



VODOPRIVREDNO - PROJEKTI BIRO d.d.
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

**GLOBALNO KONCEPCIJSKO
RJEŠENJE
ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA
OTPADNIH VODA ŽUPANIJE
KRAPINSKO - ZAGORSKE**



KNJIGA I - POSTOJEĆE STANJE

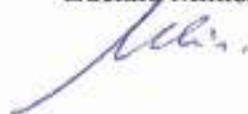
Zagreb, 1998. g.

VODOPRIVREDNO – PROJEKTNI BIRO
d.d.
ZAGREB, Grada Vukovara 220

**GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE
ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH
VODA ŽUPANIJE KRAPINSKO ZAGORSKE**

KNJIGA I - POSTOJEĆE STANJE

Projektant:
Zdenko Mlinek, dipl. ing.



Direktor:
Andrija Jung, dipl. ing.



Zagreb, 1998. g.

Naslov elaborata: GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE
ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH
VODA ŽUPANIJE KRAPINSKO ZAGORSKE

Investitor: HRVATSKE VODE

Vrsta dokumentacije: GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE

Direktor: ANDRIJA JUNG, dipl. ing. građ.



Na izradi elaborata sudjelovali su:

Projektant ZDENKO MLINEK, dipl. ing. građ.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Zdenko Mlinek, the project designer.

Suradnici DOMAGOJ BUBRIG, dipl. ing. građ.

JADRANKA KLARIĆ, dipl. ing. kem.

DAMIR DEVČIĆ, ing. arh.

VIKTORIJA KARAMARKOVIĆ, građ. tehn.

SADRŽAJ:

KNJIGA I - POSTOJEĆE STANJE

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 1. | PROJEKTI ZADATAK | |
| 2. | UVOD | 1 |
| 3. | DEFINIRANJE POSTOJEĆEG STANJA | 1 |
| 3.1. | OPIS PODRUČJA | 1 |
| 3.2. | PODACI O STANOVNIŠTVU | 9 |
| 3.3. | PODACI O INDUSTRIJI I INDUSTRIJSKIM OTPADNIM VODAMA | 22 |
| 3.4. | POSTOJEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA SUSTAVA ZA ODVODNJU I ČIŠĆENJE OTPADNIH VODA | 22 |
| 3.5. | IZGRADENI SUSTAVI ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | 34 |
| 3.5.1. | POSTOJEĆI UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | 42 |
| 3.6. | HIGIJENSKO - SANITARNO STANJE | 57 |
| 3.7. | KATEGORIZACIJA VODOTOKA NA PODRUČJU ŽUPANIJE | 59 |
| 4. | PRILOZI | 60 |
| 5. | LITERATURA | |

Pregled tabličnih prikaza

- Tablica 1: Površine općina odnosno gradova
- Tablica 2: Godišnji hod oborina u pojedinim meteorološkim postajama Županije krapinsko zagorske 1931 – 1960. g. u mm
- Tablica 3: Broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima
- Tablica 4: Broj stanovnika u glavnim skupinama naselja
- Tablica 5: Kretanje broja stanovnika najvećih naselja 1961. – 1991. g.
- Tablica 6: Gustoća stanovnika po općinama odnosno gradovima
- Tablica 7: Broj stanovnika na području Županije krapinsko zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.
- Tablica 8: Gustoća stanovnika na području Županije krapinsko zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.
- Tablica 9: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva na području Županije krapinsko – zagorske u međupopisnim razdobljima, po popisima stanovništva do 1991. g.

Pregled dijagramskih prikaza

- Dijagram 1: Broj stanovnika po općinama odnosno gradovima
- Dijagram 3: Naselja s više od 1000 stanovnika
- Dijagram 4: Postotak stanovništva u glavnim skupinama naselja u odnosu na cjelokupno stanovništvo Županije
- Dijagram 2: Gustoća stanovnika po općinama odnosno gradovima
- Dijagram 5: Broj stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.
- Dijagram 6: Ukupne količine otpadnih voda

Pregled kartografskih prikaza

- Karta 1: Županija krapinsko – zagorska M 1 : 300 000
- Karta 2: Prometni pravci, položaj parka prirode i turističke značajke
- Karta 3: Gustoća naseljenosti – 1991. g.
- Karta 4: Županija krapinsko – zagorska, gustoća naseljenosti
- Karta 5: Prirodni prirast stanovništva u 1991. g.

1. PROJEKTI ZADATAK

“VODOPRIVREDNO - PROJEKTNJI BIRO d.d.”

ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

PROJEKTNJI ZADATAK

za izradu globalnog konceptijskog rješenja

odvodnje i pračišćavanja otpadnih voda

Županije krapinsko – zagorske

Investitor: “HRVATSKE VODE” - Zagreb

Zagreb, lipanj 1998. g.

1 PROBLEMATIKA

Temeljna strategija razvoja Republike Hrvatske, pa tako i Županije krapinsko - zagorske, je zadržati pučanstvo u mjestu stanovanja kroz zadovoljenje njegovih potreba, prvenstveno u sferi zapošljavanja i podizanja kvalitete življenja. Jedna od bitnih pretpostavki gospodarskog razvitka i podizanja standarda života ljudi u gradovima i naseljima je i izgradnja kvalitetnog kanalizacijskog sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Svrha odvodnje i izgradnje odvodnih sustava je sakupljanje otpadnih i ostalih suvišnih voda, njihovo odvođenje izvan naseljenih mjesta, pročišćavanje do željenog stupnja čistoće i ispuštanje u odgovarajući prijamnik. U tom procesu bitno je imati ispravan odnos prema oborinskoj vodi, potrošnoj vodi, pitkoj vodi, otpadnoj vodi i podzemnoj vodi, kako bi se kod ophođenja s vodom uspostavila ravnoteža između prirode i čovjeka.

Odvođenjem otpadnih i ostalih suvišnih voda izvan naseljenih mjesta i njihovim pročišćavanjem štite se ljudi, životinje i sav okoliš od onečišćenja i zagađenja, smanjuje se mogućnost zaraze i širenja raznih hidričnih bolesti te se sprječava zagađenje površinskih i podzemnih voda kao potencijalnih izvorišta pitke vode, koje su temeljni uvjet opstanka ljudskog, životinjskog i biljnog svijeta.

Sustavno odvođenje otpadnih voda i ostalih suvišnih voda iz ljudske okoline te njihovo pročišćavanje, koje će garantirati traženu zaštitu prijamnika u skladu sa zakonskim odredbama, je neizbježna potreba za očuvanje zdravog života. Zbog toga se izgrađuju kanalski odvodni sustavi i objekti za pročišćavanje otpadnih voda. Zaštita voda od onečišćavanja propisana je Zakonom o vodama (NN 107/95., članak 68. do članka 81.).

II PREDMET PROJEKTOG ZADATKA

Predmet projektnog zadatka je izrada globalnog konceptijskog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko – zagorske i dijeli se na dvije faze:

- I faza – postojeće stanje
- II faza – globalno konceptijsko rješenje za perspektivne potrebe.

Županija krapinsko - zagorska prostire se na 1235.45 km². Sjedište Županije je u Krapini, tradicionalnom, upravnom, sudskom i kulturnom središtu tog područja.

Krapinsko - zagorska županija obuhvaća područje nekadašnjih općina: Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Pregrada, Zabok i Zlatar, a graniči s Republikom Slovenijom i županijama: Varaždinskom, Zagrebačkom i Gradom Zagrebom. Ona obuhvaća voći dio Hrvatskog Zagorja, jedinstvenog prirodnog i povijesnog područja, a u svojem dosadašnjem i budućem razvoju orijentirana je na Zagreb.

Na području ove županije ustrojene su 32 jedinice lokalne samouprave i to 7 gradova (Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Oroslavje, Pregrada, Zabok i Zlatar) i 25 općina (Bedekovčina, Budinščina, Desinić, Đurmanec, Gornja Stubica, Gornje Jesenje, Hrašćina, Hum na Sutli, Konjščina, Kraljevec na Sutli, Krapinske Toplice, Kumrovec, Lohor, Mače, Marija Bistrica, Mihovljan, Novi Golubovec, Petrovsko, Radoboj, Stubičke Toplice, Sveti Križ Začretje, Tuhelj, Veliko Trgovišće, Zagorska Sela i Zlatar Bistrica). Naseljenost u Županiji je disperzna, što se najbolje očituje iz podatka da 148 779 stanovnika živi u 423 naselja. U strukturi naseljenosti prevladavaju naselja s manje od 500 stanovnika. Na području Županije nalazi se 19 naselja koja imaju više od 1000 stanovnika u kojima živi 24 % stanovnika Županije.

Izgradnjom te daljnjim širenjem vodoopskrbne mreže u većini naselja županije, povećava se broj kućanstava priključenih na vodoopskrbnu mrežu. Time se povećavaju količine otpadnih voda, a problem oko njihove dispozicije postaje sve veći

Za veća naselja Županije krapinsko - zagorske, tijekom godina izrađen je, u okviru planiranih mjera zaštite voda, čitav niz projektnih dokumentacija, različitih razina

obrade Izgrađeno je i čitav niz kanalizacijskih sustava uglavnom parcijalno s povremenim odstupanjima od projektne dokumentacije. Izgrađeno je i više uređaja za pročišćavanje, koji su zbog nedovršenosti pripadnih sustava odnosno samih uređaja djelomično u funkciji ili su sasvim izvan funkcije, te ih je potrebno sanirati

Ostala naselja nemaju odgovarajuće riješeno pitanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Pojedinačna rješenja, uglavnom septičkim i crnim jamama, loša su i neekonomična posebice imajući u vidu problem zagađivanja podzemlja.

S obzirom na navedeno nameće se potreba za izradom "Globalnog konceptijskog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko – zagorske", kojom će se optimalno i ekonomično riješiti odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na području čitave županije.

III SMJERNICE ZA PROJEKTIRANJE

III.1. I faza – postojeće stanje

Prema zadanoj problematici odnosno, predmetu projektnog zadatka, potrebno je definirati postojeće stanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko – zagorske.

U sklopu I faze elaborata potrebno je:

- opisati područje obuhvata,
- prikupiti i obraditi podatke o stanovništvu (naseljenost, gustoća, demografska kretanja, prirodni priraštaj)
- dati osnovne pokazatelje o postojećem stanju odvodnje i pročišćavanja industrijskih otpadnih voda,

- prikupiti i popisati postojeću tehničku dokumentaciju sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda,
- projektirane trase kanalizacijskih cijevi i lokacije projektiranih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ucrtati na kartu M 1 : 25 000,
- izvršiti pregled i opisati postojeće sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, s posebnim osvrtom na komunalne uređaje za pročišćavanje otpadnih voda,
- postojeće sustave ucrtati u kartu M 1 : 25 000,
- generalno prikazati trenutno higijensko sanitarno stanje,
- prikazati kategorizaciju vodotoka na području Županije.

Potrebno je, na osnovu svjetskih iskustava u rješavanju sličnih problema izraditi takav elaborat kojim će se dobiti kvalitetne podloge za izradu optimalnog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na ovom području.

III.2. II faza – globalno konceptijsko rješenje za perspektivne potrebe

Prema zadanoj problematici odnosno, predmetu projektnog zadatka, potrebno je definirati globalno konceptijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko zagorske, za perspektivne potrebe.

Globalno konceptijsko rješenje treba izraditi na temelju analize postojećeg stanja (I faza), te prostornih i razvojnih planova područja.

Globalnim konceptijskim rješenjem se mora predložiti optimalni način odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, utvrditi pogodne prijamnike i lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za pojedina naselja ili grupe naselja s gospodarskim i infrastrukturnim sadržajima.

Zbog velikog broja naselja i gospodarskih sadržaja na promatranom području, veličine tih naselja, specifičnu konfiguraciju terena, potrebno je definirati optimalan broj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Globalnom koncepcijom se moraju definirati sustavi po prioritetima izgradnje.

Pri tome, u predloženu globalnu koncepciju moraju se uklopiti izgrađeni sustavi odvodnje u pojedinim naseljima

U konačnici potrebno je, na osnovu svjetskih iskusteva u rješavanju sličnih problema izraditi takav elaborat kojim će se dobiti kvalitetne podloge za izradu optimalnih pojedinačnih rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na ovom području.

U sklopu II faze elaborata potrebno je:

- definirati lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i gravitirajuće područje, s obzirom na konfiguraciju terena, veličinu naselja i pogodne prijamnike, vodeći računa o ekonomskoj opravdanosti,
- definirati tip sustava odvodnje za pojedina naselja odnosno područja (mješoviti, razdjelni, kombinirani),
- definirati glavne kolektore za gravitirajuće područje svakog uređaja,
- za naselja s postojećom izrađenom tehničkom dokumentacijom sustava odvodnje, potrebno je izvršiti pregled iste, dati stručnu ocijenu te izraditi prijedloge za eventualna poboljšanja postojećih rješenja,
- za naselja i gradove s djelomično izgrađenim sustavom odvodnje, potrebno je izvršiti ocijenu izgrađenih sustava i izraditi prijedloge za eventualnu sanaciju i proširenje sustava,
- postojeću projektno-tehničku dokumentaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda potrebno je pregledati, kritički analizirati, dati stručnu ocijenu, te dati prijedlog za eventualna poboljšanja rješenja,
- definirati postojeće dijelove sustava, koje je potrebno sanirati,
- odrediti planirani kapacitet svakog uređaja (u ES), za perspektivne potrebe,
- ⊖ izračunati mjerodavni mali protok prijamnika i odrediti kapacitet dopuštenog opterećenja prijamnika,
- ⊖ izraditi analizu mogućnosti povećanja malog protoka prijamnika, te utvrditi potreban realni stupanj pročišćavanja otpadnih voda,
- predložiti odgovarajuće tehnologije pročišćavanja,

- predložiti realnu etapnost izgradnje i prioritete unutar pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda,
- za područja u kojima se odvedenja otpadnih voda neće prioritetno riješiti javnim kanalizacijskim sustavima predložiti privremena rješenja i individualne mjere zaštite,
- izraditi rješenja (preporuku) individualnog rješenja otpadnih voda,
- prikazati aproksimativne troškove izgradnje za pojedine javne sustave odvodnje po prioritetima za prvu etapu izgradnje (zadovoljenje trenutnih potreba),
- predložiti projektne zadatke za nastavak projektne razrade predloženih prioriteta sustava.

IV OSTALO

Ako se tijekom izrade globalnog konceptijskog rješenja ukaže potreba za dopunom projektnog zadatka, projektant je obavezan izvršiti potrebne dopune uz prethodno dobivenu suglasnost investitora.

Projektni zadatak sastavio:

Suglasni za investitora:

Zdenko Mlinek, dipl.ing.

2. UVOD

Svrha odvodnje i izgradnje odvodnih sustava je sakupljanje otpadnih i ostalih suvišnih voda, njihovo odvođenje izvan naseljenih mjesta, pročišćavanje do željenog stupnja čistoće i ispuštanje u odgovarajući prijamnik. U tom procesu bitno je imati ispravan odnos prema oborinskoj vodi, potrošnoj vodi, pitkoj vodi, otpadnoj vodi i podzemnoj vodi, kako bi se kod ophođenja s vođom uspostavila ravnoteža između prirode i čovjeka.

Odvodnjem otpadnih i ostalih suvišnih voda izvan naseljenih mjesta i njihovim pročišćavanjem zaštićuju se ljudi, životinje i sav okoliš od onečišćenja i zagađenja, smanjuje se mogućnost zaraze i širenja raznih hidričnih bolesti te se sprječava zagađenje površinskih i podzemnih voda kao potencijalnih izvorišta pitke vode, koje su temeljni uvjet opstanka ljudskog, životinjskog i biljnog svijeta.

Sustavno odvođenje otpadnih voda i ostalih suvišnih voda iz ljudske okoline te njihovo pročišćavanje, koje će garantirati traženu zaštitu prijarnika u skladu sa zakonskim odredbama, je neminovna potreba za očuvanje zdravog života. Zbog toga se izgrađuju kanalski odvodni sustavi i objekti za pročišćavanje otpadnih voda. Zaštita voda od onečišćavanja propisana je Zakonom o vodama (NN 107/95., članak 68. do članka 81.).

U ovom elaboratu će se obraditi problematika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije krapinsko – zagorske. U prvom dijelu elaborata će se prikazati postojeći i projektirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. S posebnom pozornošću će se obraditi postojeće stanje naseljenosti, izgrađenosti sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i postojeća tehnička dokumentacija, kako bi se stvorio dobar temelj za buduća rješenja. U drugom dijelu elaborata će se obraditi rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije

3. DEFINIRANJE POSTOJEĆEG STANJA

3.1. Opis promatranog područja

Županija krapinsko - zagorska prostire se na 1235.45 km². Sjedište Županije je u Krapini, tradicionalnom, upravnom, sudskom i kulturnom središtu tog područja.

Krapinsko - zagorska županija obuhvaća područje dosadašnjih općina: Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Pregrada, Zabok i Zlatar, a graniči s Republikom Slovenijom i županijama: Varaždinskom, Zagrebačkom i Gradom Zagrebom. Ona obuhvaća veći dio Hrvatskog Zagorja, jedinstvenog prirodnog i povijesnog područja, a u svojem dosadašnjem i budućem razvoju orijentirana je na Zagreb.

Na području ove županije ustrojene su 32 jedinice lokalne samouprave i to 7 gradova (Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Oroslavje, Pregrada, Zabok i Zlatar) i 25 općina (Bedekovčina, Budinščina, Desinić, Đurmanec, Gornja Stubica, Gornje Jesenje, Hrašćina, Hum na Sutli, Konjščina, Kraljevec na Sutli, Krapinske Toplice, Kumrovec, Lohor, Mače, Marija Bistrica, Mihovljan, Novi Golubovec, Petrovsko, Radoboj, Stubičke Toplice, Sveti Križ Začretje, Tuhelj, Veliko Trgovišće, Zagorska Sela i Zlatar Districa). Položaj općina, gradova i naselja može se vidjeti na karti koja je dana u prilogu. Na području županije nalaze se 423 naselja od kojih su 366 seoskog tipa. U sljedećoj tablici (Tablica 1) nalaze se površine svih općina odnosno gradova.

| Općina / grad | površina u km ² |
|---------------------|----------------------------|
| Bedekovčina | 51.88 |
| Budinščina | 55.16 |
| Desinić | 44.70 |
| Donja Stubica ✓ | 42.52 |
| Đurmanec | 58.22 |
| Gornja Stubica | 49.11 |
| Gornje Jesenje | 24.96 |
| Hrašćina | 27.05 |
| Hum na Sutli | 36.85 |
| Klanjec ✓ | 28.12 |
| Konjščina | 51.70 |
| Kraljevec na Sutli | 23.77 |
| Krapina | 46.34 |
| Krapinske Toplice | 49.10 |
| Kumrovec | 15.28 |
| Lohor | 44.20 |
| Mače | 27.89 |
| Marija Bistrica | 66.76 |
| Mihovljan | 24.62 |
| Novi Golubovec | 15.26 |
| Oroslavje ✓ | 32.05 |
| Petrovsko | 18.83 |
| Pregrada ✓ | 67.66 |
| Radoboj | 33.21 |
| Stubičke Toplice | 27.51 |
| Sveti Križ Začretje | 39.16 |
| Tuhelj | 25.02 |
| Veliko Trgovišće | 55.25 |
| Zabok ✓ | 35.27 |
| Zagorska Sela | 24.75 |
| Zlatar ✓ | 71.59 |
| Zlatar Bistrica | 21.66 |
| ukupno | 1235.45 km ² |

Tablica 1: Površine općina odnosno gradova

U reljefu Županije krapinsko - zagorske razlikuju se tri tipa reljefa: gore, pobrda i doline.

Unatoč izdvojenosti gora može se uočiti određena pravilnost u njihovom pružanju i to u stjedećim nizovima: Maccljsko gorje, Desinička gora - Kuna gora - Strahinđica - Ivančica, Cesurgradska gora - Štrugača i Medvednica - Kalnik.

Simbol i prepoznatljivost promatranog područja su brežuljkasta područja. Ocjedrost zemljišta i osunčanost južnih padina razlogom su da je brežuljkasti pojas između 200 i 400 m bio u težištu naseljavanja. Kao najšire samostalno pobrđe izdvaja se Marijagoričko pobrđe (do približno 300 m). Promatrajući padine brežuljkastog područja može se zaključiti da su one strmije prema dolini rijeke Sutle, a postupne prema donjoj Krapini. To je u skladu s općim obilježjem reljefa promatranog područja da su južne padine blaže od sjevernih. U pobrđima vezanim uz gorje prevladava rebrasti reljef silno raščlanjen dolinama brojnih tokova. Za nastanjenost je povoljna činjenica veće prostorne zastupljenosti južnih, prisojnih prigorja.

Kao treću i posljednju reljefnu sastavnicu ovoga kraja navodimo dolinske ravni. Izgradnju infrastrukture u dolinskim ravnima otežava činjenica da nema izraženih riječnih terasa.

U predjelu pobrda nalazi se najveći broj naselja promatranog područja. To su uglavnom mala disperzna naselja, koja se sastoje od po nekoliko zasełaka raščrkanih po brežuljcima. Određeni broj naselja razvio se na rubu dolinskih ravni, na nešto povišenom terenu. Gorske kosice su slabo naseljene. Samo u podgorskoj zoni, na kontaktu masiva i pobrđa, nalaze se rijetka naselja i to do visine 400 metara.

U podneblju promatranog područja prevladavajuću ulogu imaju kontinentalni utjecaji, pa se općenito može reći da ovaj kraj ima umjerenu kontinentalnu klimu. Nasuprot toj općoj slici podneblja postoje brojne mjesne razlike, uzrokovane ponajprije reljefom. Reljef mijenja prilike podneblja, prvenstveno snižujući temperature i povećavajući količinu oborina.

Oborine su raspoređene tijekom cijele godine. Za oborine treba reći da, općenito, opada njihova količina od jugozapada prema sjeveroistoku, iako ih u cijelom promatranom području ima prosječno oko 1000 mm godišnje. Kao važan čimbenik koji unosi nepravilnosti u taj raspodjeli ponovo ističemo reljef. S porastom nadmorske visine raste i količina oborina, pa gore promatranog kraja imaju prosječno oko 1200 mm i više oborina godišnje. Između dva najkišnja mjeseca, lipnja i listopada, male je razlika, a maksimum se često premješta s jednog na drugi. Lipanjski maksimum te sporedni minimum ljeti (kolovoz) odraz su maritimnih utjecaja. Ljeti su česti grmljavinski pljuskovi, pa u dolinama može doći do kratkotrajnih poplava. Godišnji hod oborina u pojedinim meteorološkim postajama promatranog područja može se vidjeti u tablici 2.

Mreža vodotoka prilično je razvijena i nije u potpunosti u skladu s reljefom. Osnovni pravac pružanja većine vodotoka je sjever - jug, dok se gorski nizovi većinom pružaju u pravcu istok - zapad.

Najveći sliv promatranog kraja ima rijeka Krapina (75 km duga), koja je ujedno i glavna sabirnica voda. Njen sliv je velik 1244 km².

| meteorološka postaja | nadm. visina m. n. m. | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | IV-IX | X-III | god. |
|----------------------|--------------------------|----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|-------|-------|------|
| Desinić | 219 | 52 | 56 | 43 | 74 | 97 | 120 | 100 | 86 | 89 | 96 | 94 | 64 | 566 | 406 | 972 |
| Donja Stuhica | 192 | 59 | 61 | 53 | 68 | 101 | 107 | 93 | 87 | 81 | 100 | 98 | 72 | 537 | 413 | 980 |
| Krapina | 203 | 52 | 48 | 52 | 72 | 100 | 108 | 94 | 72 | 77 | 106 | 95 | 66 | 523 | 419 | 942 |
| Krapinske Toplice | 165 | 56 | 57 | 50 | 67 | 87 | 113 | 92 | 91 | 79 | 104 | 100 | 66 | 529 | 433 | 962 |
| Kumrovec | 180 | 53 | 58 | 50 | 61 | 94 | 103 | 97 | 81 | 64 | 86 | 81 | 62 | 500 | 390 | 890 |
| Maće | 164 | 45 | 46 | 46 | 62 | 79 | 97 | 87 | 66 | 78 | 73 | 74 | 56 | 469 | 340 | 809 |
| Stubičke Toplice | 168 | 75 | 66 | 64 | 68 | 103 | 113 | 90 | 88 | 79 | 104 | 103 | 77 | 541 | 489 | 1030 |
| Tuhelj | 246 | 56 | 50 | 50 | 70 | 95 | 104 | 85 | 84 | 74 | 106 | 90 | 68 | 512 | 420 | 932 |
| Zabok | 150 | 59 | 53 | 53 | 65 | 95 | 105 | 87 | 84 | 76 | 98 | 91 | 70 | 512 | 424 | 936 |
| Zlatar | 181 | 49 | 46 | 40 | 68 | 86 | 102 | 90 | 76 | 78 | 92 | 80 | 64 | 500 | 371 | 871 |

Tablica 2: Godišnji hod oborina u pojedinim meteorološkim postajama Županije krapinsko zagorske 1931. – 1960. g. u mm

Rijeka Krapina protječe glavnom kotlinom promatranog područja. Njeni lijevi pritoci (s Medvednice) su kraći. Među njima se veličinom sliva od 96 km² ističe Toplica. Desni su pritoci znatno duži i imaju velike slivove. Najvažniji među njima je Krapinčica (sliv 191 km²), koja izvire u Maceljskom gorju, otječe prema jugu, oblikujući dvije izrazite sutjeske (uzvodno i nizvodno od Durmanca), a u Krapinu se uljeva južnije od Zaboka. Dolinama Krapine i Krapinčice prolaze glavni prometni pravci u promatranom području. Od ostalih većih desnih pritoka površinom sliva ističe se Velika Horvatska s Kosteljinom (254 km²). Krapina ima karakter bujičnog toka s razmjerno velikim razlikama ekstremno niskih i visokih voda.

Sutla (85 km duga) izvire u Maceljskom gorju i otječe u pravcu juga, pri tom oblikujući dvije izrazite sutjeske: prvu kroz Desiničku goru, a drugu kroz Cesargradsku goru. U promatranom području nalazi se samo Sutlina, razmjerno uska, lijeva strana porječja.

U vodoprivredi, unatoč dugogodišnjim nastojanjima, još uvijek nisu riješeni problemi bujica i poplava u cijelosti.

Jedna od znamenitosti promatranog područja vezana uz vode jesu brojne toplice. Poznate su Tuheljske, Krapinske i Stubičke toplice, koje su, između ostalog i zbog ljekovitosti, turistički jače ili slabije iskorištene.

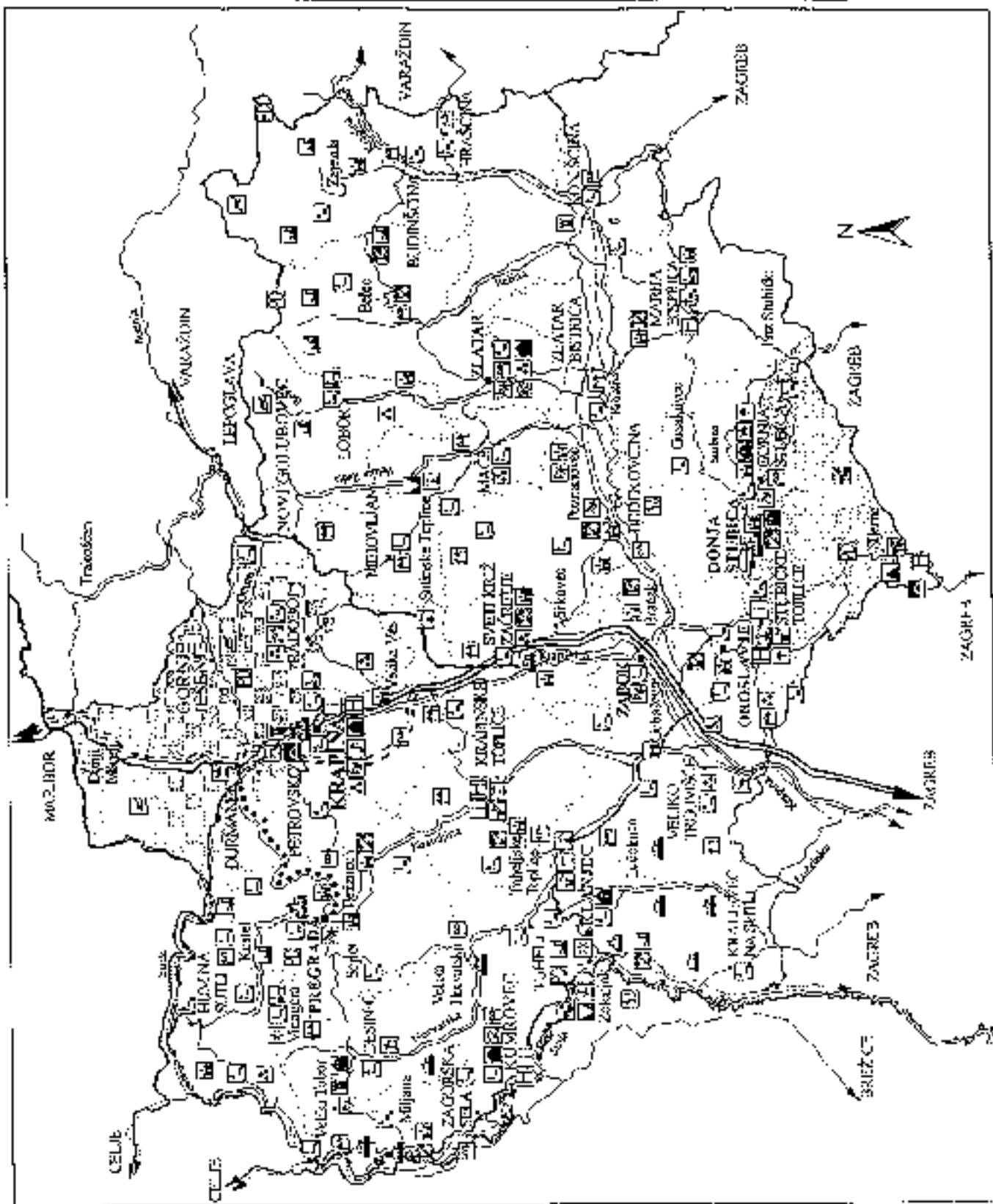
Županija pripada onim sredinama koje su izvozno orijentirane, i to već duži niz godina. Izvoz županijskog gospodarstva iznosi godišnje oko 165 milijuna, uvoz 155 milijuna dolara. Takva je situacija stalna u gospodarstvu još od godine 1990. Od industrijskih grana razvijena je prehrambena, tekstilna, metalopreradivačka i industrija građevnih materijala. Po udjelu u ukupnome prihodu još uvijek prevladava tekstilna industrija s 19,6 %, ali fizionomija strukture gospodarstva postupno se mijenja intenzivnijom aktivnošću novih vrsta proizvodnji, koje prije nisu bile zastupljene.

Obrtništvo pokazuje intenzivan rast. Zapošljava oko 8000 djelatnika.

Od poljoprivredne djelatnosti razvijenije je stočarstvo, vinogradarstvo i voćarstvo, dok je ratarstvo ograničeno gustoćom naseljenosti i reljefom. U poljodjelstvu na ukupnih 70 tisuća hektara poljoprivredne površine, zasijano je oko 36 tisuća hektara površina.

Od uslužnih djelatnosti vrlo je razvijen zdravstveni i izletnički turizam, uvjetovan znatnim brojem termalnih izvora, kulturno-povijesnih spomenika i svetišta, te prekrasnom prirodom. U južnom dijelu Županije nalazi se park prirode - Medvednica, a na sjeveru Županije planira se još jedan (vidi kartu 1). Na području Županije zastupljen je i vrlo velik broj kuća za odmor Zagrepčana i drugih susjednih većih gradova.

U Županiji postoji 14 turističkih destinacija, s kapacitetom 1500 postelja. Najposjećenije destinacije su Stubičke Toplice, Krapinske Toplice, i Marija Bistrica. Županiju godišnje posjeti 38 000 turista, koji ostvare 125 000 noćenja. To je gotovo dvostruko manje nego u prijeratnom razdoblju. No tendencije su pozitivne tako da će se uskoro vratiti prijeratne brojke.



Legenda: postojeći park prirode
 planirani park prirode

Karta 2: Prometni pravci, položaj parka prirode i turističke značajke

Stambena izgradnja je zanemariva. Godišnje se izgradi oko 250 stanova. Isključivo su to kuće s jednim kućanstvom. Kolektivne gradnje praktički nema.

Vrijednost prometnog položaja promatranog područja posebno dolazi do izražaja ošamuštaljenjem Hrvatske. Time je ovo područje postalo sjeverozapadnim ulaznim vratima u našu državu. Tuda prolazi jedan od najvažnijih europskih prometnih pravaca iz zapadne i srednje Europe prema europskom jugoistoku i Bliskom istoku.

Od ostalih cesta, magistralno značenje imaju odvojei Zagorske magistrale kod Gubaševa prema Klanjcu, kod Svetog Križa Začretja prema Varaždinu i kod Đurmanca prema Rogaškoj Slatini.

Osim nabrojanih, postoji i vrlo gusta mreža regionalnih i lokalnih cesta, što je osnovno obilježje ovoga kraja, a posljedica je raštrkanih i brojnih naselja.

U Županiji ima oko 2500 km cesta od kojih oko 75 % ima oštećenja.

Željeznička mreža znatno je slabije razvijena, što je djelomično posljedica brežuljkastog terena. Najvažnije pruge prate doline rijeka: Sutle, Krapine i Krapinčice. Dnevni promet željeznicom iznosi oko 9000 putnika.

Naselja u županiji uglavnom su opremljena raznožnijom infrastrukturom (vodopskrba, el. struja, telefon, djelomično plin). U sustavu javnih vodovoda nalazi se oko 50 % kućanstava, a ostala kućanstva se opskrbljuju uglavnom iz lokalnih vodovoda.

U Županiji se nalazi 32 270 zaposlenih. Prosječna neto plaća je na desetom mjestu, između dvadeset županija, u Hrvatskoj. Po izvozu je na sedmome mjestu, po investicijama na dvadesetom mjestu, a po zaposlenosti na dvanaestom mjestu.

Zaključno se može reći da je Županija područje niskokumulativne i radnointenzivne industrije s visokom stopom izvoza, s nedovoljnom kakvoćom prometa i komunalne infrastrukture, te turističkim resursima koji nisu dovoljno poznati na svjetskom tržištu.

3.2. Podaci o stanovništvu

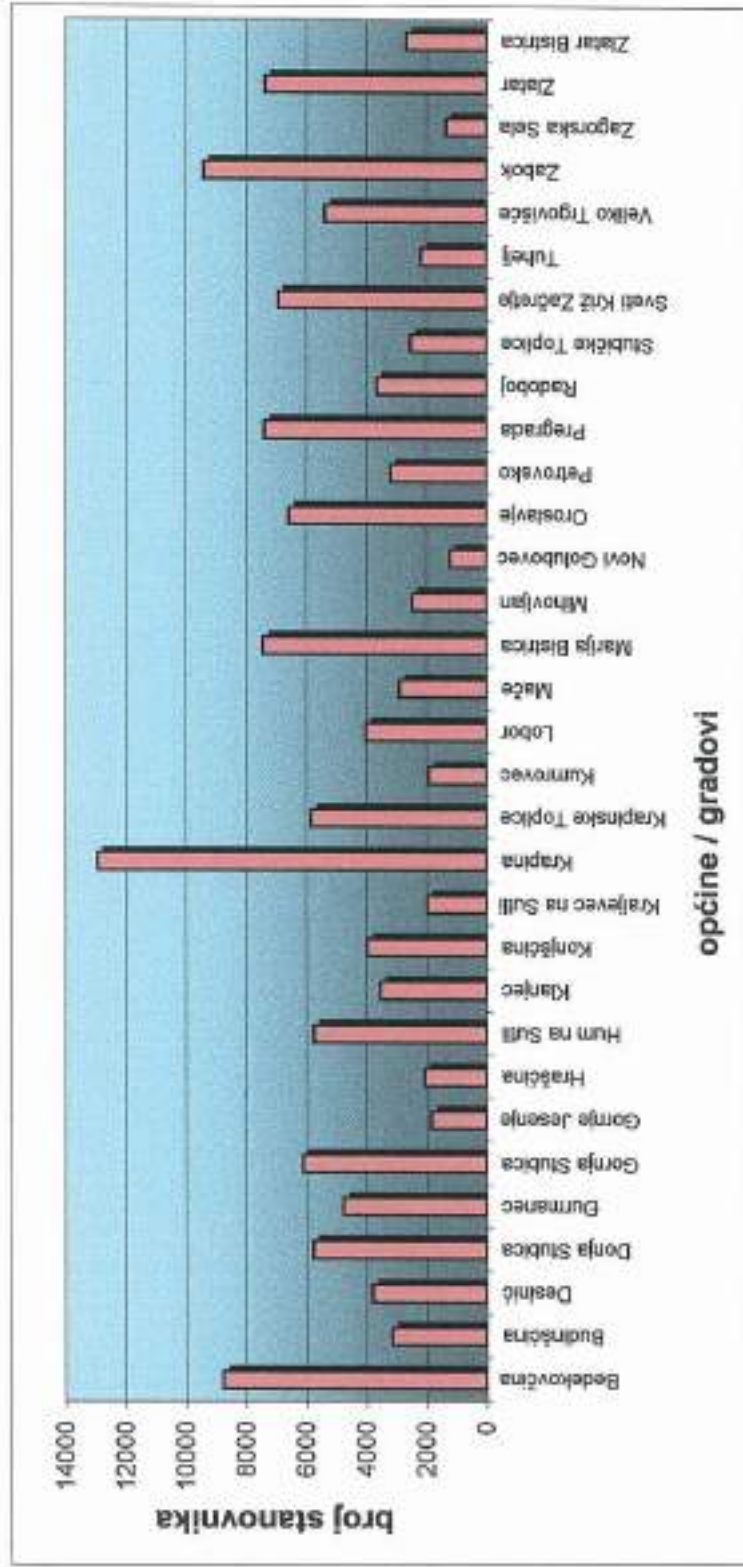
Po popisu stanovništva iz 1991. g. u Županiji krapinsko - zagorskoj nalazilo se 148 779 stanovnika. Promatrano područje već četrdesetak godina bilježi pad broja stanovnika, ali još uvijek spada u najgušće naseljene županije Republike Hrvatske (vidi kartu gustoće naseljenosti). Prema istom popisu bilo je 44979 domaćinstava odnosno 42793 obitelji. U tablici 3 prikazan je broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima, što je u nastavku prikazano i na dijagramu 1.

Brojem stanovnika i značajem ističu se gradovi Krapina (4481 stanovnik) i Zabok (2881 stanovnik).

