpadne | Lišišći | 53 | 16 | 623,0 | B | 4030 | 803 | 419.442 | 105.000 | 0 | 524.442 |
| | Orzujak | 23 | 10 | 602,3 | B | 4030 | 803 | 481.869 | 70.000 | 0 | 551.869 |
| | Stadališ | 23 | 10 | 602,3 | B | 4030 | 803 | 481.869 | 70.000 | 0 | 551.869 |
| Ukupno | 4695 | 2267 | 18350 | Ukupna investicija u općini Čazalj | | | 3.364.911 | 15.889.000 | 17.484.949 | 42.738.860 | |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-3 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Grada Ozlja
 M 1:100 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

| | |
|--|-------|
| | B |
| | D (G) |
| | F |
| | F (B) |
| | G |

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni konvencionalni uređaj

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice

Grad Ozalj

KONVENCIONALNI

A - službeni komunalni sustav gdje je više naseља povezano dugičkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem

B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem

C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali s više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo

E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispoziije (filtracije, prokoprni, biofilteri)

F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj prokoprni, biofilteri)

G - postupci sanitacije (suhi nužnici bez odvodnje)

Tablica br.2.1.4 Troškovi izgradnje koncentričnog predgrađnih elemenata odvodnje u Općini Ogulin

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIPI ODVODNJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIJEVI (kn/m ²) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | LKUPNA CIJENA INVESTICIJE | |
|----------------------------------------------------------|-------------|---------|----------------|-------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|--|
| Ogulin | Brzdan | 229 | 315 | 2709,4 | F | 750 | 400 | 1.044.300 | 2.205.000 | 2.831.750 | 6.880.579 | |
| | Hodinj | 305 | 171 | 2330,0 | F | 1400 | 400 | 493.200 | 1.100.000 | 2.205.000 | 4.111.500 | |
| | Ogulinjski | 301 | 108 | 1.801,0 | F | 500 | 400 | 720.300 | 762.500 | 557.000 | 2.140.300 | |
| | Jasenik | 3712 | 0 | 3.16,9 | B | 6000 | 800 | 10.493.558 | 0 | 9.060.000 | 19.553.558 | |
| | Fučakovi | 352 | 191 | 1.890,4 | F | 500 | 400 | 756.150 | 1.337.000 | 954.100 | 2.947.250 | |
| | Sveti Petar | 633 | 207 | 1.83,6 | F | 600 | 400 | 454.224 | 1.449.000 | 2.378.250 | 4.281.474 | |
| | Tršanijski | 130 | 48 | 828,9 | F | 150 | 400 | 331.568 | 336.200 | 203.050 | 873.818 | |
| | Turkovići | 255 | 62 | 1.474,9 | F | 250 | 400 | 581.960 | 674.000 | 547.500 | 1.713.460 | |
| | Ogulinjski | | | | | | | | | | | |
| | Vituzij | 141 | 48 | 525,9 | F | 140 | 400 | 250.760 | 336.200 | 271.900 | 808.860 | |
| Ostala naselja u Općini ogulinjskoj prema planu odvodnje | | 1045 | | | D, G | | | 8.365.000 | | | 8.365.000 | |
| Lkupno | | 1.888 | 2274 | 24419 | Jkupna investicija i tipovi Oguljn | | 15.936.491 | 16.839.000 | 19.021.050 | | 51.596.541 | |

Tablica br. 3-4 Predvideni otpori u vodovodu na području Općine Ogulin

| Mjesto | ukupan broj pejasa DS.ZOVY Gib. sušiloga | Broj kucanstava | Naselja, vještina i rijetkom vedopisima | proširani način odvođenja | recipijent otpadnih voda | Ured za pročistaвање otpadnih voda (ES) | Zaštitna podrija | Zona sanitarne zaštite |
|-----------------|------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| | 18.004 | | | | | | | |
| Desmetica | 378 | 80 | * | D (E) | Int. u 10 | | Čistilni krajolik Modruš-vo juho- Sadržaj | I zona sanitarne zaštite M.Š.Š. |
| Donje Dubrave | 240 | 100 | * | D | Ugovorom otporak | | Zaštitna krajolik Modruš-vo juho- Sadržaj | I zona sanitarne zaštite M.Š.Š. |
| Donje Zagorje | 282 | 79 | | D | Int. u 30 | | | |
| Dražnoga | 723 | 315 | | F | Odgovorni otporak | GA (P50) | Novi Buzinjski rezervar Družnoga | I zona sanitarne zaštite Družnoga |
| Čučur Šelo | 126 | 38 | * | D | Int. u 30 | | Zaštitna krajolik Modruš-vo juho- Sadržaj | |
| Črna Dubrava | 119 | 20 | * | D | Zugovorni otporak | | | I zona sanitarne zaštite Novi Buzinjski rezervar Družnoga Čebit |
| Črna Zagorje | 325 | 89 | | D (F) | Int. u 10 | | Zaštitna krajolik Modruš-vo juho- Sadržaj | |
| Hoje Opuzinski | 595 | 175 | * | F | Džera | DA (P50) | Zaštitna krajolik ipeke Džera | |
| Imenja | 301 | 108 | | F | Odgovorni otporak | DA (P50) | Reserbari bogorjski i rezervar Bjelolasica i Željanka | I zona sanitarne zaštite Imenja Buzov |
| Malinski Selo | 50 | 23 | | D | Int. u 10 | | | |
| Opuzina | 872 | 200 | * | D | Odgovorni otporak | ES (P50) | Reserbari rezervar Družnoga i Bjelolasica i Željanka | |
| Orak Opatjevo | 440 | 140 | * | D (F) | Int. u 30 | GA (P50) | | |
| Orakje | 130 | 71 | | D | Int. u 30 | | | |
| Orakje Selo | 24 | 23 | * | D | Int. u 30 | | | |
| Orakje Modruški | 120 | 44 | | D | Int. u 10 | | Zaštitna krajolik Orakje | |

| Naziv | Ukupno broj prema ESZ-ov društvima | Broj Korisnika | Naziv i broj prema vodiopisima | Naziv i broj prema Korisnicima | Preduzeće u čijem posedu | Preduzeće za posredovanje | Preduzeće za posredovanje | Preduzeće za posredovanje | Zastupnik prema ESZ-ov | Zastupnik prema vodiopisima | Zona zaštite |
|---------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Beograd | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Banatski | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Borski | 24 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| Brodski | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Čukarica | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Đakovo | 130 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | |
| Đurđevacki | 255 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | |
| Šumadijski | 141 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | |
| Zadar | 27 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | |
| Ukupno | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

KOMENTARNI:

1. Šifra broja u prvom stupcu označava vrstu zaštite.
2. Broj korisnika u drugom stupcu označava broj korisnika.
3. Broj preduzeća u trećem stupcu označava broj preduzeća.
4. Broj preduzeća u četvrtom stupcu označava broj preduzeća.
5. Broj preduzeća u petom stupcu označava broj preduzeća.
6. Broj preduzeća u šestom stupcu označava broj preduzeća.
7. Broj preduzeća u sedmom stupcu označava broj preduzeća.
8. Broj preduzeća u osmom stupcu označava broj preduzeća.
9. Broj preduzeća u devetom stupcu označava broj preduzeća.
10. Broj preduzeća u desetom stupcu označava broj preduzeća.

ALTERNATIVNI:

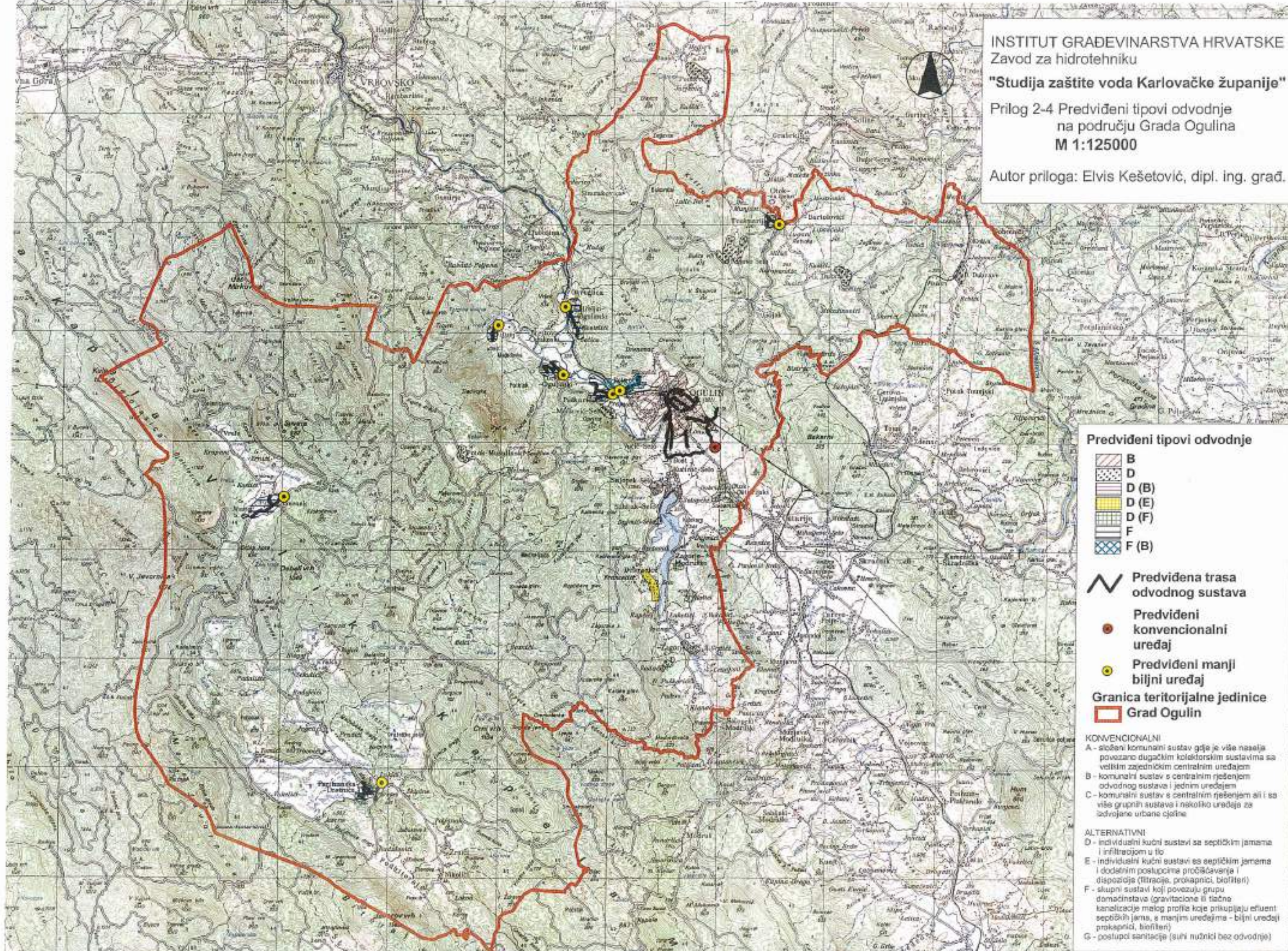
1. Ime i adresa korisnika.
2. Ime i adresa preduzeća.
3. Ime i adresa vodopisa.
4. Ime i adresa korisnika.
5. Ime i adresa preduzeća.
6. Ime i adresa vodopisa.
7. Ime i adresa korisnika.
8. Ime i adresa preduzeća.
9. Ime i adresa vodopisa.
10. Ime i adresa korisnika.

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku








"Studija zaštite voda Karlovačke županije"


Prilog 2-4 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Grada Ogulina
M 1:125000


Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.





Predviđeni tipovi odvodnje

-  B
-  D
-  D (B)
-  D (E)
-  D (F)
-  F
-  F (B)

 Predviđena trasa odvodnog sustava

 Predviđeni konvencionalni uređaj

 Predviđeni manji biljni uređaj

 Granica teritorijalne jedinice
Grad Ogulin

- KONVENCIONALNI**
- A - slični komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 - B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 - C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline
- ALTERNATIVNI**
- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 - E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapsnici, biofiltri)
 - F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije) melog profila koje pripajaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji prokapsnici, biofiltri
 - G - postupci sanitacije (suhi nužnici bez odvodnje)

Studija zaštite voda Kantonuće izvornije
Područje II, Konceptna zaštita voda Zagrebačke

Tažnica br. 2-5 Predloženi tipovi odvodnje na području Općine Slunj

| Naselje | ukupni broj prometa OŠZ-ov gla područja | Broj Kuranalova | Naselja koja imaju rijetkosti vodopostavljeni | Naselja koja imaju rijetkosti katalizacijsku | predloženi mekši odvodnja | receptni otjivni vodi [EE] | Uputni za protektiviranje otjivnih voda [EE] | Značajna područja | Zona samiranja zaštite |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 7.332 | | | | | | | | | |
| Krapovo | 11 | 6 | + | | ○ | Odgovarajući prijamnik | | | II zona samiranja zaštite izvornije Slunjska |
| Šušunovo | 7 | 3 | | | ○ | Inf. u ili Inf. u ili | | Zaštitni obalni pojas i sklopi Oirov | |
| Blagaj | 33 | 16 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Šušunovo Perastu | 10 | 7 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Šušunovo | 10 | 6 | | | ○ | Inf. u ili | | Zaštitni obalni pojas i sklopi Oirov | |
| Šušunovo Brdo | | | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Šušunovo | 262 | 107 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Čemerovci | 70 | 32 | + | | ○ | Odgovarajući prijamnik | | | II zona samiranja zaštite izvornije Slunjska |
| Šušunovo | 10 | 11 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga Vranjina | 12 | 3 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Deča Pustinja | 36 | 20 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Deča Tabanice | 262 | 62 | | + | ○, ○ | koriste | Priključak na Slunjsku LIPUV | | |
| Duga Čerovac | 181 | 38 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga Fujača | 117 | 20 | + | | ○ | Odgovarajući prijamnik | | | III zona samiranja zaštite izvornije Slunjska |
| Duga Šušunovo | 45 | 21 | + | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga Advešće | 65 | 28 | + | | ○ | Odgovarajući prijamnik | | | III zona samiranja zaštite izvornije Slunjska |
| Duga Vrhovci | 242 | 68 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga Ploča | 17 | 5 | | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga Čerovac | 28 | 8 | + | | ○ | Inf. u ili | | | |
| Duga | 42 | 12 | | | ○ | Odgovarajući prijamnik | | | III zona samiranja zaštite izvornije Slunjska |
| Šušunovo | 58 | 15 | | | ○ | Inf. u ili | | | |



| Ime kmetije | Večina kmetijskih površin, ki jih obrabljajo | Druge kmetijske površine | Priloge kmetijskih gospodarstev | Priloge kmetijskih gospodarstev, ki niso vključene v statistiko | providni in ostali | režijski in ostali | Uredni in ostali | Zaščitna področja | Zona varstva zaščitne |
|--------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Georgia Dima | 280 | 33 | + | | 0 | Inf. u. lbo | | | |
| Danila Vrnaska | 10 | 2 | | | 0 | Inf. u. Po | | | |
| Božica Prindle | 10 | 5 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | |
| Božica Taborčič | 201 | 20 | | | 0 | Kozarje | zaščitna področja na Slovenski gori | | |
| Gerona Dobovšek | 102 | 22 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | |
| Gerona Fegan | 122 | 42 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Urmi Kemner | 21 | 25 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Guštin Lascovar | 40 | 23 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Gerona Lascovar | 65 | 29 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Gerona Popovc | 181 | 00 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Stevica | 28 | 12 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Janez | 57 | 21 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Klemen Perjastič | 15 | 3 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Kostja | 14 | 7 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Konrad Sosa | 3 | 2 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Klajna | 1 | 1 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Klemen Perjastič | 21 | 11 | | | 0 | Inf. u. lbo | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Ljudovika Štefanič | 27 | 17 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Ljupka | 4 | 27 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |
| Ljudovika | 28 | 49 | | | 0 | Uredni in ostali | | | III zona varstva zaščitne površine Slovenske |



Stranica zahtjev za obradu Karlovačke županije
Priloga II, Konceptna zaštita voda Zagorje

| Općina | Ukupna broj prema DZRHJ ili proširuju | Broj kućanstava | Masovlje koja imaju riječne vodokopane | Masovlje koja imaju dijelom komunalne | preostali masovlje | receptivni općinski vodni | Ured: za projektiranje i projektiranje (I.S.) | Zaštita općinske | Zona zaštite u skladu |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Malinska | 125 | 44 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Zadar | 65 | 23 | + | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Metković | 13 | 5 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Mišina | 9 | 3 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Novi Sad | 85 | 28 | + | - | D (S) | Odgovorni pojavnost | | | III zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Podgorica | 33 | 8 | - | - | D | Odgovorni pojavnost | | | |
| Podgorica | 238 | 70 | - | - | D (C) | Odgovorni pojavnost | Prijemnik u Službi UPOV | | III zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Polje | 45 | 13 | - | - | D | Odgovorni pojavnost | | | II zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Rab | - | - | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Rab | 65 | 22 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Slavonski Brod | 71 | 16 | - | - | D | Odgovorni pojavnost | | | III zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Sušak | 23 | 7 | - | - | D | Odgovorni pojavnost | | | II zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Šibenik | 125, 177, 100 | 60 | + | - | C | Inf. ul. 10 | DA (5000) | | II zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Šibenik | 9 | 5 | - | - | D (G) | Odgovorni pojavnost | | | II zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Šibenik | 8 | 5 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 4 | 3 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 12 | 5 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 45 | 23 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 60 | 34 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 75 | 16 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | 114 | 70 | - | - | F | Odgovorni pojavnost | DA (115) | | III zona zaštite u skladu s čl. 10. stav 1. Zakona o zaštiti voda |
| Šibenik | 20 | 10 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | |
| Šibenik | - | 8 | - | - | D | Inf. ul. 10 | | | Zaštita općinske |

Studija zaštite voda hidrotehnike županijske
 Povlaštje II. Kategorije zaštite voda županije

| vrsta | Ukupni broj prema DSR:iv SIS pozicijiv | Broj Kukuruzom | Naselja koja imaju riječnu vodostajsku | Naselja koja imaju kanalizaciju | Pravni dom u vlasništvu | Raspisani objekti voda | Uredni za projektovanje dijelova voda (FS) | Zaštita voda | Zona zaštićene zaštite |
|----------|----------------------------------------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|
| 1. vrsta | 75 | 28 | | | 0 | Održavanje objekata | | | III. zona zaštićene zaštite rečenica Slunjska |
| 2. vrsta | 22 | 4 | | | 0 | Uklonjenje otpadka | | | II. zona zaštićene zaštite rečenica Slunjska |
| 3. vrsta | 1 | 1 | | | 0 | Objekti voda | | | III. zona zaštićene zaštite rečenica Slunjska |

KOMENTARNA:

- A. Službeni komunalni uređaji koje je voda vezana povezano sugradnja kolektorima za odvoz otpada u uređaje
- B. Sanitarni sustavi za odvoz otpada, koji nemaju odvodnog bušena, jedini su uređaji
- C. Komunalni sustavi za odvoz otpada, koji nemaju odvodnog bušena, jedini su uređaji

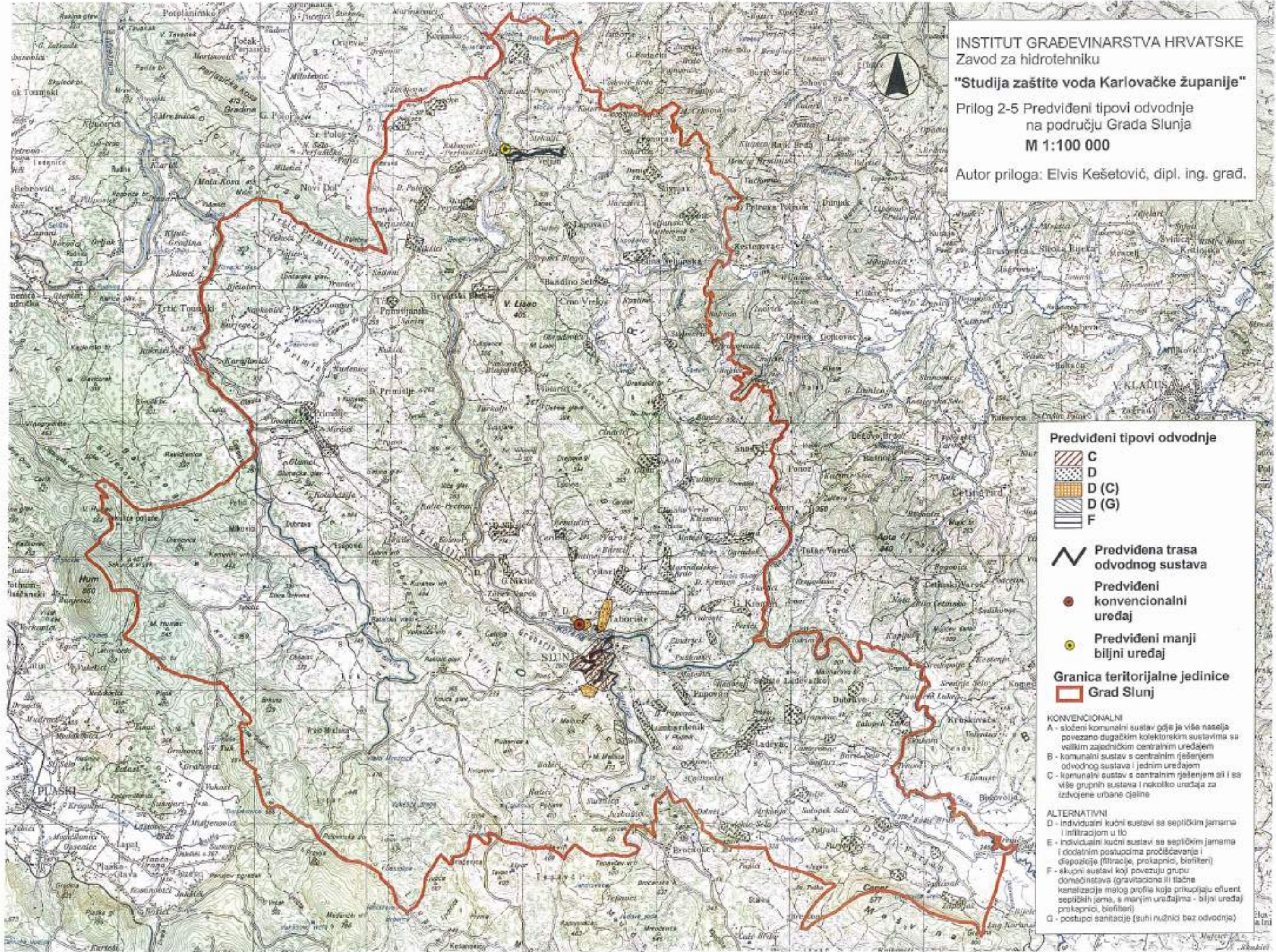
ALTERNATIVNI:

- 0. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- F. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- G. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- H. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- I. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- J. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- K. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- L. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- M. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- N. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- O. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- P. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- Q. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- R. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- S. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- T. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- U. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- V. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- W. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- X. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- Y. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje
- Z. Urednja uređaja, koji su sustavi za odvoz otpada u uređaje






Tablica br. 2.1-6 Troškovi izgradnje konceptivom provedenih elemenata odvodnje u Općini Silve


| OPĆINA | NASELJE | DR. ŠT. | DR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIJEVI (kn/m) | UK. CIJENA CIJEVOVOĐA | UK. CIJENA JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|----------------|-------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| Silve | Sung | 177E | 810 | 2007,6 | C | 630C | 800 | 1 605 086 | 4 276 000 | 7 174 500 | 13 050 485 |
| | Velur | 174 | 70 | 2400,9 | F | 115 | 400 | 992 360 | 490 000 | 102 275 | 1 634 635 |
| Ostale razdjela u Silvi koje nemaju priobližnje čvorove | | | 435 | | D, G | | | | 10 045 000 | | 13 045 000 |
| Ukupno | | 1390 | 2115 | 4468 | Ukupna investicija u općini Silve | | | 2 598 346 | 14 805 000 | 7 653 775 | 25 050 121 |


INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-5 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Grada Slunja
M 1:100 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.




Predviđeni tipovi odvodnje

-  C
-  D
-  D (C)
-  D (G)
-  F

 Predviđena trasa odvodnog sustava

 Predviđeni konvencionalni uređaj

 Predviđeni manji biljni uređaj

 Granica teritorijalne jedinice
Grad Slunj

KONVENCIONALNI

A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem

B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem

C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo

E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokarpnici, biofilteri)

F - skupni sustavi koj povezuju grupu domaćinstava (gravitaciona ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj prokarpnici, biofilteri)

G - postupci sanitacije (suhi ružičici baz odvodnja)



Studij zaštite vodoopskrbenih bunara
Poglavlje 11. Konceptne zaštite voda Zapadne

Tablica br. 2. b. Preporučeni tipovi odvodnje na području Općine Kurilović

| Načelnje | ukupan broj prema DSO/IV Građevinske Grupe | Broj Kućinstava | Naznačeno vrsta vodovodnog sustava | Naznačeno vrsta odvodnje | predviđeni način odvodnje | recipijent otpadnih voda | Uredaj za prečišćavanje otpadnih voda (ES) | Značajna područja | Zona sanitarne zaštite |
|-------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Beška Selo | 3085 | 40 | | | | Inf u to | 1 (A, B, C) | | |
| Brodak | 317 | 10 | | | I | Komun | | Zaštita otoka na području S. i M. | |
| Bušaj | 314 | 10 | | | U | Inf u to | | | |
| Beška Polje | 680 | 170 | | | F | Korana | OK (B, U) | | |
| Beška Vrh | 39 | 12 | | | D | Inf u to | | | |
| Čučer Selo | 42 | 14 | | | C | Inf u to | | | |
| Čučer-Berjevo | 145 | 46 | | | C | Inf u to | | | |
| Donje Pejanje | 14 | 9 | | | C | Inf u to | | | |
| Donje Svad | 12 | 7 | | | C | Inf u to | | | |
| Donje Vrh | 140 | 40 | 4 | | F | Korana | DA (B, U) | Zaštita otoka na području Korane | I zona sanitarne zaštite izvorišta Pejak |
| Kučukovo Dub | 6 | 3 | | | U | Inf u to | | | |
| Šopni Polje | | | | | U | Inf u to | | | |
| Čopri Vrh | 100 | 30 | 1 | | D | Otpovijest Korana | | | II zona sanitarne zaštite izvorišta Pejak |
| Kuzinas | 5 | 4 | | | U | Inf u to | | | |
| Koranska Siga | 13 | 7 | | | D | Inf u to | | | |
| Koransk. Riječ | 68 | 28 | | | D | Inf u to | | | |
| Koransk. Št. C. | 30 | 10 | | | U | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 30 | 13 | | | D | Inf u to | | | |
| Šop. Svad | 60 | 15 | | | U | Inf u to | | | |
| Čučer-Berjevo | 142 | 43 | | | F | Inf u to | | | |
| Čučer | 40 | 13 | | | C | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 6 | 3 | | | C | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 27 | 10 | | | D | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 12 | 8 | | | D | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 18 | 8 | | | D | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | 14 | 8 | | | U | Inf u to | | | |
| Koranska Sela | | | | | G | Inf u to | | | |

Statistički izvješće o stanju korištenja župe
Područje: JZ. Konevčeva zaselje voda Županje

| Naselje | Ukupni broj prema DSZHV Gra. podlozi | Broj Kućinstava | Naselja koje imaju rijetko vodoopskrbu | Naselja koja imaju rijetko vodoopskrbu | Proizvodnja voda odvojnica | neopisni otporiti voda | Uredaj za prijestavljanje otporiti voda (ES) | Zaštićena područja | Zona za vodoopskrbu |
|-----------------------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Novi Dal | 2 | 1 | | | B | ni u lj | | | |
| Novi Seli (Prijetko) | 0 | 0 | | | B | ni u lj | | | |
| Ključani | 0 | 0 | | | B | ni u lj | | | |
| Perpetua | 31 | 17 | | | B | ni u lj | | | |
| Područje | 274 | 74 | | | D | ni u lj | | | |
| Donja Perpetua | 20 | 11 | | | D | ni u lj | | | |
| Podstara Sed | 8 | 4 | | | C | ni u lj | | | |
| Šeš | 71 | 43 | | | D | ni u lj | | | |
| Stariji Polje | 14 | 3 | | | D | ni u lj | | | |
| Stariji Polje Svoj | 23 | 15 | | | D | ni u lj | | | |
| Šušica | 152 | 42 | | | F | Krzan | EA 11501 | Zaštićeno područje Krzan | |
| Šušica | 2 | 2 | | | D | ni u lj | | Zaštićeno područje Krzan | |
| Toda Perpetua | 8 | 4 | | | D | ni u lj | | | |
| Vodna Krzan | 31 | 12 | | | D | ni u lj | | | |
| Vodna Krzan | 0 | 0 | | | D | ni u lj | | | |
| Vodna Krzan | 0 | 0 | | | D | ni u lj | | | |
| Vodna Krzan | 0 | 0 | | | D | ni u lj | | | |
| Zajednica | 73 | 26 | | | D | ni u lj | | | |
| Ukupno: 11501 | 1 | 1 | | | D | ni u lj | | | |

KONVENCIJSKI

- A. Sadržaj izvješća o stanju župe je nje naslov i povezano s područjem korištenja voda, a sa svim zaštićenim područjima u području
- B. Komuna ni sadržaj sa sadržajem, jašenjem odvojnica, a sa svim zaštićenim područjima
- C. Komuna ni sadržaj sa sadržajem, jašenjem odvojnica, a sa svim zaštićenim područjima

ALTERNATIVE

- A. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- B. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- C. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- D. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- E. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- F. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- G. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- H. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- I. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- J. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- K. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- L. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- M. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- N. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- O. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- P. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- Q. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- R. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- S. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- T. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- U. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- V. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- W. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- X. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- Y. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima
- Z. Individue ni autori izvješća sa sadržajem, a sa svim zaštićenim područjima

Tabela br.2. 1-6 Troškovi izmjena: kategorije: pridonosnik: sistemskih odvodnje u Općini Barilović

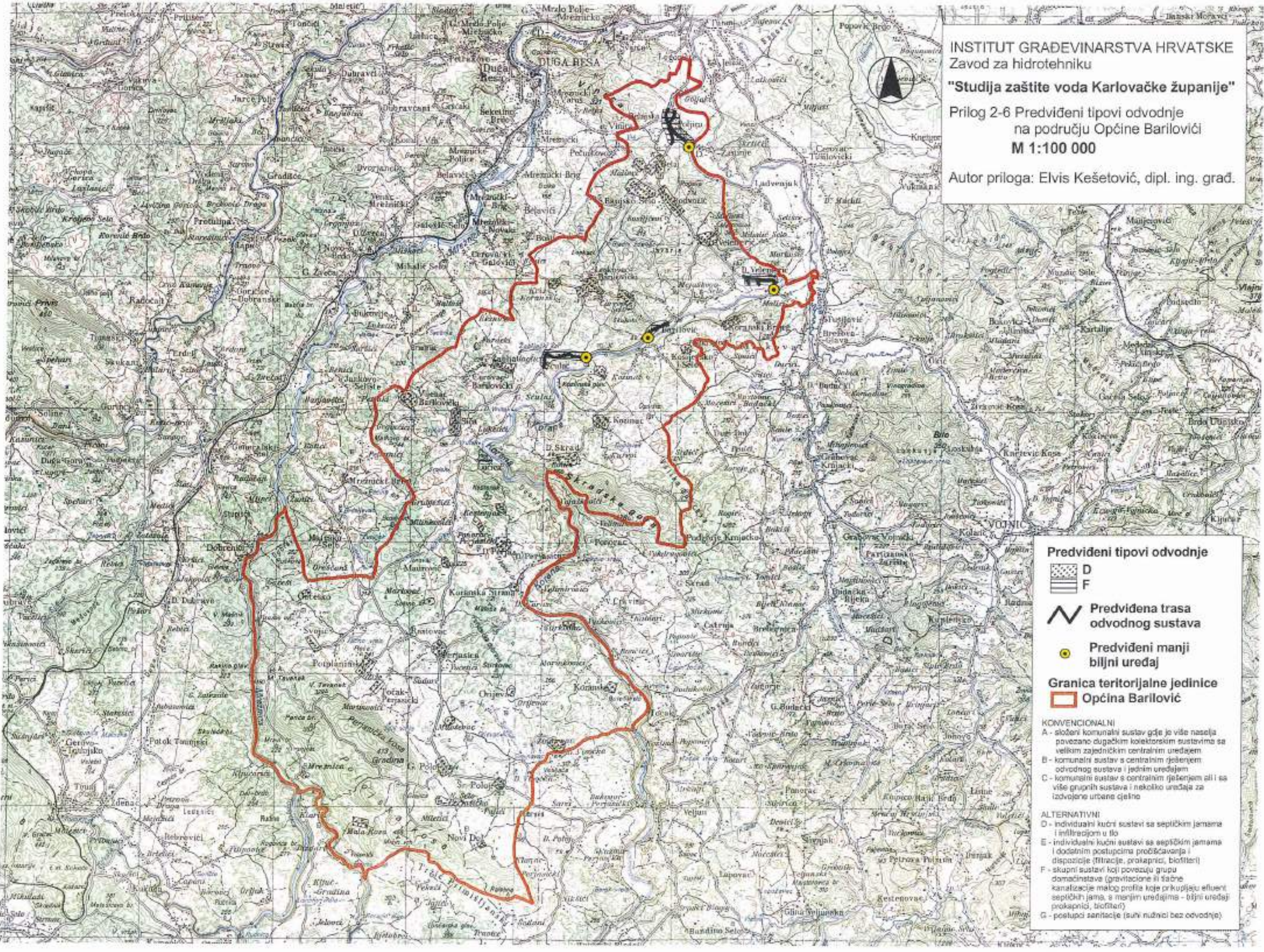
| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNICE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIJEVI (kn) | III. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------|----------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Barilović | Lanković | 247 | 05 | 200,0 | I | 300 | 400 | 315.191 | 1005.000 | 957.000 | 1.037.191 |
| | Rejške Poljice | 580 | 175 | 2484,7 | F | 560 | 400 | 993.679 | 2.225.000 | 2.109.500 | 4.408.179 |
| | Trilji Vukovanić | 140 | 40 | 1411,7 | I | 150 | 400 | 640.076 | 3.463.000 | 237.750 | 4.339.826 |
| Općina naselja u Baštinici kao centar, mrežne cijene uređajne | Šćurac | 152 | 49 | 1474,4 | I | 150 | 400 | 654.170 | 3.06.000 | 237.750 | 1.241.920 |
| | | 1164 | 660 | | D, G | | | | 4.020.000 | | 4.630.000 |
| UKUPNO | | | 1027 | 6556 | Ukupna investicija u općini Barilović | | | 2.923.131 | 7.189.000 | 3.322.300 | 12.134.131 |

INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-6 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Barilovići
M 1:100 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D
- F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Barilovići

KONVENCIONALNI

- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugачkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
- C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ili s više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
- E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapsnici, biofilteri)
- F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj prokapsnici, biofilteri)
- G - postupci sanacije (suhi ružički bez odvodnje)



Tablica br. 2-7. *Prodvijeni tipovi advenzije na područjima Opštine Novigrad*

| Naselje | Ukupni broj prema DSZHJ č.s. podloga | Broj kućanstava | Masa koja ima mjesta u ulopisima | Masa koja ima mjesta u ulopisima | Preduzimači u ulopisima | recipijent otpadnih voda | Ured za procjenavanje otpadnih voda (E3) | Zaštitna područja | Zona sanitarne zaštite |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Bek | 1.486 | 3 | | | D | Im. ul. 6 | | | I zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Blatje | 11 | 0 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | |
| Božani | 44 | 14 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Bosiljevo | 67 | 22 | | | D (E) | Odgovorni prijatelj | | Šumsko područje ulopisima Bosiljevo | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čar | 9 | 5 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | Zaštitni područje ulopisima Čar | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučuje | 22 | 10 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 47 | 18 | | | D (E) | Im. ul. 10 | | Zaštitni područje ulopisima Čučurac | |
| Čučurac | 19 | 8 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 27 | 12 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Čučurac | 40 | 20 | | | D (E) | Odgovorni prijatelj | | Zaštitni područje ulopisima Čučurac | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 54 | 18 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Čučurac | 30 | 10 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Čučurac | 28 | 12 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Čučurac | 54 | 20 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |
| Čučurac | 2 | 1 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 4 | 2 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 20 | 11 | | | 0 | Odgovorni prijatelj | | | II zona sanitarne zaštite ulopisima Novigrad na Dravi |
| Čučurac | 4 | 2 | | | 0 | Im. ul. 10 | | | |

Stručni odbor za kardiološke dijagnoze
Dijagnostički Akademijski odbor svih Zgornje

| Uzročnik | Ukupni broj dijagnoza GSKH u 2003. godini | Broj kardiologa | Broj osoba koje imaju rješenju u području | Broj osoba koje imaju rješenju u području kardiologije | Previdni uobičajeni | recipijent otpisanih osoba | Udal za procjenjivanje otpisanih osoba (FS) | Zastupna područja | Zone za stvarne zadatke |
|----------|-------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|
| Leptir | 27 | 11 | 4 | | 3 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 7 | 1 | 1 | | 11 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 11 | 17 | | | 1111 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 76 | 17 | + | | 1 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 18 | 5 | + | | 1111 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 36 | 17 | | | 1111 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 56 | 22 | | | 1 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 40 | 23 | | | 1 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 24 | 17 | | | 1 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 31 | 10 | | | 1111 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 11 | 4 | | | 11 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 117 | 38 | | | 1111 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 17 | 5 | | | 0 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |
| Leptir | 27 | 9 | | | 0 | odgovarajući primnik | | | U zona sanitarnog područja izvan Zagreba |



Novi inženjerski projekt, izvođenje
 projekta u skladu sa zahtjevima

| naselje | ukupan broj stanovnika u naselju | broj kućanstava | naselje koje ima javnu infrastrukturu | naselje koje ima javnu infrastrukturu | predviđeni način odvodnje | raspored otpadnih voda | vrsta za pretvaranje otpadnih voda (E1) | zaštićena područja | zone sanitarne zaštite |
|----------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| Sela Boševska | 75 | 7 | + | + | D | int. ul. u | - | - | - |
| Škarni Broč | 8 | 8 | - | - | D | odgovarajuće prijetok | - | - | I zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Bašice | 44 | 11 | + | + | U (E) | odgovarajuće prijetok | - | - | II zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Španov | 38 | 12 | - | - | D (E) | int. ul. u | - | - | - |
| Stari | 26 | 8 | - | - | D | odgovarajuće prijetok | - | - | II zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Špišani | 8 | 2 | - | - | D | odgovarajuće prijetok | - | - | II zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Jurek | 37 | 12 | - | - | G (F) | odgovarajuće prijetok | - | - | II zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Novi Špišani | 10 | 11 | - | - | I (E) | odgovarajuće prijetok | - | - | II zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Ujedeni Drava | 48 | 23 | + | + | C (E) | int. ul. u | - | - | - |
| Ujedeni Gornji | 14 | 5 | + | + | D | odgovarajuće prijetok | - | - | I zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |
| Žabno | 26 | 7 | + | + | D | int. ul. u | - | - | - |
| Ukupno | 361 | 109 | + | + | D | int. ul. u | - | - | I zona sanitarne zaštite izvanjski Nasprad na Dobra |

KOMENTARIJI:

1. Zbogom komunikacijski sustav koji je više navedeno povezano s područjem, koje će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.
2. Zbogom komunikacijski sustav sa centralnom prijetokom odvodnje, koji će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.
3. Komunikacijski sustav sa centralnom prijetokom odvodnje, koji će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.

ALTERNATIVNI:

1. U skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj, koji će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.
2. U skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj, koji će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.
3. U skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj, koji će biti u skladu s zahtjevima za veliki zajednički sanitarni uređaj.

Tabela br 2. 1-7 Troškovi izvođenja konkrecijskih pregradnja u Općini Hrašćevu

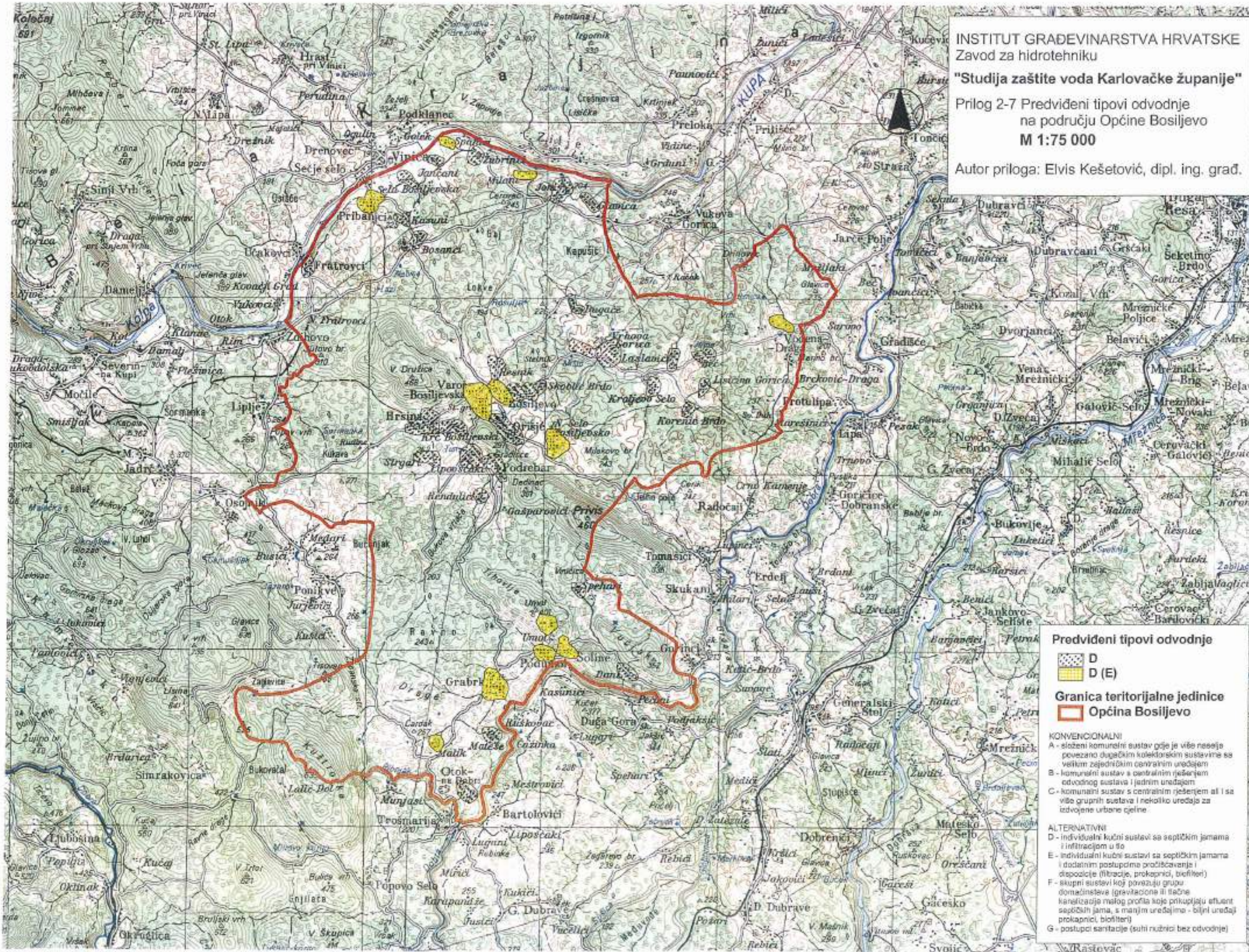
| OPĆINA | NAŠTAJIB | BR ST | BR. SEPT JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNICE | UPOV (EST) | JED CIJENA CIJEVI (kn) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|-----------|-------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------------|------------|------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Baničjevo | Sva napadja | 3085 | 528 | 0 | PE | 0 | 400 | 0 | 3.696.000 | 0 | 3.696.000 |
| Ukupno | | 3085 | 528 | 0 | Ukupna investicija i općini Baničjevo | | | 0 | 3.696.000 | 0 | 3.696.000 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"


Prilog 2-7 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Bosiljevo
M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

-  D
-  D (E)

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Bosiljevo

- KONVENCIONALNI
- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugičkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 - B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 - C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline
- ALTERNATIVNI
- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 - E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanje, biofiltri)
 - F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - bijni uređaj prokapanje, biofiltri)
 - G - postupci sanitacije (suhi ružički bez odvodnje)

Štampani podatci su samo informativne prirode
Pogodite ih s izvornom verzijom u skladu sa Zakonom

Tablica br. 2-8. Predviđeni tipovi odvajanja na području Općine Četinae

| Naziv | Broj stanovnika | Broj kućanstava | Ukupna površina prema DIZIT-u (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) | Ukupna površina (ha) |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Četinae | 129 | 40 | 2,746 | | | | | | | | | | |
| Četinae (1-3) | 0 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (4) | 14 | 14 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (5) | 203 | 44 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (6) | 25 | 5 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (7) | 363 | 132 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (8) | 57 | 10 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (9) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (10) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (11) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (12) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (13) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (14) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (15) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (16) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (17) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (18) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (19) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (20) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (21) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (22) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (23) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (24) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (25) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (26) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (27) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (28) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (29) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (30) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (31) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (32) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (33) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (34) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (35) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (36) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (37) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (38) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (39) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (40) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (41) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (42) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (43) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (44) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (45) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (46) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (47) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (48) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (49) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (50) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (51) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (52) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (53) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (54) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (55) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (56) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (57) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (58) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (59) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (60) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (61) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (62) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (63) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (64) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (65) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (66) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (67) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (68) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (69) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (70) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (71) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (72) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (73) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (74) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (75) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (76) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (77) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (78) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (79) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (80) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (81) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (82) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (83) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (84) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (85) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (86) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (87) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (88) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (89) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (90) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (91) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (92) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (93) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (94) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (95) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (96) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (97) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (98) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (99) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Četinae (100) | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |

Tabela br 2 1-8. Tražakovi izgradnje koncesionih predviđenih obimom odvođanje u Općini Čatolj

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | DR. ST. I JAMA | DR. ST. II (m) | TIP ODVOĐANJE | UPOV (EŠ) | JED. CJIFNA CJIFNA (m) | UK. CJIFNA CJIFNOVA | UK. CJIFNA JAMA | UK. CJIFNA CJIFNA CJIFNA | UKUPNA CJIFNA INVESTICIJE |
|--------|-------------|---------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------|---------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Čatolj | Svo naselja | 2746 | 0 | 0 | II | 0 | 400 | 0 | 5.721.000 | 0 | 5.621.000 |
| Ukupno | | 2746 | 0 | 0 | Ukupna investicija u općini Čatolj | | 400 | 0 | 5.721.000 | 0 | 5.621.000 |

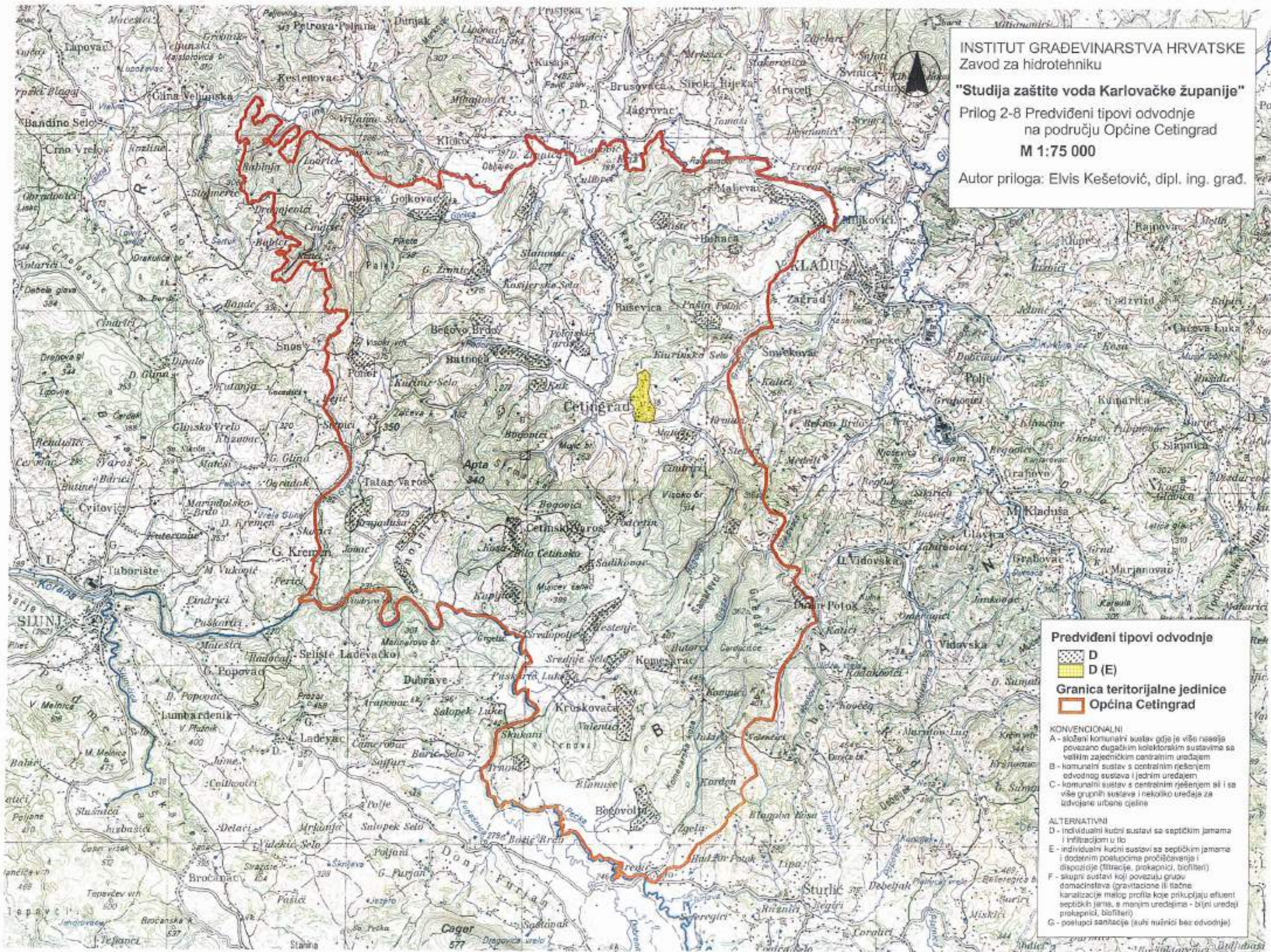
INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"





Prilog 2-8 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Cetingrad

M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

-  D
-  D (E)
-  Granica teritorijalne jedinice
-  Općina Cetingrad

- KONVENCIONALNI**
- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 - B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 - C - komunalni sustav s centralnim rešenjem si i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline
- ALTERNATIVNI**
- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 - E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodanim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanici, biofilteri)
 - F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, a manjim uređajima - blizni uređaji prokapanici, biofilteri)
 - G - postupci sanacije (suhi nužnici bez odvodnje)

Tablica br. 2.9. *Preporučeni tipovi odvodnje na području Općine Draganić*

| Naselje | ukupno broj stanovnika | Drugi Kuchmalava | Naselje koje ima rijekunje vodostajevu | Naselje koje ima varaljavu | preporučeni tip odvodnje | raspolaživi površinski voda | Uvjeti za primjenu (IS) | Zahtjev za suradnju | Često korištena naselja |
|-----------------------|------------------------|------------------|----------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Draganić | 2.950 | 600 | | | F | Ujunašeno | IA (druki) | zastava i suradnja izvođača | |
| Broj naselja > 600 st | 1 | | | | | | | | |

KONVENIONALNI

- A. Skraćeni ekonomski sustav gdje je više naselja povezano dugim kolektorom sustava sa većim kolektorom sustava u jednom
- B. Komunalni sustav sa odvođenjem u jednom odvođenom sustavu i jama
- C. Komunalni sustav sa decentraliziranim sustavima i nekoliko uređaja za odvođenje urbane čišće

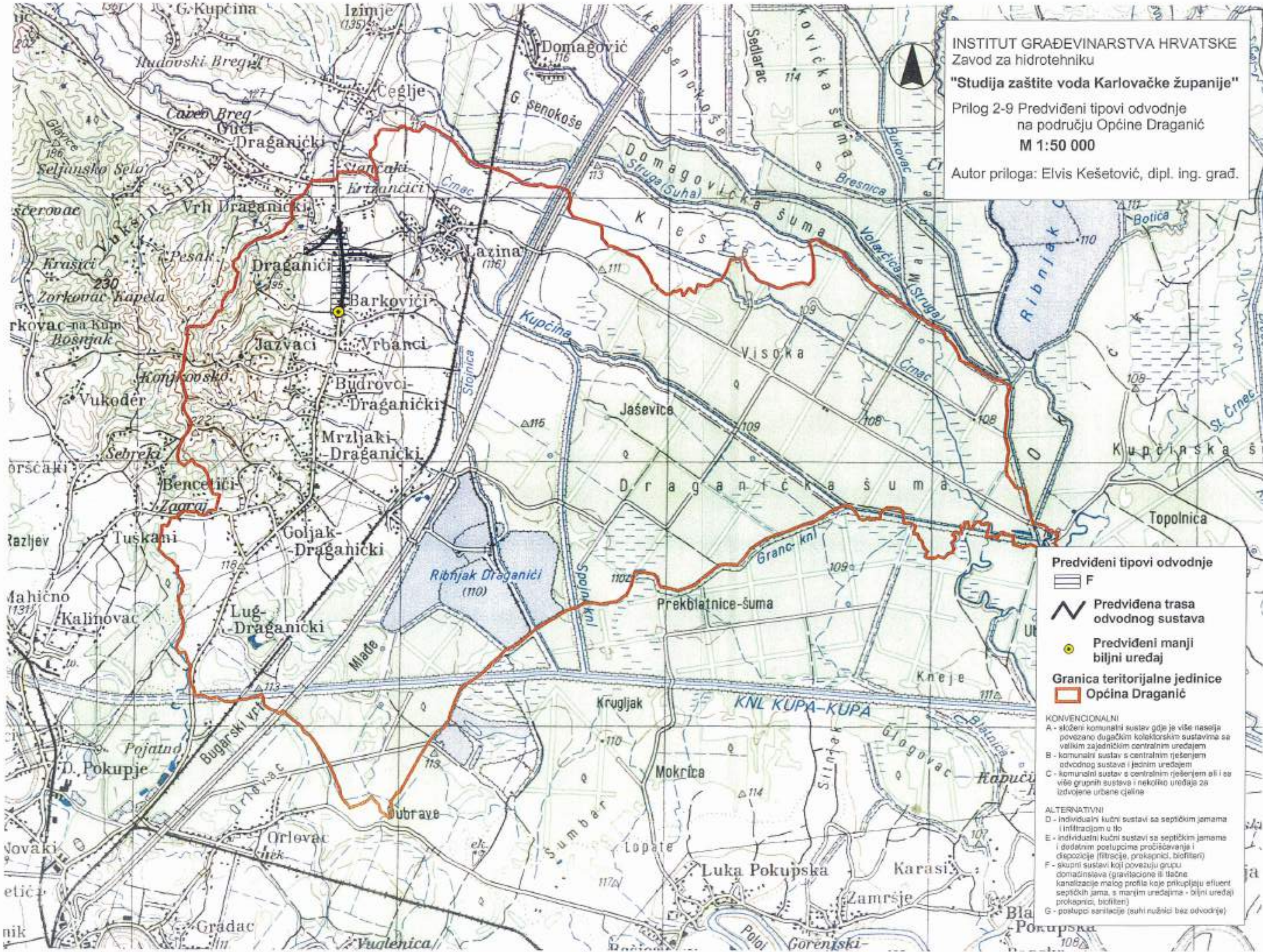
ALTERNATIVNI

- D. Individualizirani sustav sa svim uređajima i uređajima u jednom
 - E. Individualni kućni sustav sa septičkim bunarima, lokalnim posudama ili -Raspodijeni ili zajednički, prokupači, bušeni
 - F. Skraćeni sustavi koji omogućuju priličnu količinu odvođenja (privatizirani ili drugi) koji mogu biti prihvatljivi za odvođenje
 - G. Postupni sustavi - sustavi koji se odvođaju
- Zona sanitarne zaštite se nalazi unutar administrativnih granica naselja

Tabela br. 2.1.9. Troškovi izgradnje i radova na općinskoj razini u Općini Draganić

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP DUVČINJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIJEVI (kn) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|----------|----------|---------|----------------|-------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| Draganić | Draganić | 2950 | 9836 | 2833,8 | F | 3202 | 430 | 1 133,519 | 66.952.000 | 4.530.000 | 74.515.519 |
| Ukupno | | 2950 | 9836 | 2834 | Ukupna investicija u općini Draganić | | | 1 133,519 | 66.952.000 | 4.530.000 | 74.515.519 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-9 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Općine Draganić
 M 1:50 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



- Predviđeni tipovi odvodnje**
- F
 - Predviđena trasa odvodnog sustava
 - Predviđeni manji biljni uređaj
 - Granica teritorijalne jedinice
 - Općina Draganić

- KONVENCIONALNI**
- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 - B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jedinim uređajem
 - C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline
- ALTERNATIVNI**
- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 - E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanici, biofilteri)
 - F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji, prokapanici, biofilteri)
 - G - postupci sanitacije (suhi rušnici bez odvodnje)

Tablica br. 2.1.10. Pregled troškova investiranja po katastralskoj općini u Hrvatskoj, prema vrsti građevine