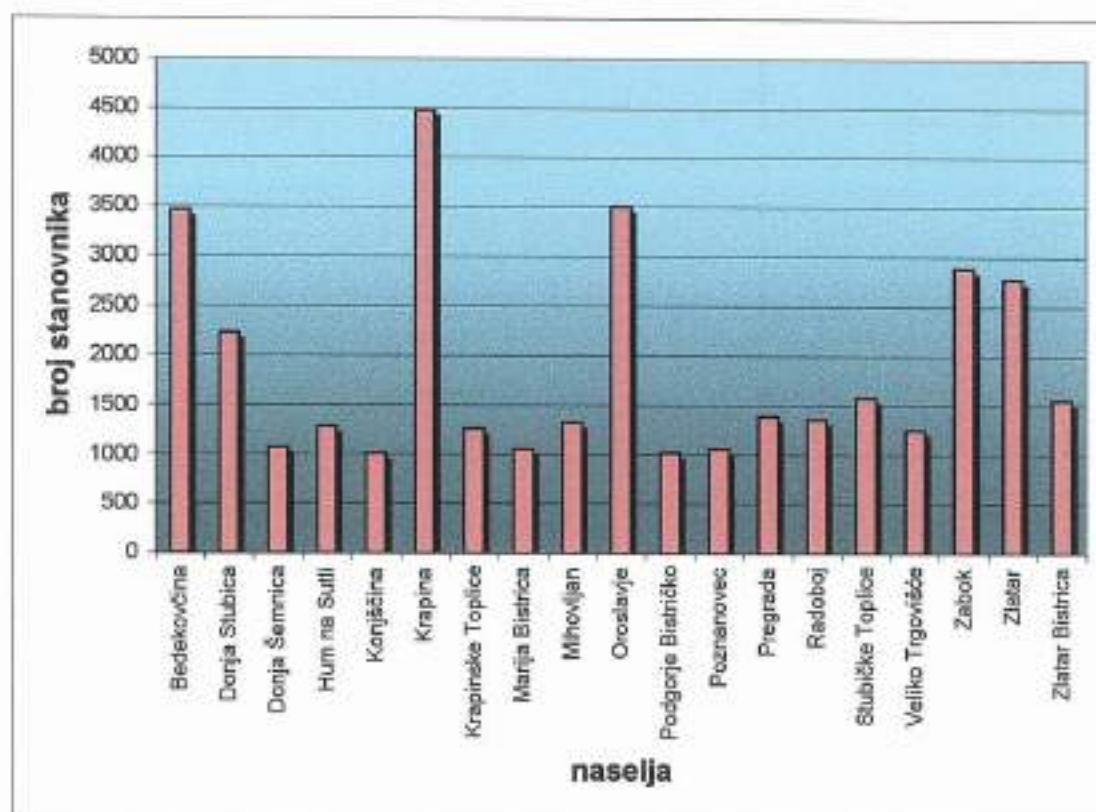
| općina / grad | broj stanovnika | broj naselja | središte općine / grada | broj stanovnika središta |
|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| Bedekovčina | 8 773 | 15 | Bedekovčina | 3 459 |
| Budišćina | 3 150 | 13 | Budišćina | 613 |
| Desinić | 3 808 | 28 | Desinić | 366 |
| Donja Stubica | 5 771 | 10 | Donja Stubica | 2 232 |
| Durmanec | 4 759 | 13 | Durmanec | 927 |
| Gornja Stubica | 6 104 | 20 | Gornja Stubica | 846 |
| Gornje Jesenje | 1 839 | 5 | Gornje Jesenje | 807 |
| Hrašćina | 2 061 | 10 | Hrašćina | 138 |
| Hum na Sutli | 5 740 | 18 | Hum na Sutli | 1 282 |
| Klanjec | 3 537 | 19 | Klanjec | 614 |
| Konjščina | 3 985 | 16* | Konjščina | 1 016 |
| Kraljevec na Sutli | 1 973 | 10 | Kraljevec na Sutli | 375 |
| Krapina | 12 938 | 23 | Krapina | 4 483 |
| Krapinske Toplice | 5 820 | 17* | Krapinske Toplice | 1 265 |
| Kumrovec | 1 915 | 8 | Kumrovec | 303 |
| Lobor | 4 028 | 10 | Lobor | 585 |
| Mače | 2 897 | 9 | Mače | 710 |
| Marija Bistrica | 7 423 | 11* | Marija Bistrica | 1 057 |
| Mihovljan | 2 474 | 5 | Mihovljan | 1 325 |
| Novi Golubovec | 1 206 | 5 | Novi Golubovec | 194 |
| Oroslavje | 6 576 | 5 | Oroslavje | 3 503 |
| Petrovsko | 3 181 | 12 | Petrovsko | 257 |
| Pregrada | 7 391 | 26 | Pregrada | 1 391 |
| Radoboj | 3 665 | 9 | Radoboj | 1 359 |
| Stubičke Toplice | 2 528 | 4 | Stubičke Toplice | 1 577 |
| Sveti Križ Začretje | 6 941 | 19* | Sveti Križ Začretje | 869 |
| Tuhelj | 2 160 | 13 | Tuhelj | 228 |
| Veliko Trgovišće | 5 381 | 15 | Veliko Trgovišće | 1 253 |
| Zabok | 9 394 | 17 | Zabok | 2 881 |
| Zagorska Sela | 1 332 | 13 | Zagorska Sela | 229 |
| Zlatar | 7 359 | 19 | Zlatar | 2 270 |
| Zlatar Bistrica | 2 670 | 6* | Zlatar Bistrica | 1 554 |
| UKUPNO | 148 779 | 423 | | 37 601 |

Tablica 3: Broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima

* Naselja Donja Tutaša (Općina Korčula, grad Zadar), Erenik Zlatarski (Zlatar Zlatar, Općina Zlatar Bistrica), Klupa (Općina Krapinske Toplice, Općina Sv. Križ Začretje) i Sadržina (Zlatar Krapina, Općina Marija Bistrica) uključena su 1992. g. u okviru teritorijalnog ustrojstva u 20 dana istomim naselja u donje navedene općine, odnosno grada. Zbog nekažnjivosti podataka, broj stanovnika na dan 31.12.2011. godine za ta naselja je podatak za općinu odnosno grad s većim brojem stanovnika. Pored istih naselja su navedena i naselja koja su u općini odnosno gradu s većim brojem stanovnika, te su naselja Sadržina, koja je podjeljena između dvije općine općine. U skladu s pojmom općine, broj općina naselja je uključeno za navedena broj naselja za Općinu Korčula, Općinu Krapinske Toplice i Općinu Zlatar Bistrica ne odgovara broju naselja na karti, koja je iluzija u prilogu.



Dijagram 1: Broj stanovnika po općinama odnosno gradovima

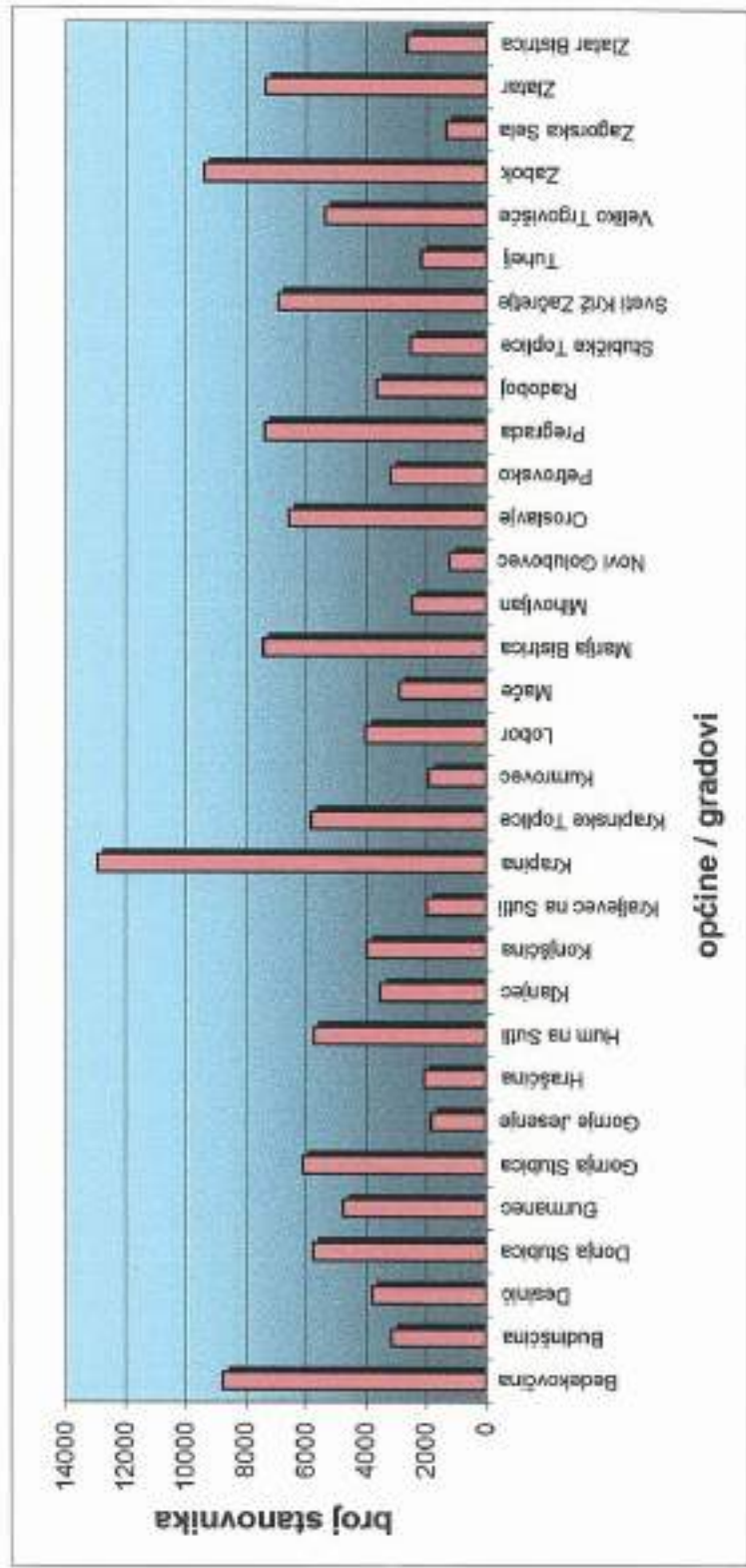


Dijagram 3: Naselja s više od 1000 stanovnika

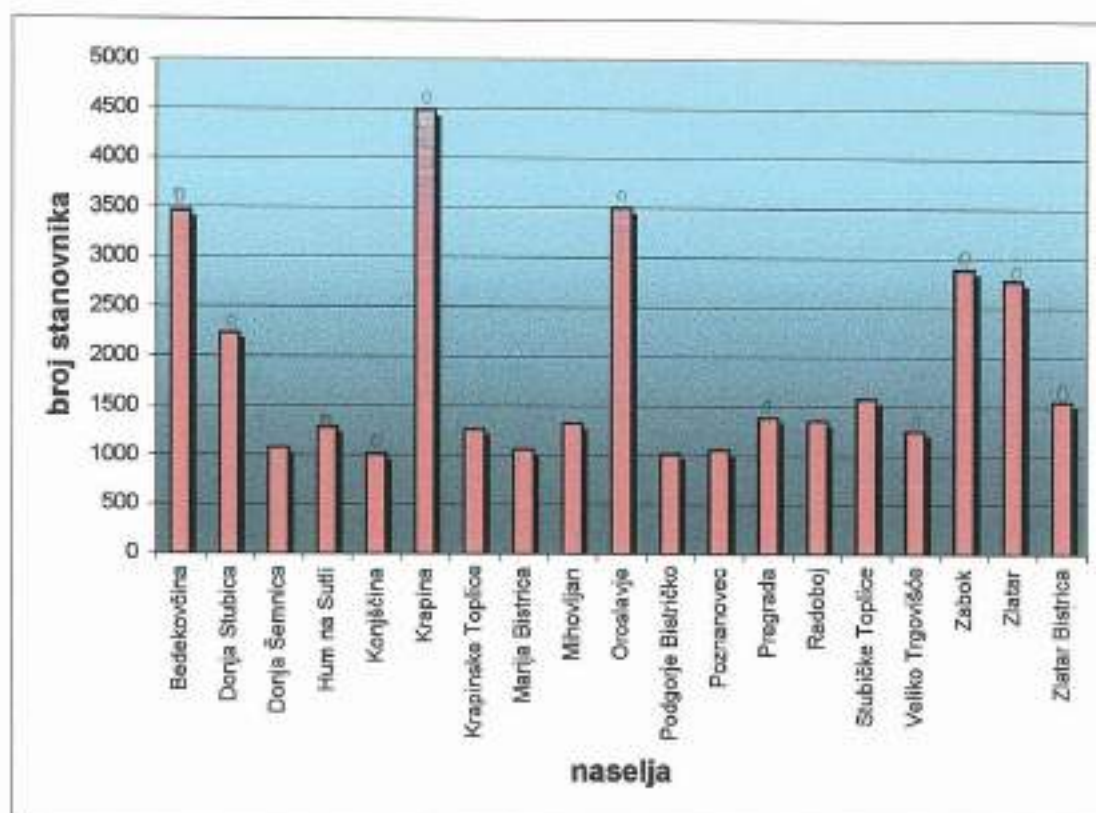
Promatrajući prethodne dijagrame, može se zaključiti da je naseljenost disperzna. Ta disperznost najbolje se ogleda u broju i veličini naselja: 148 779 stanovnika živi u 423 naselja. U strukturi naseljenosti prevladavaju naselja s manje od 500 stanovnika. S druge strane, velika naselja s preko 2000 stanovnika su malobrojna – ima ih samo šest, od kojih je najveća Krapina s 4481 stanovnika. U tablici 4 prikazan je broj stanovnika u naseljima do 1000 stanovnika, u naseljima između 1000 i 2000 stanovnika i u naseljima s više od 2000 stanovnika, a u dijagramu 4 prikazan je postotak stanovništva koji živi u tim skupinama naselja u odnosu na stanovništvo čitave Županije.

| Skupina naselja | Broj stanovnika |
|-----------------------------|-----------------|
| naselja do 1000 st. | 113 230 |
| naselja od 1000 do 2000 st. | 16 223 |
| naselja s više od 2000 st. | 19 326 |
| Ukupno: | 148 779 |

Tablica 4: Broj stanovnika u glavnim skupinama naselja



Dijagram 1: Broj stanovnika po općinama odnosno gradovima

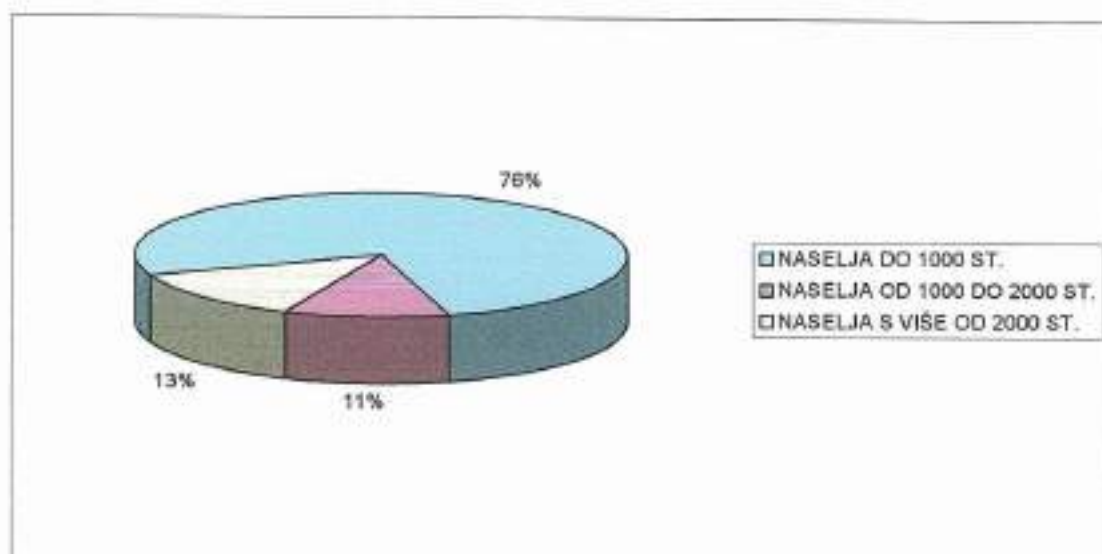


Dijagram 3: Naselja s više od 1000 stanovnika

Promatrajući prethodne dijagrame, može se zaključiti da je naseljenost disperzna. Ta disperznost najbolje se ogleda u broju i veličini naselja: 148 779 stanovnika živi u 423 naselja. U strukturi naseljenosti prevladavaju naselja s manje od 500 stanovnika. S druge strane, velika naselja s preko 2000 stanovnika su malobrojna – ima ih samo šest, od kojih je najveća Krapina s 4481 stanovnika. U tablici 4 prikazan je broj stanovnika u naseljima do 1000 stanovnika, u naseljima između 1000 i 2000 stanovnika i u naseljima s više od 2000 stanovnika, a u dijagramu 4 prikazan je postotak stanovništva koji živi u tim skupinama naselja u odnosu na stanovništvo čitave Županije.

| Skupina naselja | Broj stanovnika |
|-----------------------------|-----------------|
| naselja do 1000 st. | 113 230 |
| naselja od 1000 do 2000 st. | 16 223 |
| naselja s više od 2000 st. | 19 326 |
| Ukupno: | 148 779 |

Tablica 4: Broj stanovnika u glavnim skupinama naselja



Dijagram 4: Postotak stanovništva u glavnim skupinama naselja u odnosu na cjelokupno stanovništvo Županije

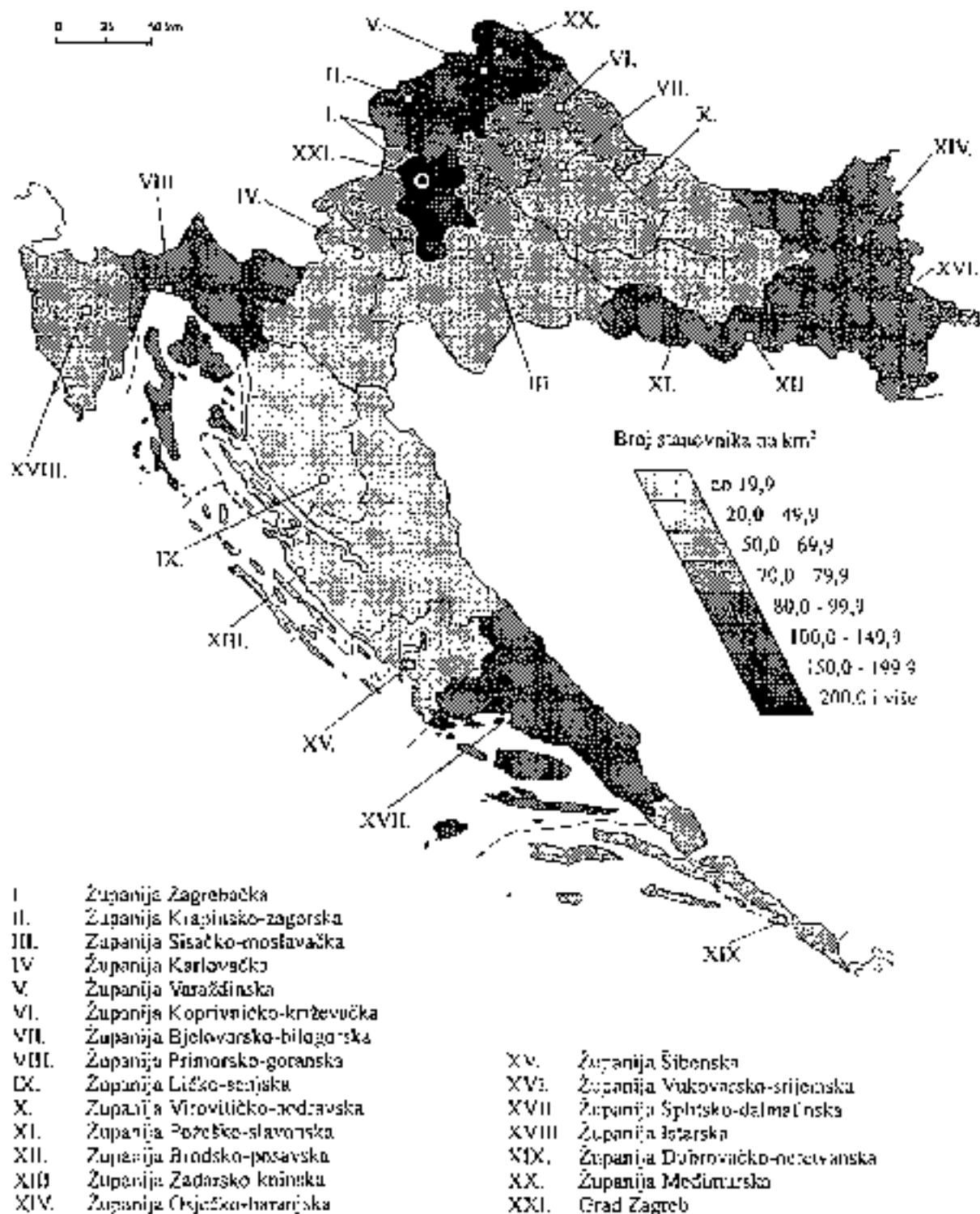
U usporedbi s podacima iz 1981. g., porastao je broj malih (do 500 stanovnika) i velikih (preko 2000 stanovnika) naselja, dok se broj naselja s 500 – 1000 stanovnika smanjio, a broj naselja s 1000 – 2000 stanovnika je ostao isti. Međutim, istodobno se broj stanovnika u najmanjim naseljima znatno smanjio, kao i u srednjima (1000 – 2000), a u najvećim naseljima je zabilježen znatan porast broja stanovnika. Kretanje broja stanovnika najvećih naselja promatranog poručja u razdoblju 1961. – 1991. g. prikazano je u tablici 5.

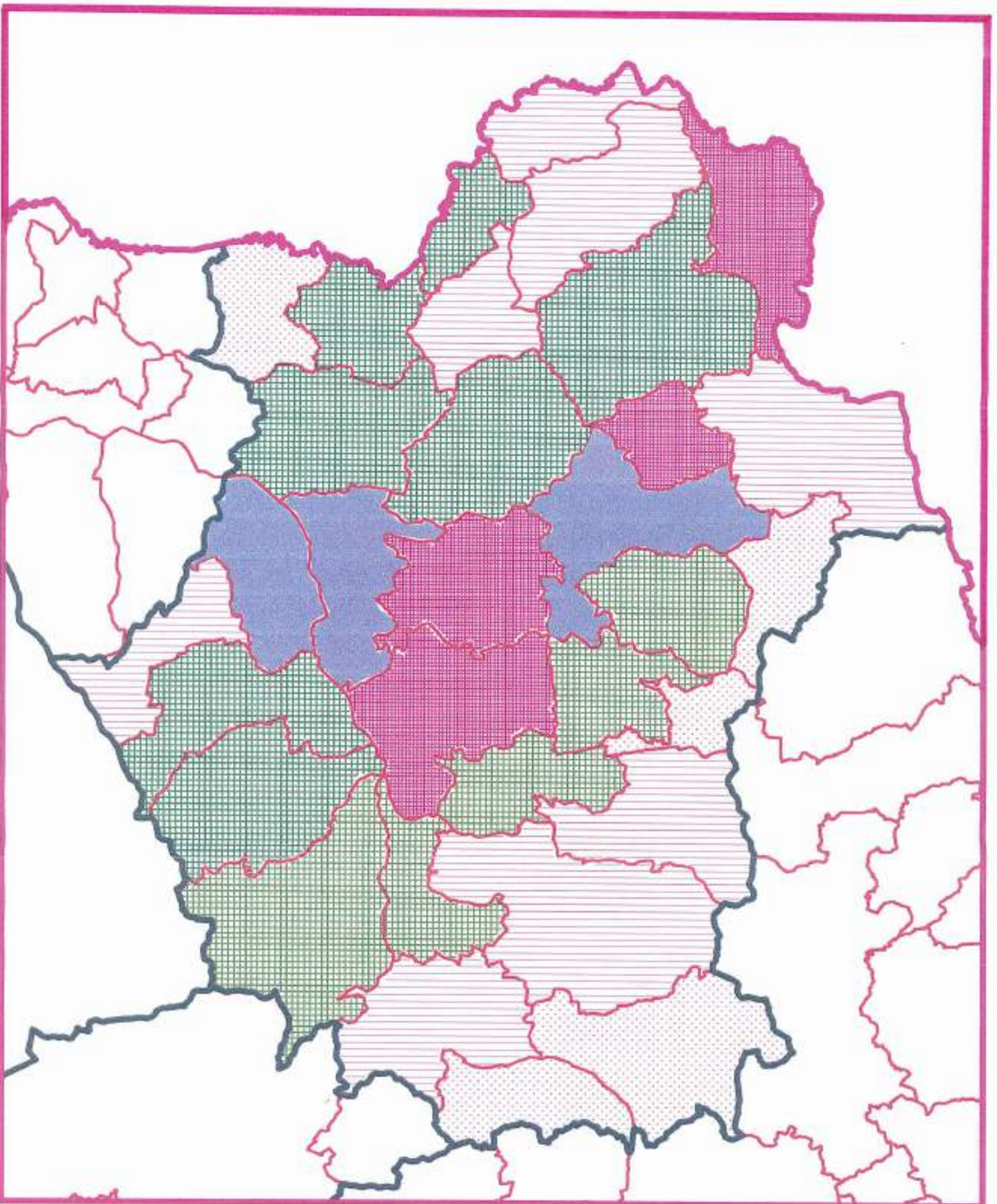
| Naselje | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Krapina | 2419 | 3097 | 3992 | 4481 |
| Oroslavje | 2385 | 2780 | 3091 | 3503 |
| Bedekovčina | 2732 | 3083 | 3272 | 3459 |
| Zabok | 1454 | 2331 | 2556 | 2881 |
| Zlatar | 1508 | 1650 | 2668 | 2770 |
| Donja Subica | 1095 | 1425 | 1929 | 2232 |

Tablica 5: Kretanje broja stanovnika najvećih naselja 1961. – 1991. g.

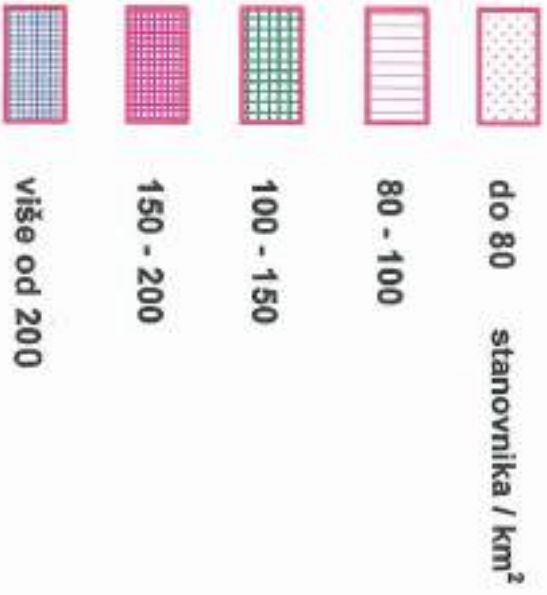
Prosječna gustoća naseljenosti u Županiji krapinsko - zagorskoj je 120 stanovnika / km². U tablici 6 prikazane su gustoće stanovnika po pojedinim općinama odnosno gradovima, što je u nastavku prikazano i na dijagramu 2.

GUSTOĆA NASELJENOSTI U 1991. G.

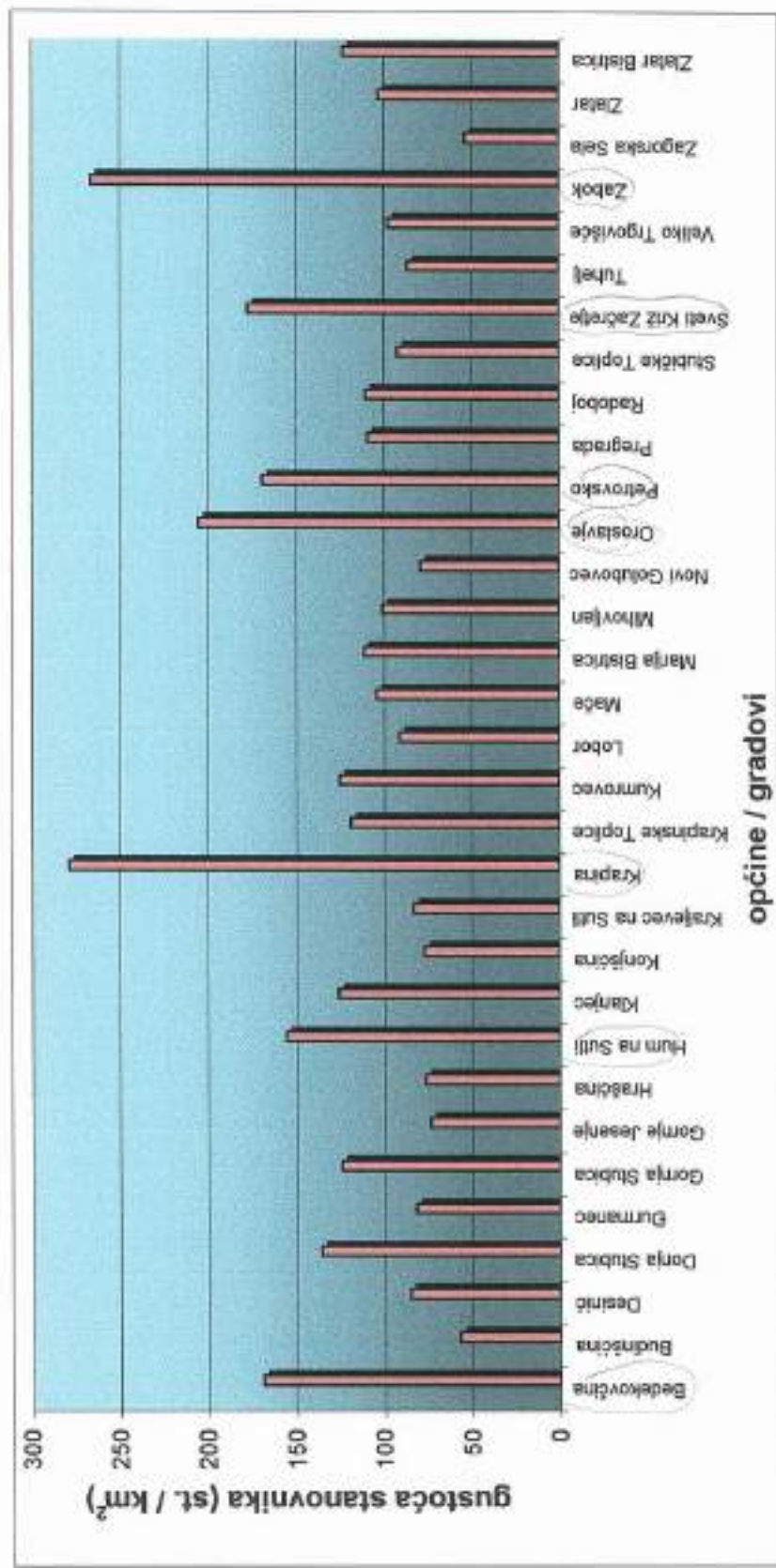




ŽUPANIJA KRAPINSKO ZAGORSKA
GUSTOĆA NASELJENOSTI



M 1 : 200 000



Dijagram 2: Gustoća stanovnika po općinama odnosno gradovima

| općina / grad | gustoća stanovnika stanovnika / km ² |
|---------------------|--|
| Bedekovčina | 169 |
| Budlinščina | 57 |
| Desinić | 85 |
| Donja Stubica | 136 |
| Đurmanec | 82 |
| Gornja Stubica | 124 |
| Gornje Jesenje | 74 |
| Hrašćina | 76 |
| Hum na Sutli | 156 |
| Klanjec | 126 |
| Konjščina | 77 |
| Kraljevec na Sutli | 83 |
| Krapina | 279 |
| Krapinske Toplice | 119 |
| Kanuovec | 125 |
| Lobor | 91 |
| Mače | 104 |
| Marija Bistrica | 111 |
| Mihovljan | 100 |
| Novi Golubovec | 79 |
| Oroslavje | 205 |
| Petrovsko | 169 |
| Pregrada | 109 |
| Radoboj | 110 |
| Stubičke Toplice | 92 |
| Sveti Križ Začretje | 177 |
| Tuhelj | 86 |
| Veliko Trgovišće | 91 |
| Zabok | 266 |
| Zagorska Sela | 54 |
| Zlatar | 103 |
| Zlatar Bistrica | 123 |

Tablica 6: Gustoća stanovnika po općinama odnosno gradovima

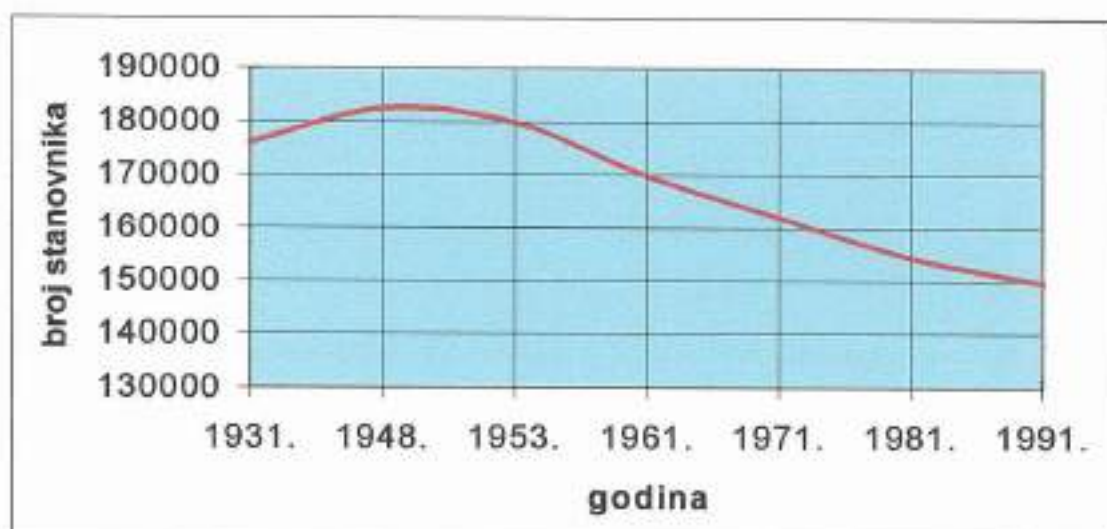
Značajnije probleme Županija ima s demografskim kretanjima. Broj se stanovnika smanjuje od popisa do popisa. Pad broja stanovnika na području Županije prikazan je u tablici 7 i dijagramu 5.

Analiza promjena u dobnom sastavu stanovništva po svojim je dugoročnim implikacijama važan činitelj budućih demografskih kretanja. Promjene u dobnj strukturi stanovništva ovog kraja svode se na proces demografskog starenja i na

njegove demografske posljedice – smanjivanje udjela mladog i povećanja udjela starog stanovništva. Intenzivno starenje stanovništva prouzročilo je negativan prirodni priraštaj (vidi tablicu 9), koji sve više postaje važan činitelj depopulacije.

| | | | | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| godina | 1931. | 1948. | 1953. | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. | 2001. |
| br. stanovnika | 176069 | 182483 | 179777 | 169736 | 162018 | 154317 | 149534 | 142432 |

Tablica 7: Broj stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.

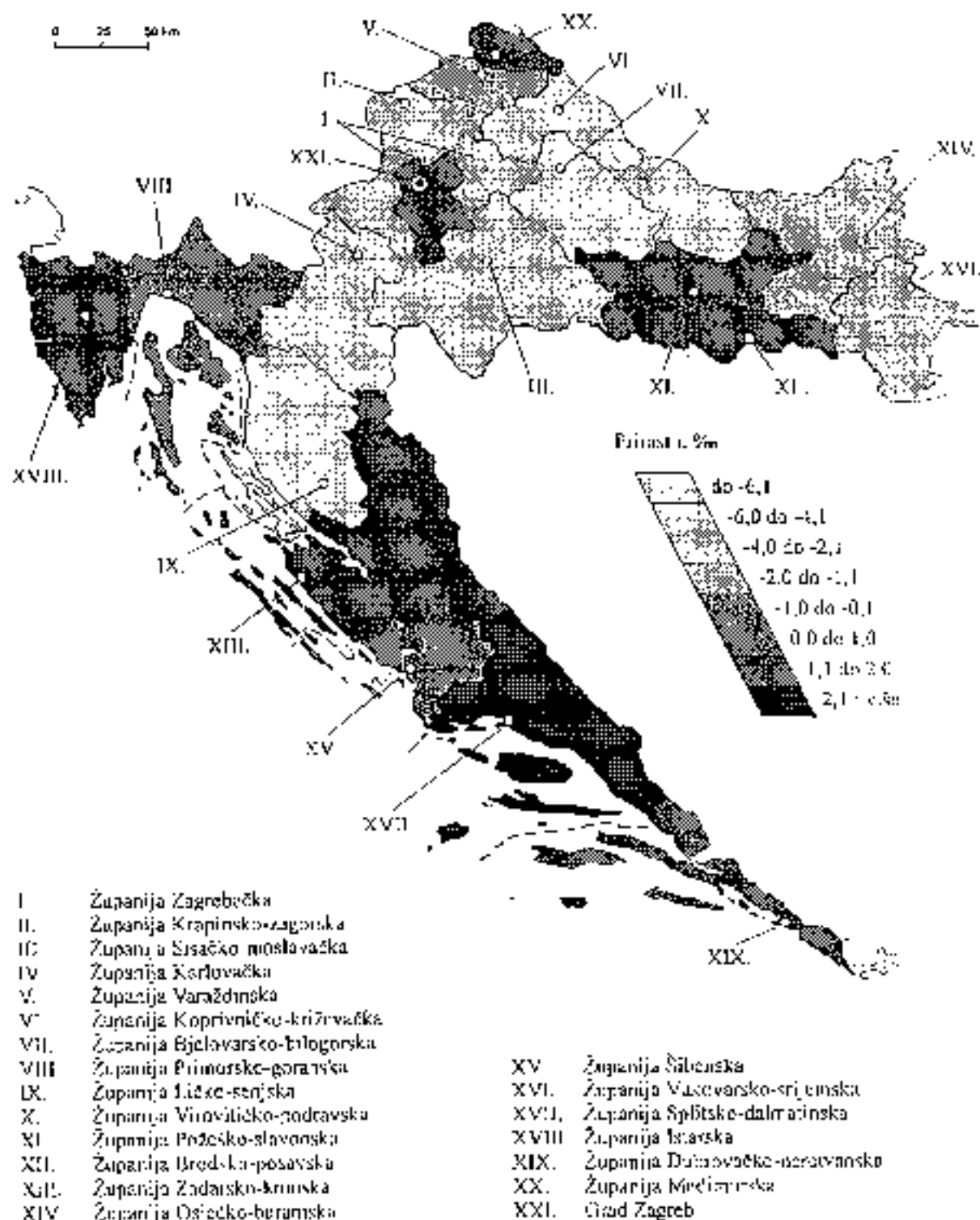


Dijagram 5: Broj stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.

| | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| godina | 1931. | 1948. | 1953. | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. |
| br. st. / km ² | 142.5 | 147.7 | 145.5 | 137.4 | 131.1 | 124.9 | 121.0 |

Tablica 8: Gustoća stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.

PRIRODNI PRIRAST STANOVNIŠTVA U 1991. G.



| period | 1931. - 1948. | 1948. - 1953. | 1953. - 1961. | 1961. - 1971. | 1971. - 1981. | 1981. - 1991. |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| stopa rasta | 0.21 | - 0.30 | - 0.72 | - 0.46 | - 0.49 | - 0.31 |

Tablica 9: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva na području Županije krapinsko - zagorske u međupopisnim razdobljima, po popisima stanovništva do 1991. g.

Selektivnim iseljavanjem mlađega stanovništva slabi demografska osnovica, čime ovaj kraj poprima obilježja regije s demografskim izumiranjem (vidi kartu prirodnog prirasta stanovništva).

Prosječna je životna dob stanovnika Županije u godini 1991. bila 38.1 godina. U Županiji se smanjuje aktivo, a povećava neaktivno stanovništvo.

Stanovništvo se uglavnom bavi mjesevatom djelatnošću, tj., uz zaposlenje u privredi dodatno se bavi poljoprivredom i dijelom seoskim turizmom. Jedan dio stanovnika putuje na posao u Zagreb i veće susjedne gradove.

Važan gospodarski i društveni problem je i smanjivanje broja zaposlenih. Ovaj proces traje praktično od 1990. godine različitim intenzitetom.

U strukturnom smislu znatno se smanjio udio zaposlenih u industriji i općenito gospodarstvu. Društvene djelatnosti imaju neznatan pad zaposlenih. Jedino pozitivno kretanje zapaženo je u individualnom obrtništvu.

3.3. Podaci o industriji i industrijskim otpadnim vodama

Kao što je već spomenuto, od industrijskih grana u Županiji krapinsko - zagorskoj razvijena je prehrambena, tekstilna, metalopreradivačka i industrija građevnih materijala.

Posljednjih godina, zbog opće poznatih prilika, došlo je do naglog pada proizvodnje, a dio pogona je i zatvoren. Kao posljedica smanjene proizvodnje došlo je do smanjenja količine otpadnih voda.

Teško je predvidjeti u kojoj će se mjeri povećati proizvodnja. Zasiurno proizvodnja se neće ravnomjerno povećavati u svim dijelovima županije.

Po slobodnoj procjeni autora ovih redaka, nakon obilaska cijelog područja županije, najveće šanse za skori privredni oporavak i rast proizvodnje ima Grad Zabok zbog svog specifičnog prostornog i prometnog položaja. Nešto više o industrijskim subjektima na području Grada Zaboka može se naći u elaboratu "Dokumentacija za izdavanje vodoprivredne dozvole za ispuštanje otpadnih voda iz kanalizacijskog sustava Grada Zaboka", Komunalno - Zabok, 1996. g.

Generalno gledajući može se reći da je postojeće stanje odvodnje i pročišćavanja industrijskih otpadnih voda neadekvatno riješeno. Neki industrijski subjekti ispuštaju otpadne vode direktno u mjesnu kanalizaciju ili direktno u najbliži vodotok, a neki inustrijski imaju uređaje za predtretman otpadnih voda, ali dio tih uređaja nije u funkciji (postojeći predtretmani nabrojani su u točki 3.5.1).

Rješenje problema odvodnje i pročišćavanja industrijskih otpadnih voda treba tražiti u odgovarajućim predtretmanima prije ispuštanja u buduće sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda određenog područja.

3.4. Postojeća tehnička dokumentacija sustava za odvodnju i čišćenje otpadnih voda

U ovoj točki obrađena je postojeća tehnička dokumentacija tako da je za svaku općinu odnosno grad nabrojena dokumentacija po kronološkom redu. Navedena dokumentacija prikupljena je iz centralne arhive Hrvatskih voda, arhive Vodnogospodarske ispostave "Klanjec", arhive Vodoprivredno projektinog biroa, arhive poduzeća "Komunalno - Zabok", arhive poduzeća "Gospodarenje stanovima - Donja Stubica", te svih općinskih i gradskih arhiva u Županiji.

Navedena dokumentacija je proučena, a projektirane trase kanalizacijskih cijevi i lokacije projektiranih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ucrtane su na kartu M 1 : 25 000, Karta je složena u blok, koji je dan u prilogu pod nazivom "Županija krapinsko - zagorska - Izgrađeni i projektirani sustavi za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda".

NA NIVOU ŽUPANIJE

- Kontrolne analize otpadnih voda, r. Krapina i Zagreb
Zavod za zaštitu zdravlja grada Zagreba, 1979. g. **
- Praćenje izrade projektne dokumentacije zajedničkih uređaja s područja Zagreba, Križevaca, Vrbovca, Krapine i Zaboka
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1980. g. **
- Radovi na zaštiti voda s područja Samobora, Križevaca, Bjelovara, Oroslavlja, Zaboka, Krapine, Zaprešića
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Godišnji izvještaj izvršenih radova na zaštiti voda s područja OOUR Vodoprivreda Zagorje
VRO OOUR Zagorje, 1984. g. **
- Izvještaj o izvršenim radovima na zaštiti voda područja OOUR Zagorje
VRO OOUR Zagorje, 1986. g. **
- Sustavi odvodnje i čišćenja otpadnih voda, Županija krapinsko zagorska, konceptijska razmatranja
Hidroprojekt-ing. Hidroprojekt-eko, 1995. g. ****
- Županija krapinsko zagorska, Sustav odvodnje i čišćenja otpadnih voda (izvod iz koncepcije)
Županija krapinsko zagorska, Služba za stamb. kom. djelatnost, 1998. g. ****
- Krapinsko zagorska županija – naselja i vodotoci
Županijski zavod za prostorno uređenje ****

GRAD KRAPINA :

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Krapine
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1978. g. **
- Koncepcija rješenja zaštite voda s područja grada Krapine
OVP Zagreb, 1979. g. **
- Odvodnja otpadnih voda Krapine (studija)
Teh. projekt Rijeka, 1980. g. **
- Pročišćavanje otpadnih voda grada Krapine (idejno rješenje)
Teh. Projekt. Rijeka, 1982. g. **

- Kanalizacija Krapina – glavni kanalizacioni kolektori i taložnice sa povećanim održavanjem (glavni projekt)
Teh Projekt Rjeka, 1982. g. **
- Glavni kolektor "Krapina" – projekt izvedenog stanja
IGH, 1992. g. ****
- Odvodnja otpadnih voda grada Krapine – idejno rješenje
IVP OJ Zagreb, 1993. g. ****
- Odvodnja otpadnih voda grada Krapine, Uređaj za pročišćavanje (idejno rješenje)
VPB, 1994. g. ****
- Odvodnja otpadnih voda grada Krapine – Kolektor 1, rekonstrukcija postojeće mreže
VPB, 1994. g. ****
- Kanalizacijski kolektori grada Krapine – Kolektor 2, Izvedbeni projekt
VPB, 1995. g. ****
- Glavni i izvedbeni projekt kolektora 3 od čvora 9301 do 9364
Aquacon, 1998. g.

OPĆINA RADOBOJ

- Kanalizacija Radoboj (projekt po kojem je izrađena postojeća mreža)
autor nepoznat, 1983. g. (projekt se nalazi u općini Radoboj)

OPĆINA ĐURMANEC

- Plan uređenja manjeg naselja Đurmanec
Urbanistički institut, 1986. g. ****

GRAD ZABOK

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Zabok
OVP Zagreb, 1977. g. **
- Konceptija rješenja zaštite voda s područja Zaboka
OVP Zagreb, 1980. g. *

- **Koncepcija rješenja zaštite voda s područja Dubrava Špičkovina**
OVP Zagreb, 1983. g. *
- **Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda bolnice "Cvijeta Hris" – Bračak.**
Izvedbeni projekt rekonstrukcije
GI – OOUR FGZ, Zagreb, 1988. g. **
- **Prostorni plan općine Zabok, Odvodnja vode**
Zavod za prostorno planiranje općine Zabok, 1988. g. ****
- **Pročišćavanje otpadnih voda Stubica – Oroslavje – Zabok, Elaborat za**
ishođenje uvjeta uređanja prostora
Hidroprojekt, 1990. g. ****
- **Idejno rješenje centralnog uređaja za čišćenje otpadnih voda sa područja**
općine Zabok i D. Stubica
Hidroprojekt, 1991. g. ****
- **Centralni uređaj za čišćenje otpadnih voda sa područja općine Zabok i D.**
Stubica, Izvod iz idejnog projekta
Hidroprojekt, 1991. g. *
- **Dokumentacija za dobivanje vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda**
mjesta Zabok
Hidroprojekt, 1991. g. *
- **Glavni građevinski projekt glavnog odvodnog kanalizacijskog kolektora**
"GOK" - Zabok
Konstrukcija-projekt, Zagreb, 1995. g. ***
- **Dokumentacije za izdavanje vodoprivredne dozvole za ispuštanje otpadnih**
voda iz kanalizacijskog sustava grada Zaboka
EKO-MLAZ DM, Novska, 1996. g. ***

GLAVNI KOLEKTOR D. STUBICA - OROSLAVJE :-

- **Donja Stubica – Oroslavje, Izvedbeni projekt odvodnje, Glavni kolektor**
Hidroprojekt Zagreb, 1985. g. (osim prvog dijela treće knjige)
(posuđeno u početku "Gospodarenje stanovima" D. Stubica)
- **Donja Stubica – Oroslavje, Izvedbeni projekt odvodnje, Glavni kolektor –**
potcz od Stubičkih Toplica do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (knjiga
I/3 prvi dio)
Hidroprojekt *

- Kolektor kanalizacije G. Stubica - Oroslavje, detalj prolaza uz meandar c. Topličine (izvedbeni projekt)
Hidroprojekt Zagreb, 1990. g. **
- Izvedbeni projekt kolektora kanalizacije G. Stubica - Oroslavje, Izmjena trase kolektora
Hidroprojekt, 1990. g. +

OPĆINA GORNJA STUBICA

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Gornja i Donja Stubica i Stubičke Toplice
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Generalni urbanistički plan Oroslavje - G. Stubica, Vodopskrba i odvodnja
Urbanistički institut, 1982. g. ****

GRAD DONJA STUBICA

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Gornja i Donja Stubica i Stubičke Toplice
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Generalni urbanistički plan Oroslavje - G. Stubica, Vodopskrba i odvodnja
Urbanistički institut, 1982. g. ****
- Konceptija rješenja zaštite voda s područja Oroslavje - Stubica
OVP Zagreb, 1983. g. **
- Centralni uređaj za čišćenje otpadnih voda sa područja općine Zabok i D. Stubica, Izvod iz idejnog projekta
Hidroprojekt, 1991. g. +
- Donja Stubica - centar, Provedbeni urbanistički plan - Idejno rješenje vodopskrbe i odvodnje
AR, 1992. g. ****

OPĆINA STUBIČKE TOPLICE ↗

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Gornja i Donja Stubica i Stubičke Toplice
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Generalni urbanistički plan Oroslavje - G. Stubica, Vodopskrba i odvodnja
Urbanistički institut, 1982. g. ****
- Stubičke toplice – izvedbeno tehnička dokumentacija odvodnje otpadnih voda (knjige I i II)
Hidroprojekt, 1989. g. ****
- Prostorni plan uređenja općine Stubičke Toplice – Vodopskrba i odvodnja
AF, 1996. g. ****

GRAD OROSLAVJE ↻

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Oroslavje
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1979. g. **
- Generalni urbanistički plan Oroslavje - G. Stubica, Vodopskrba i odvodnja
Urbanistički institut, 1982. g. ****
- Konceptije rješenja zaštite voda s područja Oroslavje - Stubica
OVP Zagreb, 1983. g. **
- Idejno rješenje odvodnje otpadnih voda Oroslavje (osnovna prostorna, funkcionalna i tehnička koncepcija odvodnje)
Hidroprojekt, 1991. g. *
- Idejno rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općine Oroslavje
Comako, 1995. g. *

OPĆINA BEDEKOVČINA ↻

- Odvodnja Poznanovec i Bedekovčina (idejni projekt)
Hidroprojekt, 1982. g. **
- Poznanovec i Bedekovčina – Uređaj za pročišćavanje – Idejni projekt
Hidroprojekt, 1982. g. ****

- Izvod iz idejnog projekta odvodnje i pročišćavanja Poznatovec – Bedekovčina
Hidroprojekt, 1982. g. ****
- Odvodnja otpadnih i oborinskih voda naselja Poznatovec i Bedekovčina
(izvedbeni projekt)
Hidroprojekt, 1983. g. **
(Kutije II i III ****)
- Glavni projekt kanalizacije u Bedekovčini
VA-NI Zabok, 1997. g. ****
- Konceptijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općine
Bedekovčina
VPB, u izradi

OPĆINA SV. KRIŽ ZAČRETJE / 2

- Pustodol Začretski - Odvodnja otpadnih voda sanitarne deponije Ispuštanje
vodoprivrednih uvjeta
Hidroprojekt 1990. g. *
- Dokumentacija za izdavanje vodoprivredne dozvole za ispuštanje otpadnih
voda iz kanalizacijskog sustava općine Sv. Križ Začretje
EKO-MLAZ,DM Novska, 1998. g. ***

OPĆINA VELIKO TRGOVIŠĆE / 1

- Glavni projekt kanalizacije u Velikom Trgovišću (I etapa izgradnje)
APB Prostor – Forum Zagreb, 1980. g. ****
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda općine Veliko Trgovišće –
Konceptijsko rješenje
VPB, 1996. ****
- Dokumentacija za izdavanje vodoprivredne dozvole za ispuštanje otpadnih
voda iz kanalizacijskog sustava općine Veliko Trgovišće
EKO-MLAZ, Novska, 1998. g. ***

OPĆINA KRAPINSKE TOPLICE

- Konceptija rješenja zaštite voda s područja Krapinskih Toplica
OVP Zagreb, 1981. g. *
- Krapinske Toplice - izvedbeni projekt odvodnje, I etapa, Knjiga I i II
Hidroprojekt, 1985. g. ***
- Krapinske Toplice - Pročišćavanje otpadnih voda, Idejno rješenje
Hidroprojekt, 1985. g. ***
- Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda mjesta Krapinske Toplice – strojarski
projekt (glavni projekt)
Jugoturbina Karlovac, 1987. g. **
- Krapinske Toplice - Pročišćavanje otpadnih voda, Izvedbena tehnička
dokumentacija građevinskog dijela, I etapa - Knjiga I
Hidroprojekt, 1987. g. ***
- Krapinske Toplice - Pročišćavanje otpadnih voda, Izvedbena tehnička
dokumentacija građevinskog dijela, I etapa - Knjiga II
Hidroprojekt, 1987. g. (arhiva Općine Krapinske Toplice)
- Krapinske Toplice, Izvedbeni projekt odvodnje sliva C, Glavni kolektor C
Hidroprojekt, 1989. g. (arhiva Općine Krapinske Toplice)
- Dokumentacija za izdavanje vodoprivredne dozvole za ispuštanje otpadnih
voda iz kanalizacijskog sustava naselja Krapinske Toplice
EKO-MLAZ DM Novska, 1996. g. ***
- Kanalizacija Krapinske Toplice, slivno područje A zapad, I faza, Izvedbeni
projekt
IGH 1997. g. *
- Prostorni plan uređenja općine Krapinske Toplice – Vodoopskrba i odvodnja
AF ****

OPĆINA KONJŠČINA

- Konceptija rješenja zaštite voda s područja Konjščine
OVP Zagreb, 1982. g. **
- Konceptija rješenja zaštite voda s područja Konjščine – novelirano rješenje
VRO Zagreb, 1988. g. *

- Odvodnja otpadnih voda naselja Konjščina, Knjiga 1 – Glavni projekt, Kolektorska mreža Konjščina – Izvod iz projekta za Hrvatske željeznice Hidroing Osijek, 1995. *
- Odvodnja otpadnih voda naselja Konjščina, Glavni projekt Hidroing Osijek, 1995. (projekt se nalazi kod gđe Benjak u općini Konjščina)
- Prolaz kanalizacije ispod oteretnog kanala "Selnica", Dopuna glavnog projekta Odvodnja otpadnih voda naselja Konjščina, Knjiga 1 Glavni projekt, Kolektorska mreža Konjščina Hidroing Osijek, 1995. *
- Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Konjščina i gravitirajućih naselja Hidroing Osijek, 1995. g. *

OPĆINA MARIJA BISTRICA *16'*

- Generalni urbanistički plan Marija Bistrica, Komunalne instalacije i uređaji Urbanistički institut, 1982. g. ****
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Marija Bistrica – Konceptijsko rješenje (knjiga 1) JVP OJ Zagreb, 1992. g. ****
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica, Konceptijsko rješenje (knjiga 2) JVP OJ Zagreb, 1992. g. ****
- Projekt javnog voda i sanitarnog čvora uz parkiralište P-7 i P-9 u Mariji Bistrici, Glavni projekt VPB, 1994. g. *
- Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar Bistrica, Marija Bistrica i gravitirajućih naselja Hidroing Osijek, 1995. g. *
- Tender dokumentacija za uređenje trga u Mariji Bistrici PB Palmotićeva 45, 1996. g. ****
- Marija Bistrica – Plan uređenja središta Urbanistički institut Hrvatske ****
- Glavni projekt odvodnje otpadnih voda naselja Marija Bistrica VPB, u izradi

GRAD ZLATAR

- Kanalizacija Zlatar (glavni projekt)
Hidroing Varaždin, 1975. g. **
- Uređaj za pročišćavanje Zlatar (ekonomska dokumentacija)
Hidroženiring Ljubljana, 1976. g. **
- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Zlatar
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Kanalizacija prve faze za stambeno naselje sjeveroistok u Zlataru (glavni projekt)
TEI Zagreb, 1982. g. **
- Katastar zagađivača voda
Općina Zlatar, 1992. g. *
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar i Zlatar Bistrica,
Konceptijsko rješenje
JVP OJ Zagreb, 1992. g. **
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija
Bistrica, Konceptijsko rješenje
JVP OJ Zagreb, 1992. g.
(Knjiga 2 – Pročišćavanje otpadnih voda ****)
- Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar
Bistrica, Marija Bistrica i gravitirajućih naselja
Hidroing Osijek, 1995. g. *

OPĆINA ZLATAR BISTRICA

- Analiza stanja i problematika zaštite voda na području mjesta Zlatar Bistrica
OVP Zagreb OOUR Zagreb, 1981. g. **
- Provedbeni urbanistički plan "Jugozapad"
Zavod za prostorno planiranje općina Pregrada, Zabok i Zlatar Bistrica, 1991.
g. *
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar i Zlatar Bistrica,
Konceptijsko rješenje (knjiga 1 – Odvodnja)
JVP OJ Zagreb, 1992. g. **

- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica, Konceptijsko rješenje (Knjiga 2 - Pročišćavanje otpadnih voda) JVP OJ Zagreb, 1992. g. ****
- Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar, Zlatar Bistrica, Marija Bistrica i gravitirajućih naselja Hidroing Osijek, 1995 g. *

OPĆINA HUM NA SUTLI

- Kanalizacijski zbiralnik Rogatec – Hum na Sutli – Čr. Rogaška Slatina (glavni projekt) knjiga 2 PUV – Celje, 1994. g. ** (kompletan projekt nalazi se u općini Hum na Sutli)
- Straža – analiza sustava vodoopskrbe, te sustava odvodnje i predobrade otpadnih voda (idejni projekt) VPB, 1995. g. **

GRAD PREGRADA

- Kanalizacija pogona u Pregradi Ugljenokopi – Pregrada (glavni projekt) Plan Zagreb, 1962. g. **
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Pregrada – Idejno rješenje, VRO Zagreb OOUR Projekt, 1990. g. ****
- Glavni kanalizacijski kolektori A i B naselja Pregrada – Glavni projekt (knjige I i II) JVP Hrvatska vodoprivreda OJ Zagreb, 1994 g. ****
- Prostorni plan uređenja općine Pregrada – Vodoopskrba i odvodnja ****

OPĆINA KUMROVEC

- Glavni projekt odvodnje otpadnih voda Spomen park – Kumrovec TEI Zagreb, 1981. g. (projekt se nalazi u arhivi KRO Zelenjak, Klanjec)
- Glavni projekt odvodnje obornskih voda Spomen park – Kumrovec TEI Zagreb, 1981. g. (projekt se nalazi u arhivi KRO Zelenjak, Klanjec)

- Uređaj za pročišćavanje Kumrovec (izvedbeni projekt - statika i plan armature)
Industrijski biro Ljubljana, 1981. g. *
- Izvještaj o obavljenom pregledu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Kumrovec
GI FGZ, 1987. g. *

OPĆINA TUHELJ 3.2

- Glavni projekt priključnog vodovoda i kanalizacije te sanacije – Hotel Mihanović
Plan, 1981. g. (projekt se nalazi kod gosp. Rackajca u hotelu Mihanović)
- Izvještaj o obavljenom pregledu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Tuhelju
GI FGZ, 1987. g. *
- Kanalizacija Tuheljske Toplice – Uređaj za pročišćavanje otpadne vode
Izvještaj o pregledu postojećeg stanja
IGH Zavod za hidrotehniku, 1996. g. ****
- Idejno rješenje fekalne kanalizacije za područje Tuhelja i Tuheljskih Toplica
IGH, u izradi

GRAD KLANJEC 3.3

- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Klanjec Konceptijsko rješenje
JVP OJ Zagreb, 1993. g. **
- Glavni kolektori kanalizacije Klanjec – Izvedbeni projekt
VPR, 1994. g. ****

OPĆINA HRAŠĆINA 3.4

- Glavni projekt odvodnje oborinske vode i pješačke staze Hrašćina Trgovišće
(nalazi se u Vodoprivredi Zagorje)

* *Dokumentacija u arhivi VGI Klanjec*

** *Dokumentacija u arhivi Hrvatskih voda*

*** *Dokumentacija u arhivi Konsultinog poduzeća Zehack*

**** *Dokumentacija u arhivi VPR*

Tehnička dokumentacija izrađivana je u različitim vremenskim periodima i različitim ekonomskim uvjetima za zadana slivna područja sa samo djelomičnim uvažavanjem regionalnih rješenja i ograničenjima na granici tadašnjih općina. Predviđeni su uglavnom mješoviti ili kombinirani sustavi odvodnje.

Kod izrade daljnje tehničke dokumentacije potrebno je maksimalno koristiti do sada izrađenu dokumentaciju i istu po mogućnosti uklopiti u usvojena globalna rješenja. To vjerojatno neće biti moguće u potpunosti, a pogotovo ne tamo gdje će se predložiti i usvojiti veći regionalni sustavi odvodnje i čišćenja otpadnih voda od ranije predviđenih.

3.5. Izgrađeni sustavi za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda

Postojeće stanje izgrađenosti sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda na području Županije krapinsko - zagorske utvrđeno je obilaskom terena. Uz obilazak terena kontaktirane su nadležne osobe u Hrvatskim vodama, VGI "Klanjec", Vodoprivredi "Zagorje", te općinama, gradovima i komunalnim poduzećima u županiji.

Svi podaci dobiveni na terenu i u spomenutim poduzećima obrađeni su i ucrtani u kartu M 1 : 25000. Karta je složena u blok, koji je dan u prilogu pod nazivom "Županija krapinsko - zagorska - Izgrađeni i projektirani sustavi za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda".

U nastavku će se obraditi stanje izgrađenosti sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda po općinama odnosno gradovima.

GRAD KRAPINA

U Krapini postoji djelomično izgrađena kanalizacijska mreža mješovitog tipa. Izgrađen je "kolektor 1" u duljini 2800 m prema projektu "Odvodnja otpadnih voda grada Krapine - Kolektor 1, rekonstrukcija postojeće mreže", VPB, 1994. g. Većim dijelom je izgrađen i "kolektor 2" i to u duljini 1169 m (prema projektu treba izgraditi još 106 m). Kolektor 2 građen je prema projektu "Kanalizacijski kolektori grada Krapine - Kolektor 2 - Izvedbeni projekt" VPB 1995. g.

Izgrađeno je i oko 10 000 m sekundarne kanalizacijske mreže. Prijamnik otpadnih voda je vodotok Krapinica. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Krapina neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja Grada Krapine nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA RADOBOJ

U centru naselja Radoboj postoji izgrađena kanalizacijska mreža mješovitog tipa duljine 1200 m. Kanalizacija je izgrađena po projektu "Kanalizacija Radoboj", 1983. g. . Otpadne vode se ispuštaju u obližnji potok. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Radoboj neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Radoboj nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA ĐURMANEC

U centru naselja Đurmanec postoji djelomično izgrađena kanalizacija mješovitog tipa, koja je izgrađena kao oborinska. Prijamnik otpadnih voda je Krapinčica. Od nadležnih službenika u općini nitko nije znao položaj i duljinu kanalizacijskih cijevi. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Đurmanec neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Đurmanec nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA PETROVSKO

U općini Petrovsko nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA GORNJE JESENJE

U općini Gornje Jesenje nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD ZABOK

U Zaboku postoji djelomično izgrađena kanalizacijska mreža mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Glavni kolektor, prema lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, djelomično je izgrađen (oko 600 m). Glavni kolektor gradi se prema projektu "Glavni građevinski projekt glavnog odvodnog kanalizacijskog kolektora GOK Zabok", Konstrukcija projekt, 1995. g. Detaljna mreža (oko 14000 m) je također izgrađena djelomično.

Prema pokazateljima, prikupljenim u Komunalnom poduzeću Zabok za 1995. g., postoji 651 priključak (domaćinstva 605, gospodarstvo 46). Sve otpadne vode

upuštaju se na nekoliko mjesta u potok Krapinicu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Zabok neadekvatno je riješeno.

U Braćaku postoji uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, koji pokriva isključivo potrebe Opće bolnice Zabok. Bolnica ima svoju internu kanalizaciju. Uređaj će detaljnije biti opisan u posebnoj točki.

U naseljima Dubrava i Špičkovina izgrađeno je oko 5500 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena, s nizom parcijalnih ispusta.

U ostalim djelovima područja Grada Zaboka nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA GORNJA STUBICA

U Gornjoj Stubici postoji oko 1000 m izgrađene kanalizacije mješovitog tipa. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije otječu u kolektor G. Stubica – Oroslavje, osim otpadnih voda iz Spomendoma Seljačkoj buni, koje otječu u potok Piškoricu.

U G. Stubici počinje kolektor prema lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda jugozapadno od Zaboka. Kolektor je izgrađen prema projektnoj dokumentaciji Hidroprojekta (vidi popis t. dokumentacije). Kolektor je većim dijelom završen, a dug je 13200 m.

Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Gornja Stubica neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Gornja Stubica nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD DONJA STUBICA

Kroz Grad Donju Stubicu prolazi glavni kolektor G. Stubica – Oroslavje. U Donjoj Stubici postoji oko 2500 m izgrađene kanalizacije mješovitog tipa. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije uglavnom otječu u kolektor G. Stubica – Oroslavje, a jedan mali dio i u potok Mesečaj. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Donja Stubica neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja Grada Donja Stubica nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA STUBIČKE TOPLICE

Kroz općinu Stubičke Toplice prolazi glavni kolektor G. Stubica – Oroslavje. U Stubičkim Toplicama postoji oko 3000 m izgrađene kanalizacije mješovitog tipa. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije otječu u kolektor G. Stubica – Oroslavje. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Stubičke Toplice neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Stubičke Toplice nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD OROSLAVJE ✓

Kroz Grad Oroslavje prolazi glavni kolektor G. Stubica – Oroslavje, koji se uljeva u Toplički potok nizvodno od mlina Bosek.

U Oroslavju i neposrednoj okolici postoji oko 11000 m izgrađene kanalizacije mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije uglavnom otječu u kolektor G. Stubica – Oroslavje, a jedan dio i u potok Toplicu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Oroslavje neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima području Grada Oroslavja nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ✓

OPĆINA BEDEKOVČINA ✓

U Bedekovčini i Poznanovcu postoji djelomično izgrađena kanalizacijska mreža mješovitog tipa duljine 7200 m. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije ispuštaju se na nekoliko mjesta u Krapinu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Bedekovčina i Poznanovec neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Bedekovčina nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. ✓

OPĆINA SV. KRIŽ ZAČRETJE

U naselju Sv. Križ Začretje postoji oko 4200 m kanalske mreže, a u Pustodolu Začretskom oko 1000 m kanala od PVC cijevi. Kanalske mreže u Sv. Križu Začretje izvedena je kao zasebne tri cjeline, pri čemu svaka ima svoj ispušt u vodotok Krapinicu.

Ispust otpadnih voda iz Pustodola Začretskog ostvaruje se istjecanjem iz cjevovoda u otvoreno korito, koje nakon oko 1300 m završava u vodotoku Krapinici. Kanal iz Pustodola Začretskog prioritetno je izrađivan zbog odvodnje lokacije deponije.

Postojeća kanalska mreža je mješovitog tipa, a na nju je priključeno oko 610 domaćinstava i 3 gospodarska subjekta. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Sv. Križ Začretje i Pustodol Začretski neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Sv. Križ Začretje nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA VELIKO TRGOVIŠĆE

U naselju Veliko Trgovišće izvedeno je oko 3270 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije ispuštaju se u rijeku Krapinu. Na postojeći mješoviti sustav odvodnje priključeno je oko 47 domaćinstava i 3 gospodarska subjekta. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Veliko Trgovišće neadekvatno je riješeno.

U ostalim dijelovima područja općine Veliko Trgovišće nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA KRAPINSKE TOPLICE

U naselju Krapinske Toplice izvedeno je oko 4500 m kanalizacijske mreže što uključuje i kolektore (kolektori A i B). Kanalizacija je mješovitog tipa. Prema pokazateljima za 1995. g. postoji 244 priključka domaćinstava i 11 priključaka gospodarskih subjekata. Prikupljene otpadne vode gravitacijski se odvođe do centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda smještenog južno od Krapinskih Toplica uz vodotok Kosteljina, koji je ujedno i prijamnik mehanički pročišćenih voda. Uredaj za pročišćavanje obradit će se u zasebnoj točki.

U ostalim dijelovima područja općine Krapinske Toplice nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA KONJŠČINA

U naselju Konjščina izvedeno je oko 3500 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije upuštaju se na nekoliko mjesta u rijeku Krapinu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Konjščina neadekvatno je riješeno.

U ostalim dijelovima područja općine Konjščina nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA MARIJA BISTRICA

U naselju Marija Bistrica izvedeno je oko 3600 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije ispuštaju se na nekoliko mjesta u vodotok Bisticu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Marija Bistrica neadekvatno je riješeno.

U ostalim dijelovima područja općine Marija Bistrica nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD ZLATAR

U naselju Zlatar izvedeno je oko 5000 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije ispuštaju se u potok Reku. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Zlatar neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja Grada Zlatara nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA ZLATAR BISTRICA

U naselju Zlatar Bistrica izvedeno je oko 5000 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojcnih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijarnika. Prijamnik otpadnih voda je rijeka Krapina. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Zlatar Bistrica neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima općine Zlatar Bistrica nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA HRAŠĆINA

U centru naselja Trgovišće izvedeno je 323 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Trgovišće neadekvatno je riješeno.

U ostalim dijelovima općine Hrašćina nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA BUDINŠĆINA

U centru naselja Budinšćina izgrađeno je nešto malo kanalizacije mješovitog tipa, ali zbog ne održavanja nije u upotrebi. Točna trasa pružanja kanalizacije, kao ni njezina duljina, nije poznata. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Budinšćina neadekvatno je riješeno.

U ostalom djelovima općine Budinšćina nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA LOBOR

U centru naselja Lobor izgrađeno je nešto malo kanalizacije mješovitog tipa, ali po podacima iz općine nezadovoljavajuće. Točna trasa pružanja kanalizacije, kao

ni njezina duljina, nije poznata. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Lobor neadekvatno je riješeno.

U naselju Lobor Grad nalazi se ustanova "Zavod za socijalno zdravstvenu zaštitu", koja ima internu kanalizaciju i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda tipa Biodisk. Uređaj će detaljnije biti opisan u zasebnoj točki.

U ostalim djelovima općine Lobor nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA MAČE

U centru naselja Mače izgrađeno je nešto malo kanalizacije mješovitog tipa. Točna trasa pružanja kanalizacije, kao ni njezina duljina, nije poznata. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Mače neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima općine Mače nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA MIHOVLJAN

U centru naselja Mihovljan izgrađeno je nešto malo kanalizacije mješovitog tipa. Točna trasa pružanja kanalizacije, kao ni njezina duljina, nije poznata. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Mihovljan neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima općine Mihovljan nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA NOVI GOLUBOVEC

U općini Novi Golubovec nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA HUM NA SUTLI

U naselju Hum na Sutli izvedeno je oko 2000 m kanalizacijske mreže mješovitog tipa, a od toga oko 500 m kolektora prema uređaju u Sloveniji. Sve otpadne vode iz izgrađene kanalizacije ispuštaju se u rijeku Sutlu. Pogoni tvornice Straža imaju zasebne ispuste u rijeku Sutlu. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Hum na Sutli neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Hum na Sutli nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD PREGRADA

U naselju Pregradi započeta je izgradnja kolektora. Do sada je izgrađeno 400 m. U jednom dijelu naselja postoji odvodnja oborinskih voda poroznim betonskim cijevima. Tijekom vremena stanovništvo se priključilo na takvu kanalizaciju. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije se ispuštaju u vodotok Kosteljinu kroz više od 20 parcijalnih ispusta. Ne postoje nikakvi podaci o postojećoj mreži. Postojeću stanje odvodnje otpadnih voda naselja Pregrada neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja Grada Pregrada nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA DESINIĆ

U općini Desinić nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA ZAGORSKA SELA

U općini Zagorska Sela nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA KUMROVEC

U naselju Kumrovec postoji izgrađena razdjelna kanalizacijska mreža. Za kućanske otpadne vode izgrađen je jedinstveni kanalizacijski sustav, ukupne duljine oko 5500 m, sa centralnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nalazi se jugozapadno od Kumrovcu, pored rijeke Sutle, koja je ujedno i prijamnik otpadnih voda. Duljina kolektora iznosi 2300 m. Oborinske vode se najkraćim putem odvede u prirodne vodotoke. ✓

U ostalim djelovima područja općine Kumrovec nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA TUHELJ

U Tuheljskim Toplicama nalazi se "Turističko rekreacijski centar Mihanović", koji ima internu kanalizaciju. Kanalizacija je razdjelna. Oborinska kanalizacija uljeva se u potok Horvatsku, a fekalna ide do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Neposredno prije uređaja na kolektor se priključuje kanalizacijska cijev, koja dolazi iz obližnjeg dijela naselja Tuheljske Toplice. Nema nikakvih podataka o kanalizacijskoj mreži tog dijela naselja osim da je mješovitog tipa. O uređaju će biti više riječi u posebnoj točki. Pročišćene otpadne vode uljevaju se u vodotok

Hrvatsku. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Tuheljske Toplice neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima područja općine Tuhelj nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

GRAD KLANJEC

U naselju Klanjec postoji oko 3000 m kanalizacijske mreže, koja je u funkciji. Osim tih 3000 m postoji i kanalizacijska mreža starijeg datuma, koja je zapuštena. Kanalizacija je mješovitog tipa. Kanalizacijska mreža je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Otpadne vode iz izgrađene kanalizacije se jednim dijelom ispuštaju u rijeku Sutlu kroz više parcijalnih ispusta, a drugim dijelom u udolinu jugozapadno od škole. Postojeće stanje odvodnje otpadnih voda naselja Klanjec neadekvatno je riješeno.

U ostalim djelovima općine Klanjec nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

OPĆINA KRALJEVEC NA SUTLI

U općini Kraljevec na Sutli nema izgrađenih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Generalno gledajući može se reći da većina općinskih i gradskih sjedišta ima djelomično izgrađenu kanalizacijsku mrežu mješovitog tipa, dok ostala naselja nemaju izgrađenih objekata za odvodnju otpadnih voda.

U naseljima koja imaju kanalizacijsku mrežu postojeće stanje odvodnje otpadnih voda neadekvatno je riješeno. Kanalizacijska mreža u tim naseljima je izgrađivana kao niz odvojenih manjih mreža, čije parametre je određivala konfiguracija terena i blizina prijamnika. Dijelovi kanalizacijskog sustava su izgrađivani uz odstupanje od projektne dokumentacije, a ponekad i bez nje. Čest je slučaj da se stanovništvo priključilo na postojeću cestovnu oborinsku kanalizaciju, koja nije predviđena za prihvatanje fekalnih otpadnih voda. Otpadne vode se ispuštaju u najbliži vodotok uglavnom kroz više parcijalnih ispusta, bez ikakvog pročišćavanja.

3.5.1. Postojeći uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda razvrstali smo u tri skupine: komunalne uređaje, samostojeće biološke uređaje i predtretmane.

Prema toj podjeli na području Županije krapinsko - zagorske nalaze se 3 komunalna uređaja, 11 samostojećih bioloških uređaja i 5 predtretmana, odnosno sve ukupno 19 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. U nastavku su ti uređaji nabrojani uz naznaku projektiranog kapaciteta.

KOMUNALNI UREĐAJI

1. IRC "Mihanović" d.d. Tuželjske Toplice, Gajeva 4
- mehaničko - biološki uređaj (1500 - 3000 ES)
2. KP "Zelenjak" Klanjec - Centralni uređaj u Kumrovcu
- mehaničko - biološki uređaj (3000 ES)
3. KP Komunalno Zabok - Centralni uređaj u Krapinskim Toplicama
- mehaničko - biološki uređaj (3750 - 7500 ES)

SAMOSTOJEĆI BIOLOŠKI UREĐAJI

1. Opća bolnica Zabok, Zabok, Trg D. Donjanića 6 - Uređaj u Bračku
- mehaničko biološki uređaj (200 m³/dan)
2. Zavod za socijalno - zdravstvenu zaštitu Leborgrad, Lobar, Markuš brijeg 131
- Bio-disk 650 ES
- Bio-disk 1000 ES - u izgradnji
3. Zavod za socijalno - zdravstvenu zaštitu Bidružica, Desinić
- Bio-disk 650 ES
4. "Irim - Cromax" d.d. Donja Stubica, Kolodvorska 7
- Bio-disk 30 ES (priklučen na javni kolektor)
5. RC "Jezerčica" - Ustanova za zdravstvenu njegu i rehabilitaciju u kući Dubravka Lekić, Varaždin, Zinke Kunc 47
- Bio-disk 500 ES
6. Poljoprivredna zaduga "Budućnost" Marija Bistrica, Gornjosefska 2 (Hotel Kaj)
- Bio-disk 200 ES
7. "Birotehnik" d.d. Oroslavje, M. Prpića 119
- Bio-disk 30 ES
8. TPK "Oronmetal" Oroslavje, M. Prpića 114 a
- Bio-disk 60 ES
9. "Elka" d.d. Zagreb - Pogon "Mikrokabel" u Tužonici, Tužonica b.b. (ne radi)
- Bio-disk 110 ES

10. IPK Ljevaonica i kotlovska oprema d.o.o. Konjščina, Pošćeno bb (u stečaju)
- prokapnik
11. "TEP" Zagreb - Pogon Strahinje, Krapina, Strahinje
- prokapnik
12. *na uvođenju u rad*

PREDTRETMANI

1. "Voće export import" d.d. Zagreb; Tvornica "Dona" Gornja Stubica, M. Gupca 10
- mehanički predtretman (treba ga sanirati)
2. "Inkop" d.d. Industrija koža i obuće Pozreševac, Pozreševac, Zagorske brigade 1
- mehanički predtretman (nije u funkciji)
3. HEP Zagreb; Pogon TE "Jertovec" Konjščina, Jertovec bb
- uređaj za tretman karbonatnog mulja iz rashladnog sustava
- separator ulja (TPS separator)
- biološki aerator za sanitarne otpadne vode pogona (50 osoba)
- biološki aerator za sanitarne otpadne vode upravne zgrade (150 osoba)
4. "Končar" d.d. Zlatac, Zagrebačka 31
- tehnološki predtretman za pročišćavanje galvanskih otpadnih voda
5. Ministarstvo gospodarstva Zagreb, Ulica grada Vukovara 78/6, Zabok (Skladište)
- dvostruki gravitacijski separator kapaciteta 30 l/s

U nastavku će biti detaljnije opisani svi komunalni uređaji, te samostojeći biološki uređaji u Bračku i Lohor Gradu.

UREĐAJ U TUHELJSKIM TOPLJICAMA

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda izraden je za potrebe TRC "Mihanović" 1981. g. po projektu IPK Ljubljana, TOZD Kanalizacija, 1981. g. (odgovorni projektant - Marko Vittori, dipl. inž.).

Uređaj je kompletno izgrađen, a lociran je nizvodno od TRC "Mihanović" na potoku Horvatska, koja je ujedno i prijamnik pročišćenih otpadnih voda. Prema podacima iz Hrvatskih voda uređaj je pušten u rad 1983. / 1984. g. O uređaju se brine TRC "Mihanović", Tuheljske Toplice

Tijekom vremena se na njegovu kanalizacijsku mrežu priključila i kanalizacija naselja sa stalnim stanovnicima.



Slika 1: Uređaj u Tuheljskim Toplicama

Uređaj je projektiran za opterećenje od 1500 do 3000 ES, za hidrauličko opterećenje od 110 - 470 m³/dan i za biološko opterećenje od BPK₅ 73 – 171 mg/l. Zbog nejednolikog opterećenja uređaj je projektiran i izveden u dva dijela, svaki dio sa kapacitetom 1500 ES. Projektirani efekt pročišćavanja iznosi 80 – 90 %.

Uređaj je projektiran i izveden kao mehaničko biološki s nepotpunom stabilizacijom mulja. Kako na uređaju nisu predviđeni sadržaji za preradu i zbrinjavanje mulja, mulj je potrebno odvoziti na drugo mjesto radi konačne obrade i deponiranja.

Uređaj se sastoji od crpilišta s mehaničkom rešetkom i bloka za biološko pročišćavanje. Crpljenje vode, koja je prošla kroz mehaničku rešetku obavlja se posredstvom dvije pužne crpke. Zgrada crpilišta sastoji se od strojarnice, prostora za osoblje i WC-a.



Slika 2: Crpilište i zgrada crpilišta

Biološki dio uređaja se sastoji od dvije jednake linije pročišćavanja. Svaka linija sastoji se od primarnog taložnika, aeracijskog bazena i sekundarnog taložnika.



Slika 3: Biološki dio uređaja

Tijekom vremena uređaj je zbog slabog održavanja potpuno devastiran i trenutno nije u funkciji. Mehanička rešetka je potpuno propala. Desna pužna crpka je potpuno propala, a lijeva bi se, nakon reparature, možda mogla koristiti. Elektromotori pužnih crpki su u lošem stanju. Zgrada crpilišta je zapuštena, a na stropu su vidljiva oštećenja od vlage. Turbine na elektromotorni pogon aeracijskih bazena nisu u funkciji, a na lijevom aeracijskom bazenu nedostaje elektromotor. Pregradu i preljevne žljebove primarnog taložnika, prohodne površine za nadzor i održavanje, zaštitne ograde i uglavnom sve ostale čelične dijelove zahvatila je korozija, jer je antikorozivna zaštita oštećena i dotrajala. Na betonskoj konstrukciji uređaja nema vidljivih tragova oštećenja, naprslina i pukotina.



Slika 4: Mehanička rešetka

UREĐAJ U KUMROVCU

Uređaj u Kumrovcu je izgrađen po projektu TOZD "Hidroinženiring" Ljubljana, 1981. g. (odgovorni projektant - Igor Kos, dipl. inž. građ.). Na uređaj dotječu otpadne vode iz naselja Kumrovec. Na uređaj su pored domaćinstava priključeni i Spomen dom Kumrovec, Osnovna škola, "Nama", "Valjaonica čelika"

Kumrovec, "Astra" Kumrovec i Politička škola. Uređaj se nalazi jugoistočno od Kumrovca na lijevoj obali rijeke Sutle, koja je ujedno i prijamnik pročišćenih otpadnih voda. Uređaj je pušten u rad 1983. / 1984. g. Uređajem upravlja Komunalno poduzeće "Zelenjak", Klanjec.



Slika 5: Uređaj u Kumrovcu

Uređaj je projektiran za opterećenje od 3000 ES, za hidrauličko opterećenje od 12 – 24 l/s i za biološko opterećenje od BPK₅ 273 mg O₂/l. Projektirani efekt pročišćavanja je 93 %.



Slika 6: Crpilište s rešetkom

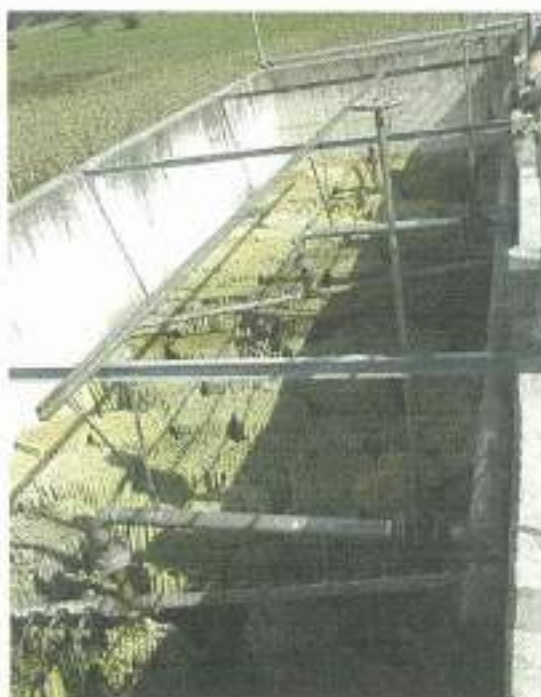
Uređaj je projektiran i izveden kao mehaničko biološki sa sljedećim dijelovima: zgrada za osoblje, crpna stanica, primarni taložnik s trulištem mulja,

prokapnik, sekundarni taložnik i crpna stanica za recirkulaciju viška mulja. Kako na uređaju nisu predviđeni sadržaji za preradu i zbrinjavanje mulja, mulj je potrebno odvoziti na drugo mjesto radi konačne obrade i deponiranja.



Slika 7: Primarni taložnik pokriven čeličnim talpama

Vanjski izgled uređaja je iznenađujuće dobar, što je zasigurno posljedica redovnog održavanja. Otpadna voda se iz crpilišta s rešetkom, crpkama tlači u primarni taložnik. Primarni taložnik s trulištem mulja prekriven je čeličnim talpama, pa nije bilo moguće izvršiti detaljniji uvid. Ispunu prokapnika čine svežnjevi drenažnih plastičnih cijevi promjera 5 cm postavljenih okomito na dno.



Slika 8: Prokapnik

Vidljivo je da između svežnjeva ima praznog prostora, što znači da nije potpuno iskorišten potencijal prokapsnika. Instalacija dovoda vode iz primarnog taložnika distributorima zaštićena je pocinčavanjem i u ispravnom je stanju. Voda iz prokapsnika slijeva se u sabirni bazen odakle se tlači u sekundarni taložnik.



Slika 9: Sekundarni taložnik

U sekundarnom taložniku vidljiv je plivajući mulj i mjehurići na površini vode, što znači da postoje određeni problemi u održavanju i radu uređaja.