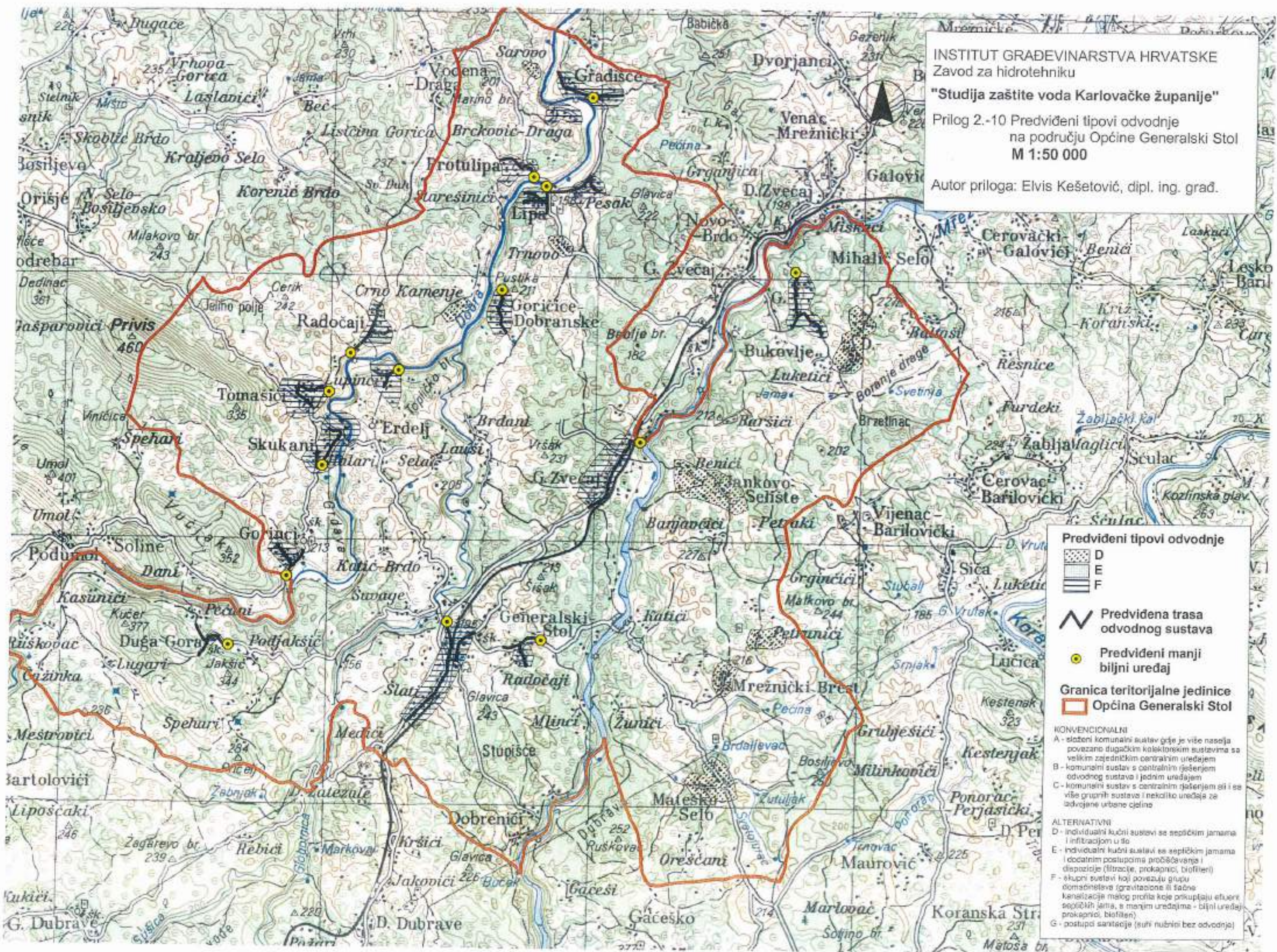
| OPĆINA | NAŠLJUF | BR. ST | BR. SEPT. JAMA | PHILJINA (m) | T.P ODVODNJE | UPOV (ES) | JED. CUJENA CUJEVI (kn) | JK. CUJENA CUJEVOODA | UK. CUJENA SEPT. JAMA | UK. CUJENA UREDAJA | UKUPNA CUJENA INVESTICIJE |
|--------------------------|------------------|--------|----------------|--------------|--------------|-----------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| Općina Generalići | Bozanci | 353 | 117 | 943,1 | F | 360 | 400 | 377.235 | 819.000 | 790.430 | 1.994.633 |
| | Duga Gora | 114 | 48 | 973,2 | F | 110 | 400 | 369.300 | 336.000 | 174.350 | 895.655 |
| | E'09j | 175 | 167 | 531,2 | F | 490 | 400 | 235.456 | 1.159.203 | 1.051.200 | 2.455.656 |
| | Generalići Stal | 850 | 186 | 2336,7 | F | 650 | 400 | 858.470 | 1.385.370 | 2.453.750 | 4.778.220 |
| | Gošići | 63 | 23 | 630,5 | F | 65 | 400 | 272.375 | 161.000 | 103.025 | 436.400 |
| | Gošići Dobranske | 115 | 28 | 847,5 | F | 115 | 400 | 333.012 | 198.000 | 182.273 | 717.287 |
| | Grinja Bukovlja | 307 | 61 | 1471,0 | I | 370 | 400 | 519.871 | 570.000 | 601.900 | 1.754.100 |
| | Ukupno Zvečaj | 191 | 63 | 1380,0 | F | 190 | 400 | 554.446 | 483.000 | 201.150 | 1.338.596 |
| | Grad Gora | 66 | 23 | 1130,3 | F | 70 | 400 | 469.130 | 361.000 | 10.990 | 832.058 |
| | Lipa | 52 | 21 | 4036,7 | F | 130 | 400 | 414.666 | 147.000 | 50.500 | 728.106 |
| | Lipav Pezari | 40 | 16 | 1041,4 | F | 100 | 400 | 418.573 | 112.000 | 0 | 526.573 |
| | Pratupa | 53 | 19 | 470,9 | F | 50 | 400 | 240.370 | 133.000 | 79.250 | 472.623 |
| | Radovani | 96 | 24 | 1207,3 | F | 100 | 400 | 403.470 | 101.000 | 146.900 | 651.370 |
| Stakom | 67 | 20 | 1727,7 | F | 65 | 400 | 448.677 | 140.000 | 103.070 | 651.747 | |
| Taradilo | 100 | 26 | 801,2 | F | 85 | 400 | 356.476 | 175.000 | 134.270 | 665.746 | |
| Ukupno općina Generalići | 2632 | 1055 | 16370 | D G | | | | 1.267.000 | | 1.267.000 | |
| Ukupno | | | | | | | 6.949.134 | 7.335.000 | 6.390.400 | 20.324.534 | |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2.-10 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Generalski Stol
M 1:50 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D [Symbol]
- E [Symbol]
- F [Symbol]

[Symbol] Predviđena trasa odvodnog sustava

[Symbol] Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
[Symbol] Općina Generalski Stol

KONVENCIONALNI

- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- B - komunalni sustav s centralnim čišćenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
- C - komunalni sustav s centralnim čišćenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za udvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
- E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanje, biofiltri)
- F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efekte septičkih jama, a manjim uređajima - biljni uređaji, prokapanje, biofiltri)
- G - postupci sanacije (suvi rubnici bez odvodnje)



Sudbina zgrade u ulici Karlovačke Zupanje
Brijunište 11, Novoprijeko zgrade u ulici Žigunje

Tablica br. 2-11 Predloženi tipovi odvodnje na području Općine Jastrežak

| Ime ulice | ukupna površina ulice (m ²) | linij. kanalizacija | naseljena područja | izvori odvodnje | tip odvodnje | vrsta odvodnje | vrsta odvodnje | vrsta odvodnje | vrsta odvodnje |
|-----------|-----------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Čakovec | 3.987 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 172 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 983 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 107 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 1.407 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 277 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Čakovec | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

KOMENTARIJ: NI

- A. Sadržaj: komunalni sustav gdje je ulica naselje povezano s ulicom odvodnje u sustavima sa velikim zadržanjima kontroliranim ulicama
- B. Komunalni sustav sa čimikom i izljevom u ulicu i prednjim ulicama
- C. Komunalni sustav sa čimikom i izljevom u ulicu i prednjim ulicama sa velikim zadržanjima

ALTERNATIVNI:

- D. Individualna odvodnja u septicima u ulicama i ulicama u ulicama
- E. Individualna odvodnja u septicima u ulicama i ulicama u ulicama
- F. Skupni sustav odvodnje u ulicama i ulicama u ulicama
- G. Skupni sustav odvodnje u ulicama i ulicama u ulicama

Tabela br. 2.1.1.1. Cijelovite, nepotpune, kose i druge vrste bušotnih radova i radova na bušotama

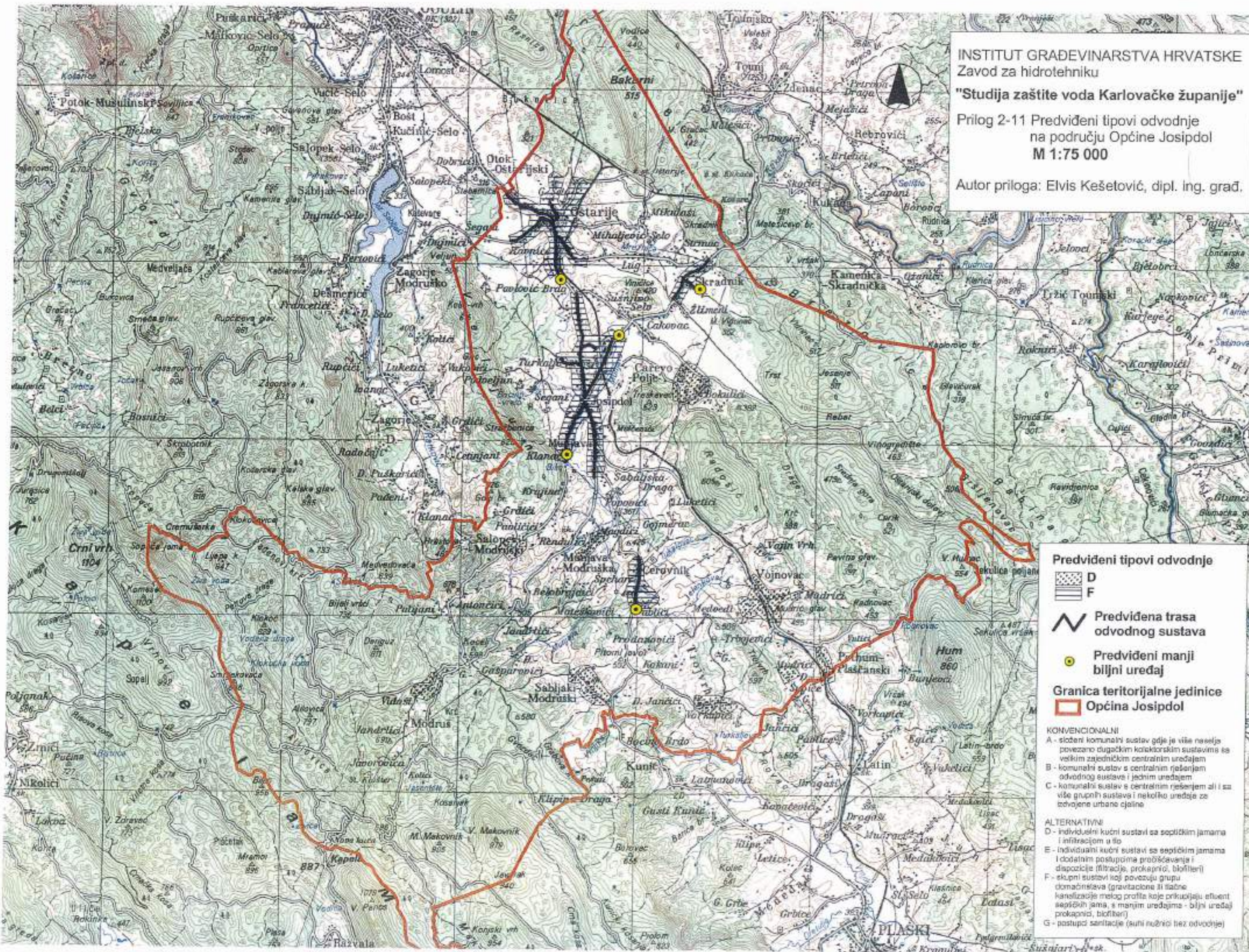
| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (E-S) | JED. CIJENA CIJEVI (kn/m) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREDAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------------------|----------|---------|----------------|-------------|--------------------------------------|------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| Josipdol | Čakovik | 167 | 50 | 1711,9 | F | 170 | 400 | 684.730 | 378.000 | 259.452 | 1.322.238 |
| | Dražanj | 1407 | 37 | 2696,0 | I | 410 | 400 | 2.520.408 | 0 | 2.463.950 | 4.314.358 |
| | Josipdol | 985 | 320 | 4942,0 | F | 1030 | 400 | 1.977.604 | 0 | 1.987.520 | 3.865.104 |
| | Mitruša | 156 | 50 | 1169,0 | F | 200 | 400 | 1.279.210 | 413.000 | 317.500 | 2.009.210 |
| | Sekundik | 377 | 133 | 777,7 | F | 400 | 400 | 594.864 | 331.000 | 876.000 | 2.451.864 |
| Ostale vrste radova | | | | | | | | | | | |
| Ukupno | | 3*42 | 1361 | 18*42 | Ukupna investicija L općini Josipdol | | | 6.456.844 | 3.899.000 | 5.933.900 | 16.189.744 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-11 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Josipdol
M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D
- F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Josipdol

KONVENCIONALNI

- A - složen komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolekcijskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
- C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
- E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanje, biofiltri)
- F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitaciona ili tlačna kanalizacija) mekog profila koje priključuju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj, prokapanje, biofiltri
- G - postupci sanitacije (suhi ružični teč odvodnje)

Štampir zaštitite voda Karlovačke županije
Štampirje 11, Konjaničko ulište voda Žepčanje

Tablica br. 3-12. Predviđeni tipovi odvodnje na području Općine Kninjak

| Naselje | ukupni broj privatnih Gla. pituljice | Broj kuv. uređaja | Kanaliz. knje linije rijeka uzdužakom | Kanaliz. knje linije rijeka F. kanalizacija | kanaliz. knje način odvodnje | odvodnja sposobnost voda | Uredaj za prečišćavanje otpadnih voda (CS) | Značajna izlivača | Značajna zabuda |
|-----------------------|--------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Općina Kninjak | > 100 | | | | | | | | |
| Bijeli Konjuh | 13 | 7 | | | 0 | inf. u llo | | Geološki rezervoar Japčića | |
| Bjelovina | 89 | 39 | | | 3 | | | Geološki rezervoar Japčića | |
| Budakova Rijeka | 251 | 128 | | | 0 | | | | |
| Čučak Selo | 30 | 20 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čalina | 107 | 33 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Donji Bucišci | 53 | 50 | | | 3 | potok Hlečka | FM (150) | | |
| Donji Čučak | 116 | 26 | | | 11 | inf. u llo | | | |
| Đurđevica | 11 | 17 | | | 11 | inf. u llo | | | |
| Đurđevac | 81 | 16 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Đurđevski | 42 | 11 | | | 13 | inf. u llo | | | |
| Čarševac Kninjak | 20 | 41 | | | 11 | inf. u llo | | | |
| Čučak, Mračko | 107 | 20 | | | 1 | | | | |
| Čučak Zr. šte | 39 | 13 | | | 0 | potok Hlečka | FM (150) | | |
| Čučak Brijuni | 0 | 4 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak Polje | 12 | 3 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 403 | 124 | | | 0 | potok Kninjak | FM (150) | | |
| Čučak | 81 | 15 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 129 | 42 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 7 | 21 | | | 11 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 14 | 3 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 41 | 16 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 25 | 14 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 32 | 17 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 14 | 3 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 10 | 5 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 5 | 2 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 57 | 36 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 17 | 8 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 3 | 32 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 32 | 25 | | | 0 | inf. u llo | | | |
| Čučak | 0 | 0 | | | 0 | inf. u llo | | | |

Tablica br.2 1-12. Tehnički ispravak komercijalno predviđenih elemenata odvodnje u Općini Krnjak

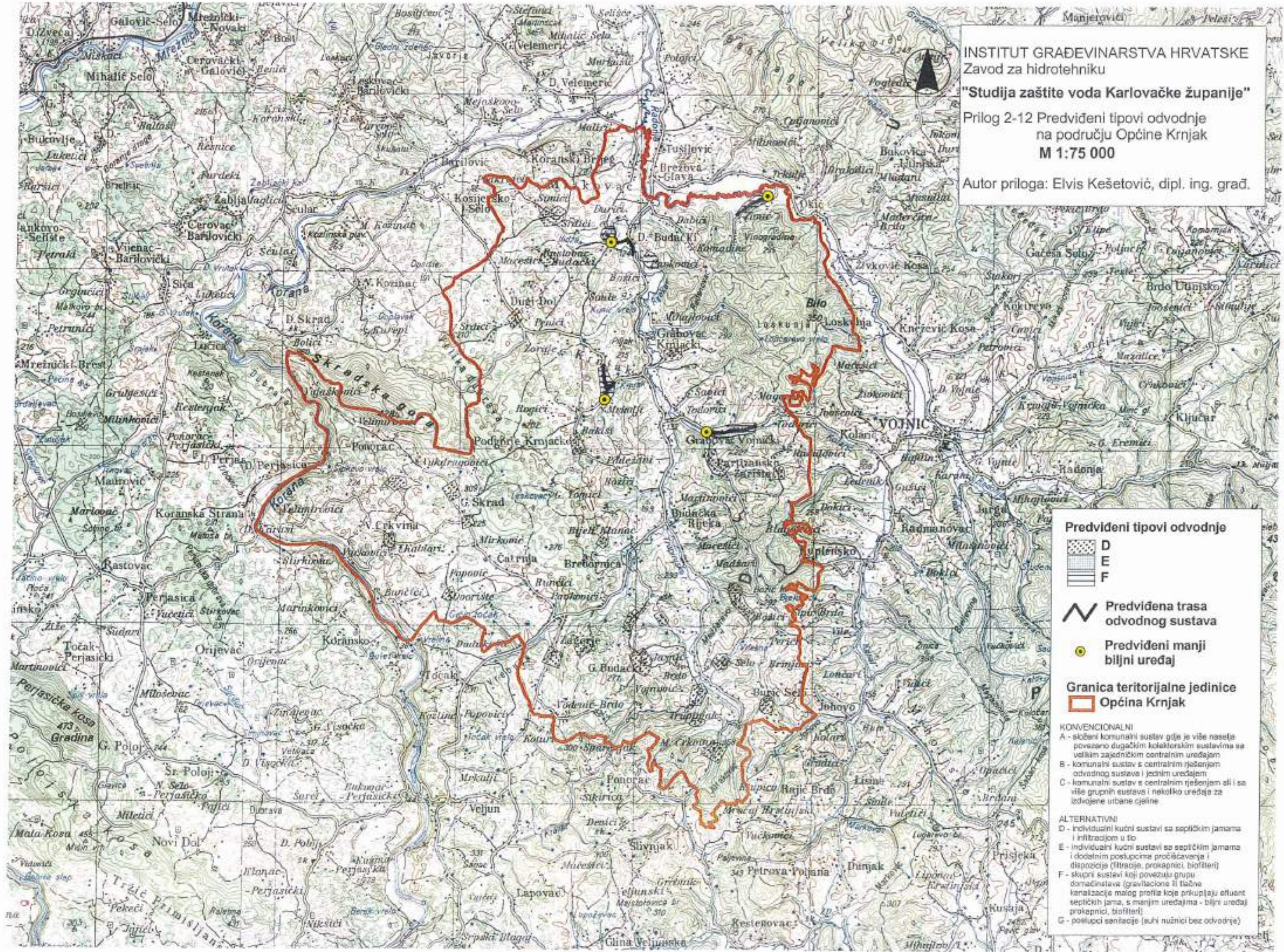
| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DUŽINA (m) | TIP ODVODNJE | VRSTU (E-S) | JED. CIJENA CIJEVI (kom) | UK. CIJENA CIJEVOVODNA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | JK. CIJENA URČAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|------------------------------------------------------------|--------------------|---------|----------------|------------|-------------------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| Krnjak | Do III Bulački | 149 | 518 | 825,2 | F | 150 | 400 | 330 318 | 400.000 | 437 750 | 874.068 |
| | Črčavarac Vojvački | 97 | 28 | 1150,6 | F | 160 | 400 | 460.230 | 203.000 | 159.500 | 821 730 |
| | Krnjak Z. mit | 400 | 134 | 1053,0 | F | 460 | 400 | 421 200 | 936.000 | 876.000 | 2 236 200 |
| | | 92 | 28 | 820,2 | F | 95 | 400 | 240.300 | 132 000 | 134 778 | 344 708 |
| Osoba nastaja u Krnjak koji nemaju pristup čistu napajanje | | | 575 | | D, G | | | | 4.025.000 | | 4.025.000 |
| Ukupno | | 728 | 872 | 3850 | Ukupna instalacija u općini Krnjak | | | 1.539.811 | 5.754.000 | 1 406.976 | 8 700.786 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-12 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Krnjak
M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D
- E
- F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Krnjak

KONVENCIONALNI

- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jedinim uređajem
- C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
- E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracija, prokapanici, biofilteri)
- F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitaciona ili tlačna kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj, prokapanici, biofilteri)
- G - poslucci sansekcije (suhi nužnici bez odvodnje)



Studij zaštite vode kumarske i županijske
područja Uklopišnog područja vodoopskrbe

Tabela br. 2-13. Predviđeni tipovi odvodnje na području Uprvine Luštica

| Kazalo | Čerpani litri prema DISZHU Gis podloga | Broj kućanstava | Napajanje koje imaju vodoopskrbu | Napajanje koje imaju nečisto kanalizaciju | predviđeni način odvodnje | resuljenti otpadnih voda | Uredaj za predviđeno odvajanje vode | Zaštita od površinske otpadne vode | hidrogeološke kategorizacija |
|-------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1.3.33 | 6333 | | | | | | | | |
| 1.3.33.1.1 | 214 | 15 | 1 | 1 | F | Kupa | DA (275) | | |
| 1.3.33.1.2 | 190 | 45 | 4 | 4 | D | tu i li | | | |
| 1.3.33.1.3 | 357 | 198 | 4 | 4 | F | tu i li | DA (360) | | |
| 1.3.33.1.4 | 228 | 76 | 4 | 4 | F | Kupa | DA (234) | | Visoke podzemne vode |
| 1.3.33.1.5 | 579 | 187 | 4 | 4 | F | Kupa | DA (380) | | Visoke podzemne vode |
| 1.3.33.1.6 | 43 | 20 | 1 | 1 | F | Kupa | DA (100) | | Visoke podzemne vode |
| 1.3.33.1.7 | 11 | 25 | 1 | 1 | D | tu i li | | | Visoke podzemne vode |
| 1.3.33.1.8 | 110 | 11 | 1 | 1 | D | tu i li | | | Visoke podzemne vode |
| Broj napajanja > 1000 lit | | | | | | | | | |

KONVENCIONALNI:

A. Sustavi komunalne kanalizacije - više uslojna povezana dugotrajna kolektivna sistemima sa vešim zajedničkim centralnim uređajima
B. Komunalni sustavi za uklanjanje otpadnih voda kolektivnim centralnim uređajima

C. Komunalni sustavi za centralno odvajanje otpadnih voda - nekoliko uređaja za odvajanje otpadnih voda

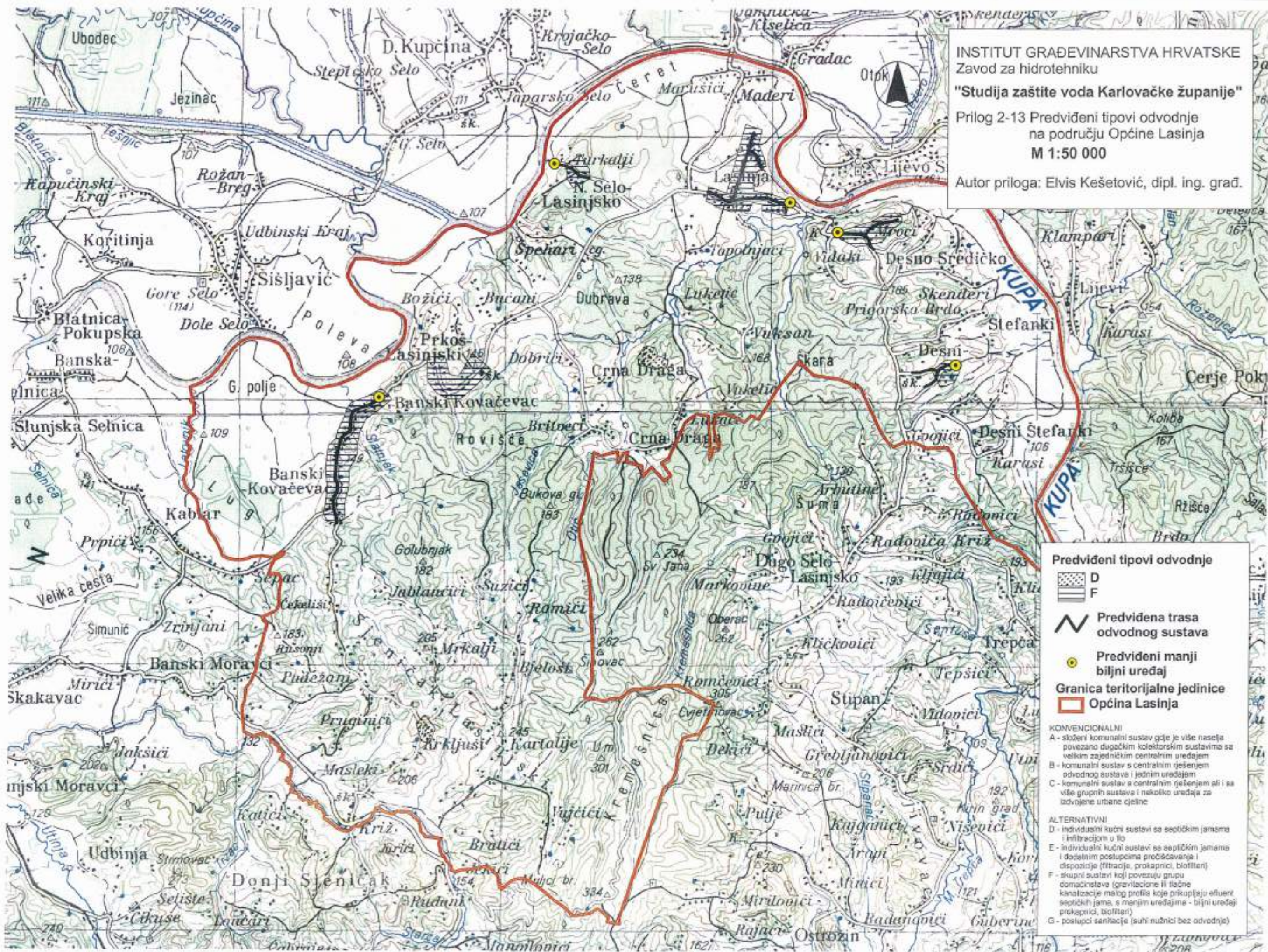
ALTERNATIVNI:

- D. Trčevskim kućama napajanje je iz javne vodovodne mreže
 - E. Iznos otpadne vode kućama je odvođen odvojeno u odvojenu ili zajedničku kolektivnu kanalizaciju
 - F. Sustavi komunalne kanalizacije grupno odvođene u javni uređaj ili u lokalnu kanalizaciju i odvođene u zajedničku kolektivnu kanalizaciju
 - G. Postupak odvajanja - uklanjanje (površinske)
- Žirni sanitarni zaštitni sloj nalazi se u području, granica odvajanja**

Tabela br. 2 i-13. Detaljni izvještaji karcinogenosti, mutagenosti i teratogenosti za Općinu Lasinja

| OPĆINA | NAČIN IZLOŽENOSTI | POPULACIJA | UČESTUOŠĆA | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UČESTUOŠĆA (na 1000 stanovnika) | UKUPNA ČUVENA INVENCIJE |
|----------------|--------------------|------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Lasinja | Beniski Kovačevac | 274 | 89 | 2247,3 | F | 275 | 400 | 898.786 | 602.350 | 2.124.846 |
| | Desni Štefarka | 357 | 106 | 1019,3 | F | 300 | 400 | 427.726 | 788.409 | 1.952.126 |
| | Desno Sredice | 228 | 73 | 1263,8 | F | 230 | 400 | 525.612 | 603.703 | 1.621.212 |
| | Lasinje | 529 | 187 | 2760,3 | F | 580 | 400 | 1.103.133 | 2.169.530 | 4.598.833 |
| | Novo Selo - asfiks | 83 | 29 | 576,6 | F | 150 | 400 | 230.854 | 198.700 | 596.154 |
| Općina Lasinja | | 1471 | 485 | | D, G | | 1.095.003 | | 1.095.003 | |
| Ukupno | | | | | Ukupna općina ili općina i općina | | | 3.142.621 | 6.292.359 | 11.085.171 |

Općina Lasinja u Lasiņu kovačevac



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-13 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Općine Lasiinja
M 1:50 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.

Predviđeni tipovi odvodnje

D
 F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Lasiinja

KONVENCIONALNI

A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispoziije (filtracija, prokapsnici, biofiltri)
 F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efuere septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji, prokapsnici, biofiltri)
 G - postupci sanacije (suhi ružnici bez odvodnje)



Statistički zbirnik godišnjice izdavanja
Zbirnik izdavanja godišnjice izdavanja

Tablica br. 2.14 Predloženi sporovi odnose na područja Općine Netretići

| Općina | ukupan broj prometa DZ-4v G16 podloga | Broj kućanstava | Naselja koja imaju riječni vodopad | Naselja koja imaju riječno kanalizacijsko | predloženi sudbeni odnosi | recept: otpadnih voda | Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda (ES) | Zaštitna područja | Zona sanitarne zaštite |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Darb | 3.333 | 1 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Bošnjaci | 11 | 5 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Erakovo Budo | 148 | 2 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Dukovje Netretićko | 15 | 15 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Čulibaki | 4 | 2 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Čevje Prčiće | 97 | 36 | | | 0 | Kupa | DA (100) | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | |
| Čevje Slava | 232 | 53 | + | | 0 | Dobra | DA (205) | Zaštitni otok: polje, rijeka Dobra | |
| Čubravci | 163 | 63 | + | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Čubravci | 250 | 64 | + | | 0 | CGG/VELEC otopni | | | 1. zona sanitarne zaštite: otok: Kupa Mnogobit na Dobra |
| Čvrlje Soto | 97 | 17 | | | 0 | Inf u 10, ot otopni | | | 1. zona sanitarne zaštite: otok: Kupa Mnogobit na Dobra |
| Čvor Vrh Netretićki | 16 | 7 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Čvorje Prčiće | 30 | 10 | | | 0 (E) | Inf u 10 | | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | |
| Čukovje Netretićki | 22 | 12 | + | | 0 (E) | Inf u 10 | | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | |
| Čuču Polje | 65 | 17 | | | 0 | Dobra | DA (170) | Zaštitni otok: polje, rijeka Dobra | 1. zona sanitarne zaštite: otok: Kupa Novi grad na Dobra |
| Kočažac | 24 | 7 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Kučanice | 25 | 45 | + | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Kučići R. Bužak | 36 | 10 | | | 0 | Inf u 10 | | | |
| Lučevci | 35 | 0 | | | 0 | Inf u 10 | | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | |
| Lučevci | 5 | 6 | | | 0 | Inf u 10, ot otopni | | | 1. zona sanitarne zaštite: otok: Kupa Mnogobit |
| Lučevci | 7 | 7 | | | 0 | Inf u 10 | | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | |
| Mlečići | 99 | 110 | | | 0 | Dobra | DA (120) | Zaštitni otok: polje, rijeka Kupa | 1. zona sanitarne zaštite: otok: Kupa Mnogobit |
| Mali Miroslav Dvack | 37 | 11 | | | 0 | Inf u 10 | | | |



Vodna snaga vode u području kumulacije
Zaključak iz studije o zaštiti voda Zaprane

| Naselje | Ukupni broj prijemnih uređaja GIS podloga | Broj kumulacija | Kuća koja ima prijavljenu vodovodnu | Kuća koja ima prijavljenu kanalizaciju | Previdjeni nacin odvođenja | Recipijent okolišnih voda | Uredaj za pročišćavanje okolišnih voda (ES) | Zaštitna mrežica | Zona okolišne zaštite |
|------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Zavrđe Neličko | 102 | 30 | 1 | | D | Odjevačica otopnik | - | | Zona sačinjavaju zaštitne izvorišta i vodotok |
| Broj naselja >= 50 št. | 0 | | | | | | | | |

KONVENCIONALNI

- A. Složna kumulacija susvoj gdje je u slučaju povezano dugotrajni kolektivni sustavima sa velikim zajedničkim centrom uređen
- B. Kumulativni susvoj sa odvođenjem u zajedničkom sustavu pod istim uvjetima
- C. Kumulativni susvoj sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu sa odvođenjem u istom odvođenju

A. ALTERNATIVNI

- 1. Individualni kolektivni sustav sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu
- 2. Individualni kolektivni sustav sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu
- 3. Individualni kolektivni sustav sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu
- 4. Individualni kolektivni sustav sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu
- 5. Individualni kolektivni sustav sa odvođenjem u istom kolektivnom sustavu

Zona sačinjavaju zaštitne izvorišta i vodotok

Tabela br. 2. 1-14. Pregled uzorkovanih posredovanih objekata: ulaznica u Općini Metković

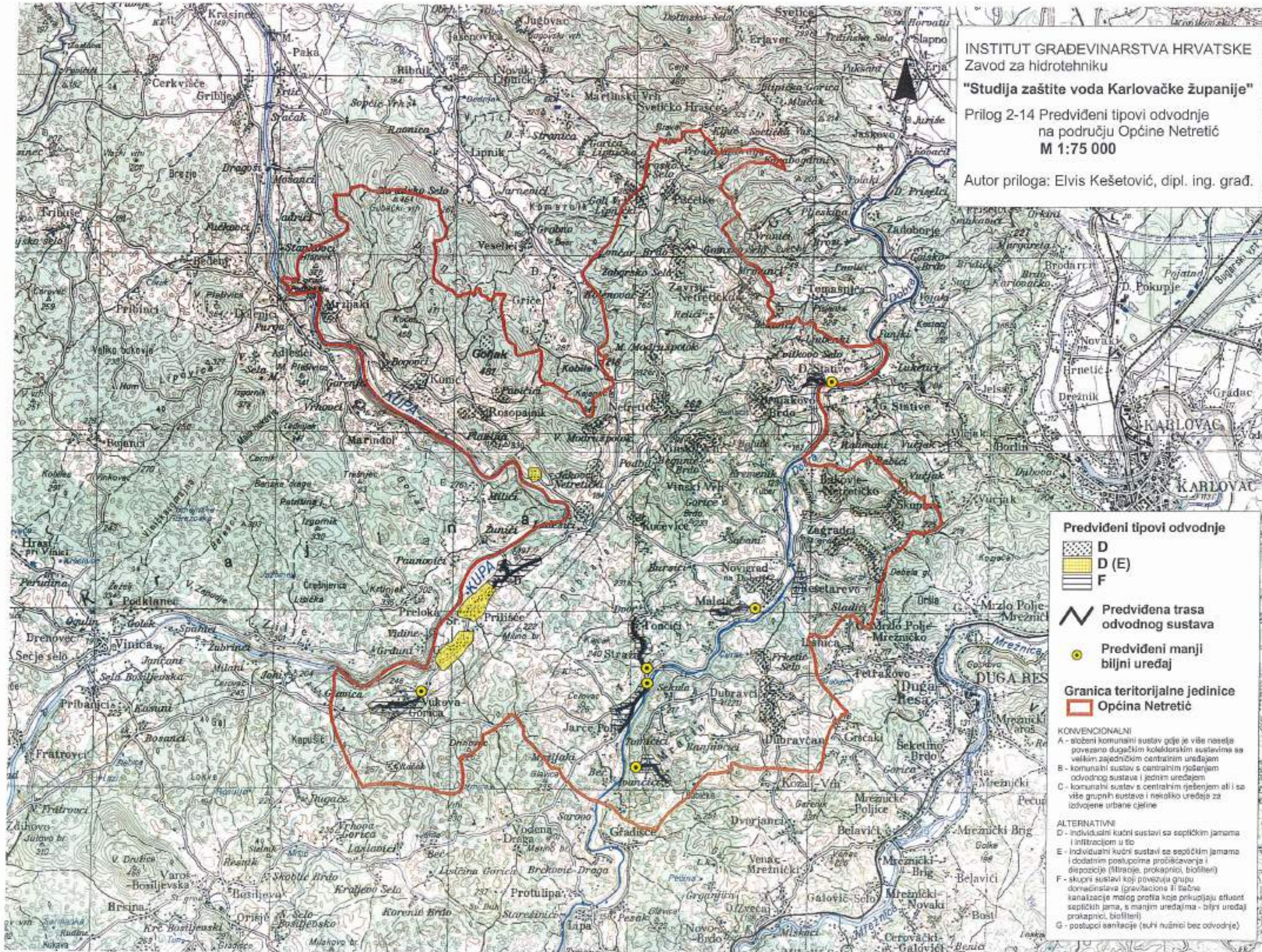
| OPĆINA | NASCLJE | BR. ST | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV. (RS) | JED. CIJENA CIJEVI (HRK) | UK. CIJENA CIJEVOVODNA | L.K. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE | |
|----------|--------------------------------------------------|--------|----------------|-------------|--------------|------------|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|------------|
| Metković | Danje Filišće | 97 | 30 | 1700,3 | F | 100 | 400 | 682.400 | 2.29.000 | 1.70.500 | 1.053.900 | |
| | Danje Stative | 233 | 63 | 702,9 | F | 235 | 400 | 313.155 | 841.000 | 2.372.624 | 3.486.777 | |
| | Jaruga Pole | 165 | 67 | 1686,7 | F | 170 | 400 | 678.885 | 469.000 | 269.450 | 1.417.145 | |
| | Metković | 168 | 66 | 1030,9 | F | 170 | 400 | 414.740 | 382.000 | 263.450 | 1.058.190 | |
| | Mračin | 298 | 105 | 654,8 | F | 300 | 400 | 341.908 | 735.000 | 657.000 | 1.733.908 | |
| | Strata | 64 | 31 | 766,7 | F | 180 | 400 | 374.699 | 217.000 | 285.300 | 916.985 | |
| | Urožan Čupča | 64 | 29 | 536,1 | F | 100 | 400 | 274.647 | 202.500 | 0 | 477.147 | |
| | Urožan Čupča | 62 | 21 | 1238,7 | I | 00 | 400 | 511.254 | 100.000 | 46.100 | 741.354 | |
| | Čitila nasele u nema u posredovanih objektima | | 732 | | | D, G | | | 5.124.000 | | | 5.124.000 |
| | Ukupno | | 1183 | 1165 | 8659 | | | 3.473.390 | 8.155.000 | 4.307.422 | | 15.941.812 |

INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-14 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Netretić
M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D
- D (E)
- F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
Općina Netretić

KONVENCIONALNI
A - slobodni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI
D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanje, biofiltri)
F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitaciona ili sačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju effluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj, prokapanje, biofiltri)
G - postupci sanacije (suhi nazirni bez odvodnje)



Statističko razdoblje: godišnje
Prema vrsti: godišnje
Prema vrsti: godišnje

Tabela br. 2-15 Predviđeni udjeli aktivnosti na području Općine Plaški

| Naselje | ukupno broj stanovnika | Broj kućanstava | Naselje koja imaju riječne vodostajove | Naselje koja imaju riječne vodostajove | Prema vrsti aktivnosti | Udjelovi u ukupnom broju stanovnika | Udjelovi u ukupnom broju stanovnika | Udjelovi u ukupnom broju stanovnika | Udjelovi u ukupnom broju stanovnika |
|---------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Općina Plaški | 2.202 | | | | | | | | |
| Janka Gora | 110 | 71 | | | D | | | | |
| Jankovo Brdo | 57 | 30 | | | F | | | | |
| Kunig | 10 | 10 | | | F | | | | |
| Legar | 203 | 33 | + | | F | | | | |
| Leon | 62 | 39 | | | F | | | | |
| Medvedac | 26 | 48 | | | D | | | | |
| Plaški | 1.459 | 577 | + | | C | | | | |
| Broj stanovnika > 500 st. | 98 | 41 | + | | D | | | | |
| Broj naselja > 500 st. | 3 | | | | | | | | |

KOMENTARIJI:

- A. Složen komentar o stanju prije i nakon razdoblja promatranja, uključujući podatke o ukupnom broju stanovnika i udjelima u ukupnom broju stanovnika.
- B. Komentar: uvjeti su povoljni za razvoj i rast, uključujući i...
- C. Komentar: uvjeti su povoljni za razvoj i rast, uključujući i...

ALTERNATIVNI:

- D. Alternativni komentari su povezani s podacima iz tablice.
- E. Alternativni komentari su povezani s podacima iz tablice.
- F. Alternativni komentari su povezani s podacima iz tablice.
- G. Alternativni komentari su povezani s podacima iz tablice.

Tađlica br. 1-15 Troškovni izvazivanje koncepcijskih prečišćivača: nomenzals odvođnje u Općini Plaški:

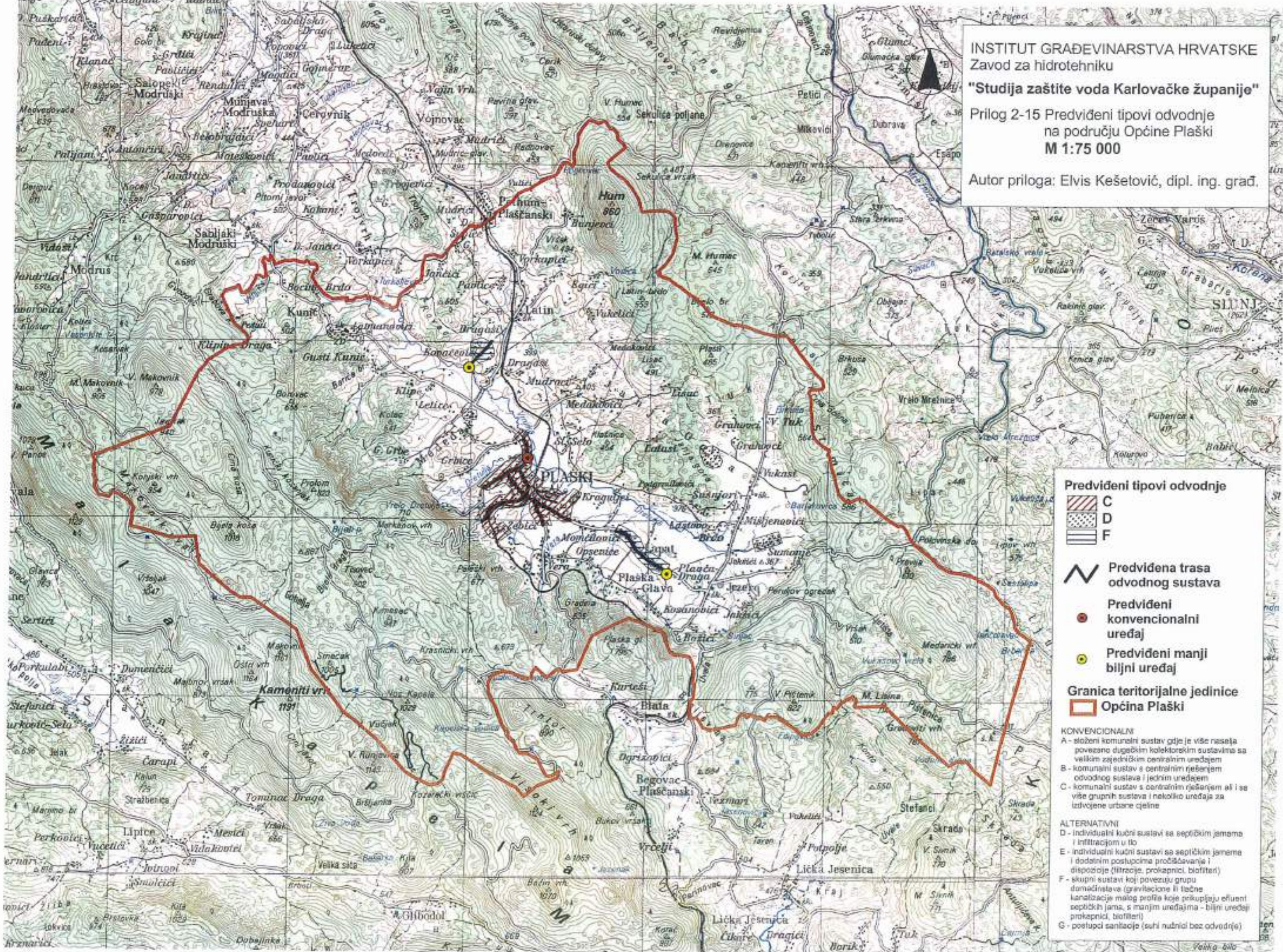
| OPĆINA | NASELJE | RIR ST | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVOĐNJE | UPOV (BS) | JED CIJENA CIJEVI (kn/m ¹) | UK. CIJENA CIJEVOVOĐA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|--------------------------------------------------------|---------|--------|-------------------|----------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Plaški | Šušar | 201 | 08 | 1528,4 | F | 230 | 403 | 611.225 | 515.000 | 0 | 1.227.225 |
| | Lašin | 192 | 09 | 742,7 | F | 195 | 403 | 207.497 | 430.000 | 0 | 730.497 |
| | Pliški | 1400 | 222 | 3054,4 | C | 1520 | 003 | 4.763.409 | D | 2.042.500 | 7.425.909 |
| Dva naseља u Plaški koja nemaju predviđena čišćenja | | | 206 | | D, G | | | | 1.442.000 | | 1.442.000 |
| Ukupno | | 1562 | 305 | 8226 | Lkupna investicija u općini Plaški | | | 5.672.211 | 2.547.000 | 2.042.500 | 13.261.711 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-15 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Plaški
M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

| | |
|--|---|
| | C |
| | D |
| | E |
| | F |

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni konvencionalni uređaj

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
Općina Plaški

KONVENCIONALNI

- A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
- B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
- C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

- D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
- E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispoziije (filtracije, prokapanje, biofilteri)
- F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efuent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji, prokapanje, biofilteri)
- G - postupci sanacije (suhi načini bez odvodnje)



Mašinske radionice voda, Kopaonik, ul. Kopaonik
Pozivna št. 06, broj za zaštitu voda Zemun

Tablica 10. 2.16. Pregledni listovi odobrenja na podnežno tipu: *Kapavica*

| Naziv | ukupna broj prema OŠZ-V Sis procjele | Broj kućanstava | Mesavite koja imaju rijeku u vodopostroju | Mesavite koja imaju Kanalija koje imaju rijeku u kanalizaciju | podaci o načinu odvodnje | režimski opisni vod | Uredaj za procjepljivanje naglažir voda (bš) | Zaštitna područja | Zona emitarne zaštite |
|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Ukupno | 2.422 | | | | | | | | II zona emitarne zaštite izvanra Srbija |
| Basara | | | | | D | | | | |
| Brijuničko | 35 | 20 | | | D | | | | |
| Brestovac | 13 | 4 | | | D | | | | |
| Budžan | 33 | 17 | + | | D | | | | |
| Čalinja | 307 | 64 | + | | D | | | | |
| Čukirica | | | + | | D | | | | |
| Đurđevac | 30 | 10 | | | D | | | | |
| Đurđevac | 307 | 173 | | | D | | 100.000.000 | | |
| Gečica Makle | 8 | 4 | | | D | | | | |
| Gradišće | 241 | 90 | + | | D | | | | |
| Imenje | 127 | 32 | + | | D | | | | |
| Kamarije | 5 | 1 | | | D | | | | |
| Ključ | 100 | 32 | + | | D | | | | |
| Kolono | 33 | 9 | | | D | | | Područje nacionalnog parka Pirinška ezera | |
| Kovčak Luj | 2 | 1 | | | D | | | | |
| Kovčak Ljubič | 1 | 1 | | | D | | | | |
| Krča | 19 | 7 | | | D | | | | |
| Lipovac | 10 | 5 | | | D | | | | |
| Ljubič | 30 | 10 | | | D | | | | |
| Mesavin | 11 | 7 | | | D | | | | |
| Nova Kida | 10 | 20 | | | D | | | | |
| Obarski Slavan | 173 | 62 | + | | D | | | | |
| Rakulica | 253 | 112 | | | F | | 1.000.000.000 | | |
| Rakovčan Sotke Sudjavec | 150 | 30 | | | D | | | | |
| Sokođe Crnogor | 243 | 116 | | | F | | 1.000.000.000 | | |



Tabela br. 2 1-16: Postojeći građevni kapaciteti: prostorni kapaciteti: mrežne objekte odvodnje u Općini: Rakovica

| OPĆINA | NASELJE | PR. ST. | HR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (ESI) | JEL. CIJENA CIEVI (kućni) | UK. CIJENA CIEVOVODA | UK. CIJENA JAMA | JK. CIJENA URBAJA | JKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------------------------------------------------------|--------------|---------|----------------|-------------|--------------|------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------------------|
| Rakovica | Drežnik Grad | 397 | 123 | 365,0 | F | 400 | 400 | 786.300 | 806.000 | 875.000 | 7.556.303 |
| | Rakovica | 358 | 172 | 3893,6 | F | 350 | 400 | 1.569.430 | 764.000 | 788.500 | 3.109.930 |
| | Drežnik Grad | 260 | 170 | 700,0 | F | 350 | 400 | 240.250 | 270.000 | 785.500 | 1.800.200 |
| Ostala naselja u Rakovici koja su u potpunosti odvojena | | | 573 | | D/G | | | | 470.000 | | 4.270.900 |
| Ukupno | | 1115 | 568 | 4458,6 | | | | 2.045.980 | 6.270.000 | 2.449.000 | 11.771.470 |

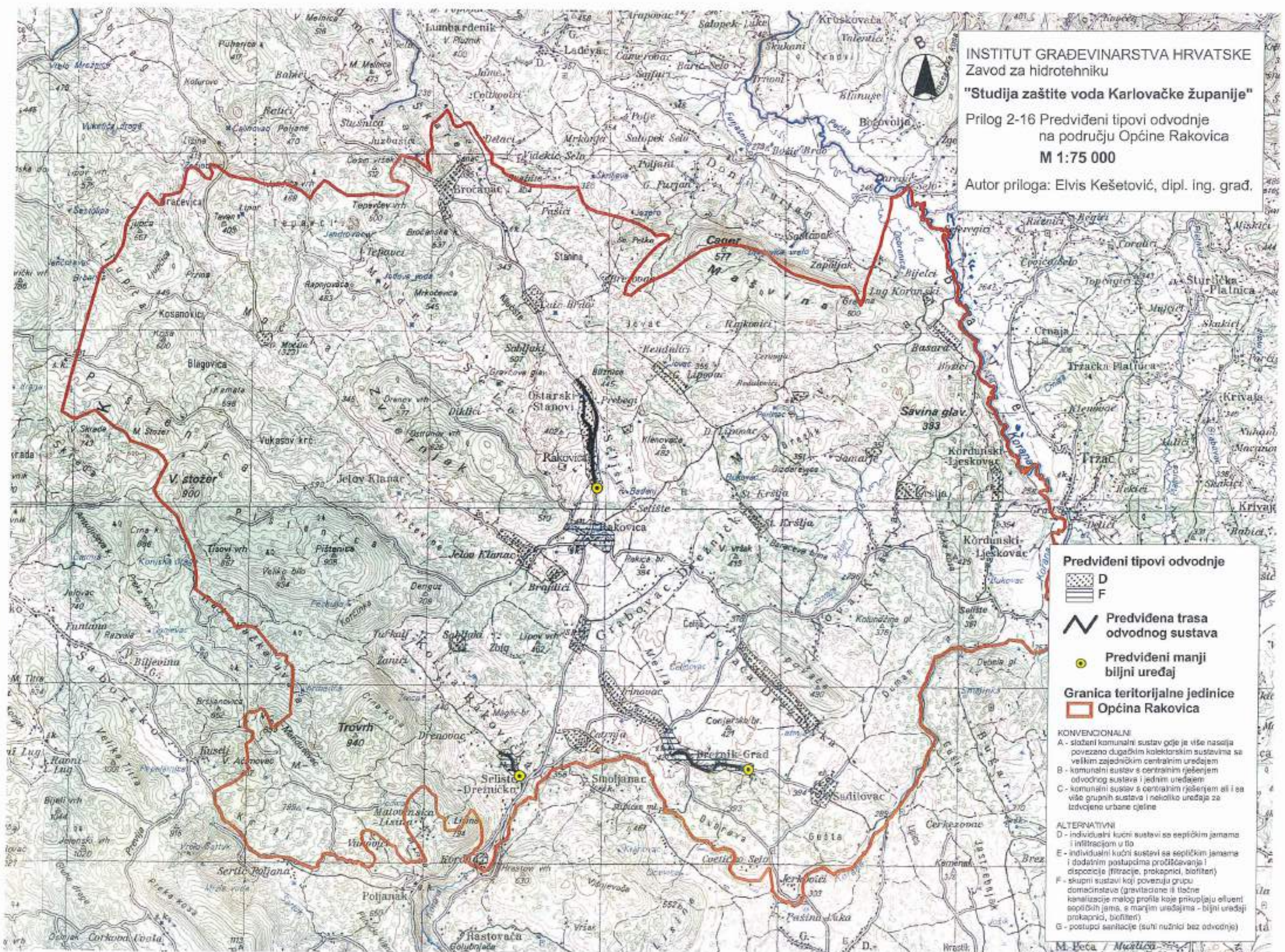
INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-16 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Rakovica

M 1:75 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

D
F

Z Predviđena trasa
odvodnog sustava

● Predviđeni manji
biljni uređaj

Grnica teritorijalne jedinice
Općina Rakovica

KONVENCIONALNI
A - stajani komunalni sustav gdje je više naselja
povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa
velikom zajedničkim centralnim uređajem
B - komunalni sustav s centralnim rješenjem
odvodnog sustava i jednim uređajem
C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa
više grupnih sustava i nekoliko uređaja za
izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI
D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama
i infiltracijom u tlo
E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama
i dodatnim postupcima pročišćavanja i
dispozicije (filtracije, prokrapnici, biofilteri)
F - skupni sustavi koji povezuju grupu
domaćinstava (gravitacione ili tlačne
kanalizacije malog profila koje priključuju efluent
septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji
prokrapnici, biofilteri)
G - postupci sanitacije (suhi nužnici bez odvodnje)



Strana račića: uila Karlovačka Rijnarije
Prizlažak II, Roinovnjelir zakline veabr žepovnje

Tablica br. 2.17. Predviđeni tipovi odvodnje na području Općine Kibinik

| Naziv | Ukupni broj stanova u sklopu poslužuje | Broj kućanstava | Maksimalna visina zgrade | Nezgodna lokalna okolišna okolišna | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta | Udaljenost od središta |
|------------------|-------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Općina Kibinik | 5 | 2 | | | | | | | | | | |
| Travnička ulica | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 23 | 11 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 70 | 36 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 11 | 11 | | | | | | | | | | |
| Jasenova ulica | 22 | 11 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 10 | 20 | | | | | | | | | | |
| Zagrebačka ulica | 11 | 11 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 27 | 11 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 15 | 4 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 12 | 5 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 104 | 25 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 37 | 14 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 20 | 13 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 52 | 25 | | | | | | | | | | |
| Čopova ulica | 0 | | | | | | | | | | | |

KOMENTARIJI:

- A. Složeni komiteti susvo gde je ve nezgodna povezano s obilježjima zgrade i okolice
- B. Komiteti susvo sa uslojima: obilježjima zgrade i okolice
- C. Komiteti susvo sa uslojima: obilježjima zgrade i okolice

ALTERNATIVNI

- D. Individualni susvo sa sepićem i infiltracijom
- E. Individualni susvo sa sepićem, amonijem, posipanjem, predstavlja: drapiranje (ulazje, prokapanje, bašičenje)
- F. Skupni susvo sa sepićem i predstavlja: (30-40) ulazje i (30-40) ulazje i (30-40) ulazje
- G. Predstavlja se: (30-40) ulazje i (30-40) ulazje

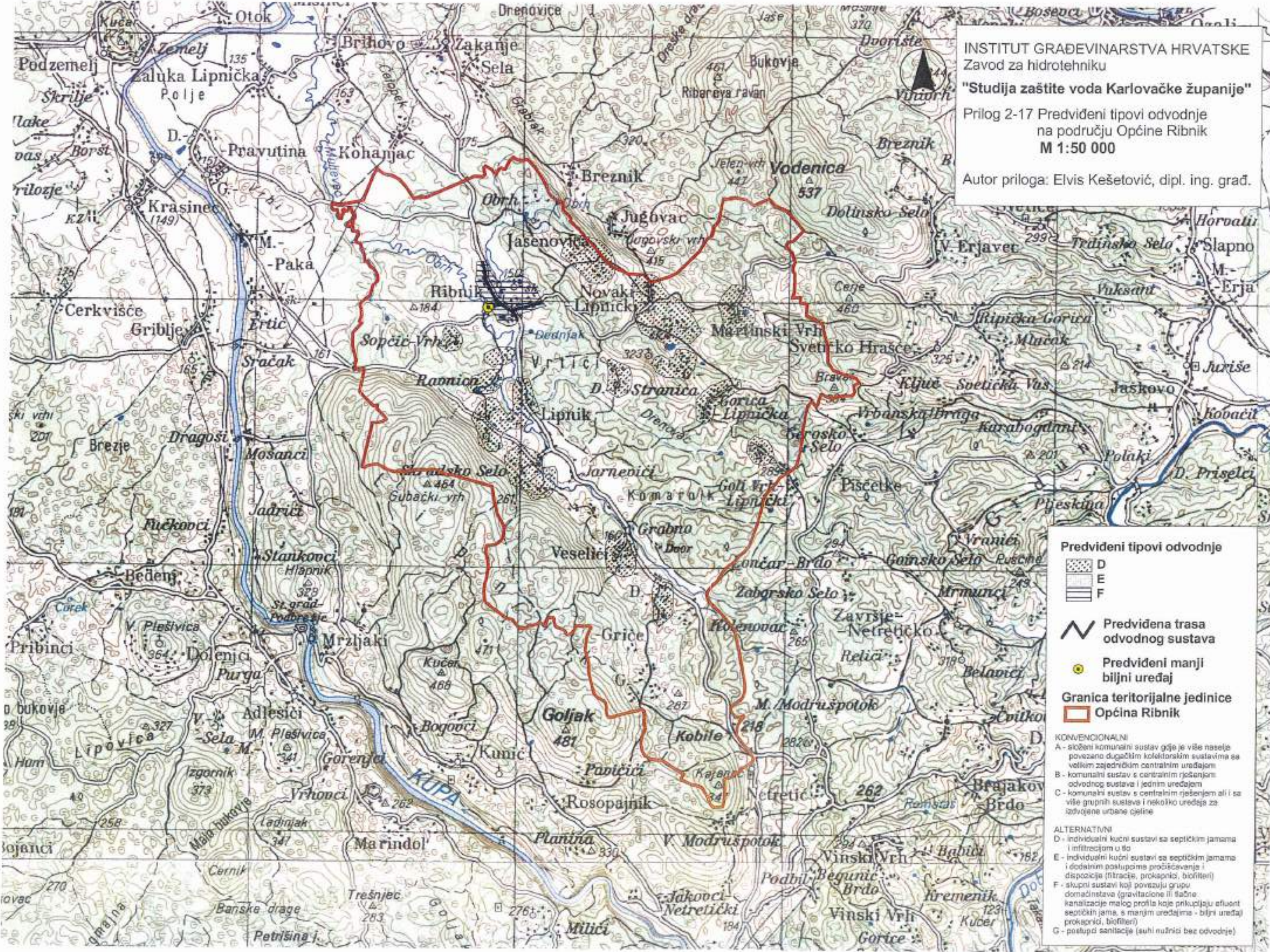
Zona sanitarnog zaštite se ne radi unutar administrativnih granica općine



Tablica br. 2.1.12. Izračun ukupne površine i ukupne količine vode zašile u općini Ribnik

| OPĆINA | VASELJE | BR. ST. | GR. ŠEF1 JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (ES) 100 | JIFD CIJENA CIJEVI (krom.) | UK. CIJENA CIJEVOVOJA | UK. CIJENA SEPTI JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|------------------|----------------|------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Ribnik | Ribnik | 104 | 35 | 1722,6 | - | 100 | 400 | 688 134 | 245 000 | 153 500 | 1 092 634 |
| Četiri naselja u Ribniku koja nemaju određene cijene | | | 185 | | D, G | | | | 1 265 000 | | 1 295 000 |
| Ukupno | | 104 | 220 | 1722 | Ukupna investicija u općini Ribnik | | | 688 134 | 1 510 000 | 153 500 | 2 387 634 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
 "Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-17 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Općine Ribnik
 M 1:50 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

- D
- E
- F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice

Općina Ribnik

KONVENCIONALNI

A - slični komunalni sustav gdje je više naselje povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem

B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem

C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo

E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapsnici, biofiltri)

F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluent septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji, prokapsnici, biofiltri)

G - postupci sanitacije (suhi ružičci bez odvodnje)



Studija zaštite voda štrkovačke naprave
Zaštita od erozivne štete u području

Tablica br. 2-18 Predloženi tipovi odvodnje na području Općine Sabaraska

| Naziv | Ukupni broj prijava izdavanja građevinskih uvjeta | Broj izdavanja uvjeta | Naselja koja imaju izdavanje uvjeta | Naselja koja imaju planirani kumulativni broj izdavanja uvjeta | Planirani kumulativni broj izdavanja uvjeta | Uredaj za pročišćavanje otpornih voda (PES) | Zast. časa prihrucja | Zem. radnja |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| Beograd | 26 | 17 | | | D | | | |
| Blaca | 60 | 31 | | | D | | | |
| Ušće Jesenica | 119 | 52 | | | F | 26 (120) | Zaštitni krepak i čka jezera | |
| Šestrtalo | 666 | 348 | | | F | 04 (670) | Zaštitni krepak i čka jezera | |
| Broj naselja > 50 st. | 1 | | | | | | | |

KOMPLEMENTARNE

- A. Stajanje površinskih voda u plitkoj vodi
- B. Kompletan sustav za odvodnju otpadnih voda u slučaju izlivanja
- C. Kompletan sustav za odvodnju otpadnih voda u slučaju izlivanja

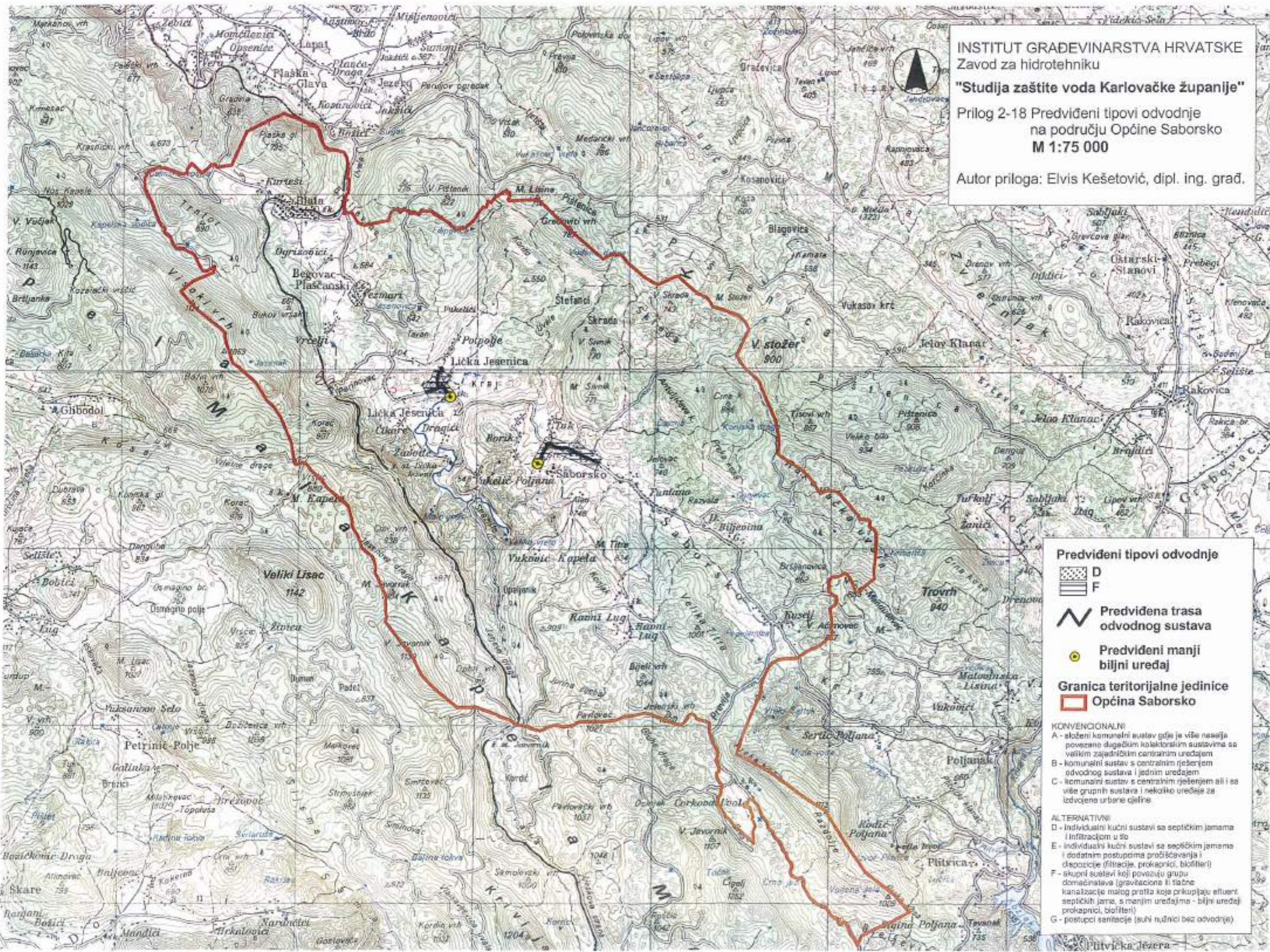
ALTERNATIVNI

- 1. Individualni sustav sa septičkom jamom i nivojem u f
- 2. Individualni sustav sa septičkom jamom i dodatnim posudama pročišćavanja i distribucije (f) i (g) i (h) i (i) i (j) i (k) i (l) i (m) i (n) i (o) i (p) i (q) i (r) i (s) i (t) i (u) i (v) i (w) i (x) i (y) i (z)
- 3. Sustav sa posebnim uređajima za odvodnju otpadnih voda u slučaju izlivanja
- 4. Sustav sa posebnim uređajima za odvodnju otpadnih voda u slučaju izlivanja

Tablica 05.2.1.19. - Bilješka uz opću tablicu podataka o jama i sondama u Općini Saborsko

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DUŽINA (m) | TIP OBUČINJE | UPOV (ES) | JED CIJENA CIEVI (RPM) | UK. CIJENA CIEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTITELIJ |
|---------------------------|----------------|---------|----------------|------------|--------------|-----------|------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|
| Saborsko | Ljčka Jesenica | 179 | 52 | 1175,1 | F | 120 | 400 | 470.143 | 364.000 | 190.200 | 1.024.343 |
| | | 656 | 248 | 749,3 | F | 670 | 400 | 608.114 | 1.736.000 | 2.620.260 | 4.863.354 |
| Ukupno za općinu Saborsko | | | | | | | | | 3.100.000 | | 316.000 |
| Ukupno | | | | 795 | 2521 | | | 1.168.257 | 2.436.000 | 2.719.450 | 6.323.707 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-18 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Općine Saborsko
M 1:75 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

D
 F

Predviđena trasa odvodnog sustava

Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Saborsko

KONVENCIONALNI

A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dužim kolektorskim sustavima sa većim zajedničkim centralnim uređajem
 B - komunalni sustav s centralnim rešenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 C - komunalni sustav s centralnim rešenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dezocije (filtracije, prokapanici, biofilteri)
 F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitaciona ili tlačna kanalizacija malog profila koja prikupljaju efluente septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj, prokapanici, biofilteri)
 G - postupci sanacije (suhi tušnici bez odvodnje)



Stanje prije i nakon izvođenih radova
Koncepcija zaštite vodar Zrinskih

Tabela Br. 2-19 Predloženi tipovi odvodnje na području Općine Tounj

| Načelnik | ukupan broj prema ZBZRH Otk. postroje | broj kumulativna vodovodnja | Naselja koja imaju vlastitu vodovodnja | Naselja koja imaju vlastitu kanalizaciju | predvideni vrsta odvodnje | realizirane vrste odvodnje | Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (EŠ) | zaslitona područja | Zona sanitarne zaštite |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Općina Tounj | 1.582 | 28 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Tounjsko | 41 | 28 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Srećimsko | 287 | 125 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Tounjski | 88 | 41 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Hebrovski | 200 | 97 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Tounj | 370 | 143 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Tounjski | 22 | 11 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina Zdravac | 207 | 63 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |
| Općina naselja >500 st. | 0 | 0 | 0 | 0 | B, C, D | B, C, D | | | |

KONVENCIJAMA:

- A. Plodni površinski sloj tla
- B. Kvalitetno tlo za uzgoj površinskih biljaka
- C. Površinski sloj tla koji nije pogodan za uzgoj površinskih biljaka
- D. Površinski sloj tla koji nije pogodan za uzgoj površinskih biljaka

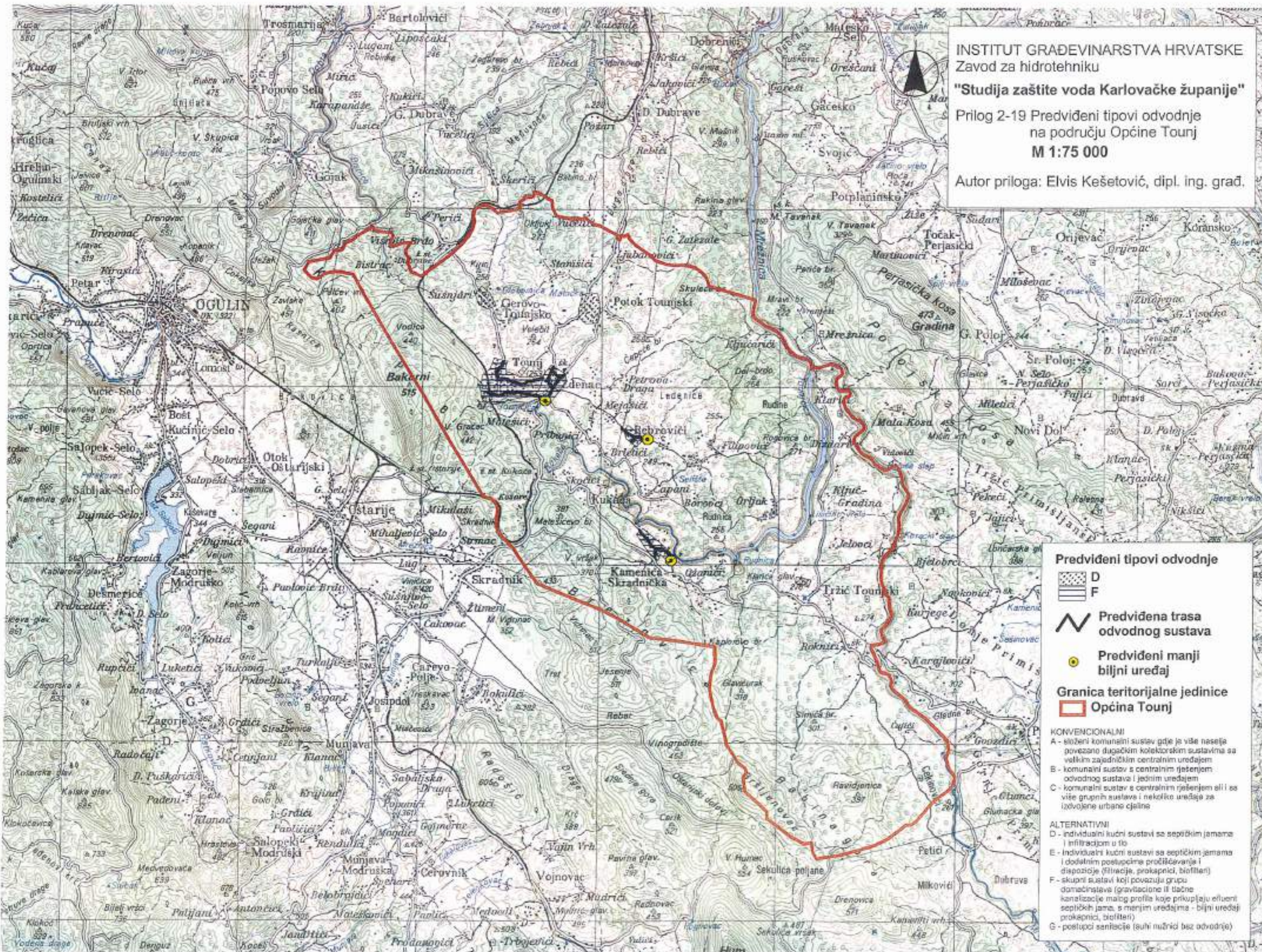
ALFABETIČKI:

- U. Uvjetovano područje
- F. Područje koje je u potpunosti pod vodovodnom mrežom
- K. Područje koje je u potpunosti pod vodovodnom mrežom
- G. Područje koje je u potpunosti pod vodovodnom mrežom
- Zona sanitarne zaštite se nalazi unutar administrativnih granica naselja

Tablica br. 2.1-19: Zimsko uzgredne konceptuarni predložak elemenata odvodnje u Općini: Tounj

| OPĆINA | NAZIV | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIEVI (kn/m) | UK. CIJENA CIEVOVODA | L.K. CIJENA JAMA | UK. CIJENA UREDAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|-------------------------------------------------------|-----------|---------|----------------|-------------|--------------|-----------|--------------------------|----------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| Tounj | Karnežica | 207 | 125 | 1243,0 | F | 290 | 400 | 497.220 | 875.000 | 535.100 | 2.007.320 |
| | Švajdnica | 208 | 97 | 772,4 | F | 200 | 400 | 309.941 | 570.000 | 430.000 | 1.425.841 |
| | Krapinci | 379 | 144 | 2591,6 | F | 560 | 400 | 1.035.509 | 1.008.000 | 2.199.500 | 4.234.009 |
| | Zdenac | 207 | 65 | 1796,0 | F | 560 | 400 | 714.423 | 455.000 | 0 | 1.169.423 |
| Ostale vasete u lokalitima nemaju predložene odvodnje | | | | | | | | | | | |
| Jukuna | | 1073 | 311 | 6393 | L, B | | | 2.867.225 | 3.577.000 | 3.282.000 | 9.336.828 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
 Zavod za hidrotehniku
"Studija zaštite voda Karlovačke županije"
 Prilog 2-19 Predviđeni tipovi odvodnje
 na području Općine Tounj
M 1:75 000
 Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

D
 F

Predviđena trasa odvodnog sustava
 Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Tounj

KONVENCIONALNI

A - složeni komunalni sustav gdje je više naselja povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
 B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
 C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ili s više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI

D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
 E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispozicije (filtracije, prokapanici, biofiltri)
 F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje prikupljaju efluente septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaj prokapanici, biofiltri)
 G - postupci sanacije (suhi tušnici bez odvodnje)

Svečano ovjeren vodu: *Karlović / 10.10.2017.*
Povjerenik: *L. Anđelić / 10.10.2017.*

Tablica br. 2-30 *Provjereni tipovi odvodnje na području Općine Vrnjače*

| Naime | ukupan broj prijava OŠZ/NOV-616 podloge | Broj kućanstava | Naselja koja imaju uređenu vodovodnu mrežu | Naselja koja imaju riješenu kanalizaciju | predvidani radovi: odvodnja | realizirani otpadni voda | Ured za procjenu otpadnih voda (EŠ) | Zaštićena područja | Zona suučaste zaštite |
|------------------|-----------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Ukupno | 5.193 | | | | | | | | |
| Budo Dvorište | 126 | 4E | + | | F | Inf. u to | DA (126) | Zaštićeno područje Vrbna i Meku Zrnja | |
| Čukovec Utrinski | 144 | 5C | + | | D (E) | Inf. u to | | | |
| Čučar Brusovec | 115 | 4B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučar | 58 | 2B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovac | 11 | B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 45 | 2B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 21 | 3C | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 41 | 14 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 16 | B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 24 | 11 | | | U | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 37 | 4E | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 63 | 21 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 27 | B | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 123 | 26 | + | | D | Inf. u to | | Zaštićeni obalni pojasi i jure Č. line | |
| Čučarovo | 61 | 17 | | | U | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 11 | B | | | U | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 75 | 23 | | | F | Inf. u to | DA (75) | | |
| Čučarovo | 72 | 25 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 229 | 78 | + | | F | Inf. u to | DA (229) | | |
| Čučarovo | 35 | 19 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 99 | 41 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 244 | 110 | | | F | Inf. u to | DA (244) | | |
| Čučarovo | 4 | 1 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 8 | 5 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 27 | 9 | | | D | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 6 | 3 | | | U | Inf. u to | | | |
| Čučarovo | 71 | 20 | + | | D (E) | Inf. u to | | Zaštićeno područje Vrbna i Meku Zrnja | |
| Čučarovo | 34 | 40 | | | D | Inf. u to | | | |

Tabela br. 1-20: Analiza agrarne koncepcije, pravašnih elemenata odvođenih u Općini Čablar

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SEPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVOĐNJE | UPOV (ES) | JED. CIJENA CIJENA (€/m ²) | UK. CIJENA CIJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREDAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE | |
|--------|---------------------------------------------------------|---------|----------------|-------------|--------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| Vojnić | Darda Bljinsko | 126 | 45 | 761,91 | F | 125 | 420 | 314.764 | 322.000 | 98.129 | 824.893 | |
| | Knežević Kosa | 135 | 73 | 1020,1 | F | 135 | 400 | 411.524 | 511.000 | 213.975 | 922.824 | |
| | Košarč | 249 | 78 | 1283,7 | F | 230 | 400 | 513.482 | 546.000 | 503.730 | 1.553.433 | |
| | Kupljensko | 344 | 112 | 1317,7 | F | 380 | 400 | 527.378 | 770.000 | 768.520 | 2.053.578 | |
| | Radman | 143 | 46 | 886,2 | F | 130 | 400 | 359.390 | 338.000 | 208.050 | 873.443 | |
| | Šušunjak | 144 | 104 | 1811,1 | F | 170 | 400 | 675.429 | 1.200.000 | 2.158.750 | 4.385.172 | |
| | Vojnić | 126 | 457 | 1.851,3 | F | 1150 | 400 | 703.137 | 3 | 2.170.835 | 2.913.962 | |
| | Zuković Kosa | 154 | 54 | 1205,7 | F | 165 | 470 | 422.882 | 378.000 | 261.525 | 1.041.808 | |
| | Osaka naselje u blizini vage naselja odvođene cijevaste | | | 900 | | D, G | | | 6.300.000 | | | 6.300.000 |
| | Ukupno | | 2852 | 1895 | 10593 | ukupna mrežica u općini Vojnić | | | 4.237.383 | 9.425.000 | 9.472.250 | 20.918.658 |

Štarija zaštita voda: Kvalitativna Izjava
Prilog 11. Konverzija zaštite voda: Zupanije

| Naselje | Ukupni broj pravna DIOVI GIS (000000) | Broj Kućanstava | Naselja koje imaju riječni vodopostupi | Naselja koje imaju riječnu kanalizaciju | Predviđeni način osvjetle | Recepivni odpadni voda | Uroda, za pročišćavanje otpadnih voda (t/ha) | zaštićena područja | zone sanitarne zaštite |
|-----------------------|---------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
| Medinski Utjeti | 84 | 23 | | | C | ni, ide | | Zaštićeno područje Velika Mlin | |
| Mircjevic | 62 | 41 | | | B | ni, ni | | | |
| Miacelj | 101 | 30 | | | B | ni, ni | | | |
| Mišići Kuljad | 10 | 5 | | | D | ni, ni | | | |
| Perova Poljana | 14 | 6 | | | D | ni, ni | | | |
| Podsečje | 80 | 25 | | | C (B) | ni, ni | | Zaštićeno područje Velika Mlin | |
| Prepta | 29 | 12 | | | D | ni, ni | | | |
| Štampanovci | 24 | 1 | | | D | ni, ni | | | |
| Rednari | 133 | 44 | | | F | ni, ni | GA (198) | | |
| Bajc Rado | 45 | 23 | | | D | ni, ni | | | |
| Šušková Poljana | | | | | G | ni, ni | | | |
| Svinčarska | 172 | 75 | | | C | ni, ni | | | |
| Štarka Rijec | 136 | 42 | | | D | ni, ni | | | |
| Šturoveci | 10 | 11 | | | C | ni, ni | | | |
| Štupa Vrh | 25 | 10 | | | E | odgovarajuće prijevrak | | Zaštićeno područje Velika Mlin III zona sanitarne zaštite | |
| Zajčurcu | 566 | 184 | | | F | višestruka | DA (197) | | |
| Začur | 500 | 407 | + | | B | raznija | DA (192) | | |
| Zlakovič Konj | 164 | 56 | | | F | raznija | DA (185) | | |
| Broj naselja > 50 st. | 2 | | | | | | | | |

KONVENCIJONALNE:

- A. Sklerokamena sušnja gdje se vječe vodu odvođeno dimenzijom kupaolužim susjedima sa većim zaštitnik dimenzijama većom
- B. Komunalna kanalizacija koja nema odvođenu vodu u javnu kanalizaciju, već u prirode
- C. Komunalna kanalizacija koja nema odvođenu vodu u javnu kanalizaciju, već u prirode

ALTERNATIVNE:

- D. individualna sušnja koja se odvođena vodom u javnu kanalizaciju, već u prirode
- E. individualna sušnja koja se odvođena vodom u javnu kanalizaciju, već u prirode
- F. Štupni sušnja koji odvođenu vodu u javnu kanalizaciju, već u prirode
- G. Postupni sanitarne zaštite u javnu kanalizaciju, već u prirode

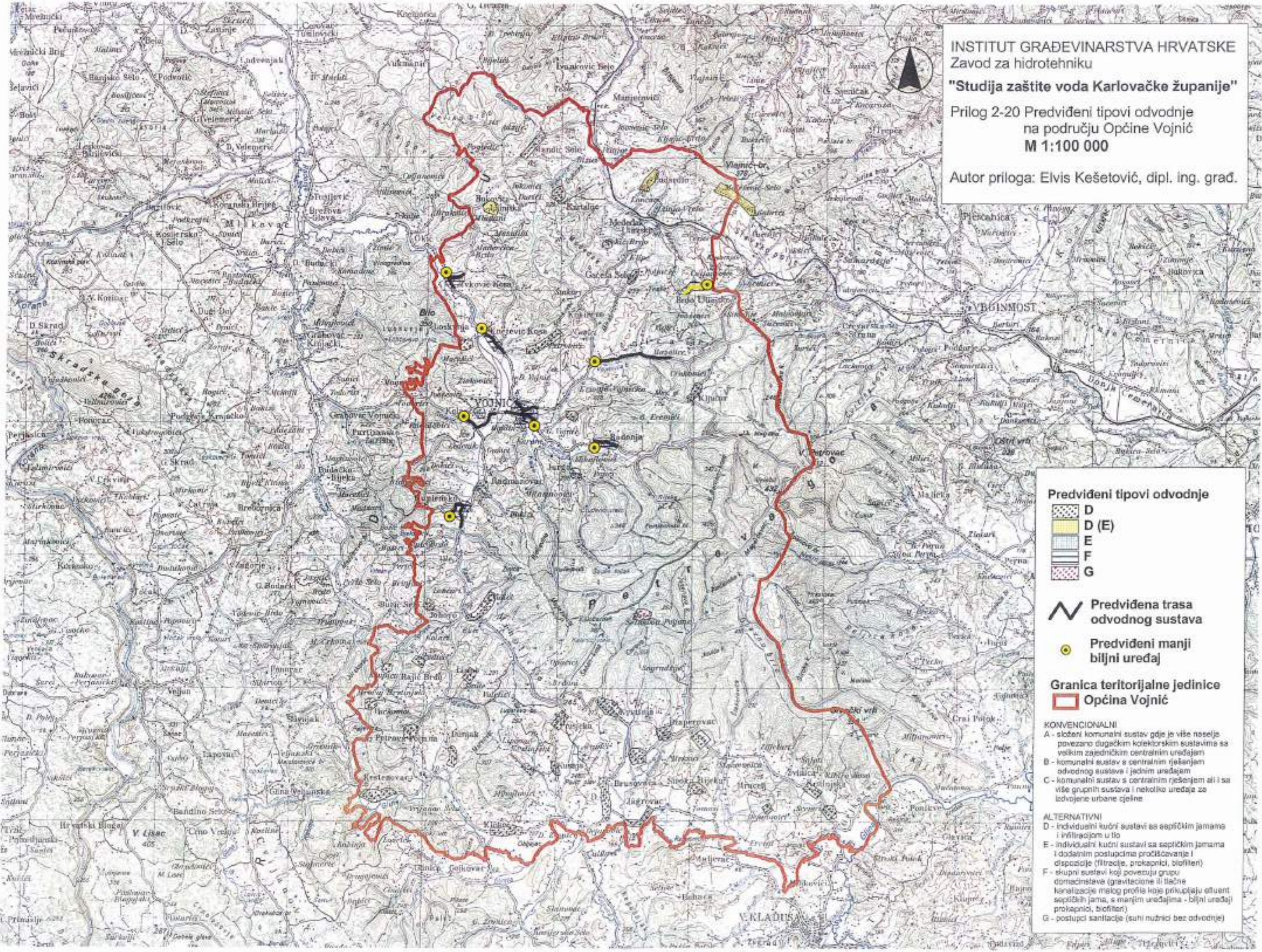
Zona sanitarne zaštite se nalazi unutar administrativnih granica naselja

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku






"Studija zaštite voda Karlovačke županije"


Prilog 2-20 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Vojnić
M 1:100 000


Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.



Predviđeni tipovi odvodnje

-  D
-  D (E)
-  E
-  F
-  G

 Predviđena trasa odvodnog sustava

 Predviđeni manji biljni uređaj

Granica teritorijalne jedinice
 Općina Vojnić

KONVENCIONALNI
A - složeni komunalni sustav gdje je više naselje povezano dugačkim kolektorskim sustavima sa velikim zajedničkim centralnim uređajem
B - komunalni sustav s centralnim rješenjem odvodnog sustava i jednim uređajem
C - komunalni sustav s centralnim rješenjem ali i sa više grupnih sustava i nekoliko uređaja za izdvojene urbane cjeline

ALTERNATIVNI
D - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i infiltracijom u tlo
E - individualni kućni sustavi sa septičkim jamama i dodatnim postupcima pročišćavanja i dispoziije (filtracije, prokapanje, biofiten)
F - skupni sustavi koji povezuju grupu domaćinstava (gravitacione ili tlačne kanalizacije malog profila koje privodjaju stajant septičkih jama, s manjim uređajima - biljni uređaji, prokapanje, biofiten)
G - postupci sanifikacije (suhi nuznici bez odvodnje)



Štućića zadržati vodi. Krenom čeka stanovanje
Prijemnice H. Konzervacija za-rite vode Zagreb

Tablica br. 2-21. *Prevideni tipovi otklona na području Općine Žakusje*

| Haselje | ukupan broj prema OŠZ-ju OŠK područja | Broj kućanstava | Nazela koji imaju dijelnu vodoopskrbu | Nazela koji imaju cijelnu kanalizaciju | preovlađeni tipovi odvajanja otpadnih voda | reolijent otpadnih voda | Ureda) za prešćavanje otpadnih voda (MS) | Zašćena područja | Zona eksploata zaštita |
|-----------------------|---------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Zakusje | 3.193 | | | | | | | | |
| Buzina Žakusje | 27 | 10 | | | 0 | Inf. u. to | | | |
| Buzovo | 192 | 83 | | | F | M. hofovac | DA (198) | | |
| Broj Ozaljok | 80 | 39 | 1 | | 0 | Inf. u. to | | Geoteknički ispitivanje gr. rade voda | |
| Bubrački Brd | 115 | 34 | + | | F | Kupa | DA (202)-vodosn Orad | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Buhvato | 224 | 75 | 1 | | F | Kupa | OK (202) | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Dung Bukarac Žakusje | 122 | 32 | | | 0 | Inf. u. to | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Levo | 25 | 7 | + | | E | Kupa | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Stroj Bukarac Žakusje | 38 | 0 | | | 0 | Inf. u. to | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Jediji | 34 | 6 | | | E | Inf. u. to | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Jugovac | 24 | 11 | + | | 0 | Odvajanje pojevnak | | | III zona zaštite zašćilo vodoprivika Olin |
| Juravo | 81 | 33 | | | F | Kupa | DA (201) | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Jurava Brd | 200 | 53 | + | | F | Kupa | DA (202)-Buhvaracki brijed | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Karane | 129 | 129 | + | | F | Kupa | DA (202) | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| K. J. Hillini | 114 | 11 | + | | 1 | šć. u. to | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Mala Faka | 30 | 11 | + | | 1 | Kupa | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Mel. vin. Kararick | 80 | 20 | + | | 0 | Inf. u. to | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Palinci | 152 | 45 | | | F | Kupa | DA (198) | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Mešano | 48 | 16 | + | | E | Kupa | | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |
| Orpakova | 220 | 81 | + | | F | Kupa | DA (202) | Zašćeni obalni pojasi njeka Kupa | |

Preglednica 2.1-21. Jurišnica izgrađene javne vodovodne mreže u općinama: Brijuni i Općina Žakanje

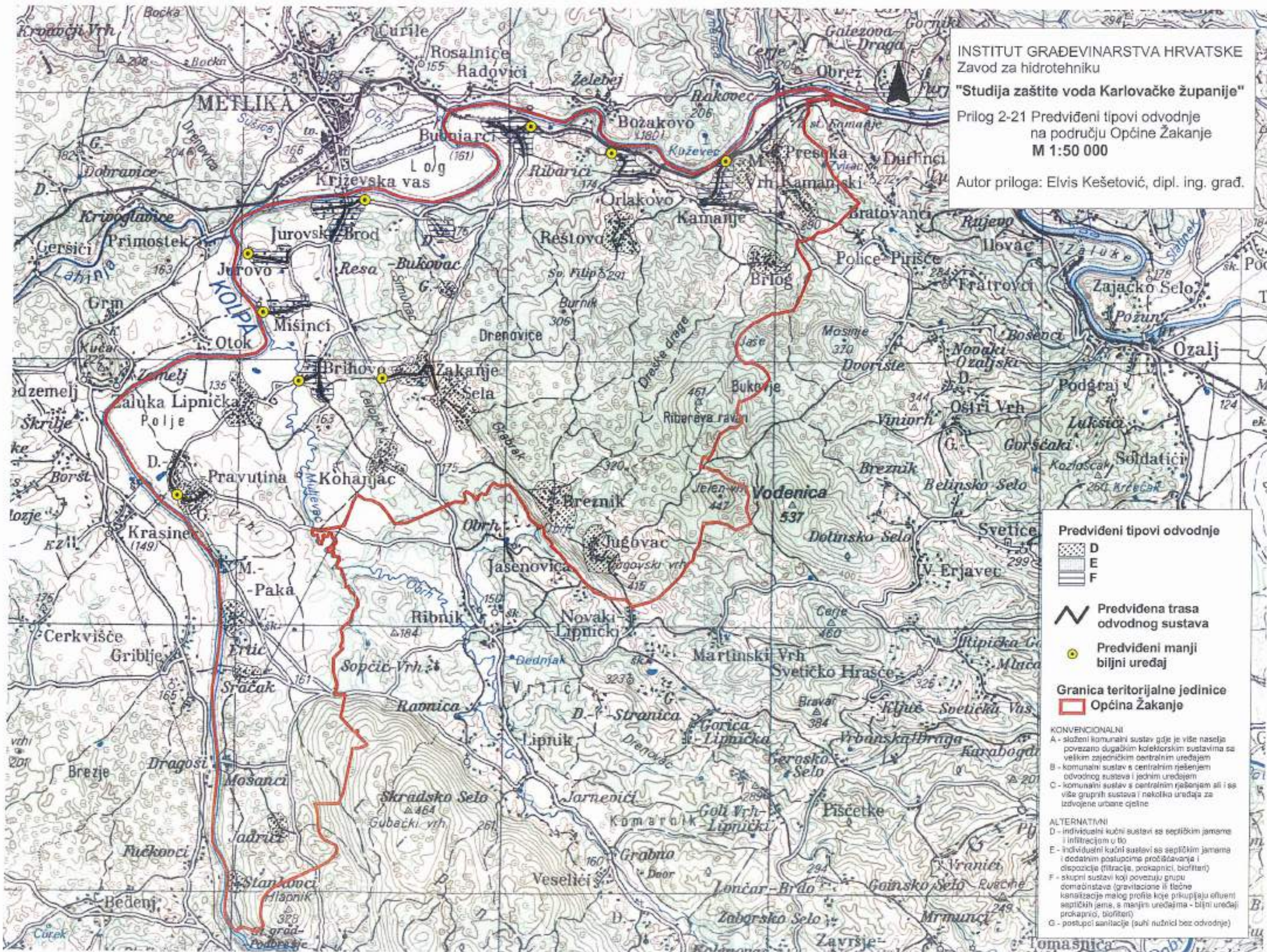
| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. SLOPT. JAMA | DULJINA (m) | TIP ODVODNJE | LIPOV (ES) | JCII - GLEBNA GLEBVI (ku/m ³) | LK - GLEBNA GLEBOVOGA | UK. GLEBNA JAMA | UK. GLEBNA UREĐAJA | UKUPNA GLEBNA INVESTICIJE | |
|---------|----------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|------------|
| Žakanje | Brihovo | 194 | 53 | 1024,2 | F | 495 | 400 | 403.677 | 371.000 | 308.075 | 1.089.752 | |
| | Himnarski Brijuni | 115 | 34 | 855,8 | F | 325 | 400 | 342.381 | 238.000 | 0 | 580.381 | |
| | Bujanica | 234 | 73 | 1074,9 | F | 235 | 400 | 429.952 | 511.000 | 514.650 | 1.455.602 | |
| | Jurčeva | 91 | 33 | 403,2 | F | 80 | 400 | 322.486 | 231.000 | 142.880 | 656.138 | |
| | Jarovski Brijuni | 209 | 53 | 478,9 | F | 325 | 400 | 191.506 | 371.000 | 7.1.750 | 1.774.316 | |
| | Čakanje | 423 | 129 | 1917,9 | F | 475 | 400 | 597.107 | 923.000 | 930.750 | 2.042.857 | |
| | Mišini | 192 | 45 | 741,1 | F | 190 | 400 | 286.472 | 315.000 | 237.750 | 849.272 | |
| | Orijkovo | 220 | 61 | 1024,9 | F | 220 | 400 | 439.843 | 427.000 | 481.800 | 1.348.743 | |
| | Pizulins | 243 | 75 | 1236,3 | F | 245 | 400 | 432.204 | 578.000 | 536.550 | 1.553.754 | |
| | Žakanje | 151 | 47 | 1185,8 | F | 190 | 400 | 436.222 | 329.000 | 293.500 | 1.058.722 | |
| | Općina županije u Žakanju koja remažu podizanje općinske | | | 362 | | D, G | | | | 2.541.300 | | 2.541.000 |
| | Ukupno | | 2042 | 565 | 9920 | Ukupna investicija u općini Žakanje | | 3.967.887 | 6.752.300 | 4.118.875 | | 14.849.482 |

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE
Zavod za hidrotehniku

"Studija zaštite voda Karlovačke županije"

Prilog 2-21 Predviđeni tipovi odvodnje
na području Općine Žakanje
M 1:50 000

Autor priloga: Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.





PRILOG BR. 3

Studija zaštite voda Karlovačke županije II.cio, Dodatak

STUDIJA

smjera. Značaj kriterija za donošenje odluke je geometrijski prezentiran duljinom vektora tako da dominirajućim kriterijima odgovaraju i vektori veće apsolutne vrijednosti.

Zbrajanjem vektora koji prezentiraju kriterije, se dolazi do sumarnog vektora (os odluke) čiji smjer i iznos opisuju rezultantno djelovanje kriterija. Ukoliko je sumarni vektor male apsolutne vrijednosti, to upućuje na zaključak o konfliktnosti kriterija.

Načelno se može zaključiti da geometrijska prezentacija višekriterijalne analize predstavlja vrlo snažan alat u rukama sustav-analitičara i dragocjenu pomoć kod problema koje karakteriziraju djelomično ili potpuno konfliktni kriteriji, odnosno slabo i nepotpuno strukturiranih problema.

1.3. RANGIRANJE RJEŠENJA

Rangiranje rješenja metodom PROMETHEE se vrši tako da se odabere grupe kriterija, kriteriji i njihovih težina. Za svaki se kriterij odabere krivulja preferencije (način raspodjele vrijednosti kriterija), ovisno o načinu ponašanja kriterija te granice područja. Zatim se u okvirima granica područja za svako rješenje koje se analizira daju ocjene (vrednovanje).

Ove aktivnosti provodi ekspertni tim. U ovom slučaju je to učinio ekspertni tim koji je radio na ovom projektu. Što je veći tim stručnjaka, to se odabir kriterija te ocjene i vrednovanja mogu smatrati objektivnijima.

1.1.1. Odabir grupa kriterija, kriterija i njihovih težina

Ekspertni tim koji je vodio projekt odredio je grupe kriterija, kriterije i njihove težine te su tako uspostavljena relativna učina važnosti pojedinih kriterija.

Odabrano je pet (5) grupa kriterija s ukupno sedamnaest (17) kriterija.

Kriteriji su dakle podijeljeni u pet grupa i to:

- I. Ekološki
- II. Sanitarni
- III. Prostorno – planerski
- IV. Gospodarski
- V. Kriterij izvedivosti

Težine između grupa su tako definirane da ekološki i sanitarni kriteriji sadrže 45% težine, gospodarski kriteriji i kriteriji izvedivosti 40% te prostorno planerski 15%. Ekološki i sanitarni kriteriji imaju nešto malo veću težinu od gospodarskih kriterija i kriterija izvedivosti. Gospodarski kriteriji su vrlo važni i zapravo trebaju imati najveću težinu, ali u valorizaciji rješenja advandije i pročišćavanja otpadnih voda ekološki i sanitarni kriteriji ne smiju imati značajnije manju važnost. U ovim zašćacuna prostorno – planerski kriteriji imaju manju važnost što je definirano i danom manjom težinom.

Unutar grupe ekoloških kriterija definirani su slijedeći kriteriji:

1. Zaštita izvorišta – vodozašćitna zona
2. Zaštita tla
3. Funkcioniranje u ekscesnim situacijama

Za ovu grupu je definirana ukupna težina od 20% s time da je za zašćitu izvorišta definirana težina od 10%, zašćite tla 5% te funkcioniranja u ekscesnim situacijama 5%. Polovica težine ekološkog kriterija je dana na zašćitu izvorišta. Četvrtina težine je dana zašćiti tla čime je zašćita tla definirana dvostruko manjom važnošću od zašćite vode za piće ili voda rezervata.

Unutar grupe sanitarnih kriterija definirani su slijedeći kriteriji:

1. Pogodnost recipijenta
2. Redovito plavljenje za vrijeme intenzivnih oborina
3. Plavljenje kod izvanrednih situacija

Sadržaj zaštite voda Karlovačke županije II.dio, Dodatak

STUDIJA

Za ovu grupu je definirana ukupna težina od 25%. Sanitarnoj grupi kriterija je dana veća težina nego ekološkom kriteriju. Ekološki kriterij je jako važan, ali u definiranju načina odvodnje otpadnih voda, pročišćavanja i ispuštanja sanitarnih uvjetima je dana veća težina. Za kriterij pogodnosti recipijenta je definirana težina od 12% ili gotovo polovica težine sanitarnog kriterija. Za redovito plavljenje uskom intenzivnih oborona je dana težina od 8%, a za plavljenje kod izvanrednih situacija 5%. Plavljenje kod oborona nije sanitarno pogodno stanje i zahtjeva veća težina, iako je ovaj kriterij tehnički relativno lako zadovoljiti. Plavljenje kod izvanrednih situacija ima najmanju težinu u grupi sanitarnih kriterija jer se takve situacije posebno rješavaju te rješenje za te situacije ne treba značajnije utjecati na odabir načina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Unutar grupe prostorno - planerskih kriterija definirani su slijedeći kriteriji:

1. Uklapanje u prostornu dokumentaciju
2. Uklapanje objekata u prostorno okruženje
3. Pogodno s obzirom na karakter naselja (gradski, seoski)

Za ovu grupu je definirana ukupna težina od 15%, a više od pola ukupne težine, tj. 9% je dano pogodnosti načina odvodnje otpadnih voda s obzirom na karakter naselja. Ovim kriterijem se želi reći da se u naseljima gradskog karaktera prednost daje odvodnji otpadnih voda s kanalizacijskim kolektorima dok se u naseljima seoskog tipa prednost daje lokalnom zbrinjavanju otpadnih voda. Kriterij uklapanja u prostornu dokumentaciju je važan za svaki objekt pa tako i za objekte odvodnje otpadnih voda. Kako ovi objekti obično nisu veliki, a većim dijelom se nalaze pod zemljom, problemi uklapanja ovih objekata ne prevladavaju u određivanju načina odvodnje otpadnih voda pa je ovom kriteriju dana težina od 2%. Uklapanje objekata u prostorno okruženje je kriterij koji s obzirom na vrstu objekata u odvodnji otpadnih voda (uređaji, crpne stanice) može imati utjecaja na odabir rješenja, ali ne prevladavajućeg pa je težina ovog kriterija 4%.

Unutar grupe gospodarskih kriterija definirani su slijedeći kriteriji:

1. Troškovi realizacije investicije
2. Ravnomjernost troškova po fazama investicije
3. Troškovi održavanja i pogona

Za ovu grupu je definirana ukupna težina od 20%, a pola ukupne težine, tj. 10% je dano troškovima realizacije investicije. Troškovi izgradnje svakako su jedan od najznačajnijih kriterija te je ovaj kriterij visoko rangiran unutar svih kriterija. Ipak, s obzirom na karakter objekata tom kriteriju nije dana i najveća težina u odabiru načina odvodnje otpadnih voda. Veću težinu ima pogodnost recipijenta 12%, a istu zaštita izvorišta vode i rezervata.

Troškovima održavanja i pogona s obzirom na važnost je dana težina od 7%. Ravnomjernost troškova po fazama investicije je manje važan kriterij za datu analizu te je definirana težina od 3%.

Unutar grupe kriterija izvedivosti definirani su slijedeći kriteriji:

1. Nivo podzemnih voda
2. Tehničko-pogonski
3. Pogodnost za faznu izgradnju
4. Socio - ekonomski kriterij
5. Složenost i trajanje imovinsko-pravnih poslova

Za ovu grupu je definirana ukupna težina od 20%. Unutar ove grupe kriterijima je dana podjednaka težina. Najveća težina od 6% dodijeljena je socio - ekonomskom kriteriju, jer o mogućnostima osiguranja potrebnih izvora sredstava za izgradnju ovisi cijela investicija odnosno rješenje. Pogodnost fazne izgradnje je bitna u osiguranju sredstava i mogućnosti gradnje, ali je manje važan kriterij te mu je dodijeljena težina od 3%. Podzemne vode su prisutne na gotovo cijelom području te mogu utjecati na odabir načina odvodnje otpadnih voda pa je ovom kriteriju dana težina od 4%. Ista

Studija zaštite voda Karlovačke županije II.dio, Dodatak

STUDIJA

težina od 4% je dana i tehničko – pogonskom kriteriju izvedivosti. Ovaj kriterij može biti i značajniji, ali se sustavi s teško izvedivim rješenjima obično ni ne predlažu. Imovinsko pravni odnosi mogu utjecati na odabir rješenja, ali u odabiru načine odvodnje ovaj kriterij ne može značajno utjecati pa je odabrana težina od 3%.

GRUPE KRITERIJA, KRITERIJI I TEŽINE

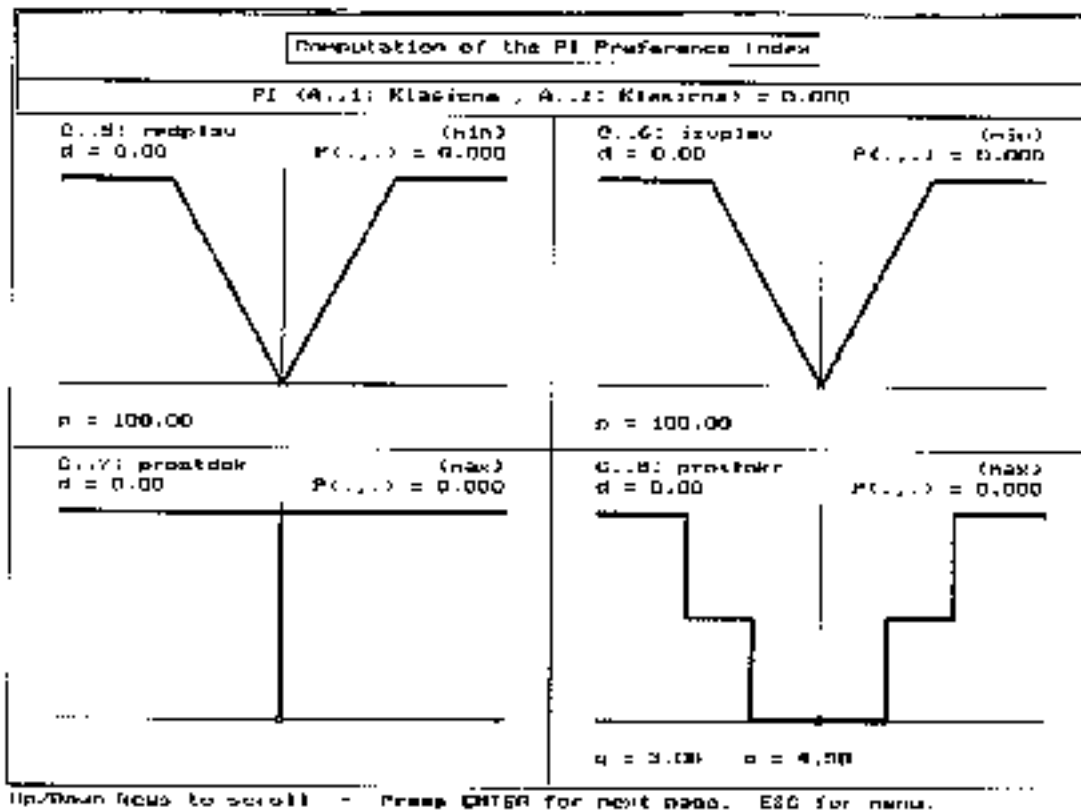
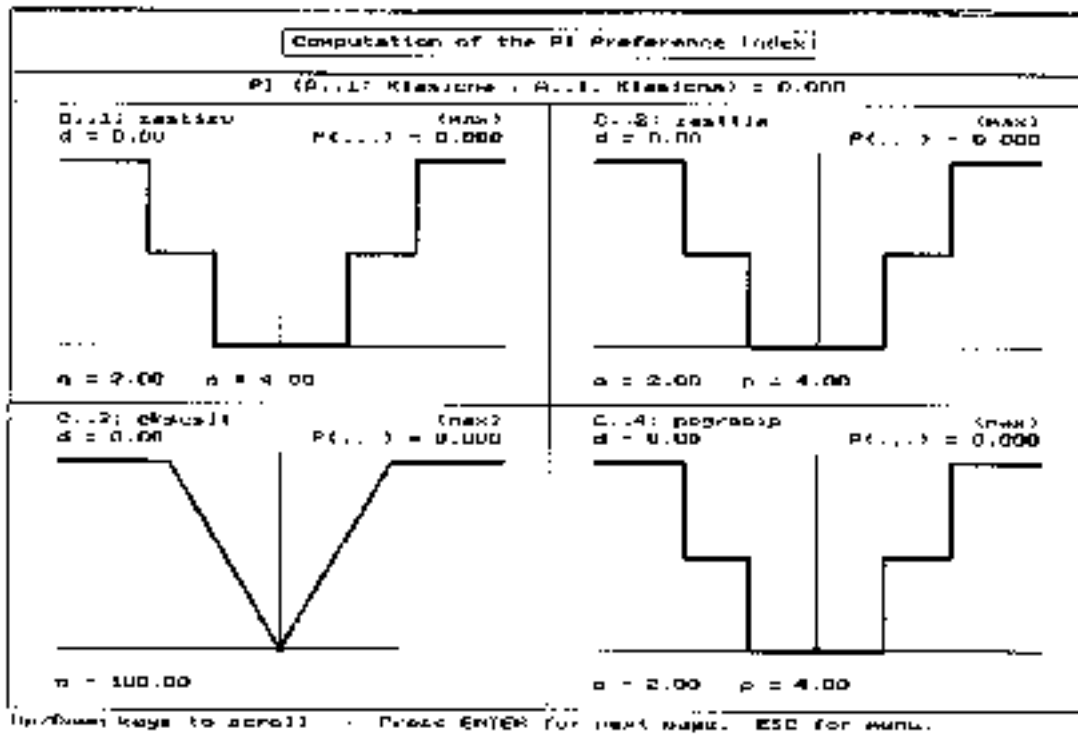
| BROJ KRIT. | GRUPA KRITERIJA I KRITERIJ | TEŽINA (%) | PROMETNE OZNAKE |
|------------|----------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| I | EKOLOŠKI KRITERIJI | 20 | |
| 1 | Zaštita izvorišta – vodozaštitna zona | 10 | C1 |
| 2 | Zaštita tla | 5 | C2 |
| 3 | Funkcioniranje u ekstremnim situacijama | 5 | C3 |
| II | SANITARNI | 25 | |
| 1 | Pogodnost reupijerita | 12 | C4 |
| 2 | Redovite plavljenje za vrijeme intenzivnih oborina | 8 | C5 |
| 3 | Plavljenje kod izvanrednih situacija | 5 | C6 |
| III | PROSTORNO-PLANERSKI | 15 | |
| 1 | Uklapanje u prostornu dokumentaciju | 2 | C7 |
| 2 | Uklapanje objekata u prostorno okruženje | 4 | C8 |
| 3 | Ugodnost s obzirom na karakter naselja (gradsko, seoski) | 9 | C9 |
| IV | GOSPODARSKI KRITERIJI | 20 | |
| 1 | Troškovi realizacije investicije | 10 | C10 |
| 2 | Ravnomjernost troškova po fazama investicije | 3 | C11 |
| 3 | Troškovi održavanja i pogona | 7 | C12 |
| V | KRITERIJ IZVEDIVOSTI | 20 | |
| 1 | Nivo podzemnih voda | 4 | C13 |
| 2 | Tehničko-pogonski | 4 | C14 |
| 3 | Pogodnost za fazu izgradnje | 3 | C15 |
| 4 | Socio – ekonomski kriterij | 6 | C16 |
| 5 | Složenost i trajanje imovinsko-pravnih poslova | 3 | C17 |

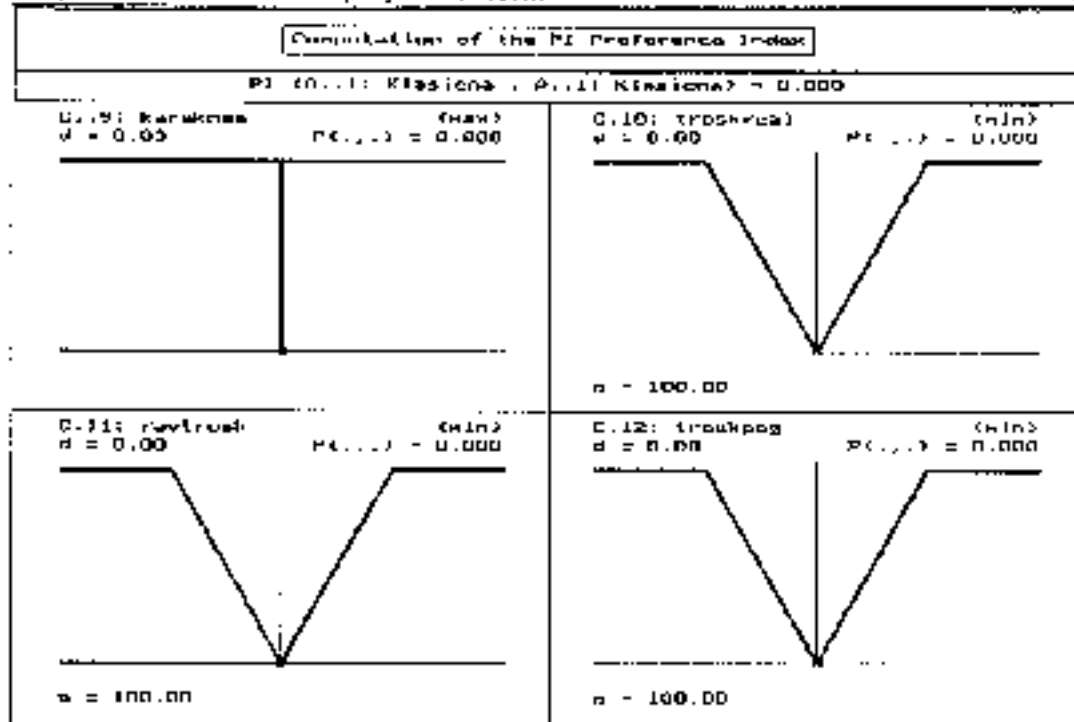
Studija zaštite voda Karlovačka županija II dio, Dodatak

STUDIJA

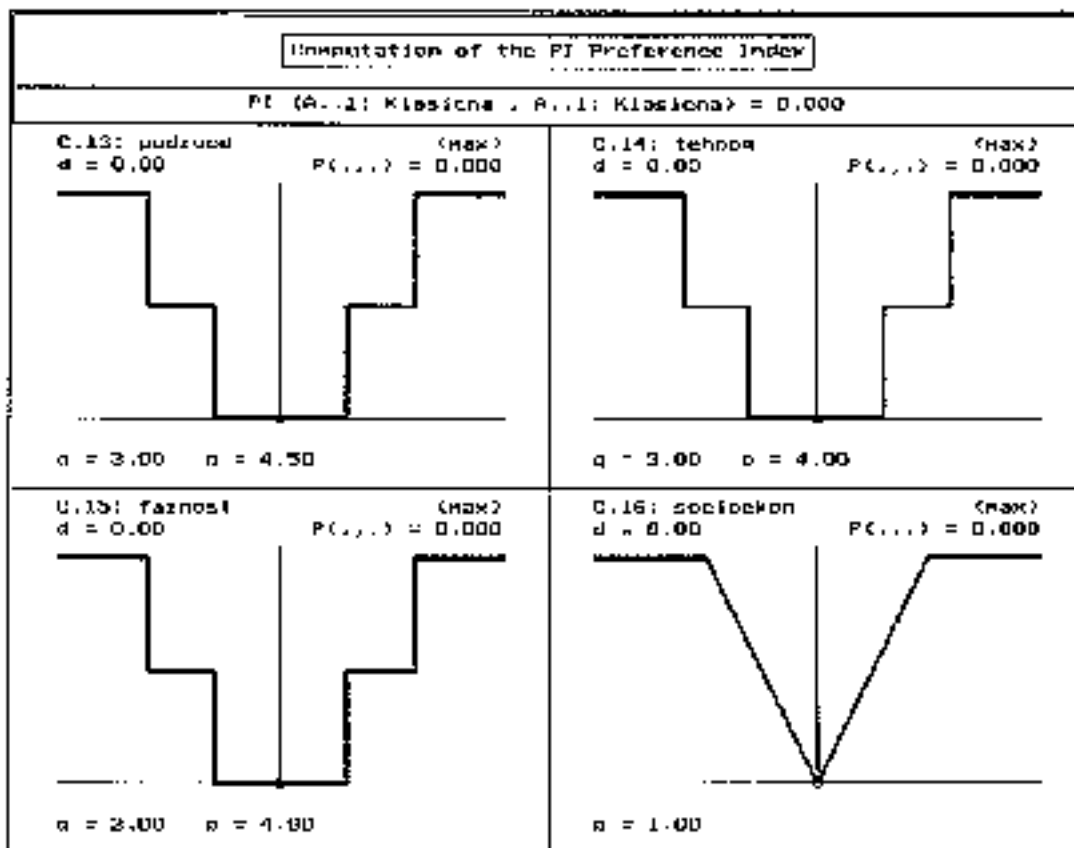
Na osnovu uvjeta koji opisuju kriterij za svaki kriterij odabran je način raspodjele (tip funkcije preferencije) vrijednosti odgovarajućih: prapova kako je to navedeno u narednoj tabeli:

| OZNAKA KRITERIJA | ULAZNI PODACI | OPIS ULAZNIH PODATAKA | Tip | Max/min | q | p |
|------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-----|-----|
| C1 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – loše 2 – 4 dobro Preko 4 vrlo dobro | IV | Max | 2,0 | 4,0 |
| C2 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – loše 2 – 4 dobro Preko 4 vrlo dobro | IV | Max | 2,0 | 4,0 |
| C3 | Postotak | 0 – 100% Do 50% – loše 50 – 80 dobro Preko 80 vrlo dobro | I,II | max | | 100 |
| C4 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – loše 2 – 4 dobro Preko 4 vrlo dobro | IV | max | 2,0 | 4,0 |
| C5 | Postotak | 0 dobro - 100% loše | I,II | min | | 100 |
| C6 | Postotak | 0 dobro - 100% loše | I,II | min | | 100 |
| C7 | Ocjena | 0 – ne uklapa se u prostorni plan 1 – uklapa se u prostorni plan | I | max | | |
| C8 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – loše 2 – 4 dobro Preko 4 vrlo dobro | IV | max | 3,0 | 4,5 |
| C9 | Ocjena | 0 – nepogodan 1 – pogodan | I | max | | |
| C10 | Taškov | | I,II | min | | 100 |
| C11 | Postotak | 0 dobro - 100% loše | I,II | min | | 100 |
| C12 | Taškov | | I,II | min | | 100 |
| C13 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 3 – visoki NPV 3 – 4,5 srednji NPV Preko 4,5 niski NPV | IV | max | 3,0 | 4,5 |
| C14 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 3 - srednji 3 – 4,5 dobri Preko 4,5 vrlo dobri | IV | max | 3,0 | 4,0 |
| C15 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – nepovoljno 2 – 4 dobro Preko 4 vrlo dobro | IV | max | 2,0 | 4,0 |
| C16 | Kuef. | 0 – 1 | III | max | | 1 |
| C17 | Ocjena | Ocjena 1-5 Do 2 – složeno 2 – 4 – srednje složeno Preko 4 – povoljno | IV | max | 2,0 | 4,0 |





Up/Down keys to scroll - Press ENTER for next page, ESC for menu.



Up/Down keys to scroll - Press ENTER for next page, ESC for menu.

1.1.2. Rezultati višekriterijalne analize provedene metodom PROMETHEE

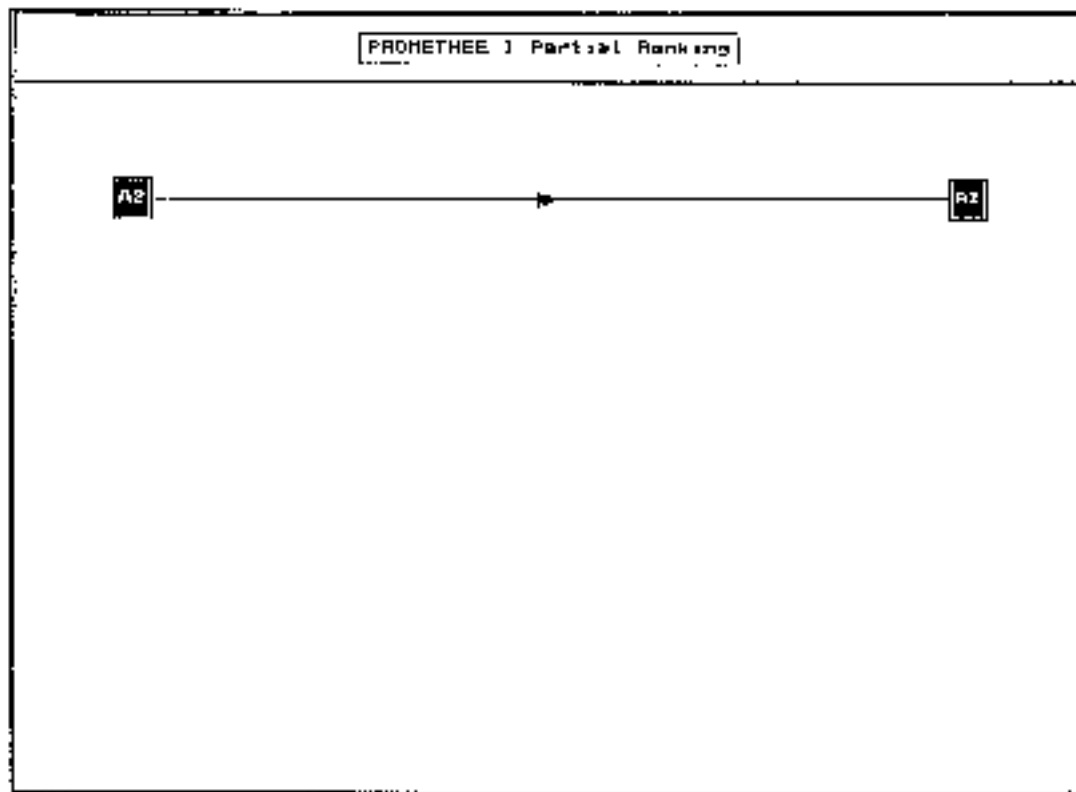
Na osnovu kriterija, njihovih težina i načina raspodjele izvršena je valorizacija predloženih rješenja zaštite voda. U osnovi se vrednuju dva osnovna tipa rješenja, konvencionalni način i drugačiji način odvodnje otpadnih voda. Konvencionalni način odvodnje podrazumijeva prikupljanje otpadnih voda kanalizacijskim kolektorima, odvodnju izvan naselja, obraču otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje, te ispuštanje u recipijent. Drugačiji način odvodnje otpadnih voda podrazumijeva izgradnju samostalnih malih sustava prikupljanja otpadnih voda (jedan ili nekoliko objekata) s lokalnim zbrinjavanjem otpadnih voda.

U valorizaciji predloženih rješenja veći broj naselja na području Karlovačke županije ima slične uvjete. Zbog toga su naselja podijeljena u nekoliko grupa te je po tim grupama naselja određen povoljniji način odvodnje.