Slika 10: Plivajući mulj u sekundarnom taložniku

Uz zid naknadnog taložnika nalazi se betonsko sklonište u kojem je smještena crpka za recirkulaciju mulja. Na izlazu iz naknadnog taložnika nalazi se mjerni preljev (Thompsonov). Komandna zgrada je održavana i izuzetno uredna.



Slika 11: Ormar rasklopa i automatike u komandnoj zgradi

Rukovatelj uređaja vodi dnevnik rada. Prema informacijama dobivenim od rukovatelja uređaja uređaj radi automatski. Dotok na uređaj je daleko manji od projektiranog, tako da od tri distributora radi smo jedan.

UREĐAJ KRAPINSKE TOPLICE

Uređaj je lociran južno od Krapinskih Toplica uz lijevu obalu Kosteljine, koja je ujedno i prijamnik pročišćenih otpadnih voda.



Slika 12: Zgrada crpilišta i rešetke

Uređaj je djelomično izgrađen po projektu "Krapinske Toplice, pročišćavanje otpadnih voda – izvedbena tehnička dokumentacija građevinskog dijela, I etapa", Hidroprojekt 1987. g. (odgovorni projektant – Želimir Orešković, dipl. inž. građ.).



Slika 13: Elektromotori pužnih crpki

Na uređaj je priključena kanalizijska mreža Krapinskih Toplica. Uređaj je pušten u rad 1994. / 1995. g. Uređajem upravlja "Komunalno – Zabok d.o.o."

Uređaj je projektiran kao mehaničko biološki s aerobnom stabilizacijom mulja. Uređaj (prva etapa) je projektiran za maksimalno hidrauličko opterećenje od 65 l/s i za biološko opterećenje od BPK₅ 351 kg/d. Projektirani efekt pročišćavanja je 93 %.



Slika 14: Crpilište s pužnim crpkama

Do sada je izgrađen samo prvi dio prve etape, a to je mehaničko pročišćavanje. Prema podacima iz Hrvatskih voda, uređaj je izgrađen za opterećenje 7 500 ES u sezoni i 3 750 ES izvan sezone.

Nakon dizanja na nivo uređaja pomoću pužnih crpki otpadna voda prolazi kroz automatsku rešetku.



Slika 15: Neispravna automatska rešetka

Pijesak iz otpadne vode odvaja se u kružnom pjeskolovu s motornom mješalicom, koja osigurava konstantnu brzinu strujanja vode. Evakuacija pijeska iz pjeskolova vrši se pomoću mamut crpke na betonski plato.



Slika 16: Pjeskolov i mastolov

Iza pjeskolova otpadna voda prolazi kroz kružni mastolov u kojem se vrši odvajanje ulja, masnoća i ostalih plivajućih tvari.



Slika 17: Mastolov

Iza mastolova otpadna voda protječe kroz kanal u kojem je smješten mjerac protoka i ph-metar. Iz tog kanala voda se slijeva u okno iz kojega otječe u prijamnik.



Slika 18: Mjerac protoka i ph-metar

Uređaj je u funkciji, ali loše održavan. Prilikom terenskog obilaska utvrđeno je sljedeće. Automatska rešetka nije ispravna. Motorna mješalica pjeskolova je isključena, iako je ispravna. Pjeskolov je bio pun pijeska. U razdjelnom čvoru prije ulaska u pjeskolov sve zapornice su bile podignute, tako da je otpadna voda otjecala direktno u mastolov. Na ph-metru su se skupili plivajući otpatci.



Slika 19: Pjeskolov pun pijeska

Prohodne površine za nadzor i održavanje, zaštitne ograde, ormariće rasklopa i automatike, automatsku rešetku i uglavnom sve ostale čelične dijelove zahvatila je korozija, jer je antikorozivna zaštita oštećena i dotrajala. Uređaj bi se uz mala ulaganja mogao brzo dovesti u red.

UREĐAJ BRAČAK

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda "Bračak" nalazi se u istoimenom selu, uz prometnicu Zabok – Bedekovčina, a pokriva isključivo potrebe Opće bolnice Zabok – lokacija Bračak.



Slika 20: Uređaj u Bračku

Cijeli kompleks gravitira prema potoku Krapinica, koji je i recipijent pročišćenih otpadnih voda. Uređaj je projektiran 1962. g. od strane "Graditelja" – Arhitektonsko

urbanističkog projektnog biroa (projektant : Zlatko Furjanić ing. arh.), a pušten u rad 1963. g. . Nakon što je uređaj bio određeno vrijeme zapušten i izvan funkcije, rekonstruiran je po projektu "Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda bolnice Cvijeta Huis – Bračak – Izvedbeni projekt rekonstrukcije", Građevinski institut, 1988. g. Uređaj je projektiran za maksimalni dnevni dotok od 200 m³/dan.



Slika 21: Rešetka na ulazu u primarni taložnik

Uređaj se sastoji od ulazne građevine s običnom rešetkom, primarnog taložnika, prokapnika i sekundarnog taložnika. Na uređaju nema pogonskih agregata, već se cijeli proces čišćenja odvija gravitacijski. Nakon prolaza kroz rešetku otpadne vode ulijevaju se u primarni taložnik koja je zapravo Imhoffov dvokatni taložnik. Mulj iz Imhoff-ovog taložnika se prazni direktnim priključkom crijeva sanitarnog vozila na spojnicu u muljnom oknu. Nakon primarnog taložnika otpadne vode se putem Müllerovog dozažnog sifona transportiraju u prokapnik s diskontinuiranim radom distributora. Prokapnik je ispunjen lomljenim kamenom. Iz prokapnika voda otječe u sekundarni taložnik i dalje u prijamnik. Mulj iz sekundarne taložnice prazni se prenosivom muljnom crpkom priključenom na sanitarno vozilo.



Slika 22: Primarni taložnik i prokapnik

Primarni taložnik, prokapnik i sekundarni taložnik pokriveni su pokrovom od hrastovih platica, pa prilikom obilaska nije bio moguć detaljniji pregled. Prema izjavi odgovorne osobe uređaj se redovno održava i dobro funkcionira, ali planiranim proširenjem bolnice neće moći zadovoljiti svojim kapacitetom.

UREĐAJ LOBOR GRAD

U naselju Lobor Grad nalazi se ustanova “Zavod za socijalno zdravstvenu zaštitu”, koja ima internu kanalizaciju i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda tipa Bio-disk (650 ES). Uređaj je dobro održavan, ali je već dotrajavao. Neposredno pored starog uređaja gradi se novi uređaj, također tipa Bio-disk, većeg kapaciteta (1000 ES).

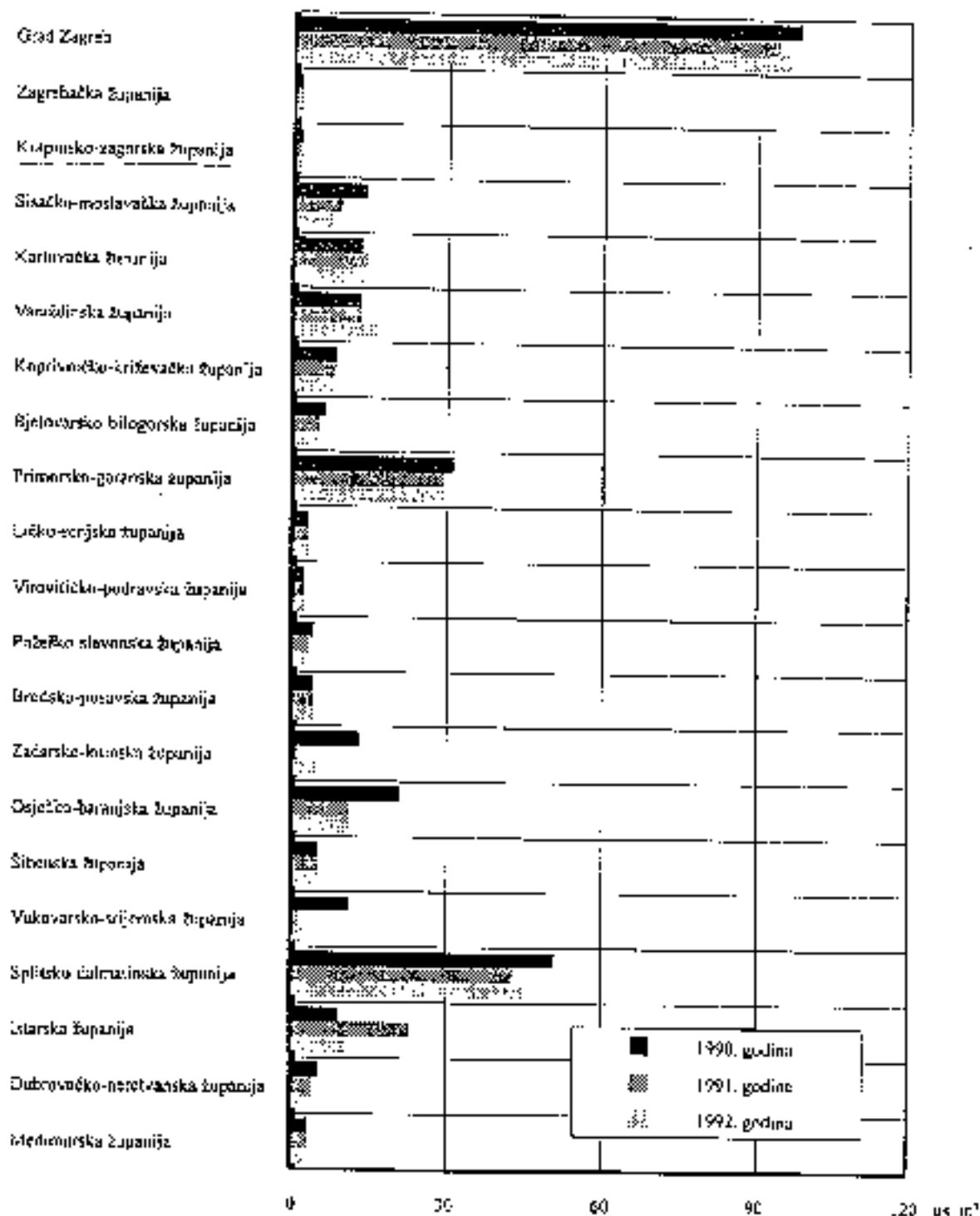


Slika 23: Bio-disk u Lobor Gradu



Slika 24: Gradilište novog uređaja u Lobor Gradu

UKUPNE KOLIČINE OTPADNIH VODA



LITERATURA:

- Statistički ljetopis 1997. g – Državni zavod za statistiku R. Hrvatske
- Popis stanovništva 1991. g – Republički zavod za statistiku, 1992. g.
- Županije Republike Hrvatske – Marko Zlović 1996. g.
- Lokalna samouprava i uprava u Republici Hrvatskoj – Juraj Hrženjak, 1993. g.
- Stanovništvo R. Hrvatske po županijama i kotarima – Ivan Turčić 1995. g.
- Prostorni aspekti odnosa dobnog sastava stanovništva i socioekonomske preobrazbe naselja Hrvatskog zagorja – D. Njegač, A. Toskić - Gazophylacium 1994. g.
- Geografske obilježja i osobitosti Hrvatskog zagorja – M. Ilić, D. Njegač, D. Orešić, A. Toskić - Gazophylacium 1993. g.
- Gospodarstvo Krapinsko – zagorske županije danas i sutra – Željko Lončar – Gazophylacium 1998. g.
- Depopulacija u Hrvatskoj, korijeni, stanje, izgledi – Ivica Nejašmić, 1991. g.
- Zakon o vodama – NN br. 107 / 1995. g.

..

--
..
.
..
--
--

..
--
..
--
..
--
..
.
--
..
--
..
--
..
.



VODOPRIVREDNO – PROJEKTNI BIRO d.d.
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
tel:+385 (01) 6307 502, fax:+385 (01) 6151 776, E-mail:vpb@zg.tel.hr, www.vpb.hr

GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA ŽUPANIJE KRAPINSKO - ZAGORSKE

KNJIGA 2



Zagreb, lipanj 2003. g.



VODOPRIVREDNO – PROJEKTI BIRO d.d.
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

| | | | |
|-----------------|--|--|---|
| NAZIV PROJEKTA: | GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA ŽUPANIJE KRAPINSKO ZAGORSKE – KNJIGA 2 | | |
| NARUČITELJ: | VODOPRIVREDA - ZAGORJE, KLANJEC, Miličićeva 8 | | |
| BROJ UGOVORA: | 12-103/1-00 | | |
| ID PROJEKTA: | VPB-TST-03-0002 | BROJ REVIZIJE: | 0 |
| RAZINA OBRADE: | STUDIJA | | |
| PROJEKTANT: | DOMAGOJ BUBRIG dipl. ing. građ. |  Domagoj Bubrig, dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva Vodoprivredno-projektni biro d.d. Zagreb br. 2948 | |

| | |
|---------------|---|
| SURADNICI: | DANIJELA LOTINA, dipl. ing. građ. ANICA KARPIŠEK, građ. teh. KATICA KRALJ, kopiranje i uvez |
| KONZULTACIJE: | JADRANKA KLARIĆ, dipl. ing. kem. |

| | |
|-----------------|---------------------------|
| MJESTO I DATUM: | ZAGREB, lipanj 2003. god. |
|-----------------|---------------------------|

Direktor:

Željko Tusić, dipl.ing.kult.tehn.

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

MDS:

080113915

TVRKA/NAZIV:

3 VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO dioničko društvo za projektiranje

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

3 VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO, d.d.

SJEDIŠTE:

3 Zagreb, Grada Vukovara 22B

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 51 | - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini |
| 1 | 72 | - Računalne i srodne aktivnosti |
| 1 | 74.13 | - Istraživanje tržišta i ispit. javnog mišljenja |
| 1 | 74.14 | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj. |
| 1 | 74.84 | - Ostale poslovne djelatnosti, d. n. |
| 1 | * | - Građenje, projektiranje i nadzor |
| 1 | * | - prijevoz putnika i robe u domaćem i međunarodnom prometu |
| 1 | . | - Geodetska premjeravanja i izrada geodetskih elaborata |
| 1 | * | - Industrijsko i građevinsko premjeravanje |
| 2 | 74.83 | - Tajničke i prevoditeljske djelatnosti |
| 2 | * | - Izrada projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave |
| 4 | * | - stručni poslovi, stručne pripreme i izrada studija utjecaja na okoliš |
| 5 | * | - izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine niskogradnje |

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- | | |
|---|--|
| 5 | Željko Tusić, JMBG: 0409956330055 |
| 5 | - direktor |
| 5 | - zastupa društvo pojedinačno i samostalno |

NADZORNI ODBOR

- | | |
|---|--|
| 4 | Josip Marušić, JMBG: 0302943330014 |
| 4 | - član nadzornog odbora |
| 4 | Berislav Brkić, JMBG: 2210954330127 |
| 5 | - predsjednik nadzornog odbora |
| 5 | Andrija Jung, JMBG: 1110940330118 |
| 5 | - zamjenik predsjednika nadzornog odbora |

0004, 2001.01.29 10:01:38



Stranica: 1

IZVAĐAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

TEMELJNI KAPITAL:

3 3,271,200.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik

3 dioničko društvo

Pravni oblik:

3 Odlukom jedinog osnivača od 30. rujna društvo s ograničenom odgovornošću preoblikovano u dioničko društvo.

Osnivački akt:

- 1 Odluka o osnivanju društva donesena 10.12.1993. godine usklađena sa odredbama ZTD-a 23.03.1995.godine i sastavljena u novom obliku kao Izjava.
- 2 Odlukom Upravnog vijeća osnivača od 12.03.1997. godine dopunjen je u Izjavi o usklađenju čl. 7 odredbe o predmetu poslovanja društva i čl. 8 odredbe o nazivu osnivača.

Statut:

- 3 Odlukom jedinog osnivača od 30. rujna 1998. godine, usvojen je Statut društva, koji je sastavni dio odluke o preoblikovanju.
- 4 Odlukom skupštine od 19. lipnja 2000. godine izmijenjen Statut u članku 4. o predmetu poslovanja, člancima 8. i 10. o dionicama, člancima 14., 18. i 19. o upravi, člancima 24. i 25. o nadzornom odboru i članku 38. o skupštini društva, članak 42. o vođenju poslovnih knjiga i članka 43. o isplati dobiti.
Pročišćeni tekst Statuta dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom skupštine od 09.12.2002. izmijenjen je Statut u čl. 4. o predmetu poslovanja i čl. 23. o načinu izbora članova nadzornog odbora.
Pročišćeni tekst Statuta dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 23.03.1995. godine, povećan je temeljni kapital društva za 776.900,00 kn, tako da je time temeljni kapital uvećan na 970.900,00 kn u novcu i stvarima.
- 3 Odlukom jedinog osnivača od 16. ožujka 1998. godine, temeljni kapital povećan unošenjem zadržane dobiti s iznosa od 970.900,00 kn za iznos od 2.300.300,00 kn tako da iznosi 3.271.200,00 kuna.
Odlukom jedinog osnivača od 30. rujna 1998. godine, o preoblikovanju društva s ograničenom odgovornošću u dioničko društvo zamjenjuje se poslovni udjel u iznosu od 3.271.200,00 kn u 32.712 dionica na ime serije "A", od kontrolnog broja 00001

0004, 2003.01.29 10:01:08



Stranica: 2

IZVAĐAK IZ SUDSKOG REGISTRA

do broja 32712, u nominalnom iznosu od 100,00 kuna svaka.
Nominalni iznosi dionica razmjerni su temeljnom ulogu.

OSTALI PODACI:

- 1 - Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg.
brojem 1-47095.

POPIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA

- C2 Josip Marušić, JMBG: 0302943330014
Zagreb, Avenija E.Kardelija 6
C6 Berislav Brkić, JMBG: 2210954330127
Zagreb, Srebrnjak 64/a
C7 Željko Tusić, JMBG: 0409956330055
Zagreb, Vladimira Nazora 62
C8 Andrija Jung, JMBG: 1110940330118
Zagreb, Podgaj 7

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBD | Poslovni broj | Datum | Naziv suda |
|------|---------------|-------------|-------------------------|
| 0001 | 95/1606-2 | 21.04.1997. | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 | 97/1230-2 | 15.07.1997. | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 | 98/4338-2 | 10.10.1998. | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 | 00/3778-2 | 22.07.2000. | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0005 | 02/9211-4 | 02.01.2003. | Trgovački sud u Zagrebu |

U Zagrebu, 29.01.2003.

Ovlaštena osoba:





VODOPRIVREDNO – PROJEKTI BIRO d.d.
10000 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
tel +385 (01) 6307 502, fax +385 (01) 6151 778, E-mail vpb@zg.tol.hr, www.vpb.hr

Temeljem članka 20. stavaka 1 i 2. Zakona o gradnji, "Narodne novine" br. 52/99
i 75/99 izlajima

RJEŠENJE

broj : VPB –PDS-03-0022; Rev.0.

kojim se projekt

GLOBALNO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE ODVODNJE I
PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA ŽUPANIJE KRAPINSKO
ZAGORSKE – KNJIGA 2

(naziv projekta)

STUDIJA

(vrsta obrade)

VODOPRIVREDA – ZAGORJE d.o.o.

(imena/naziv)

(2-103/E-00

(broj ugovora)

VPB –TST-03-0002

(ID projekta)

imenujem projektanta:

DOMAGOJ BUBRIG, dipl.ing.grad.

(ime, prezime i smična sprema)

Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva.

U Zagrebu, 18.06.2003.g

Direktor:

Željko Tusić, dipl.ing.kult.tehn.

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| Poglavlje 1 Uvod | 21 |
| 1.1. Općenito | 21 |
| 1.2. Cilj rada | 22 |
| Poglavlje 2 Državna politika, zakonodavni okvir i provedba zaštite voda | 23 |
| 2.1. Državna politika zaštite voda | 23 |
| 2.2. Zakonodavni okvir i provedba zaštite voda | 26 |
| 2.2.1. Provedba zaštite voda | 28 |
| 2.2.1.1. Provedba nadzora (monitoring) | 29 |
| 2.2.1.2. Klasifikacija voda | 30 |
| 2.2.1.3. Kategorizacija voda | 31 |
| 2.2.1.4. Mjere za zaštitu voda | 33 |
| 2.2.1.5. Plan građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda | 35 |
| 2.2.1.6. Propisi o ispuštanju otpadnih voda | 36 |
| Poglavlje 3 Projekcija budućih socio-ekonomskih pokazatelja | 38 |
| 3.1. Stanovništvo | 38 |
| 3.1.1. Broj stanovnika | 38 |
| 3.1.2. Gustoća stanovnika | 43 |
| 3.1.3. Demografska kretanja | 45 |
| 3.1.4. Prognoza broja stanovnika | 47 |
| 3.2. Bruto domaći proizvod | 48 |
| 3.3. Industrijski rast | 50 |
| Poglavlje 4. Tehnološke otpadne vode | 51 |
| 4.1. Općenito | 51 |
| 4.2. Zakonske obveze i ograničenja | 51 |
| 4.2.1. Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari u tehnološkim otpadnim vodama | 52 |
| 4.3. Zagađivači | 53 |

| | | |
|-------------------------------------|--|----|
| 4.4. | Količina i kakvoća tehnoloških otpadnih voda | 62 |
| 4.5. | Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama | 64 |
| Poglavlje 5. Sustavi javne odvodnje | | 67 |
| 5.1. | Općenito | 67 |
| 5.2. | Odvodnja otpadnih voda | 67 |
| 5.2.1. | Sustavi odvodnje | 67 |
| 5.3. | Pročišćavanje otpadnih voda | 69 |
| 5.4. | Zakonske obveze i ograničenja | 71 |
| 5.4.1. | Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama iz uređaja za pročišćavanje sustava javne odvodnje | 72 |
| 5.5. | Plan građenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda | 74 |
| 5.6. | Plansko razdoblje | 75 |
| 5.7. | Podjela sustava po veličini opterećenja uređaja za pročišćavanje | 76 |
| 5.8. | Izbor tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 78 |
| 5.8.1. | Uređaji za pročišćavanje kapaciteta do 2 000 ES | 78 |
| 5.8.1.1. | Kompaktni (tipski) uređaji | 78 |
| 5.8.1.1.1. | Bio-tip | 79 |
| 5.8.1.1.2. | Bio-disk (Biorotor) | 80 |
| 5.8.1.2. | Biljni uređaji | 81 |
| 5.8.1.2.1. | Septička jama kao privremeno rješenje | 84 |
| 5.8.1.2.2. | Dvoetažni taložnik kao privremeno rješenje | 86 |
| 5.8.2. | Uređaji za pročišćavanje od 2 000 do 10 000 ES | 87 |
| 5.8.2.1. | Izbor tehnologije pročišćavanja | 87 |
| 5.8.3. | Uređaji za pročišćavanje veći od 10 000 ES | 90 |
| 5.8.3.1. | Uklanjanje nutrienata | 90 |
| 5.8.3.2. | Izbor tehnologije pročišćavanja | 92 |
| 5.8.4. | Obrada mulja | 94 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.8.5. | Stanice za prihvat fekalnog mulja | 96 |
| 5.9. | Sustav Zabok, Oroslavje, Stubičke Toplice, Donja Stubica i Gornja Stubica | 97 |
| 5.9.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 97 |
| 5.9.2. | Odvodnja otpadnih voda | 98 |
| 5.9.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 100 |
| 5.9.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 102 |
| 5.10. | Sustav Krapina | 103 |
| 5.10.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 103 |
| 5.10.2. | Odvodnja otpadnih voda | 105 |
| 5.10.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 106 |
| 5.10.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 108 |
| 5.11. | Sustav Bedekovčina | 110 |
| 5.11.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 110 |
| 5.11.2. | Odvodnja otpadnih voda | 110 |
| 5.11.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 111 |
| 5.11.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 113 |
| 5.12. | Sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica | 113 |
| 5.12.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 113 |
| 5.12.2. | Odvodnja otpadnih voda | 114 |
| 5.12.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 116 |
| 5.12.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 117 |
| 5.13. | Sustav Konjščina | 118 |
| 5.13.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 118 |
| 5.13.2. | Odvodnja otpadnih voda | 119 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.13.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 120 |
| 5.13.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 121 |
| 5.14. | Sustav Hum na Sutli | 122 |
| 5.14.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 122 |
| 5.14.2. | Odvodnja otpadnih voda | 123 |
| 5.14.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 124 |
| 5.14.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 125 |
| 5.15. | Sustav Krapinske Toplice | 126 |
| 5.15.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 126 |
| 5.15.2. | Odvodnja otpadnih voda | 127 |
| 5.15.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 128 |
| 5.15.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 128 |
| 5.16. | Sustav Pregrada | 129 |
| 5.16.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 129 |
| 5.16.2. | Odvodnja otpadnih voda | 130 |
| 5.16.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 131 |
| 5.16.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 131 |
| 5.17. | Sustav Klanjec | 132 |
| 5.17.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 132 |
| 5.17.2. | Odvodnja otpadnih voda | 133 |
| 5.17.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 134 |
| 5.17.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 134 |
| 5.18. | Sustav Veliko Trgovišće | 135 |
| 5.18.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 135 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.18.2. | Odvodnja otpadnih voda | 136 |
| 5.18.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 136 |
| 5.18.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 137 |
| 5.19. | Sustav Sv. Križ Začretje | 138 |
| 5.19.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 138 |
| 5.19.2. | Odvodnja otpadnih voda | 138 |
| 5.19.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 139 |
| 5.19.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 140 |
| 5.20. | Sustav Tuheljske Toplice | 141 |
| 5.20.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 141 |
| 5.20.2. | Odvodnja otpadnih voda | 141 |
| 5.20.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 142 |
| 5.20.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 142 |
| 5.21. | Sustav Đurmanec | 143 |
| 5.21.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 143 |
| 5.21.2. | Odvodnja otpadnih voda | 143 |
| 5.21.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 144 |
| 5.21.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 145 |
| 5.22. | Sustav Radoboj | 145 |
| 5.22.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 145 |
| 5.22.2. | Odvodnja otpadnih voda | 146 |
| 5.22.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 146 |
| 5.22.4. | Procjena investicijskih troškova za završetak sustava | 147 |
| 5.23. | Sustav Kurnovec | 147 |

| | | |
|--|--|-----|
| 5.23.1. | Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje | 147 |
| 5.23.2. | Odvodaja otpadnih voda | 148 |
| 5.23.3. | Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda | 148 |
| 5.24. | Zaključak | 149 |
| Poglavlje 6 Individualne mjere zaštite | | 153 |
| 6.1. | Općenito | 153 |
| 6.2. | Zakonske obveze i ograničenja | 153 |
| 6.3. | Prijedlog rješenja | 154 |
| PRILOZI. | | 157 |

POPIS TABLICA:

| | |
|--|----|
| Tablica 1.: Klasifikacija voda..... | 30 |
| Tablica 2.: Granične vrijednosti za glavne pokazatelje po vrstama vode (I. –V.) | 31 |
| Tablica 3.: Kategorizacija voda u Županiji krapinsko zagorskoj | 32 |
| Tablica 4. Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda koji imaju prioritet u gradnji(iz Državnog plana za zaštitu voda)..... | 36 |
| Tablica 5.: Broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima..... | 39 |
| Tablica 6.: Broj stanovnika u glavnim skupinama naselja..... | 41 |
| Tablica 7.: Kretanje broja stanovnika najvećih naselja 1961. – 2001. g..... | 42 |
| Tablica 8. Broj stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g..... | 45 |
| Tablica 9.: Gustoća stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva od 1931. do 1991. g..... | 46 |
| Tablica 10.: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva na području Županije krapinsko – zagorske u međupopisnim razdobljima, po popisima stanovništva do 1991. g. | 47 |
| Tablica 11 : Bruto domaći proizvod 2000. – 2004 g. (Ministarstvo financija).... | 48 |
| Tablica 12.: Strategije i bruto domaći proizvod 2000. – 2015.g. (Zagrebački ekonomski institut) ... | 49 |
| Tablica 13. Predviđeni godišnji rast bruto domaćeg proizvoda | 50 |
| Tablica 14. Stopa industrijskog rasta..... | 50 |
| Tablica 15.: Granične vrijednosti glavnih pokazatelja i dopuštene koncentracije tvari u tehnološkim otpadnim vodama..... | 52 |

| | |
|---|-----|
| Tablica 16.: Zagađivači na područje Krapinsko zagorske županije..... | 62 |
| Tablica 17. Referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedina naseља | 64 |
| Tablica 18.: Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g | 66 |
| Tablica 19.: Stupanj pročišćavanja prema veličini uređaja (ES) i kategoriji vode prijamnika | 72 |
| Tablica 20.: Granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama, koje se ispuštaju u prirodni prijamnik iz uređaja za pročišćavanje | 74 |
| Tablica 21.: Plan građenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda..... | 75 |
| Tablica 22. Planska razdoblja za dijelove sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | 76 |
| Tablica 23.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Zaboka | 101 |
| Tablica 24.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Zaboka | 102 |
| Tablica 25.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Zabok – Oroslavje – St. Toplice – D. Stubica – G. Stubica | 103 |
| Tablica 26.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Krapine..... | 107 |
| Tablica 27.: Količine fekalnog mulja koje uređaj može prihvatiti..... | 107 |
| Tablica 28.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Krapine | 108 |
| Tablica 29.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija I | 108 |

| | |
|--|-----|
| Tablica 30: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija 2..... | 109 |
| Tablica 31: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija 3 | 109 |
| Tablica 32.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Bedekovčine..... | 112 |
| Tablica 33.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Bedekovčine..... | 112 |
| Tablica 34.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Bedekovčina | 113 |
| Tablica 35.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Zlatar Bistrice..... | 116 |
| Tablica 36. Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Zlatar Bistrice | 117 |
| Tablica 37: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Zlatar – Zlatar Bistrica – Marija Bistrica | 118 |
| Tablica 38.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Konjšćine | 121 |
| Tablica 39: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Konjšćina..... | 121 |
| Tablica 40.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za tri uređaja s šireg područja Huma na Sutli..... | 124 |
| Tablica 41.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u prvoj zoni (Hum na Sutli)..... | 125 |
| Tablica 42.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u drugoj zoni (Leskov Grm)..... | 126 |
| Tablica 43.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u trećoj zoni (Prištin) | 126 |

| | |
|--|-----|
| Tablica 44.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Krapinskih Toplica | 128 |
| Tablica 45.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapinske Toplice | 129 |
| Tablica 46.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Pregrada | 131 |
| Tablica 47.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Pregrada | 132 |
| Tablica 48.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Klanjca | 134 |
| Tablica 49.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Klanjec | 135 |
| Tablica 50.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Velikog Trgovišća | 137 |
| Tablica 51.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Veliko Trgovišće | 137 |
| Tablica 52.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Sv. Križa Začretje | 140 |
| Tablica 53.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Sv. Križ Začretje | 140 |
| Tablica 54.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Tuheljskih Toplica | 142 |
| Tablica 55.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Tuheljske Toplice | 143 |
| Tablica 56.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Đurmanca | 144 |
| Tablica 57.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Đurmanec | 145 |

| | |
|--|-----|
| Tablica 58.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Radoboja | 146 |
| Tablica 59.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Radoboj..... | 147 |
| Tablica 60.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Kumrovcu..... | 148 |
| Tablica 61.: Javni sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Županiji krapinsko – zagorskoj..... | 150 |

POPIS DIJAGRAMA:

| | | |
|---------------|---|----|
| Dijagram 1.: | Broj stanovnika po općinama odnosno gradovima | 40 |
| Dijagram 2.: | Broj stanovnika u naseljima s više od 1000 stanovnika | 41 |
| Dijagram 3.: | Postotak stanovništva u glavnim skupinama naselja u odnosu na cjelokupno stanovništvo Županije | 42 |
| Dijagram 4.: | Gustoće naseljenosti u pojedinim županijama | 43 |
| Dijagram 5.: | Gustoća naseljenosti po općinama odnosno gradovima u Županiji | 44 |
| Dijagram 6.: | Kretanje broja stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva od 1931. do 2001. g..... | 46 |
| Dijagram 7.: | Usporedba investicijskih i pogonskih troškova uređaja za pročišćavanje otpadnih voda manjih od 10 000 ES [8.]..... | 89 |
| Dijagram 8.: | Usporedba investicijskih i pogonskih troškova uređaja za pročišćavanje otpadnih voda manjih od 10 000 ES [8.]..... | 93 |
| Dijagram 9.: | Usporedba postupaka prerade mulja [8.] | 95 |
| Dijagram 10.: | Mogućnosti prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje [21] | 96 |

POPIS SLIKA:

| | | |
|-----------|--|-----|
| Slika 1: | Gustoća naseljenosti po općinama / gradovima..... | 45 |
| Slika 2: | Prosječna starost stanovništva po općinama / gradovima ... | 46 |
| Slika 3: | Shema uređaja za pročišćavanje otpadnih voda tipa Biotip | 79 |
| Slika 4: | Prikaz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda tipa Bio-disk (Biorotor) | 80 |
| Slika 5: | Presjek kroz biljni uređaj (Izvor: Cooper P.F. 1996: Reed Beds and Constructed Wetlands for waste water treatment)..... | 81 |
| Slika 6: | Scheme pročišćavanja otpadnih voda na biljnom uređaju s raznim načinima primarne obrade..... | 82 |
| Slika 7: | Trokomorna septička jama za $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{dan}$ (125 stanovnika)..... | 85 |
| Slika 8: | Imhoff-ov tank (prema Čerkesu) za 500ES: $D=4 \text{ m}$, $H=6,5 \text{ m}$; za 1500 ES: $D=5 \text{ m}$, $H=8,4 \text{ m}$ | 86 |
| Slika 9: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Zaboka | 98 |
| Slika 10: | Lokacije uređaja za pročišćavanje kod Krapine | 104 |
| Slika 11: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Bedekovčine..... | 110 |
| Slika 12: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Zlatar Bistrice..... | 114 |
| Slika 13: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Konjšćine | 119 |
| Slika 14: | Lokacije uređaja za pročišćavanje prvu i drugu zonu (Hom na Sutli) ... | 122 |
| Slika 15: | Lokacije uređaja za pročišćavanje treću zonu (Prišlin) | 123 |
| Slika 16: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Krapinskih Toplica..... | 126 |
| Slika 17: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Pregrade | 129 |
| Slika 18: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Klanjca | 132 |
| Slika 19: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Velikog Trgovišća ... | 135 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Slika 20.: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Sv. Krža Začretje..... | 138 |
| Slika 21.: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Tuhejskih Toplica..... | 141 |
| Slika 22.: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Đumanca..... | 143 |
| Slika 23.: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Kadoboja..... | 145 |
| Slika 24.: | Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Kutrova..... | 148 |
| Slika 25.: | Sabirna jama $V = 15 \text{ m}^3$ (za 5 osoba – pražnjenje 1/mj.)..... | 155 |

PROJEKTNI ZADATAK

1. Problematika

Temeljna strategija razvoja Republike Hrvatske, pa tako i Županije krapinsko - zagorske, je zadržati pučanstvo u mjestu stanovanja kroz zadovoljenje njegovih potreba, prvenstveno u sferi zapošljavanja i podizanja kvalitete življenja. Jedna od bitnih pretpostavki gospodarskog razvitka i podizanja standarda života ljudi u gradovima i naseljima je i izgradnja kvalitetnog kanalizacijskog sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Svrha odvodnje i izgradnje odvodnih sustava je sakupljanje otpadnih i ostalih suvišnih voda, njihovo odvođenje izvan naseljenih mjesta, pročišćavanje do željenog stupnja čistoće i ispuštanje u odgovarajući prijamnik. U tom procesu bitno je imati ispravan odnos prema oborinskoj vodi, potrošnoj vodi, pitkoj vodi, otpadnoj vodi i podzemnoj vodi, kako bi se kod ophođenja s vodom uspostavila ravnoteža između prirode i čovjeka.

Odvođenjem otpadnih i ostalih suvišnih voda izvan naseljenih mjesta i njihovim pročišćavanjem zaštićuju se ljudi, životinje i sav okoliš od onečišćenja i zagađenja, smanjuje se mogućnost zaraze i širenja raznih hidričnih bolesti te se sprječava zagađenje površinskih i podzemnih voda kao potencijalnih izvorišta pitke vode, koje su temeljni uvjet opstanka ljudskog, životinjskog i biljnog svijeta.

Sustavno odvođenje otpadnih voda i ostalih suvišnih voda iz ljudske okoline te njihovo pročišćavanje, koje će garantirati traženu zaštitu prijamnika u skladu sa zakonskim odredbama, je neizbježna potreba za očuvanje zdravog života. Zbog toga se izgrađuju kanalski odvodni sustavi i objekti za pročišćavanje otpadnih voda. Zaštita voda od onečišćavanja propisana je Zakonom o vodama (NN 107/95., članak 68. do članka 81)

2. Predmet projektnog zadatka

Predmet projektnog zadatka je izrada globalnog konceptijskog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko – zagorske i dijeli se na dvije faze.

- ♦ I. faza – postojeće stanje

- II. faza – globalno konceptijsko rješenje za perspektivne potrebe

Županija krapinsko - zagorska prostire se na 3235.45 km². Sjedište Županije je u Krapini, tradicionalna, upravnom, sudskom i kulturnom središtu tog područja

Krapinsko - zagorska županija obuhvaća područje nekadašnjih općina: Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Prograda, Zabok i Zlatar, a graniči s Republikom Slovenijom i županijama: Varaždinskom, Zagrebačkom i Gradom Zagrebom. Ona obuhvaća veći dio Hrvatskog Zagorja, jedinstvenog prirodnog i povijesnog područja, a u svojem dosadašnjem i budućem razvoju orijentirana je na Zagreb.

Na području ove županije ustrojene su 32 jedinice lokalne samouprave i to 7 gradova (Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Oroslavje, Prograda, Zabok i Zlatar) i 25 općina (Bedekovčina, Budinščina, Desinić, Đurmanec, Gornja Stubica, Gornje Jesenje, Hrašćina, Hum na Sutli, Konjščina, Kraljevec na Sutli, Krapinske Toplice, Kumrovec, Lohor, Mače, Marija Bistrica, Mihovljan, Novi Golubovec, Petrovsko, Radoboj, Stubičke Toplice, Sveti Križ Začretje, Tuhej, Veliko Trgovišće, Zagorska Sela i Zlatar Bistrica). Naseljenost u Županiji je disperzna, što se najbolje očituje iz podatka da 148 779 stanovnika živi u 423 naselja. U strukturi naseljenosti prevladavaju naselja s manje od 500 stanovnika. Na području Županije nalazi se 19 naselja koja imaju više od 1000 stanovnika u kojima živi 24 % stanovnika Županije.

Izgradnjom te daljnjim širenjem vodoopskrbne mreže u većini naselja županije, povećava se broj kućanstava priključenih na vodoopskrbnu mrežu. Time se povećavaju količine otpadnih voda, a problem oko njihove dispozicije postaje sve veći

Za veća naselja Županije krapinsko - zagorske, tijekom godina izrađen je, u okviru planiranih mjera zaštite voda, čitav niz projektnih dokumentacija, različitih razina obrade. Izgrađen je i čitav niz kanalizacijskih sustava uglavnom parcijalno s povremenim odstupanjima od projektne dokumentacije. Izgrađeno je i više uređaja za pročišćavanje, koji su zbog nedovršenosti pripadnih sustava odnosno samih uređaja djelomično u funkciji ili su sasvim izvan funkcije, te ih je potrebno sanirati

Ostala naselja nemaju odgovarajuće riješeno pitanje odvođenja i pročišćavanja otpadnih voda. Pojedinačna rješenja, uglavnom septičkim i crnim jamama, loša su i neekonomična posebice imajući u vidu problem zagađivanja podzemlja.

S obzirom na navedeno namćće se potreba za izradom "Globalnog koncepcijskog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Źupanije krapinsko – zagorske", kojom će se optimalno i ekonomično riješiti odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na području čitave Źupanije.

3. Smjernice za projektiranje

3.1. 1. faza – postojećće stanje

Prema zadanoj problematiki odnosno, predmetu projektnog zadatka, potrebno je definirati postojećće stanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Źupanije krapinsko – zagorske.

U sklopu 1. faze elaborata potrebno je

- opisati područje obuhvata,
- prikupiti i obraditi podatke o stanovništvu (naseljenost, gustoća, demografska kretanja, prirodni priraštaj)
- dati osnovne pokazatelje o postojeććem stanju odvodnje i pročišćavanja industrijskih otpadnih voda,
- prikupiti i popisati postojećću tehničku dokumentaciju sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda,
- projektirane trase kanalizacijskih cijevi i lokacije projektiranih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ucrtati na kartu M 1 : 25 000,
- izvršiti pregled i opisati postojećće sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, s posebnim osvrtom na komunalne uređaje za pročišćavanje otpadnih voda,
- postojećće sustave ucrtati u kartu M 1 : 25 000,
- generalno prikazati trenutno higijensko sanitarno stanje,
- prikazati kategorizaciju vodotoka na području Źupanije.

Potrebno je, na osnovu iskustava u rješavanju sličnih problema izraditi takav elaborat kojim će se dobiti kvalitetne podloge za izradu optimalnog rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na ovom području.

3.2. II. faza globalno koncepcijsko rješenje za perspektivne potrebe

Prema zadanoj problematici odnosno, predmetu projektnog zadatka, potrebno je definirati globalno koncepcijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko – zagorske, za perspektivne potrebe.

Globalno koncepcijsko rješenje treba izraditi na temelju analize postojećeg stanja (1. faza), te prostornih i razvojnih planova područja.

Globalnim koncepcijskim rješenjem se mora predložiti optimalni način odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, utvrditi pogodne prijemnike i lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za pojedina naselja ili grupe naselja s gospodarskim i infrastrukturnim sadržajima.

Zbog velikog broja naselja i gospodarskih sadržaja na promatranom području, veličine tih naselja, specifičnu konfiguraciju terena, potrebno je definirati optimalan broj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Globalnom koncepcijom se moraju definirati sustavi po prioritetima izgradnje.