Prva grupa naselja

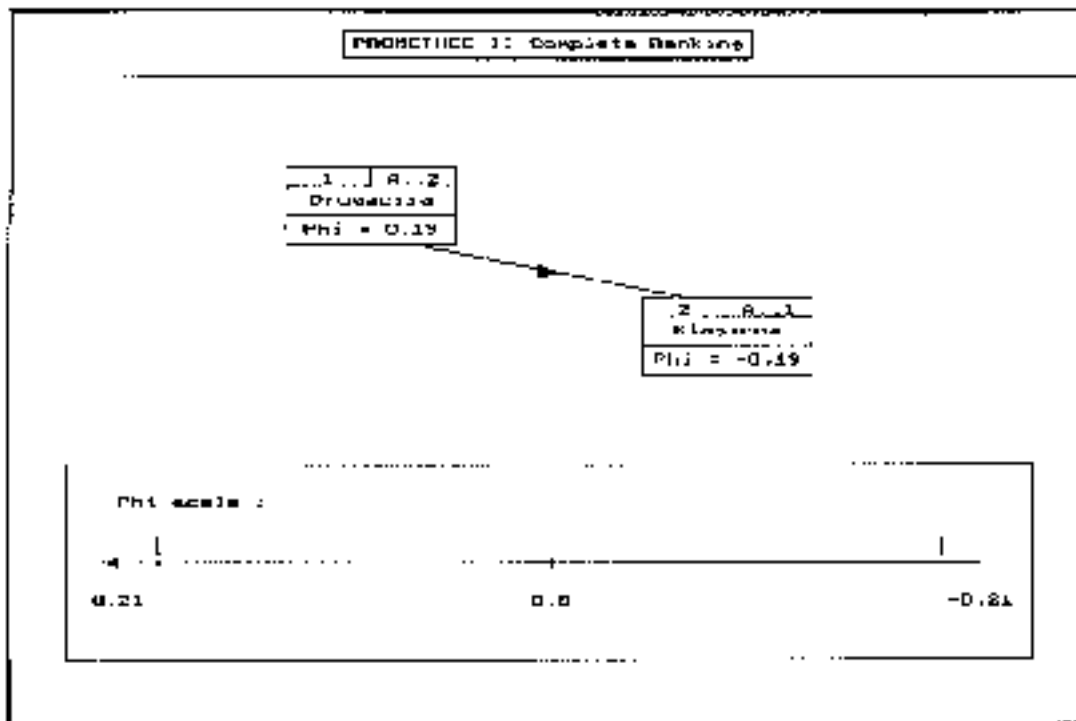
Prva grupa naselja su naselja seoskog tipa, koja se nalaze izvan zona zaštite izvorišta vode za piće i izvan zona utjecaja na vode, te uz ta naselja nema pogodnog recipijenta otpadnih voda (tekućica). Kod tih naselja imamo sljedeće ocjene po pojedinim kriterijima.

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 5,0 |
| C2 | 5,0 | 3,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 2,5 | 2,0 |
| C5 | 10,0 | 30,0 |
| C6 | 30,0 | 30,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,5 | 4,0 |
| C9 | 0,0 | 1,0 |
| C10 | 100,0 | 90,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 60,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 5,0 | 5,0 |
| C16 | 0,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |



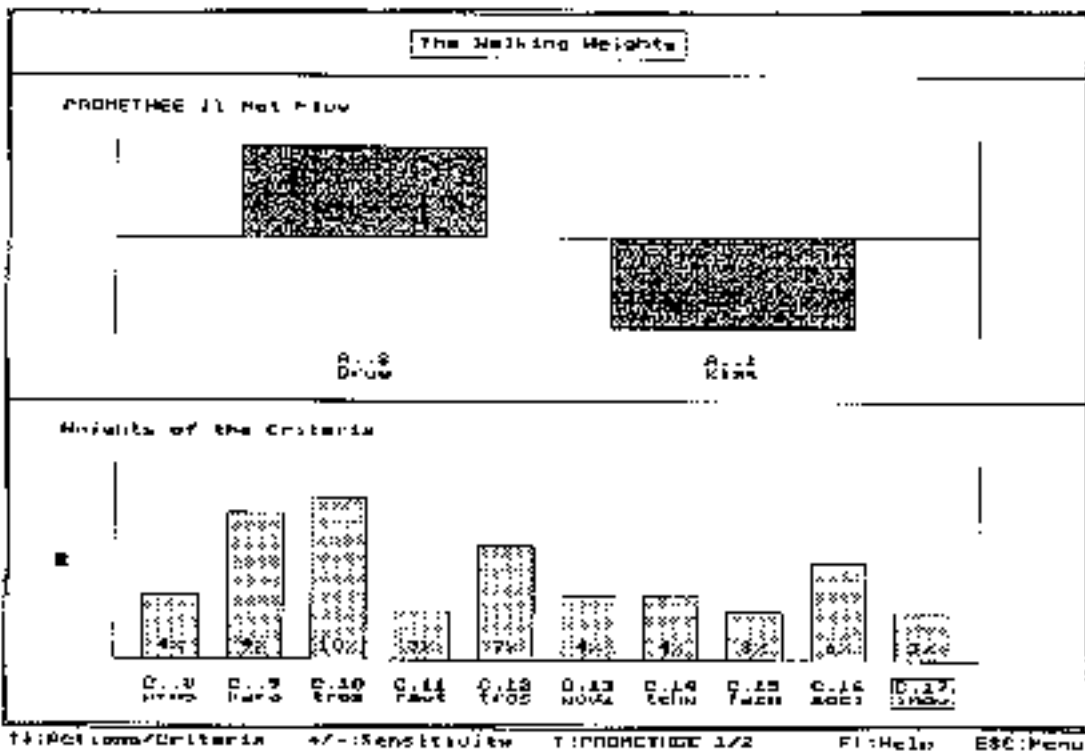
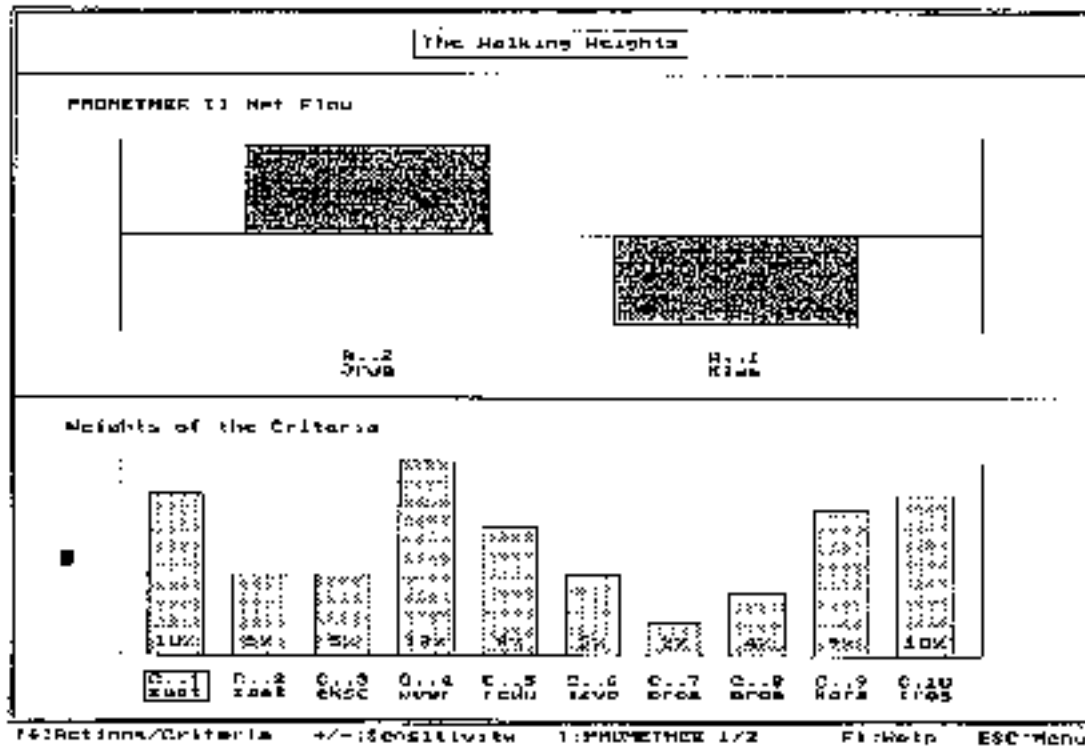
Press ENTER for next page - ESC for menu.

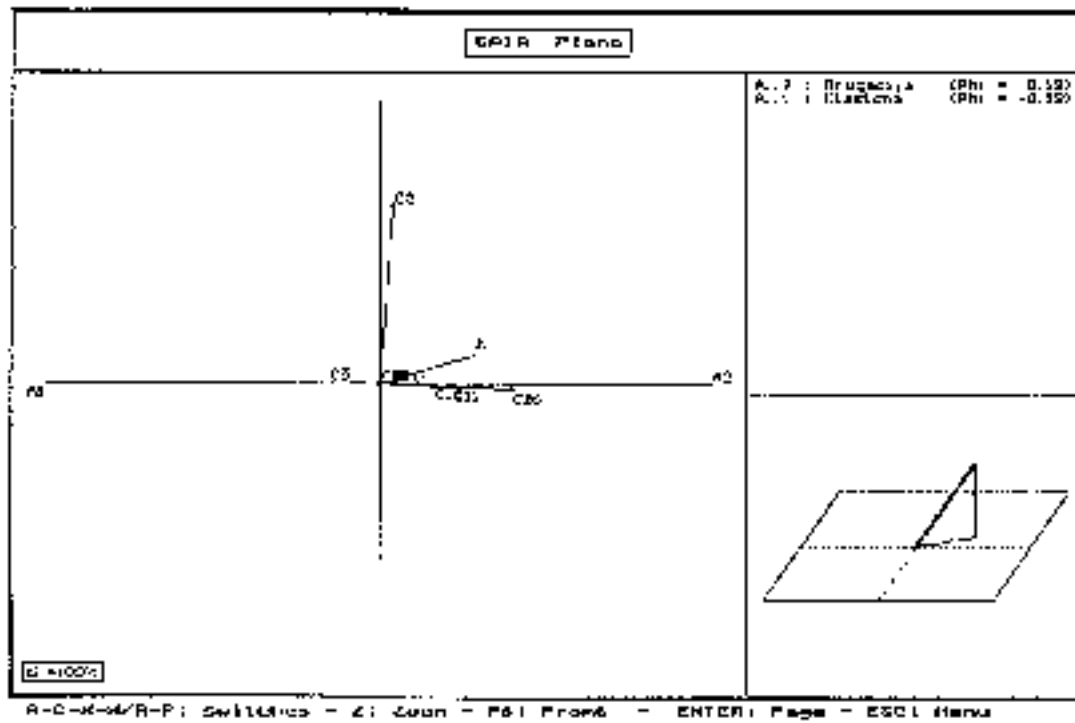
Potpuni rang rješenja



Success : Flow positioning - Press ENTER for next page - ESC for menu.

Težine kriterija





Za ova nasljeđa provedenim vrednovanjem: kao povoljniji je odabran drugačiji način odvođnje otpadnih voda.

Studija zaštite voda Karlovačke županije i. do. Dođalac

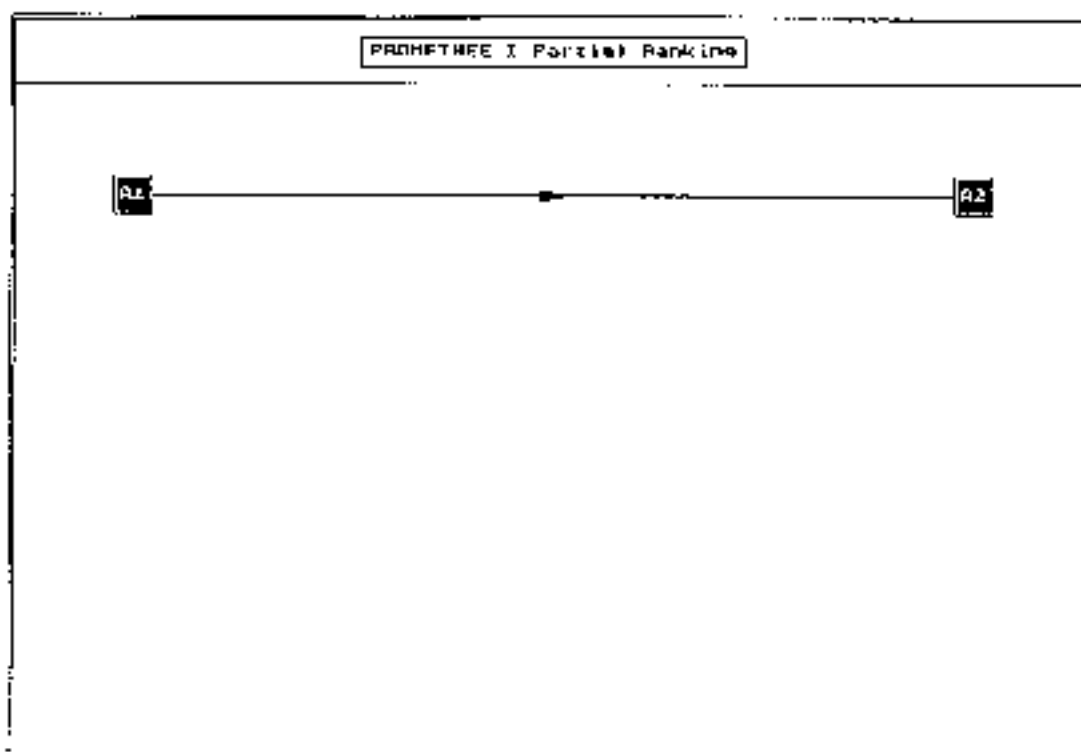
STUZIJA

Druga grupa naselja

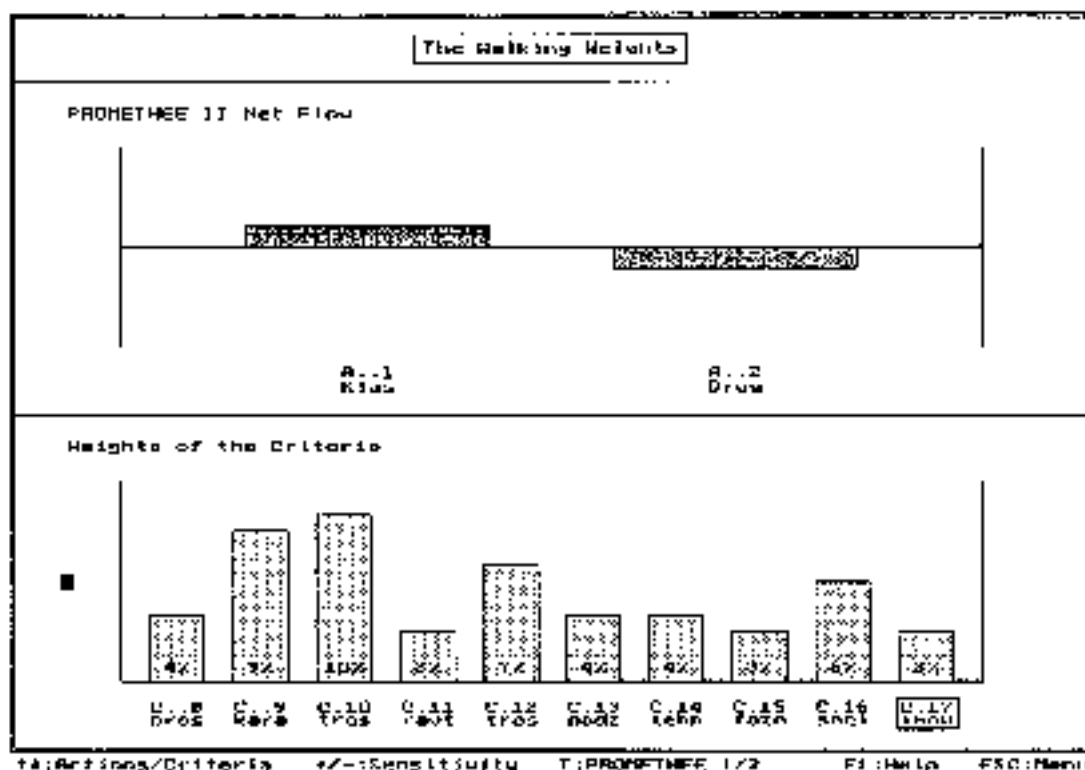
Druga grupa naselja su naselja seoskog tipa koja se nalaze izvan zona zaštite izvorišta vode za piće i izvan zona utjecaja na vode, a naselja se nalaze uz pogodan recipijent otpadnih voda (tekućica). Kod tih naselja imamo slijedeće ocjene po pojedinim kriterijima

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 5,0 |
| C2 | 5,0 | 3,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 5,0 | 2,0 |
| C5 | 10,0 | 30,0 |
| C6 | 30,0 | 30,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,5 | 4,0 |
| C9 | 1,0 | 1,0 |
| C10 | 100,0 | 90,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 60,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 3,0 | 3,0 |
| C16 | 1,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |

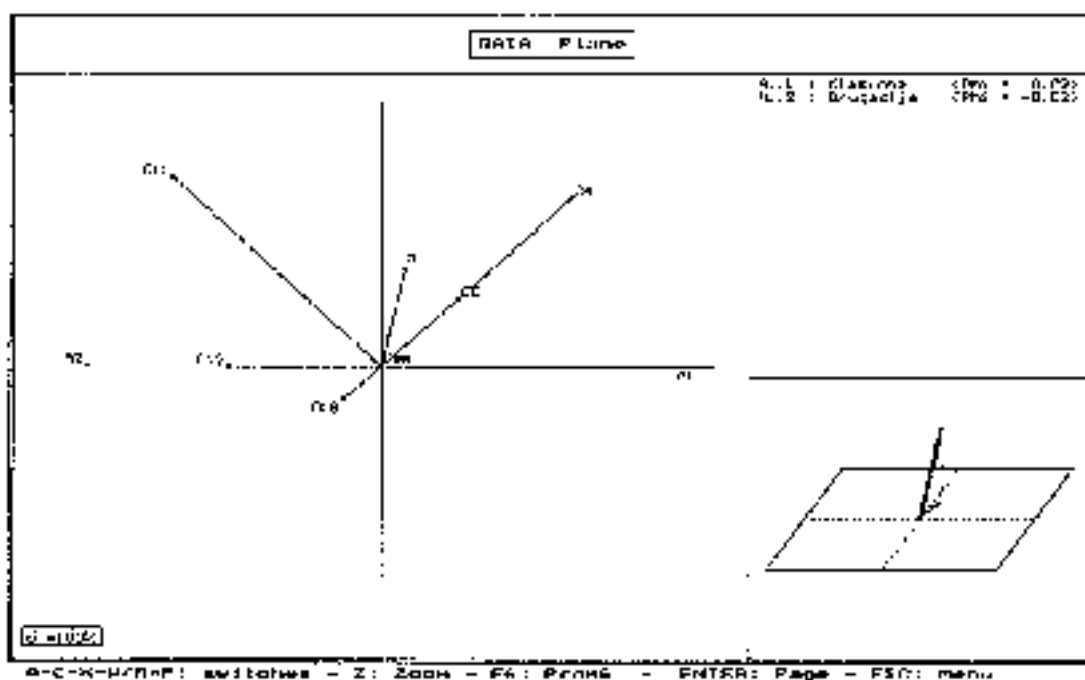
Nepotpuni rang rješenja



Press ENTER for next page. ESC for menu.



Geometrijska prezentacija rezultata

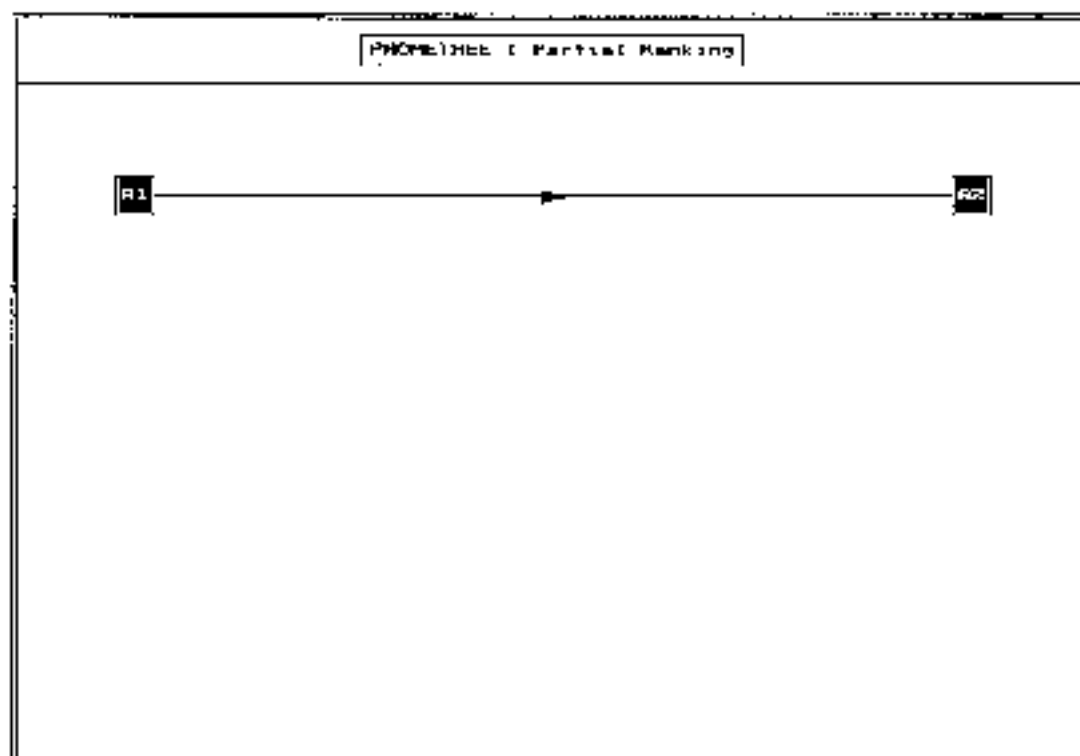


Za ovu nasejja provedenim vrednovanjem kao povoljniji je odabran klasican nacim odvodnje otpadnih voda.

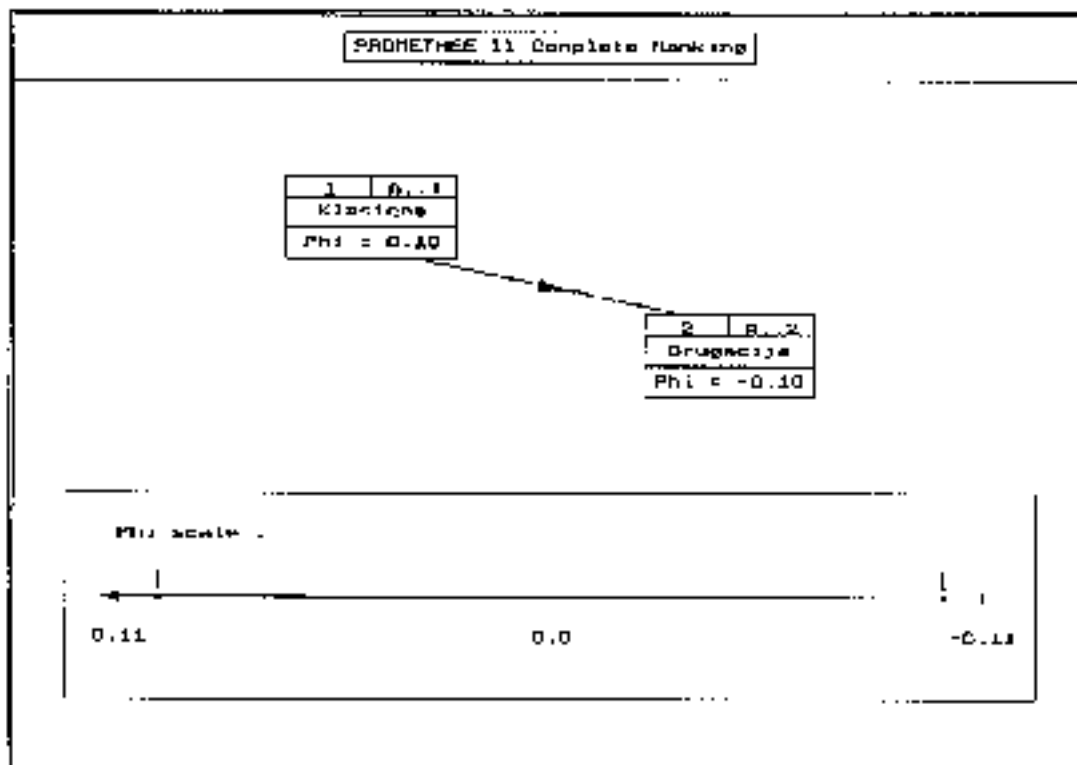
Treća grupa naselja

Treća grupa naselja su gradskog tipa koja se nalaze izvan zona zaštite izvorišta vode za piće i izvan zona utjecaja na vode, a naselja se nalaze uz pogodan recipijent otpadnih voda (tekućica). Kod tih naselja imamo sljedeće ocjene po pojedinim kriterijima.

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 5,0 |
| C2 | 5,0 | 3,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 5,0 | 2,0 |
| C5 | 10,0 | 20,0 |
| C6 | 30,0 | 30,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,0 | 5,0 |
| C9 | 2,0 | 0,0 |
| C10 | 100,0 | 90,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 60,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 3,0 | 5,0 |
| C16 | 1,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |

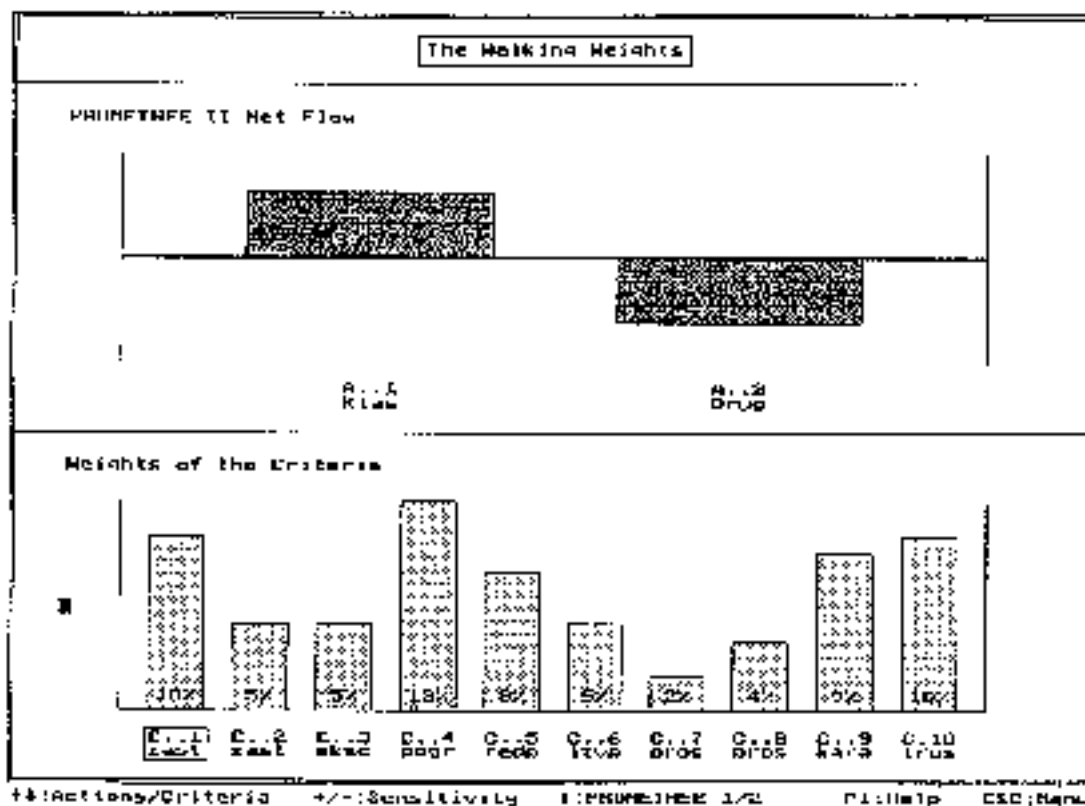
Nepotpuni rang rješenja

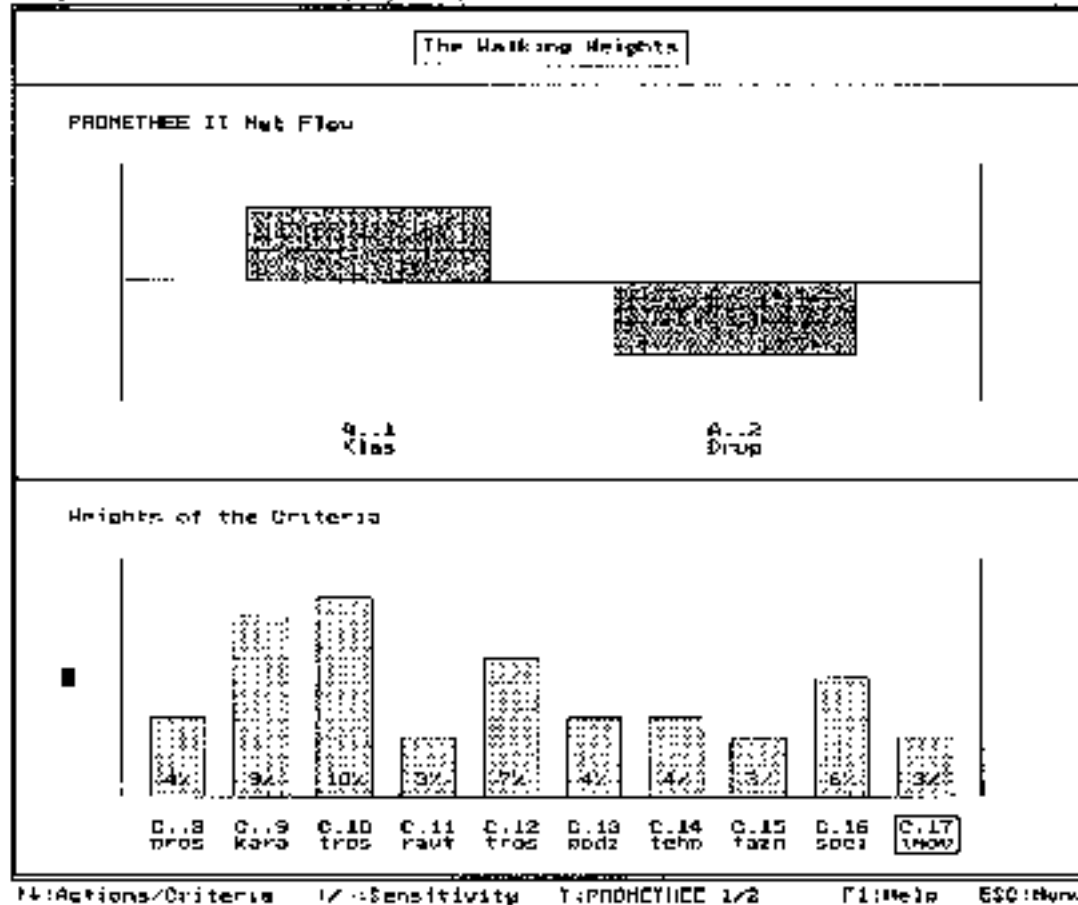
Press ENTER for next page, ESC for menu



SpaceBar : Flowa monitoring - Press ENTER for next page, ESC for menu.

Tezine kriterija





Geometrijska prezentacija rezultata

Za ova naselja provedenim vrednovanjem kao povoljniji odabran je klasičan način odvodnje otpadnih voda.

Studija zaštite voda Karlovačke županije II.dio, Dodatak

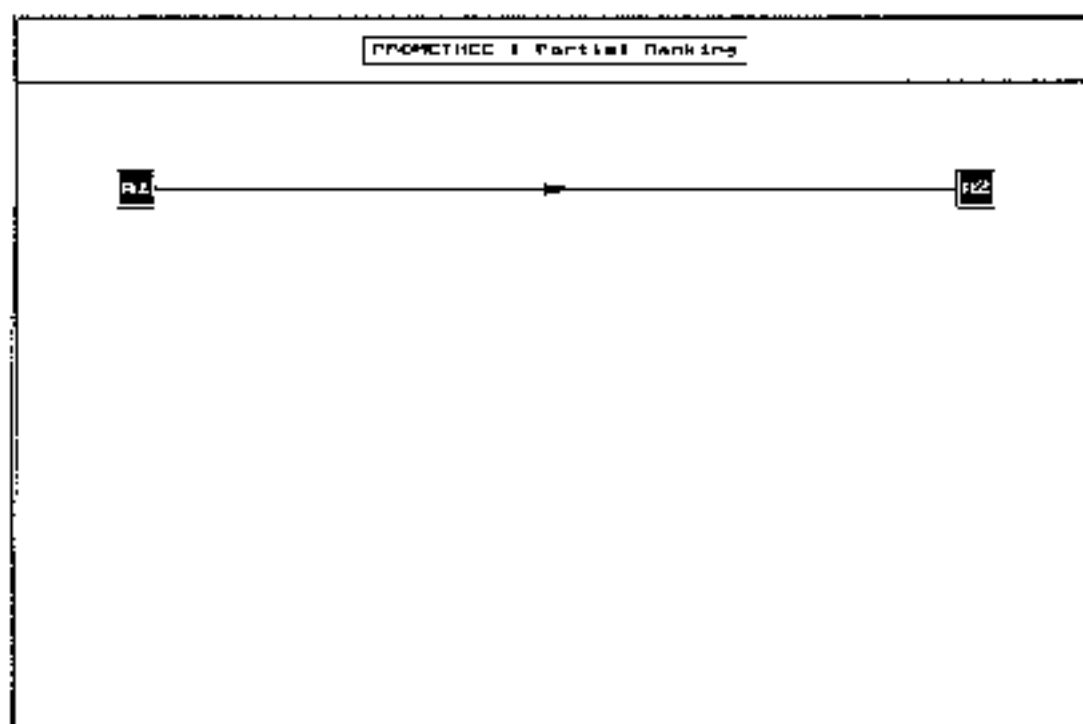
STUD. A

Četvrta grupa naselja

Četvrta grupa naselja su gradskog tipa koja se nalaze izvan zona zaštite izvorišta voda za piće i izvan zona utjecaja na vode, a naselja se ne nalaze uz pogodan recipijent otpadnih voda (tekačica). Naselja su gradskog tipa. Kod tih naselja imamo slijedeće ocjene po pojedinim kriterijima

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 5,0 |
| C2 | 5,0 | 3,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 2,0 | 2,0 |
| C5 | 10,0 | 20,0 |
| C6 | 30,0 | 30,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,0 | 5,0 |
| C9 | 1,0 | 0,0 |
| C10 | 100,0 | 90,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 40,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 3,0 | 5,0 |
| C16 | 1,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |

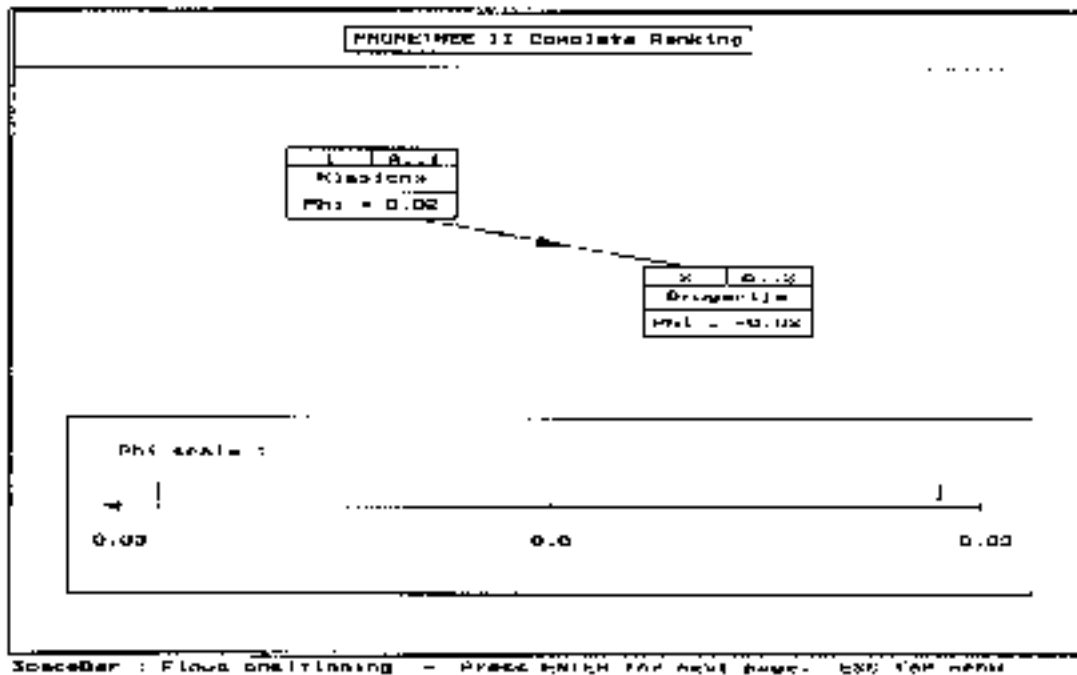
Nepotpuní rang rješenja



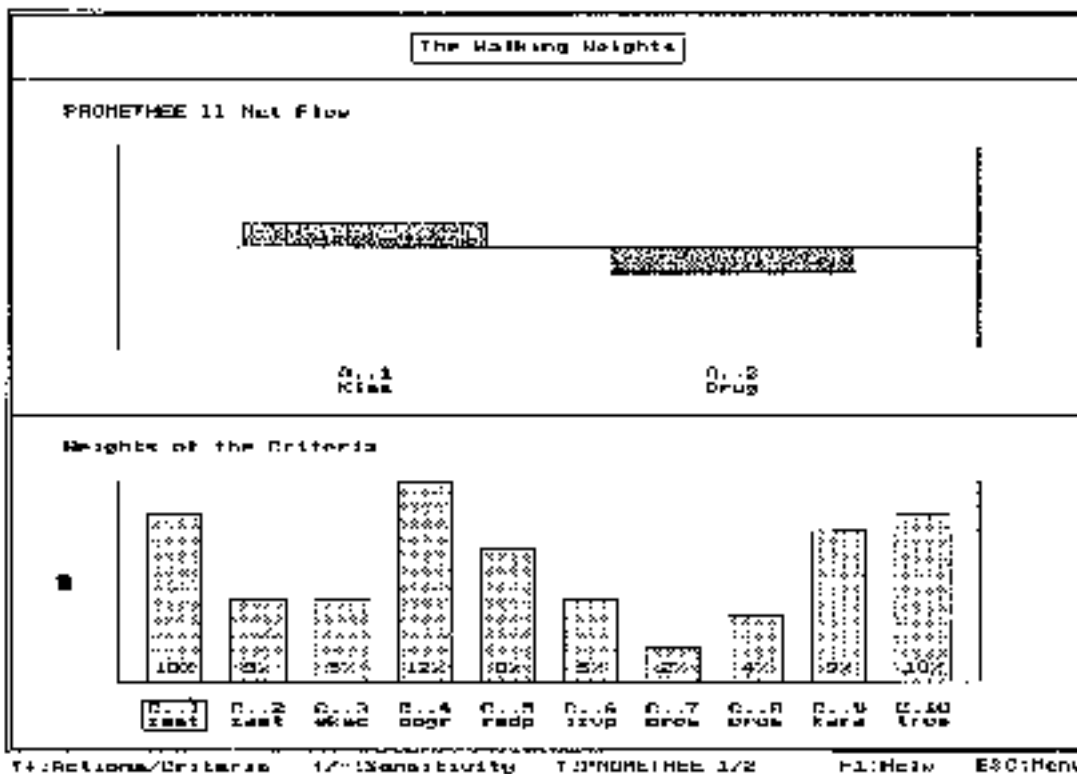
Press ENTER for next name. ESC for help.

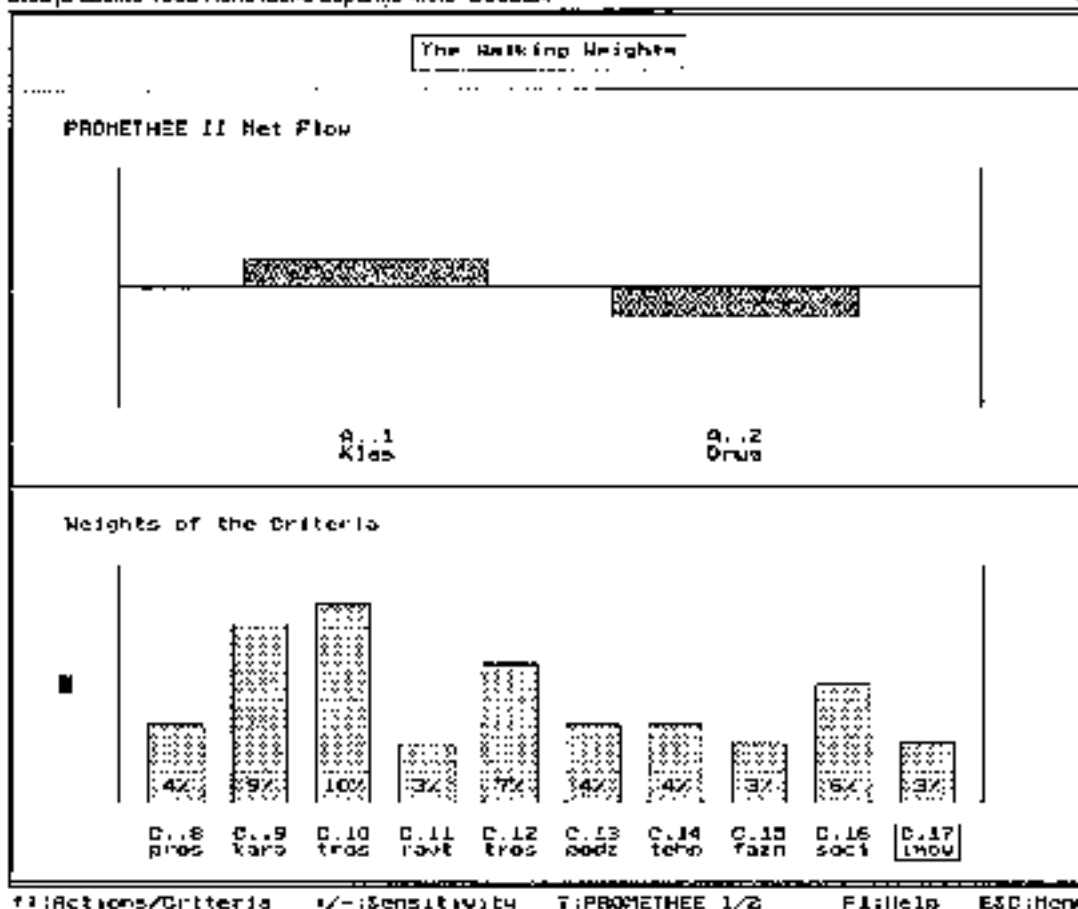


Potpuni rang rješenja

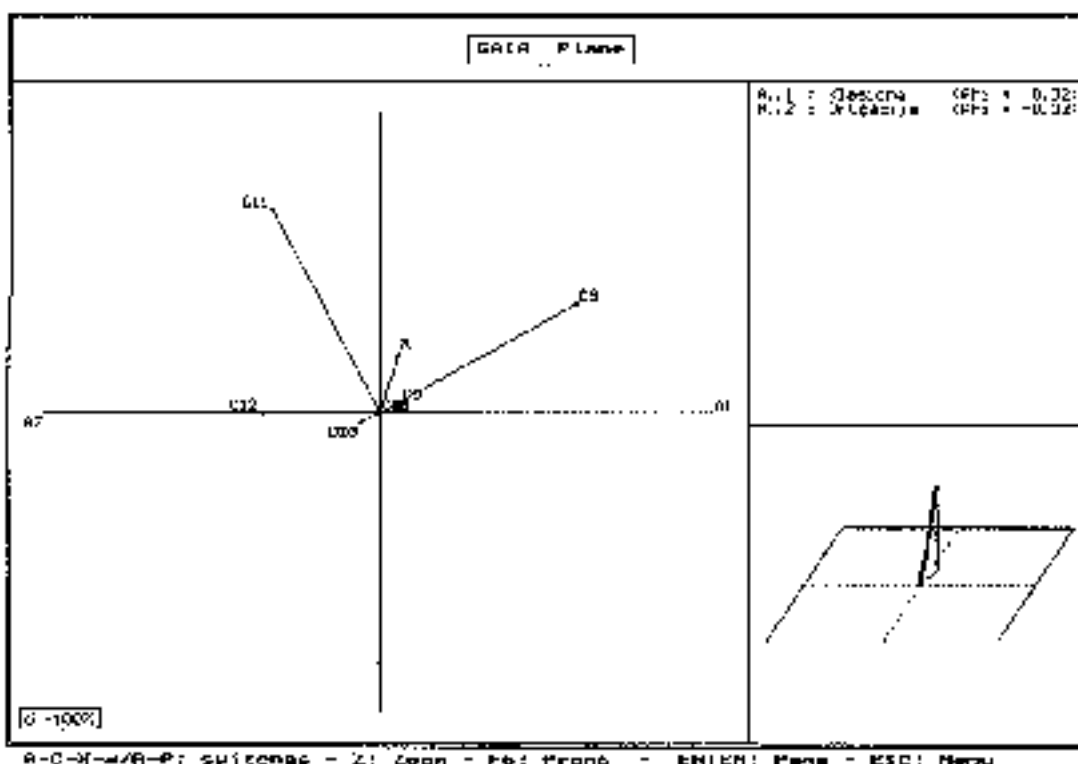


Težine kriterija





Geometrijske prezentacija rezultata



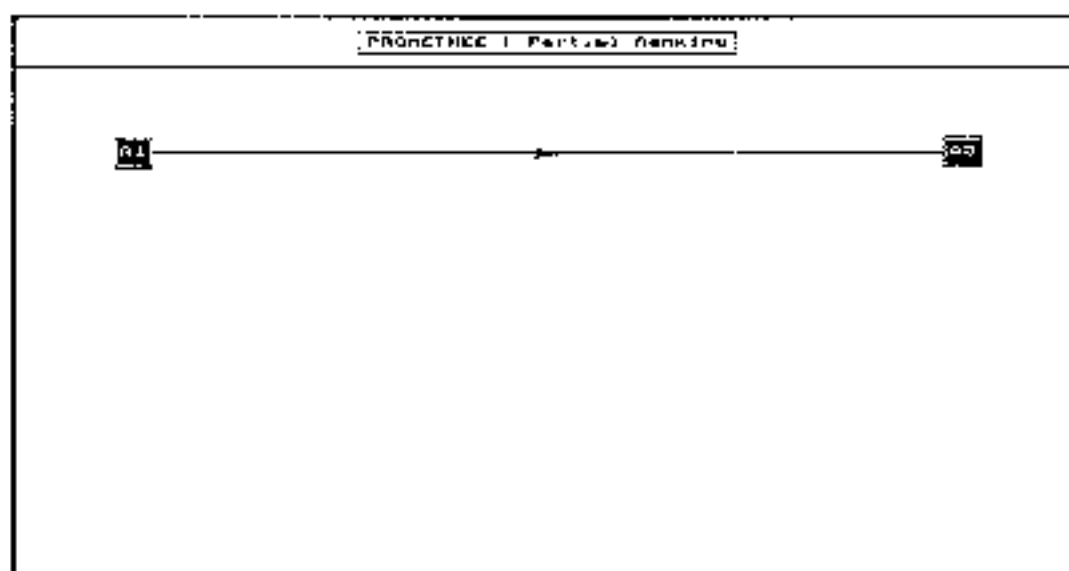
Za ova naselja provedenim vrednovanjem kao povoljniji odabran je klasican razin odvoenje otpadnih voda.

Peta grupa naselja

Peta grupa naselja su senskog tipa koja se nalaze u zoni zaštite izvorišta voda za piće ili u zoni utjecaja na vode, a naselja se nalaze uz pogodan recipijent otpadnih voda (tekućica). Kod tih naselja imaju sljedeće ocjene po pojedinim kriterijima.

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 0,0 |
| C2 | 5,0 | 3,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 5,0 | 0,0 |
| C5 | 10,0 | 30,0 |
| C6 | 30,0 | 30,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,5 | 4,0 |
| C9 | 0,0 | 1,0 |
| C10 | 100,0 | 60,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 40,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 3,0 | 5,0 |
| C16 | 1,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |

Nepotpuni rang rješenja

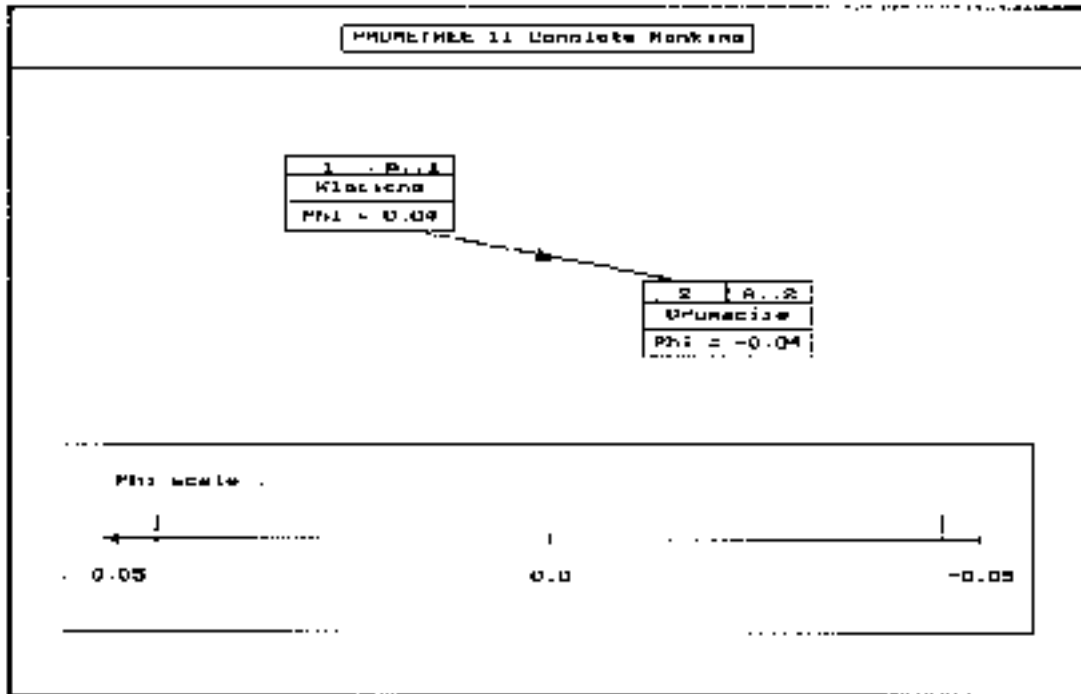


Press ENTER for next step ESC for exit



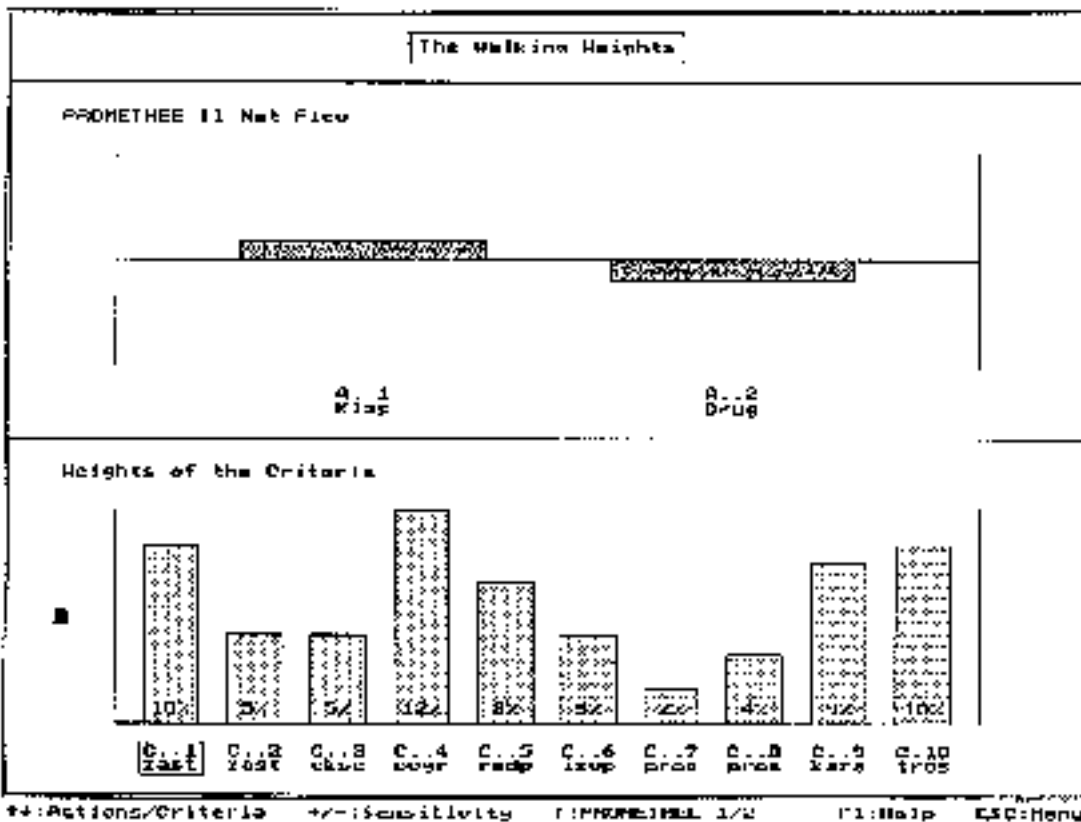
Studija zaštite voda Karlovačke županije II.dio, Dodatak
 Potpuni rang rješenja

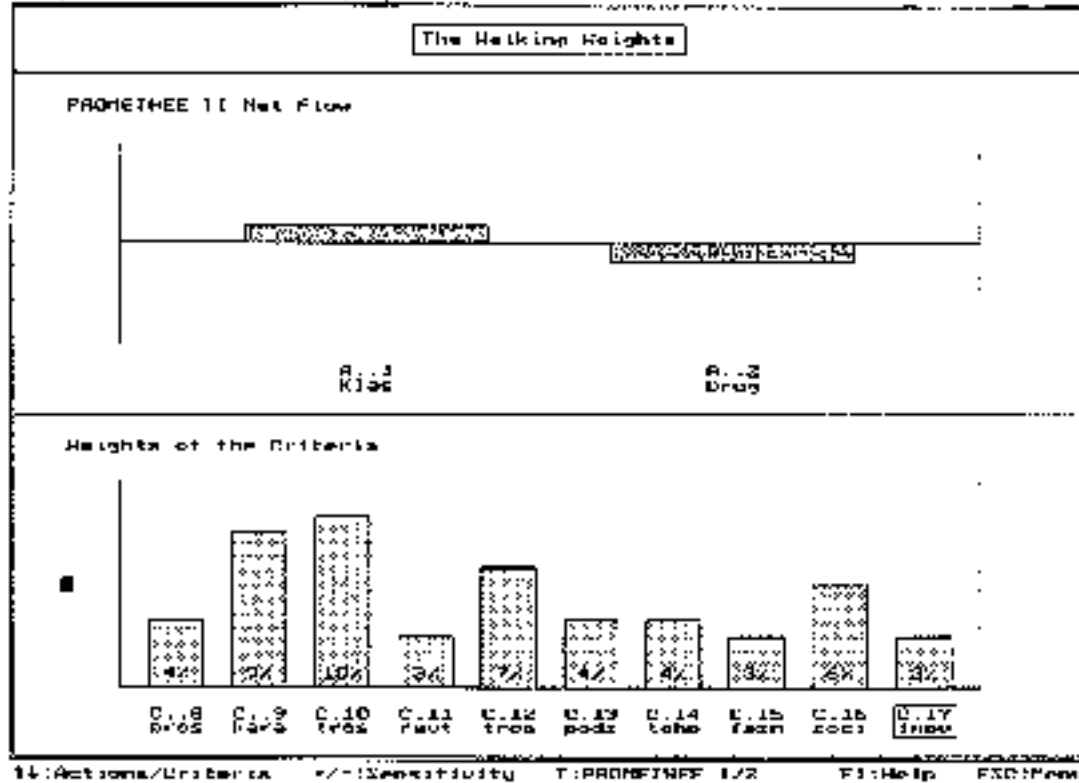
STUDIJA



SpaceBar = Flow positioning - Press ENTER for next page, ESC for menu.

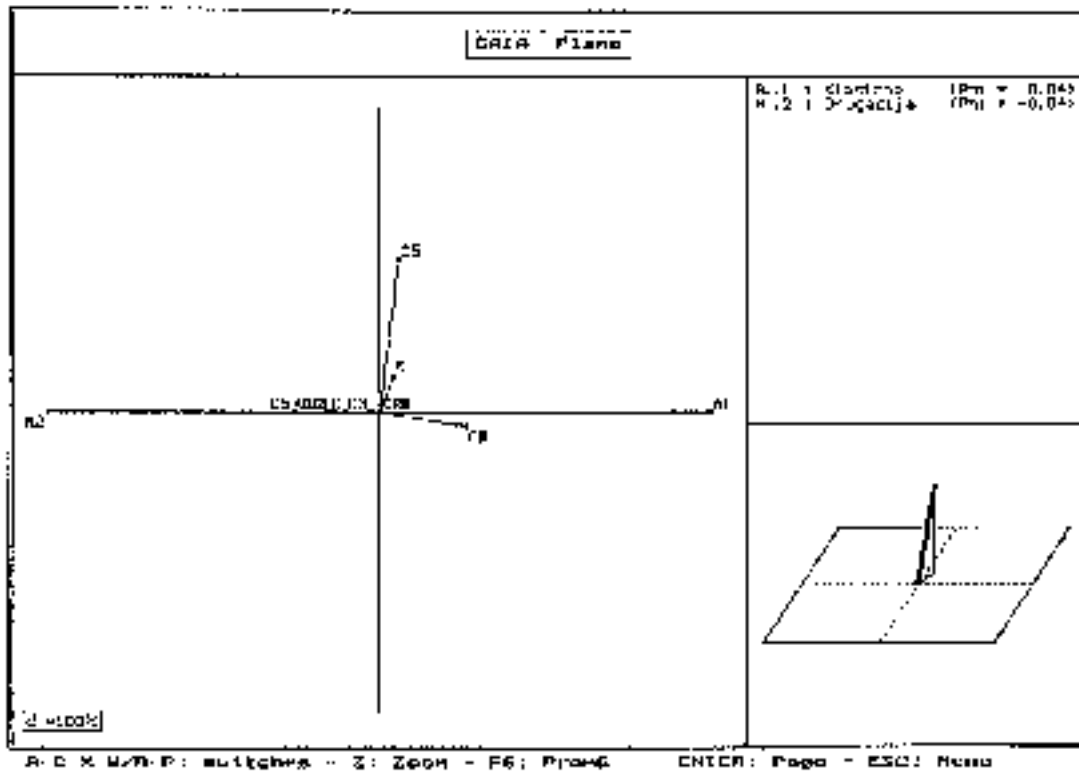
Težine kriterija





14: Actions/Options - 1: Sensitivity T: PROFITHEE 1/2 F: Halking FSD: Mean

Geometrijska prezentacija rezultata



Za dva naselja provedenim vrednovanjem, kao povoljniji udabran je klasičan način odvodnje otpadnih voda.

Studija zaštite voda Karlovačke županije I.dio, Dodatak

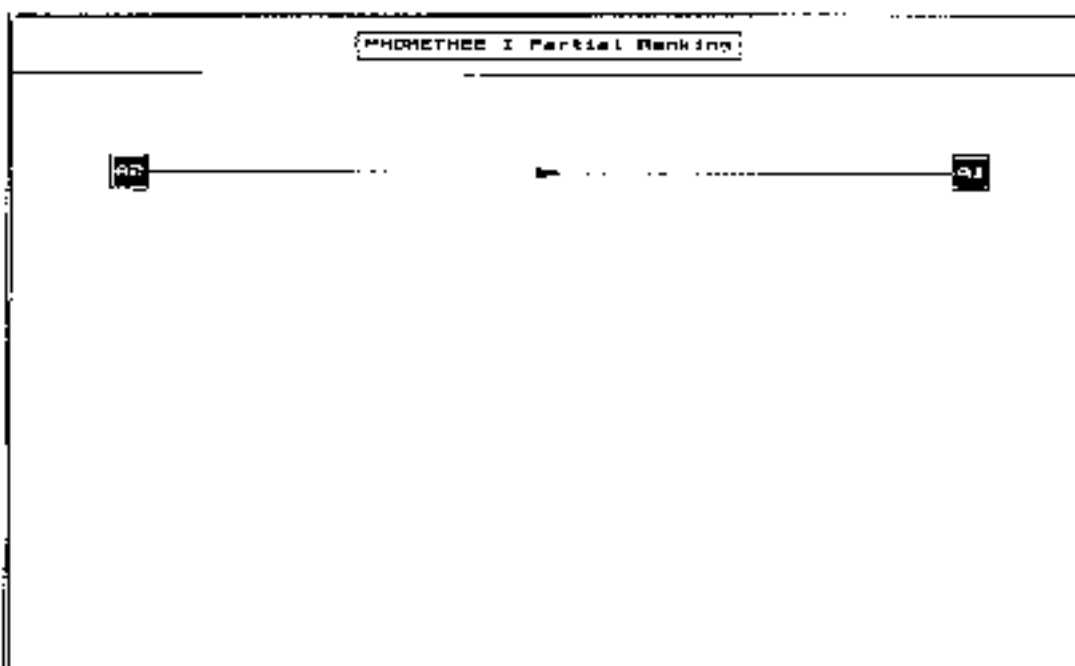
STUDIJA

Šesta grupa naselja

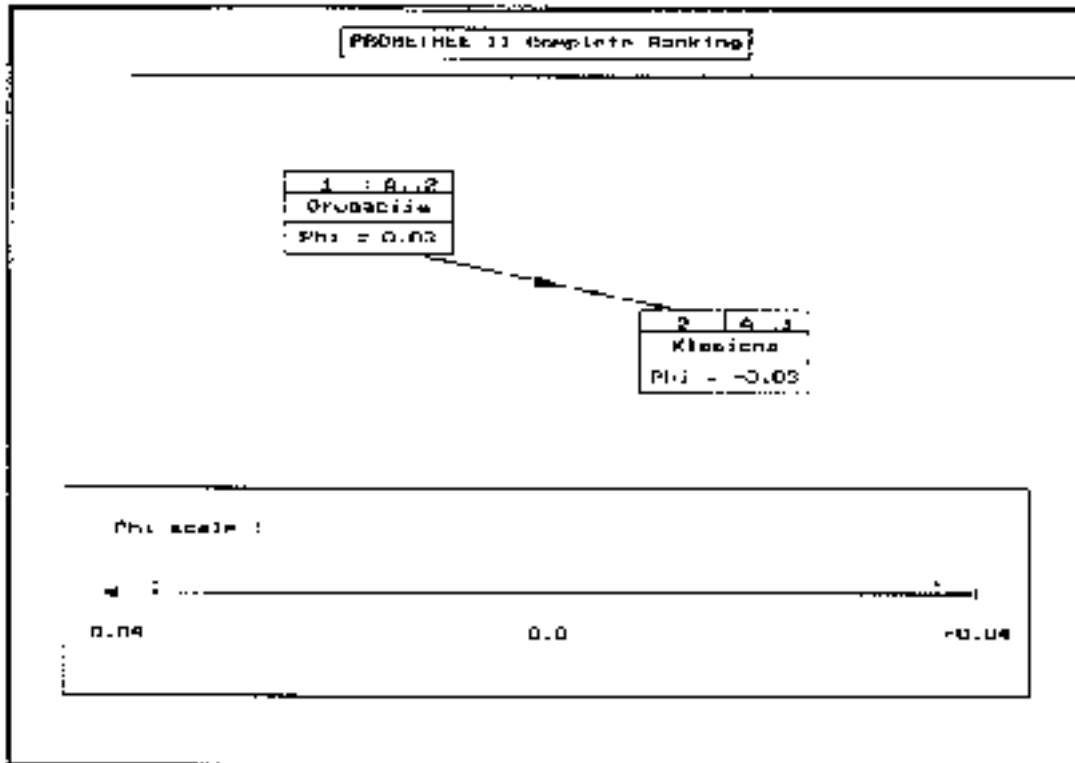
Šesta grupa naselja su seoskog tipa koja se nalaze u zoni zaštite izvorišta vode za piće ili u zoni utjecaja na vode, a naselja se ne nalaze uz pogodan recipijent otpadnih voda (tekućica). Kod tih naselja imamo slijedeće ocjene po pojedinim kriterijima.

| Kriterij | Ocjene | |
|----------|-------------------|--------------------|
| | Klasična odvodnja | Drugačija odvodnja |
| C1 | 5,0 | 0,0 |
| C2 | 5,0 | 5,0 |
| C3 | 80,0 | 90,0 |
| C4 | 2,5 | 0,0 |
| C5 | 10,0 | 30,0 |
| C6 | 30,0 | 50,0 |
| C7 | 1,0 | 1,0 |
| C8 | 3,5 | 4,0 |
| C9 | 0,0 | 1,0 |
| C10 | 100,0 | 90,0 |
| C11 | 75 | 20 |
| C12 | 100,0 | 60,0 |
| C13 | 4,0 | 4,0 |
| C14 | 4,0 | 2,0 |
| C15 | 3,0 | 5,0 |
| C16 | 0,0 | 1,0 |
| C17 | 3,0 | 4,0 |

Nepotpuni rang rješenja

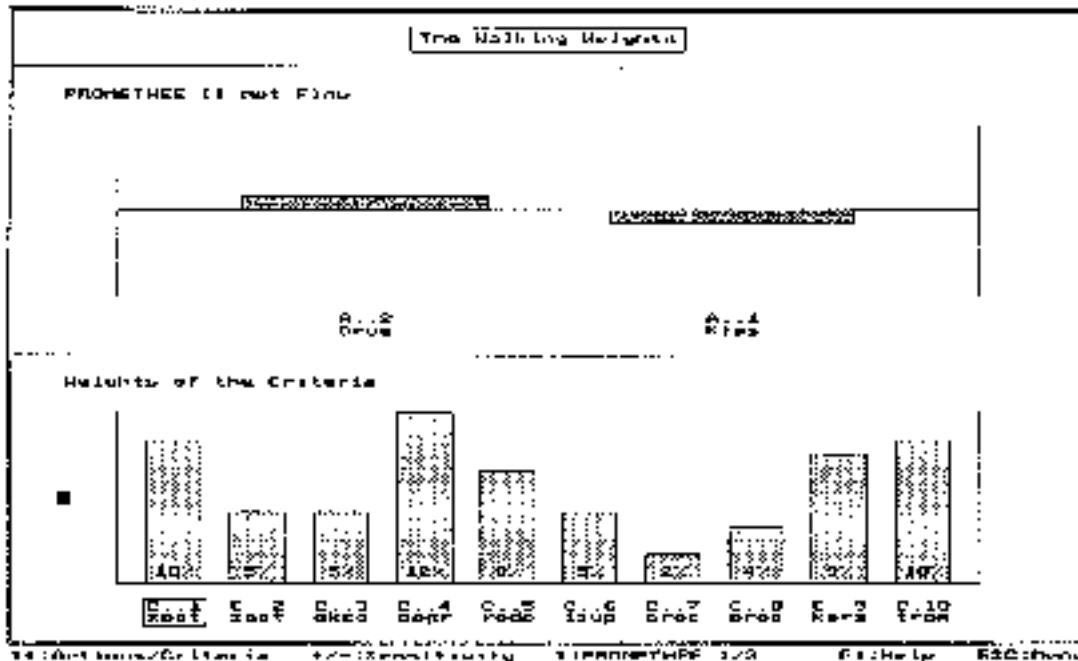


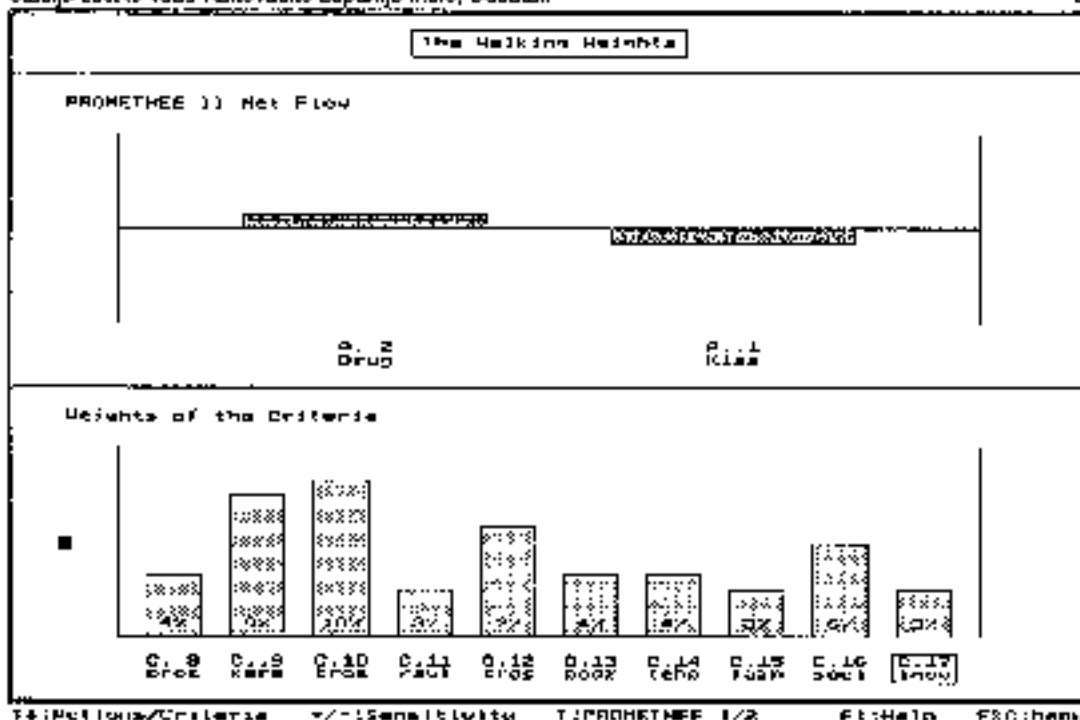
Press ENTER for next page. ESC for help.



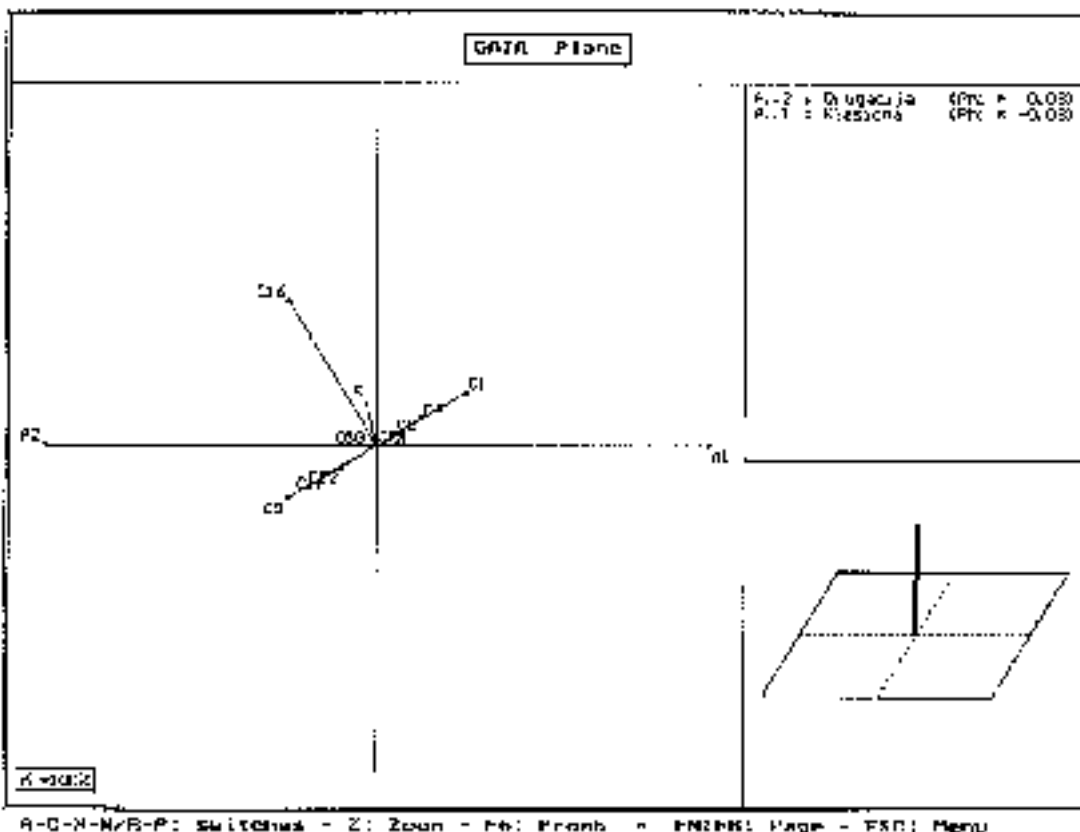
SpaceBar : Floor positioning - Press ENTER for next page. ESC for menu.

Tezine kriterija





Geometrijska prezentacija rezultata



Za ova naselja provedenim vrednovanjem kao povoljniji odabran je drugačiji način odvođenja otpadnih voda.



PRILOG BR. 4

Tablica 2.1-0 Rekapitulacija troškova predviđenih koncepcijom odvodnje na području Karlovačke županije

| OPĆINA | UK. CIJENA CJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| KARLOVAC | 28.869.740 | 22.736.000 | 103.038.000 | 154.643.740 |
| DUGA RESA | 16.191.287 | 12.229.000 | 5.996.025 | 34.416.312 |
| OZALJ | 9.364.911 | 15.869.000 | 17.494.349 | 42.718.850 |
| OGULIN | 15.935.431 | 16.630.000 | 10.021.050 | 51.596.541 |
| SLUNJ | 2.598.346 | 14.805.000 | 7.656.775 | 25.060.121 |
| BARILOVIĆ | 2.623.131 | 7.189.000 | 3.322.000 | 13.134.131 |
| BOSILJEVO | 0 | 3.696.000 | 0 | 3.696.000 |
| CETINGRAD | 0 | 5.621.000 | 0 | 5.621.000 |
| DRAGANIĆ | 1.133.502 | 68.852.000 | 4.530.000 | 74.515.502 |
| GENERALSKI STOL | 6.549.134 | 7.385.000 | 6.390.400 | 20.324.534 |
| JOSIPDOL | 6.456.944 | 3.899.000 | 5.833.900 | 16.189.744 |
| KRNJAK | 1.539.811 | 5.754.000 | 1.406.975 | 6.700.786 |
| LASINJA | 3.142.821 | 4.501.000 | 4.242.350 | 11.886.171 |
| NETRETIĆ | 3.479.360 | 5.155.000 | 4.307.422 | 15.941.812 |
| PLAŠKI | 5.672.211 | 2.541.000 | 2.642.500 | 10.855.711 |
| RAKOVICA | 2.642.470 | 6.720.000 | 2.409.000 | 11.771.470 |
| RIBNIK | 689.134 | 1.540.000 | 158.500 | 2.387.634 |
| SABORSKO | 1.188.257 | 2.436.000 | 2.719.450 | 6.323.707 |
| TOUNJ | 2.557.226 | 3.577.000 | 3.262.600 | 9.396.826 |
| VOJNIĆ | 4.237.383 | 10.423.000 | 6.472.250 | 20.912.658 |
| ŽAKANJE | 3.967.887 | 6.762.000 | 4.118.575 | 14.848.462 |
| UKUPNO (Kn) | 118.819.875 | 231.328.000 | 205.012.721 | 554.947.721 |
| UKUPNO (Eur) | 16.737.745 | 30.838.603 | 27.154.003 | 73.503.009 |

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODKUĆJE SLIVA SA VE
10000 ZAGREB, Illica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: INSTITUT GRADEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU ZAGREB, J.Rak.15c 1

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA**

BROJ PROJEKTA: 2310-21/03. – III DIO

ELABORAT:

**STUDIJA ZAŠTITE VODA
KARLOVAČKE ŽUPANIJE
POGLAVLJE 3.: ZAKLJUČCI I PREPORUKE**

VODITELJ PROJEKTA: TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.ing.grad.

SURADNICI: Mr.sc. BOJAN ZMAJČ, dipl.ing.kem.
ELVIS KEŠLETOVIĆ, dipl.ing.grad.
ENES ZAIMOVIĆ, dipl.ing.grad.
IGOR FTEROVIĆ, ing.grad.
Dr. sc. MARIJAN BABIĆ, dipl.ing.grad.

**DIREKTOR ZAVODA
ZA HIDROTEHNIKU:** TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.ing.grad.

DATUM: Studeni 2005. godine

POGLAVLJE 3: ZAKLJUČCI I PREPORUKE

A. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOŠTAVKE

- A.1. Osjetljivost na projekcije razvika
- A.2. Osjetljivost na cijene i troškove
- A.3. Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih konceptija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja
- A.4. Zaključak vezan za procjenu razdoblja važnosti zaključaka Studije te prijedlog vremena za koje treba novelirati Studiju, prijedlog podataka koje je potrebno redovito prikupljati kako bi se smanjila osjetljivost povećala točnost zaključaka u noveliranoj Studiji.

B. PLAN I PROGRAM IMPLEMENTACIJE 1. STUPNJA

- B.1. Organizacijski paket aktivnosti
- B.2. Legislativni paket aktivnosti
- B.3. Financijski paket aktivnosti
- B.4. Tehnički paket aktivnosti
- B.5. Dinamički provedbeni planovi

POGLAVLJE 3: ZAKLJUČCI I PREPORUKE

A. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE

A.1. Osjetljivost na projekcije razvića

Aktivnosti kojima se štite postojeći resursi pitke vode, kao i sve mjere kojima se poboljšava kvaliteta voda imaju višestruki, izuzetno važan utjecaj na budući razvoj gospodarstva i standard stanovništva županije.

U najvećem dijelu Karlovačke županije, bogatoj kvalitetnim resursima, voda nije ograničavajući faktor razvoja. Količine voda su takve da se u nizvodnijim dijelovima županije planovi razvoja mogu bazirati upravo na raspoloživim količinama kvalitetne vode. U uzvodnim kraškim, rjeđe naseljenim područjima, osnovne potrebe za vodom su uglavnom riješene.

Neujednačen raspored količina na pojedinim područjima dovodi do povremenih oskudica koje mogu ograničavati pojedine djelatnosti koje trebaju značajnije količine voda.

Da bi se sa područja, u gornjim slivovima Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane, moglo osigurati potrebne količine kvalitetne vode na nivou strateških rezervi i za susjedne županije u kojima se u budućnosti može pojaviti deficit u vodi, potrebna su detaljna istraživanja tokova podzemnih voda i poduzimanje potrebnih mjera zaštite.

Prema planovima buduće vodoprivredne osnove Hrvatske (VOH), ta područja svrstano je u strateške rezerve I reda.

Donji dijelovi Kupe se već danas koriste za regionalni vodoopskrbni sustav Siska i Petrinje, čiji daljnji razvoj ovisi dobrim dijelom upravo o kvaliteti tog vodnog resursa. To područje bilo bi prema VOH-u svrstano u strateške rezerve II reda.

Sam Karlovac može svoj dosadašnji razvoj najvećim dijelom zahvaliti svom položaju na tri rijeke. Prve industrije na kojima je bazirao daljnji procvat; prerada kože, tekstila i proizvodnja piva smjestile su se tu upravo zbog neograničenih količina kvalitetne vode.

Zahvaljujući tim resursima i strateškom položaju Karlovac se intenzivno razvijao i postao jedan od najznačajnijih industrijskih centara u Hrvatskoj. Razvoj je drastično prekinut u prehodnom periodu, dijelom ratnim razaranjima, dijelom gubitkom tržišta, a dijelom procesom restrukturiranja u toku tranzicijskih procesa. Nekad vodeće industrije su nestale ili danas podijeljene u male pogone jedva vegetiraju. Sve je to ostavilo traga u velikoj nezaposlenosti i značajnom padu standarda stanovnika koji su u tim pogonima radili. To se odrazilo i na sve djelatnosti koje su uz njih bile indirektno vezane.

Ostala područja Karlovačke županije bila su i ranije slabo razvijena, tako da su ratna događanja samo drastično potaknula ionako negativne demografske trendove. Pajedina područja gotovo su sasvim napuštena. Područje od posebne državne skrbi pokriva više od 50% županije.

U takvim prilikama punovno aktiviranje razvoja gospodarstva tek slijedi. Danas je još uvijek teško prećvidjeti njegove jasne obrise i dinamiku. Stoga još nema aktualnih dugoročnih

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje STUDIJA
planova razvoja gospodarstva koji bi se mogli povezati sa potrebama infrastrukture i mogućim utjecajima na zaštitu voda,

S obzirom na prometni i geostrateški položaj, te gospodarsku i obrtničku tradiciju županija predstavlja atraktivno područje za domaće i inozemne investitore. Stoga se uskoro može očekivati intenzivniji razvoj industrije, poljoprivrede, trgovine i turizma.

Na područjima od posebne državne skrbi, uz povratak dijela prognanika i sa nizom poticajnih mjera za pučanstvo i gospodarstvo može se očekivati brži razvoj.

Zaštita voda ima u svim općim planskim dokumentima jasne prioritete. Njen značaj će još više doći do izražaja približavanjem EU, koja postavlja stroge uvjete za sve buduće članice. Prema tome pred stanovništvom i privredom stoje značajna ulaganja u ovaj sektor.

Riješena infrastruktura (struja, plin, vode, odvodnja) na predviđenom građevinskom području, nužan je preduvjet za bilo kakva investicijska ulaganja stambenog ili privrednog karaktera. S tog stanovišta prethodna ulaganja u infrastrukturu su vrlo poticajna za razvoj. Takav stav prisutan je u nekim novijim prostorno planskim dokumentima.

U sadašnjoj razvojno-planskoj politici i dinamičnoj tržišnoj situaciji teško je predviđjeti gdje će se i sa kojim dinamikom graditi značajniji stambeni i gospodarski objekti.

Dosadašnji planovi zaštite voda uglavnom su bili orijentirani na izgradnju centraliziranih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje većih naselja. Značajnija kanalizacijska infrastruktura izgrađena je u Karlovcu i Dugoj Resi, te dijelovi kanalizacije u Ogulinu, Slunju i Ozlju. Niti jedan od tih sustava nije dovršen i povezan u funkcionalnu cjelinu sa uređajem za pročišćavanje.

Uz ulaganje za koja se može očekivati brzi povratak sredstava (green-field investicije), može se očekivati značajnije zapošljavanje i rast standarda, a time i mogućnost takvog porasta cijene vode i drugih doprinosa koji će omogućiti realna ulaganja u infrastrukturu. Za to je potrebno određeno vrijeme.

U prelaznom periodu, kada će neka vrsta državne subvencije za najkritičnije infrastrukturne zahtjeve biti nužna, najvažnije je procijeniti one prioritete koji će pridonijeti zaštiti voda, a istovremeno stimulirati nežan gospodarski razvoj.

To spada prije svega gospodarski centar županije Karlovac sa Dugom Resom, te razvijenija naselja Ogulin, Slunj, Ozalj. Posebna pažnja treba se posvetiti potencijalnim turističkim područjima u gornjim tokovima vodotoka (nacionalni parkovi i ostala zaštićena područja).

U složenoj situaciji kada su razvojni planovi svih tih područja nedovoljno definirani, značajan kriterij za donošenje odluka o prioritetima zaštite voda predstavlja današnje stanje vodotoka na većem dijelu županije. Zbog ranije navedenih teškoća, teške recesije i nestanka većine značajnijih izvora zagađenja, stanje potencijalnih recipijenata uglavnom je dosta visoke kvalitete, na mnogim dijelovima bolje nego što je to bilo ranije. Ono što se u svijetu postiže izuzetnim, vrlo skupim ulaganjima u izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja te drugih mjera zaštite, kod nas se desilo kao posljedica rata i početnih zbivanja

Takvo stanje predstavlja svakako i polazište za drugačiji pristup zaštiti voda nego što je to u gospodarski razvijenim zemljama Europe gdje je devastacija vodnih resursa poprimila sasvim drugačije razmjere. To je sigurno i važan argument u budućim pregovorima prilikom ulaska u EU.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

Spomenute probleme treba ocijeniti i postojeće projekte doraditi, te ih u sadašnjim uvjetima treba izmijeniti i prilagoditi objektivnim mogućnostima razvoja

Rješenja posuđena u zaključcima upravo su na tom tragu.

1. Osnova pristupa je smanjiti kapitalna ulaganja u velike dugoročne projekte infrastrukture i prilagoditi ih tempu razvoja gospodarstva.
2. Raspoloživa sredstva usmjeriti na one mjere zaštite voda pri kojima će svako ulaganje dati konkretni rezultat u smanjenju izvora zagađenja i poboljšanju kvalitete recipijenta.

Uvažavajući te kriterije trebju:

a.) Građevni - uvažavajući postojeće projekte i izvedeno stanje odvodnih sustava Karlovca, Ogulina, Slunja i Ozlja, pokušati ih racionalizirati:

- provesti optimalizaciju i osuvremenjivanje planiranih sustava i uređaja na temelju svjetskih iskustava i provedenih istraživačkih radova
- pojednostavljenjem planiranih sustava - isključivanjem manjih subnih naselja i time smanjenjem obuhvata, decentralizacijom na manje grupne podsustave ili individualnim rješenjima
- jednostavnim mehaničkim postupcima na postojećim ispustima već sada sprječavati da krupni otpad dospje u recipijent.

b.) Industrije - koje predstavljaju najznačajnije zagađivače, a uspješno posluju zahvaljujući dobrim dijelom povoljnim prirodnim i tržišnim uvjetima, usmjeriti na brzo i samostalno rješavanje pročišćavanja svojih otpadnih voda, ne čekajući konačna rješenja u okviru velikih sustava koji zbog svoje složenosti i aktualnih ekonomskih uvjera neće moći biti realizirana u dogledno vrijeme. Aktivnosti treba usmjeriti na izmjene u tehnološkim procesima i racionalno korišćenje vode (BAT pristup)

c.) Manja naselja

- manjim grupnim sustavima sa jednostavnim prirodnim sistemima pročišćavanja riješiti preostala veća naselja. To se odnosi i na neka manja naselja, koja se nalaze na izrazito osjetljivim područjima
- zadržati raspušeni individualni način rješavanja odvodnje i pročišćavanja na svim rjeđe naseljenim područjima, zamjenjujući sadašnja improvizirana rješenja kvalitetnim higijensko-sanitarnim postupcima u skladu sa svjetskim iskustvima (eko-sanitacija i drugi alternativni postupci - no-mix sistemi, razvijeni septički sustavi i sl.). Primjenu ovih rješenja trebaju pratiti odgovarajuća izmjene propisa i dobra organizacija edukacije, kontrola izvedbe, održavanja i praćenja stanja.

d.) Obarskoj odvođnji - posvetiti posebnu pažnju u svim planiranim projektima. Obarski otjecaj ima izuzetan utjecaj na zaštitu voda i uzrok je najznačajnijih kratkotrajnih zagađenja površinskih i podzemnih voda zbog indirektnog

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje STUDIJA
djelovanja na izgrađeno sustve odvodnje i procese pročišćavanja (održavanje i funkciju) kao i na planiranje budućih objekata i njihove dimenzije. Utjecaji i opterećenja oborinskog otjecaja moraju se ravnopravno razmatrati i rješavati sa svim ostalim izvorima zagađenja.

- e.) Ostale mjere zaštite voda trebaju se provoditi zajedno sa planovima odvodnje i pročišćavanja, a njihovo provođenje treba sistematski i dugoročno pratiti.

Planovi zaštite vode predloženi u zaključcima predstavljaju jedan održivi program koji se u današnjoj ekonomskoj situaciji može provoditi, a da ne ugrozi standard stanovništva i razvoj gospodarstva ili optereći buduće generacije vraćanjem prekomjernih dugova.

A.2. Osjetljivost na cijene i troškove

Pri izradi ovog plana zaštite voda jedan od osnovnih kriterija bio je vezan za realnu ekonomsku situaciju i mogućnosti da se uz minimalna ulaganja, korak po korak, postigne rezultati koji će zadovoljiti tražene uvjete kako aktualne domaće legislativne tako i budućih zahtjeva europske zajednice.

Na smanjenje cijena i troškova može se utjecati:

- a) Analizama različitih mogućnosti i varijanti rješenja uz adekvatne ekonomske (cost-benefit) procijene.
U preliminaranim fazama planiranja, izradi studija provedivosti, izrade idejnih rješenja, te na temelju tih izradenih studija i studija utjecaja na okoliš moguće su najveće uštede (preporuka komisije EC nakon analize efikasnosti Studija utjecaja na okoliš u više europskih zemalja).
- b) Istraživačkim radovima rješenja se mogu prilagoditi specifičnoj situaciji svake lokacije i izvora zagađenja, zahvatima u tehnologiji smanjiti potrošnju voda te ukloniti zagađenja i opasne tvari na mjestu nastanka, otkloniti utjecaje oborinskih voda, smanjiti profile cjevovoda, kapacitete crpki, dimenzije objekata, i t.d.
Svaka istraživačkih radova i treba biti u tome da se smanje faktori nesigurnosti nužno prisutni u svim teoretski baziranim projektima.
Provjerom predloženih tehničkih rješenja na pilot uređajima mogu se isključiti greške, izvršiti poboljšanja te utvrditi potrebni kadrovi za vođenje uređaja.
- c) Omogućiti domaćim proizvođačima opreme da sudjeluju u izvođenju manjih uređaja i ostalih jednostavnih tehničkih rješenja zaštite voda. Poticanjem vlastite proizvodnje, u biti vrlo jednostavnih elemenata uređaja, smanjuju se troškovi vrlo skupih licenci, eliminiraju nepotrebni troškovi uvoza, stvaraju uvjeti za efikasnije održavanje, a istovremeno aktivira nezaposlena metalopredavačka i druga industrija, te diže opći tehnički nivo i stvara kadrovska baza nužna za uspješno vođenje uređaja za pročišćavanje.
- d) Predložena individualna rješenja (eko-sanitacija, razvijeni septički sustavi i slični postupci) pokazala su se jeftinijim i u izvedbi i u održavanju od konvencionalnih

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje STUDIA
rješenja (izuzet kod velikih gusto naseljenih gradova). Kod manjih raspršenih naselja
to je daleko najracionalnije rješenje.

Prema studiji UNEP-a (2000 g) kod takvih manjih naselja:

- troškovi izgradnje individualnih objekata pročišćavanja 3 - 10 €/stan/god
- troškova izgradnje centralnih uređaja za pročišćavanje 5-15 €/stan/god
- troškovi izgradnje kanalizacije 10-40 €/stan/god

Troškovi individualnih objekata na nekom području biti će jednaki ili čak veći od troškova za sam centralni uređaj, a kada se tu uključe troškovi izgradnje kanalizacijskog sustava slika je potpuno drugačija. Posebno se to odnosi na područja sa manjom gustoćom naseljenosti.

Vrlo visoki stupnjevi pročišćavanja niži (tamo gdje nema adekvatnog recipijenta (što je u većem dijelu Karlovačke županije i slučaj) višestruko bi povećali troškove obrade centralno prikupljenih otpadnih voda.

- e) Smanjenjem oborinskog otkucanja, zadržavanjem na mjestu nastanka, primacnim tictnanom, infiltracijom i sličnim postupcima smanjuju se negativni utjecaji ali i troškovi gradnje značajnih retenuijskih prostora, velikih profila cjevovoda, crpnih stanica i drugih objekata.
- f) Ostalim mjerama zaštite voda mogu se postići vrlo značajni rezultati zaštite voda bez gradnje skupih objekata.

Rezultati predloženog pristupa utjecat će pozitivno i na formiranje cijene vode, koja će biti znatno niža i prihvatljivija za korisnike u odnosu na konvencionalni pristup rješavanja zaštite voda, a svako i najmanje ulaganje čuvat će odmah pozitivne efekte na kvalitetu voda i higijensku sanitarni standard stanovništva.

A.3. Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih konceptija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja

Predložena konceptija zaštite voda koja se pretežno bazira na rješavanju problema na izvoru nastanka zagađenja, bitno je sigurnija u odnosu na konvencionalna rješenja kojima se sva prikupljena zagađenja obrađuju na kraju velikih sustava. Ti veliki sustavi sastoje se od niza cjevovoda, raznih građevinskih objekata i međusobnih hidrauličkih, strojarških i elektrotehničkih elementa podložnih brojnim mogućim kvarovima, a svaki poremećaj može dovesti u pitanje funkciju čitavog sustava. Ovisnost o kvaliteti svih elemenata sustava, izvorima energije, tehničkom nivou, znanju, iskustvu i savjesti osoblja koje to vodi i održava, vrlo je visoka.

Pojedinačna rješenja na samom izvoru zagađenja odmah rješavaju dio problema i doprinose kvaliteti voda, bez obzira na ostale faktore zaštite voda. Veći broj uređaja, bilo individualnih ili manjih grupnih rješenja, radići će samostalno, a ako neki kratkotrajno i ispadne iz funkcije posljedice će biti vrlo male.

Kada nije u funkciji centralni uređaj, gdje su u velikim bazenima prikupljene velike količine otpadnih voda sa čitavog područja ili mulj koji se mjesečno prikuplja, obično nema druge

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje STUDIJA
alternativno već lakav, izuzetno opterećen sadržaj (obično u septičkom stanju), isplutiti
direktno u recipient, bez obzira na posljedice koje mogu biti daleko veće nego kada nema
nikakvog pročišćavanja.

Veliki sustavi odvodnje, posebno kada se objekti kanalizacije grade bez dovoljne kontrole,
često su uzročnici najgorih zagađenja najvrednijih resursa podzemnih voda, koje je vrlo teško
i skupo ponovo osposobiti za korištenje (remediacija, kondicioniranje).

Individualni sustavi u slučaju loše izvedbe, održavanja ili kvara u najgorem slučaju mogu
zagađiti samo tlo u neposrednoj blizini, te eventualno okolne bunare.

Da se spriječe i te negativne posljedice primjene individualnih rješenja nužne su vrlo
kvalitetne organizacijske pripreme, edukacija javnosti i stručnjaka koji će to provoditi i
kontrolirati. Za to su potrebne i jasne legislativne promjene kojima će se regulirati svi aspekti
takvih rješenja koja su danas svakodnevna praksa po cijelom svijetu.

- A.4. Zaključak vezan za procjenu razdoblja važnosti zaključaka Studije te prijedlog
vremena za koje treba novčirati Studiju, prijedlog podataka koje je potrebno redovito
prikupljati kako bi se smanjila osjetljivost i povećala točnost zaključaka u noveliranoj
Studiji.

Zaključci studije imaju dugoročan karakter, ali kontrola primjene mjera zaštite voda mora biti
učinkovita.

Kontrola funkcije pojedinih izvedenih objekata i sustava mora se sistematski provoditi.

Ukupna učinkovitost provedenih mjera treba se provjeravati redovitim monitoringom
nadopunjenim ciljanim istražnim radovima na važnim uticajnim područjima. Sadržaj i opseg
monitoringa prikazan je u poglavlju B 4.1.

Noveliranje Studije na temelju prikupljenih i promptno obradenih podataka treba vršiti u
periodima od četiri godine, kako bi se mogla nadopuniti novim saznanjima i aktualnim
tehničkim novostima.

B. PLAN I PROGRAM IMPLEMENTACIJE

B.1. Organizacijski paket aktivnosti

Za organizaciju integralnog rješavanja složenog programa zaštite voda nužno je temeljito preustrojstvo vodoprivrednih i komunalnih službi koje su u svojoj dosadašnjoj aktivnosti obavljale samo neke od djelatnosti nužnih u kompleksnom i interdiciplinarnom pristupu koji se danas traži.

Ne ulazeći u složene probleme koji postoje na nivou međuresorske suradnje između raznih ministarstava i službi nužnih za široko područje zaštite voda, organizacijski paket aktivnosti usmjerit će se isključivo na rješavanje konkretnih zadataka koji predstoje u Karlovačkoj županiji.

1. Kompleksno sagledavanje i rješavanje problematike zaštite voda slivova u Karlovačkoj županiji
2. Problematika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda gradova Karlovca i Duga Rese, te Ogulina, Slunja i Ozlja
3. Problematika odvodnje i pročišćavanja u ostalim manjim naseljima
4. Realizacija ostalih mjera zaštite voda

Dosada se Hrvatske vode i za njih vezane službe obavljale din organizacijskih, uglavno administrativno-finanacijskih i studijskih aktivnosti. Administrativno-finanacijske i operativne zadatke, u užem komunalnom smislu obavljale su komunalne tvrtke vezane uz veće gradove i naselja, dok su se problemi šireg područja rješavali na lokalnom nivou.

Najvažniji zadaci kojim su se bavili, bili su vezani za vodoopskrbu, koja je sada dobrim dijelom riješena na većem dijelu županije. Zaštita voda bila je u drugom planu.

Organizacijska struktura u tom smislu nije niti bila ozbiljnije razvijena.

Djelatnosti koje će se morati razviti uz realizaciju projekata odvodnje i pročišćavanja Karlovca, zahtijevaju kompletnu reorganizaciju u komunalnom poduzeću Karlovca i Duge Rese, te značajne kadrovske i tehničke promjene. To se posebno odnosi na studijske, finanacijske i operativne aktivnosti.

Predviđene aktivnosti na zaštiti voda zahtijevat će usku suradnju sa Hrvatskim vodama i njihovim službama na slivovima Karlovačke županije, koje će se također morati reorganizirati u skladu sa Europskim standardima.

Kako su u dobrom dijelu županije predviđene zune strateških rezervi pitke vode, zaštita voda tih područja dobiti će prioritet. Rješavanje tih problema neće se moći realizirati na nivou manjih komunalnih poduzeća i lokalnih zajednica, već dobro organiziranom akcijom koja zahtjeva znatan angažman stručnih kadrova.

Kao jedan od ključnih zadataka je edukacija stručnih kadrova. Za realizaciju postavljenih zadataka zaštite voda potreban je niz specijalistički educiranih inženjera, tehničara i pomoćnog osoblja različitih struka (građevinara, tehnologa, biologa, strojara, električara, pravnika, ekonomista i dr.).

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

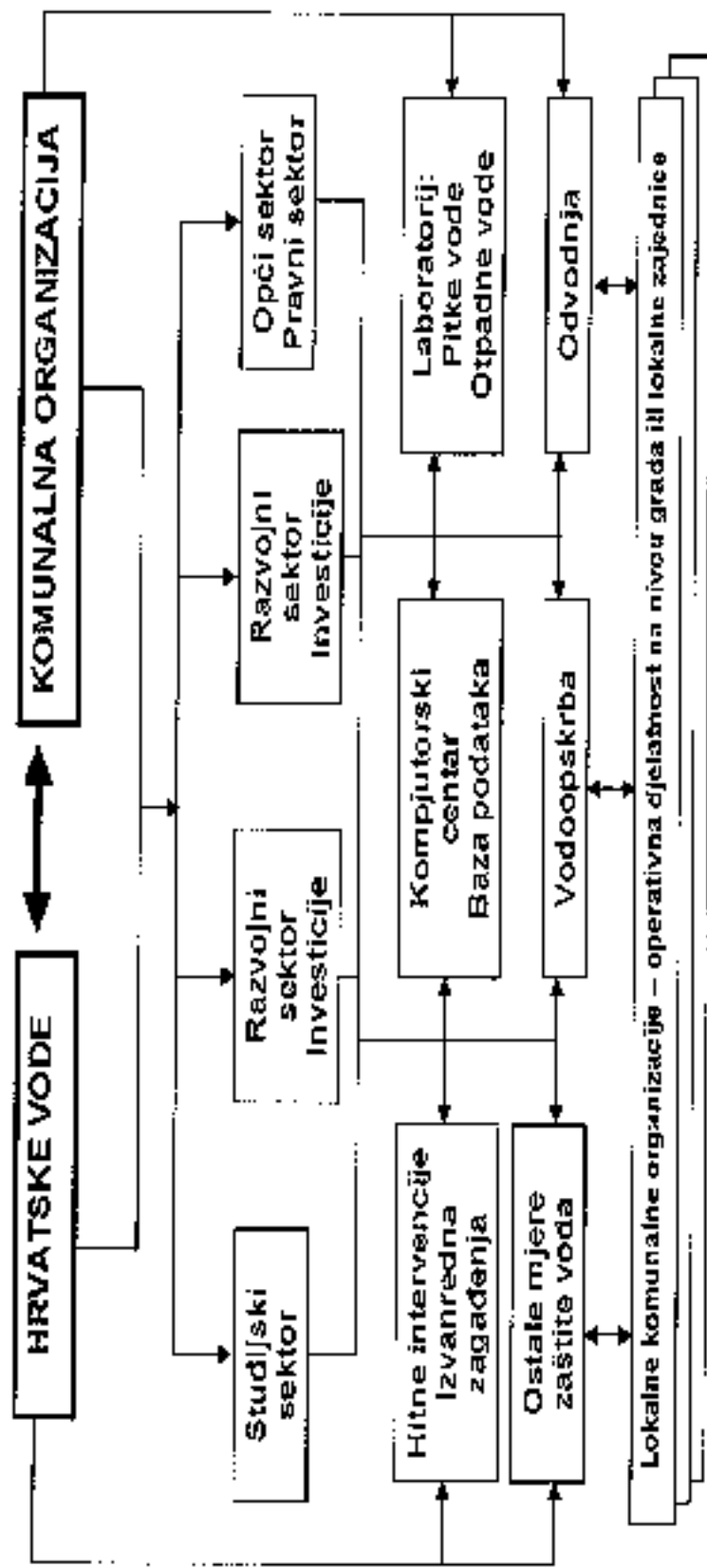
STRUKA

Takvih kadrova nema na raspolaganju, a za njihovo osposobljavanje potreban je određeno vrijeme. U okviru općeg školovanja daje se samo mali dio potrebnih znanja, a specijalistički kursevi i treninzi se ne provode.

Stoga osmišljena kadrovska politika kojoj će prije svega biti zadatak organizirano osposobljavanje potrebnih kadrova za suvremene zadatke, vezane za zaštitu voda, treba biti osnovni prioritet.

Ovakvo zahtjevni zadaci zahtijevaju jaku krovnu organizaciju koja će kadrovski i tehnički moći organizirati i voditi ove aktivnosti na županijskom nivou. Shema takve organizacije vidljiva je na slici B.1.

ZAŠTITA VODA
Na nivou županije



Slika B.1.

B.2. Legislativni paket aktivnosti

Uz postojeću opću zakonsku legislativu koja pokriva zaštitu okoliša, voda i komunalnu djelatnost postoje brojni prateći propisi i norme. Dio legislative koji je preuzet iz strane prakse nije još u potpunosti saživio, dobrim dijelom zato što potrebna sredstva za implementaciju nisu osigurana ili zato što nedostaju prateći propisi, ili što nisu organizirane strukture koje to trebaju provesti.

U praksi se najviše osjeća nedostatak legislative vezane uz zaštitu voda kojom se:

- definiira potreba za provedbom istraživačkih radova za potrebe zaštite površinskih i podzemnih voda (dinamika opterećenja otpadnih voda, utvrđivanje kapaciteta prijemnika, praćenje malih voda i utvrđivanje biološkog minimuma, mjerenje oborinskog otjecaja, određivanje točke mješanja, monitoring podzemnih voda i sl.)
- **regulira revizija projekata objekata odvodnje i pročišćavanja**
- definiira organizacija, provedba i kontrola izgradnje individualnih objekata i sustava odvodnje i pročišćavanja (sanitacija, septički sustavi, dispozicija i sl.)
- organizira kontrola kvalitete izvedenih objekata odvodnje
- **kontrola funkcije izvedenih uređaja za pročišćavanje**

B.3. Financijski paket aktivnosti

Da bi se moglo prići realnom planiranju financijskih sredstava nužno je prije svega utvrditi realno financijsko stanje komunalnih poduzeća, gradova i lokalnih zajednica te utvrditi mogućnosti vlastitih ulaganja te sposobnost zaduživanja.

U tom smislu potrebno je:

a.) za komunalna poduzeća utvrditi:

- stanje prihoda (naknade, redovni i izvanredni prihodi)
- analiza troškova poslovanja (moguće uštede, izvanredni troškovi)
- profitabilnost poslovanja
- procjena imovine (dugotrajna imovina - amortizacija, kratkotrajna imovina - razina i struktura potraživanja)
- obaveze tvrtke (dugoročne i kratkoročne)

b.) definirati financijski položaj grada ili lokalne zajednice:

- financijski odnosi
- stanje proračuna
- izvori prihoda
- kapitalni i poslovni izdaci
- stupanj zaduženja

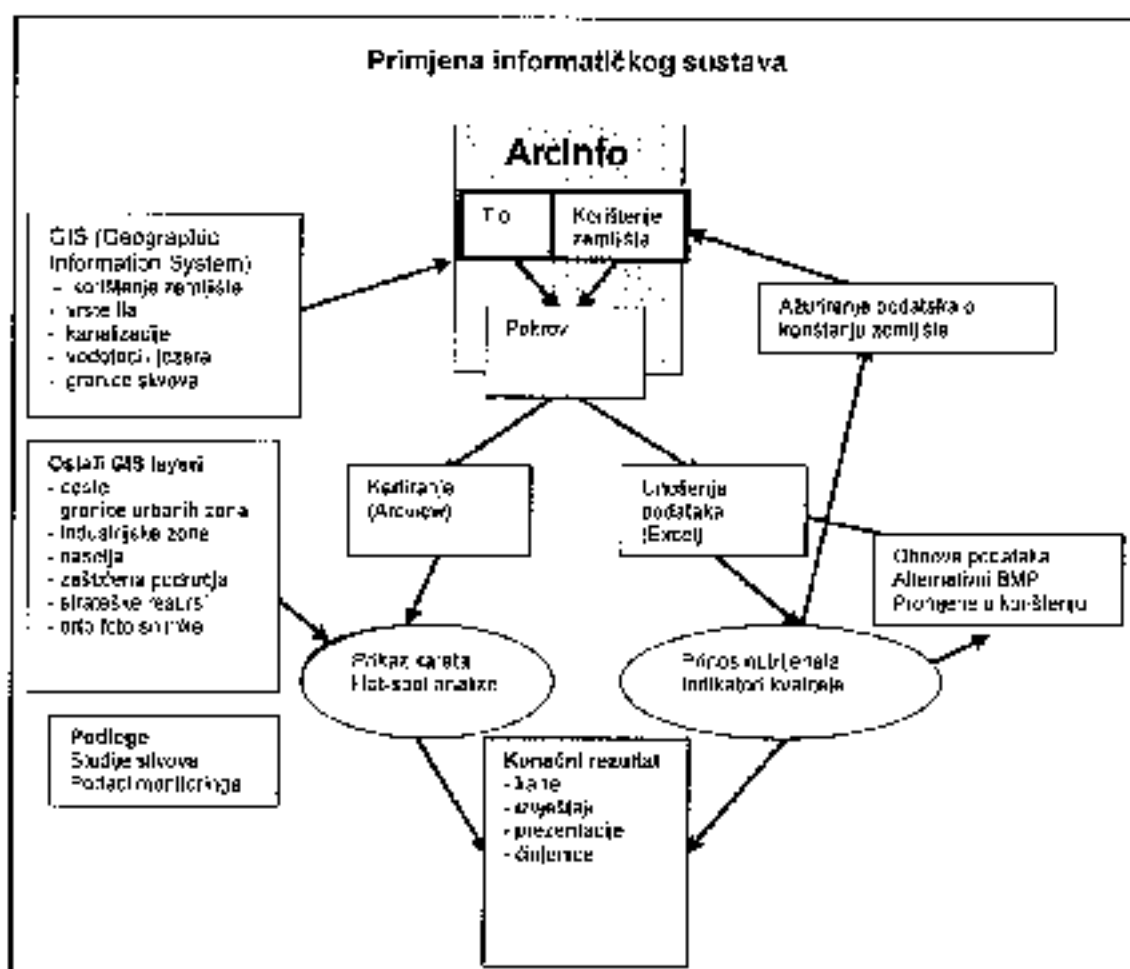
Na temelju takvih analiza treba utvrditi :

- dopuštenu razinu cijene usluge koja neće ugroziti kupovnu moć korisnika
- investicijski program i njegovo trajanje, tokom kojega neće biti dovedena u pitanje kupovna moć korisnika usluga
- financijsku strukturu kapitalno-investicijskog programa koja će smanjiti potrebu značajnijeg povećanja razine naknada

B.4. Tehnički paket aktivnosti

U okviru krovne organizacije na nivou županije:

1. Osigurati adekvatnu kompjutorsku opremu za suvremenu primjenu informatičkog sustava koji će povezati podatke o infrastrukturi (uvednja, voduopskrba) sa ostalim podacima nužnim za planiranje i provedbu zaštite voda, te održavanje sustava.



2. Opremiti sustav za centralno vođenje i obradu podataka o naplati
3. Opremiti i organizirati laboratorij za vode na županijskom nivou, čija će aktivnost biti usmjerena na tekuću kontrolu i održavanje sustava odvodnje i pravičnog odvajanja te njegovih utjecaja na recipijente.
4. Nabaviti suvremenu opremu za kontrolu izvedbe infrastrukturnih objekata (ispitivanje nepropusnosti, utvrđivanje i sanaciju oštećenja i sl.)

Na nivou lokalnih komunalnih organizacija:

- osuvremeniti opremu za redovno održavanje sustava odvodnje

Naručitelj: Hrvatske vode – Zagreb

Br. 2310-21/03. III dio

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKI

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STRUŽNA

- određiti područje djelovanja pojedinog komunalnog poduzeća (prijedlog na prilogu B.4.)

B.4.1. Istraživački radovi

Podatke dobivene redovnim monitoringom **površinskih** voda nadopuniti vijanim istraživanjima kako bi se utvrdile karakteristike recipijenta i njihove prijemne mogućnosti u svim sezonskim uvjetima na dijelovima vodotoka koji su pod utjecajem značajnijih izvora zagađivanja, a koje treba eliminirati mjerama zaštite voda.

Značajnije izvore zagađivanja od utjecaja **otpadnih voda** snimiti povezano sa ciljanim ispitivanjima recipijenta. Pritom treba ispitati karakteristike otpadnih voda sa dinamikom promjena kako kvalitativnih tako i kvantitativnih svojstava (sezonski, mjesečno, tjedno, dnevno).

Na svim bitnim utjecajnim područjima (urbanizirane sredine) utvrditi karakteristike **oborinskih** utjecaja u kvantitativnom i kvalitativnom smislu povezano sa ciljanim ispitivanjima recipijenta.

U nedostatku sustavnog monitoringa **podzemnih** voda izraditi metodologiju praćenja kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika podzemnih voda. Utvrditi zone u krškom području na kojima treba vršiti ciljana praćenja podzemnih tokova i njihovih međusobnih veza, posebno na dijelovima koji se trebaju koristiti za vodoopskrbu, tamo gdje se planiraju uređaji za pročišćavanje, uz važne prometnice i nalivod.

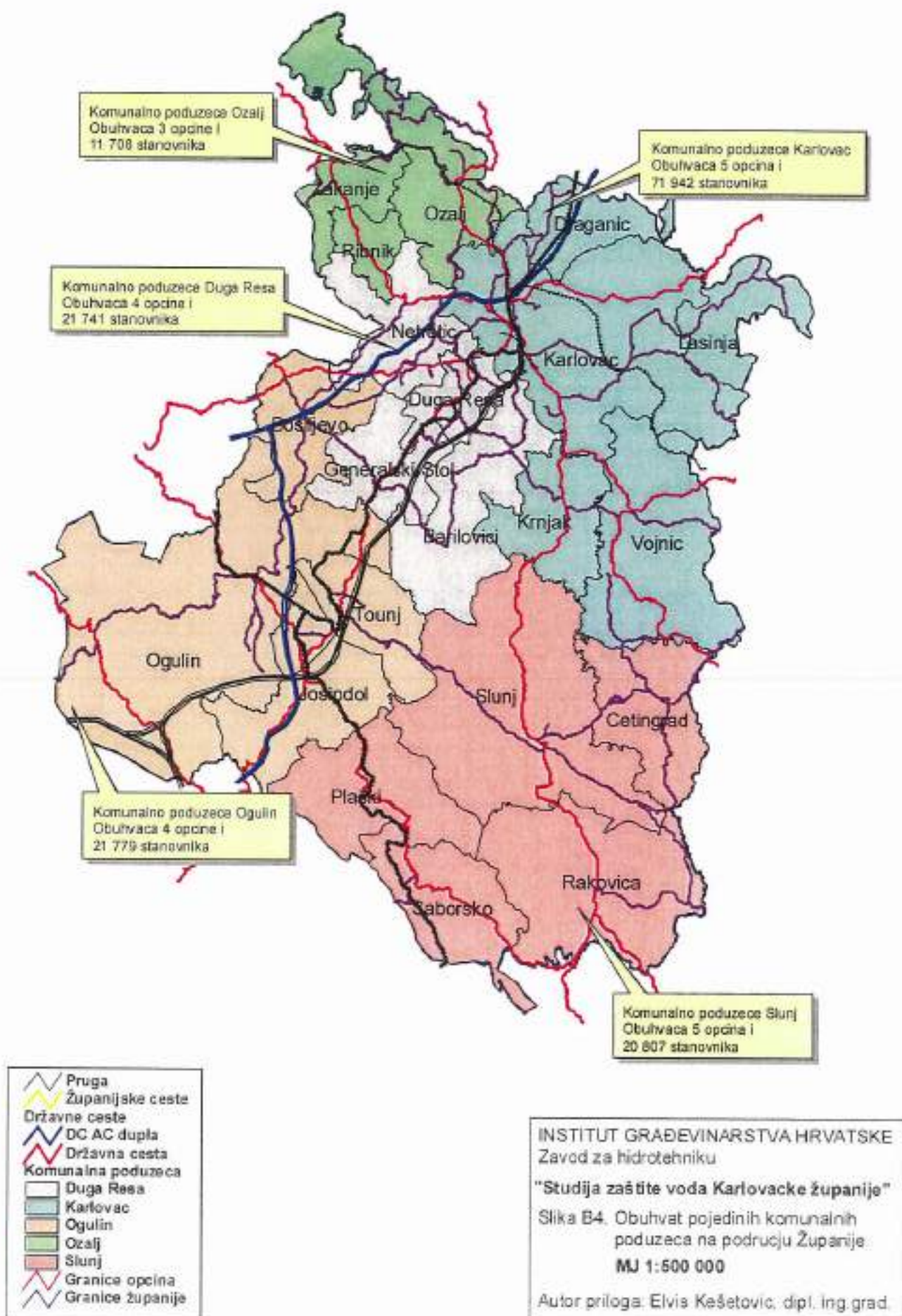
Ispitati postupke dispozicije **obrađenih tehnoloških otpadnih voda** u površinske recipijente (ispuste, difuzore), postupke infiltracije u podzemlje (upojne bunare, apsorpcijsku infiltraciju i sl.) s hidrološkim, hidrogeološkim, ekološkim i sanitarno higijenskim specifičnostima, te karakteristika tla na lokacijama pogodnim za dispoziciju (propusnost, nivo podzemne vode)

Karlovac

Istražnim radovima treba posvetiti posebnu pažnju zbog značaja i velikih ulaganja potrebnih za zaštitu voda ovog daleko najvećeg izvora zagađivanja u županiji. Prijemne sposobnosti vodotoka predstavljati će ključne parametre za racionaliziranje planiranja zaštite voda. Prikupljeni rezultati trebaju služiti i za stvaranje kvalitetne baze podataka za primjenu modelskih simulacija. Kod kritičnih vodostaja nužna su detaljnija ciljana istraživanja kojima bi se utvrdile stvarne posljedice opisanih stanja na kvalitetu voda te realni kapacitet recipijenta. Ti podaci će poslužiti i za revidiranje mjernih profila redovnog monitoringa. Ispitati utjecaj oborinskih pljuskeva, kod kojih dolazi do najnegativnijih posljedica na kvalitetu vodotoka. Snimiti dinamiku opterećenja otpadnih voda grada, te utvrditi stvarno stanje i funkcionalnost izgrađenog dijela kanalizacije

Za izradu osnovne snimke otpadnih voda industrije potrebno je izvršiti:

- snimanje i analizu tehnoloških procesa
- snimanje odvodnog sustava i predtretmana:
- svih tokova tehnoloških, rashladnih, sanitarnih i oborinskih voda



IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite vođa Karlovačke županije III poglavlje

strona

- stanja odvodnog sustava; padove, oštećenja, kvaliteta betona, nepropusnost i funkcionalnost sustava
- stanje objekata predtretmana; kvaliteta materijala, elektrostrojarske i mehaničke opreme te učinkovitost sustave obrade otpadnih voda
- uspostavljanje mjernih profila za mjerenje protoka i uzimanje uzoraka
- detaljno snimanje dinamike opterećenja otpadnih voda povezano sa praćenjem uticajnih tehnoloških procesa

Na temelju osnovne skizme industrije i analize prijemnih kapaciteta potencijalnih recipienta, može se prići utvrđivanju detaljne koncepcije odvodnje i kriterija za predtretman, zahvatima u tehnološkim procesima, faznom rješavanju razvoja predtretmana i izgradnji potrebnih objekata.

Provođenje dobro organiziranog snimanja oborinskih utjecaja na području Karlovca i Duge Rese sa racionalnim programom i korektnom obradom rezultata istraživanja osigurat će se podatci za reviziju projekta odvodnje. Mjereni podatci potrebni su u svim hidrauličkim proračunima i dimenzioniranju odvodnog sustava, a posebno svih pratećih objekata rasterećivanja, retencioniranja i pročišćavanja oborinskog otjecaja, kao i za tehnološke i ekonomske analize predstojećih zahvata.

U okviru detaljnog programa potrebno je definirati:

- reprezentativna slivna područja
- ombrografsku i hidrološku mrežu
- mjerne profile
- stanje odvodnog sustava na ispitivanom slivnom području

Mjerenjima je potrebno obuhvatiti sljedeće elemente:

- intenzitete oborina u funkciji trajanja i ponavljanja
- nejednolikost raspodjele intenziteta oborina po prostoru
- koeficijente otjecanja za karakteristične dijelove sliva
- kapacitet infiltracije
- zapunjenost poprečnog presjeka nanosima (talogom)
- proticaj po pojedinim granama kanalizacijske mreže radi određivanja mjesta zagušenja
- broj i stanje slivnika
- karakteristike otpadnih voda:
 - o dinamiku opterećenja u sušnom periodu
 - o promjene zagađenja kod oborinskog otjecaja

Snimanjem prostorno i vremenski povezanih hidrograma i poluograma na karakterističnim točkama odvodnog sustava dobit će se dinamička slika pojava i procesa koji se odvijaju u pojedinim dijelovima, a i u cjelokupnom odvodnom sustavu kod različitih oborinskih pojava.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

Treba obuhvatiti značajne utjecaje koji nastaju kod različitih intenziteta i trajanja oborina ili otapanja snijega

Ogulin

Prije izgradnje uređaja za pročišćavanje treba bojanjem ili drugim traserima pratiti kretanje i smjer podzemnih voda, u različitim hidrološkim situacijama. Uz to treba utvrditi sadašnju kvalitetu tih voda. Time bi se dobili podaci za definiranje nultog stanja. Taj monitoring potrebno je još intenzivnije nastaviti i nakon izgradnje uređaja radi stalne kontrole održavanja visokog stupnja pročišćavanja, te praćenja eventualnih utjecaja, kako bi se na vrijeme moglo intervenirati.

Državna uprava za vode izdala je „Suglasnost“ za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda grada Ogulina na lokaciji budućeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Ogulina na području Galge, u podzemlje, sa napomenom da je prijemnik „vrlo osjetljivo područje“. Uz suglasnost za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda definirane su **granične vrijednosti** koje se postižu primjenom odgovarajuće tehnologije pročišćavanja otpadnih voda, te je određeno da će se vodopravnom dozvolom propisati odgovarajući monitoring pročišćenih voda. Dozvolbenim nalogom treba odrediti potrebna ulaganja s rokovima izvršenja.

Ozalj

Nakon ciljanih ispitivanja mogućih utjecaja zagađenja iz Republike Slovenije (posebno specifičnim zagađenjem s PCB₃-om), na gornjem toku rijeke Kupe prije i poslije utoka Labinja, treba predložiti uspostavu odgovarajućih zajedničkih mjernih postaja sa Slovenijom.

Slunj

Slična ciljana ispitivanja treba provesti na Korani izvodno i nizvodno od utoka Mutnice iz Bosne i Hercegovine kao bi se definirali zajednički mjerni profili.

B.4.2. Izgradnja

Na cijelom području Karlovačke županije prioritete mjere u zaštiti voda su izgradnja sustava odvodnje i centralnih uređaja za pročišćavanje u Karlovcu i Ogulinu, a nakon toga u Slunju i Ozlju. Paralelno sa saniranjem tih prioriteta, a ujedno i „vrućih“ tačaka, potrebno je sanirati postojeće odvodne sustave. Potrebno je pažljivo pratiti razvoj industrije, te odmah reagirati kod promjene proizvodnog programa, a na područjima koja nemaju riješenu odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, inzistirati na izgradnji uređaja za pojedine gospodarske subjekte.