Pri tome, u predloženu globalnu koncepciju moraju se uklopiti izgrađeni sustavi odvodnje u pojedinim naseljima.

U konačnici potrebno je, na osnovu iskustava u rješavanju sličnih problema izraditi takav elaborat kojim će se dobiti kvalitetne podloge za izradu optimalnih pojedinačnih rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na ovom području

U sklopu II. faze elaborata potrebno je:

A)

- 1 definirati lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i gravitirajuće područje, s obzirom na konfiguraciju terena, veličinu naselja i pogodne prijemnike, vodeći računa o ekonomskoj opravdanosti,

2. definirati tip sustava odvodnje za pojedina naselja odnosno područja (mješoviti, razdjelni, kombinirani),
3. definirati glavne kolektore za gravitirajuće područje svakog uređaja,
4. predložiti odgovarajuće tehnologije pročišćavanja,
5. odrediti planirani kapacitet svakog uređaja (u BS), za perspektivne potrebe,

B)

6. za naselja i gradove s djelomično izgrađenim sustavom odvodnje, potrebno je izvršiti ocijenu izgrađenih sustava i izraditi prijedloge za eventualnu sanaciju i proširenje sustava,
7. definirati postojeće dijelove sustava, koje je potrebno sanirati,
8. predložiti realnu etapnost izgradnje i prioritete unutar pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda,
9. za područja u kojima se odvodnja otpadnih voda neće prioritetno riješiti javnim kanalizacijskim sustavima predložiti privremena rješenja i individualne mjere zaštite,
10. izraditi rješenje (preporuku) individualnog rješenja otpadnih voda,
11. predložiti projektne zadatke za nastavak projektne razrade predloženih prioriternih sustava.

C)

12. za naselja s postojećom izrađenom tehničkom dokumentacijom sustava odvodnje, potrebno je izvršiti pregled iste, dati stručnu ocijenu te izraditi prijedloge za eventualna poboljšanja postojećih rješenja,
13. postojeću projektno-tehničku dokumentaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda potrebno je pregledati, kritički analizirati, dati stručnu ocijenu, te dati prijedlog za eventualna poboljšanja rješenja,

14 prikazati aproksimativne troškove izgradnje za pojedine javne sustave odvodnje po prioritetima za prvu etapu izgradnje (zadovoljenje trenutanih potreba).

4. Ostalo

Ako se tijekom izrade globalnog konceptijskog rješenja ukaže potreba za dopunom projektnog zadatka, projektant je obvezan izvršiti potrebne dopune uz prethodno dobivenu suglasnost investitora

POGLAVLJE 1. UVOD

1.1. Općenito

U ovom elaboratu se obrađuje problematika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Krapinsko zagorske županije.

U prvom dijelu elaborata izrađenom 1998. g. pod nazivom "Globalno koncepcijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije krapinsko zagorske, Knjiga I - Postojeće stanje" definirano je postojeće stanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije. Uz opis područja s posebnom pozornošću je obrađeno postojeće stanje naseljenosti, postojeća izgrađenost sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s detaljnim opisom svih izgrađenih uređaja za pročišćavanje, nabrojena je sva postojeća tehnička dokumentacija, opisano trenutno higijensko - sanitarno stanje i dat osvrt na industrijske otpadne vode. U posebnom prilogu grafički su prikazani svi postojeći i projektirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije (M 1 : 25 000).

U ovom, drugom, dijelu elaborata obrađeno je rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije, prema zadanoj problematici, odnosno postojećem projektnom zadatku. Predložen je način odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, utvrđeni pogodni prijamnici i lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za pojedina naselja ili grupe naselja. Pri tome, su u rješenje uklopljeni izgrađeni sustavi ili dijelovi sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u pojedinim naseljima. Obrađeni su svi sustavi potencijalno veći od 1000 ES. Osim toga obrađeni su i oni sustavi manji od 1000 ES kod kojih je dio sustava već izgrađen ili projektiran. Obrađene su individualne mjere zaštite voda od zagađenja i ponudena privremena rješenja.

S obzirom da je od izrade prvog dijela elaborata prošlo više godina, a u međuvremenu je proveden popis stanovništva, poglavlje 3.2. prvog dijela elaborata je obnovljeno rezultatima popisa koji je proveden 2001. g..

Ovaj elaborat će sigurno poslužiti kao kvalitetna podloga za izradu optimalnih pojedinačnih rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kao i za izradu županijskog plana za zaštitu voda.

1.2. Cilj rada

Cilj rada je predložiti optimalni način odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, utvrditi pogodne prijamnike i lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za pojedina naselja ili grupe naselja s gospodarskim i infrastrukturnim sadržajima, a sve prema usvojenom projektnom zadatku, kako bi se dobile kvalitetne podloge za izradu optimalnih pojedinačnih rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Krapinsko zagorske županije.

POGLAVLJE 2. DRŽAVNA POLITIKA, ZAKONODAVNI OKVIR I PROVEDBA ZAŠTITE VODA

2.1. Državna politika zaštite voda

Nakon razdoblja neprimjerenog razvoja i nekontrolirane uporabe prirodnih bogatstava, našli smo se na prekretnici, koja se najčešće označava prijelazom na planiranje budućih djelatnosti uz "održivi razvoj". Prema definiciji Svjetske komisije za okoliš i razvoj (WCED), održivi razvoj označava zadovoljenje sadašnjih potreba bez ugrožavanja mogućnosti budućih naraštaja u zadovoljenju svojih potreba. Takav pristup zahtjeva drukčiji način razmišljanja i ponašanja svakog pojedinog člana ljudske zajednice. U tom svjetlu treba shvatiti i zaštitu voda kao jedan od najvažnijih zahtjeva suvremene ekologije, jer čista voda je jedan od preduvjeta za nastajanje, razvijanje i održanje života na Zemlji.

Dugoročni ciljevi prostornog razvoja i planiranja Hrvatske određeni su **Strategijom prostornog uređenja Države** (1997. g.). Strategija sadrži osnove za usklađivanje i usmjeravanje prostornog razvoja, organizaciju prostora Države, razvojne prioritetne djelatnosti te planske cjeline zajedničkih prostornih i razvojnih obilježja. Vezano uz zaštitu voda, odnosno ovaj rad, Strategija daje sljedeće ciljeve:

- zaustaviti rast velikih gradova
- funkcionalno restaurirati male i srednje gradove, te lokalne centre
- zaštititi područja uzduž državnih cesta i područja značajnih prirodnih potencijala od nepotrebne izgradnje (naseļavanje)
- povećati opskrbljenost vodom sa 63 % na 81 – 90 %
- značajno investirati u izgradnju kanalizacijskih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
- prenamijeniti prostore postojećih djelomično upotrebljivanih ili "mrtvih" industrijskih zona

- unaprijediti turizam pomoću privlačnih i zaštićenih prirodnih područja.

Mjere i aktivnosti za provođenje Strategije prostornog uređenja Države (dugoročni ciljevi prostornog razvoja i planiranja) utvrđeni su Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske. Programom prostornog uređenja utvrđuje se potreba bržeg rješavanja zaštite voda uvažavajući materijalne i kadrovske potencijale, ekološke, urbane, gospodarske i druge potrebe razvoja. Očuvanje kvalitete voda i zdravlja ljudi navodi se kao glavni cilj zaštite voda, koji se treba postići racionalizacijom potrošnje vode uz provođenje sljedećih mjera:

- sačuvati vode koje su još čiste (gornji tokovi, vodotoci u brdskim predjelima, a posebno podzemne vode) kao jedine rezerve za opskrbu vodom (vode I kategorije), te sanirati ili ukloniti zagađenja uslijed kojih dolazi do ugrožavanja ili zagađivanja vode za piće na postojećim ili planiranim izvorištima vode
- očuvati kvalitetu voda tamo gdje ona zadovoljava propisane kriterije, provođenjem i održavanjem mjera zaštite, kontrolom rada izgrađenih objekata i uređaja za pročišćavanje zagađenih voda, te osigurati poboljšavanje ekoloških funkcija vode tamo gdje su narušene i postizavanje propisane kvalitete za određene namjene postupnom realizacijom cjelovitih programa i mjera zaštite
- zaustaviti trend pogoršavanja kvalitete podzemnih i površinskih voda tamo gdje je ona narušena i poboljšati je izgradnjom potrebnih uređaja za prethodno pročišćavanje zagađenih voda i izgradnjom barem mehaničkog dijela centralnih uređaja.

Kod nove investicijske izgradnje mora se inzistirati na provođenju potrebnih mjera zaštite. Sustavne mjere za postizanje ciljeva i provedbu općih smjernica odnose se (kako je definirano Programom) prvenstveno na sljedeće aspekte:

- uklanjati izvore ili uzroke zagađivanja voda, spriječavati i smanjivati zagađivanje na mjestu njegova nastanka te osigurati i ostvariti pravilno postupanje i konačnu dispoziciju otpada
- spriječiti nastajanje zagađenja na postojećim i potencijalnim izvorištima voda za opskrbu vodom, odnosno malim vodotocima, gdje uslijed koncentracije zagađenja

i ograničenog kapaciteta prijemnika, potrebne mjere zaštite prelaze tehničke ili ekonomske mogućnosti

- definirati propisane zone sanitarne zaštite u izvorišnim područjima i postaviti utvrđene mjere zaštite na osnovi prijeko potrebnih hidrogeoloških i drugih istraživanja
- težiti izgradnji centralnih uređaja za zajedničko pročišćavanje gradskih (komunalnih) i industrijskih otpadnih voda, gdje je to moguće, te inicirati izgradnju individualnih uređaja za zaštitu tamo gdje nema ekonomskog ili tehničkog opravdanja za izgradnju zajedničkog sustava odvodnje s centralnim uređajima za pročišćavanje
- planovima gospodarenja vodama osigurati povećanje malih protoka voda, odnosno povećanja kapaciteta prijemnika za prijem opterećenja, a kvalitetu površinskih i podzemnih voda treba stalno kontrolirati kao i kvalitetu efluenta kojima se u vode unose zagađenja.

Dugoročne nacionalne ciljeve u zaštiti okoliša definira i **Nacionalna strategija zaštite okoliša** i to kako slijedi:

- sačuvati i unaprijediti kakvoću voda, mora, zraka i tla,
- održati postojeću biološku raznolikost,
- sačuvati prirodne zalihe, a osobito integritet i značajke područja posebnih prirodnih vrijednosti.

Zakon o vodama jasno iznosi nacionalnu politiku zaštite voda govoreći da su vode opće dobro koje zbog svojih prirodnih svojstava ne mogu biti u ničijem vlasništvu. Principi te politike su.

- Voda je nezamjenjiv faktor za život i aktivnosti. Sve osobe dužne su brižno čuvati njenu kakvoću i upotrebljavati je štedljivo i racionalno pod jednakim uvjetima određenim zakonom.

- Vodama treba upravljati u suglasju s principima jedinstvenog vodnog sustava i principom održivog razvoja.
- Teritorijalne jedinice upravljanja vodama su vodna područja i slivna područja, kao hidrografske i ekonomske jedinice. Granice administrativno teritorijalnih jedinica ne predstavljaju zapreku za integrirano upravljanje vodama u tim područjima.
- U pripremanju i usvajanju planova koji su temelj upravljanja vodama početna točka je obveza integrirane zaštite okoliša i ostvarivanje općeg i ekonomskog razvoja Republike Hrvatske.
- Za uporabu vode koja prelazi granicu dopustive opće uporabe, kao i za narušavanje kakvoće vode, treba platiti kompenzaciju proporcionalno koristi ili stupnju i veličini utjecaja na kakvoću vode.

Planska osnova za upravljanje vodama je **Vodnogospodarska osnova Hrvatske**, dugoročni planski dokument, koja utvrđuje smjernice razvoja, planove, mjere i zahvate potrebne za osiguravanje potrebnih količina vode, njene kakvoće i uporabljivosti i mjere za racionalno gospodarenje vodama i zaštitu od njena štetna djelovanja. Vodnogospodarska osnova (koja je trenutno u izradi) će skupa sa Strategijom i Programom prostornog uređenja Države, Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš biti temelj provođenja zaštite voda.

Kompatibilnost s **propisima Europske zajednice** je od vitalnog značaja za Republiku Hrvatsku, ali financijska konstrukcija je glavni razlog za izostajanje potpunog pridržavanja istih propisa. Vodeći računa o raspoloživim financijskim sredstvima, postepeno će se, u realnom periodu, usuglasiti naši propisi s propisima Europske unije. Do sad je potpisan niz međunarodnih konvencija i ugovora čija provedba uključuje vodnogospodarsku djelatnost.

2.2. Zakonodavni okvir i provedba zaštite voda

Hrvatsko vodno gospodarstvo djeluje unutar temeljnog pravnog okvira, kojeg sačinjavaju Ustav Republike Hrvatske, Zakon o vodama i Zakon o financiranju

vodnog gospodarstva **Ustav republike Hrvatske** određuje vode dobrom od osobitog interesa za Republiku Hrvatsku i jamči im osobitu zaštitu.

Zakon o vodama uređuje i definiira pravni položaj voda i vodnog dobra, pretpostavke za njihovo korištenje i zaštitu, te djelatnosti i organiziranje vodnog gospodarstva. Ovaj zakon također uspostavlja Hrvatske vode kao pravnu osobu za upravljanje vodama

Trenutno su u primjeni slijedeći propisi, relevantni za izradu ovog elaborata, a vezani uz zaštitu voda:

- **Zakon o vodama** (NN br. 107./95.)
- **Zakon o zaštiti okoliša** (NN br. 82./94., 128./99.)
- **Zakon o financiranju vodnog gospodarstva** (NN br. 107./95., 19./96. i 88./98.)
- **Državni plan za zaštitu voda** (NN b. 8./99.)
- **Deklaracija u zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj** (NN br. 34./92.)
- **Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama** (NN br. 40./99.)
- **Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama** (NN br. 6./01.)
- **Uredba o klasifikaciji voda** (NN br. 77./98.)
- **Uredba o opasnim tvarima u vodama** (NN br. 78./98.)
- **Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta** (NN br. 55./02.)
- **Objava Popisa ovlaštenih laboratorija** (NN br. 107/00)
- **Odluka o donošenju programa prostornog uređenja Republike Hrvatske** (NN br. 50./99.)
- **Uredba o određivanju građevina od važnosti za R. Hrvatsku** (NN br. 6./00.)

- Uredba o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 34./97.)
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN br. 28./96.)
- Pravilnik o posebnim uvjetima koji moraju ispunjavati osobe koje obavljaju djelatnosti odvodnje otpadnih voda (NN 93./96., 53./97. i 102./97.)
- Odluka o visini naknade za zaštitu voda (NN br. 58./00.)
- Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN br. 62./00.)

U procesu donošenja je Zakon o zaštiti prirode.

2.2.1. Provedba zaštite voda

Zaštita voda provodi se u skladu s Državnim planom za zaštitu voda i Županijskim planom za zaštitu voda (koji do sada nije donesen). **Županijski plan za zaštitu voda mora biti izrađen u skladu s Državnim planom za zaštitu voda (Članak 76. Zakona o vodama NN br. 107/95).** Između ostalog, Županijskim planom za zaštitu voda treba odrediti mjere zaštite voda, planove građenja objekata za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u naseljima, potrebna financijska sredstva, te kategorizaciju voda koje nisu obuhvaćene Državnim planom za zaštitu voda. Županijskim planom za zaštitu voda propisuje se i obveza građenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda manjih od 50 000 ES (ES – ekvivalentni stanovnik označava jedinicu opterećenja koja se primjenjuje u izražavanju kapaciteta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili opterećenja vodotoka, a dobije se dijeljenjem ukupnog BPK₅ sa vrijednosti koja otpada na jednog stanovnika, a iznosi 60 g kisika na dan).

Državni plan za zaštitu voda sadrži:

- potrebna istraživanja i ispitivanja kakvoće voda
- kategorizaciju voda
- mjere zaštite voda
- mjere za slučajeve izvanrednih i iznenađenih zagađenja voda

- plan građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
- izvore i način financiranja plana
- popis fizičkih i drugih osoba zaduženih za provedbu plana.

2.2.1.1. Provedba nadzora (monitoring)

Provedba nadzora u odnosu na sastav i kakvoću voda određen je odredbama Zakona o vodama. Potrebna istraživanja i ispitivanja kakvoće voda mogu obavljati samo za to ovlaštene laboratoriji u skladu s Pravilnikom o ovlaštenim laboratorijima (NN br. 78./97). Istraživanja i ispitivanja se vrše na:

- površinskim i podzemnim vodama
- otpadnim vodama.

Istraživanja i ispitivanja kakvoće površinskih i podzemnih voda obavljaju se radi utvrđivanja vrste vode odnosno ocjenjivanja njihove kakvoće i uzroka promjene kakvoće, te utvrđivanja i primjene potrebnih mjera zaštite voda. Ispitivanja i istraživanja voda rade se na osnovi prihvaćenih programa. Program ispitivanja kakvoće voda na državnim vodama (nacionalni program ispitivanja) izrađuju i provode Hrvatske vode uz suglasnost Državne uprave za vode. Županijskim planom za zaštitu voda utvrđuju se programi ispitivanja kakvoće lokalnih voda. Rezultati ispitivanja se dostavljaju Hrvatskim vodama i objavljuju zajedno s izvješćem o rezultatima ispitivanja državnih voda. Hrvatske vode su obvezne izraditi i objaviti godišnje izvješće o rezultatima svih programa ispitivanja kakvoće voda, a svakih pet godina i ocjenu promjene kakvoće voda. Državna uprava za vode o stanju kakvoće voda izvješćuje svakih pet godina Nacionalno vijeće za vode, Vladu Republike Hrvatske i Hrvatski državni sabor.

Istraživanja i ispitivanja kakvoće komunalnih otpadnih voda, te tehnoloških otpadnih voda obavljaju fizičke i pravne osobe koje ispuštaju vode, a u skladu s člankom 80. Zakona o vodama. Podaci o rezultatima ispitivanja dostavljaju se Hrvatskim vodama, koje su dužne izraditi godišnje izvješće i dostaviti ga Državnoj upravi za vode.

2.2.1.2. Klasifikacija voda

Klasifikacija voda određena je Uredbom o klasifikaciji voda (NN br. 77./98.). Vode se klasificiraju u pet vrsta (od I. do V.), tako da vrste vode odgovaraju uvjetima kakvoće voda u smislu njihove opće ekološke funkcije, kao i uvjetima korištenje voda za određene namjene. Vodama svrstanim od I. do V. vrste, prema uvjetima za korištenje voda za određene namjene odgovaraju određeni kriteriji, što je prikazano u tablici 1..

| Vrsta | Kriteriji |
|------------|---|
| Vrsta I. | Podzemne i površinske vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti za piće ili u prehrambenoj industriji, površinske vode koje se mogu koristiti za uzgoj plemenitih vrsta riba. |
| 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. |
| 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 punjanje vode. |
| Vrsta V. | Vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadovoljavaju kriterije za namjene po ovoj Uredbi. |

Tablica 1.: Klasifikacija voda

Svrstavanje u vrste se obavlja na temelju uspoređivanja izračunate mjerodavne vrijednosti u skladu s člankom 8. Uredbe i dopuštene granične vrijednosti pojedinog pokazatelja. Dopusštene granične vrijednosti za glavne pokazatelje nalaze se u tablici 2..

| Pokazatelji | I. vrsta | II. vrsta | III. vrsta | IV. vrsta | V. vrsta |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Otopljeni kisik (mg/l) | 7 < | 7 - 6 | 6 - 4 | 4 - 3 | 3 > |
| BPK ₅ (mg/l) | 2 > | 2 - 4 | 4 - 8 | 8 - 15 | 15 < |
| KPK _{Mt} (mg/l) | 4 > | 4 - 8 | 8 - 15 | 15 - 30 | 30 < |
| Ukupni dušik (mg/l) | 1.0 > | 1.0 - 3.0 | 3.0 - 10.0 | 10.0 - 20.0 | 20 < |
| Ukupni fosfor | 0.1 > | 0.10 - 0.25 | 0.25 - 0.60 | 0.60 - 1.50 | 1.50 < |
| Broj koliformnih bakterija (UK/l) | 5×10^2 > | 5×10^2 - 5×10^3 | 5×10^3 - 10^5 | 5×10^2 - 10^5 | 10^6 < |

Tablica 2.: Granične vrijednosti za glavne pokazatelje po vrstama vode (I. - V.)

2.2.1.3. Kategorizacija voda

U svrhu provedbe zaštite voda, kategorizacijom se utvrđuje planirana vrsta vode. Kategorizacijom voda se vodotoci, dijelovi vodotoka i druge vode razvrstavaju u skupine za koje se određuje kategorija vode, koja mora zadovoljiti propisane uvjete za određenu vrstu vode polazeći od mjerila iz Uredbe o klasifikaciji voda (NN br. 77./98.). Kategorizacija državnih voda utvrđena je Državnim planom za zaštitu voda (NN br. 8./99.). Kategorizacija voda za lokalne vode treba se odrediti Županijskim planom za zaštitu voda. Kategorizacija voda odnosi se na vodotoke s nereguliranim protokom, za sva protjecanja jednaka ili veća od mjesečnih malih voda 95% osiguranosti i na vodotoke s reguliranim protokom, za protjecanja veća od garantirane male vode. U tablici 3. navodi se kategorizacija voda, za vode na području Županije krapinsko zagorske, odnosno vodotoke koji protječu tim područjem, kako je određeno Državnim planom za zaštitu voda

| Prirodni prijavnici | Dijelovi vodotoka ili područja za koje se utvrđuje kategorija | Kategorija vode |
|---------------------------------|--|-----------------|
| VRLO OSJETLJIVA PODRUČJA | | |
| | - podzemne vode koje se koriste ili planiraju koristiti za vodoopskrbu | I |
| | - gorski potoci do naselja | I |
| MEĐUDRŽAVNE VODE | | |
| Sotla | - od izvora do Klanjca | I |
| | - od Klanjca do ošća u Savu | II |
| OSTALE DRŽAVNE VODE | | |
| Krapina | - ceste Konjščina - Zlatar | II |
| AKUMULACIJE | | |
| | - akumulacija "Sutlansko jezero" | II |

Tablica 3.: Kategorizacija voda u Županiji krapinsko zagorskoj

Zbog provedbe zaštite voda, Državnim planom za zaštitu voda predviđena je sljedeća podjela područja:

- vrlo osjetljiva područja
- osjetljiva područja
- manje osjetljiva područja
- posebno štićena područja.

Vrlo osjetljiva područja su područja u kojima je zabranjeno ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja i izgrađenost sustava javne odvodnje. To su vode prve kategorije, podzemne vode i druge. Iznimno i pod posebnim uvjetima može se dopustiti ispuštanje otpadnih voda i u vrlo osjetljiva područja. Prijedlog tih područja trebale su izraditi Hrvatske vode u suradnji s Ministarstvom prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja s Državnom upravom za zaštitu prirode i okoliša. S obzirom

da taj prijedlog do danas nije izraden, na snazi je zabrana ispuštanja otpadnih voda u vrlo osjetljivim područjima.

Osjetljiva područja su područja u kojima je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II. kategorije).

Manje osjetljiva područja su područja u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja (to su vode III, IV, i V. kategorije).

Posebno štićena područja su područja na kojima se provode posebne mjere zaštite voda poradi zakvata vode za piće ili posebno vrijednih vodnih područja i sl.

Treba uočiti da su kategorizacijom voda, sve kategorizirane vode u Županiji svrstane u I ili II kategoriju, a prostorno Županija u osjetljiva i vrlo osjetljiva područja.

2.2.1.4. Mjere za zaštitu voda

Državnim planom za zaštitu voda propisane su i mjere za zaštitu voda. Ciljevi mjera zaštite voda su:

- Sačuvati površinske i podzemne vode koje su još čiste. U kategorizaciji voda ove su svrstane u prvu kategoriju vode.
- Zaustavljanje trenda pogoršanja kakvoće voda. Postiže se razradom mjera koje će se provesti u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju.
- Saniranje i uklanjanje izvora onečišćenja prvenstveno na postojećim izvorima pitke vode, kao i drugim mjestima gdje se voda koristi za namjene za koje je potrebno osigurati II. i III. kategoriju vode
- Sustavni nadzor nad izvorima onečišćavanja voda, mogućim iznenadnim zagađenjima i uspostava preventivnih mjera za spriječavanje iznenadnih zagađenja, prioritetni je zadatak u kratkoročnom razdoblju.

Mjere za očuvanje kakvoće voda propisane Državnim planom za zaštitu voda su:

- zabrana izgradnje na područjima gdje se ugrožava kakvoća vode izvorišta i podzemnih voda koja se koriste ili planiraju koristiti za javnu vodoopskrbu

- zabrana ili ograničavanje izgradnje na posebno šticećenim područjima i vrijednim vodnim ekosustavima proglašćenim parkovima prirode i sl.
- ograničenje izgradnje i obavljanja djelatnosti na manjim vodotocima gdje ispušćanje otpadnih voda može imati utjecaj na kakvoću voda i potrebu primjene potrebnih mjera zaštite
- zabrana ispušćanja opasnih tvari iz stavka 2. članka 3. Uredbe o opasnim tvarima u vodama (NN b. 78./98.) i prioritetno uklanjanje popisanih opasnih tvari iz A skupine opasnih tvari Uredbe
- ograničavanje ispušćanja opasnih tvari iz stavka 3. članka 3. Uredbe o opasnim tvarima u vodama
- povećanje kapaciteta prijamnika izgradnjom potrebnih vodnih građevina.

Mjere za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda propisane Državnim planom za zašćitu voda su:

- planiranje, rekonstrukcija i izgradnja sustava javne odvodnje
- planiranje, rekonstrukcija i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje
- smanjenje opterećenja otpadnim vodama iz raznih tehnoloških procesa i prilagodba sustava otpadnih voda dopušćenim vrijednostima opasnih i drugih tvari koje se ispušćaju u sustav javne odvodnje ili u prirodni prijamnik
- zamjena postojećih tehnologija s boljim i čistim tehnologijama u tehnološćim procesima gdje opasne i druge tvari onečišćuju vode
- uvođenje programa mjera za smanjenje onečišćenje voda od agrotehničkih sustava
- uređenje erozijskih područja i sprječavanje ispiranja gradnjom regulacijskih vodnih građevina, pošumljavanjem, pravilnom obradom tla i pravilnom uporabom agrotehničkih sredstava u proizvodnji bilja

- gradnja i opremanje odlagališta svih vrsta otpada koja zadovoljavaju tehničko-tehnološke uvjete, osobito iz Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN br. 123./98.) i Uredbe o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN br. 32./98.)
- saniranje postojećih neuređenih odlagališta otpada, prvenstveno na onim mjestima gdje postoji opasnost od onečišćenja podzemnih voda i površinskih voda koje se zahvaćaju za piće

2.2.1.5. Plan gradnje objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Državnim planom za zaštitu voda dana je dinamika u provedbi mjera zaštite voda i to:

- kratkoročno razdoblje do 2005. godine,
- srednjoročno razdoblje do 2010. godine,
- dugoročno razdoblje do 2025. godine.

Plan gradnje objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda dan je posebno za odvodnju otpadnih voda, a posebno za uređaje za pročišćavanje otpadnih voda. Gradnji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može se pristupiti, ako je završeno građenje najmanje 70 % ukupnog kapaciteta sustava javne odvodnje.

Građenje sustava javne odvodnje iz kojih se otpadne vode ispuštaju u vodotoke, preporuča 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 čije se otpadne vode ispuštaju u osjetljiva područja a veći su od 10 000 ES

Građenje drugog stupnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz kojih se otpadne vode ispuštaju u vodotoke, preporučuje se završiti do

- 2010. godine za objekte veće od 15 000 ES
- 2025. 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.

Državnim planom za zaštitu voda dan je i popis uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ($\geq 50 000$ ES) čije se građenje smatra prioritetom. Prioritetni uređaji s područja Županije krapinsko zagorske prikazani su u tablici 4.

| Grad | Prirodni prijamnik | Veličina objekta (ES) | Stupanj čišćenja | Stupanj izgrađenosti |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|----------------------|
| Stubica Zabok Oroslavje | Krapina | 50 000 | II. | . |

Tablica 4.: Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda koji imaju prioritet u građenju (iz Državnog plana za zaštitu voda)

2.2.1.6. Propisi o ispuštanju otpadnih voda

Zaštita voda od zagađenja i onečišćenja postiže se nadzorom nad kakvoćom voda i izvorima zagađenja.

Radi sprječavanja pogoršanja kakvoće voda i zaštite okoliša u cjelini, propisuju se Pravilnikom o граниčnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99, 6/01.), (Članak 72. Zakon o vodama NN br. 107/95.), граниčne vrijednosti opasnih i drugih tvari za:

- **tehnološke otpadne vode** prije njihova ispuštanja u sustav javne odvodnje otpadnih voda, odnosno u drugi prijamnik i
- vode koje se nakon pročišćavanja ispuštaju iz sustava javne odvodnje **komunalnih otpadnih voda** u prirodni prijamnik.

Ovo će detaljnije biti analizirano u poglavljima 4. i 5.

Raspršeni izvori zagađenja regulirani su samo temeljnim principima. Zakonom o vodama članak 72. predviđeno je propisivanje graničnih vrijednosti opasnih i drugih tvari za otpadne vode koje se ispuštaju u septičke i sabirne jame. Taj propis bi trebala donijeti Županijska skupština

Prema opisanim propisima o ispuštanju otpadnih voda, na prostoru Županije krapinsko zagorske zabranjeno je ispuštanje bilo kakvih otpadnih voda u vrlo osjetljivim područjima (vode I. kategorije), bez obzira jesu li pročišćene ili nepročišćene. Iznimno i pod posebnim uvjetima moći će se dopustiti ispuštanje otpadnih voda i u vrlo osjetljiva područja, kada se izvrši definiranje tih područja (vidi točku 2.2.1.3.). Jedini zakonski način ispuštanja otpadnih voda, na vrlo osjetljivim područjima (vode prve kategorije), bilo bi ispuštanje otpadnih voda u sabirne jame (nepropusne, zatvorene građevine bez preljeva). Svaki vlasnik sabirne jame trebao bi imati ugovor o pražnjenju s komunalnim poduzećem, koje bi sadržaj tih jama odvozilo autocisternama na daljnju obradu. Ispuštanje otpadnih voda u vode druge kategorije, moguće je tek nakon propisanog pročišćavanja.

POGLAVLJE 3. PROJEKCIJA BUDUĆIH SOCIO-EKONOMSKIH POKAZATELJA

3.1. Stanovništvo

S obzirom da je od izrade prvog dijela elaborata prošlo više godina, a u međuvremenu je proveden popis stanovništva, poglavlje 3.2. prvog dijela elaborata je nadopunjeno rezultatima popisa koji je proveden 2001. g.

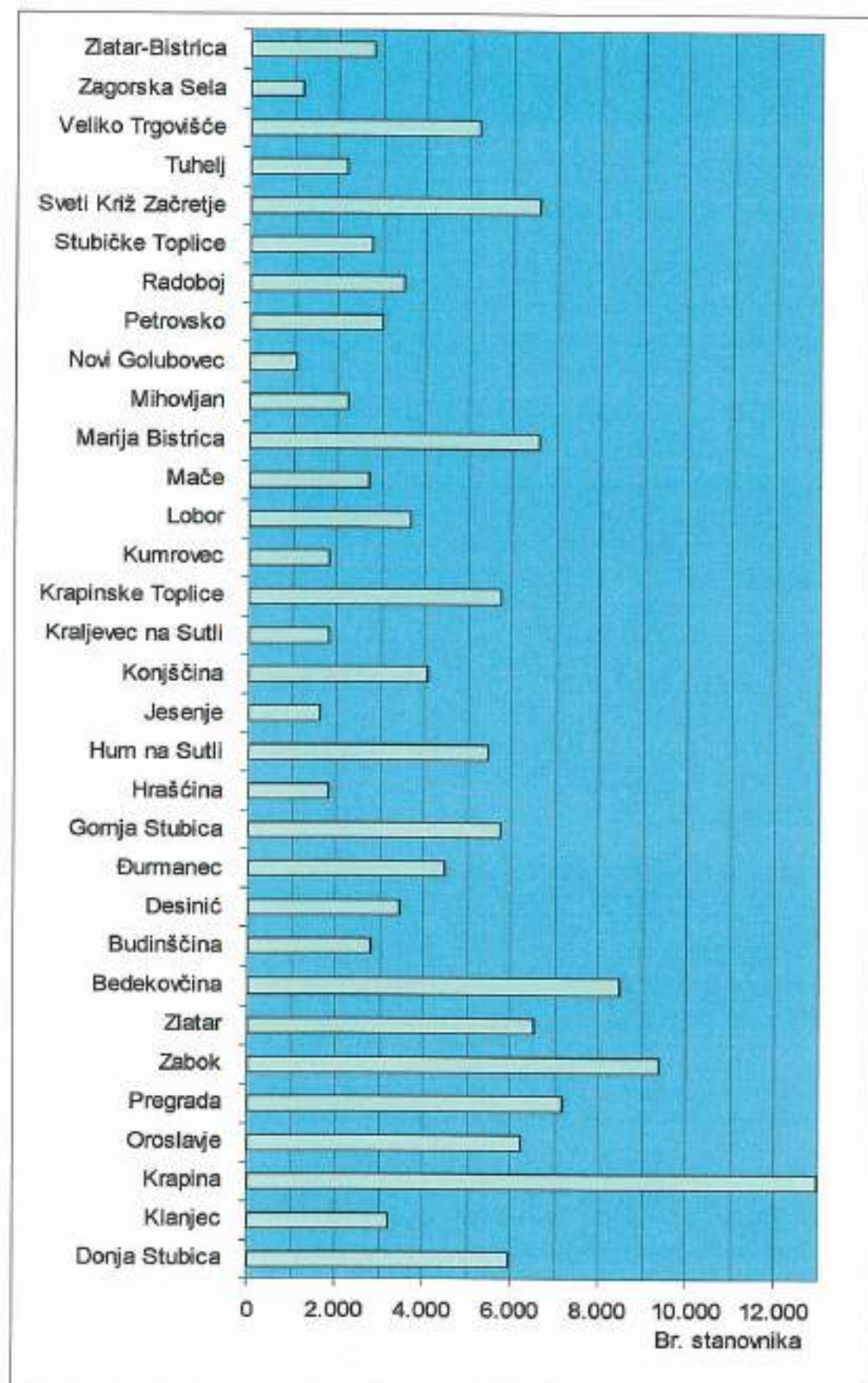
3.1.1. Broj stanovnika

Po popisu stanovništva iz 2001. g. u Županiji krapinsko - zagorskoj živjelo je 142 432 stanovnika. U tablici 5. prikazan je broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima. Osjenčene općine odnosno gradovi bilježe porast broja stanovnika u odnosu na popis 1991. g., a u svim ostalim gradovima odnosno općinama došlo je do pada broja stanovnika.

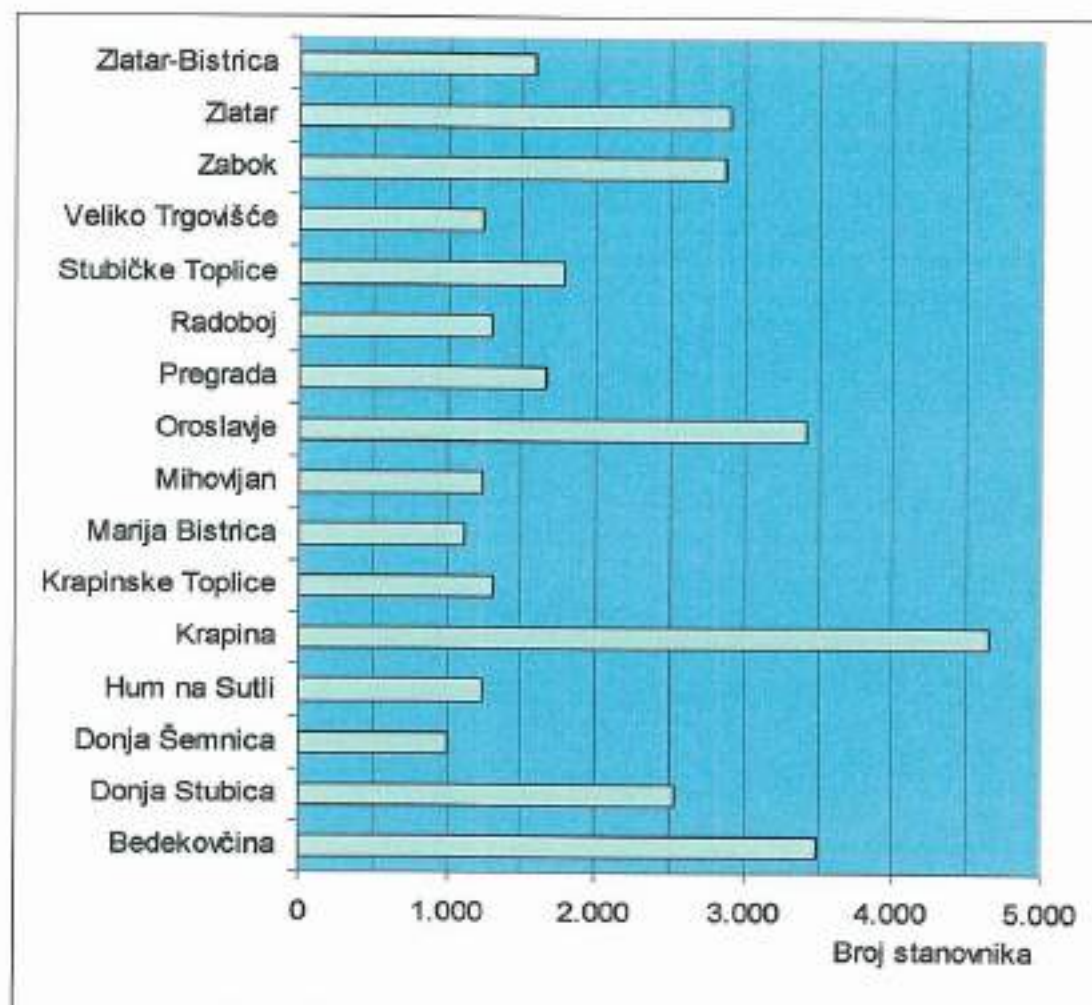
| Općina / grad | Broj stanovnika | Broj naselja | Sjedište općine / grada | Br. stanovnika sjedišta |
|---------------|-----------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Donja Stubica | 5.930 | 10 | Donja Stubica | 2.524 |
| Klanjec | 3.234 | 19 | Klanjec | 562 |
| Krapina | 12.950 | 23 | Krapina | 4.647 |
| Oroslavje | 6.253 | 5 | Oroslavje | 3.420 |
| Pregrada | 7.165 | 26 | Pregrada | 1654 |
| Zabok | 9.365 | 17 | Zabok | 2859 |
| Zlatar | 6.506 | 19 | Zlatar | 2889 |
| Bedekovčina | 8.482 | 15 | Bedekovčina | 3486 |
| Budinščina | 2.793 | 13 | Budinščina | 583 |
| Desinić | 3.478 | 28 | Desinić | 347 |
| Đurmanec | 4.481 | 13 | Đurmanec | 910 |

| Općina / grad | Broj stanovnika | Broj naselja | Sjedište općine / grada | Br. stanovnika sjedišta |
|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Gornja Stubica | 5.726 | 20 | Gornja Stubica | 862 |
| Hrašćina | 1.826 | 10 | Hrašćina | 115 |
| Hum na Sutli | 5.476 | 18 | Hum na Sutli | 1238 |
| Jesenje | 1.643 | 5 | Gornje Jesenje | 772 |
| Konjščina | 4.074 | 16 | Konjščina | 987 |
| Kraljevec na Sutli | 1.815 | 10 | Kraljevec na Sutli | 372 |
| Krapinske Toplice | 5.744 | 17 | Krapinske Toplice | 1317 |
| Kumrovec | 1.854 | 10 | Kumrovec | 304 |
| Lobor | 3.669 | 10 | Lobor | 546 |
| Mače | 2.715 | 9 | Mače | 711 |
| Marija Bistrica | 6.612 | 11 | Marija Bistrica | 1107 |
| Mihovljan | 2.234 | 5 | Mihovljan | 1230 |
| Novi Golubovec | 1.073 | 5 | Novi Golubovec | 194 |
| Petrovsko | 3.022 | 12 | Petrovsko | 247 |
| Radoboj | 3.513 | 9 | Radoboj | 1295 |
| Stubičke Toplice | 2.752 | 4 | Stubičke Toplice | 1788 |
| Sveti Križ Začretje | 6.619 | 19 | Sveti Križ Začretje | 868 |
| Tuhelj | 2.181 | 11 | Tuhelj | 216 |
| Veliko Trgovišće | 5.220 | 15 | Veliko Trgovišće | 1239 |
| Zagorska Sela | 1.197 | 13 | Zagorska Sela | 248 |
| Zlatar-Bistrica | 2.830 | 6 | Zlatar-Bistrica | 1592 |
| UKUPNO | 142.432 | 423 | | |

Tablica 5.: Broj stanovnika i broj naselja po pojedinim općinama odnosno gradovima



Dijagram 1.: Broj stanovnika po općinama odnosno gradovima



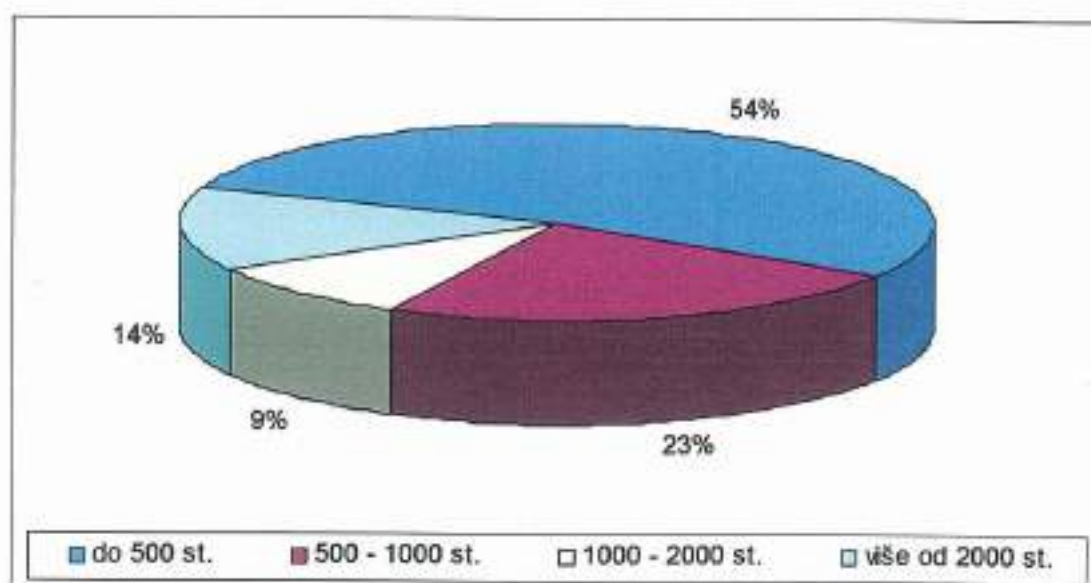
Dijagram 2.: Broj stanovnika u naseljima s više od 1000 stanovnika

Promatrajući prethodnu tablicu i dijagrame, može se zaključiti da je naseljenost disperzna. Ta disperznost najbolje se ogleda u broju i veličini naselja: 142 432

| Skupina naselja | Broj naselja | Broj stanovnika |
|---------------------|--------------|-----------------|
| do 500 st. | 355 | 75 921 |
| od 500 do 1000 st. | 52 | 33 223 |
| od 1000 do 2000 st. | 10 | 13 463 |
| više od 2000 st. | 6 | 19 825 |
| Ukupno: | 423 | 142 432 |

Tablica 6.: Broj stanovnika u glavnim skupinama naselja

stanovnika živi u 423 naselja. U strukturi naseljenosti prevladavaju naselja s manje od 500 stanovnika. S druge strane, velika naselja s preko 2 000 stanovnika su malobrojna – ima ih samo šest, od kojih je najveća Krapina s 4 674 stanovnika. U tablici 6. prikazan je broj stanovnika i broj naselja za naselja do 500 stanovnika, za naselja od 500 do 1 000 stanovnika, za naselja između 1 000 i 2 000 stanovnika i za naselja s više od 2 000 stanovnika, a u dijagramu 3. prikazan je postotak stanovništva, koji živi u tim skupinama naselja, u odnosu na stanovništvo čitave županije.