Karlovačka županija kao prostor sa velikim potencijalnim zalihama površinske i podzemne vode izložen je potencijalnim zagađenjima. Kroz ovu studiju sagledane su lokacije

Naručilac: Hrvatske vode - Zagreb

Br. 2310-21/03, III dio

Str. 16 od 24

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje STUDIJA
potencijalnih izvora zagađenja, te su predložena rješenja kojima će se njihov utjecaj smanjiti
i onemogućiti. U tablici u nastavku prikazani su pokazatelji na osnovu kojih se može
procijeniti opseg tih pritiska i njihov raspored u prostoru, vezano na općine i slivove.

B.5. Dinamički provedbeni planovi

Proverba planova zaštite voda, a posebno njihova dinamika uz sve neosporne stručne argumente (higijensko-sanitarni aspekti, zaštita okoliša), ovise u velikoj mjeri i o

- planiranja i provedbi gospodarskih planova razvoja na nivou države i županije
- međunarodnim obavezama

Generalno, na državnom nivou glavni su prioriteti gospodarske politike: jačanje poduzetništva, smanjenje poreza, povećanje zaposlenosti, jačanje sustava socijalne sigurnosti, smanjenje troškova države i veći naglasak na ulozi znanosti i novih tehnologija u gospodarstvu. Sve mjere gospodarske politike usmjerene su na povećanje stope rasta proizvodnje u idućih četiri godine.

Smanjenje državnih rashoda, temeljem reforme i racionalizacije ukupnog sustava državne uprave, smanjit će potrebu za inozemnim kreditima. Država će izdavati dugoročne obveznice na domaćem tržištu što će dodatno potaknuti štednju i oživjeti domaće financijsko tržište. Osuvremenit će promociju privlačenja stranih investicijskih ulaganja te posebnim mjerama poticati hrvatsko iseljništvo da ulaže u razvoj novih proizvodnji.

Konkretniji gospodarskih planova i evidentnih investicija u green-field projekte za sada nema.

Na županijskom nivou gospodarska situacija nije dobra (posebno u Karlovcu i Dugoj Resi), pa osim privremenog poboljšanja 2003 g. u Ogulinu (izgradnja autoceste), nije bilo pozitivnih pomaka.

Na nivou gradova i općina županije raspoloživa sredstva za komunalne aktivnosti (uz sadašnje cijene vode) su ograničena i dostatna uglavnom za redovno održavanje.

Kreditne sposobnosti i mogućnosti zaduživanja (čak i samog Karlovca) jedva je dovoljna za izgradnju dijelova kanalizacije i primarne faze uređaja za pročišćavanje. U okviru ranije planiranih radova koji se uglavnom financiraju kreditima Hrvatskih voda i sredstvima lokalne zajednice, nastavlja se sa izgradnjom objekata teko znatno sporijim tempom nego što je to planirano.

Ulaskom u Europske integracije pred Hrvatskom se javljaju ozbiljne obaveze vezane za zaštitu okoliša. Prihvatanje EU Direktiva prvenstveno zahtjeva prilagođavanje svih zakonskih akata europskoj legislativi.

Nadaće slijede pregovori oko rokova do kojih treba završiti pojedine aktivnosti koje su stare članice već ranije ugradile.

Tek tada će se moći govoriti o pravoj dinamici realizacije ključnih planova zaštite voda.

Prema ranije potpisanim međunarodnim ugovorima Hrvatska je dužna surađivati u zaštiti voda Dunava koja uključuje sliv Save i Kupe (Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav NN 2/96).

Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunava (ICPDR) uz financijsku podršku UNDP/GEF započeo sa provedbom Dunavskog regionalnog projekta. U okviru DABLAS-inicijative koja se odnosi na aktivnosti Eurupske unije na području sliva Crnog mora započelo se s definiranjem prioriternih projekata u izgradnji uređaja za pročišćavanje i sustava javne odvodnje. Hrvatska je kandidirala 15 prioriternih projekata od kojim su u užu izbor predložena 2 i to Osijek i Karlovac.

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

EBRD je inicirala Studiju izvodljivosti za program razvoja karlovačke vođoopskabe i odvodnje, sredstvima pod njihovim programom pomoći pri financiranju u Podunavskom području.

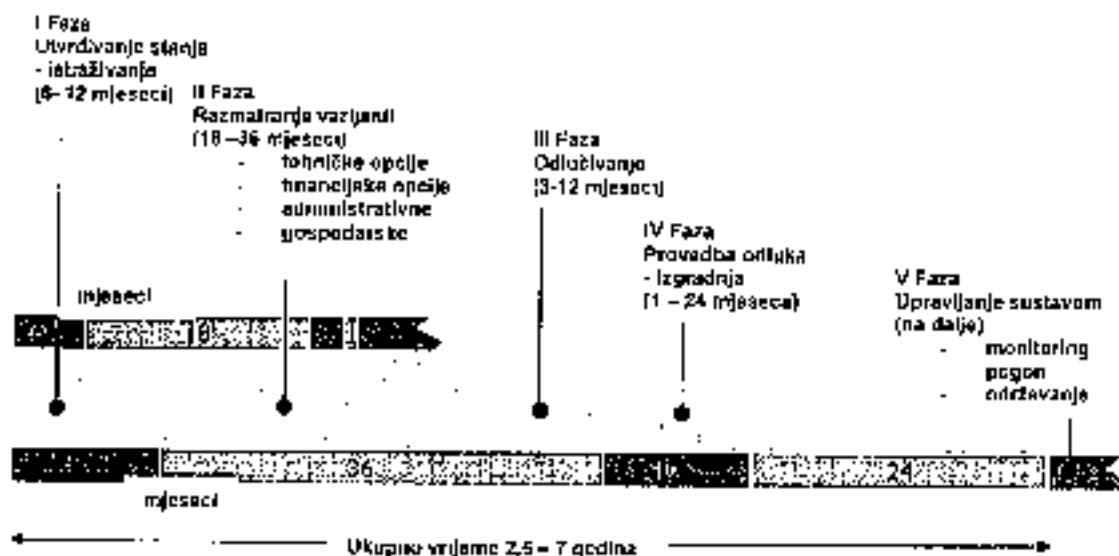
Također je zatražena pomoć EBRD u iznalaženju i pridobivanju bespovratnih sredstava koja mogu biti korištena u sufinanciranju investicijskog programa.

Sve navedeno ukazuje da će se realni uvjeti za intenzivne radove na najznačajnijim infrastrukturnim projektima započeti tek za nekoliko godina.

To je period u kojem treba odraditi sve pripreme radove, istraživanja te organizacijsku i kadrovsku reorganizaciju.

Ovdje je dat primjer dinamike projektiranja i izgradnje uređaja za pročišćavanje:

Tipična dinamika projektiranja i izgradnje uređaja za pročišćavanje



IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

stranica

Uzimajući u obzir takvu dinamiku projektiranja i izvedbe samih uređaja za pročišćavanje dobitvene na bazi iskustava razvijenih zemalja, moguće je procijeniti da bi aktivnosti na zaštiti voda u Karlovcu mogle biti:

| Projekt Karlovac – Duga Resa | Cijena (U mil. HRK) |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Izmjene na kanalizaciji | |
| Prioritetni kanali za zamjenu | 7.490 |
| Godišnja zamjena kanalizacijskih ojevovoda | 1.103 |
| Ukupno | 8.593 |
| Glavni kolektori i prepumpne stanice | |
| Prihvatni kolektor na lijevoj obali u Duga Resi | 4.302 |
| Prihvatni kolektor Istočna Švarča (uključujući manju prepumpnu stanicu) | 10.551 |
| Kolektor Grad i stanica za dizanje vode | 42.298 |
| Ispusti oborinskih voda Grad | 10.553 |
| Prepumpna stanica za oborinske vode Grad | 9.545 |
| Ukupno | 77.249 |
| Šećerarni i tercijarni kanali | |
| Mala Švarča i Logorište | 1.000 |
| Istočna Švarča | 1.220 |
| Ukupno | 2.220 |
| Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (prva faza) | |
| Ulazna prepumpna stanica, ulazni radovi, mreži, radionice i laboratorij | 22.399 |
| Primarna sedimentacija i obrada mulja | 21.688 |
| Prepumpna stanica za efluent | 1.572 |
| Nasip za obranu od poplave i ograda | 5.699 |
| Pristupna cesta | 1.179 |
| Ukupno | 52.536 |
| Ostalo | |
| Studija odvodnjavanja područja | 3.108 |
| Obrnova prostora ViKa na Glazi | 4.302 |
| Oprema za rad i održavanje | 7.106 |
| Ukupno | 14.516 |
| Sveukupno za prioritetne projekte odvodnje | 155.119 |

U nastavku su prikazani dinamički planovi za glavne aktivnosti u cilju provođenja mjera za zaštitu voda u Karlovačkoj županiji, za Karlovac i Dugu Resu, Ogulin, Slunj i Ozalj.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

| Godina | Dugoročni razvoj zaštite voda 2005 - 2020 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Planiranje - odvodnja - uređaj | revidiranje | Projekta | | | | | | | | | | | | | |
| ISTRAŽNI - stanje i funkcija - prječni kapacitet | kanalizacija | recipijent | | | | | | | | | | | | | |
| RADOVI - afekcij otjecanja - dinamika opterećenja | oborinske vode | opadne vode gr | | | | | | | | | | | | | |
| Odlučivanje - osnovna smisla | industrija | | | | | | | | | | | | | | |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | Prilivacnje | konceptije | | | | | | | | | | | | | |
| Izgradnja - kanalizacij | Otkup zemljišta | | | | | | | | | | | | | | |
| - uređaj | Izgradnja glavnih kolektora | Sekundarna mreža | | | | | | | | | | | | | |
| | Mehanički dio | I i II stupanj pročišćavanja | | | | | | | | | | | | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

| Sloj | Dugoročni razvoj zaštite voda 2005 - 2020 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Aktivnosti u godini | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planiranje | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - odvodnja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - uređaj | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISTRAŽNI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - stanje i funkcija | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - prijemni kapacitet | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - (dijelovi) odjecaja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RADOVI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - disonirna opremanja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - osnovna snimka | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Odlučivanje | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prihvatanje | | | | | | | | | | | | | | | | |
| konceptije | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otkup zemljišta | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Izgradnja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - glavni kolektori | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - kanalizacija | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - uređaj | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mehanički dio | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I stupanj | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II stupanj | | | | | | | | | | | | | | | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije III poglavlje

STUDIJA

| Ozajl | Dugoročni razvoj zaštite voda 2005 - 2020 | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Aktivnosti u podini | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planiranje | - odvodnja | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - uređaj | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISTRAŽNI | - stanje i funkcija | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - prijemni kapacitet | | | | | | | | | | | | | | | |
| RADNOI | - upečaj očiscija | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - dinamička uprećenja | | | | | | | | | | | | | | | |
| Odlučivanje | - osnovna shemka | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Izgradnja | - kanalizacija | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - uređaj | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU-ZAGREB, J.Rakuše 1

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA**

BROJ PROJEKTA: 2310-21/05. – IV DIO

ELABORAT:

**STUDIJA ZAŠTITE VODA
KARLOVAČKE ŽUPANIJE
*POGLAVLJE 4.: PRIJEDLOG PRVE ETAPE
RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA ŽUPANJI***

VODITELJ PROJEKTA: TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.ing.građ.

SRADNICI: Mr.sc. BOJAN ZMAIĆ, dipl.ing.kem.
ET. VRS KEŠELOVIĆ, dipl.ing.građ.
ENES ZAIMOVIĆ, dipl.ing.građ.
IGOR ETEROVIĆ, ing.građ.
Dr. sc. MARIJAN BABIĆ, dipl.ing.građ.

DIREKTOR ZAVODA
ZA HIDROTEHNIKU: TONČI GLUŠČEVIĆ, dipl.ing.građ.

DATUM: studeni 2005.godine

IGI dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Študijski zaštitni nacrt Karlovačke županije IV zoglavlje

STUDIJA

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

TEHNIČKI OPIS

1. IZV. PIS. 10.03.01.01

2. IZV. PIS. 10.03.01.02

3. IZV. PIS. 10.03.01.03

4. IZV. PIS. 10.03.01.04

5. IZV. PIS. 10.03.01.05

6. IZV. PIS. 10.03.01.06

7. IZV. PIS. 10.03.01.07

8. IZV. PIS. 10.03.01.08

9. IZV. PIS. 10.03.01.09

10. IZV. PIS. 10.03.01.10

11. IZV. PIS. 10.03.01.11

12. IZV. PIS. 10.03.01.12

13. IZV. PIS. 10.03.01.13

14. IZV. PIS. 10.03.01.14

15. IZV. PIS. 10.03.01.15

16. IZV. PIS. 10.03.01.16

17. IZV. PIS. 10.03.01.17

18. IZV. PIS. 10.03.01.18

19. IZV. PIS. 10.03.01.19

20. IZV. PIS. 10.03.01.20

21. IZV. PIS. 10.03.01.21

22. IZV. PIS. 10.03.01.22

23. IZV. PIS. 10.03.01.23

24. IZV. PIS. 10.03.01.24

25. IZV. PIS. 10.03.01.25

26. IZV. PIS. 10.03.01.26

27. IZV. PIS. 10.03.01.27

28. IZV. PIS. 10.03.01.28

29. IZV. PIS. 10.03.01.29

30. IZV. PIS. 10.03.01.30

31. IZV. PIS. 10.03.01.31

32. IZV. PIS. 10.03.01.32

33. IZV. PIS. 10.03.01.33

34. IZV. PIS. 10.03.01.34

35. IZV. PIS. 10.03.01.35

36. IZV. PIS. 10.03.01.36

37. IZV. PIS. 10.03.01.37

38. IZV. PIS. 10.03.01.38

39. IZV. PIS. 10.03.01.39

40. IZV. PIS. 10.03.01.40

41. IZV. PIS. 10.03.01.41

42. IZV. PIS. 10.03.01.42

43. IZV. PIS. 10.03.01.43

44. IZV. PIS. 10.03.01.44

45. IZV. PIS. 10.03.01.45

46. IZV. PIS. 10.03.01.46

47. IZV. PIS. 10.03.01.47

48. IZV. PIS. 10.03.01.48

49. IZV. PIS. 10.03.01.49

50. IZV. PIS. 10.03.01.50

51. IZV. PIS. 10.03.01.51

52. IZV. PIS. 10.03.01.52

53. IZV. PIS. 10.03.01.53

54. IZV. PIS. 10.03.01.54

55. IZV. PIS. 10.03.01.55

56. IZV. PIS. 10.03.01.56

57. IZV. PIS. 10.03.01.57

58. IZV. PIS. 10.03.01.58

59. IZV. PIS. 10.03.01.59

60. IZV. PIS. 10.03.01.60

61. IZV. PIS. 10.03.01.61

62. IZV. PIS. 10.03.01.62

63. IZV. PIS. 10.03.01.63

64. IZV. PIS. 10.03.01.64

65. IZV. PIS. 10.03.01.65

66. IZV. PIS. 10.03.01.66

67. IZV. PIS. 10.03.01.67

68. IZV. PIS. 10.03.01.68

69. IZV. PIS. 10.03.01.69

70. IZV. PIS. 10.03.01.70

71. IZV. PIS. 10.03.01.71

72. IZV. PIS. 10.03.01.72

73. IZV. PIS. 10.03.01.73

74. IZV. PIS. 10.03.01.74

75. IZV. PIS. 10.03.01.75

76. IZV. PIS. 10.03.01.76

77. IZV. PIS. 10.03.01.77

78. IZV. PIS. 10.03.01.78

79. IZV. PIS. 10.03.01.79

80. IZV. PIS. 10.03.01.80

81. IZV. PIS. 10.03.01.81

82. IZV. PIS. 10.03.01.82

83. IZV. PIS. 10.03.01.83

84. IZV. PIS. 10.03.01.84

85. IZV. PIS. 10.03.01.85

86. IZV. PIS. 10.03.01.86

87. IZV. PIS. 10.03.01.87

88. IZV. PIS. 10.03.01.88

89. IZV. PIS. 10.03.01.89

90. IZV. PIS. 10.03.01.90

91. IZV. PIS. 10.03.01.91

92. IZV. PIS. 10.03.01.92

93. IZV. PIS. 10.03.01.93

94. IZV. PIS. 10.03.01.94

95. IZV. PIS. 10.03.01.95

96. IZV. PIS. 10.03.01.96

97. IZV. PIS. 10.03.01.97

98. IZV. PIS. 10.03.01.98

99. IZV. PIS. 10.03.01.99

100. IZV. PIS. 10.03.01.100

101. IZV. PIS. 10.03.01.101

102. IZV. PIS. 10.03.01.102

103. IZV. PIS. 10.03.01.103

104. IZV. PIS. 10.03.01.104

105. IZV. PIS. 10.03.01.105

106. IZV. PIS. 10.03.01.106

107. IZV. PIS. 10.03.01.107

108. IZV. PIS. 10.03.01.108

109. IZV. PIS. 10.03.01.109

110. IZV. PIS. 10.03.01.110

111. IZV. PIS. 10.03.01.111

112. IZV. PIS. 10.03.01.112

113. IZV. PIS. 10.03.01.113

114. IZV. PIS. 10.03.01.114

115. IZV. PIS. 10.03.01.115

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Poglavlje 4: PRIJEDLOG I. ETAPE RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA ŽUPANJI**SADRŽAJ**

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| A. OPĆI PODACI O ŽUPANJI I POLAZNE OSNOVE | 8 |
| A.1. Opći podaci o Županiji..... | 8 |
| A.1.1. Teritorijalno administrativni ustroj | 8 |
| A.1.2. Fizičko geografske osobine | 8 |
| A.1.3. Gospodarske značajke | 9 |
| A.2. Polazne osnove | 9 |
| A.2.1. Stanje zaštite voda..... | 10 |
| A.2.2. Konceptija zaštite voda..... | 10 |
| A.2.3. Plan implementacije | 13 |
| B. RESURSI | 14 |
| B.1. Recipijenti: površinske vode, vodonoci i podzemne vode..... | 14 |
| B.1.1. Općenito | 14 |
| B.1.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlovca s Dugom Resom | 15 |
| B.1.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ogulina | 15 |
| B.1.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ozlja | 16 |
| B.1.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja..... | 16 |
| B.1.6. Recipijenti na ostalim sustavima odvodnje | 17 |
| B.1.7. Završna razmatranja | 17 |
| B.2. Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | 19 |
| B.2.1. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva i posebno zaštićena područja | 19 |
| B.2.1.a) Izvorišta | 19 |
| B.2.1.b) Posebno zaštićena područja prirode | 20 |
| B.2.1.c) Strateške rezerve podzemnih voda | 20 |
| B.2.2. Stanovništvo | 21 |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

| Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje | STUDIJA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| B.2.3. Gospodarstvo | 21 |
| B.2.3.a) Industrija | 21 |
| B.2.3.b) Turizam..... | 22 |
| B.2.4. Potrošnja i potrebe za vodom | 23 |
| B.2.4.a) Polazne osnove – normativi | 23 |
| B.2.4.b) Priključenost na sustave odvodnje | 24 |
| B.2.4.c) Količine komunalnih otpadnih voda | 24 |
| B.3. Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda..... | 25 |
| B.3.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću plansku dokumentaciju vezanu za kapacitete i sl..... | 25 |
| B.3.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | 27 |
| B.3.2.a) Sustav odvodnje Karlovca sa Dugom Restom | 27 |
| B.3.2.b) Sustav odvodnje Ogulina..... | 34 |
| B.3.2.c) Sustav odvodnje Ozlja | 35 |
| B.3.2.d) Sustav odvodnje Slunja..... | 36 |
| B.3.2.e) Ostali sustavi odvodnje i pročišćavanja..... | 37 |
| C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI | 38 |
| C.1. Načelno | 38 |
| C.2. Temeljni podaci | 38 |
| C.3. Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća..... | 39 |
| C.4. Cijena vode..... | 39 |
| C.5. Način praćenja, fakturiranje i naplata..... | 40 |
| D. FINANCIJSKI ASPEKTI..... | 41 |
| D.1. Financijski aspekti načelno | 41 |
| D.2. Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda..... | 41 |
| D.3. Financijski aspekti sagledani s stajališta investiranja u I. stupanj razvitka zaštite voda | 42 |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| D.3.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | 42 |
| D.3.2. Zaštita vodonosnika, podzemnih voda i zaštićenih područja | 50 |
| D.4. Financijski aspekti sagledani s aspekta poslovanja komunalnih poduzeća | 50 |
| D.5. Komentari..... | 51 |
| E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA..... | 52 |
| E.1. Načelno | 52 |
| E.2. Recipijenti | 52 |
| E.2.1. Zaštita voda na slivu gornje Kupe..... | 52 |
| E.2.2. Zaštita voda na slivu rijeke donje Kupe..... | 53 |
| E.2.3. Zaštita voda na slivu rijeke Dobre | 53 |
| E.2.4. Zaštita voda na slivu rijeke Mrežnice | 53 |
| E.2.5. Zaštita voda na slivu rijeke Korane..... | 54 |
| E.3. Izvoršta i podzemne vode te ostala zaštićena područja | 55 |
| F. ZAKLJUČCI..... | 56 |
| F.1. Načelno | 56 |
| F.2. Pojedinačno po sustavima..... | 57 |

*Poglavlje 4: PRIJEDLOG I. ETAPE RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA ŽUPANIJU***A. OPĆI PODACI O ŽUPANIJU I POLAZNE OSNOVE****A.1. Opći podaci o Županiji**

Opći podaci o Karlovačkoj županiji su detaljno prezentirani u Poglavlju 1 ove studije (IGH 2003). Sažetak tih podataka je prezentiran u nastavku.

A.1.1. Teritorijalno administrativni ustroj

Karlovačka županija zauzima središnji dio Republike Hrvatske, na kontaktnom prostoru između njenog sjevernog i južnog djela, a graniči s četiri susjedne županije (Zagrebačku, Sisačko-moslavačku, Lačko-senjska i Primorsko-goranska). Značajan dio županijskih granica ujedno su i državne granice sa Republikom Slovenijem i Bosnom i Hercegovinom.

Karlovačka županija je formirana 1993. godine, a današnji je teritorijalno politički ustroj uređen novim Zakonom o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj. Prema tom ustroju, županija čini 5 gradova (Karlovac, Duga Resa, Ogulin, Ozalj i Slunj) te 16 općina (Barilović, Bosiljevo, Četina, Draganić, Generalski Stol, Josipdol, Krnjak, Lasinja, Netretić, Plaški, Rakovica, Ribnik, Sahorsko, Tounj, Vojnić i Žakanje).

Površina Županije je 3.644 km², a prema popisu iz 2001. godine naseljena je s 141.787 stanovnika, što čini prosječnu gustoću od 39 st./km². Najgušće su naseljena područja gradova i središta općina, dok su najslabije naseljena južna područja i područja uz državnu granicu.

A.1.2. Fizičko geografske osobine

Prostor Županije kontaktni je prostor dviju geografskih regija, Gorske Hrvatske i Panonske Hrvatske te je veoma raznolik, od širokih naplavnih dolina rijeka na ravničarskom sjeveru, do uskih riječnih kanjona i dolina između planinskih vrhova u južnom dijelu Županije.

Najniža kota terena je 110 m n.m. na izlazu rijeke Kupe s područja Županije, a najviša 1534 m n.m., vrh Kula na Bjelasicima, na granici s Primorsko-goranskom županijom.

Najveći je urbani centar Županije grad Karlovac, koji je ujedno i županijsko središte. Gradovi Duga Resa i Ozalj u znatnoj se mjeri vezani na grad Karlovac, dok su gradovi Ogulin i Slunj prostorno udaljeniji od županijskog središta i razvoju autonomni.

Karlovačka županija smještena je na jedinom spoju sjeverne i južne Hrvatske unutar njenih granica. Posljedica tog položaja je veliki broj infrastrukturnih koridora od strateške važnosti za državu. Najveće sjecište prometnih pravaca nalazi se u gradu Karlovcu, gdje se susreću važni državni cestovni i željeznički pravci. Područjem Županije prolazi Jadranski naftovod, a planiran je i koridor magistralnog plinovoda Rijeka – Karlovac – Zagreb sa odvojkom Karlovac – Sisak. Elektroenergetski sustav ima na ovom području dva značajna objekta, HE Gojak i HE Ozalj, te jedan 400 kV, jedan 220 kV, dva 110 kV i više 33 kV dalekovoda.

Ukupan prostor Županije je raznolik, slabo naseljen, s velikim udjelom sačuvanog prirodnog krajolika. Obiluje rijekama, močvarama, te cretovinama kao posebnom prirodnom vrijednošću specifičnom upravo za ovu županiju. Krš sa brojnim vatačama, ponorima, jamama i špijama bogat je endemskim vrstama, ali ugrožen brojnim antropogenim uljecajima.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIA

Na rubnom području Županije nalaze se zaštićeni dijelovi prirodne baštine (Nacionalnog parka "Plitvička Jezera" i Parka prirode "Žumberak - Samobarsko gorje"). Za zaštitu u kategoriji parka prirode predviđena je planina "Bjelolasica" te rijeka "Mrežnica". Osim ovih najvrjednijih dijelova prirode, područje Županije obiluje i drugim vrijednim zaštićenim ili evidentiranim područjima (kategorije određene Zakonom o zaštiti prirode).

A.1.3. Gospodarske značajke

Zahvaljujući tranzitnom, prometnom i geostrateškom položaju te gospodarskoj i obrtničkoj tradiciji Karlovačka županija predstavljala je jednu od razvijenijih županija. Ratna zbivanja, gubitak tržišta i proces restrukturiranja bitno su izmijenili gospodarsku sliku županije, a posebno je uzdrmano tržište radne snage. Broj zaposlenih posljednjih godina smanjio se za 7,4%. Trenutno u Županiji ima oko 15 000 nezaposlenih osoba (više od 50% Županije nalazi se na području posebne državne skrbi).

Osnovni nositelj gospodarske aktivnosti Karlovačke županije još uvijek je industrija, koja u sebi objedinjuje cijeli niz grana koje imaju dugogodišnju tradiciju. Udio gospodarskih grana u ukupnoj proizvodnji Karlovačke županije prema podacima iz 1998. godine je takav da je prerađivačka industrija zastupljena s 48,3% u ukupnom prihodu županije, trgovina s 30,8%, građevinarstvo sa 7,4% te ostale grane s 13,5%.

Najzastupljenije grane u gospodarskoj proizvodnji su proizvodnja hrane i pića, tekstila i tekstilnih proizvoda, strojeva i uređaja, metala i proizvoda od metala, drva i proizvoda od drva, ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda, kože i proizvoda od kože, kemikalija i kemijskih proizvoda, celuloze, papira i proizvoda od papira, i transport.

Poljoprivredna proizvodnja jedna je od strateških grana kako državnog, tako i županijskog gospodarstva. Međutim pad zaposlenosti u poljodjelstvu nego u ostalim gospodarskim granama povećava ulogu poljodjelstva u trenutno teškoj gospodarskoj situaciji. Glavnomu poljoprivrednim resursu posjeduju obiteljska poljoprivredna gospodarstva. U strukturi korištenja obradivog zemljišta prevladava ratarska proizvodnja, koja je gotovo cjelovita u privatnom vlasništvu i uglavnom čini proizvodnju za potrebe obiteljskog gospodarstva te je obilježena stagnacijom.

Karlovačka županija izuzetno je bogata šumskim resursima. U državnom vlasništvu obuhvaćena šumskogospodarskim područjem nalaze se na 119.488 ha šuma, podijeljenih na 54 gospodarske jedinice. Šume i šumska zemljišta izvan šumskogospodarskog područja u državnom vlasništvu nalaze se na površini 5.936 ha (područje posebne namjene u okolici Slunja), a u privatnom vlasništvu na površini 28.812 ha. Zaštitne šume zauzimaju 3.448 ha, a šume s posebnom namjenom 3.637 ha. U Županiji ima ukupno 8 sjemenskih objekata za proizvodnju šumskog sjemena te jedan rasadnik za proizvodnju sadnog materijala u Oštarijama.

Turističko središte regionalnog značenja je grad Karlovac, dok su turistička središta subregionalnog značenja gradovi Ozalj i Slunj te HOC "Bjelolasica" kao zimski rekreacijski centar.

A.2. Polazne osnove

Osnovni je zadatak "Studije zaštite voda Karlovačke županije" (Studije) da ukaže na aktualno stanje kvalitete voda, definira izvore onečišćenja, proanalizira dosadašnje mjere zaštite, te u

skladu sa suvremenim principima i trendovima predloži koncepciju održivog razvoja zaštite voda, uzimajući u obzir važeću zakonsku regulativu i realnu socioekonomsku situaciju.

Studija se sastoji od 4 poglavlja:

- Poglavlje 1 (IGH 2003) obradilo je zatečeno stanje zaštite voda u Županiji.
- Poglavlje 2 (IGH 2004) prezentiralo je koncepciju održivog razvoja zaštite voda za Županiju.
- Poglavlje 3 (IGH 2005) prezentiralo je zaključke i preporuke za Županiju i po sustavima.
- Poglavlje 4 (ovo izvješće) obrađuje 1. etapu razvoja zaštite voda na Županiji, koja je bazirana na koncepciji razrađenoj u Poglavlju 2.

A.2.1. Stanje zaštite voda

Na čitavom području Karlovačke županije postoje značajni resursi površinskih i podzemnih voda pogodnih za vodoopskrbu, rekreaciju i hidroenergetske potrebe. Dio tih resursa se i sada koristi.

Uzvodni dijelovi sliva Kupe (Gornja Kupa, Dobra, Mrežnica, Korana) uglavnom na osjetljivom i vrlo osjetljivom kraškom području, dok je donji dio sliva uglavnom u aluvijalnom manje osjetljivom i osjetljivom području.

Zbog teškoća uzrokovanih ratom, teške recesije i nestanka većine značajnijih izvora zagađenja, današnje stanje recipijentata uglavnom je dosta visoke kvalitete, na mnogim dijelovima bolje nego što je to bila ranije. Kvalitetni putezi vodotoka ograničeni su na svega nekoliko lokacija neposredno iza značajnijih izvora onečišćenja.

Na području Karlovačke županije, značajni dijelovi odvodnih sustava izgrađeni su samo u Karlovcu i Dugoj Resi. Dijelovi kanalizacije izvedeni su i u Ogušinu, Slonju, Ozlju i nekim manjim naseljima. Većina građevnih sustava i objekata nije dovršena ili nije dovedena u planiranu funkciju. Postoji i nekoliko manjih uređaja za obradu otpadnih voda pojedinačnih turističkih objekata, restorana i manjih gospodarskih objekata.

S obzirom da veći dio stanovništva (izuzev stanovnika spomenutih gradova) nije priključen na sustave odvodnje, najveći dio otpadnih voda se dispergirano ispušta u tlo bilo infiltracijom iz improviziranih uređaja (otvori jama, septičkih jama i sl.) ili infiltracijom iz korita odvodnih kanala ili manjih tokova u koje se otpadne vode direktno ispuštaju. Takvo dispergirano onečišćenje i bez ikakvog tretmana uzrokuje daleko manju degradaciju podzemnih i površinskih voda nego koncentrirani nedovršeni sustavi odvodnje i proučišćavanja. Pored toga relativno dobrom stanju vodotoka doprinosi stagnacija industrijskog razvoja i poljoprivrednih aktivnosti uzrokovanih ratom i tranzicijskim promjenama. U tom periodu najznačajniji dio prijašnjih izvora zagađenja je nestao ili se bitno smanjio.

A.2.2. Koncepcija zaštite voda

Predložena koncepcija je bazirana na principu održivog gospodarenja vodama koji obuhvaća integralno povezivanje gospodarenja količinom i kakvoćom voda sa drugim faktorima i resursima koji utječu na vode, uvažavajući hidrološke, ekološke i društvene čimbenike, a sve

u granicama sliva. Problematika zaštite voda Karlovačke županije je bila sagledana sa raznih stanovišta, ovisno o vrlo različitim geomorfološkim, hidrogeološkim i antropogenim utjecajima i faktorima na pojedinom području. Problemi zaštite voda su različiti u uzvodnim dijelovima vodotoka i njihovim manjim pritokama koji su pretežno u izrazito krškom području punom vrtača, ponora i podzemnih tokova u odnosu na nizvodne tokove koji već dijelom primaju slivovijalne karakteristike, a prolaze kroz veća naselja i primaju značajne količine nepročišćene otpadne vode stanovništva i gospodarstva. Postojeće stanje je karakterizirano različitim stupnjem razvijenosti sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u urbanim i ruralnim područjima.

Uvažavajući te različitosti, u gusto naseljenim urbanim područjima gdje je nivo izgrađenosti sustava odvodnje dosegao značajan stupanj (uglavnom veća naselja i gradovi) može se prihvatiti današnji konvencionalni pristup, s time da se tamo gdje je to moguće (u još neizgrađenim dijelovima naselja) ukazuje i na druge mogućnosti (decentralizacija, izdvojeni grupni sustavi, individualna rješenja na rjeđe naseljenim područjima). Za područja koja su od specijalnog značaja (blizina zaštićenih područja, prirodnih rezervata, osjetljivih kraških područja ili uži vodozaštitnih zona) mogu se prihvatiti ranije planirani konvencionalni sustavi odvodnje. Predlaže se postepeni razvoj, od najjednostavnijih individualnih rješenja (septičke jame s odgovarajućim apsorpcijskim načinima dispozicije; uzdužni filtri, evapotranspiracijski sustavi, biljni uređaji i sl.) do povezivanja septičkih sustava u odgovarajuće grupne ili centralne sustave. Na svim ostalim područjima preporuča se organizirano individualno rješavanje suvremenim dobro organiziranim individualnim sustavima (sa ili bez dodatnih postupaka obrade i dispozicije, ili mogućnošću daljnjeg razvoja), uz odgovarajuću edukaciju i kontrolu sustava (dugoročna aktivnost, poticana na nivou županije i vodnog gospodarstva).

Razvoj predložene koncepcije obuhvatio je analizu nekoliko varijantnih rješenja sa tehničko-tehnoloških, ekoloških i ekonomskih aspekata. Za tu analizu definirano je pet grupa kriterija: ekološki, sanitarni, prostorno - planerski, gospodarski, i kriterij izvedivosti. Na osnovu tih kriterija, njihovih težina i načina raspodjele izvršena je valorizacija predloženih rješenja odvodnje otpadnih voda. Predložena opća koncepcija je primijenjena na razna područja i sustave unutar županije: područje grada Karlova sa Dugom Resom, područje grada Ogulina, područje grada Ozlja, područje grada Slunja, i ostala područja.

U sažetku, predložena koncepcija

1. Osnova pristupa je smanjiti kapitalna ulaganja u velike dugoročne projekte infrastrukture i prilagoditi ih tempu razvoja gospodarstva.
2. Raspoloživa sredstva usmjeriti na one mjere zaštite voda pri kojima će svako ulaganje dati konkretni rezultat u smanjenju izvora zagađenja i poboljšanju kvalitete recipijenta.

Uvažavajući te kriterije trebju:

a.) Gradovi - uvažavajući postojeće projekte i izvedeno stanje odvodnih sustava Karlovca, Ogulina, Slunja i Ozlja, pokušati ih racionalizirati:

- provesti optimalizaciju i osuvremenjivanje planiranih sustava i uređaja na temelju svjetskih iskustava i provedenih istraživačkih radova
- pojednostavljenjem planiranih sustava - isključivanjem manjih rubnih naselja i time smanjenjem obuhvata, decentralizacijom na manje grupne podsestave ili individualnim rješenjima
- jednostavnim inženjerskim postupcima na postojećim ispustima već sada sprječavati da krupni otpad dospije u recipijent.

b.) Industrije – koje predstavljaju najznačajnije zagađivače, a uspješno posljaju zahvaljujući dobrim dijelom povoljnim prirodnim i tržišnim uvjetima, usmjeriti na brzo i samostalno rješavanje pročišćavanja svojih otpadnih voda, ne čekajući konačna rješenja u okviru velikih sustava koji zbog svoje složenosti i aktualnih ekonomskih uvjeta neće moći biti realizirana u dogledno vrijeme. Aktivnosti treba usmjeriti na izmjene u tehnološkim procesima i racionalno korištenje vode (BAT pristup).

c.) Manja naselja

- manjim grupnim sustavima sa jednostavnim prirodnim sistemima pročišćavanja riješiti preostala veća naselja. To se odnosi i na neka manja naselja, koja se nalaze na izrazito osjetljivim područjima
- zadržati raspršeni individualni način rješavanja odvodnje i pročišćavanja na svim rjeđe naseljenim područjima, zamjenjujući sadašnja improvizirana rješenja kvalitetnim higijensko-sanitarnim postupcima u skladu sa svjetskim iskustvima (eko-sanitacija i drugi alternativni postupci – no-mix sistemi, razvijeni septički sustavi i sl.). Primjenu ovih rješenja trebaju pratiti odgovarajuće izmjene propisa i dobra organizacija edukacije, kontrola izvedbe, održavanja i praćenja stanja.

- d.) **Oborinskoj odvodnji** - posvetiti posebnu pažnju u svim planiranim projektima. Oborinski otjecaj ima izuzetan utjecaj na zaštitu voda i uzrok je najznačajnijih kratkotrajnih zagađenja površinskih i podzemnih voda zbog indirektnog djelovanja na izgrađene sustave odvodnje i procese pročišćavanja (održavanje i funkciju) kao i na planiranje budućih objekata i njihove dimenzije. Utjecaji i opterećenja oborinskog otjecaja moraju se ravnopravno razmatrati i rješavati sa svim ostalim izvorima zagađenja.
- e.) Ostale mjere zaštite voda trebaju se provoditi zajedno sa planovima odvodnje i pročišćavanja, a njihovo provođenje treba sistematski i dugoročno pratiti.

A.2.3. Plan implementacije

Ekonomska situaciju u županiji sada nije dobra, pa je pri izradi koncepcije zaštite voda naglasak stavljen na realno socio-ekonomsko stanje

Na gotovo čitavom području Karlovačke županije (s izuzetkom nekoliko većih gradova) naseljenost i gustoća stanovništva je vrlo niska sa izrazito negativnim demografskim trendovima. Kako na tim područjima uglavnom nema potrebe za hitnim zahvatima (osim u nekim osjetljivijim zonama), postoji mogućnost da se uz minimalna ulaganja, postepeno, postignu rezultati koji će zadovoljiti tražene uvjete kako aktualne domaće legislativne tako i budućih zahtjeva europske zajednice.

U takvom etapnom pristupu prvi koraci se moraju usmjeriti na organizacijske aktivnosti, kojima će se funkcionalno bolje povezati službe postojećih organizacija, osigurati potrebnu kadrovsku bazu i sustavnu edukaciju kadrova, osigurati potrebna sredstva i nabaviti potrebnu opremu.

Imajući u vidu ekonomsku situaciju u županiji, investicije treba usmjeriti na izgradnju, proširenje i rekonstrukciju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u urbanim centrima, počevši od elemenata koji će postići najveće rezultate za uložena sredstva. Ti elementi su identificirani u ovom poglavlju.

B. RESURSI**B.1. Recipijenti: površinske vode, vodotoci i podzemne vode****B.1.1. Općenito**

U okviru sliva Save jedna od najznačajnijih i najvrijednijih hidrogeoloških cjelina u Hrvatskoj – sliv rijeke Kupe, najvećim dijelom pokriva upravo područje Karlovačke županije. Za područje Karlovačke županije, uz podsliv gornje Kupe i manji dio Donje Kupe, značajni su podslivovi njenih pritoka, Dobre, Mrežnice i Korane.

Slivno područje Kupe prostire se do masiva Velike i Male Kapela i Ličke Plješivice na jugu, Zrinske Gore na istoku, Risnjaša na zapadu te Žumberačke i Samoborske gore na sjeveru i sjeverozapadu. Južna i zapadna granica sliva ujedno je i vododjelnica cрномorskog i jadranskog sliva. Nadmorska visina kreće se od 110 m n.m. u Karlincu do 1530 m.n.m. u planinskom masivu Bjelolasice.

U hidrogeološkom smislu treba razdvojiti dvije osnovne cjeline: visoko planinsko područje specifičnog krškog režima i zaravnjeni krški plato, tzv. plitki krš. Najveći površinski vodotok je Kupa, koja se kanjonom probija kroz visoko planinsko područje, dok njene glavne pritoke Dobra, Mrežnica i Korana započinju krškim izvorima na kontaktu planinskog područja i plata. Planinsko područje ima tipične krške hidrogeološke karakteristike, a razvodnica prema slivu Jadranskog mora vezana je za antiklinalne forme unutar Dinarika. Najveći dio Crnskog Kotara pripada Cрномorskom slivu. Za definiranje podzemnih tokova izvedena su brojna trasiranja, čime su donekle definirani i slivovi glavnih rijeka: 1. Sliv rijeke Kupe; 2. Sliv rijeke Dobre; 3. Sliv rijeke Mrežnice; 4. Sliv rijeke Korane.

Količina padalina kreće se u rasponu između 1400 i 1500 mm/god., što je vrlo visoko čak i za planinsko područje prema moru. Ukupne bilansne rezerve nemoguće je procijeniti zbog nedostatka podataka i obrade, ali su one vrlo značajne za budući razvoj vodoopskrbe hrvatske. Za vodoopskrbu se danas koristi samo neznatna količina u odnosu na ukupne rezerve.

U svojem gornjem toku, kao i ostali vodotoci u županiji, rijeka Kupa ima izrezite karakteristike krške rijeke, a nježnija u donjem, karakter nizinske rijeke. U zoni visokog krša prisutni su krški fenomeni kao što su kreška polja, ponori, skarpe, vrtalče, ponikve i slična. Na širem području sliva Kupe evidentirano je oko 1300 izvora. Površinska voda gubi se u podzemlju stvarajući takove vođa duboko ispod površine.

U krškoni dijelu, problematika zagađenja podzemnih vođa je specifična zbog oskudnih zaštitnih površinskih slojeva tla i direktnih veza podzemnih tokova. S druge strane zbog niske gustoće naseljenosti i rijetkih, uglavnom manjih industrijskih objekata danas su na tim područjima ti utjecaji ograničeni, pa je i kvaliteta vođa ipak dobro uočuvana.

Sa stanovišta zaštite vođa od posebnog značaja je sagledavanje podslivova koji čine hidrološku cjelinu rijeke Kupe na području Karlovačke županije: sliv gornje i dijela donje Kupe, sliv rijeke Dobre, sliv rijeke Mrežnice, i sliv rijeke Korane. Ti slivovi su detaljno opisani u Poglavlju 1 ove studije.

B.1.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlovca s Dugom Resom

Područje odvodnje otpadnih voda na području grada Karlovca i Duge Rese može se obzirom na recipijente smatrati jedinstvenom cjelinom jer su kanalizacijski sustavi gotovo povezani, a naročito ako se zna da glavni recipijent grada Duge Rese, Mrežnica, na području grada Karlovca utječe u rijeku Koranu, odnosno Kupu. Ti glavni recipijenti na promatranom području odvodnje su rijeka Mrežnica, Korana i Kupa.

Rijeka Mrežnica teče na područje Grada Duge Rese kod mjesta Gornji Zvečaj, a izlazi neposredno prije Male Švarče. Ukupna duljina Mrežnice kojom prolazi kroz promatrano područje Grada Duge Rese iznosi oko 17,5 km. Rijeka Mrežnica služi kao recipijent prvenstveno otpadnih voda domaćinstava koje se upuštaju na više mjesta putem divljih ispusta, te otpadnih voda industrije od koje je jedina veća i značajnija Pamučna industrija Duga Resa. Treba napomenuti da je trenutno Pamučna industrija pred stečajem, te su količine njenih otpadnih voda znatno manje i čistije nego prije. Nakon ulaska kod mjesta Mrzlo Poje rijeka Mrežnica teče još oko 3,5 km na području grada Karlovca. Na području Industrijske zone u nju utječu otpadne vode na dvije lokacije, Mrežnica se ulijeva u Koranu kod Turnja, te nakon toga zajedno s njom u samom gradu Karlovcu u rijeku Kupu.

Rijeka Korana teče u području grada Karlovca oko 13,5 km, prateći granicu s općinom Barilović. Rijeka Radonja je prijemnik otpadnih voda urbanog dijela naselja Vojnić, a ulijeva se u rijeku Koranu nedaleko od Tušilovića na rubu područja Grada Karlovca.

Rijeka Kupa dolazi do Karlovca u umjereno onečišćenom stanju prolazeći kroz grad Ozalj i uz Slovensku granicu gdje prikuplja otpadne vode potoka Obrh te rijeke Lahinje. Poznat je slučaj onečišćenja rijeke Lahinje procijednicama vodarna deponije Industrijskog otpada iz tvornice kondenzatora Iskra u Semićima koje su sadržavale poliklorirane bifenile (PCB).

Otpadne vode ispuštaju se brojnim, većim i manjim ispuštima bez ikakvog pročišćavanja, uglavnom u Kupu te manji dio u Mrežnicu i Koranu. Na području grada Karlovca postoji niz ispusta bez odgovarajućeg predtretmana bilo kućnih, bilo industrijskih otpadnih voda. Na području odvodnje Karlovca s Dugom Resom postoji još niz drugih manjih vodotoka i potoka kao što su Mala Utinja, Gradnica, Tržac, Trobinja, Kupčina te kanal Kupa-Kupa, koji su potencijalni recipijenti manjih naselja koja im gravitiraju. Lokalno, u blizini samih ispusta dolazi do značajnije degradacije kvalitete voda recipijenata.

Zahvaljujući značajnim dotocima voda visoke kvalitete tokom većeg dijela godine te intenzivnim procesima samopročišćavanja, na nizvodnim dijelovima kvaliteta je relativno dobra. Rezultati analiza režima kisika, organskog opterećenja te biološko stanje vodotoka uglavnom zadovoljavaju propisane kriterije (osim bakteriološke slike koje je na svim profilima znatno lošija).

Voda rijeke Kupe koristi se nizvodno (kod Petrinje) za potrebe regionalnog vodovoda područja Siska. Na uređaju za obradu vode povremeno se javlja manji problemi uzrokovani razvojem algi u vodotoku (miris).

B.1.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ogulina

Za razliku od područja grada Karlovca, Ogulinsko područje nema mogućnosti za upuštanje vode u površinske recipijente, jer nema značajnijih vodotoka pogodnih za odvodnju. Većina otpadnih voda domaćinstava i industrije upušta se danas direktno u podzemlje.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRANICA

Najznačajniji vodotok na promatranom području je rijeka Dobra koja ima svoje sabirno područje u zoni visokog i plitkog krša istočnih padina Velike Kapele i istočnom dijelu Gorskoga kotara (područje općine Vrhovsko, Delnice i grada Ogulina). Na području Ogulina, Dobra ulazi u ponorničku zonu gdje je radi sprečavanja gubitka vode korito vodotoka betonirano kako bi gubici vode potrebne za punjenje akumulacije Bukovnik bili minimalni. Voda iz akumulacije Bukovnik tunnelskim se ojevovodnom upućuje na hidroelektranu Gojak. Višak vode poslije akumulacije Bukovnik teče do Ogulina gdje ponire u Đulinom ponoru. Ponor ne može uvijek progutati pridošle količine vode pa povremeno poplavi i grad Ogulin. Nakon par kilometara podzemnog toka ponava izvire kod Gojaka te se dalje kreće prema Lešću odnosno Karlovcu. Nakon ponovnog pojavljivanja kod Gojaka rijeka Dobra teče područjem Grada Ogulina još oko 6,5 km, prije nego uđe na područje Općine Generalski Stol. Rijeka Dobra ima na području Ogulina i dvije snažne pritoke. Potok Histra, desnu pritoku koja izvire nakon ponevnog izviranja kod Gojaka, te rječicu Vitunjčica, desna pritoka neposredno prije ulaska u Ogulin.

Rijeka Dobra prema Državnom planu za zaštitu voda (NN8/99) spada u II kategoriju voda. Rezultati analiza ukazali su na profilu Lešće, na povišenu mikrobiološko onečišćenje voda te nešto povišene koncentracije hranjivih tvari. Ostali pokazatelji (režim kisika, biologija) koji su izraz dugotrajnih uticaja na stanje vodotoka kreću se u traženim granicama.

Otpadne vode grada Ogulina i okolnih naselja nekontrolirano se upuštaju putem individualnih objekata odvodnje (septičkih jama, urnih jama) u podzemlje, ili odvođe putem cestovnih jaraka i odvodnih kanala do najbližih vodotoka ili vrtića. Dio otpadnih voda tako direktno ili indirektno završava u Đulinom ponoru. Rješavanje odvodnje otpadnih voda i dispozicije otpada je prioritetni zadatak u Ogulinu.

B.1.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Ozlja

Glavni recipijent na području Grada Ozlja je rijeka Kupa. Ona teče područjem grada Ozlja u duljini oko 26 km tvoreći jednim dijelom granicu s Zagrebačkom županijom, a jednim dijelom s područjem Grada Karlovca. Neposredno prije ulaska na područje Ozlja, rijeka Kupa prima s područja Slovenije izrazito zagađen potok Obih koji skuplja otpadne vode industrije i naselja Metlike, čime se znatno kvari stanje kvalitete rijeke Kupa na tom potezu. Također je prisutan utjecaj Lahinje. Osim rijeke Kupe, na području Ozlja postoji još niz njenih manjih pritoka kao što su Bukavica, Slatinek, Sušica te Jarak.

Od izvora do Metlike (granični tok) kakvoća vode rijeke Kupe mora odgovarati I, a od Metlike do ušća II klasi.

Osim prisutnog bakteriološkog zagađenja (karakteristično za sve krške vode), na gornjem toku rijeke Kupe prije utoka Lahinje nema većih problema u kakvoći vode. Primjetno je čak smanjenje opterećenja organskom tvari (BPK₅, KPK iz KMaO₄) i porast zasićenja kisikom.

Problem može predstavljati specifično zagađenje s PCB₂-om sa deponije tvornice Iskra u Semišću, otkriveno 1984. godine, čiji utjecaj na nizvodne tokove Kupe nikada nije do kraja utvrđen.

B.1.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Slunja

Na području Slunja rijeka Mrežnica teče u duljini od oko 25 km, a rijeka Korana u duljini od oko 48 km. Rijeka Korana čini 30 km granice Karlovačke županije s Republikom Bosnom i

Hercegovinom. To je važan podatak jer rijeka Korana na tom dijelu prima desnu pritoku s područja Bosne i Hercegovine, rijeku Mutnicu koja je prijemnik otpadnih voda grada i industrije Cazina te nekoliko većih naselja. Onečišćenje rijeke Korane s područja Bosne i Hercegovine jedno je od značajnijih pitanja zaštite rijeke Korane. U samom gradu Slunju, u Koranu se ulijeva oko 6,5 km duga rječica Slunjičica (Slunjičica) koja danas služi kao recipijent dijela otpadnih voda grada Slunja.

Rijeka Korana u svom uzvodnom toku svrstana je u I kategoriju voda, a nizvodno od Slunja u II kategoriju. Slunjičica je svrstana u II kategorija vodotoka. Rijeka Korana uzvodno od Slunja odstupala je zbog povišenih mikrobioloških pokazatelja te hranjivih tvari uglavnom zbog utoka rijeke Mutnice, koja je prijemnik otpadnih voda grada i industrije Cazina i okolnih naselja. U ratnim i poslijeratnim godinama onečišćenje s područja BiH je znatno smanjeno, ali očekuje se tendencija rasta onečišćenja. Na lokaciji grada Slunja Korana danas zadovoljava zahtijevanu kvalitetu vodotoka, dok Slunjičica ne zadovoljava mikrobiološke pokazatelje.

B.1.6. Recipijenti na ostalim sustavima odvodnje

Ostala područja županije predstavljaju rubna područja i slivove manjih vodotoka, uglavnom sa vrlo malim naseljima. To su slabije razvijena područja, sa izrazito negativnim demografskim trendom.

Na većini ovih područja ima malo recipijenata u koje bi se moglo ispuštati pračišćene otpadne vode. Manji vodotoci u tim krškim područjima, uglavnom sa velikom razlikom u količinama voda između ljetnih i zimskih perioda, nisu pogodni kao recipijenti otpadnih voda. Infiltracija centralno prikupljenih otpadnih voda u krške podzemlje također nije prihvatljive rješenje.

Jedino uz veće nizinske vodotoke postoje realne mogućnosti za prijem pročišćenih otpadnih voda.

B.1.7. Završna razmatranja

Na području Karlovačke županije postoje s hidrološkog stanovišta izuzetno bogati resursi površinskih i podzemnih voda, koji su po svojoj kvaliteti sigurno među najkvalitetnijim u Hrvatskoj. S druge strane, područja najbogatija vodama su uglavnom kraškog karaktera, te samim time vrlo osjetljiva na sve vrste zagađenja.

Obzirom na namjenu, vodotoci su vrlo visoko rangirani te svrstani uglavnom u I i II kategoriju (vodoopskrba, rekreacija, uzgoj salmonidnih vrsta riba).

Rijeke Kupa, Dobra, Mrežnica i Korana kao i većina njihovih manjih priloka u svom izvorišnom području prirodni su svojstava koje ih prema biološkim kriterijima raspoređuje u *oligosaprobni stupanj* kvalitete. Međutim, i na tim izvorskim dijelovima evidentirano je povremeno prisustvo bakteriološkog zagađenja.

Kao i na svim kraškim područjima karakteristično je pogoršanje kvalitete nakon jačih oborina (zamućenje, pogoršano bakteriološko stanje). Vodoopskrbni sustavi koji zahvaćaju vodu na takvim izvorištima moraju osiguravati odgovarajući tretman pitke vode. Na gornjim dionicama toka, koje prolaze u blizini ili kroz manja naselja, kvaliteta vodotoka se djelomično pogoršava.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Zbog zahtjevano visoke kvalitete i značajne sezonske oscilacije u protokama njihovi prijemni kapaciteti su prilično ograničeni. Čak je i rijeka Kupa nizvodno od Karlovca neprikladan recipijent za otpadne vode zbog njenog nizvodnog korištenja za vodoopskrbu regionalnog sustava Petrijaja-Sisak.

Prema tome uvjeti za upuštanje otpadnih voda u recipijente predstavljaju na gotovo čitavom području županije veliki problem koji se mora zasebno rješavati za svaki pojedini slučaj.

Zaštita voda županije zahtijeva provođenje prioriternih istražnih radova i mjerenja na vodotočima kao što slijedi:

- Na području Karlovca, ciljano snimanje utjecaja zagađenja na nizvodne sektore u karakterističnim periodima (kod minimalnih vodostaja, nakon naglih oborina) koje treba uskladiti sa snimanjem dinamike opterećenja najznačajnijih ispusta otpadnih voda.
- Na području Ogulina, s obzirom na osjetljivi karakter ovog krškog područja nužno je uspostaviti intenzivni monitoring. Također je potrebno definirati nulto stanje, pratiti trenutno stanje i uspoređivati ga sa nulim stanjem, i stalno kontrolirati održavanje visokog stupnja pročišćavanja.
- Na području Ozlja, prioritet treba biti uspostava mjernih postaja neposredno prije i poslije utaka Lakinje u Kupu te nakon prolaska kroz grad Ozalj.

B.2. Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**B.2.1. Izvorišta i podzemne vode rezervirane za vodoopskrbu stanovništva i posebno zaštićena područja****B.2.1.a) Izvorišta**

Karlovačka županija ima uzetno bogat hidrogeološki potencijal, čime su osigurane dovoljne količine te povoljna kvaliteta vode za opskrbu stanovništva.

Izvorišta predviđena za vodoopskrbu stanovništva, kao i zaštitna područja organizirani su prema sadašnjoj teritorijalno-političkoj podjeli (jedinice lokalne samouprave), s time da se vodovodni sustavi često protežu na područja više općina ili gradova.

Izvorišta vode kojima se zahvaća voda za potrebe industrije i domaćinstava na području Karlovačke županije su:

| | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Karlovac: | Borlin, Švarča, Mekušje, Gaza I, Gaza II, Gaza III i Vukmanić |
| Duga Resa: | Novigrad na Dohri, Popošćak, Petak-Volemerić |
| Ogulin: | Mrežnica, Zdiška-Turkovići, Boce, Ljuskovo i Komadinovo Vrelo, Vrelo Jasnjak |
| Ozalj: | Obrh, Opara-Jaškovo |
| Slunj: | Slunjsica, Veljen |

Sva izvorišta zaštićena su odlukama o zaštićenim mjerama i zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće.

Za vodoopskrbu samog Karlovca, Duge Rese i okolnih naselja koriste se podzemne vode, pa su ti resursi i dosada relativno dobro čuvani. Međutim, ipak se izloženi potencijalnim zagađenjima oborinskim i otpadnih voda nedovršenog sustava odvodnje Karlovca, deponije komunalnog i industrijskog otpada, te novih prometnica kod čije izgradnje nije dovoljna pažnja posvećena zaštiti podzemnih voda.

U rješavanju zaštite potrebno je izraditi evidenciju potencijalnih izvora zagađenja podzemlja i utvrditi prioritetne aktivnosti. Za to je potreban dugoročni sistematski rad službi koje u svom okviru imaju preventivnu zdravstvenu djelatnost i kontrolu izvorišta i vodoopskrbnih objekata (na primjer higijensko-sanitarni odjeli Zavoda za javno zdravstvo).

Na području grada Ogulina postoji nekoliko značajnih izvorišta podzemne vode, kako po kvaliteti tako i po količinama, koje se koriste za opskrbu stanovništva vodom. (Zdiška, Mrežnica, Boce, Komadinsko i Ljuskovo vrelo). Prioritetne aktivnosti uključuju pojačani nadzor kvalitete izvorišta i ciljana snimanja podzemnih tokova.

Najznačajnije izvorište za vodoopskrbu je Obrh, kojim se snabdjeva veći dio (cca. 85%) nekadašnjih općina Ozalj i Žakanje, a jedan dio vode se distribuira i na područje Gornjeg

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRUČNA

Prekrižja u Zagrebačkoj županiji. Prioritetni zadaci bili bi utvrđivanje uzroka povremenih oscilacija u kvaliteti vode izvorišta (pogoršana bakteriološka slika).

Područje grada Slunja opskrbljeno je vodom iz vodovoda «Slunja» koji koristi vodni tijeku Slunjske i «Veljuna» iz izvora Mala i Velika Vrebuša.

Na ovim područjima postoje brojna izvorišta koja se bitno razlikuju po izdašnosti i sezonskim oscilacijama. Karakteristične su i promjene u kvaliteti najčešće vezane za utjecaj naglih oborina kada u većini vrela dolazi do zamućenja i pogoršanja bakteriološke slike. Općenito, vrlo je malo izvora i vrela koja se mogu direktno koristiti za piće bez odgovarajuće obrade.

O podzemnim resursima, osim onima već dosada korištenim za regionalnu i lokalnu vodoopskrbu, nema dovoljno aktualnih podataka. Posebno se to odnosi na velike podzemne tokove, njihove veze u raznim hidrološkim uvjetima te utjecaje raznih izvora zagađenja.

U prioritetne zadatku spadaju istraživački radovi kojima bi se utvrdile te veze i raspoloživi resursi i rezerve.

B.2.1.b) Posebno zaštićena područja prirode

Na području Karlovačke županije temeljem Zakona o zaštiti prirode i Zakona o šumama zaštićeno je više značajnih dijelova prirode koji su od interesa za Republiku Hrvatsku. Radi se u nizu spomenika parkovne arhitekture, spomenika prirode, park šuma, posebnih rezervata, parkova prirode, zaštićenih krajolika te nacionalnih parkova.

- Nacionalni park Plitvička Jezera
- Park prirode Žumberak – Samobirsko gorje
- Zaštićeni krajolik Klek
- Zaštićeni krajolik Ozačj
- Zaštićeni krajolik Slunjsica
- Park prirode Mrežnica - dio obalnog pojasa vodotoka
- Posebni Botanički rezervat Bječulovica – rezervat šumske vegetacije
- Posebni Botanički rezervat Dretuđa – rezervat šumske vegetacije
- Posebni Botanički rezervat Drežnica – rezervat šumske vegetacije (šuma hrasta lužnjaka)

U prioritetne zadatke spadaju istraživački radovi kojima bi se utvrdila kvaliteta voda na zaštićenim područjima i potencijalni izvori zagađenja.

B.2.1.c) Strateške rezerve podzemnih voda

Vode sliva Kupa spadaju u strateške rezerve podzemnih voda RH prve razine i treba ih tretirati kao posebno zaštićena prirodna područja. Prvu razinu zaštite podzemnih voda čine vode prostornih sustava u kršu - Gorskog Kotara, Like i unutrašnjosti Dalmacije - s time da se

IGH dđ - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Snabdijevanje vodom Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

njihov sliv nalazi na području Hrvatske države. Ukoliko se želi sačuvati kvaliteta podzemnih voda ovih sustava potrebno je hitno regulirati korištenje prostora.

B.2.2. Stanovništvo

Na području Karlovačke županije prema popisu iz 2001. živi 141 787 stanovnika na površini od 3643 km² što daje prosječnu gustoću stanovništva od 39 st/km². Prosječna gustoća naseljenosti kreće se od 6,5 do 208,9 39 st/km². Od toga na području gradova (Karlovac, Duga Resa, Ogulin, Ozalj, Slunj) živi 100 562 stanovnika, a na području općina (Barilovići, Basišjevo, Čotingerad, Draganić, Generalski Stol, Josipdol, Krnjak, Lasinja, Netretić, Plaški, Rakovica, Ribnik, Sabarsko, Tounj, Vojnić, Žakanje) živi 41 225 stanovnika.

Trend kretanja broja stanovništva na području Karlovačke županije se može učitati iz posljednja tri popisa stanovništva. 1981. godine u Županiji je živjelo 190 971 stanovnika, 1991. godine 184 151 stanovnika, a 2001. godine 141 787 stanovnika. Na nivou Županije a i gotovo u svim općinama i gradovima je prisutan pad broja stanovnika.

Najveći broj korisnika vodoopskrbnih i odvodnih sustava nalazi se na većim urbanim područjima, odnosno na području većih gradova u županiji u kojima je i najvećim dijelom izgrađena infrastrukturna mreža.

Prema postojećim podacima na području grada Karlovca vodom je opskrbljeno oko 90% stanovništva.

U gradu Dugoj Resi vodom je opskrbljeno oko 94% ili 11500 stanovnika, od čega je oko 11000 opskrbljeno vodom iz vodoopskrbnog sustava sa zahvatom na rijeci Dohri, a ostatak iz bunara sagrađenih za vlastite potrebe. Pamučna industrija Duga Resa ima vlastiti vodoopskrbni sustav s tehnološkom vodom iz rijeke Mrežnice.

Na području grada Ogulina vodom je opskrbljeno 90% stanovnika ili 13500 stanovnika. Kanalizacijska mreža je u fazi izgradnje izgradnje i potrošači još nisu priključeni. Ispuštanje otpadnih voda riješeno je upuštanjem u podzemlje. Najveći broj potrošača spojenih na kolektivne sustave odvodnje nalazi se u samom gradu Ogulinu koji ima oko 8700 stanovnika prema posljednjem popisu stanovništva.

Opskrbljenost vodom iz javnih vodovodnih sustava na području grada Ozlja i okolnih naselja je oko 95% odnosno oko 7500 stanovnika.

Prema popisu stanovnika iz 2001. godine na području grada Slunja živjelo je 6096 stanovnika. Snabdijevanje vodom područja grada Slunja vrši se iz vodoopskrbnog sustava na rijeci Slušnici kapaciteta 17 l/s. Otpadne vode sa područja Rastoka zbrinjavaju se u sabirnim i septičkim jamama ili se direktno upuštaju u vodotok putem tri ispusta. Izgrađena kanalizacija je mješovitog tipa, a na nju je priključeno oko 1400 stanovnika grada Slunja.

B.2.3. Gospodarstvo

B.2.3.a) Industrija

Karlovac, Duga Resa i Ogulin u manjoj ili većoj mjeri imaju prepoznatljive izvore onečišćenje voda tehnološkim otpadnim vodama iz industrijskih pogona pretvornene,

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKI

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

tekstilne, kožarske, metalne, kemijske i drugih industrija, onečišćenje voda iz poljoprivrede, sa deponija otpada, iz prometa te od naftnih derivata.

Karlovačka županija nema niti jedne sanitarno uređene deponije. Otpad se odlaže na smetlišta gdje dolazi u direktni kontakt s geološkom podlogom i podzemnim vodama. Istraživanjima je dokazano da velika deponija "Ilovac" u Karlovcu, kao i deponije u Ogulinu i Slunju utječu na kvalitetu podzemnih voda. Računa se da 5% ukupnih zagađivanja voda potječe od tih deponija.

Najznačajniji potencijalni izvor zagađenja u županiji predstavlja transportni cijevovod za naftu JANAF. Svojom trasom praktički prolazi kroz najosjetljivije krško područje županije.

Prometnice postaju intenzivnom izgradnjom sve ozbiljniji izvor onečišćenja.

Temeljni nositelji industrijske proizvodnje na području Županije i najveći korisnici sustava vođoopskrbe i odvodnje pročišćenih otpadnih voda prema djelatnostima prikazani su u Tablici C1.2-1 u Poglavlju 1 (IGH 2003).

Projekcija razvitka industrije i obrtništva na prostoru ugleda se uglavnom u zahtjevima za infrastrukturno opremljenim proizvodnom – uslužnim prostorima. Tako se danas na prostoru Županije nalazi više uređenih, infrastrukturno opremljenih i aktivnih industrijskih zona, ukupne površine oko 540 ha. Od korištenih industrijskih zona, u potpunosti su infrastrukturno opremljene zona Mrzlo Polje – Mala Švarča i zona Pamučne industrije Duga Resa, dok su ostale opremljene osnovnom infrastrukturom (struja, voda, odvodnja i telefon).

Među navedenim industrijama ističu se ovisno o veličini, proizvodnji ili mogućem utjecaju na okolinu sljedeće industrije: Karlovačka pivovara, d.d., PPK Karlovačka mesna industrija d.d., KIM Karlovačka industrija mljeka d.d., Alstom Power d.o.o., Croatia pompe d.d., Tvornica plinskih turbina d.d., Adra diesel d.d., Tvornica kliznih ležajeva d.o.o., KELIBEX d.o.o., ETI Autocentar Škoda d.o.o., Energoremont d.d., Toplana «Mala Švarča», ŽE-ČE d.d. Tvornica okova i čavala (u stečaju), DIP Karlovac d.d. (prije DIP Ogulin), "Lola Ribar" d.d. tvornica sanitetskog materijala, i Toplana d.d.

B.2.3.b) Turizam

Prostor Karlovačke županije kontaktna je zona kontinentalnog i gorsko – planinskog turističkog prostora. Turističko središte regionalnog značenja je grad Karlovac, dok su turistička središta subregionalnog značenja gradovi Ozalj i Slunj te HOC "Bjelolasec" kao zimski rekreacijski centar.

U 1989. godini, kao zadnjoj godini normalnog turističkog prometa prije Domovinskog rata, u Karlovačkoj županiji evidentirano je ukupno 349.339 noćenja, dok je prema podacima za 1998. godinu ostvareno 62.545 noćenja turista, što iznosi samo 20 % prijeratnog ostvarenog broja noćenja. Ipak, uočljiv je pozitivan trend, jer je 1995. godine ostvareno samo 8.093 noćenja, a u 1996. godini 16.006 noćenja, što navodi na zaključak da je riječ o uzlaznom trendu, koji će se i dalje nastaviti i uskoro se vratiti na prijeratne vrijednosti.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRANICA

B.2.4. Potrošnja i potrebe za vodom

B.2.4.a) Polazne osnove - normativi

Potrebe za vodom kao i potrošnja vode na području Karlovačke županije vrlo je raznovrsna, i prvenstveno ovisi o životnom standardu i životnim navikama te o veličini naselja, stupnju industrijskog razvoja i vrsti industrije koja je smještena u naselje. Najveća potrošnja i potrebe za vodom u Karlovačkoj županiji ima grad Karlovac kao kulturno i industrijsko središte županije.

Prema podacima dobivenim od poduzeća Vodovod i kanalizacija Karlovac, u vodoopskrbnom području grada Karlovca godišnje se potroši za potrebe stanovništva i privrede 5,2 milijuna m^3 vode ili oko 14292 m^3 dnevno (prema podacima iz 2001. godine). Od toga je u privredi potrošeno 1,94 milijuna m^3 godišnje (odnosno 38%), a za stanovništvo 3,26 milijuna m^3 ili 62%. Obzirom na ukupan broj stanovnika na području grada Karlovca koji iznosi 59.395 stanovnika prema popisu iz 2001. godine, specifična potrošnja vode po stanovniku za potrebe u domaćinstvu na području grada Karlovca iznosi oko 150 l/dan. Ukupna potrošnja vode za sve potrebe iznosi 240 l/dan. Ove vrijednosti bliske su europskim normativima i mogu se smatrati vjerojatnim.

U izradi koncepcije zaštite voda, ukupne predviđene količine komunalnih i industrijskih otpadnih voda su dane u slijedećoj tabeli:

| | Komunalne (1000*m ³ /dan) | | Industrijske (1000*m ³ /dan) | | 1000*m ³ /dan |
|--------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------|
| | Karlovac | Duga Resa | Karlovac | Duga Resa | |
| Dnevno sred. | 10,70 | 1,57 | 4,87 | 2,98 | 20,12 |
| Dnevno max. | 13,47 | 1,96 | 4,87 | 2,98 | 23,29 |
| Satno sušno | 18,34 | 2,68 | 5,89 | 2,98 | 29,89 |
| Satno kišno | 34,38 | 5,04 | 11,77 | 3,99 | 55,18 |

Prema raspoloživim podacima iz komunalnog poduzeća Ogulin za 2001. godinu, potrošnja vode u području grada Ogulina za potrebe stanovništva iznosi 601 000 m^3 odnosno oko 1645 m^3 /dan, tj. 110 l po stanovniku na dan za sve potrebe. Najveća količina vode potroši se u gradu Ogulinu u kojemu živi oko 8700 stanovnika. Računa se s potrošnjom vode od 960 m^3 /dan.

Na području općine Slunj, prema podacima o potrošnji iz 2001. godine potroši se za potrebe domaćinstava 146 970 m^3 vode, odnosno oko 402,6 m^3 /dan. Obzirom na ukupan broj stanovnika koji iznosi 6096 na području grada Slunja, to znači da se po stanovniku troši oko 66 l/dan. Najveća količina vode potroši se u općinskom središtu gdje se računa s potrošnjom od oko 117,3 m^3 /dan.

Prema najnovijim podacima potrošnja vode na području Duge Rese iznosila je u 2001.godini 151 000 m^3 za industriju te 667 000 m^3 za domaćinstva, odnosno ukupno 818 000 m^3 .

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

str. 60/61

Prema tome na području grada Duge Rese troši se $1827,4 \text{ m}^3$ vode dnevno, tj. prosječno po stanovniku za sve potrebe, izuzimajući industriju Duge Rese, 150 l vode na dan. Najviše se potroši u samom gradu Dugoj Resi gdje se računa s potrošnjom od 995 m^3 dnevno.

Na području općine Ozalj, godišnje se potroši za sve potrebe oko 260.000 m^3 vode, odnosno oko $712,3 \text{ m}^3$ dnevno. To znači da je konzumna potrošnja po stanovniku oko 96 l/dan . U gradu Ozlju računa se s potrošnjom od oko $105 \text{ m}^3/\text{dan}$.

B.2.4.b) Priključenost na sustave odvodnje

Prema nekim procjenama na području Karlovačke županije na kanalizaciju je priključeno oko četvrtina ukupnog broja stanovnika. To se uglavnom odnosi na nekoliko većih naselja. Prikupljene otpadne vode tih naselja ispuštaju se u vodotoke bez ikakvog pročišćavanja.

Kod manjih naselja nema organizirane odvodnja otpadnih voda. Pojedini objekti rješavaju odvodnju individualnim uređajima, putem sabirnih ili septičkih jama iz kojih se otpadne vode prelijevaju u vodotoke ili dreniraju u podzemlje. Najveći dio ispušta otpadne vode direktno u odvodne kanale, jarke, vodotoke ili podzemlje.

Granice grada Karlovca određuju zamišljeno servisno područje na kojem bi se provodila odvodnja otpadnih voda. Danas je odvodnja osigurana jedino u središnjem, urbanom dijelu grada. Trenutno područje pokriveno odvodnjom je oko 966 ha .

Grad Karlovac po popisu stanovništva iz 1991. godine ima 59.999 stanovnika, od kojih je 47% priključeno na postojeći kanalizacijski sustav. Grad zajedno s prigradskim naseljima ima ukupno 73.583 stanovnika. Danas je izgrađeno oko 50% kanalizacijskog sustava, odnosno na isti priključeno oko 28.200 stanovnika.

U dijelovima grada gdje nema javnog sustava odvodnje, pojedinačna vlasništva obično imaju septičke ili sabirne jame, tj. vodonepropusne spremnike otpadnih voda bez ispusta.

Osamdesetih godina postignut je dogovor između gradova Karlovca i Duge Rese, da se Dugoj Resi omogući odvodnja otpadnih voda prema Karlovcu kroz glavni novi transportni kolektor na pročišćavanje na predviđenu lokaciju budućeg uređaja za pročišćavanje u Gornjem Mekušju. Područje odvodnje otpadnih voda uključivat će urbana područja obaju gradova, Karlovca i Duge Rese.

Grad Ozalj ima djelomično izrađenu rješivitu kanalizaciju na koju je priključeno oca. 500 stanovnika, a izgrađeno je oko 50% projektirane kanalizacije. Na područjima grada Ozlja na kojima nije izgrađena kanalizacija otpadne vode se odvođe u sabirne i septičke jame.

B.2.4.c) Količine komunalnih otpadnih voda

Podaci o godišnjim količinama komunalnih otpadnih voda su nepotpuni, ima vrlo malo mjerenih podataka a procjene na bazi potrošnje nisu pouzdane.

Prema podacima iz komunalnog poduzeća "Vodovod i kanalizacija" iz Karlovca, potrošnja vode za pučanstvo u 2002. godini iznosila je $8.883 \text{ m}^3/\text{dan}$. Javnim kanalizacijskim sustavom odvedeno je prosječno $5.737 \text{ m}^3/\text{dan}$ sanitarnih otpadnih voda, odnosno oko 64% ukupno potrošenih voda za potrebe stanovništva.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRONA

Za procjenu opterećenja voda od posebne je važnosti organsko opterećenje izraženo kao biološka potreba kisika za pet dana (BPK₅). Prema europskim normativima računa se sa 60 g BPK₅ po stanovniku na dan. Ako se uzme u obzir ukupan broj stanovnika područja grada Karlovca koji iznosi prema popisu iz 2001. godine 59395 stanovnika, dobiva se dnevni organski teret sanitarnih otpadnih voda od stanovništva koji iznosi 3564 kg BPK₅/dan. Od ukupnog organskog opterećenja na sam grad Karlovac otpada oko 80% ili 2851 kg BPK₅/dan.

Vodopravnim dozvolama definirano je postojeće stanje, planska dokumentacija te mjere koje su određene za postojeće sustave odvodnje na području Karlovca i Duge Rese.

Prema aktualnoj vodopravnoj dozvoli (Klasa: UP/I^o-325-03/99-01/00112, 0113, 0186, i 0187, Urbroj: 374-21-4-00-3 od 25. srpnja 2000) dozvoljeno je privremeno ispuštanje otpadnih voda iz javnog kanalizacijskog sustava grada Karlovca, privremeno u rijeku Kupu i Mrežnicu dn konačne izgradnje transportnog kolektora "Grad", glavnog kolektora "Banija" i "Južnog kolektora", te centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji Mekušje.

Ovaj način ispuštanja je u skladu s usvojenom "Optimizacijom idejnog projekta odvodnje otpadnih voda gradova Karlovca i Duga Rese, izrađenom 1993. godine od strane "AQUA consult" Zagreb za koju su izdani vodopravni uvjeti (Klasa: UP/I^o-325-06/97-01/0148; Urbroj: 374-21-4-97-2)

Privremeno ispuštanje otpadnih voda iz postojećeg kanalizacijskog sustava grada Karlovca u rijeku Kupu i Mrežnicu, dozvoljava se putem četiri ispusta "Grad", "Drežnik", "Banija I i II" u rijeku Kupu II kategorije i ispusta "Švarča" u Mrežnicu II kategorije u količini od ukupno 4.301.407,0 m³/god.

Potrošnja vode u području Grada Ogulina, također prema podacima iz Prostornog plana Karlovačke županije iznosi oko 2.000 m³/dan, pri čemu se najveća količina vode 1.444 m³/dan, potroši u gradu Ogulinu.

Organsko opterećenje otpadnih voda područja grada Ogulina iznosi oko 870 kg BPK₅ od čega na grad Ogulin otpada 564 kg BPK₅/dan.

Prema prikupljenim podacima i provedenom proračunu prosječna godišnja potrošnja vode u području općine Ozalj iznosi oko 116 l/dan po stanovniku, što znači oko 1060 m³/dan.

B.3. Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

B.3.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću plansku dokumentaciju vezanu za kapacitete i sl.

Vodoopskrbna mreža grada Karlovca počela se razvijati početkom ovog stoljeća (od godine 1914), kada je zahvaćen izvor "Berlin" i puštena u rad dva bunara od kojih je jedan i danas u funkciji. Izgrađena je i istoimena vodosprema u zapremini od oko 1000 m³ na koti od oko 175 m.n.m. i gravitacijom voda dovedena do, tada malog, broja potrošača. Izvorište na Berlinu s dva bunara od 42 l/s, zadovoljava potrebe grada do 1950. godine kada se pristupa gradnji bunara na Švarči sa 60 l/s. Daljnji razvoj vodovoda je izgradnja bunara u Mekušju sa 60 l/s, što daje sveukupno oko 165 l/s. Nakon istraživanja na Guzi, polje između rijeke Kupe i Kurane, izgrađena su tri bunara s 330 l/s (jedan od njih danas nije u funkciji). Teoretski li je 505 l/s vode ili godišnje 16 000 000 m³ vode za piće. Tu je u cijelini vrlo kvalitetna voda, stalne temperature od 11°C.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Danas je izdašnost 11 500 000 m³/god, a od 1970 do danas proizvodi se oko 65% više vode, s gubicima u mreži od 20-30%.

Sama potrošnje vode je u padu zbog stagnacije gospodarstva, a potrošnja po stanovniku je pala u zadnjih nekoliko godina sa 240 l/s na 220 l/s.

Postotak nezaračunate vode za svaku godinu proizlazi iz razlike između količine proizvedene i potrošene vode. Dio nezaračunate vode koristi se prilikom gašenja požara, za pranje ulica i navodnjavanje parkova i od strane potrošača kojima je dozvoljena besplatna opskrba vođom.

Vodovod grada Karlovca snabdjeva vodom sam grad i 28 naselja na području grada, kao i 18 naselja susjednih općina.

Voda se crpi sa 7 crpilišta: Borlin, Švarča, Mekušje, Gaza I, Gaza II, Gaza III i Vukmanić.

Rezerva po vodospremama trenutno iznosi 12800 m³. Teži se povećanju volumena zbog sigurnosti i uštede električne energije (u vrijeme skupe tarife crpko ne radi, a koristi se voda iz vodosprema). Za reguliranje neravnomjernosti potrošnje služi pet rezervuara i to: Borlin, kapaciteta 1000 m³ (nije u funkciji), Švarča, kapaciteta 4000 m³ + 500 m³ (u pričuvi), Strmac, kapaciteta 5000 m³ + 1700 m³ (stara vodosprema), Jelsa, kapaciteta 1000 m³ i Vukmanić, kapaciteta 300 m³.

Bunari i vodospreme su uglavnom u dobrom stanju. Imajući u vidu veličinu vodopskrbnog sustava i tehnologiju crpljenja vode, potrebno je stalno održavanje, rekonstrukcija i daljnja modernizacija sustava. Pored crpnih stanica u bunarskom sustavu postoji još osam prepumpnih stanica u distribucijskom sustavu.

Vodopskrbna mreža sastoji se od oko 482 km ojevovoda promjera od 19 mm do 500 mm, a ako se dodaju priključci (12 150 priključaka), dužina se kreće oko 550 km. Ne postoji temeljita baza podataka o ojevovodima na mreži.

U području grada Karlovca vodom iz javnih vodopskrbnih sustava opskrbljena je oko 95% ukupnog broja stanovnika grada.

Vodovodni sustav Duge Rese razvijao se paralelno s vodovodnim sustavom grada Karlovca. Kako na vlastitom području ne postoje izvori pitke vode koji bi bez veće prerade mogli zadovoljiti potrebe, pristupa se zahvatu površinskih voda, konkretnije, rijeke Dobre kod Nuvigrada. Crpnim postrojenjem na otvorenom se vodotoku zahvaća 47 l/s i tlači u vodospremu "Vidanka", kapaciteta 1.000 m³, koje dna vodospreme 216,6 m n.m. U gradu Dugoj Resi vodom je opskrbljeno oko 90% ili 11.000 stanovnika. Treba spomenuti da Pamučna industrija Duga Resa ima svoj vodopskrbni sustav za tehnološku vodu iz rijeke Mrežnice.

Na području grada Ogulina dva glavna vodovodna sustava su vodovod Turkovići i grupni vodovod "Oštarije – Kamenica – Tounj". Vodom je opskrbljeno oko 90% stanovnika. Voda za potrebe grada Ogulina zahvaćena na izvoru Zagorske Mrežnice se tlači u vodospremu "Kolići" (1.000 m³, na 400 m n.m.) odakle se gravitacijskim vodom odvodi u vodospremu "Stabanića" (300 m³, na 372 m n.m.), iz koje se voda odvodi jednim krakom za Ogulin, gdje se priključuje na gradsku vodovodnu mrežu, koja je parcijalno prethodno izgrađivana nakon izgradnje vodovoda "Turkovići". Drugim se krakom voda odvodi preko Oštarija i Skradnika za Tounj i Kamenicu. Nakon dugogodišnje eksploatacije, a i zbog priključivanja novih

potrošača koji nisu bili u prvotnom proračunu, vodovod se nalazi pred kolapsom. Na području Grada Ogulina postoji još nekoliko vodovodnih sustava (Višunj, Jesenak, Potok Musulinski) koji su lokalnog karaktera i postoje znatne prirodne barijere koje sprječavaju objedinjavanje ovih vodovodnih sustava.

Opskrbljenost vodom iz javnih vodovodnih sustava na području grada Ozlja i okolnih naselja je oko 94% odnosno oko 7400 stanovnika. Na području grada Ozlja postoje dva neovisna vodovodna sustava ("Ozalj" i "Ješkovo"), ali se izvorište glavnog vodovodnog sustava nalazi na području Općine Ribnik. Postoji još nekoliko neovisnih lokalnih vodovodnih sustava na području Žumberka koji imaju lokalni karakter i praktički ih je nemoguće uklopiti u globalniji vodovodni sustav.

Područje grada Slunja je opskrbljeno vodom iz vodovoda "Slunj" i "Veljun". Voda za potrebe vodovoda "Slunj" se zahvaća na na rijeci Slunjskoj i putem brzih filtara i dezinfekcije se prerađuje i nakon toga tlači u vodospremu "Melnica" (800 m³, na 328 m n.m.), odakle se gravitacijom snabdijevaju potrošači s obje strane rijeke Korane. Na lijevoj strani to su grad Slunj i vojni poligon u Mrzlom Polju, a na desnoj obali rijeke Korane opskrbljuju se industrijska zona i naselja Taborište, Cvitovići, Donji i Gornji Nikšići. U blizini naselja Cvitovići izgrađena je vodosprema zapremine oko 100 m³. Od vodospreme "Melnica" voda se glavnim ojevovodom dovodi do gradske vodovodne mreže, gdje se grana u sekundarnu. Zbog dotrajalosti ugrađenih cijevi dolazi do velikih gubitaka vode, koji se procjenjuju na 20-30 %.

Voda za potrebe vodovoda "Veljun" zahvaćena na izvorima Mala i Velika Vrebuša, tlači se u vodospremu "Veljun" kapaciteta 100 m³. Gravitacijom iz veljuskog vodovoda snabdijevaju se naselja Točak, Veljun i Lapovac. Gravitaciona vodovodna mreža ovog sustava rađena je mimo tehničke dokumentacije, što je izazvalo dosta nestašica vode u eksploatacijskom periodu.

Generalno, kapacitet sustava je adekvatan potrebama vodoopskrbe urbanih područja Županije. Sustavi vodoopskrbe ruralnih područja Županije su opisani u Poglavlju I. Generalno, raspoloživi vodni resursi su adekvatni za vodoopskrbu, ali pojedini sustavi trebaju biti nadograđeni da bi se razvili potrebni kapaciteti. Planska i projektna dokumentacija u većini slučajeva postoji i postepeno se implementira.

B.3.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

B.3.2.a) Sustav odvodnje Karlovca sa Dugom Resom

Na području Karlovca i Duge Rese, koncepcija odvodnje prihvaćena planskim dokumentima predviđa povezivanje četiri prostorne cjeline sistemima glavnih kolektora Grad, Banija, Švarča i Južna industrijska zona. Sve otpadne vode dovode na lokaciju Mekuše gdje je planiran centralni uređaj sa visokim stupnjem biološkog pročišćavanja otpadnih voda.

Uzimajući u obzir realnu socioekonomsku situaciju sve su prethodne studije nastojale racionalizirati tu koncepciju i dati joj etapni karakter, posebno u odnosu na uređaj koji bi u prvoj fazi imao samo primarni stupanj pročišćavanja.

Odvodni sustav danas pokriva oko 966 ha (uglavnom užeg gradskog područja te naselja Banija, Švarča i južnu industrijsku zonu, sa populacijom od 28.200 stanovnika). Sanitarnu otpadne vode odvođe se javnim sustavom kanalizacije samo u gradu Karlovcu kojim je opskrbljeno oko 40.000 stanovnika, a za oko 30.000 stanovnika područja Grada Karlovca

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voća Karlovačke županije. IV poglavlje

STRUKA

odvodnja sanitarnih otpadnih voda vrši se sabirnim jamama. Potrošnja vode za pučanstvo u 1999. godini iznosila je 9.133 m³/dan (105 l/s). Javniim kanalizacijskim sustavom odvedeno je prosječno 6.165 m³/dan sanitarnih otpadnih voda (ili 71 l/s).

U postojećem stanju kanalizacijski sustav grada Karlovca je podijeljen na dva veća i deset manjih sustava koji se ispuštaju u rijeke Kupa, Mrežnicu i Koranu. To su:

- kanalizacijski sustav središnjeg dijela grada na desnoj obali rijeke Kupe i lijevoj obali rijeke Korane i Mrežnice sa ušćem u rijeku Kupu na Gazi (podsustav «Grad»)
- kanalizacijski sustav gradske četvrti Banija s ispustom u rijeku Kupu na Baniji (podsustav «Banija»)
- kanalizacijski sustav naselja Švarča s ispustom u rijeku Mrežnicu
- kanalizacijski sustav naselja Berlin s ispustom u rijeku Kupu na Berlinu
- kanalizacijski sustav lokacije tvornice koža
- kanalizacijski sustav Karlovačke pivovare koji je za vrijeme oborina znatnim dijelom povezan na ispušt u rijeku Kupu na Dubovcu
- kanalizacijski sustav Karlovačke industrije mljeka koji se ispušta u rijeku Kupu
- kanalizacijski sustav industrijske zone Mala Švarča sa ispustom u rijeku Mrežnicu
- kanalizacijski ispušt tvornice "Lola Ribar" sa ispustom u rijeku Mrežnicu
- kanalizacijski sustav tvornice "Linde" i "Finvest" u kanal Palivo – Mlake koji ima ispušt u oteretni kanal Kupa - Kupa odnosno rijeku Kupu
- kanalizacijski sustav naselja Turanj (cestovna odvodnja) u rijeku Koranu
- kanalizacijski sustav tvornice KOK Karlovac
- kanalizacijski sustav PPK Karlovac

Grad Duga Resa ima djelomično izgrađen sustav kanalizacije koji je izgrađen 1997. godine. Izgrađeno je oko 5000 m kanalizacijskog sustava, a još oko 3000 m je u planu. Sustav još nije pušten u pogon. Na javni sustav odvodnje priključiti će se oko 5000 stanovnika.

Sadašnji sustav odvodnje sastoji se od pojedinačnih rješenja i divljih ispusta koji se odvedu na 6 lokacija u rijeku Mrežnicu.

Posebna kanalizacijski sustav čini odvodnja tehnoloških otpadnih voda iz Panučne industrije Duga Resa. Prijemnik tehnoloških otpadnih voda je rijeka Mrežnica. Kako je trenutno taj industrijski pogon u stečajju, više ne predstavlja veliku opasnost za ekologiju.

Područje odvodnje otpadnih voda grada Karlovca sastoji se od tri podsustava: «Grad», «Banija», te podsustava južne industrijske zone i Duga Resa, s postojećim ispustima u rijeke Kupu, Koranu i Mrežnicu.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Sudbina zaštite vodni Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIIA

Kanalizacijskom podsustavu "Grad" pripada sustav odvodnje otpadnih voda desne obale rijeke Kupe. Otpadne vode iz podsustava "Grad" ispuštaju se putem ispusta "Grad" u rijeku Kupu na Gazi.

Ovim sustavom odvode se otpadne vode iz naselja Dubovac, Borlin, Novi Centar, Grabrik, Rakovac, Luščić, stara jezgra "Zvijezda" i Gaza, koja pripadaju sustavu grada Karlova. Na kanalizacijski sustav priključeno je 16.917 stanovnika, te industrije "KITO" - Karlovačka industrija obuće, "Velebit", "Pivovara", "Autotransport", "Toplana", "Autohrvatska", "Kamod", "Čistoća" i "Opća bolnica". Područje odvodnje otpadnih voda je površine oko 617 ha.

Projektiran je i djelimično izgrađen mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda. Izvedeno je oko 70 % kanalizacije.

Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi profila od \emptyset 30/40 cm do \emptyset 140/210 cm, 200/240 i 300 cm. Ispust "Grad" u rijeku Kupu izgrađen je profila \emptyset 140/210 cm. Kanalizacija je izgrađena u dužini od 40.6950 m.

Ukupne količine otpadnih voda su 3.549.087 m³/god, od čega su kućanske otpadne vode 2.526.975 m³/god a industrijske otpadne vode 1.022.112 m³/god.

Kanalizacijskom podsustavu "Banija" pripada sustav odvodnje otpadnih voda lijeve obale rijeke Kupe. Otpadne vode iz podsustava "Banija" ispuštaju se putem ispusta "Drežnik", "Banija I" i "Banija II" u rijeku Kupu.

Projektiran je i dijelom izgrađen mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda. Izvedeno je oko 40 % kanalizacije.

Na ispušt "Drežnik" dovode se otpadne vode iz naselja Drežnik. Kanalizacija naselja Drežnik je izgrađena od betonskih cijevi, profila od \emptyset 40, \emptyset 50 i \emptyset 60 cm. Na ovom području izgrađeno je cca 2.710 m kanalizacije. Ispust u rijeku Kupu izveden je profila \emptyset 60/90 cm. Na kanalizacijski sustav priključeno je cca 9.500 stanovnika. Kanalizacija je pod usporom za vrijeme velikih voda rijeke Kupe. Otpadne vode su iz domaćinstva (kućanske). Industrijskih pogona na ovom području nema. Ukupne količine otpadnih voda su 60.653 m³/god.

Na ispušt "Banija I" dovode se otpadne vode s područja odvodnje od cca 113,5 ha i putem ispusta "Banija I" ispuštaju se u rijeku Kupu. Projektirana crpna stanica nije izgrađena, pa je kanalizacijski sustav za vrijeme velikih voda Kupe pod usporom. Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi profila od \emptyset 40, \emptyset 40/60, \emptyset 30/45, te \emptyset 50/75 cm. Ispust "Banija I" izgrađen je profila \emptyset 50/75 cm. Na kanalizacijski sustav priključeno je cca 3.511 stanovnika, te industrije "KITK" - Karlovačka industrija kože, "KGGK" - Komisjska građevinska industrija, "Kordun", "Termeks", "Aqua solis" i "Hrvatske željeznice". Ukupne količine otpadnih voda su 336.960 m³/god.

Na ispušt "Banija II" dovode se otpadne vode iz područja veličine cca 113,5 ha. Navedenim ispuštom, otpadne vode ispuštaju se u rijeku Kupu. Ispust je izgrađen 100 m nizvodno od prudajnog mjesta INA Pina u ulici Obala Račkog. Kanalizacija je izgrađena od betonskih cijevi, profila \emptyset 40, \emptyset 60/90 cm. Ispust "Banija II" izgrađen je profila \emptyset 90/130 cm. Kanalizacija je izgrađena u dužini od 4.719 m, od čega na glavni kolektor otpada 299 m. Projektom predviđena crpna stanica nije izgrađena pa je kanalizacijski sustav za vrijeme velikih voda rijeke Kupe pod usporom. Na kanalizacijski sustav priključeno je cca 2.629

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

stanovnika, te industrije "DIP", "Konteks", "Žitoprodukt", "Tiskara", "Tornado", "Jemelj" i Hrvatske šume i Vatrogasne cijevi. Ukupne količine otpadnih voda su 141.299 m³/god.

Kanalizacijskom podsustavu «Južne industrijske zone» i grada Duga Rese pripadaju sustavi odvođnje otpadnih voda grada Duga Rese, južne industrijske zone, naselja Švarča, Logorišta i Turanja

Naselje Švarča ima 4.000 stanovnika. Kanalizacija naselja Švarča je mješovitog tipa. Kanalizacijom se odvede kućarske otpadne vode. Kanalizacija je izgrađena u dužini od ca- 3.064 m. Otpadne vode odvedile su se na uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda, koji danas nije u funkciji. Uređaj se sastoji od slijedećih objekata: grube rešetke, pjeskolova, primarnog taložnika, prokaptika s rotacionim distributorom, sekundarnog taložnika i polja za sušenje mulja. Otpadne vode danas se bez pročišćavanja ispuštaju u rijeku Mrežnicu. Ukupne količine otpadnih voda su 213.408 m³/god.

U naselju Turanj djelomično je izgrađena kanalizacija, koja nije preuzeta na održavanje od javnog poduzeća "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Karlovac, te o istoj ne posjeduje tehničke podatke.

Sustav odvođnje "Južne industrijske zone" se sastoji iz sedam zasebnih podsustava. Svaki podsustav ima svoj direktni ispušt otpadnih voda u rijeku Mrežnicu

Na ispušt br. 1 dovode se otpadne vode iz Tvornice kliznih ležajeva, ukupne količine od 3.250 m³/god, te ispuštaju direktno u rijeku Mrežnicu putem lijevne građevine. U Tvornici kliznih ležajeva je izgrađen pogon galvanizacije. Tehnološke otpadne vode iz pogona galvanizacije se prethodno pročišćavaju na uređaju. Danas ovaj pogon radi smanjenim kapacitetom.

Ispustom br. 2 ispuštaju se otpadne vode iz restorana "La mirage", ukupne količine 1.500 250 m³/god. Sanitarne vode odvede se u trakomarnu septičku jamu, te putem uprjnog bunara upuštaju se u podzemlje odnosno rijeku Mrežnicu.

Na ispušt br. 3 dovode se otpadne vode "Auto centra Škoca", otpadne vode iz upravne zgrade i poslovnog prostora "Adria dizela", te iz pogona "Turboteha". Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 200 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 22.000 m³/god.

Na ispušt br. 4 dovode se otpadne vode iz proizvodne hale i glavne zgrade "Adria dizela", te sanitarne vode iz objekta nove ambulante. Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 400 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 10.000 m³/god.

Na ispušt br. 5 dovode se otpadne vode iz pogona "Energoararonta", skladišta "Keltoksa", ispitne stanice "Adria dizela", obelinske vode s parkirališnih površina, otpadne vode Tvornice plinskih turbina i otpadne vode "Croatia pumpi". Tehnološke otpadne vode ispitne stanice motora "Adria dizela" prethodno se pročišćavaju na separatoru ulja i masti. Tehnološke otpadne vode iz pogona Tvornice plinskih turbina prethodno se pročišćavaju na uređaju za tehnološko pročišćavanje postupkom kemijskog taloženja teških metala, bazena za neutralizaciju, te filtriranja istaloženog mulja. Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 600 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 55.000,0 m³/god.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Na ispust br. 6 dovode se otpadne vode iz tvornice ABB – proizvođača energetskih postrojenja, otpadne vode iz hale Croatia pumpi, te otpadne vode iz hale Že-Če-a. Navedeni privredni subjekti nemaju izgrađene predtretmane za tehnološke otpadne vode. Otpadne vode se ispuštaju u rijeku Mrežnicu putem odvodnog kanala profila DN 1000 mm. Ukupne količine otpadnih voda su 70.000 m³/god.

Na ispust br. 7, dovode se otpadne vode iz Toplane "Mala Švarča", naselja "Mala Švarča", proizvodne hale "Keltaksa" i otpadne vode (sanitarne i tehnološke) Že-Če-a. Tehnološko otpadne vode iz proizvodnih pogona Že-Če-a se prethodno pročišćavaju na uređaje s ionskom izmjenom. U pogonu "Keltaksa" vrši se upetiranje tehničkih tekućina. Otpadne vode iz "Keltaksa" i Že-Če-a odvode se putem odvodnog kanala profila DN 300 mm i priključuju na kanal DN 600 mm. Otpadne vode od Toplane i naselja "Mala Švarča" odvode se zajedno s otpadnim vodama "Keltaksa" i Že-Če-a odvodnim kanalom DN 600 mm i upuštaju u rijeku Mrežnicu. Ukupne količine ovih voda su 51.000,0 m³/god.

Svi navedeni privredni subjekti imaju vodopravne dozvole. Vodopravna dozvola se izdaje na rok od 3(tri) godine do 30.sepnja 2004 godine, kada prestaje pravo iz vodopravne dozvole izdane na određeno vrijeme. Prava iz vodopravne dozvole prestaje i u ostalim slučajevima navedenim u članku 134. Zakona o vodama.

Konceptija odvodnje prihvaćena planskim dokumentima te koja je prihvaćena u ovoj Studiji predviđa povezivanje četiri prostorne cjeline sistemima glavnih kolektora Grad, Banija, Švarča i Južna industrijska zona. Sve otpadne vode dovode na lokaciju Mekušje gdje je planiran centralni uređaj sa visokim stupnjem biološkog pročišćavanja otpadnih voda.

Uzimajući u obzir realnu socioekonomsku situaciju sve su aktualne studije (JICA, Jacobs) nastojale racionalizirati tu koncepciju i dati joj etapni karakter, posebno u odnosu na uređaj koji bi u prvoj fazi imao samo primarni stupanj pročišćavanja.

Prethodno je nužna detaljna analiza funkcionalnosti postojećeg sustava odvodnje, utvrđivanje stanja starih dijelova kanalizacije i njihove sanacije, istražni radovi te izrada projektne dokumentacije uređaja za pročišćavanja u skladu sa bitno izmijenjenim stanjem.

Potrebni istražni radovi uključuju snimanje dinamike opterećenja (kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika otpadnih voda) na svim značajnim ispristima. Obim i učestalost treba prilagoditi značaju ispusta.

Oborinske vode

Rješavanje prikupljanja i odvodnje oborinskih voda na prostoru Karlovca i Duge Rese gdje su koncentrirani svi veći vodotoci županije ima prioritetni značaj u sveukupnoj zaštiti voda. Njihovo rješanje usko je vezano za:

- daljnje planiranje i koncepciju izgradnje odvodnog sustava
 - dimenzije kanala i objekata odvodnje
 - kapacitet uređaja za pročišćavanje
- utjecaj na kvalitetu otpadnih voda

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite vada Karlovačke županije (V poglavlje)

STRANICA

- udarna opterećenja recipijenta
- značajno razrjeđenje koje negativno utječe na procese pročišćavanja
- poplavni val koji diže nivo okolnih vodotoka i odvodnih kanala
 - podizanje nivoa podzemnih voda
 - pojačanu infiltraciju u dijelove postojećeg kanalizacijskog sustava
 - uspone koji mogu dovesti do izlivanja otpadnih voda iz kanala i poplavlivanja dijelova gradskih površina
 - zagađivanja podzemlja u blizini zaštitnih zona crpilišta.

U okviru predviđene Studije treba provesti smatranja oborinskih utjecaja na području Karlovca i Duge Rese koji bi pridonijeli stvarnom, integralnom rješavanju navedene problematike kakvo je nužno u izuzetno složenim hidrološkim, hidrauličkim i ekološkim uvjetima na ovom prostoru.

Mjereni podaci potrebni su u svim hidrauličkim proračunima i dimenzioniranju odvodnog sustava, a posebno svih pitećih objekata resterećivanja, retencioniranja i pročišćavanja oborinskog otjecaja, kao i za tehnološke i ekonomske analize svih predstojećih zahvata.

To se može postići samo na temelju praktičnih iskustava stečenih terenskim praćenjima i ispitivanjima pojedinačnih oborinskih pojava, površinskog otjecaja i njegovog ponašanja u samoj kanalskoj mreži.

Da bi se dobila realna slika o kvantitativnim i kvalitativnim karakteristikama otpadnih voda, te njihovim promjenama u prostoru i vremenu, potrebno je organizirati mjerenja i ispitivanja na značajnim slivnim područjima u različitim hidrološkim uvjetima.

Takav program treba biti koordiniran sa stručnim službama grada, Hrvatskih voda i komunalnih službi i u skladu sa njihovim multidisciplinarnim potrebama.

U okviru detaljnog programa potrebno je definirati:

- Reprzentativna slivna područja sa jasno određenim granicama sliva, površinskim dotocima i kanalskom mrežom.
- Ombrografsku i hidrološku mrežu s kojom će se detaljno pokrivati ispitivana slivna područja ali i cjelina odvodnog sustava grada.
- Mjerne profile potrebno je postaviti tako da se dohiju podaci koji će se moći upotrijebiti za kalibriranje, verificiranje i provjeru korištenih matematičkih modela.
- Stanje odvodnog sustava na ispitivanom slivnom području sa točnim visinskim koštama terena i cijevi, spojevima sa potocima, industrijskim priključcima i sl., radi utvrđivanja stranih dotoka, razrjeđenja, pojava voćnog nanosa, taluženja, zapunjenja poprečnog profila talogom, te raznih oštećenja.

- Broj i stanje slivnika

Mjerenjima treba utvrditi:

- intenzitete oborina u funkciji trajanja i ponavljanja
- nejednolikost raspodjele intenziteta oborina po prostoru
- koeficijente otjecanja za karakteristične dijelove sliva
- kapacitet infiltracije)
- proticaj po pojedinim granama kanalizacijske mreže radi određivanja mjesta zagušenja
- karakteristike otpadnih voda:
 - dinamiku opterećenja u sušnom periodu
 - promjene zagađenja kod oborinskog otjecaja

Snimanjem prostorno i vremenski povezanih hidrograma i polutograma na karakterističnim točkama odvodnog sustava dobit će se dinamička slika pojava i procesa koji se odvijaju u pojedinim dijelovima, a i u cjelokupnom odvodnom sustavu kod različitih oborinskih pojava.

Mjere za poboljšanje kvalitete

Vrlo značajan korak koji treba doprinijeti uvođenju novih principa odvodnje i brojnih tehničkih inovacija koji su u svijetu opće prihvaćeni;

- zabraniti ispuštanje čistih oborinskih voda u kanalizaciju
- regulirati postupke infiltracije oborinske vode u podzemlje
- propisati uvjete za ispuštanje oborinskih voda u recipijente
- očuvati prirodne retencijske prustore
- smanjiti udio nepropusnih asfaltnih površina (parkingališta, dvorišta, četnice, saobraćajne i manipulativne površine)
- propisati antierozione mjere
- donijeti preporuke i uputstva za izvedbu i održavanje pojedinih tehničkih rješenja

Tu je potrebna zajednička aktivnost svih potrebnih struka u planiranju, od urbanista, arhitekata, građevinara, hidrologa, hidrotehničara, tehnologa, biologa, sociologa, pravnika i ekonomista.

Izgradnjom jednostavnih mehaničkih rešetki i sita na svakom od privremenih ispušta može se osmisliti, čim se postave, značajno poboljšati kvaliteta ispuštenih voda i uspostaviti bolju kontrolu sustava odvodnje (uspostavljanjem stalnih mjernih profila).

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studij a zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Postavljeni sustav mehaničkog pročišćavanja ostao bi u budućnosti u funkciji pročišćavanja oborinskog otjecaja na budućim kišnim preljevima (koji će uglavnom biti na lokacijama sadašnjih ispusta).

Obavza pročišćavanja kišnih proljeva propisana je već u mnogim zemljama a očekuje se nova legislativa koja će problematiku oborinskih voda rješavati na RL. nivou.

Utvrđivanje nove lokacije deponije smatra se prioritarnim na nivou grada i Županije. Razmatrane su razne lokacije, a očekuje se da nova lokacija deponije bude na Popović Brdu, 6 km jugoistočno od grada. Nova deponija bit će izgrađena prema modernim standardima i uključivat će izradu nepropusne podloge, biološko pročišćavanje istjecanja i upravljanje je u bliskoj budućnosti, ali vremenski završetak nove deponije će možda zahtijevati daljnje produženje dozvole za postojeću gradsku deponiju.

B.3.2.b) Sustav odvodnje Ogulina

Grad Ogulin danas nema na zadovoljavajući način riješeno pitanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Odvodnja otpadnih voda odvija se parcijalno tj. pojedina domaćinstva, odnosno stambene zgrade, u većini slučajeva zasebno prikupljaju otpadne vode, koje bez prethodnog pročišćavanja upuštaju u septičke jame (odnosno one jame) ili direktno u obližnje vrtloge ili ponore gdje se infiltriraju u podzemlje. Kako su se sve većom urbanizacijom povećale učvršćene površine došlo je do značajnih povećanja otjecajnih količina oborinskih voda, ali i do njihovog jačeg zagađenja. Stoga su kod jaših oborina, česta zagađenja i pojava lokalnih poplavlivanja, sa pratećim higijenskim, ekološkim i ekonomskim posljedicama.

U svrhu rješavanja tog problema prišlo se pripremama za izgradnju jedinstvenog kanalizacijskog sustava grada Ogulina. Tako su u razdoblju od 1989.-1990. godine izrađivani idejni i glavni projekt kanalizacijskog sustava i uređaja za pročišćavanje (Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Ogulin, Idejni projekt, "Vodoprivreda Karlovac", Karlovac 1989.). Tada je za područje grada usvojen mješoviti način odvodnje, tj. odvođenje kućanskih i industrijskih otpadnih voda, te oborinskih voda zajedničkim kanalima i kolektorima. Zamisljeno je da će se otpadne vode nakon prethodnog čišćenja upuštati u podzemlje, i to na području Galge, sjeverno od naselja Otok Oštarijski. Analizom sponicirane projektne dokumentacije utvrđeno je da su potrebni hidrogeološki i sanitarni istražni radovi kojima bi se utvrdilo mjesto i način ispuštanja otpadnih voda u podzemlje, te potrebni stupanj prethodnog čišćenja. Također je zaključeno da je zbog postojećih hidrogeoloških prilika, te zdravstvenih, ekoloških i ekonomskih uvjeta, kanalizacijsku mrežu grada Ogulina povoljnije izvesti s nepotpunim razdjelnim načinom prikupljanja otpadnih voda čime bi se bitno smanjili početni troškovi izgradnje kanalizacijske mreže.

Novom koncepcijom kanalizacijskog sustava grada Ogulina predviđena je izgradnja mreže kanala koji bi služili za prihvatanje uglavnom kućanskih i eventualnih industrijskih otpadnih voda. Sakupljanje oborinskih voda predviđeno je samo s onih površina (poglavito prometnih) unutar središta grada, gdje bi njihovu zadržavanje uzrokovalo poteškoće u prometu, ili bi na drugi način ugrožavalo područje grada. Sustav je, uvjetovan topografskim prilikama i formiranjem novih prigradskih naselja, podjeljen na četiri zone.

Predviđena potrošnja vode iznosi $Q_v = 250$ l/s/dan, odnosno $Q_{otp} = 175$ l/s/dan otpadne vode, pa se na taj način dobije sušni dotok od $Q_s = 75$ l/s koji je usvojen za daljnje proračune i dimenzioniranje objekata centralnog uređaja za pročišćavanje.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studij zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRUKA

Projektiran je mješoviti sustav odvodnje s rasterećenjem preko kišnih preljeva. Unutar odvodne mreže projektirani su retencioni bazeni, čija je funkcija da prihvate i zadrže prvi val oborinske vode. Dvostruki sušni dotok se gravitaciono odvodi prema uređaju. Izgradnja sustava, zbog ograničenih mogućnosti investiranja, predviđena je etapno.

U prvom etapi je do sada izgrađen glavni sabirni kolektor za odvodnju otpadnih i dijela oborinskih voda iz centralnog dijela Ogulina koji je doveden do lokacije budućeg uređaja za pročišćavanje. U prvom fazi predviđena je i izgradnja djelomičnog mehaničkog stupnja pročišćavanja na uređaju. U drugom etapi je potrebno osigurati sredstva za dovršenje centralne sabirne mreže te za dovršenje izgradnje uređaja, tj. izgradnje biološkog stupnja pročišćavanja. Predviđen je tercijarni stupanj pročišćavanja. Tehnološki postupak je s aktivnim muljem te istovremenom stabilizacijom mulja.

U gradu Ogulinu je trenutno u fazi izgradnje projektirani kanalizacijski sustav. Izgrađeni su kolektori u središnjem dijelu grada kao i glavni kolektor koji vodi do uređaja za pročišćavanje. Korisnici kanalizacijskog sustava još nisu priključeni na dio kanalizacijske mreže koja je izgrađena.

Otpadne vode stanovništva na području grada Ogulina ispuštaju se u sabirne i supličke jame.

Za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda na širem području grada izgrađeno je nekoliko uređaja za biološko pročišćavanje i to:

- uređaj za biološko pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Zimskog olimpijskog centra "Bjelolasica" kapaciteta 2000 ES – uređaj je u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda bolnice Ogulin kapaciteta 500 ES - nije u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda restorana "Sadržaci" kapaciteta 100 ES – uređaj je u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda pogona za preradu kupusa kapaciteta 300 ES – nije u funkciji,
- uređaj za predtretman otpadnih voda iz pogona vrućeg cinkanja poduzeća "Ventilator" Ogulin - nije u funkciji,
- uređaj za pročišćavanje otpadnih voda hotela Josipdol djelomično je u funkciji.

B.3.2.c) Sustav odvodnje Ozlja

U gradu Ozlju je u tijeku izgradnja mješovitog kanalizacijskog sustava, dok je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda projektiran kapaciteta 4000 ES. Do sada je izgrađena je I. etapa uređaja koja se sastoji iz crpne stanice i pjeskolova. Do sada je izvedeno oko 50% projektirane kanalizacije na koju je priključeno cca. 500 stanovnika općinskog središta. Otpadne vode nepročišćene se ispuštaju u rijeku Kupu. Na području gdje nije izgrađena kanalizacija otpadne vode se odvođe u sabirne i septičke jame.

Ozalj ima projektno rješenje kanalizacije i uređaja za pročišćavanje, koji je djelomično realiziran. Izvedeni su građevinski radovi crpne stanice, rešetke i pjeskolova dimenzionirani za konačne

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKI

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJ

potrebe. U cilju prilagodavanja postojećeg projektnog rješenja aktualnoj situaciji potrebno je prije svega izvršiti reviziju postojećeg projektne dokumentacije na temelju izmjerenih podataka.

Za raspišena rijetko naseljena naselja u zapadnom i sjeverozapadnom hrvatskom dijelu općine nema realnih mogućnosti izgradnje zajedničkih sustava kanalizacije i vodoz uredaja za pročišćavanje.

Za naselja smještena na lijevoj i desnoj obali rijeke Kupa uz individualna rješenja, eventualno su moguća i grupna rješenja odvodnje i pročišćavanja s ispuštanjem pročišćenje otpadne vode u rijeku Kupu.

U prvoj fazi potrebno je izvršiti organizacione pripreme, osposobiti stručne službe i edukaciju nužnu za takva rješenja.

B.3.2.d) Sustav odvodnje Slunja

Odvodni sustav izveden je kao gravitacijski s mješovitim načinom odvodnje (6500 m), a samo manji dio izgrađen je kao fekalna kanalizacija (1000 m) i to na desnoj obali rijeke Korane iz industrijskog pogona RIŽ-a. Ukupna duljina izgrađene kanalizacijske mreže iznosi oko 7500 m, od čega je 4500 m glavnih kolektora, a 3000 m čini sekundarnu mrežu. Odvodni kanali i kolektori izgrađivani su isključivo od betona i to u dimenzijama od $\phi 50$ cm (sekundarna mreža) do $\phi 100$ cm.

Preostalo područje nije obuhvaćeno javnom kanalizacijom, a odvodnja se rješava individualno septičkim jamama i odvozom specijalnim vozilom-cisternom.

Kanalizirane vode se na četiri mjesta ispuštaju u rijeku Koranu: ispušt na kojemu se u vodotok avode mješovite vode dijela industrijske zone Taborište, ispušt iz zone zapadno od središta grada, ispušt na desnoj obali rijeke Korane za kanalizaciju područja rezervirano za industrijsku zonu, ispušt na lijevoj obali rijeke Korane za otpadne i oborinske vode središnjeg dijela grada izveden nizvodno od područja Rastoka.

Na preostalom području grada Slunja i okolice, koje danas nije obuhvaćeno javnom kanalizacijom, odvodnja je riješena individualno s disponiranjem u septičke jame i pražnjenjem specijalnim vozilima-cisternama. Na području Rastoka otpadne vode se direktno uvode u rijeku Slunječicu ili Koranu.

Današnje stanje izgrađenosti i funkcioniranja odvodnog sustava nezadovoljavajuće je i privremenog karaktera, tako da se u skoroj budućnosti predviđa kompletiranje sustava i gradnja centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na desnoj obali rijeke Korane, nizvodno od industrijske zone Taborište. Sve ove aktivnosti obuhvaćene su Programom obnove i razvoja vodnogospodarstvenih objekata na gradskom području Slunj, a izložene su u investicijskom programu kanalizacijskih objekata koju je izradio Dippold & Gerold Hidroprojekt 91.

Na zaštićenom području Rastoka u završnoj fazi je sustav kanalizacije kojim se otpadne vode tačnim putem odvode do gradskog kolektora.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda: Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIA

Na preostalom području koje nije kanalizirano, otpadne vode se ispuštaju u otokne vrtače, cestovne jarke ili odvodne kanale, a dio se prikuplja sabirnim i septičkim jamama koje se povremeno prazne specijalnim vozilom..

Oborinske vode s nekanaliziranog područja većim dijelom poniru u podzemlje, dok manji dio direktno dopire do recipijenta

Jedna od najvažnijih mjera je praćenje količina i kakvoće otpadne vode na postojećim privremenim ispuštima neposredno prije uljevanja u rijeku Koranu.

U prvoj etapi predviđa se izgradnja kolektora do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, sifonskog prijelaza preko rijeke Korane te prve faze uređaja.

S obzirom na malu gustoću naseljenosti i raspršenost stambenih objekata okolna naselja veći dio mogao bi se riješiti individualnim postupcima pročišćavanja (septičke jame sa kontroliranim upejnim bunarima ili drenažom).

Ostale mjere zaštite obuhvatile bi kontrolu oborinskog otjecaja, od mjesta nastanka do konačne dispozicije.

B.3.2.e) Ostali sustavi odvodnje i pročišćavanja

Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima Županije samo je mjestimično riješeno prihvatljivim individualnim rješenjima (septičkim jamama ili sličnim jednostavnim uređajima). Takva rješenja uglavnom nisu pod nekom organiziranom kontrolom, a niti ne postoji ozbiljnija evidencija o takvim uređajima. Treba spomenuti općinu Plaški u kojoj djelomično izgrađena kanalizacijska mreža za lokalno središte.

Čak i na područjima koja bi trebala biti posebno zaštićena samo ponegdje su radene sabirne jame, čija nepropusnost, ako je i ispitivana nije bila dugog vijeka. Naime praksa da se dno takve «nepropusne» sabirne jame grubije odmah nakon izvršenog ispitivanja, potpuno dezavuiraju takav način rješavanja odvodnje.

Na ovim područjima gdje ne postoje raspoloživi recipijenti za pročišćene otpadne vode, rješenja odvodnje i pročišćavanja ne bi smjela težiti prikupljanju, transportu i centralnom pročišćavanju otpadnih voda.

Raspršene izvore otpadnih voda treba obraditi na licu mjesta nekom od jednostavnih individualnih alternativnih metoda, te kontrolirano ispuštati u tlo preko upejnih jama, uzdužnih filtera ili biofiltera.

U prvoj fazi treba izvršiti organizacione pripreme za takav pristup i potrebne istražne radove.

Pažnju treba posvetiti oborinskom otjecanju, prikupljanju, obradi i dispoziciji komunalnog i industrijskog otpada koji danas još uvijek završava u kraškim udlinama, jamama, ponorima ili fundacijama vodotoka, s kojih se ispire u podzemlje. S druge strane trebalo bi posvetiti veću pažnju smanjenju erozivnih procesa u poljoprivrednim i šumarskim aktivnostima.

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRUKA

C. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI

C.1. Načelno

U primjeni zakonskih propisa ulazi do poteškoća koji dobrim dijelom ovise o dosadašnjem načinu rada, administrativnoj organizaciji, stručnim kadrovima te tehničkom opremljenošću.

Za poboljšanje u načinu rada i suvremenosti komunalnih organizacija potrebno je nadopuniti postojeće pravilnike ivesti promjene koje će poboljšati njihovu efikasnost.

C.2. Temeljni podaci

Sva postojeća poduzeća imaju vrlo sličnu kadrovsku, vlasničku i financijsku strukturu, propisanu Zakonom o komunalnoj djelatnosti.

Vlasnički odnosi nisu jasno definirani, što u praksi a posebno u slučaju privatizacije ovog sektora (ili njegovih dijelova) može dovesti do značajnih problema. Jasno definiranje vlasničkih odnosa u komunalnom sektoru treba biti prioritetni zadatak.

Jedan od zadataka u tom smislu trebao bi biti organizacija specijalizirane edukacije pravnih kadrova koji bi bili u stanju na međunarodnom nivou ravnoopravno rješavati ovu složenu problematiku.

Ustroj komunalnih poduzeća treba bitno promijeniti i prilagoditi budućim zadacima.

Jedna od mogućih rješenja je organiziranje krovne komunalne organizacije za sektor vodoopskrbe i odvodnje nadležan za čitavu županiju. Takva županijska organizacija u suradnji sa službama zaštite voda Hrvatskih voda nadležnih za slivove na području županije, može kvalitetno organizirati, koordinirati i kontrolirati djelovanje ostalih lokalnih komunalnih tvrtki.

Lokalne komunalne tvrtke koje obavljaју zadatke operativnog (servisnog) karaktera na svoim području djelovanja treba tehnički opremiti za izvršavanje svakodnevnih zadataka.

U krovnoj organizaciji gdje bi se koncentrirali specijalistički stručni kadrovi nužna je pravovremena edukacija potrebnih kadrova.

Organizacija i provođenje sustavne edukacije kadrova na zajedničkom i lokalnom nivou treba imati hitni prioritet.

U prvoj fazi trebalo bi raditi na organizacija ciljanih istraživačkih radova za rješavanje problema odvodnje i pražnjenja te izradi i kontroli projekata vodoopskrbe, odvodnje i pražnjenja.

U prioritetne zadatke spada i izrada baze podataka o raspoloživim resursima strateških rezervi, o stanju odvodnih sustava te funkciji izgrađenih objekata i uređaja.

Posebnu pažnju trebalo bi posvetiti organizaciji, kontroli izvodenja i održavanju individualnih objekata odvodnje te edukaciji stanovništva o individualnom rješavanju odvodnje.

To spada i informiranje i suradnja sa javnošću.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STRUŽBA

Za složene organizacijske promjene nužno je prije svega izraditi objektivnu analizu svih pozitivnih ali i mogućih negativnih posljedica reorganizacije temeljenih na vlastitim uvjetima i iskustvima.

Potrebno je organizirati kvalitetne odnose s javnošću, te poticati i industrijske potrošače kao i građanstvo na štednju i racionalizaciju potrošnje vode.

C.3. Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća

Postojeći pravilnici vrlo površno i neadekvatno tretiraju kadrovsku problematiku. Na svim nivoima osjeća se nedostatak kvalificiranog stručnog kadra sa praktičnim iskustvom, koji prati suvremeni tehnološki razvoj. Neophodne su promjene vezane uz edukaciju stručnjaka koji rade na poslovanju vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja voda što treba osigurati donošenjem propisa i planova u zaštiti voda, te predstojećim aktivnostima u njihovoj realizaciji kako bi se zadovoljili uvjeti nužni za uključivanje u europsku zajednicu,

Pored stručnog, specijalističkog i vrlo praktičnog obučavanja u okviru redovnog i postdiplomskog školovanja, treba stimulirati praktične stručne kurseve za specijaliste. Oni se trebaju provoditi sistematski, svake godine uz stalno širenje teorijskog i praktičnog znanja. Istovremeno treba omogućiti napredovanje u svojoj kvalifikaciji.