Dijagram 3.: Postotak stanovništva u glavnim skupinama naselja u odnosu na cjelokupno stanovništvo Županije

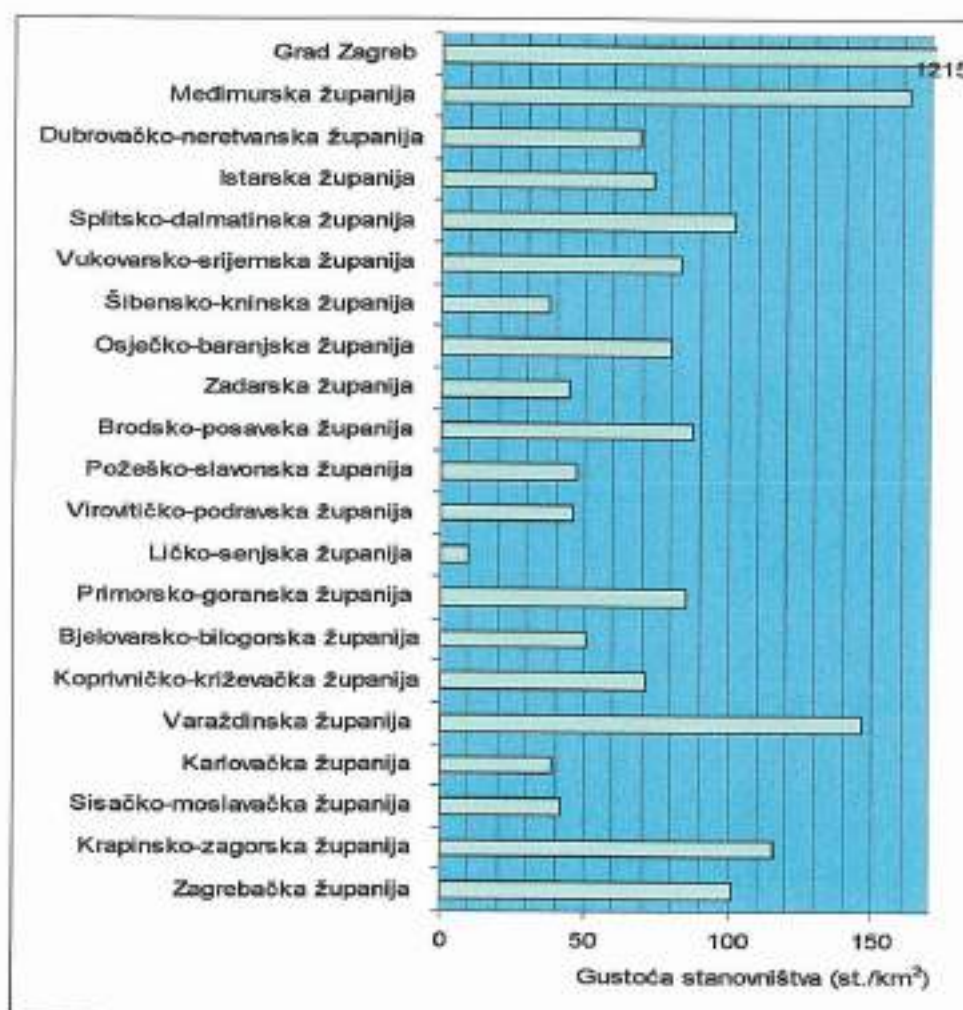
| Naselje | 1961. g. | 1971. g. | 1981. g. | 1991. g. | 2001. g. |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Krapina | 2 419 | 3 097 | 3 992 | 4 481 | 4 647 |
| Oroslavje | 2 385 | 2 780 | 3 091 | 3 503 | 3 420 |
| Bedekovčina | 2 732 | 3 083 | 3 272 | 3 459 | 3 486 |
| Zabok | 1 454 | 2 331 | 2 556 | 2 881 | 2 859 |
| Zlatar | 1 508 | 1 650 | 2 668 | 2 770 | 2 889 |
| Donja Subica | 1 095 | 1 425 | 1 929 | 2 232 | 2 524 |

Tablica 7.: Kretanje broja stanovnika najvećih naselja 1961. – 2001. g.

U usporedbi s podacima iz prethodnih popisa stanovništva, porastao je broj malih (do 500 stanovnika) i velikih (preko 2000 stanovnika) naselja, dok se broj naselja s 500 – 2000 stanovnika smanjio. Međutim, istodobno se broj stanovnika u najmanjim i srednjim naseljima smanjio, a u najvećim naseljima je zabilježen porast broja stanovnika. Kretanje broja stanovnika najvećih naselja promatranog područja u razdoblju 1961. – 1991. g. prikazano je u tablici 7.

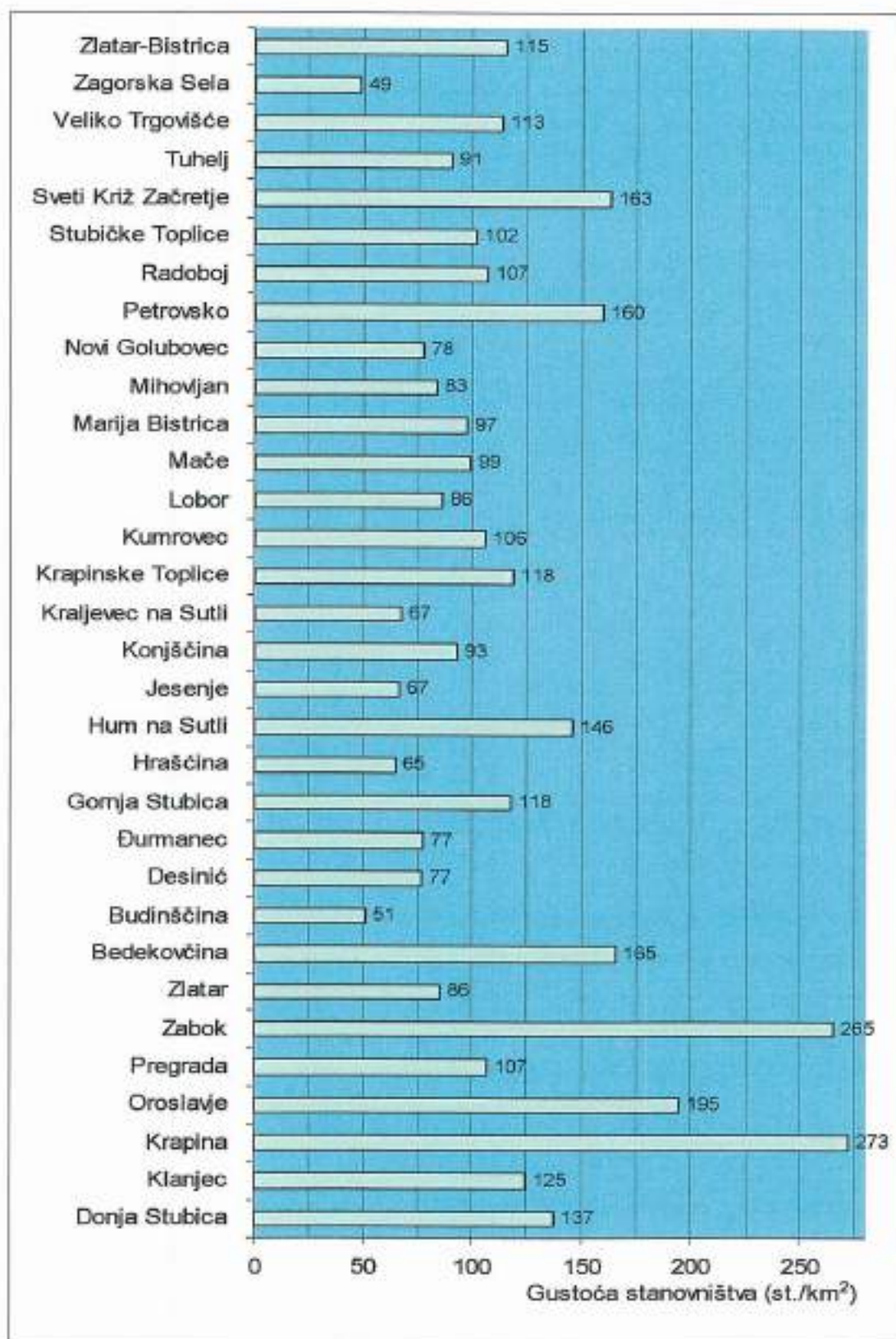
3.1.2. Gustoća stanovnika

Promatrano područje već šezdesetak godina bilježi pad broja stanovnika, ali još uvijek spada u najgušće naseljene županije Republike Hrvatske. Prosječna gustoća naseljenosti u Županiji krapinsko - zagorskoj je 116 stanovnika / km², što je znatno više od hrvatskog prosjeka (76 stanovnika/km²).

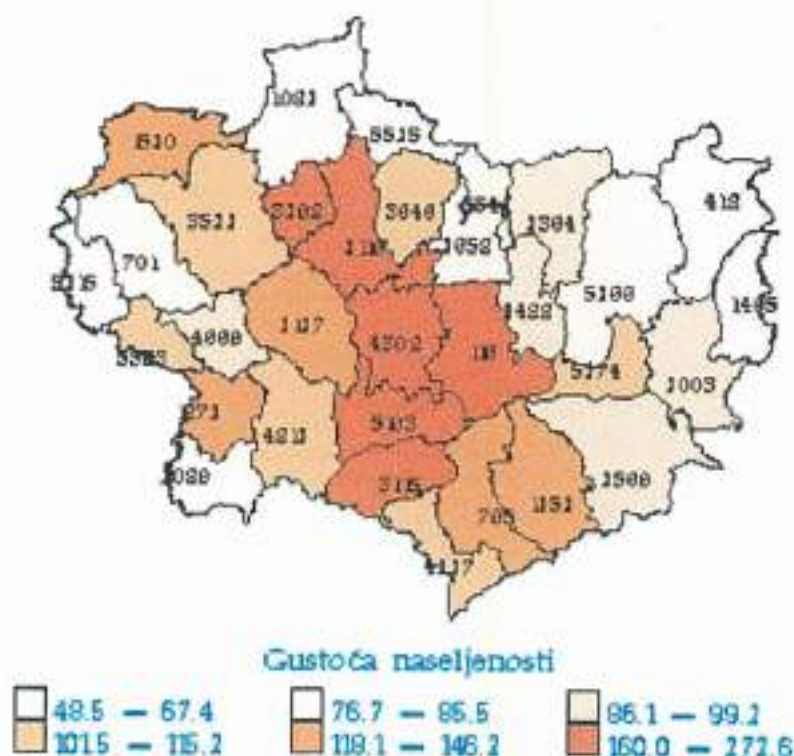


Dijagram 4.: Gustoće naseljenosti u pojedinim županijama

Na dijagramu 5. prikazane su gustoće stanovnika po pojedinim općinama odnosno gradovima.



Dijagram 5.: Gustoća naseljenosti po općinama odnosno gradovima u Županiji



| | | | | | |
|---------------|------|--------------------|------|---------------------|------|
| Donja Stubica | 795 | Gornja Stubica | 1252 | Mihovljan | 2658 |
| Klanjec | 1872 | Hrašćina | 1465 | Novi Golubovec | 5541 |
| Krapina | 2119 | Hum na Sutli | 1520 | Petrovsko | 3298 |
| Oroslavje | 3115 | Jesenje | 5525 | Radoboj | 3646 |
| Pregrada | 3522 | Konjšćina | 2003 | Stubičke Toplice | 4227 |
| Zabok | 5193 | Kraljevec na Sutli | 2089 | Sveti Križ Začretje | 4308 |
| Zlatar | 5266 | Krapinske Toplice | 2127 | Tuhelj | 4669 |
| Bedekovčina | 116 | Kumrovec | 5533 | Veliko Trgovišće | 4812 |
| Budinščina | 418 | Lobor | 2364 | Zagorska Sela | 5215 |
| Desinić | 701 | Mače | 2488 | Zlatar-Bistrica | 5274 |
| Đurmanec | 1082 | Marija Bistrica | 2569 | | |

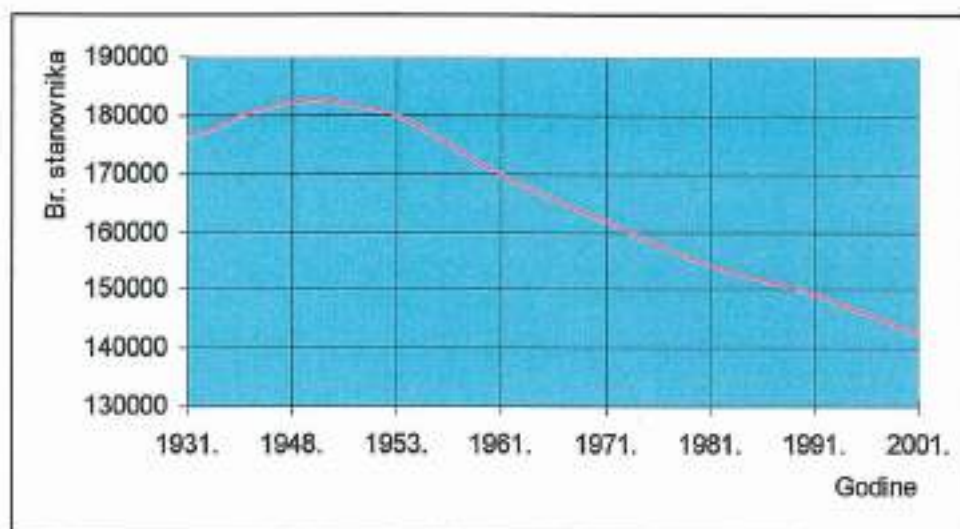
Slika 1.: Gustoća neseljenosti po općinama / gradovima

3.1.3. Demografska kretanja

Demografska kretanja u Županiji su negativna. Broj stanovnika se smanjuje od popisa do popisa. Pad broja stanovnika na području Županije prikazan je u tablici 8. i dijagramu 6..

| God | 1931. | 1948. | 1953. | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. | 2001. |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Br. st. | 176069 | 182483 | 179777 | 169736 | 162018 | 154317 | 149534 | 142432 |

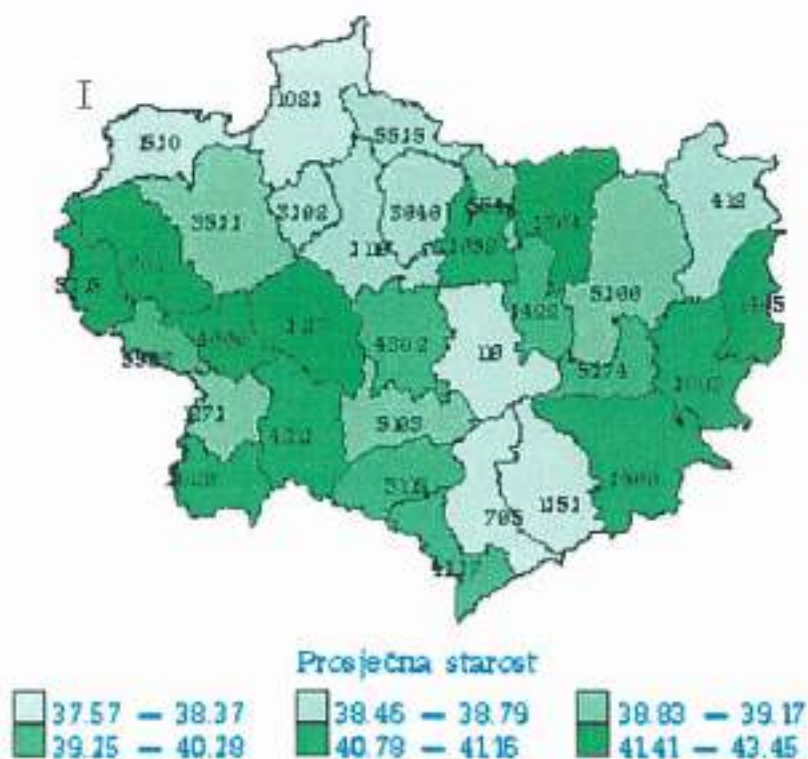
Tablica 8.: Broj stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva do 1991. g.



Dijagram 6.: Kretanje broja stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva od 1931. do 2001. g.

| Godina | 1931. | 1948. | 1953. | 1961. | 1971. | 1981. | 1991. | 2001. |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Br. st. / km ² | 142.5 | 147.7 | 145.5 | 137.4 | 131.1 | 124.9 | 121.0 | 115,9 |

Tablica 9.: Gustoća stanovnika na području Županije krapinsko – zagorske po popisima stanovništva od 1931. do 1991. g.



Slika 2.: Prosječna starost stanovništva po općinama / gradovima

Analiza promjena u dobnom sastavu stanovništva po svojim je dugoročnim implikacijama važan činitelj budućih demografskih kretanja. Promjene u dobnjoj strukturi stanovništva ovog kraja svode se na proces demografskog starenja i na njegove demografske posljedice – smanjivanje udjela mladog i povećanja udjela starog stanovništva (vidi sliku 2.) Intenzivno starenje stanovništva prouzročilo je negativan prirodni priraštaj (vidi tablicu 10.), koji sve više postaje važan činitelj depopulacije.

| Period | 1931. – 1948. | 1948. – 1953. | 1953. – 1961. | 1961. – 1971. | 1971. – 1981. | 1981. – 1991. | 1991. – 2001. |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Stope rasta po periodima (%) | 3,6 | -1,5 | -5,6 | -4,5 | -4,8 | -3,1 | -4,7 |
| Prosječna godišnja stopa rasta (%) | 0,21 | -0,30 | -0,70 | -0,45 | -0,48 | -0,31 | -0,47 |

Tablica 10.: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva na području Županije krapinsko – zagorske u međupopisnim razdobljima, po popisima stanovništva do 1991. g.

Selektivnim iseljavanjem mladega stanovništva slabi demografska osnovica, čime ovaj kraj poprima obilježja regije s demografskim izumiranjem. Prosječna je životna dob stanovnika Županije u godini 2001. bila 39,58 godina. U Županiji se smanjuje aktivno, a povećava neaktivno stanovništvo.

3.1.4. Prognoza broja stanovnika

Kako će se ubuduće kretati depopulacija u Županiji i kakva je demografska perspektiva depopulacijskih naselja teško je reći. Precizniji odgovor traži obuhvatniju prethodnu analizu svakog pojedinog naselja, ne samo demografskih već i prirodno-geografskih, gospodarskih i drugih stanja. No, takva analiza prelazi snage pojedinca i prerasta okvire ovog elaborata.

Negativna demografska kretanja mogu se očekivati i u bliskoj budućnosti. Na osnovu usporedbe broja stanovnika po popisu 2001. i 1991. g. izračunate su prosječne godišnje stope rasta stanovništva za sva naselja u Županiji (vidi tablicu 1. u prilogu)

Teško je procijeniti kolike će biti stope rasta po naseljima, pogotovo za dugoročno razdoblje. Za potrebe ovoga rada, a na osnovi svega dosad izloženog, može se uzeti da će se u naseljima, koja po zadnjem popisu, bilježe porast stanovništva, taj porast nastaviti po prosječnoj godišnjoj stopi u zadnjem međupopisnom razdoblju (1991. – 2001. god.). Za naselja koja po zadnjem popisu bilježe pad broja stanovnika, može se uzeti broj stanovnika po popisu iz 2001. g. kao konačan broj. Prema takvoj metodologiji izračunat je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g. za sva naselja u Županiji (tablica 2. u prilogu). Proračun je izvršen po poznatoj formuli, primjenjivoj za dugoročne prognoze.

$$N_z = N_1 \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$$

gdje je: N_z - prognozirani broj stanovnika
 N_1 - početni broj stanovnika
 p - postotak godišnjeg priraštaja
 n - razdoblje prognoze.

3.2. Bruto domaći proizvod

Ministarstvo financija je u kratkoročnom revitalizacijskom programu predvidjelo stope rasta bruto domaćeg proizvoda za period od 2000. – 2004. godine.

| Godina | 2000. | 2001. | 2002. | 2003. | 2004. | prosječno |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| BDP (%) | 2,8 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 3,6 |

Tablica 11.: Bruto domaći proizvod 2000. – 2004.g. (Ministarstvo financija)

Zagrebački ekonomski institut izradio je tablicu 12. u kojoj su prikazane glavne strategije i očekivani rast bruto domaćeg proizvoda u periodu 2000. – 2015. g.

Bruto domaći proizvod za razdoblje 2000. – 2005. g. može se uzeti kao prosječni procijenjeni Ministarstva financija. Bruto domaći proizvod za razdoblje 2005. – 2015. g. može se uzeti kao prosječni predviđeni Zagrebačkog ekonomskog instituta, a za razdoblje od 2015. – 2025. g. može se pretpostaviti da će biti isti kao i u periodu 2011. – 2015.

| Period | Strategija | Očekivani godišnji rast BDP |
|---------------|---|-----------------------------|
| 2000. – 2005. | <ul style="list-style-type: none"> - smanjenje vladinih troškova za 10 % - reforma mirovinskog i zdravstvenog sustava - socijalni sporazumi između zaposlenika, poduzetnika i vlade - priprema pravnog okvira za uaprijeđenje industrije - unaprijeđenje turizma - priprema Države za ulazak u Europsku Uniju | 3 – 4 % |
| 2006. – 2010. | <ul style="list-style-type: none"> - unaprijeđenje turizma - strana i domaća ulaganja u sektor industrije - primjena novih tehnologija zbog povećanja industrijske proizvodnje - povećanje izvoza smanjenjem cijena kao rezultat gornjih strategija - pregovori o ulasku u Europsku Uniju | 5 – 6 % |
| 2011. – 2015. | <ul style="list-style-type: none"> - nakon ulaska u Europsku Uniju zemlja će slijediti politiku Europske Unije (to znači da će rast hrvatske ekonomije zavisiti od rasta ekonomije u Europskoj Uniji) | 4 – 5 % |

Tablica 12.: Strategije i bruto domaći proizvod 2000. ... 2015.g. (Zagrebački ekonomski institut)

Usvojeni predviđeni godišnji rast bruto domaćeg proizvoda na nacionalnoj razini, a koji se počeo primijeniti i na promatrano područje prikazan je u tablici 13.

| Period (godine) | Godišnji rast BDP (%) |
|-----------------|-----------------------|
| 2000. - 2005. | 3.6 |
| 2006. - 2010. | 5.5 |
| 2011. - 2015. | 4.5 |
| 2015. - 2025. | 4.5 |

Tablica 13.: Predviđeni godišnji rast bruto domaćeg proizvoda

3.3. Industrijski rast

Što se tiče predviđanja za budućnost ne postoje podaci niti za nacionalnu niti za lokalnu razinu. S obzirom na to, godišnja stopa rasta industrije može se pretpostaviti ista kao i za bruto domaći proizvod.

| Period | 2000. - 2005. | 2006. - 2010. | 2011. - 2015. | 2015. - 2025. |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Stopa rasta (%) | 3.6 | 5.5 | 4.5 | 4.5 |

Tablica 14.: Stopa industrijskog rasta

POGLAVLJE 4. TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE

4.1. Općenito

Na promatranom području postoji određen broj pogona, koji ispuštaju tehnološke otpadne vode. Po definiciji danoj u Državnom planu za zaštitu voda, tehnološke otpadne vode su vode korištene u proizvodnom procesu koje se ispuštaju iz farmi, industrijskih postrojenja i pri drugoj proizvodnji, a ispuštaju se nakon završenog tehnološkog procesa. Osim tehnoloških otpadnih voda, kako su definirane Državnim planom za zaštitu voda, u ovom poglavlju obradit će se otpadne vode većih zagađivača čija se aktivnost ne može svesti pod proizvodnju, kao što su bolnice, domovi umirovljenika, hoteli, kupališta.

Kako bi se predvidjelo buduće opterećenje tehnološkim otpadnim vodama, detaljnije je obrađeno prošlo i postojeće stanje ispuštanja tehnoloških otpadnih voda. U Knjizi 1. (postojeće stanje), ovog projekta, navedeni su samo osnovni podaci o industriji i industrijskim otpadnim vodama (točka 3.3.), te su nabrojani postojeći predtretmani (točka 3.5.1.).

Glavni ciljevi poglavlja 4 su:

- ustanoviti sadašnju kakvoću, količinu, te način pročišćavanja i ispuštanja tehnoloških otpadnih voda
- ustanoviti buduće opterećenje kanalizacijskih sustava, odnosno prijemnika tehnološkim otpadnim vodama

4.2. Zakonske obveze i ograničenja

Radi sprečavanja pogoršanja kakvoće voda i zaštite okoliša u cjelini, propisuju se granične vrijednosti opasnih i drugih tvari za tehnološke otpadne vode prije njihova ispuštanja u sustav javne odvodnje otpadnih voda, odnosno u drugi prijemnik. Pravne i fizičke osobe, koje u vezi s obavljanjem gospodarske ili druge djelatnosti, unose ispuštaju ili odlažu opasne tvari koje mogu onečistiti vode, dužne su te tvari prije ispuštanja u sustav javne odvodnje ili drugi prijemnik, djelomično ili potpuno

odstraniti u skladu sa Zakonom o vodama (NN br. 107/95. Članak 72.) i Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99.), odnosno Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 6/01.). Ovo je opća obveza svake osobe koja obavlja neku djelatnost. Dakle, postoji obveza svakoga, tko ispušta tehnološke otpadne vode, na prethodno pročišćavanje otpadnih voda prije njihovog ispuštanja.

Ispuštanje tehnoloških otpadnih voda u vode prve kategorije nije dozvoljeno.

4.2.1. Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari u tehnološkim otpadnim vodama

Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama i Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama određene su granične vrijednosti i dopuštene koncentracije u tehnološkim otpadnim vodama koje se ispuštaju u prirodni prijemnik ili sustav javne odvodnje otpadnih voda. U tablici 15. prikazane su granične vrijednosti kod tehnoloških otpadnih voda, ali samo za glavne pokazatelje. Cjelokupna tablica dana je u prilogu (tablica 3.).

| Pokazatelji i tvari | vode II. kategorije | sustav javne odvodnje |
|--|---------------------|-----------------------------|
| pH | 6,5 – 8,0 | 5,0 – 9,5 |
| Ukupna suspendirana tvar mg/l | 35 | ne smije utjecati na sustav |
| BPK ₅ mg O ₂ /l | 25 | 250* |
| KPK _{Cr} mg O ₂ /l | 125 | 700* |
| Ukupni fosfor mg P/l | 1 | 10* |
| Ukupni dušik mg N/l | 21 | • |
| Ukupna ulja i masnoće mg/l | 25 | 100 |

* komunalno postrojenje može utvrditi i druge vrijednosti ovisno o kapacitetu pročišćavanja

Tablica 15.: Granične vrijednosti glavnih pokazatelja i dopuštene koncentracije tvari u tehnološkim otpadnim vodama

S obzirom na to da na promatranom području, Državnim planom za zaštitu voda nije ni jedan vodotok kategoriziran u III, IV ili V. kategoriju, u tablicama nisu prikazani pokazatelji tvari za ispuštanje u prirodni prijemnik III., IV. i V. kategorije. Za vrijednosti nekih pokazatelja i tvari iz tablice 15, BPK₅, KPK, ukupni fosfor, ukupni dušik, sulfati i dr., mogu se odrediti i drukčije vrijednosti u slučaju ispuštanja u sustav javne odvodnje (Članak 3. Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama i Članak 2. Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama).

Za industrije sa specifičnim tehnologijama odredit će se dopuštene granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje ili posebni prijemnik, drukčije od prije propisanih vrijednosti (tablica 15.). Do sada je to napravljeno samo za kožarsku industriju, a s obzirom da u Poznanovcu postoji pogon za proizvodnju kože Inkop navest ćemo i te granične vrijednosti. Granične vrijednosti pokazatelja opasnih i drugih tvari za ispuštanje otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju kože i krzna određene su Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama Prilog I. (vidi prilog tablica 4.).

4.3. Zagadivači

Popis zagadivača napravljen je na osnovu baze podataka zagadivača Hrvatskih voda, a u suradnji s Vodnogospodarskom ispostavom "Krapina - Šutka". Zagadivači, s adresama, vrstom aktivnosti i načinom ispuštanja tehnoloških otpadnih voda prikazani su u tablici 16.

| Naselje | Zagadivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn. otpadnih voda |
|---------|-----------|---------------|------------------------|----------------------------|
| Krapina | Krateks | Žutnica 4 - 6 | tekstilna industrija | u javnu kanalizaciju |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehu. otpačnih voda |
|---------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Krapina | Konfekcija Krareks d.d. | Žutnica 4 - 6 | tekstilna industrija | u javnu kanalizaciju, a jedan dio u vodotok Krapinčicu |
| | TEP Elemat Zagreb | Krapinsko Strahinje 28 | proizvodnja elektronskih sklopova | nakon biološkog prokapanja u potok Strahinje |
| | Kotka | Krapina, Krambergerova 1 | tekstilna industrija | u javnu kanalizaciju |
| | Magor d.o.o. | Krapina, F. Galovića 15 | proizvodnja stolica | u javnu kanalizaciju |
| | Jedinstvo PMP d.d. | Mihaljekov Jarek 33 | obrada metala | u javnu kanalizaciju |
| | Tiskara I. J. Gaj | F. Galovića 9 | tiskara | u vodotok Krapinicu |
| | Jedinstvo PMP d.d., Pogon keramičkih proizvoda | Bobovje b.b. | izrada keramičkih proizvoda | u javnu kanalizaciju Bobovja |
| | Presečki Grup d.o.o. | F. Galovića b.b. | pranje i održavanje autobusa | nakon separatora u vodotok Krapinicu |
| Presečki - Klaonica | Zagrebačka cesta 41 | klaonica | u vodotok Krapinicu | |
| Zabok | Dekor d.d. | Radničko naselje 14 | proizvodnja lustera | u javnu kanalizaciju |
| | Zivt | K.Š.Djalskog 4 | tekstilna industrija | u javnu kanalizaciju |
| | Regeneracija Zivteks | K.Š.Djalskog 4 | proizvodnja tepiha | u javnu kanalizaciju |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn. otpadnih voda |
|-----------|--|-------------------------|--|--|
| Zabok | Regeneracija Reteks | K. Š. Djalskog 4 | tekstilna industrija | u javnu kanalizaciju |
| | Zagorski metalac | Industrijska cesta b.b. | metaloprerađivačka industrija | u kanal |
| | Opća bolnica Zabok | Trg D. Domjanića 6 | bolnica | u javnu kanalizaciju |
| | Ravnateljstvo za robne zalihe, Skladište Zabok | M. Gupca 57 | skladište (sanitarna i rashladne otp. vode) | poslije separatora u javnu kanalizaciju |
| | Presečki Grup Auto servis | M. Gupca b.b. | auto servis | u kanal |
| | IIEP Zagreb, DP Elektra | M. Gupca 57 | održavanje vozila | u javnu kanalizaciju |
| | IIŽ Kolodvor Zabok | Kolodvorska 17 | (sanitarna otp. vode) | u javnu kanalizaciju |
| Oroslavje | Astra nova d.o.o. | Park Vranicany 1 | proizvodnja cipela (rashladna i sanitarna otp. voda) | u javnu kanalizaciju |
| | Guma Oroslavje d.o.o. | Park Vranicany 3 | prerada gume (rashladna i sanitarna otp. voda) | u kanal |
| | Orometal TPK | M. Prpića 118 | izrada korlova (rashladna i sanitarna otpadna voda) | poslije uređaja tipa Biodisk 60 ES u vodotok Topličinu |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tekuć. otpadnih voda |
|------------------|---|-------------------|---|--|
| Oroslavje | Oroteks | M. Prpića 112 | tekstilna ind. (tehnološke rashladna i sanitarna otp. voda) | u vodotok Topličinu |
| | Tipa | M. Prpića 114a | proizvodnja konca (rashladna i sanitarna otpadna voda) | u vodotok Topličinu |
| | Orokonfekcija | M. Prpića 49 | šivaona (sanitarna otp. voda) | u potok Špančev |
| | Birotehnik | M. Prpića 119 | tiskara | poslije uređaja tipa Biodisk 30 ES u vodotok Topličinu |
| Stubičke Toplice | Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju | Park M. Gupca 1 | (sanitarne i bazenske vode) | u javnu kanalizaciju |
| | HIP Marija Gubec | Viktora Šipeka 21 | (sanitarne i bazenske vode) | u javnu kanalizaciju osim dijela bazenskih voda koje idu u vodotok Topličinu |
| Donja Stubica | Metalis | Toplička 54 | metaloprerađivačka industrija (uglavnom rashladna voda) | u javnu kanalizaciju |
| | Stolar Sever | Kolodvorska 14 | drvooprerađivačka | u javnu kanalizaciju |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust telus. otpadnih voda |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|---|---|
| Donja Stribica | Frassinov d.o.o. | Kolodvorska 7 | proizvodnja posuda | nakon medaja tipa Biodisk 30 ES u javnu kanalizaciju |
| | Perfa | Golubovečka 44 | perlarska farma (sanitarna otp. voda) | u vodotok Topličinu |
| | Dom za djecu Jezerčica | Toplička b. b. | (sanitarna otp. voda) bazenske u topličinu | u javnu kanalizaciju |
| | Komus KP | Kolodvorska 16 | održavanje vozila (sanitarna otp. voda) | u javnu kanalizaciju |
| Gornja Stribica | Klariko voće d.o.o. | M. Gupca 10 | prehranben a industrija | posije mehaničkog predtretmana u javnu kanalizaciju |
| | APM Mirt | M. Gupca 17 | prerada gume | u javnu kanalizaciju |
| Bedekovčina | Zagorka PGM d.d. | M. Gupca 2 | izrada glinenih proizvoda | u kanal (j. kanalizacija) |
| | Ciglane Bedekovčina | M. Gupca 2 | ciglane | u kanal |
| Poznanovec | Iekop d.d. | Zagorske Brigade 1 | kožare | u potok Jezeršćak (mehanički predtretman nije u funkciji) |
| Marija Bistrica | Tehnika GP, RJ Stolarija | Kolodvorska b.b. | stolarija | u potok Bistricu |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn. otpadnih voda |
|-----------------|--|-----------------------|--|--|
| Marija Bistrica | Hotel Kaj d.o.o | Zagrebačka b.b | hotel (sanitarne otp. vode) | u vodotok Bistricu (Biolisk 200 ES izvan funkcije) |
| | Tehnomehanika | Stubička 4 | proizvodnja specijalnih vozila | u vodotok Bistricu |
| Zlatar | Croatiatrans - Zlatar | Trg slobode 1 | servisiranje vozila | poslije separatora u javnu kanalizaciju |
| | Končar - Zlatar | Zagrebačka 31 | izrada el. sklopova (galvanizacija) | poslije predtretmana (nekon galvanizacije), u javnu kanalizaciju |
| | Konstruktor – GIP Zlatar | Petra Krešimira IV 25 | parkiralište građ. strojeva (pranje) | u potok Reku |
| Zlatar Bistrica | Drvo metal | Lowrečan 116 | proizvodnja stolarije | u kanal |
| | Elcon Proizvodnja kabelaških setova | J. Kraša 3 | proizvodnja kabelaških setova (sanitarne vode) | u javnu kanalizaciju |
| | Elcon – RJ PP Z. Bistrica | J. Kraša 3 | prelambena industrija | u javnu kanalizaciju |
| | Trgovina Distribucija (Mesna industrija Jakopac) | V. Nazora 36 | klaonica | u javnu kanalizaciju |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn. otpadnih voda |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------|---|---|
| Zlatar Bistrica | Mesna industrija Jakopec | V. Nazora 36 | klaonica | u javnu kanalizaciju |
| Sutinske Toplice | UIP Ivančica Kupalište | Sutinske Toplice | kupalište (sanitarne i bazenske vode) | u potok Sutinsko |
| Bračak | Opća bolnica Zabok | Bračak 7 | (sanitarne otpadne vode) | poslije prokapanica u vodotok Krapinu |
| Sv. Križ Začretje | Poljoprivredna zadruga | J.K. Sakcinskog 29 | restoran (sanitarne otpadne vode) | u vodotok Krapinicu |
| | Centra Elektro d.d. | Labudovac d.d. | proizvodnja grijaćih tijela | u vodotok Krapinicu |
| Kumrovec | Valjaonica želika Alba Profil | Razvor 3 | valjaonica želika | u javnu kanalizaciju (međaj za pročišćavanje) |
| Pregrada | Emka | D. Kunovića 2 | šivaona | u vodotok Kostelinu |
| | INA - Okiroto | Vrti 124 | proizvodnja plastike – rotoljev | u vodotok Kostelinu |
| | Strahinjčica Krapina, Pogon Pregrada | Obrtnička 2 | tvornica dekorativne rasvjete | u vodotok Kostelinu |
| Tuheljske Toplice | TRC Mihanović | Gajeva 4 | hotel i kupalište (sanitarne i bazenske vode) | u vodotok Horvatsku |
| Klanjec | Predionica d.d. | Novodvorska 7 | predionica | u javnu kanalizaciju |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn. otpadnih voda |
|------------|---|---------------------|--|---|
| Klanjec | SUIS Specijalni uređaji i sustavi | Novodvorska b.b. | bravarija (sanitarne otpadne vode) | u javnu kanalizaciju |
| Budniščina | Zavod za profesionalnu rehabilitaciju Zajezda | Zajezda | (sanitarna otp. voda) | septička jama |
| Lobor | Zavod za soc. zdrav. zaštitu Lobor Grad | Markuš Breg 131 | (sanitarna otp. voda) | poslije uređaja tipa Biodisk 1000 ES u vodotok Reka |
| Golubovec | Tišlar – Strojari i dijelovi | Novi Golubovec b.b. | metaloprerađivačka | u potok Očurica |
| | Golubovečki kamenolom d.d. | Golubovec 26 | kamenolom (sanitarna otp. vode) | u potok Očurica |
| | Schiedel – proizvodnja dimnjaka | Novi Golubovec 26 | prevođnja betonskih prefabrikata (sanitarna otp. vode) | u potok Očurica |
| Mirkovec | Zavod za soc. zdrav. zaštitu odraslih | Mirkovec | (sanitarna otp. vode) | u potok Vrbno (Krapinica) |
| Konjščina | Arniko | Pešćeno b.b. | izvlačenje žice (sanitarne i rashladne otpadne vode) | u potok Pešćeno (prokapnik izvan funkcije) |
| | ITEP, Pogon PTE Jertovec | Jertovec b.b. | elektrana (rashladne i sanitarne otp. vode) | nakon predtretmana u potok Jertovec |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tečne otpadnih voda |
|-------------------|---|-------------------------------------|--|------------------------------|
| Koujščina | Komunalac | Jertovec b.b. | održavanje vozila | u potok Jertovec |
| | Mesna industrija Jakopec d.o.o. | | prerada mesa | u krapinu |
| Veliko Trgovišće | Kovina d.d. | S. Radića 41 | ljevaonica sekundarnih sirovina (uglavnom aluminijski) | u javnu kanalizaciju |
| | Poljoprivredna zadruga | S. Tuđmana 5 | klaonica | u vodotok Klaonički potok |
| Krapinske Toplice | Elpro d.o.o. | Čret 29c (izvan naselja K. Toplice) | izrada grijaćih tijela (galvanizacija) | u kanal |
| | Specijalna bolnica za reumatske bolesti | Gajeva 2 | bolnica (sanitarne otpadne vode) | u javnu kanalizaciju |
| | Aquavivae RJ 106 | Gajeva 2 | hotel i kupalište (sanitarne i bazenske vode) | u vodotok Kostelimu |
| Hum na Sutli | Straža Alatinica - Omco | Hum na Sutli b.b. | metaloprerađivačka | u vodotok Sutlu |
| | Straža Plastika | Hum na Sutli 123 | izrada plastičnih predmeta | u vodotok Sutlu |
| | Vetropac Straža - Tvornica stakla | Hum na Sutli 203 | tvornica stakla | u vodotok Sutlu |

| Naselje | Zagađivač | Adresa | Djelatnost (otp. voda) | Ispust tehn otpadnih voda |
|-----------|---|-----------|---------------------------|---|
| Bidružica | Zavod za soc. zdrav. zaštitu odraslih, Dom Bidružica | Bidružica | (sanitarne otp. vode) | poslijc uređaja tipa Biodisk 650 ES u kanal |

Tablica 16.: Zagađivači na području Krapinsko zagorske županije

4.4. Količina i kakvoća tehnoloških otpadnih voda

U Hrvatskim vodama prikupljaju se analize otpadnih voda pojedinih proizvodnih pogona. Za područje Krapinsko zagorske županije podaci se prikupljaju u Službi za zaštitu voda Vodnogospodarskog odjela za vodno područje sliva Save.