Specijalistička obuka kadrova putem praktičnih tečajeva i treninga trebala bi obuhvaćati:

- Organizacije koje upravljaju vodama (ministarstva, državne uprave, županije, gradovi)
- Organizacije koje provode zaštitu voda (komunalne službe, zdravstvene organizacije, projektantske i druge stručne službe).

C.4. Cijena vode

U narednom periodu općenito se očekuje značajan porast ukupnih troškova poslovanja u sektorima vodoopskrbe i odvodnje koji će značajno utjecati na cijenu vode.

Detaljniju analizu strukture cijene vode i njenog predvidivog porasta izradili su financijski stručnjaci konzultantske firme Jacobs za slučaj grada Karlovca.

Prema njihovim procjenama jedinični trošak poslovanja u komunalnim organizacijama će se gotovo ndvustručiti (za Karlovac sa 4,8 HRK za m³ zarađunare potrošnje vode na 7,0 HRK za m³ u 2010. godini).

Izdaci za usluge vodoopskrbe i odvodnje po kućanstvu će porasti sa sadašnjih 58 HRK mjesečno (8 €), na 85 HRK (12 €), a nakon implementacije prioritetnog programa na 110HRK (15 €).

Uvođenje navedenih cijena usluga zaključivat će i odgovarajuću promjenu razine usluga vodoopskrbe i odvodnje.

Povećanje bi moglo uzrokovati probleme socijalnih i političkih razmjera te se zbog toga predlaže postupno povećanje cijena tijekom određenog razdoblja:

Kućanstva – 10% u 2005. i 2006., te zatim 15 % u 2007. i 2009.

Industrijski potrošači – 7% u 2005. i 2006., te 15% u razdoblju od 2007.-2009. godine.

Prema međunarodnom benchmark standardu koji se često primjenjuje za utvrđivanje prihvatljivosti naknada za usluge vodoopskrbe i odvodnje, izdatak za nevedene usluge ne smije prijeći 4% godišnjeg kućanskog dohotka. Neke institucije poput Svjetske Banke često usvajaju kriterijsku stopu između 6% i 8% dohotka kućanstva uključujući i ostale novčane primitke.

Očekuje se da će izdaci domaćinstava za usluge vodoopskrbe i odvodnje porasti između 2 i 2.5% kućanskog dohotka, s periodičnom potrebom za povećanjem naknada uzrakovanom postupnim povećanjem razine dohotka. Zbog tog se očekuje da će takvi izdaci za usluge vodoopskrbe i odvodnje biti unutar granica prihvatljivosti.

Primjena tih povećanja naknada unutar predloženog programa kapitalnih izdataka i finansijske strukture trebala bi omogućiti kratkoročnu i dugoročnu finansijsku održivost komunalnoj organizaciji. Ta povećanja trebala bi omogućiti poslovanje na granici održivosti te otplatu svih nastalih obveza tijekom njihovog pojavljivanja.

C.5. Način praćenja, fakturiranje i naplata

Da bi se ubrzalo i poboljšalo praćenje te fakturiranje i naplata nužno je uvođenje suvremene obrade podataka. Za uvođenje suvremene digitalne obrade nužno je stvaranje kvalitetne baze podataka o vodomjerima, korisnicima i oštanjima. To bi trebao biti prioritetni zadatak.

D. FINANCIJSKI ASPEKTI

D.1. Financijski aspekti načelno

Načelni stav u svim planskim dokumentima vezanih za zaštitu voda u zemljama koje se uključuju u Europsku zajednicu, da u aktualnim uvjetima ograničenih financijskih resursa, politika zaštite voda mora biti orijentirana na odličivi pristup rješavanju problema, kojim se neće ugroziti standard stanovištva i razvoj gospodarstva, ali kojim će se pridonijeti očuvanju postojeće kvalitete voda te omogućiti poboljšanje tamo gdje je to potrebno.

Da se postigne takva rješenja osnovni korak treba biti dosljedna primjena ekonomskih principa

- princip zagađivač plaća
- analize troškova i učinkovitosti
- formiranje cijena vode na bazi ekonomskog pristupa

Prioritetni zadatak je stvoriti stručnu bazu i organizacionu strukturu koja će unijeti traženi nivo ekonomskog pristupa u sve elemente zaštite voda u županiji.

Tu bi posebno trebalo istaknuti potrebu specijalizirane edukacija ekonomista za primijenjenu ekonomiju u zaštiti voda, ali i razne tehničke struke uključene u procese planiranja i provođenja zaštite voda treba biti jedan od bitnih prioriteta.

D.2. Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda

Za veća naselja i gradove može se prihvatiti dosadašnji konvencionalni pristup rješavanja odvodnje (razdijelna kanalizacija, centralni uređaj), a time da se tamo gdje je to moguće (u još neizgrađenim dijelovima naselja) treba razmotriti druge mogućnosti (decentralizacija, izdvojeni grupni sustavi, individualna rješenja na rjeđe naseljenim područjima).

Za područja koja su od specijalnog značaja (blizina zaštićenih područja, prirodnih rezervata ili užitih vodozastitnih zona) mogu se prihvatiti ranije planirani konvencionalni sustavi odvodnje. Međutim uz prethodno obavljene istražne radove, treba razmotriti i mogućnost primjene alternativnih rješenja.

Predlaže se postepeni razvoj, u prvoj fazi najjednostavnijih individualnih rješenja (septičke jame s odgovarajućim apsorpcijskim načinima dispozicije; uzdužni filtri, evapotranspiracijski sustavi, i sl.), koji bi se u daljnjoj fazi mogli povezati u odgovarajuće grupne ili centralne sustave.

Na svim ostalim područjima preporuča se organizirano individualno rješavanje suvremenim septičkim sustavima (sa ili bez dodatnih postupaka obrade i dispozicije, ili mogućnošću daljnjeg razvoja), uz odgovarajuću edukaciju i kontrolu sustava (dugoročna aktivnost, poticana na nivou županije i vodoprivrede).

D.3. Financijski aspekti sagledani s stajališta investiranja u I. stupanj razvitka zaštite voda

Držeći se principa da zagađivač plaća troškove zaštite voda težit će se da na svakom području lokalno samouprave radovi na zaštiti voda budu financirani sredstava koja se prikupe od naknada i cijena usluga komunalnog poduzeća. Obzirom na prioritete ili izuzetno teške socio-ekonomске uvjete na pojedinom području dio radova morat će se subvencionirati. U tu svrhu će se kao i do sada taj dio sredstava osigurati iz proračuna ili drugih fondova ili donacija.

D.3.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, u skladu s predviđenim sredstvima i izvorima financiranja donosi Program gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture za četverogodišnje kalendarsko razdoblje koje obavezuje sadržiti opis poslova s procjenom troškova za gradnju pojedinih objekata i uređaja, te iskaz financijskih sredstava potrebnih za ostvarivanje programa s naznakom izvora financiranja po djelatnostima

Karlovac i Duga Resa

Smanjenjem obuhvata, skraćuje se mreža, profili, dubina iskopa što se odražava na troškove izgradnje kanalizacije.

Pojedinačnim rješavanjem industrijskih otpadnih voda pivovare i k'o'ontice, očekuje se daljnje smanjenje potrebnih profila, volumena pojedinih objekata a posebno samog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, čije bi se opterećenje bitno smanjilo sa 80.000 BS na 55.000 BS (gotovo za jednu trećinu).

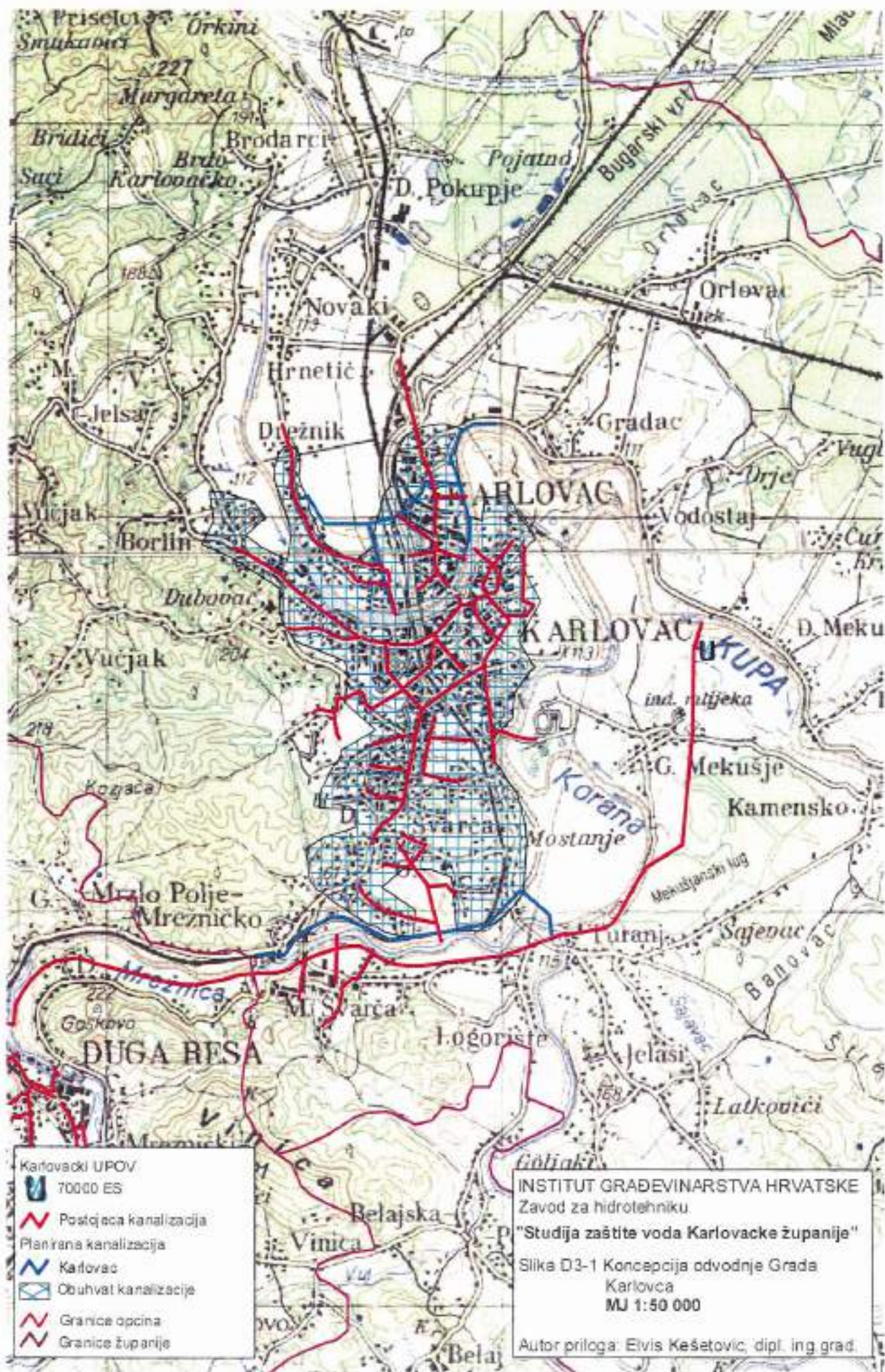
Smanjenje utjecaja stranih voda, prisutnih zbog loše kvalitete izvedene kanalizacije i oštećenja, te prihvatanja svih oborinskih voda, moglo bi se značajno smanjiti nepotrebno hidrauličko opterećenje sustava te smanjiti sve negativne efekte koje to ima na funkciju uređaja za pročišćavanje.

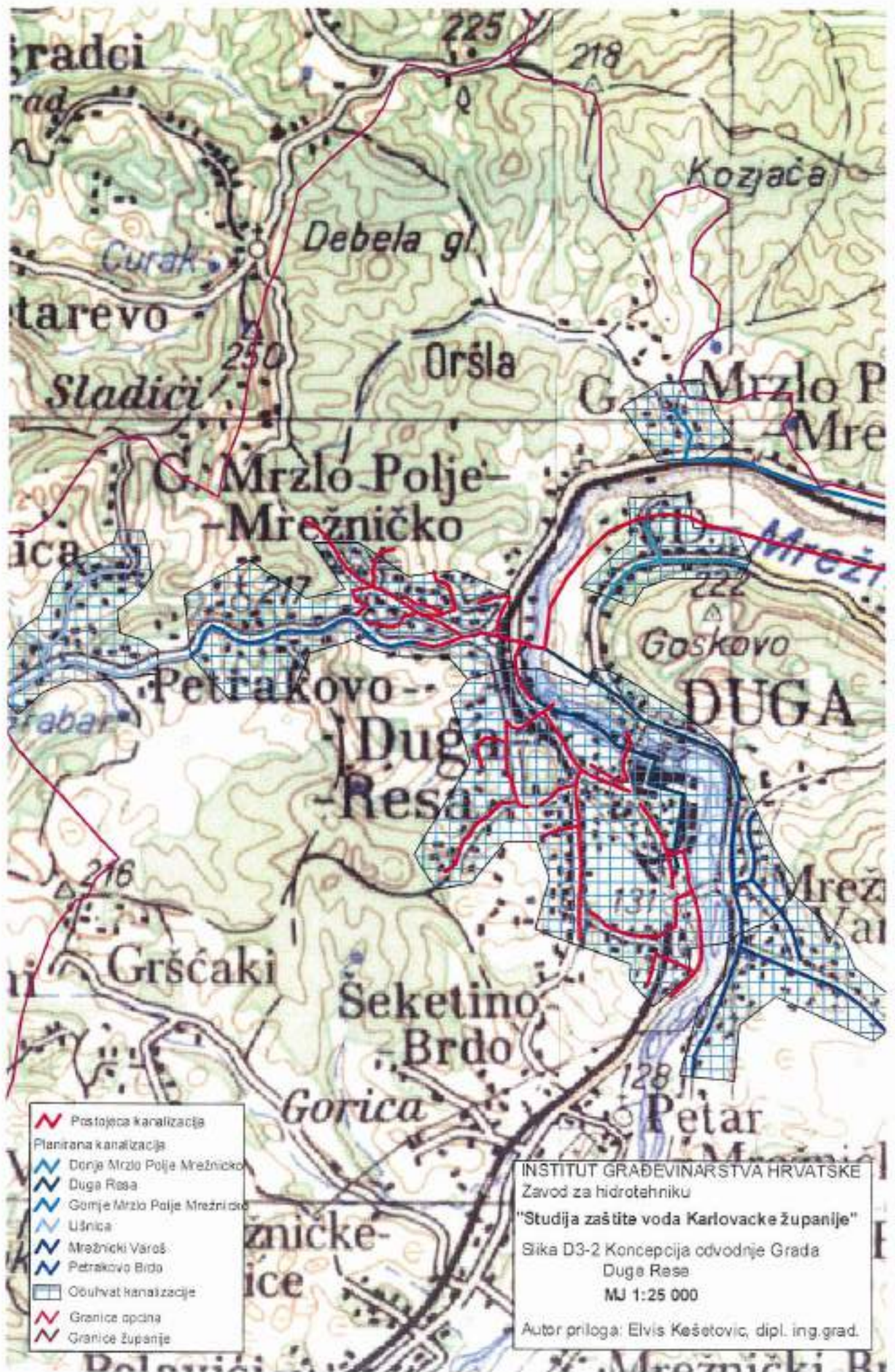
Stoga su za sva daljnja planiranja od ključne važnosti informacije o stanju kanalizacije i utjecaju oborinskih otjecaja, koje se mogu dobiti satro temeljitim snimanjem stanja odvodnog sustava i istraživačkim radovima (oborinski otjecaji).

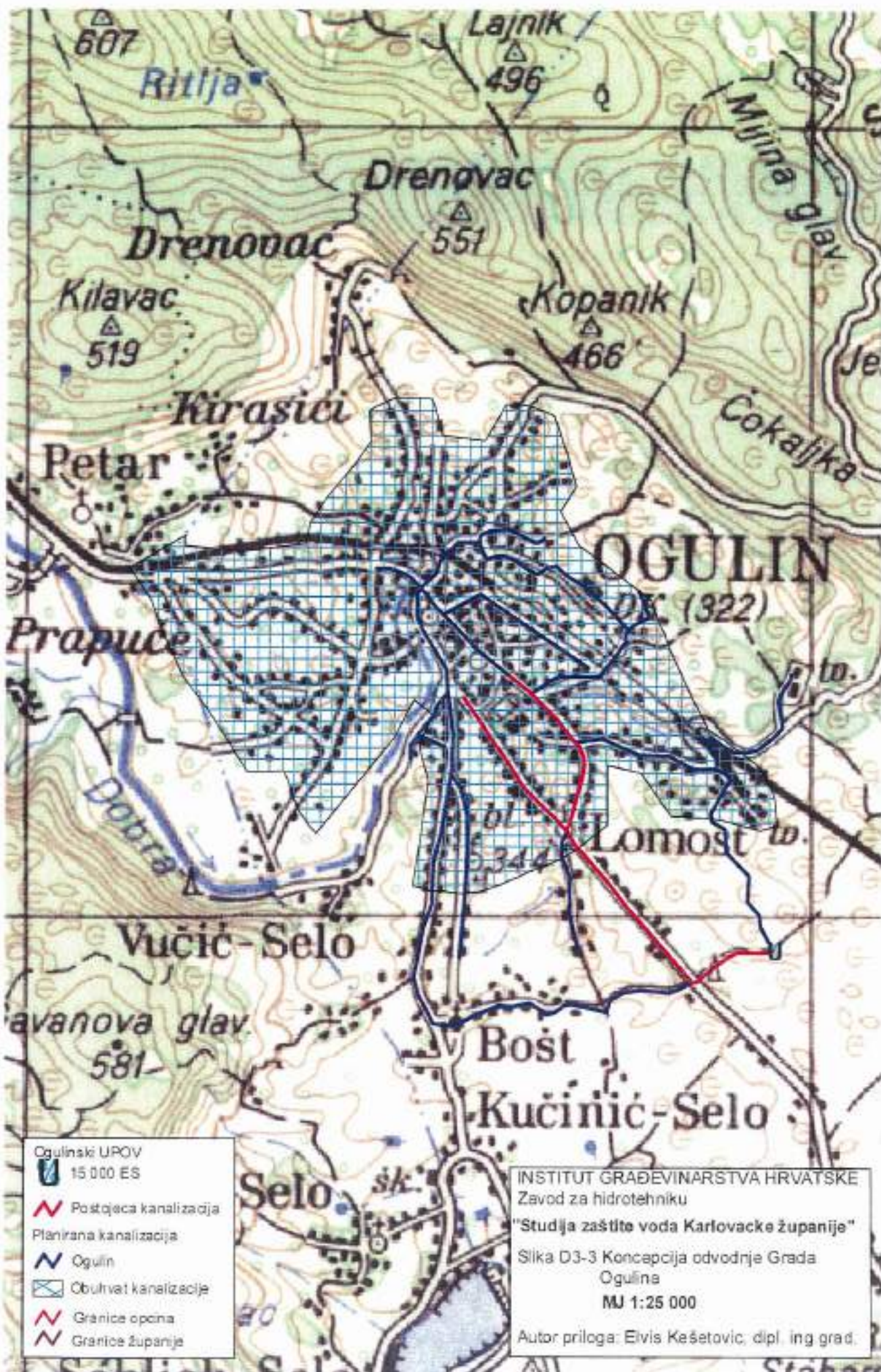
Svako smanjenje objekata sustava kanalizacije i uređaja višestruko će vratiti sredstva uložena u istraživačke radove.

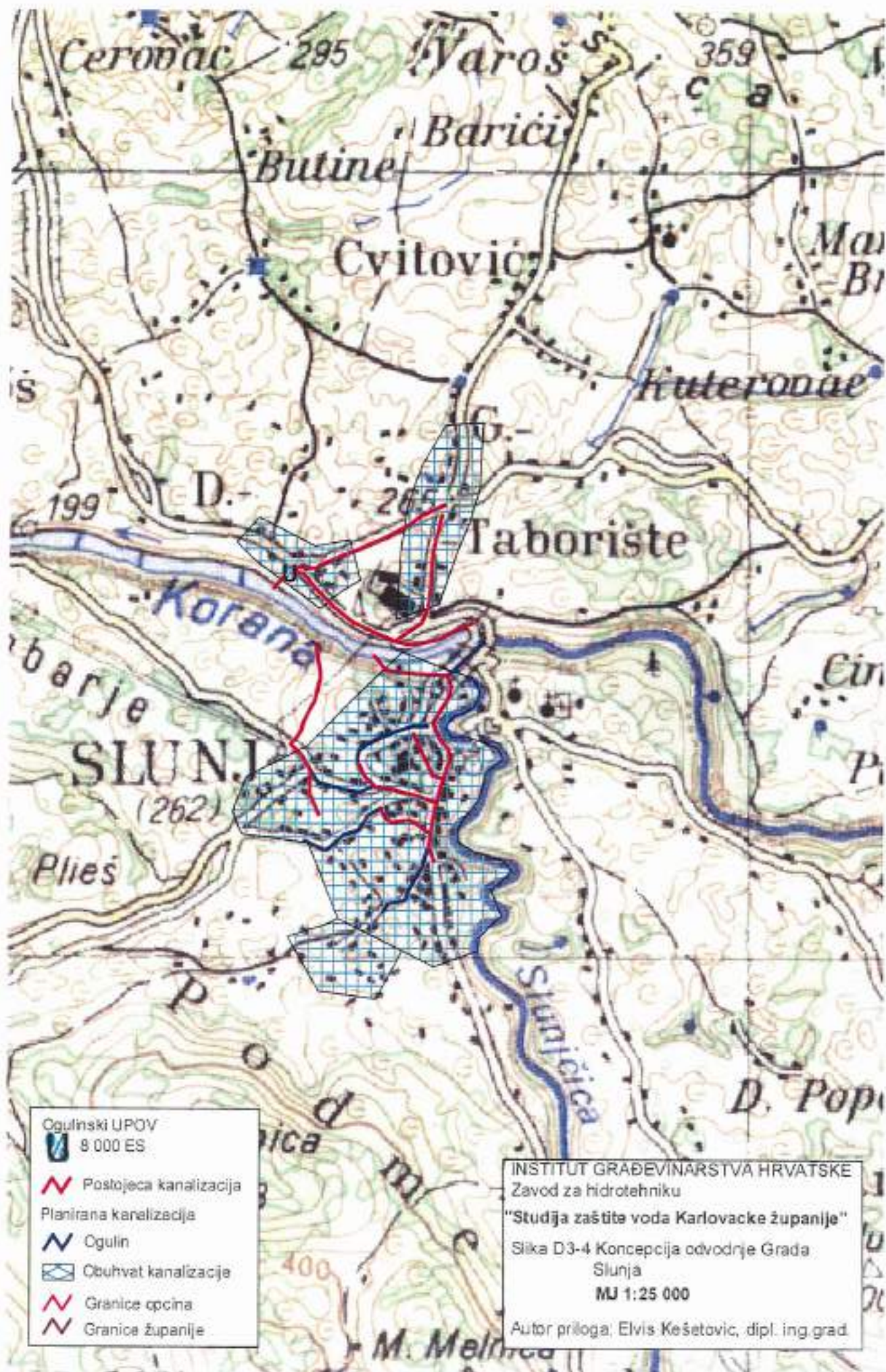
Planovi prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje Karlovca i Duge Rese prikazani su na slikama D.3-1 i D.3-2.

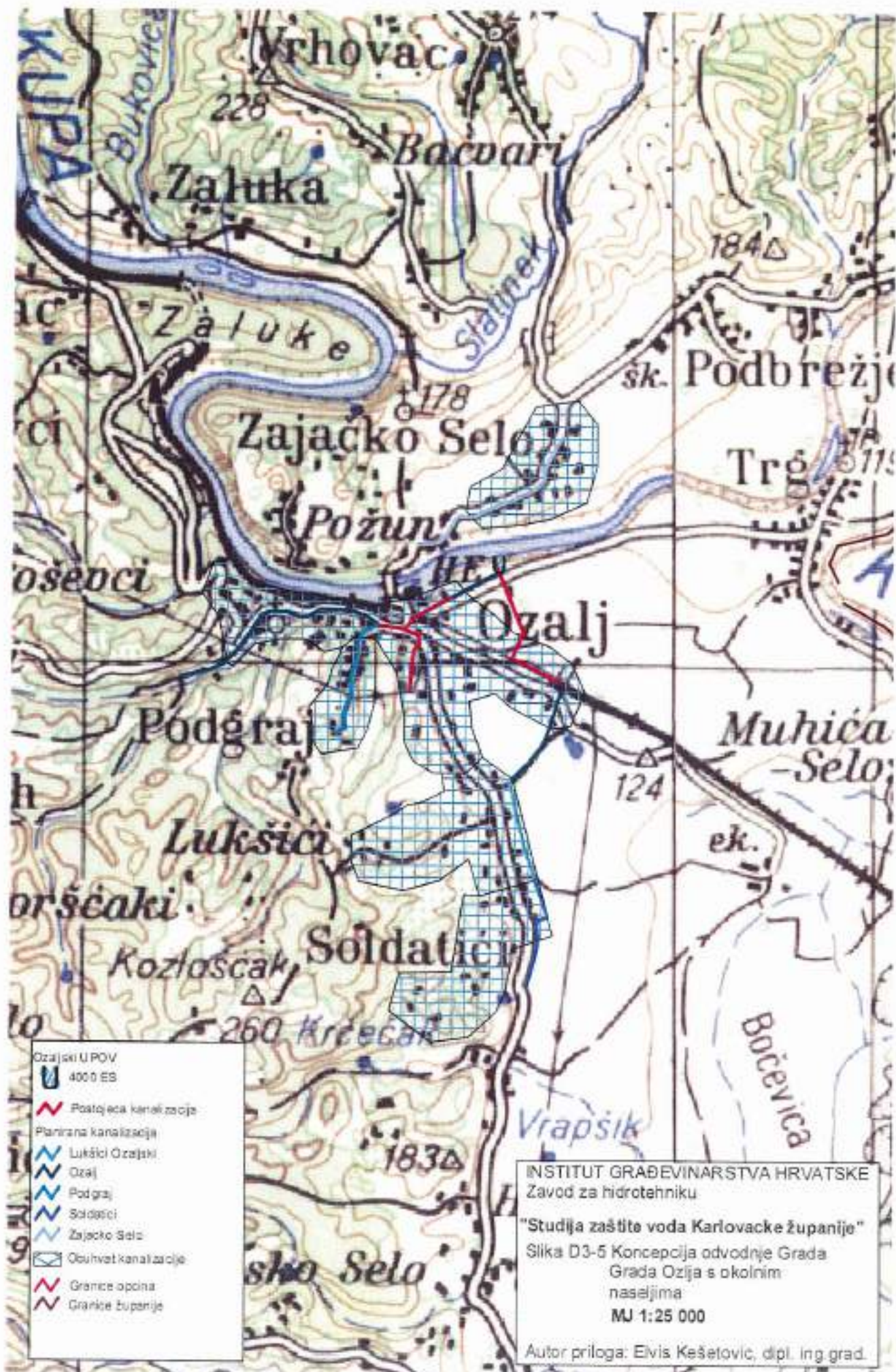
Cijene radova na prvoj fazi izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje Karlovca i Duge Rese dane su u Tabeli D.3-1.











IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavje

STUDIJA

Skica D.3-1. Plan prve faze izgradnje, proširivanja i rekonstrukcije sustava odvodnje grada Karlova

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Služba zaštite voda Karlovačke županije i V. pehivlje

STJE 016

Slika 1.3-2. Plan prve faze izgradnje, profiterija i rekonstrukcije sustava odvodnje Duge itara

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačka županija IV poglavlje

STUDIA

Tabela D.3-1. Cijena radova na prvoj fazi izgradnje, proširivanja i rekonstrukcije sustava odvodnje Karlovača i Duga Resa.

| Projekt Karlovač – Duga Resa | Cijena (U m.l. HRK) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Izmjene na kanalizaciji | |
| Prioritetni kanali za zamjeru | 7.490 |
| Čistoćinjska kart-jena kanalizacijskih objeavoda | 1.103 |
| Ukupno | 8.593 |
| Glavni kolektor i prepušćna stanica | |
| Prihvatni kolektor na lijevoj obali u Duga Resi | 4.303 |
| Prihvatni kolektor Istočna Švarča (uključujući mali, u prepušćnoj stanici) | 10.551 |
| Kolektor Grad i stanica za d.žanje vode | 42.258 |
| Ispust oborinskih voda linat | 10.533 |
| Prepušćna stanica za oborinske vode Grad | 9.545 |
| Ukupno | 77.249 |
| Sekundarni i tercijarni kanali | |
| Mala Švarča i Legomšće | 1.000 |
| Istočna Švarča | 1.229 |
| Ukupno | 2.229 |
| Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (prva faza) | |
| Glavna prepušćna stanica, ulazni radovi, uređi, ratiionice i laboratorij | 22.399 |
| Primarna sedimentacija i obrada mulja | 21.588 |
| Prepušćna stanica za efluent | 1.372 |
| Nasip za obranu od poplave i ograda | 5.099 |
| Pristupna cesta | 1.179 |
| Ukupno | 52.536 |
| Ostalo | |
| Studija odvodnjavanje područja | 3.368 |
| Obnova prostorija ViKa uz Glaz | 4.302 |
| Optena za rad i održavanje | 7.106 |
| Ukupno | 14.516 |
| Sveukupno za prioritetne projekte odvodnje | 155.119 |

Ogulin

U I Etapi planira se sabirna mreža kanalizacije i 1.faza izgradnje uređaja za pročišćavanje (djelomični mehanički stupanj).

Smanjenjem obuhvata, rješavanjem rubnih naselja zasebnim grupnim sistemima odvodnje i pročišćavanja mogle bi se značajno smanjiti predviđeni profili i objekti.

Plan prve faze izgradnje, proširuća i rekonstrukcije sustava odvodnje Ogulina prikazan je na slici D.3-3.

Slunj

U I etapi planira se izgradnja kolektora te nastavak izgradnje završne dionice kolektora, sifonskog prijelaza preko rijeke Korane preko do lokacije uređaja za pročišćavanje. Započela bi izgradnja I faze mehaničkog stupnja (4000 ES) uređaja za pročišćavanje.

Smanjenjem obuhvata, rješavanjem rubnih naselja zasebnim grupnim sistemima odvodnje i pročišćavanja mogle bi se značajno smanjiti predviđeni profili i objekti.

Plan prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje Slunja prikazan je na slici D.3-4.

Ozalj

U I etapi predviđa se nastavak izgradnje sustava odvodnje i izgradnja mehaničkog dijela uređaja za pročišćavanje.

Nakon detaljne analize i revizije projekta uz smanjenje obuhvata i rješavanje odvodnje rubnih naselja zasebnim sistemima moguća je racionalizacija predviđenog sustava.

Plan prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje Ozalja prikazan je na slici D.3-5.

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUŽBA

Slika D.1-3 Plan prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sistema odvodnje Ogulina

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studij zaštite vode Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Slika G 3-4. Plan prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sistema odvodnje Slavnja

IGH d.d. - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studij zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJ

Slika D 3-5 Plan prve faze izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje Osje.

D.3.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

Podzemne vode su jedan od najboljih i najsigurnijih izvora kvalitetne pitke vode. Stoga zaštita podzemnih voda, a posebno onih koje se koriste za vodoopskrbu ili bi se u budućnosti mogle koristiti, treba dati prioritet.

Prisutnost resursa podzemnih voda utječe na koncepciju zaštite voda, vrstu i način odvodnje, način ispuštanja otpadnih voda kao i obradu i odlaganje muljeva s uređaja za pročišćavanje.

Na prostoru Karlovačke županije posebno se ističe veliki broj zaštićenih dijelova.

Svrstavanjem dijelova županije u područje strateških rezervi I i II reda morat će se posvetiti još značajnija pažnja utvrđivanju njihovih kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika.

Kao prioritetno treba provesti posebne mjere zaštite voda u predloženim zaštićenim prostorima:

- zaštitu doline rijeka Korane, Dobre, Kupa i Ličke Jasenice sa pripadajućim izvorištima u rangu zaštićenog krajolika;
- zaštitu izvora rijeke Dretolje sa okolicom i predjela Bjelolasice u rangu posebnog rezervata šumske vegetacije;
- zaštitu špiljskog sustava Đulin ponor – Medvednica - Gojak, podzemnih vodenih kanala i izvorišta Bistrice te podzemnog sustava izvorišta Zagorske Mrežnice - Toujčice (Zagorska Peč – Rupečica);
- zaštitu špiljskog sustava Panjkov putak – Kršlje, špilje u Toujnu, Jopića špilje i jamu Balaika u rangu geomorfološkog spomenika prirode;
- zaštitu rijeke Mrežnice u rangu parka prirode

D.4. Financijski aspekti sagledani s aspekta poslovanja komunalnih poduzeća

Troškovi upravljanja i održavanja sustava vodoopskrbe i odvodnje u svim komunalnim poduzećima na području Karlovačke županije vrlo su visoki u odnosu na prihode potrebne za pozitivno poslovanje.

Razlog nepovoljnog financijskog stanja su preniske cijene komunalnih usluga koje se ne mogu nositi s gubicima nastalim iz distribucije vode, odvoza smeća i kanalizacije.

Upravo radi toga, jedinice lokalne samouprave trebale bi po zakonu subvencionirati razliku između prihoda i rashoda komunalnih poduzeća.

Komunalne djelatnosti bi se trebale u zakonskim okvirima drugačije riješiti, od pitanja vlasništva, pitanja oporezivanja komunalnih usluga, oporezivanja državnih i drugih potpora tvrtkama koje obavljaju komunalnu djelatnost, pitanja ulaganja u komunalnu infrastrukturu od strane države i državnih tvrtki. Neophodne su promjene u Zakonu o vodama i Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva.

D.5. Komentar

Financiranje vodoopskrbe i odvodnje da sada je dobrim dijelom išlo iz centraliziranih fondova, s velikim udjelom vodnog gospodarstva (Hrvatske vode) koja je često preuzimala i kreditne obaveze. Prenašenjem odgovornosti za komunalnu infrastrukturu na lokalne zajednice, o sredstvima proračuna odlučuje se uprava na nivou lokalne zajednice (općina ili grad).

Odluke o izgradnji i ulaganju sredstava predstavljaju veliki teret za stručno nedorasle strukture lokalne vlasti.

Ospjeti se nadostatak organiziranih stručnih tijela koja bi objektivno sudjelovala i pratila projekte, brinula se o usavršavanju kadrova te upoznavala širu javnost s problematikom vezanom za vodoopskrbu i odvodnju.

Samo potpunim uključivanjem stanovništva, odnosno cijele zajednice u sadašnju praksu kao i u buduće programe vezane uz ispravno skupljanje i obradu otpadnih voda, sustav može i oživjeti. Strategija se može raščlaniti u osnovne ciljeve: programe koji su prihvatljivi i primjereni zajednici

Izgradnja kanalizacije kao i objekata za obradu otpadnih voda svakako će imati utjecaj na javnost i dovesti će do podjele na različita mišljenja i struje. Pri tome je veoma bitno služiti se adekvatnim tehnikama koje bi razriješile konflikte. Pri izgradnji ili proširenju postojećeg sustava odvodnje i pročišćavanja, uvijek su prisutna razmišljanja da će doći do nenadoknadive štete za okoliš kao i smanjenja lokalne kvalitete života. Uprkos upućoj želji stanovništva da eliminiraju ovakve objekte, ostaje poželjno educirati sve proizvođače otpadnih voda (domaćinstva, industrija, obrti) da bi svaka zajednica trebala imati siguran sistem za skupljanje i obradu voda kako bi se stvorio program koji bi poboljšao opću situaciju.

Komunalna poduzeća na području Karlovačke županije, a i šire na području cjelokupne Hrvatske opterećena su otplatom kredita za izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja, koji su, pokazalo se u praksi, i uz povoljnije uvjete kreditiranja teško izdrživi za pozitivno poslovanje poduzeća.

E. ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA**E.1. Načelno**

U slivu Kupe razlikujemo dva karakteristična područja:

- Izvorišna područja sa gornjim tokovima, pri čemu većih urbanih središta
- Nizinska područja u donjim tokovima, pod značajnijim utjecajem naselja

Kod rješavanja odvodnje u naseljima, potrebno je svugdje gdje to omogućavaju prirodni uvjeti zadržati raspršena, individualna rješenja ali doradena prema suvremenim tehničkim saznanjima na najvišem higijensko-sanitarnom nivou (od postupaka sanitacije, suvremenih septičkih jama, sa potrebnim dodatnim postupcima, pa do manjih grupnih sustava i uređaja).

Za realizaciju takvog pristupa neophodno je organiziranje kvalitetnih stručnih službi u zdravstvenim, vodoprivrednim, komunalnim i inspeksijskim organizacijama, koje će pomagati pri izboru optimalnih tehničkih rješenja, projektiranju, nadzoru izvedbe te kontroli održavanja.

Dovišenje planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja Ogulina i Slunja predstavljaju prioritetne zadatke na tom području.

Rješavanje odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje grada Karlovca i Duge Rese davno je dobilo prioritet, ali zbog složenosti zadataka i nedovoljnih financijskih resursa tek sada dolazi na red. Slično je i sa Ozljom.

Ostala manja naselja mogu se rješavati individualnim raspršenim ili grupnim sustavima odvodnje.

E.2. Recipijenti**E.2.1. Zaštita voda na slivu gornje Kupe**

15% ukupnog opterećenja na području sliva nastaje u gradu Ozlju, a ostalih 85% javlja se raštrkano po cjelokupnom prostoru sliva, koje treba rješavati individualnim mjerama zaštite.

Za manja naselja predlažu se dobro organizirane sustavne individualne ili grupne metode odvodnje na samom mjestu nastanka. Na raspolaganju stoje brojna tehnička rješenja kojima se može na licu mjesta adekvatno obraditi otpadna voda kako bi se bez posljedica ispuštala pateti jednostavnih upojnih bunara, drenažnih sustava i raznih filtera. Financijski je povoljno i rješenje kojim se nakon prethodne obrade u septičkoj jami, u nekoj daljnjoj fazi jednostavnim sustavom plitko položenih cijevi malog profila djelomično pročišćena otpadna voda odvodi (gravitacijski ili tlačno) na jednostavni zajednički uređaj (evapotranspiracijski ili biljni).

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području gornjeg sliva rijeke Kupe prema svemu navedenom prikazana su u tablici E.2.1-1 u Poglavlju 2.

E.2.2. Zaštita voda na slivu rijeke donje Kupe

Donji sliv rijeke Kupe čini najveći dio ukupnog sliva rijeke Kupe. Većim dijelom leži izvan granica Karlovačke županije, a u okviru nje zauzima prostor ukupno 7 općina (općine Cetingrad, Draganić, Karlovac, Lusinja, Ozalj, Slunj, Vojnić) sa 183 naselja.

S obzirom da se rijeka Kupa koristi za regionalnu vođuopskrbu Siska i Petrinje pitkom vodom, zaštita donjeg sliva rijeke Kupe prioritetno je pitanje zaštite voda na nivou Savskog sliva. Otpadne vode grada Karlovca i Duge Rese trebale bi se pročišćavati na centralnom uređaju za pročišćavanje.

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području donjeg sliva rijeke Kupe prema svemu navedenom prikazana su u tablici E 2.1-2 u Poglavlju 2.

E.2.3. Zaštita voda na slivu rijeke Dobre

Područje sliva rijeke Dobre obuhvaća ukupno 102 naselja i 8 općina (općine Touj, Ozalj, Ogulin, Neretvić, Karlovac, Josipdol, Generalski Stol, Bostiljevo) sa oko 24400 stanovnika. Najveće naselje na promatranom slivu je grad Ogulin sa 8712 stanovnika. Od većih naselja koja se nalaze na prostoru sliva Dobre su Hrešjin Ogulinski, Sveti Petar, Oštarije, Dreznica u općini Ogulin, Ješkovo u općini Ozalj te Generalski Stol u istoimenoj općini. Ostala naselja spadaju u kategoriju manjih naselja do 500 stanovnika.

Riješenu odvodnju ima samo grad Ogulin, odnosno izgrađenu kanalizacijsku mrežu koja će se spojiti na centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda koji se nalazi na području Galgi. Predviđeno je pročišćavanje otpadnih voda do tercijarnog stupnja pročišćavanja te infiltracija pročišćene otpadne vode u podzemlje. Današnje je rješenje odvodnje otpadnih voda bezirano na grupnim ili pojedinačnim sustavima te odvođenja vode u podzemlje bez prethodnog pročišćavanja.

Rješenje infiltracije otpadne vode kao i dispozicija mulja i drugih otpadnih tvari na području grada Ogulina predstavlja značajan problem zbog kriškog karaktera terenu i nedovoljno poznatih tokova podzemnih voda. Provedena su ciljana istraživanja podzemnog kretanja vode, povezanost buduće lokacije uređaja za pročišćavanje s tim tokovima, a posebno sa špiljskim sistemom Dulin ponor-Medvednica. Provedena ispitivanja ukazala su da su tokovi podzemnih voda orijentirani na drugu stranu te da nemaju veze sa zaštićenim podzemljem.

U prvoj fazi za manja naselja na području obuhvata sliva predlaže se individualno ili grupno rješenje odvodnje na mjestu nastanka zagađenja sa suvremenim septičkim sustavima ili sličnim jednostavnim uređajima te organiziranim čišćenjem, odvozom i deponiranjem mulja. Naselja bi trebala postepeno poboljšavati nivo odvodnje izgradnjom novih ili saniranjem postojećih individualnih septičkih jama s odgovarajućom dispozicijom efluenta drenažnim ili sličnim upujnim rješenjenima.

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području Sliva rijeke Dobre prema svemu navedenom prikazana su u tablici E 2.3-1. u Poglavlju 2.

E.2.4. Zaštita voda na slivu rijeke Mrežnice

Sliv rijeke Mrežnice zauzima središnji dio Karlovačke županije. Slivnom području gravitara ukupno 65 naselja u 8 općina (općine Darilović, Duga Resa, Generalski Stol, Josipdol,

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Ogulin, Plaški, Saborsko, Slunj) sa oko 18000 stanovnika. Ovdje nije uzet u obzir grad Karlovac koji se nalazi na međi između slivova Korane, Mrežnice i Donjeg sliva Kupe. Kaže se pribroji dio stanovnika Karlovca dobiva se ukupan broj gravitirajućeg stanovništva od oko 30.000.

Od ukupnog broja obuhvaćenih naselja, njih osam je s više od 500 stanovnika, a ostatak su manja sela i zaseoci. Pored Karlovca i Duge Rese, treba spomenuti bitnija središta, Plaški, Saborsko, Generalški Stol te neka veća naselja kao što su Mrežnička Varoš, Donje i Gornje Mrzlo Polje Mrežničko.

Od spomenutih centara, kanalizacijsku mrežu ima dio Karlovca i Duga Resa, te samo djelomično Plaški. Ostatak naselja odvodnju otpadnih voda rješava individualnim sistemima ili manjim grupnim sistemima bez prave kanalizacijske infrastrukture.

Drugo veliko središte na području sliva rijeke Mrežnice je Duga Resa koja ima oko 6600 stanovnika. Sa susjednim mjestima Mrežnička Varoš, Gornje i Donje Mrzlo Polje Mrežničko ima ukupno 10250 stanovnika.

Na području Duge Rese nema veće industrije. Pamučna industrija koja je svojevremeno bila najveća opasnost za kvalitetu Mrežnice nalazi se u stečaju, te sa bitno smanjenim kapacitetima daleko manje opterećuje vode Mrežnice. Ukoliko se proizvodnja obnovi potrebno je dovesti u odgovarajuću funkciju predtretman u krugu tvornice, prije ispuštanja otpadne vode u Mrežnicu.

Prije utoka Mrežnice u Koranu, ona prima još i otpadne vode iz industrijskog kompleksa Maf Švarča i južnog dijela Karlovca. Trenutačno je bivši industrijski kompleks Jugoturbine podijeljeno na niz manjih industrijskih pogona koji koriste dio interne kanalizacije, te adaptirane predtretmane.

Konačne rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području sliva rijeke Mrežnice prema svemu navedenom prikazana su u tablici E.2.4-1. u Poglavlju 2.

E.2.5. Zaštita voda na slivu rijeke Korane

Područje sliva rijeke Korane obuhvaća ukupno 187 naselja i 9 općina (Općine Barčević, Cetinograd, Duga Rosa, Generalski Stol, Karlovac, Krnjak, Rakovica, Slunj, Vojnić) sa oko 18.000 stanovnika, te dio grada Karlovca s oko 15.000 stanovnika. Uz Karlovac, od većih naselja tu su još Slunj, Vojnić i Belajske Poljice. Može se primijetiti da na ovom slivu, osim Slunja nema većih naselja sa značajnim količinama otpadne vode.

Slunj je, osim Karlovca, jedino mjesto na području sliva Korane koje ima djelomično rješenu kanalizaciju. Planiran je završetak kanalizacijske mreže u nekoliko faza te izgradnja uređaja za pročišćavanje projektrenog kapaciteta 6600 E5 na desnoj obali Korane iza industrijske zone Taborište. Na centralni sustav trebala bi prema dokumentaciji biti priključena i naselja Gornje i Donje Taborište.

Na ostalom području Slunja odvodnja je riješena individualno s disponiranjem u septičke jame te pražnjenjem specijalnim vozilima.

U prvoj fazi za manja naselja na području obuhvata sliva Korane predlaže se individualno ili grupno rješenje odvodnje na mjestu nastanka zagađenja sa suvremenim septičkim sustavima

ili sličnim jednostavnim uređajima te organiziranim čišćenjem, odvozom i deponiranjem mulja.

Konačna rješenja odvodnje otpadnih voda za pojedina naselja na području sliva rijeke Korane prema svemu navedenom prikazana su u tablici E 2.5-1. u Poglavlju 2.

E.3. Izvorišta i podzemne vode te ostala zaštićena područja

Karlovačka županija sa gotovo cijelim slivom Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane, posjeduje bogat fond površinskih i podzemnih voda koje prelaze okvire lokalnih potreba (većim dijelom godine), te prema aktualnim planovima imaju strateški značaj na nivou Hrvatske.

U okviru planiranja strategije čuvanja eksploatacijskih rezervi podzemnih voda, strateške rezerve podzemnih voda Hrvatske podijeljene su na četiri razine. Izvorišna područja i gornji tokovi sliva Kupe, svrstani su u rezerve prvog reda dok su u nizinskim područjima rezerve drugog reda. U skladu s timo područja rezervi prvog reda svrstane su u vrlo osjetljiva područja, a rezerve drugog reda u osjetljivo područje.

Odlukama o zaštitnim mjerama i zonama sanitarnog zaštite izvorišta vode za piće koje su donesene na nivou lokalnih zajednica određene su granice zaštitnih zona za sve važnije voduopskrbe sustave. U skladu s tim granice I i II zone zaštite spadaju u vrlo osjetljiva područja.

Pojedini dijelovi slivova u svojim izvornim dijelovima zaštićeni su kao dijelovi nacionalnih parkova (N.P. Plitvička jezera i N.P. Risnjak) na nivou Države. Nizvodni dijelovi bi trebali uživati osobitu zaštitu na razini županije kao zaštićeni dijelovi prirode.

Za konačno deliniranje osjetljivosti i granica svih navedenih područja nužno je :

- nadopuniti spoznaje o zalihama, količinama i kvaliteti voda
- hidrogeološkim ispitivanjima i trasiranjima utvrditi tokove i podzemne vode

U međuvremenu treba provoditi na tim područjima stroge mjere zaštite:

- sanirati utvrđene izvore zagađenja (fekalnih i industrijskih otpadnih voda, deponije otpada i sl.)
- provoditi stroge mjere zaštite voda
- visoki stupanj pročišćavanja točkastih izvora zagađenja
- ograničiti utjecaj difuznih (raspršenih) izvora zagađenja
- planskim dokumentima onemogućiti na tim područjima razvoj djelatnosti koje mogu utjecati na pogoršanje kvalitete voda
- kvalitetnom kontrolom i dosljednom primjenom legislative sprečavati sve vidove onečišćenja
- sistematskom edukacijom stvarati kod stanovništva svijest o važnosti provođenja mjera zaštite voda.

F. ZAKLJUČCI**F.1. Načelno**

Svi vodotoci na području Karlovačke županije pripadaju slivu rijeke Kupe tako da se u planskom, organizacijskom i financijskom smislu mogu razmatrati kao jedna cjelina.

Mjere zaštite u najosjetljivijim izvorskim dijelovima sliva bi trebale usuglasiti sa nadležnim službama susjednih županija, a u graničnim područjima Slovenije te Bosne i Hercegovine na državnom nivou u okviru međudržavnih sporazuma.

Donji dio Kupe ulazi u granice Sisačko-moslavačke županije gdje je važan resurs pitke vode na regionalnom nivou tako da sve mjere zaštite trebaju biti usuglašene sa nadležnim službama te županije.

Koordiniranim zajedničkim djelovanjem komunalnih organizacija, objedinjavanjem kadrovskih i tehničkih kapaciteta mogu se stvoriti osnove za stvaranje službe zaštite voda na nivou sliva koja će u budućnosti moći rješavati zahtjevne zadatke koje će trebati izvršavati u okvirima EU zajednice.

Provedba planova zaštite voda, a posebno njihova dinamika uz sve nesporne stručne argumente (higijensko-sanitarni aspekti, zaštita okoliša), ovise u velikoj mjeri i o planiranju i provedbi gospodarskih planova razvoja na nivou države i županije te o međunarodnim obavezama.

U skoroj budućnosti teško je predvidjeti značajna državna ulaganja u investicije za zaštitu voda. Pozitivni rezultati zacrtane gospodarske politike vidjet će se tek nakon nekog vremena pa u tom smislu treba planirati i dinamiku značajnijih ulaganja u neprivredne djelatnosti.

U okviru ranije planiranih radova koji se uglavnom financiraju kreditima Hrvatskih voda i sredstvima lokalne zajednice, nastavlja se sa izgradnjom objekata iako znatno sporijim tempom nego što je to planirano.

Ulaskom u Europske integracije pred Hrvatskom se javljaju ozbiljne obaveze vezane za zaštitu okoliša. Prihvaćanje EU Direktiva prvenstveno zahtjeva prilagodavanje svih zakonskih akata europskoj legislativi.

Slijede pregovori oko rokova do kojih treba završiti pojedine aktivnosti koje su stare članice već ranije odradile. Tek tada će se moći govoriti o pravoj dinamici realizacije ključnih planova zaštite voda.

Niz ranije potpisanih međunarodnih ugovora obavezuje Hrvatsku na suradnju u zaštiti voda Dunava koja uključuje sliv Save i Kupe (Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav NN 2/96).

Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunava uz financijsku podršku UNDP/GEF započeo sa provedbom Dunavskog regionalnog projekta.

U okviru DABLAS-inicijative koja se odnosi na aktivnosti Europske unije na području sliva Crnog mora započelo se s definiranjem prioriteta projekata u izgradnji uređaja za pročišćavanje i sustava javne odvodnje. Hrvatska je kandidirala 15 prioriteta projekata od kojih su u užu izbor predložena 2 i to Osijek i Karlovac.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

EBRD je inicirala Studiju izvodljivosti za program razvoja karlovačke vodoopskrbe i odvodnje, sredstvima pod njihovim programom pomoći pri financiranju u Podinavskom području.

Također je zatražena pomoć EBRD u iznalaženju i pridobivanju bespovratnih sredstava koja mogu biti korištena u sufinanciranju investicijskog programa.

F.2. Pojedinačno po sustavima

Iako iskustvo ukazuje da će se realni uvjeti za intenzivne radove na najznačajnijim infrastrukturnim projektima ostvariti tek za nekoliko godina, može se očekivati da se pod pritiskom međunarodne zajednice ugovori potpišu i ranije. Tako bi određeni projekti mogli brže ući u realizaciju.

U prvom periodu treba odraditi sve pripremne radove, istraživanja te organizacijsku i kadrovsku reorganizaciju.

Uzimajući u obzir takvu dinamiku projektiranja i izvedbe samih projekata za pričišćavanje dobiveno na bazi iskustava razvijenih zemalja predložena dinamika provedbe aktivnosti na zaštiti voda po sustavima u Karlovačkoj županiji je prikazana u tabelama F.2-1 do F.2-5.

Tabela F.2-6 prikazuje podatke o investicijskoj komponenti predložene prve faze razvoja zaštite voda Karlovačke županije. Ukupna cijena investicije je 144.193.004 kn.

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Tabela F.2-1. Dinamika prve faze razvoja zaštite voda na području Karlovca i Duge Rese.

| Karlovac i Duga Resa | Razvoj zaštite voda 2005 - 2010 | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Aktivnosti u godini | | | | | | |
| Planiranje - odvodnja | revidiranje | | idejni projekti | | glavni projekt | |
| | koncepcija | | Projekti mehaničkog dijela uređaja | | | |
| - uređaj | | | | | | |
| - stanje i funkcija | kanalizacija | | | | | |
| ISTRAŽNI - prijemni kapacitet | recipijent | | | | recipijent | |
| - utjecaj otjecaja | oborinske vode | | | | | |
| RADOVI - dinamika | otpadne vode grada | | | | otpadne vode grada - pilot | |
| opterećenja | industrija | | | | | |
| - osnovna snimka | | | | | | |
| Odlučivanje | | Prihvatanje koncepcije | | Revizija | | Revizija |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | | Otkup zemljišta | | | | |
| Izgradnja - kanalizacija | | Saniranje kritičnih dijelova | | | | |
| | | Sekundarna mreža | | | | |
| - crpna stanica | | | Gaza | | | |
| - uređaj | | | Rešetka i sito na ispuštima | | | |
| - industrija | | Uređaji industrija | | | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIIA

Tabela F.2-2. Dinamika prve faze razvoja zaštite voda na području Ogulina.

| Ogulin | Razvoj zaštite voda 2005 – 2010 | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------|------------------------------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Aktivnosti u godini | | | | | | |
| Planiranje - odvodnja - uređaj | revidiranje | | | | | |
| | projekta | | | | | |
| - stanje i funkcija ISTRAŽNI - prijemni kapacitet - utjecaj otjecaja | kanalizacija | | | | | |
| | recepjent | | | | | |
| | oborinske vode | | | | | |
| RADOVI - dinamika opterećenja | otpadne vode grada | | | | | |
| | | | | | | |
| Odlučivanje | | Prihvatanje konceptije | | | | |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | | Otkup zemljišta | | | | |
| Izgradnja - kanalizacija | | Sekundarna mreža | | | | |
| - uređaj | | Rešetka i sito | | I i II stupanj pročišćavanja | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Tabela F.2-3. Dinamika prve faze razvoja zaštite voda na području Slunja

| Slanj | Razvoj zaštite voda 2005 – 2010 | | | | | |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------|------------------------------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Aktivnosti u godini | | | | | | |
| Planiranje - odvodnja - uređaj | revidiranje | | | | | |
| | projekta | | | | | |
| - stanje i funkcija ISTRAŽNI - prijemni kapacitet | kanalizacija | | | | | |
| | recipijent | | | | | |
| - utjecaj otjecaja | oborinske vode | | | | | |
| RADOVI - dinamika opterećenja | otpadne vode grada | | | | | |
| Odlučivanje | | Prihvatanje konceptije | | | | |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | | Otkup zemljišta | | | | |
| Izgradnja - kanalizacija | | Sekundarna mreža | | | | |
| - uređaj | | Rešetka i sito | | I i II stupanj pročišćavanja | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Tabela F.2-4. Dinamika prve faze razvoja zaštite voda na području Ozlja.

| Ozalj | Razvoj zaštite voda 2005 – 2010 | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------|------------------------------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Aktivnosti u godini | | | | | | |
| Planiranje - odvodnja - uređaj | revidiranje | | | | | |
| | projekta | | | | | |
| - stanje i funkcija ISTRAŽNI - prijemni kapacitet - utjecaj otjecaja | kanalizacija | | | | | |
| | recipijent | | | | | |
| | oboranske vode | | | | | |
| RADOVI - dinamika opterećenja | otpadne vode građa | | | | | |
| Odlučivanje | | Prihvatanje koncepte | | | | |
| Rješavanje vlasničkih odnosa | | Otkup zemljišta | | | | |
| Izgradnja - kanalizacija | | Sekundarna mreža | | | | |
| - uređaj | | Rešetka i sito | | I i II stupanj pročišćavanja | | |

IGH dd - ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU

Studija zaštite voda Karlovačke županije IV poglavlje

STUDIJA

Tablica F.2-3. Investicijska komponenta predložene prve faze razvoja zaštite voda Karlovačke županije.

| OPĆINA | NASELJE | BR. ST. | BR. DOMJSEPT. JAME | DULJINA (m) | UPOV (ES) | JED. CIJENA CJEVI (kn) | UK. CIJENA CJEVOVODA | UK. CIJENA SEPT. JAMA | UK. CIJENA UREĐAJA | UKUPNA CIJENA INVESTICIJE | Uređaj | SLIV |
|-----------|-----------------------------|---------|--------------------|-------------|-----------|------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-----------|-------------|
| Karlovač | Karlovač | 49082 | 18218 | 8317,4 | 70000 | 800 | 6.653.927,20 | 0,00 | 79.275.000,00 | 85.928.927,20 | UKarlovač | Donja Kupa |
| Duga Resa | Donje Mrzlo Polje Mrežna | 545 | 184 | 1098,5 | 70000 | 800 | 878.790,40 | 1.288.000,00 | 0,00 | 2.166.790,40 | UKarlovač | Mrežnica |
| Duga Resa | Duga Resa | 6801 | 2357 | 3037,3 | 70000 | 800 | 2.429.879,20 | 0,00 | 0,00 | 2.429.879,20 | UKarlovač | Mrežnica |
| Duga Resa | Gornje Mrzlo Polje Mrež | 651 | 204 | 1593,7 | 70000 | 800 | 1.594.981,80 | 1.428.000,00 | 0,00 | 3.022.981,80 | UKarlovač | Mrežnica |
| Duga Resa | Lifrica | 209 | 64 | 1799,0 | 70000 | 800 | 1.439.200,00 | 448.000,00 | 0,00 | 1.887.200,00 | UKarlovač | Mrežnica |
| Duga Resa | Mrežinski Varoš | 850 | 270 | 3250,1 | 70000 | 800 | 2.600.057,60 | 1.890.000,00 | 0,00 | 4.490.057,60 | UKarlovač | Mrežnica |
| Duga Resa | Peškovno Brdo | 169 | 54 | 1332,3 | 70000 | 800 | 1.068.816,00 | 378.000,00 | 0,00 | 1.443.816,00 | UKarlovač | Mrežnica |
| Ozalj | Ozalj | 1164 | 367 | 1978,2 | 4000 | 800 | 1.592.566,40 | 0,00 | 5.285.000,00 | 6.887.566,40 | UOzalj | Gornja Kupa |
| Ozalj | Podgoraj | 135 | 42 | 641,8 | 4000 | 800 | 513.478,00 | 294.000,00 | 0,00 | 807.478,00 | UOzalj | Gornja Kupa |
| Ozalj | Zajučo Selo | 200 | 53 | 995,5 | 4000 | 800 | 797.234,40 | 371.000,00 | 0,00 | 1.168.234,40 | UOzalj | Donja Kupa |
| Ozalj | Lufšić Dražski | 53 | 15 | 523,9 | 4000 | 800 | 419.142,40 | 165.000,00 | 0,00 | 584.142,40 | UOzalj | Gornja Kupa |
| Ozalj | Soldatić | 23 | 10 | 600,3 | 4000 | 800 | 481.868,80 | 70.000,00 | 0,00 | 551.868,80 | UOzalj | Gornja Kupa |
| Ogulin | Ogulin | 8712 | 2881 | 13116,9 | 8000 | 800 | 10.493.557,60 | 0,00 | 9.360.000,00 | 19.853.557,60 | UOgulin | Dobra |
| Slunj | Slunj | 1776 | 616 | 2007,5 | 8600 | 800 | 1.605.966,40 | 4.270.000,00 | 7.474.500,00 | 13.350.486,40 | UŠunj | Korana |
| Likupno: | | 70179 | 25427 | 40665,6 | 89650 | | | | | 144.193.094,00 | | |