Posljednjih godina, zbog opće poznatih prilika, došlo je do naglog pada proizvodnje, a dio pogona je i zatvoren. Kao posljedica smanjene proizvodnje došlo je do smanjenja količine otpadnih voda

Analize otpadnih voda same za sebe mogu dati iskrivljenu sliku o proizvodnom pogonu, ako nismo upoznati s njim kao cjelinom. Proizvodni pogoni na ovom području rade pod raznim uvjetima, s različitom starosti tehnologije, s različitom ekonomičnošću, te različitom stručnošću i savjesnošću djelatnika. Ispuštanje visokopterećenih otpadnih voda u javne odvodne sustave ili u prijemnike u pravilu se događa kada se analize ne rade, tako da postojeće analize treba uzeti s rezervom.

Rezultati obrade dostupnih analiza otpadnih voda zagađivača vidljiva je u tablici 5. u prilogu, a rađena je po naseljima za četiri godine 1997., 1998., 1999. i 2000.. U tablici je prikazan broj ekvivalenta stanovnika (ES) za svaki pogon, koji je izračunat na temelju izmjerenog protoka i vrijednosti BPK₅. Prema Državnom planu za zaštitu voda ekvivalentni stanovnik (ES) označava jedinicu opterećenja koja se primjenjuje u izražavanju kapaciteta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili opterećenja vodotoka, a dobije se dijeljenjem ukupnog BPK₅ (biokemijska potrošnja kisika) s vrijednosti koja otpada na jednog stanovnika, a iznosi 60 g kisika na dan. Treba napomenuti da je vrijednost BPK₅ za pojedinu godinu izračunata na temelju srednje vrijednosti samo četiri analize kroz godinu, a protok je također izražen kao srednja

vrijednost na osnovi ukupne godišnje potrošnje vode i radnog vremena pogona, što znatno utječe na točnost podataka. Za jedan dio pogona analize uopće nisu izvršene, pa je vrijednost BPK₅ pretpostavljena što je u tablici 5. u prilogu i naznačeno

Za potrebe procjene opterećenja tehnoloških otpadnih voda u budućnosti, potrebno je izraziti sadašnje referentno opterećenje. Sadašnje referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedinog zagađivača, može se uzeti kao maksimalno opterećenje od četiri izračunata opterećenja za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.. Sadašnje referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedine zagađivače prikazano je u prilogu u tablici 6., a u nastavku u tablici 17 prikazano je referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedina naselja.

| Naselje | Referentno opterećenje za naselje (ES) |
|-------------------|--|
| Krapina | 358 |
| Zabok | 639 |
| Orostavje | 607 |
| Stubičke Toplice | 987 |
| Donja Stubica | 132 |
| Gornja Stubica | 2652 |
| Bedekovčina | 54 |
| Poznanovec | 2184 |
| Merija Bistrica | 136 |
| Zlatac | 229 |
| Zlatac Bistrica | 3735 |
| Sutinske Toplice | 62 |
| Bračak | 129 |
| Sv. Križ Začretje | 129 |
| Pregrada | 34 |
| Tuheljske Toplice | 509 |

| Naselje | Referentno opterećenje za naselje (ES) |
|-------------------|--|
| Klanjec | 102 |
| Budinsčina | 1 |
| Lebar | 144 |
| Gohobovec | 23 |
| Mirkovec | 50 |
| Konjščina | 187 |
| Veliko Trgovišće | 137 |
| Krapinske Toplice | 672 |
| Hum na Sutli | 875 |
| Bidružica | 93 |

Tablica 17.: Referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedina naselja

4.5. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama

Teško je predvidjeti u kojoj će se mjeri, u budućnosti, povećati proizvodnja, odnosno količina tehnoloških otpadnih voda. Zsigurno proizvodnja se neće ravnomjerno povećavati u svim dijelovima županije, ali je ovog trenutka nemoguće prognozirati rast proizvodnje po naseljima ili pogonima.

Za potrebe ovog rača rast proizvodnje može se identificirati s rastom bruto domaćeg proizvoda i uzeti, kao u poglavlju 3.3. tablica 14., jednako za sva naselja u Županiji. Rast proizvodnje izražen je preko faktora rasta f_1 za svaku godinu u periodu 2000. – 2025. g., kako je i prikazano u tablici 7. u prilogu.

S druge strane, opterećenje tehnološkim otpadnim vodama će se reducirati tehničkim napretkom i osuvremenjivanjem tehnoloških procesa, zbog uštede i zaštite okoliša. Može se procijeniti da bi godišnji postotak smanjenja opterećenja iznosio 1 %. Takvo smanjenje izraženo je faktorom redukcije f_2 za svaku godinu u periodu 2000. – 2025. g., kako je i prikazano u tablici 7. u prilogu.

Faktor promjene opterećenja tehnološkim otpadnim vodama F je umnožak faktora rasta f_1 i faktora redukcije f_2 . Faktor F , izražen je za svaku godinu u periodu 2000. - 2025. g. (vidi tablicu 7. u prilogu), za 2010. g. iznosi 1,411, a za 2025. g. 2,348.

Prognozirano opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. izračunato je tako da je referentno opterećenje tehnološkim otpadnim vodama za pojedina naselja, pomnoženo s faktorom F (vidi tablicu 18).

| Naselje | Prognoza opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Krapina | 505 | 841 |
| Zabok | 902 | 1500 |
| Oroslavje | 856 | 1425 |
| Stubičke Toplice | 1393 | 2317 |
| Donje Stubica | 186 | 310 |
| Gornja Stubica | 3742 | 6227 |
| Bedekovčina | 76 | 127 |
| Poznanovec | 3082 | 5128 |
| Marija Bistrica | 192 | 319 |
| Zlatar | 323 | 538 |
| Zlatar Bistrica | 5270 | 8770 |
| Sutinske Toplice | 87 | 146 |
| Bračak | 182 | 303 |
| Sv. Križ Začretje | 182 | 303 |
| Prograda | 48 | 80 |
| Tuheljske Toplice | 718 | 1195 |
| Klanjec | 144 | 239 |
| Budinščina | 1 | 2 |
| Lobor | 203 | 338 |

| Naselje | Prognoza opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza opterećenja za 2025. g. (ES) |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Golubovec | 32 | 54 |
| Mirkovec | 71 | 117 |
| Konjšćina | 264 | 439 |
| Veliko Trgovišće | 193 | 322 |
| Krapinske Toplice | 948 | 1578 |
| Hum na Sutli | 1235 | 2055 |
| Bidružica (Ivanić Desinički) | 131 | 218 |

Tablica 18.: Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g.

POGLAVLJE 5. SUSTAVI JAVNE ODVODNJE

5.1. Općenito

Prema Državnom planu za zaštitu voda sustav javne odvodnje definiran je kao skup objekata i uređaja za obavljanje djelatnosti skupljanja otpadnih voda, njihovu dovođenje do uređaja za pročišćavanje, pročišćavanje i ispuštanje u prijemnik, te zbrinjavanje mulja.

5.2. Odvodnja otpadnih voda

Pod sustavom odvodnje podrazumjeva se način skupljanja i odvođenja raznih vrsta otpadnih voda (kućanskih, tehnoloških i oborinskih). **Kućanske otpadne vode** su vode upotrijebljene u kućanstvu, ugostiteljstvu, školstvu, zdravstvu, poslovnim prostorima i ostalim manjim neproizvodnim djelatnostima. **Oborinske otpadne vode** su dio oborina koje nakon isparavanja i procjeđivanja otječu po površini sliva sustava javne odvodnje, kao i vode od pranja ulica. **Tehnološke otpadne vode** mogu se ispuštati u javne odvodne sustave nakon što im je kalvoća poboljšana, predtretmanima, do zakonom propisanih vrijednosti (vidi točku 4.2.1.).

5.2.1. Sustavi odvodnje

Razlikujemo dva osnovna sustava odvodnje: mješoviti i razdjelni. Osim ova dva osnovna sustava odvodnje postoje i razne kombinacije, od kojih ćemo ovdje izdvojiti nepotpun razdjelni sustav i kombinirani sustav. Izbor sustava odvodnje ovisi o lokalnim prilikama, sanitarnim, tehničko-tehnološkim, ekološkim zahtjevima i ekonomskim pokazateljima.

Mješoviti sustav skuplja sve nabrojene kategorije otpadnih voda i odvodi ih zajedničkim kanalima i kolektorima do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Taj sustav je najjeftiniji, s obzirom na izgradnju kanalizacijskih kolektora, međutim u slučaju prepumpavanja ili pročišćavanja dimenzije i pogonski troškovi su višestruko veći, tako da ovaj sustav postaje pogonski nepovoljan. U tehničko-tehnološkom smislu najveći problem mješovitog sustava je veliko osciliranje otjecanja u

kolektorima. Promjenjivost protoka izaziva velike probleme kod rada crpnih stanica, gdje imamo velike instalirane kapacitete, koji se koriste u kratkim razdobljima, kao i kod uređaja za pročišćavanje gdje je vrlo teško naći racionalno i djelotvorno rješenje. U sanitarnom pogledu, mješoviti sustav je nepovoljan zbog preljevnih voda koje u sebi sadrže i dio fekalnih voda, koje u ovom slučaju oteču u prijamnik. Zbog svega ovoga, ovaj sustav se danas uglavnom ne preporučuje.

Razdjelni sustav odvodnje skuplja i odvodi, posebno oborinske otpadne vode, posebno kućanske i tehnološke otpadne vode, zasebnim kanalima i kolektorima. U ekonomskom smislu razdjelni sustav je skuplji jer je ukupna mreža u odnosu na mješoviti sustav 30 - 40 % dulja. Međutim, obzirom na prepoznatljivi sastav vode u svakoj kanalizaciji i s tim u vezi njima prilagođene uvjete dispozicije, ovaj sustav ne mora biti skuplji od mješovitog kad se u razmatranje uzmu crpne stanice i uređaj za pročišćavanje. U tehničko-tehnološkom smislu ovaj sustav je vrlo povoljan, jer je svaka mreža tehnički i tehnološki u najvećoj mjeri prilagođena karakteristikama voda koje odvodnjava. U sanitarnom smislu sustav je povoljan, jer se sve fekalne vode odvođe na uređaj za pročišćavanje. U ekološkom smislu ovaj sustav pruža mogućnosti dobre zaštite okoliša, zbog toga što omogućava primjenu djelotvornog i ekonomski prihvatljivog pročišćavanja, uz uvjet da se oborinske vode adekvatno pročišćavaju u retencijskim bazenima i sl.

Nepotpunim razdjelnim sustavom naziva se sustav namjenjen odvodnji samo tehnoloških i kućanskih otpadnih voda. Oborinske se vode odvođe u prijamnik na jednostavniji i jeftiniji način npr. pomoću jaraka, rigola, otvorenih kanala i sl. Ovaj sustav je najjeftiniji jer se izbjegava izgradnja oborinske kanalizacije. Ukoliko odgovara stupnju izgrađenosti područja, ovaj je sustav najpovoljniji. Ovaj sustav odvodnje se primjenjuje kao:

- prva faza izgradnje razdjelnog sustava
- kad su štete od poplava vrlo male
- ako oborinske vode nisu jako zagađene
- u naseljima gradskog tipa gdje gdje se primjena ovog sustava podudara s rjeđe naseljenim kvartovima.

Kombinirani sustav odvodnje je sustav koji ima nekoliko zasebnih podsustava (mješoviti, nepotpuni razdjelni). Obično nastaju tako da se na jednom području naselja zadržava mješoviti sustav (postojeći), a u ostalim područjima se izgrađuje razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav.

S obzirom na postojeće stanje u Županiji (vidi Knjigu I), potrebno je:

- usvojiti postojeće, već izgrađene, mješovite sustave ili podsustave, ako se ne mogu rekonstruirati u nepotpun razdjelni sustav
- postojeće mješovite sustave ili podsustave rasteretiti prije uređaja za pročišćavanje na dvostruku sušnu protoku
- na sve buduće sustave ili nadogradnje postojećih mješovitih sustava primjeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

5.3. Pročišćavanje otpadnih voda

Uređaji za pročišćavanje su vodne građevine s postrojenjima u kojima se pročišćavaju otpadne vode iz sustava javne odvodnje, prije njihova ispuštanja u prirodni prijamnik. Prema stupnju pročišćavanja dijele se na prethodni stupanj pročišćavanja, prvi stupanj, drugi stupanj i treći stupanj pročišćavanja. **Prethodni stupanj pročišćavanja** je radnja i postupak kojima se iz otpadnih voda uklanjaju krupne raspršane i plutajuće otpadne tvari. **Prvi stupanj pročišćavanja** je primjena fizikalnih i/ili kemijskih postupaka čišćenja otpadnih voda kojima se iz otpadnih voda uklanja najmanje 50 % suspendirane tvari, a vrijednost BPK₅ smanjuje barem za 20 % u odnosu na vrijednost ulazne vode (influenta). **Drugi stupanj pročišćavanja** je primjena bioloških i/ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendirane tvari i BPK₅ influenta za 70 do 90 %, a koncentracija KPK za najmanje 75 %. **Treći stupanj pročišćavanja** je primjena fizikalno-kemijskih, bioloških i drugih postupaka, kojima se u otpadnim vodama naselja smanjuje koncentracija hranjivih tvari influenta za najmanje 80 %, odnosno uklanjaju i drugi posebni pokazatelji otpadnih tvari, u granicama vrijednosti koje nije moguće postići primjenom drugog stupnja čišćenja.

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda naselja uobičajeni su i gotovo su neizbježna mjera zaštite voda. Njihova izgradnja pretpostavlja izgradnju cjelovitog sustava odvodnje, kanalizacijske mreže s kolektorom do uređaja, te zatim ispuštom pročišćene vode. Prema Državnom planu za zaštitu voda gradnji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može se pristupiti tek, ako je završeno 70 % ukupnog kapaciteta sustava odvodnje. Nakon izgrađenog većeg dijela kanalizaciju, trebalo bi provesti ispitivanje kakvoće i količine otpadnih voda, pa tek tada na osnovi rezultata mjerenja pristupiti projektiranju i izgradnji uređaja. Poželjno je napraviti i pilot uređaj, kako bi konačni efekt pročišćavanja bio veći, uz što manje investicijske i pogonske troškove uređaja za pročišćavanje.

Znanstvena istraživanja omogućila su primjenu vrlo složenih učinkovitih postupaka pročišćavanja. Takvi visoko tehnološki postupci pročišćavanja, općenito, zahtjevaju i znatna sredstva za izgradnju, a isto tako i za pogon i održavanje. U zemljama s nižim ukupnim domaćim proizvodom visoki tehnološki postupci nisu prihvatljivi, a u slučaju kada se i primjene, postoji opasnost njihovo neučinkovitosti zbog slabijeg pogona i održavanja kao posljedica nedostatka sredstava, znanja i iskustva.

Treba istaknuti da se iz ekonomskih razloga otpadne vode ne pročišćavaju u potpunosti. Zbog toga je od posebne važnosti izbor mjesta i načina ispuštanja pročišćenih voda. Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda mora biti u skladu sa sposobnošću prihvata pojedinog prijammika.

Kruti otpad s uređaja za čišćenje otpadnih voda treba odložiti na uređene deponije, koje trebaju biti izgrađene na zadovoljavajući način, odnosno moraju sadržavati sve potrebne mjere kako bi okoliš bio zaštićen. Posebnu pažnju treba posvetiti zbrinjavanju mulja, jer po dosadašnjim iskustvima tu se pojavljuju veliki problemi. Zbrinjavanje mulja podrazumjeva obradu mulja i njegovo korištenje ili kontrolirano odlaganje na uređenu deponiju, kako ne bi došlo do utjecaja na ljudsko zdravlje, odnosno utjecaj na okolinu mora biti u dopuštenim granicama. Nažalost, na izgrađenim uređajima za pročišćavanje u Hrvatskoj, obrada muljeva nigdje nije potpuna i zadovoljavajuća.

5.4. Zakonske obveze i ograničenja

Javnu odvodnju obavljaju pravne osobe organizirane u skladu sa Zakonom o komunalnom gospodarstvu (članak 74. Zakona o vodama NN br. 107./95.). Pravne i fizičke osobe dužne su otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje otpadnih voda ili na drugi način u skladu s odlukom o odvodnji otpadnih voda, koju donosi gradsko, odnosno općinsko vijeće. U slučaju da se istim sustavom javne odvodnje otpadnih voda odvodi voda s područja više općina, odluku donosi Županijska skupština (članak 75. Zakona o vodama NN br. 107./95.). Ovom odlukom propisuju se odredbe o načinu odvodnje otpadnih voda, obvezi priključenja na sustav javne odvodnje otpadnih voda, uvjete i način ispuštanja otpadnih voda na područjima na kojima nije izgrađen takav sustav, obvezu posebnog odlaganja i odstranjivanja opasnih i drugih tvari, te obvezu održavanja sustava javne odvodnje otpadnih voda.

Odvodnja otpadnih voda mora se provoditi tako da se ne onečišćuju podzemne vode (članak 74. Zakona o vodama NN br. 107./95.). To znači da se za izgradnju kanala i objekata moraju koristiti kvalitetni i trajni materijali koji ne dozvoljavaju infiltraciju otpadnih voda u podzemlje, odnosno infiltraciju podzemnih voda u kanale i objekte kanalizacijskog sustava (npr. PVC, PE-HD).

Radi sprječavanja pogoršanja kakvoće voda i zaštite okoliša u cjelini, propisuju se granične vrijednosti opasnih i drugih tvari za otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje sustava javne odvodnje, prije njihova ispuštanja u prijamnik. Opasne i druge tvari u otpadnim vodama, koje mogu onečistiti vode, trebaju se prije ispuštanja u prijamnik, djelomično ili potpuno odstraniti u skladu s Zakonom o vodama (NN br. 107./95. Članak 72.) i Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40./99.), odnosno Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 6./01.). Dakle, postoji obveza gradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, te na prethodno pročišćavanje otpadnih voda prije njihovog konačnog ispuštanja.

Ispuštanje komunalnih otpadnih voda, kao i bilo kakvih drugih otpadnih voda, u vode prve kategorije nije dozvoljeno.

5.4.1. Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama iz uređaja za pročišćavanje sustava javne odvodnje

Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99, 6/01.) određene su granične vrijednosti i dopuštene koncentracije u otpadnim vodama koje se ispuštaju nakon odgovarajućeg stupaja pročišćavanja, iz uređaja za pročišćavanje sustava javne odvodnje, u prirodni prijamnik. Odgovarajući stupanj pročišćavanja određuje se prema veličini uređaja (ES) i kategoriji vode prijamnika, kako je prikazano u tablici 19..

| Kategorija prijamnika | Veličina uređaja | Stupanj pročišćavanja |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| vodotok II. kategorije | do 10 000 ES | I + II. |
| | više od 10 000 ES | I + II + III. |
| vodotok III. kategorije | do 10 000 ES | I |
| | više od 10 000 ES | I + II. |
| vodotok IV. kategorije | do 10 000 ES | odgovarajući |
| | od 10 000 ES do 50 000 ES | I. |
| | više od 50 000 ES | I + II. |
| jezero II. kategorije | za sve uređaje | I + II + III. |

Tablica 19.: Stupanj pročišćavanja prema veličini uređaja (ES) i kategoriji vode prijamnika

S obzirom da su Državnim planom za zaštitu voda sve kategorizirane vode u koje se smiju ispuštati pročišćene otpadne vode, na području Županije, svrstane u drugu kategoriju, proizlazi da je za uređaje do 10 000 ES potreban prvi i drugi stupanj

pročišćavanja, a za uređaje veće od 10 000 ES prvi, drugi i treći stupanj pročišćavanja.

S obzirom da se Planom građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda objavljenom u Državnom planu za zaštitu voda ne planira izgradnja trećeg stupnja pročišćavanja na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda za dugoročno razdoblje (do 2025. g.), a uvažavajući zahtjevnost i cijenu tog stupnja pročišćavanja, u ovom elaboratu se treći stupanj pročišćavanja neće razmatrati. S obzirom na to, svi uređaji na području Županije će biti predviđeni za dugoročno razdoblje do 2025. g. kao uređaji s prvim i drugim stupnjem pročišćavanja otpadnih voda.

U tablici 20 prikazane su granične vrijednosti pokazatelja i najmanje dozvoljeno

| Stupanj pročišćavanja | Pokazatelj | Granična vrijednost | Najmanje smanjenje ulaznog opterećenja (level %) |
|-----------------------|---|---|--|
| I. | Ukupne suspendirane tvari | 150 mg/l | 50 |
| II. | Ukupne suspendirane tvari | 35 mg/l (veće od 10 000 ES) | 90 |
| | | 60 mg/l (do 10 000 ES) | 70 |
| | Biokemijska potrošnja kisika BPK ₅ | 25 mg O ₂ /l (veće od 10 000 ES) | 70 - 90 |
| | | 40 mg O ₂ /l (do 10 000 ES) | |
| | Kemijska potrošnja kisika KPK | 125 mg O ₂ /l (veće od 10 000 ES) | 75 |
| | | 150 O ₂ /l (do 10 000 ES) | |

| Stupanj pročišćavanja | Pokazatelji | Granična vrijednost | Najmanje smanjenje ulaznog opterećenja (teret %) |
|-----------------------|---------------|---|--|
| III. | Ukupni fosfor | 2 mg P/l (10 000 – 100 000 ES) | 80 |
| | | 1 mg P/l (veće od 100 000 ES) | |
| | Ukupni dušik | 15 mg N/l (10 000 – 100 000 ES) 10 mg N/l (veće od 100 000 ES) | 70 - 80 |

Tablica 20.: Granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama, koje se ispuštaju u prirodni prijemnik iz uređaja za pročišćavanje

smanjenje ulaznog opterećenja za pojedini stupanj pročišćavanja.

5.5. Plan građenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda

Državnim planom za zaštitu voda dan je Plan građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, kako je je navedeno u točki 2.2.1.5.. S obzirom da područja u koja je dopušteno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda, u Županiji krapinsko – zagorskoj, spadaju u "osjetljiva područja" (vidi točku 2.2.1.3. i 5.2.1) plan građenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda može se sažeti, kako je prikazano u tablici 21..

Prema tome, sve sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda veće od 10 000 ES trebalo bi u cijelosti izgraditi do 2005. g. (II stupanj pročišćavanja).

Do 2010. g. trebalo bi izgraditi kompletnu mrežu odvodnje otpadnih voda za sustave veličine od 2 000 do 10 000 ES.

| Razdoblje | do 2005. g. (kratkoročno) | do 2010. g. (srednjeročno) | do 2025. g. (dugoročno) |
|--|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Izgradnja odvodnog dijela sustava | za sustave veće od 10 000 ES | za sustave od 2 000 do 10 000 ES | |
| Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda | | | za sustave od 2 000 do 10 000 ES |

Tablica 21.: Plan građenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda

Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda (II. stupanj pročišćavanja) za sustave od 2000 do 10 000 ES trebalo bi završiti do 2025. g.

Dakle, do 2025. g. trebalo bi u potpunosti izgraditi sve sustave veće od 2 000 ES.

5.6. Plansko razdoblje

Plansko razdoblje ovisi uglavnom o ekonomskim uvjetima egzistencije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, njegovoj fleksibilnosti, te o kakvoći materijala i opreme koji će se ugraditi. Vijek trajanja pojedinih elemenata sustava propisuje se i Pravilnikom o amortizaciji (NN br. 91/94.)

Uobičajena razdoblja izgradnje za dijelove sustava, prema Pravilniku o amortizaciji i *Abwasser Technik* (TriebeI, D.W., Berlin, 1975.)¹ dana su u tablici 22.

S obzirom na razinu ove tehničke dokumentacije i na to da sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda tretiramo kao cjelinu, plansko razdoblje uzet će se jedinstveno za sve dijelove sustava. Vodeći računa o vrijednostima u tablici 22. plansko razdoblje, u ovom radu, iznosi 20 godina

Kako je navedeno u točki 5.3., sve sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda veće od 10 000 ES trebalo bi u cijelosti izgraditi do 2005. g. To znači da je plansko razdoblje za te sustave 2025. godina. Do 2025. g. trebalo bi u potpunosti izgraditi sve

sustave veće od 2 000 ES. Za te sustave bi plansko razdoblje bilo od 2025. do 2045. g. ovisno o godini gradnje. S obzirom da je zbog nedostupnih podataka i turbulentnog vremena u kojem se nalazimo, teško predvidjeti opterećenje uređaja i za 2025., a kamoli za 2045. g., u ovom radu je uzeto plansko razdoblje 2025. g. za sve sustave javne odvodnje.

| Objekt | | Plansko razdoblje po Pravilniku (g.) | Plansko razdoblje po literaturi ¹ (g.) |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Uređaji za pročišćavanje, crpne stanice | za veličina prirasta i kamata mala | 20 | 20 - 25 |
| | za veličina prirasta i kamata velika | - | 10 - 15 |
| Kolektori većeg profila od Ø 400 mm | | 20 | 20 - 30 |
| Kolektori manjeg profila od Ø 400 mm i sekundarna mreža | | 20 | za konačno razvojno razdoblje |

Tablica 22.: Planska razdoblja za dijelove sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

5.7. Podjela sustava po veličini opterećenja uređaja za pročišćavanje

Podjela sustava, po veličini opterećenja uređaja za pročišćavanje proizlazi iz plana građenja sustava (tablica 21.), iz potrebnog stupnja pročišćavanja otpadnih voda (tablica 19. i 20.) i poznavanja tehnologija pročišćavanja otpadnih voda (točka 5.3. i 5.8.). Dakle, sustave javne odvodnje, u Županiji, možemo podjeliti prema kapacitetu uređaja za pročišćavanje na:

- sustave manje od 2 000 ES,
- sustave od 2 000 ES do 10 000 ES i
- sustave veće od 10 000 ES.

Na temelju kriterija Državnog plana zaštite voda da se do 2025. g. trebaju završiti sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda veći od 2 000 ES, selektirano je 61

naselje, koje je obuhvaćeno s osam sustava javne odvodnje, koji zadovoljavaju taj kriterij. Ti sustavi javne odvodnje su:

- sustav Zabok, Oroslavje, Stubičke Toplice, Donja Stubica i Gornja Stubica,
- sustav Krapina,
- sustav Bedekovčina,
- sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica,
- sustav Konjščina,
- sustav Hum na Sutli,
- sustav Krapinske Toplice i
- sustav Pregrada

Od tih nabrojanih sustava, sustav Zabok, Oroslavje, Stubičke Toplice, Donja Stubica i Gornja Stubica, sustav Krapina, sustav Bedekovčina i sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica, spadaju u skupinu sustava većih od 10 000 ES. U ta četiri sustava nalazi se 46 naselja. Sustav Konjščina, sustav Hum na Sutli, sustav Krapinske Toplice i sustav Pregrada pripadaju u skupinu sustava kapaciteta od 2 000 ES do 10 000 ES. U ta četiri sustava nalazi se 15 naselja.

U skupinu sustava manjih od 2000 ES pripadaju svi ostali sustavi. Treba napomenuti da su ovom elaboratu obrađivani sustavi veći od 1000 ES, s iznimkom Radoboja i Kumrova koji su manji od 1000 ES. Sustavi kapaciteta od 1000 do 2000 ES su:

- sustav Klanjec,
- sustav Veliko Trgovišće
- sustav Tuhejske Toplice i
- sustav Đurmanec

Ovi nabrojani sustavi kapaciteta od 1000 do 2000 ES, sadrže 10 naselja.

Obrađivani sustavi manji od 1000 ES su:

- sustav Radoboj i
- sustav Kumrovec.

Unutar tih sustava nalaze se 2 naselja.

Dakle, ovim elaboratom obrađeno je 15 javnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, koji sadrže 73 naselja

5.8. Izbor tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

5.8.1. Uređaji za pročišćavanje kapaciteta do 2 000 ES

Prí obradi otpadnih voda manjih naselja primjenjuje se nekoliko tehnika, a neke od njih su ovdje i predložene. Tehnološko rješenje treba biti što jednostavnije, kako bi se uređaj mogao lakše održavati. Isto tako je bitno da troškovi utrošene el. struje i ostali pogonski troškovi budu niski.

Često se primjenjuju gotovi uređaji kompaktnog oblika, koji se samo instaliraju na određenom mjestu. Osim kompaktnih uređaja, interesantni su i biljni uređaji, zbog malih troškova

U sklopu uređaja kapaciteta do 2 000 ES ne predviđa se obrada mulja. Mulj će se odvoziti sistemama do većeg uređaja, u sklopu kojega će biti uređaj za obradu mulja.

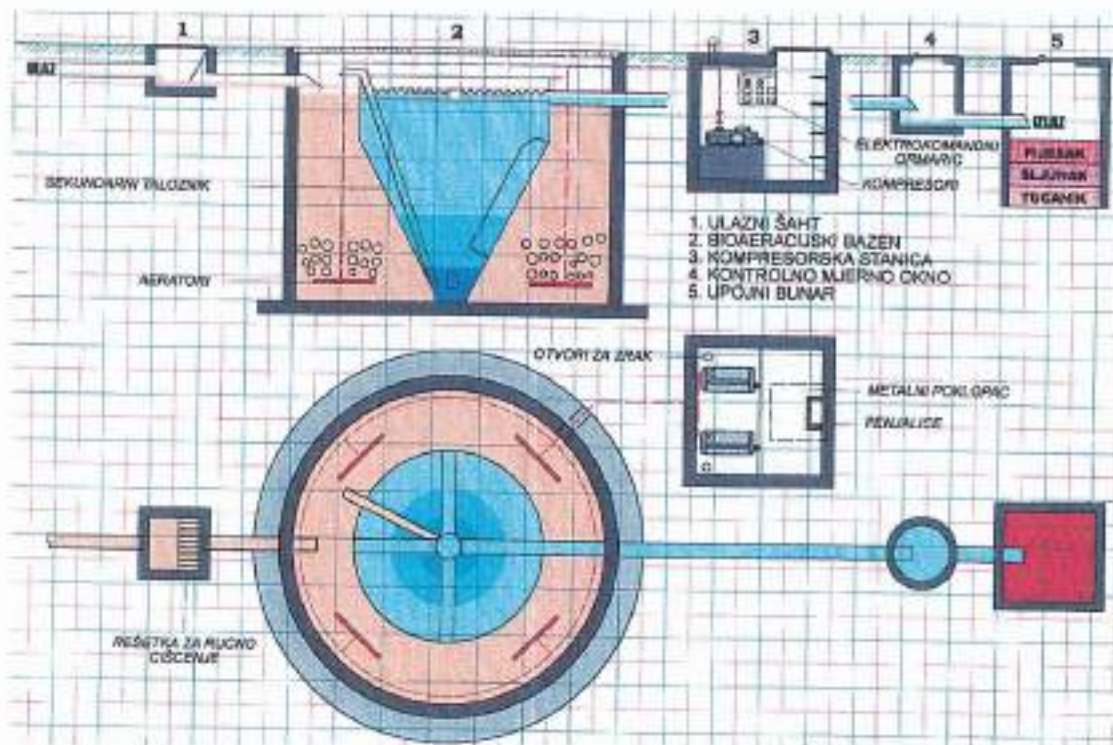
Koja će tehnologija pročišćavanja biti izabrana zavisi od slučaja do slučaja i ne treba unaprijed davati prednost bilo kojemu od opisanih uređaja.

5.8.1.1. Kompaktni (tipski) uređaji

Kod odabira ovih uređaja zadržali smo se na tipovima uređaja, koji se proizvode u Hrvatskoj.

5.8.1.1.1. Bio-tip

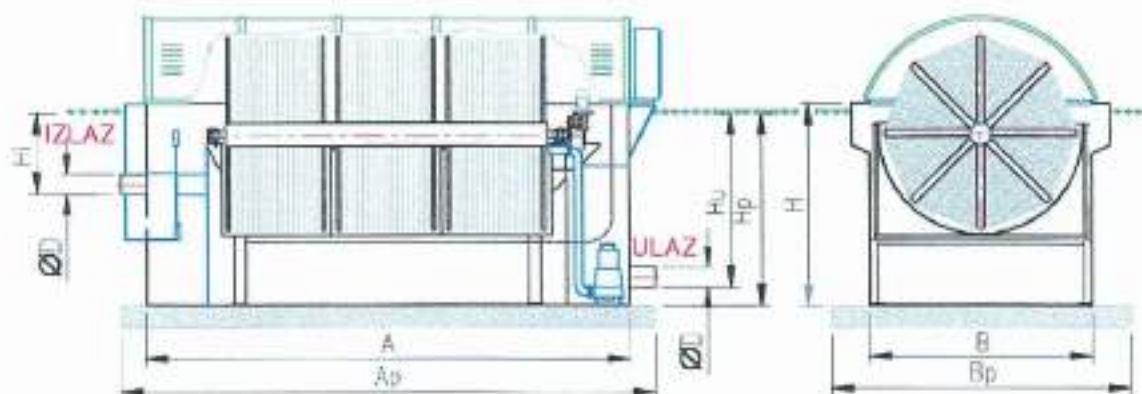
Biotip je tipski uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda, koji se koristi za pročišćavanje kućanskih otpadnih voda manjih naselja i pojedinačnih objekata za opterećenje od 10 do 2 000 ES. Uređaj se sastoji od aeracijskog bazena u kojem se nalazi sekundarni taložnik i objekta sa kompresorom i elektroupravljačkim ormarom. Otpadna voda, nakon prolaska kroz rešetku, ulazi u aeracijski bazen. Aeracijski bazen je ukopani okrugli betonski bazen pokriven nagaznom rešetkom i u njemu se vrši aeracija otpadne vode membranskim aeratorima, komprimiranim zrakom. Mješavina otpadne vode, mjehurića zraka i mikroorganizama prelazi iz aeracijskog bazena u sekundarni taložnik, gdje se aktivni mulj odvaja od izbistrene vode, koja odlazi u preljev. Iz sekundarnog taložnika se, povremeno, mamut crpkom prebacuje aktivni mulj u aeracijski bazen. Višak mulja se vadi mamut crpkom jednom u 6 mjeseci do 2 godine. Kompresor i elektrokomandni ormarić se nalaze u posebnom objektu ili u oknu. Rad uređaja je automatiziran. Proizvođač daje tehnološku garanciju za stupanj pročišćavanja veći od 95% i kakvoću pročišćane vode manje od 20 mg/l BPK₅. Uređaji do 50 ES dovoze se na gradilište kompletno opremljeni i postavljaju u građevinsku jamu betoniranog dna.



Slika 3.: Shema uređaja za pročišćavanje otpadnih voda tipa Biotip

5.8.1.1.2. Bio-disk (Biorotor)

Bio-disk (Biorotor) je tipski uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda, koji se koristi za biološko pročišćavanje kućanskih otpadnih voda manjih naselja i pojedinačnih objekata za opterećenje od 50 do 1 000 ES.

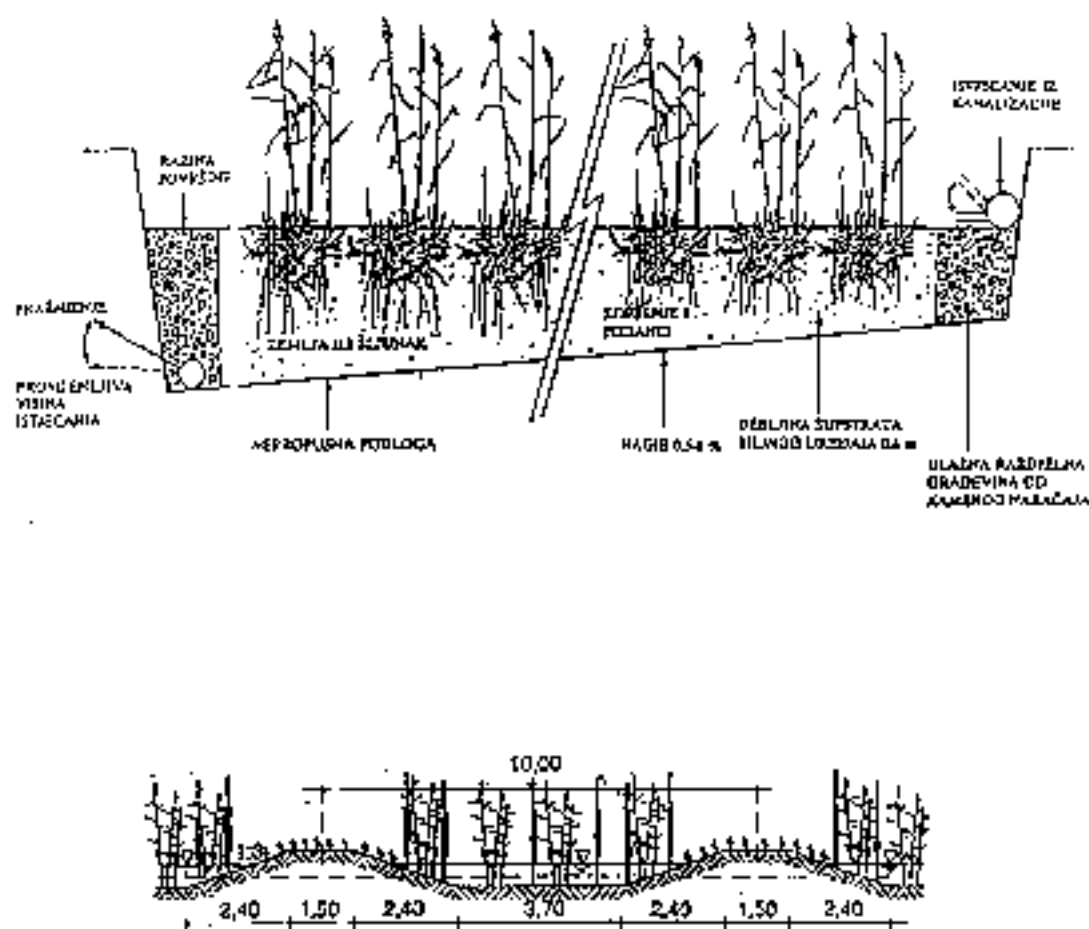


Slika 4.: Prikaz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda tipa Bio-disk (Biorotor)

Može se povezati više jedinica, pa povećati kapacitet, što je pogodno za izgradnju u fazama. Ovi uređaji dovoze se na gradilište kompletno opremljeni kao čvrsta konstrukcija i funkcionalna cjelina, koja sadrži svu potrebnu opremu za automatski i samostalan rad. Uređaj se postavlja u građevinsku jamu betoniranog dna. Otpadna voda dotječe u prihvatnu komoru, gdje se nakon primarnog taloženja, crpkom za automatsko doziranje uređaja dovodi u primarno korito s rotirajućim diskovima. Na rotirajućim plastičnim perforiranim diskovima se formira biološki film sa aerobnim bakterijskim kulturama. Diskovi su djelomično uronjeni u otpadnu vodu, pa se rotiranjem postiže da je bakterijski film naizmjenično u kontaktu s otpadnom vodom i zrakom. Voda iz zadnje sekcije diskova otječe u sekundarni taložnik, koji je opremljen sustavom za aeraciju. Razgradnjom organske tvari stvara se aktivni mulj, koji se djelomično vraća u proces, dok se ostatak taloži u sekundarnoj taložnici. Dio pročišćene vode se recirkulira, a ostatak prolazi prije ispusta kroz lamelni filter. Prosječno tri do četiri puta godišnje treba isprazniti mulj iz primarnog i sekundarnog taložnika. Neki proizvođači za uređaje veće od 500 ES predviđaju betonski tank. Proizvođači garantiraju kakvoću pročišćane vode u skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima dopuštenih koncentracija opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama.

5.8.1.2. Biljni uređaji

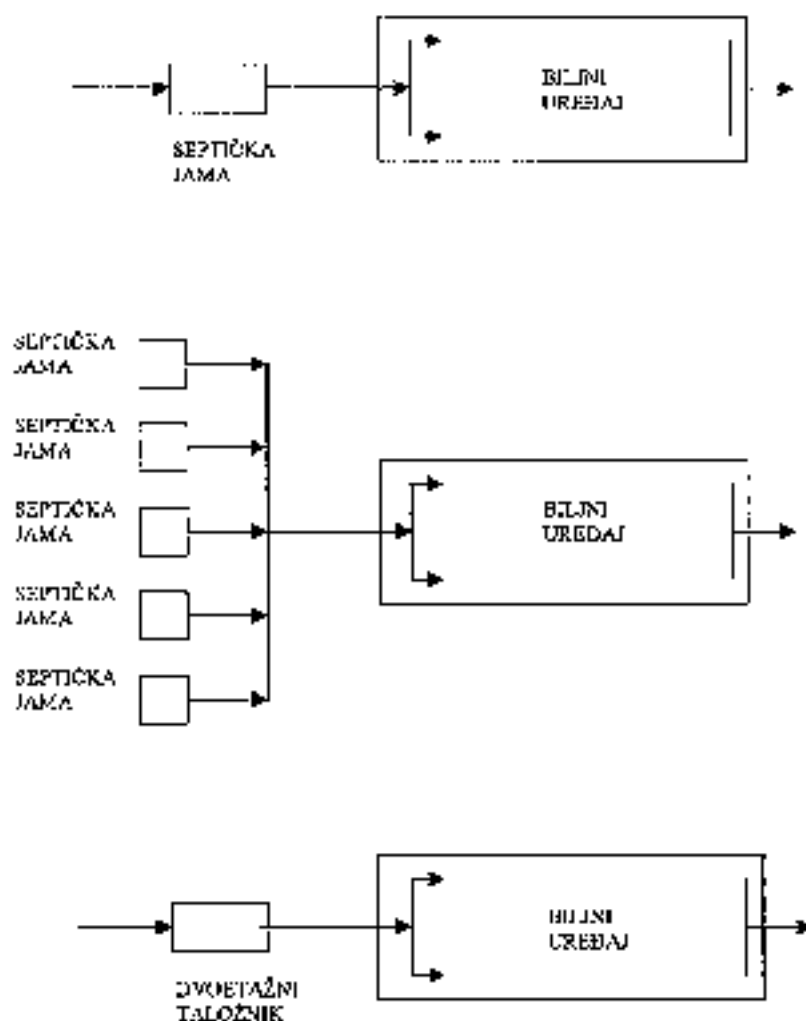
Postoji nekoliko tipova biljnih uređaja, od kojih je predložen sustav s podpovršinskim horizontalnim tokom. Ovaj sustav se sastoji od plitkih nepropusnih bazena ili površina napunjenih šljunkom i pijeskom, u kojima je zasađena obična trska. Ulaz i izlaz u tako popunjene bazene utvrđeni su žičanim pletivom i ispunom. Buzina prolaza otpadne vode ovisi o razlici razina na ulazu i izlazu iz uređaja. Prolaskom otpadne vode kroz supstrat odvija se sedimentacija, adsorpcija, precipitacija i ostali procesi karakteristični za uzdužnu filtraciju. Uz to se odvijaju procesi aerobne i anaerobne mikrobiološke razgradnje, te ugradnja u tkiva biljaka. Da bi se postigla optimalna razgradnja za uspostavu sustava potrebno je nekoliko mjeseci. Osim razgradnje suspendiranih i organskih tvari u ovom sustavu se može djelomično razgraditi i amonijak.



Slika 5.: Presjek kroz biljni uređaj (Izvor: Cooper P.F. 1996: *Reed Beds and Constructed Wetlands for waste water treatment*)

Općenito, na temelju dosad prikupljenih iskustava, može se reći da je smanjenje BPK₅ 80 - 90 % sa tipičnom izlaznom koncentracijom 20 mg/l, smanjenje dušika 20 - 30 % i smanjenje fosfora 30 - 40 %.

Preporučljivo je da biljni uređaji imaju predtretman u obliku rešetke i primarne talažnice. Za uređaje manje od 100 ES dovoljna je dobro projektirana septička jama. Jedinica za predtretman treba biti jednostavna s visokim stupnjem pouzdanosti i učinkovitosti. Za to se najčešće upotrebljavaju septičke jame i dvoetažni talažnici (koji su opisani u nastavku – točke 5.8.1.2.1. i 5.8.1.2.2.).



Slika 6.: *Sheme pročišćavanja otpadnih voda na biљnom uređaju s raznim načinima primarne obrade*

To je pogodno i za izgradnju u fazama, tako da se u prvoj fazi izgradnje može izgraditi predtretman (septička jama ili Imhoffov tank – dvoetažni raložnik) s privremenim ispustom, a u drugoj fazi biljni uređaj.

Ovakva tehnologija je pogodna za pročišćavanje kućanskih otpadnih voda manjih naselja do otprilike 1 000 ES i individualnih objekata. Biljni uređaji mogu se koristiti i za pročišćavanje oborinskih otpadnih voda (razdjelna kanalizacija), kao i proceđenih voda sanitarnih deponija.

Biljni uređaji zahtjevaju veliku površinu, od 1 do 5 m²/ES, što ina je ujedno i najveća mana. Problem može biti i površinski tok otpadne vode prouzročen hidrauličkim opterećenjem prekomjerno propusnog supstrata ili pogrešnim dimenzioniranjem sustava.

Najveća prednost biljnih uređaja, u usporedbi s ostalim vrstama uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, je niska cijena koštanja i održavanja.

Prednosti ovakvih uređaja su:

- niski troškovi projektiranja i izgradnje,
- jednostavno održavanje i niski troškovi pogona i održavanja,
- za njihov rad nije potrebna energija, niti strojarska oprema,
- mogućnost pročišćavanja malih količina otpadne vode,
- djeluju kao prirodni proces i odlično se uklapaju u krajolik,
- mogu biti izgrađeni s lokalnim materijalima i autohtonim biljkama,
- smanjenje neugodnih mirisa zbog podpovršinskog toka.

"Biljni uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, prema prikupljenim podacima, predstavljaju jednostavan, prihvatljiv i gospodarski opravdan način zaštite voda i okoliša uopće. Osim toga izgradnja lakvih uređaja, koji funkcioniraju bez velikog utroška energije, ali uz maksimalno korištenje procesa (i inače prisutnih u prirodi), izuzetno se dobro uklapa u ideju održivog razvitka i općenito ekološkog pristupa

zaštiti voda koji u svijetu danas poprima glavno značenje." (Iz elaborata "Mogućnosti primjene biljnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u hrvatskoj", Hrvatske vode, 1996. g.)

5.8.1.2.1. Septička jama kao privremeno rješenje

Kao privremeno rješenje ili prva faza izgradnje biljnog uređaja može se izgraditi septička jama (taložnica). Septička jama je jedan od najstarijih tipova malih uređaja za pročišćavanje i još uvijek se češće upotrebljava nego bilo koji drugi tip uređaja. Ona omogućuje djelomično pročišćavanje otpadnih voda i ne može zadovoljiti važeće standarde za ispuštanje otpadnih voda.

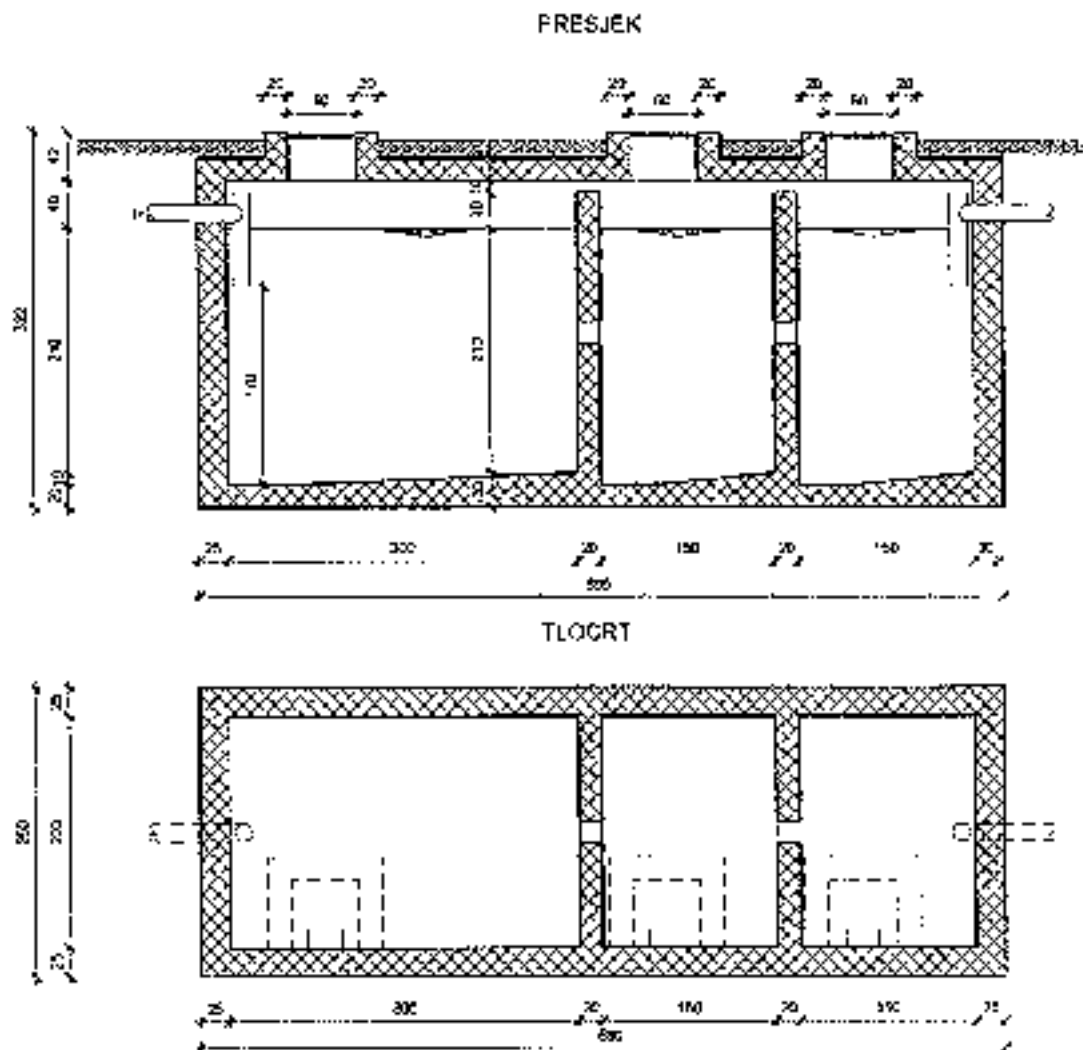
Septička jama se izvodi kao jednodijelni ili višedjelni vodonepropusni rezvoar opremljen dovodnim cjevovodom s upustom ispod površine, i odvodnim cjevovodom koji je zaštićen tako da bi se spriječio odvod kore. Kruta otpadna tvar iz otpadnih voda taloži se na dno, a ulja i masti se skupljaju na površini.

Odvodni cjevovod obično odvodi djelomično pročišćene otpadne vode do upojnog bunara ili drenažnog polja gdje se nastavlja biološka razgradnja otpadnih voda. Sa stajališta zaštite okoliša, nije prihvatljivo da se ove vode ispuštaju u jarke oborinske odvodnje ili otvorene vodotoke, jer njihovo preostalo opterećenje onečišćenja može stvoriti pojavu neugodnih mirisa i onečišćenja vodotoka.

U ruralnim predjelima važna je horizontalna udaljenost između drenažnih polja (ili upojnih bunara) i bunara ili drugih izvora vode. Preporuke za minimalne sigurne udaljenosti variraju. Istraživanja u SAD ukazuju da je ta udaljenost, ovisno vrsti tla 15 do 75 m. Postoji dokaz da fekalne bakterije mogu prodjeti kroz tlo i do 30 m, a kemijska zagađenost se održava na još daljnjih 65 m, pa treba biti na oprezu kod određivanja udaljenosti od bunara.

Pokazalo se da višedjelne jame daju kvalitetniji efluent nego jednodijelne istog kapaciteta, pa se preporučuju dvodjelne i trodjelne septičke jame. Septičke jame koriste se za opterećenja do 50 m³ ili 500 ES. Ako je volumen septičke jame veći od 25 m³ rade se dvije paralelne linije. Ako ukupni dnevni dotok otpadnih voda prelazi 10 m³ (100 ES) svakako treba koristiti jame s tri komore. U dvokomornoj septičkoj jami, prva komora se gradi sa 0,75, a u trokomornoj 0,5 proračunatog volumena, pri

tome je u trokomornoj jami volumen druge i treće komore 0,25 proračunatog volumena. Minimalni korisni volumen prve komore ne smije biti manji od 1 m^3 . U septičkoj jami mogu se osigurati uvjeti i za biološko pročišćavanje, ali tada volumen treba dimenzionirati s 1 m^3 po stanovniku. To je pogodno samo za manji broj stanovnika, jer bi za veći broj stanovnika takve jame bile prevelikih dimenzija.

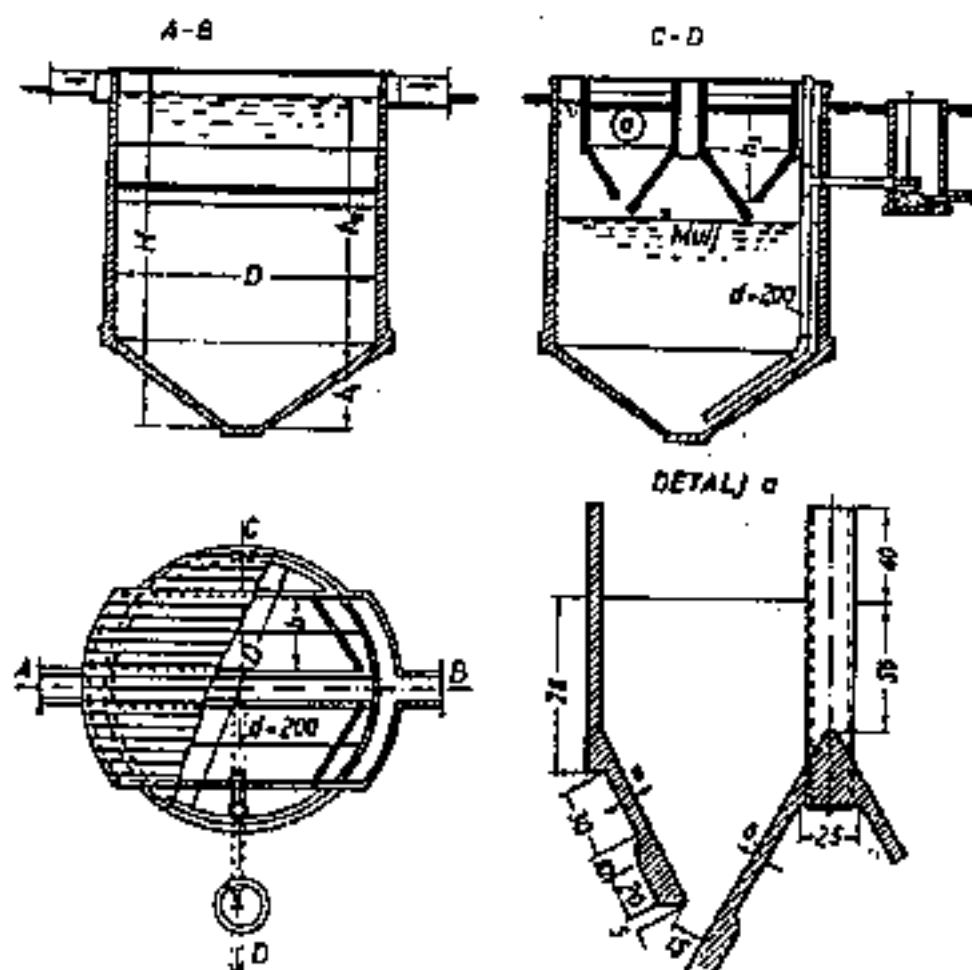


Stika 7.: Trokomorna septička jama za $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{dan}$ (125 stanovnika)

Mulj iz septičke jame treba redovito čistiti (1 – 2 put godišnje) i odvoziti autocisternom do fekalne stanice ili eventualno na poljoprivredne površine.

5.8.1.2.2. Dvoetažni taložnik kao privremeno rješenje

Dvoetažni taložnik (Imhoffov tank, emscherski bunar) upotrebljava se za priključenje 500 stanovnika i više. Za manji broj stanovnika i manje potoke prednost imaju septičke jame.



Slika 8.: Imhoff-ov tank (prema Čerkesu) za 500 ES: $D=4\text{ m}$, $H=6,5\text{ m}$; za 1500 ES: $D=5\text{ m}$, $H=8,4\text{ m}$

Proces izdvajanja mulja iz otpadne vode odvija se u gornjem dijelu, tako da otpadna voda lagano struji kroz žljebove po cijeloj dužini, a mulj koji se izdvaja za vrijeme kretanja, klizi po kosim zidovima i pada kroz uzdužni otvor u trulišnu jamu. Donji dio služi isključivo kao trulišna komora koja skuplja mulj i omogućava vrenje. Puštanje i ispuštanje vode vrši se kao i kod horizontalnih taložnica, a pohnupuštene daske na početku i na kraju žljebova zadržavaju plivajuće čestice. Mulj u trulišnom dijelu bazena

skuplja se do visine 0,5 m ispod donjeg otvora žljeba. Taj neutralni sloj služi kao granica između dva različita tehnološka procesa koji se istovremeno zbivaju. U tom se procesu iz otpadne vode izdvaja oko 70 % suspenzija. Uklanjanje zrelog mulja vrši se periodično svakih 10 – 15 dana, putem vertikalne cijevi (gravitacijski). Mulj se odvozi autocisternom do fokalne stanice

5.8.2. Uređaji za pročišćavanje od 2 000 do 10 000 ES

5.8.2.1. Izbor tehnologije pročišćavanja

Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda manje od 10 000 ES treba predvidjeti za kakvoću efluenta od 40 mg/l BPK₅ (za ispuštanje u vodotok druge kategorije). U tom slučaju ne preporučuje se biološki proces (drugi stupanj pročišćavanja) koji zahtjeva visoku tehnologiju pogona i održavanja. Vodeći računa o tome razmatrane su primjenjive, poznate i provjerene tehnologije: konvencionalni postupak s aktivnim muljem, oksidacijski jarak, prokapnik, biološki reaktor i aerirana laguna. Tehnološki procesi su shematski prikazani na slici 1 u prilogu.

Konvencionalni postupak s aktivnim muljem je temeljni biološki proces pročišćavanja. Sastoji se od dva stupnja. Prvi stupanj je fizičko odstranjivanje krutih sastojaka (mehaničko pročišćavanje), a drugi stupanj biološki proces. U sklopu prvog stupnja pročišćavanja nalazi se i primarni (prethodni) taložnik, koji osim funkcije mehaničkog pročišćavanja ima i funkciju "izravnavanja" oscilacija količina i kakvoće otpadne vode. Otpadna voda nakon mehaničkog pročišćavanja i povratni aktivni mulj ulaze u aeracijski bazen u kojem se vrši aeracija zračnim difuzorima ili mehaničkim aeratorima. Tijekom aeracije dolazi do adsorpcije, flokulacije, i oksidacije organskih tvari u otpadnoj vodi. Aktivni mulj se izdvaja u sekundarnom (naknadnom) taložniku, te se vraća u aeracijski bazen, a višak aktivnog mulja se odvodi na stabiliziranje i dehidraciju. Proces u aeracijskom bazenu odvija se u kratkom vremenu retenciranja otpadne vode (oko 6 sati), pa stoga ovaj tehnološki proces ne zahtjeva veliku površinu zemljišta. Efikasnost uklanjanja BPK₅ je visoka (uobičajeni efluent - manje od 20 mg/l). Proces pročišćavanja zahtjeva znatnu elektrostrojarsku opremu, što rezultira relativno kompliciranim pogonom i održavanjem.

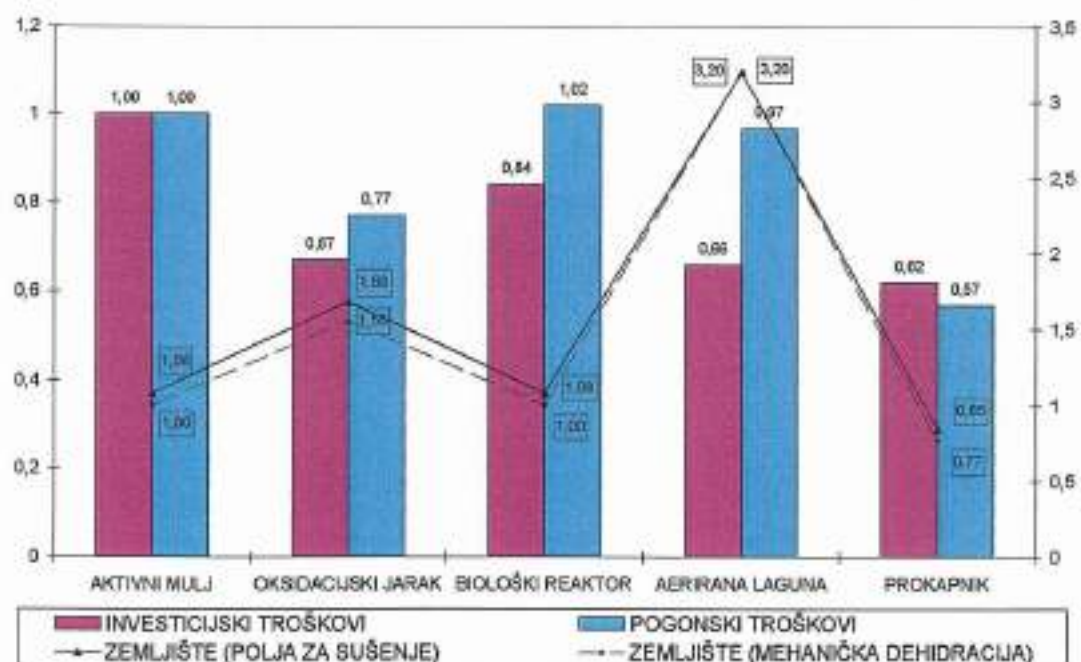
Oksidacijski jarak je sustav s aktivnim muljem i produženom aeracijom, nastao adaptacijom konvencionalnog procesa s aktivnim muljem. Razvijen je u Nizozemskoj za potrebe pročišćavanja otpadnih voda manjih naselja 200 – 15 000 ES. Sastoji se od kružnog ili ovalnog kanala opremljenog s aeratorima. Otpadna voda nakon mehaničkog pročišćavanja, uz dodatak povratnog aktivnog mulja, dolazi u jarak, gdje se aerira i cirkulira duž jarka brzinom od oko 0,3 m/s. Razgradnja organske materije u otpadnoj vodi odvija se na isti način kao i u već opisanom procesu aktivnog mulja. Aktivni mulj se odvaja u sekundarnom taložniku, te se vraća u jarak, a višak se vodi na obradu jednako kao i u procesu aktivnog mulja. Vrijeme retenciranja je dulje (oko 24 sata), pa je za ovaj tehnološki proces potrebna veća površina zemljišta, ali s druge strane sustav pročišćavanja je fleksibilan s obzirom na oscilacije količine i kakvoće otpadne vode. Primarna taložnica nije potrebna. Rezultati pročišćavanja su jednako dobri kao i kod procesa s aktivnim muljem.

Prokapnik se sastoji od spremnika s vrlo propusnom ispunom (kameni nabačaj, plastične forme) na kojeg se prihvate mikroorganizmi i kroz kojeg se cijedi (prokapljuje) otpadna voda. Otpadna voda dovodi se na ispunu prokapnika okretnim rasprskivačima. Mikroorganizmi se koriste organskom tvari iz otpadne vode za izgradnju novih stanica, te tako pročišćavajući otpadnu vodu, formiraju opnu (bioobraštaj) oko ispunu prokapnika. Rastom mikroorganizama povećava se debljina opne, te dolazi do razgradnje stanica i povremenog otkidanja opne, a na ispunu započinje rast nove opne. U ovom postupku uobičajena je primjena prvog stupnja pročišćavanja, najčešće primarnog taložnika, kako bi se spriječila začepljenost ispunu krupnijom otpadnom tvari. Bioopna – mulj se odvaja od pročišćene vode u sekundarnom taložniku. Učinak čišćenja otpadne vode je ograničen, a prema BPK₅ je oko 80 %. Prilikom nižih temperatura učinak pročišćavanja se još smanjuje.

Biološki reaktor je sličan prokapniku (potopljeni prokapnik). Glavni dio procesa se odvija u potopljenom spremniku s ispunom (kamenje, plastične forme, granule) oko koje se pričvrste mikroorganizmi, koji tvore biofilm (sloj). Otpadna voda i zrak za aeraciju se uvodi u spremnik kroz prikladni sustav distribucije. Ovakav proces se odlikuje visokom učinkovitošću, a uređaji su kompaktni te ne zahtijevaju veću površinu zemljišta za izgradnju.

Aerirana laguna se sastoji od aeriranih umjetnih jezera u nizu i jezera za sazrijevanje. Aeracija se odvija mehanički ili upuhivanjem zraka. Mikroorganizmi su raspršeni u vodi jezera, a dio ih je pričvršćen uz dno i strane. U jezeru za sazrijevanje dolazi do taloženja i digestije mulja. Osim bioloških postupaka odvijaju se i fizikalni i to taloženje, isplivavanje, isparavanje. Potrebno vrijeme retenciranja varira (najviše ovisi o temperaturi vode), a obično je nekoliko dana, pa je za izgradnju ovog uređaja za pročišćavanje potrebna velika površina zemljišta. Za hladnijih zima smanjuje se učinak razgradnje u lagunama, pa u proljeće kada su temperature više, dolazi do povećanog organskog opterećenja, poremećaja u biološkoj razgradnji, te neugodnih mirisa. Neugodnost u vezi s primjenom ovog postupka je i prisutnost veće količine algi u pročišćenoj vodi.

Optimalni proces pročišćavanja izabran je uspoređujući investicijske i pogonske troškove, potrebnu površinu zemljišta i tehničke nedostatke u pogonu. Usporedba je napravljena za uređaje prije opisanih tehnologija s dotokom otpadnih voda od 1 300 m³/dan s BPK₅ 200 mg/l i to preko indeksnih pokazatelja, kao što se vidi na dijagramu 7. U ovu analizu nije uključena cijena obrade mulja. Površina zemljišta ovisi o načinu obrade mulja, pa je analizirana za dva slučaja obrade mulja. Prvi način obrade je zgušnjavanje u kombinaciji s poljima za sušenje mulja, a drugi zgušnjavanje s



Dijagram 7.: Usporedba investicijskih i pogonskih troškova uređaja za pročišćavanje otpadnih voda manjih od 10 000 ES [8.]

dehidracijom mulja.

Investicijski i pogonski troškovi konvencionalnog postupka s aktivnim muljem su visoki, ali je potrebna površina zemljišta mala. Ovaj postupak zahtjeva relativno visoku tehnologiju pogona i održavanja.

Investicijski i pogonski troškovi prokapsnika su razmjerno mali, ali je efikasnost pročišćavanja ograničena (maksimalno 80 %). Nadalje, efikasnost prokapsnika ovisi i o temperaturi zraka, tako da niske temperature mogu imati značajan utjecaj na smanjenu efikasnost prokapsnika. Bitno je naglasiti i to da prokapsnik nije pogodan za pročišćavanje jače organski opterećenih otpadnih voda (BPK, više od 400 mg /l). Prema tome, prokapsnik se ne preporuča.

Aerirana laguna zahtjeva značajnu površinu zemljišta i značajne pogonske troškove, dok su investicijski troškovi relativno niski. Efikasnost pročišćavanja varira u ovisnosti od temperature vode, tako da u zimskom periodu može doći do niže efikasnosti pročišćavanja. Ovaj postupak nije pouzdan.

Oksidacijski jarak ima prihvatljive investicijske i pogonske troškove. Najvjerojatnije je najrasprostranjeniji postupak pročišćavanja manjih gradova i naselja (u svijetu). Pogon je jednostavan. Dakle, ovaj postupak se predlaže za pročišćavanje otpadnih voda naselja 2 000 – 10 000 ES.

5.8.3. Uređaji za pročišćavanje veći od 10 000 ES

5.8.3.1. Uklanjanje nutrienata

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda veći od 10 000 ES trebali bi uklanjati fosfor i dušik do granica: ukupni fosfor < 2 mg/l, ukupni dušik < 15 mg/l (za prijamnik druge kategorije). Općenito, biološko pročišćavanje (drugi stupanj pročišćavanja) može ukloniti oko 40 % ukupnog fosfora i oko 30 % ukupnog dušika. Kako bi se dostigle propisane vrijednosti nužna je upotreba napredne tehnologije pročišćavanja. Prema dosadašnjim iskustvima, biološko uklanjanje nutrienata je pouzdano i daje dobre rezultate.

Za uklanjanje fosfora (P) bitno je osigurati nastanak anaerobnih uvjeta, uz potpuno odsustvo otopljenog kisika i nitrata u suspenziji aktivnog mulja i otpadne vode. Taj

se postupak odvija u anaerobnoj fazi, a poslije njega slijedi aerobna faza. Tipični proces je AO (Anaerobic and Oxid) sustav. Taj proces nije kompliciran i ne traži velike dodatne investicijske i pogonske troškove.

Dušik (N) se u otpadnoj vodi većinom nalazi u formi amonijakalnog dušika, a u manjoj mjeri u formi nitrata i nitrita, što ovisi o dužini i stanju sustava odvodnje otpadnih voda. Biološko uklanjanje dušika iz otpadnih voda odvija se procesom nitrifikacije (oksidacije) amonijaka do nitrata, a nakon toga procesom denitrifikacije (redukcije) nitrata do plinovitog dušika, koji se iz sustava može ispustiti u atmosferu. Za procese nitrifikacije i denitrifikacije mogu se upotrijebiti sustavi s aktivnim muljem i bio-film procesi. Sustavi s aktivnim muljem imaju niže pogonske troškove pa su i rasprostranjeniji.

Uklanjanje fosfora i dušika može se ostvariti istovremeno u kombiniranom biološkom procesu. Takav postupak uključuje kombinaciju anaerobne, anoksične i aerobne zone. Tipični proces je A₂O (Anaerobic, Anoxic and Oxid), a nastao je modifikacijom AO procesa na takav način da se dodala anoksična zona (spremnik) za denitrifikaciju. Ovaj postupak zahtjeva visoke dodatne investicijske i pogonske troškove i sofisticiranu tehnologiju. U usporedbi s AO postupkom, A₂O postupak ima i do 70 % veće investicijske troškove, te do 50 % veće troškove pogona.

Glavni razlog zbog kojega se primjenjuju gore opisani napredni postupci pročišćavanja je spriječiti ili ublažiti problem eutrofikacije, koja se može pojaviti u vodama stajaćicama (jezera, umjetna jezera, bare) zbog povećane koncentracije nutrienata (P, N). Na područjima prijavnika nizvodno od budućih uređaja za pročišćavanje većih od 10 000 EŠ nema voda stajaćica. Općenito, fosfor je kritičniji za eutrofikaciju nego dušik, iako je prisustvo dušika isto bitno. Tako se i određivanje stupnja trofije u kopnenim stajaćicama određuje na temelju ukupnog fosfora (Uredba o klasifikaciji voda NN br. 77/98., tablica 4.). Prema tome kontroli fosforu treba dati veći prioritet nego dušiku.

Na temelju do sad izložene problematike uklanjanja nutrienata, s obzirom da Planom gradnje objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Državnog plana za zaštitu voda nije obuhvaćena izgradnja trećeg stupnja (uklanjanje nutrienata) pročišćavanja otpadnih voda, a da taj treći stupanj iziskuje dodatne značajne investicijske i pogonske

troškove, te vodeći računa o ekonomskoj situaciji, rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda većih od 10 000 ES razmatrat će se samo s uklanjanjem fosfora.

5.8.3.2. Izbor tehnologije pročišćavanja

Uređaje za pročišćavanje otpadnih voda veće od 10 000 ES treba predvidjeti za kakvoću efluenta od 25 mg/l BPK₅ i ukupni fosfor 2 mg/l (za ispuštanje u vodotok druge kategorije). U tom slučaju proces koji će se primjeniti ograničen je tehnološkim aspektom. S obzirom da su ovi veći uređaji smješteni pored većih gradova zahtijevaju veću površinu u blizini urbanog područja, pa se ne preporuča postupak pročišćavanja koji zahtjeva veliku površinu zemljišta, kao što je na primjer aerirana laguna. Vodeći računa o tome razmatrane su primjenjive, poznate i provjerene tehnologije: CAST postupak, AO postupak i postupak s aktivnim muljem uz dodatak koagulacije. Tehnološki procesi su shematski prikazani na slici 2 u prilogu.

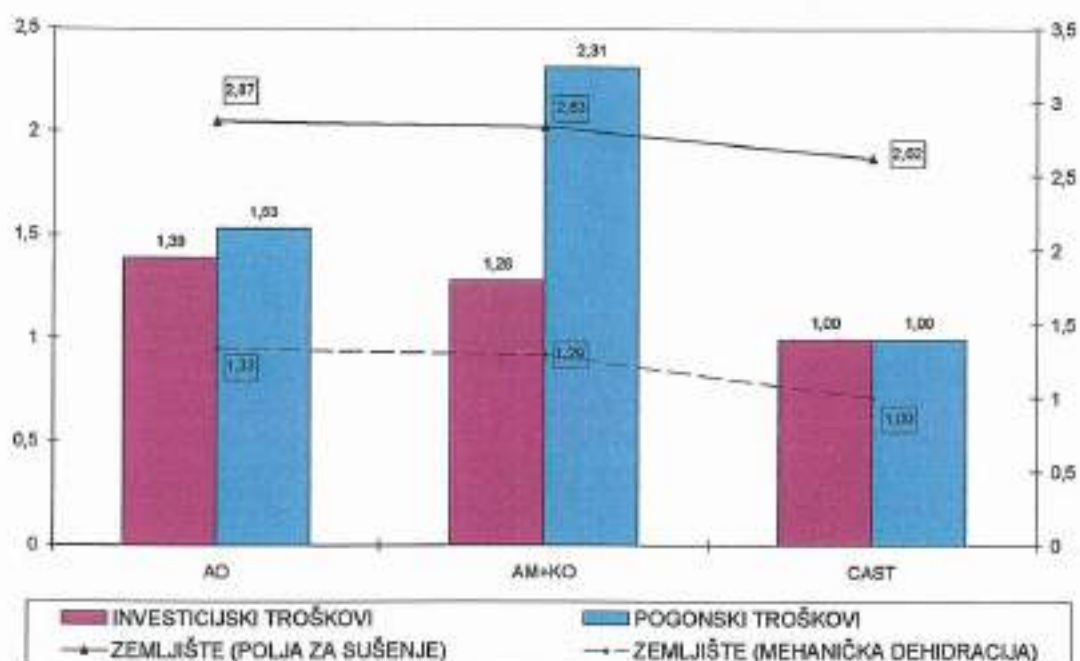
CAST (Cyclic Activated Sludge Technology) je tehnologija mehaničko - biološkog pročišćavanja s aktivnim muljem, koja radi na načelu puni – prazni. Proces oksidacije, nitrifikacije, denitrifikacije i uklanjanja fosfora odvijaju se simultano. Ovaj proces se odvija u jednom spremniku i to u fazama: (1) punjenje, (2) aeriranje, (3) taloženje, (4) ispuštanje efluenta i (5) odstranjivanje viška mulja. Kontinuirano pročišćavanje postiže se instaliranjem dva paralelna spremnika, u kojima se procesi odvijaju naizmjenično. Da bi se postigli zadovoljavajući rezultati, način pogona uređaja se treba prilagoditi promjenama u dotoku i kakvoći otpadnih voda, što se obično postiže "online" procesnom automatikom

AO (anaerobni i oksidni) sustav se upotrebljava za uklanjanje organskog opterećenja i fosfora. Taj postupak kombinira anaerobne i aerobne sekcije, kao što je već prethodno opisano. Efikasnost uklanjanja fosfora ovisi o odnosu BPK i fosfora. Ovaj postupak pročišćavanja smanjuje fosfor do 1 mg/l kada odnos BPK prema fosforu (u nepročišćanoj vodi) prelazi omjer 10 prema 1.

Postupak s aktivnim muljem uz dodatak koagulacije može se također primjeniti. Postupak s aktivnim muljem već je opisan. Koagulacija se upotrebljava za uklanjanje suspendiranih tvari i fosfora. Koagulacijom se stvaraju aglomerati od malih čestica

suspendiranih tvari, te na taj način uz pomoć gravitacije pospješuje njihovo taloženje. Ovaj postupak proizvodi veliku količinu mulja.

Optimalni proces pročišćavanja izabran je uspoređujući investicijske i pogonske troškove, potrebnu površinu zemljišta i tehničke nedostatke u pogonu. Usporedba je napravljena za uređaje s dotokom otpadnih voda od 10 000 m³/dan s BPK₅ 200 mg/l i P 5 mg/l i to preko indeksnih pokazatelja, kao što se vidi na dijagramu 8. U ovu analizu nije uključena cijena obrade mulja. Površina zemljišta ovisi o načinu obrade mulja, pa je analizirana za dva slučaja obrade mulja. Prvi način obrade je zgušnjavanje u kombinaciji s poljima za sušenje mulja, a drugi zgušnjavanje s dehidracijom mulja.



Dijagram 8.: Usporedba investicijskih i pogonskih troškova uređaja za pročišćavanje otpadnih voda manjih od 10 000 ES [8.]

Kod CAST postupka investicijski i pogonski troškovi su najmanji. Taj postupak traži visoku razinu tehnologije pogona i održavanja, a posebno u slučaju dotoka iz mješovitog sustava odvodnje otpadnih voda. Način rada ovakvog uređaja mora se prilagoditi oscilacijama količine i kakvoće otpadnih voda. Obično se na ovakvom uređaju instalira automatski kontrolni sustav, ali i iskusni, obučeni operateri su neophodni, kako bi automatiku prilagođavali promjenama dotoka. Zbog zahtjevnog pogona, ovaj postupak se ne preporuča.

Postupak aktivnog mulja s koagulacijom ima više pogonske troškove (ovise o dodacima za koagulaciju). Ovakav uređaj proizvodi velike količine mulja, što rezultira većom cijenom prerađe mulja.

AO postupak je najrašireniji postupak za uklanjanje fosfora. S obzirom na sve rečeno, AO postupak se preporuča za pročišćavanje otpadnih voda na uređajima većim od 10000 ES.

5.8.4. Obrada mulja

Uređaji za pročišćavanje otpadne vode svakodnevno proizvode velike količine mulja, kojega treba adekvatno preraditi. Obrada mulja nije ništa manje važnija od prerađe otpadne vode. Izdvojena su tri poznata podprocesa obrade mulja: zgušnjavanje, digestija i dehidracija. Njihovim kombinacijama će se ustanoviti optimalni postupak prerađe mulja.

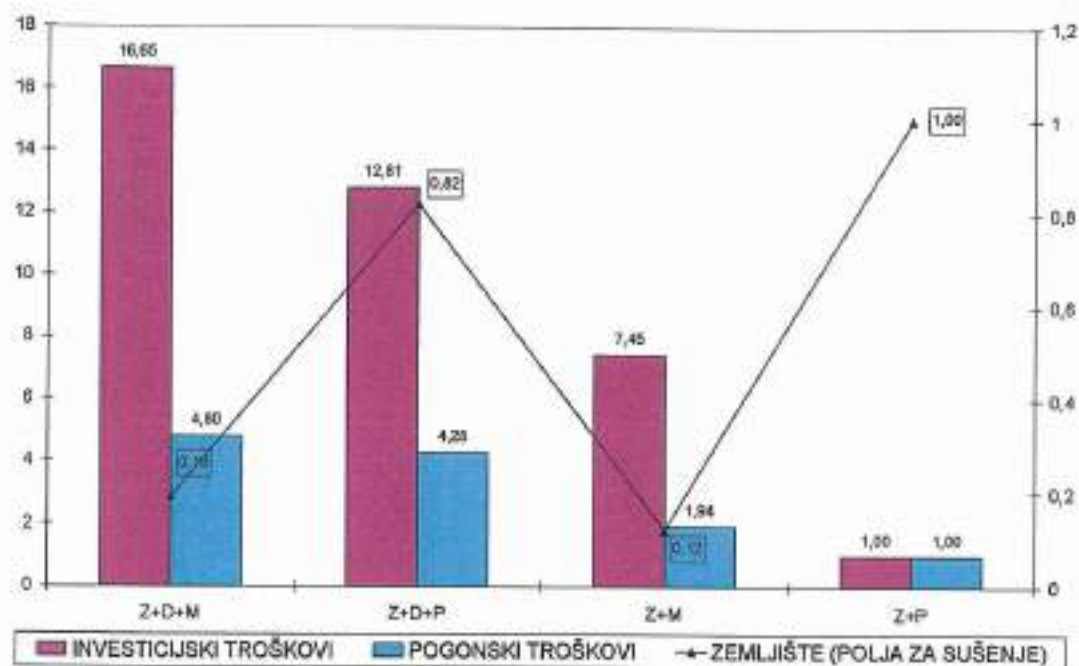
Zgušnjavanje je najjednostavniji postupak povećanja koncentracije krutina mulja, odnosno smanjenja vode, a time i smanjenja ukupnog obujma mulja. Smanjivanjem obujma mulja utječe se na uštede na ostalim dijelovima postupka obrade mulja. Postoji gravitacijsko zgušnjavanje i mehaničko. Uređaji za mehaničko zgušnjavanje mulja kao što su centrifugalni i flotacijski ugušćivači zahtijevaju visoke troškove pogona i održavanja. Gravitacijsko zgušnjavanje postiže se taloženjem mulja u bazenu. To je jednostavan postupak, koji ima male investicijske i pogonske troškove.

Digestija je postupak kojim se postiže uništavanje patogenih organizama prisutnih u mulju, smanjenje obujma mulja oslobađanjem plinova i poboljšanje mogućnosti dehidracije. Najčešći postupak digestije je anaerobna digestija, kod koje temperatura u tanku treba biti oko 35°C. Prema tome grijanje je neophodno, što rezultira povećanjem pogonskih troškova u zimskoj sezoni. Nadalje tank za digestiju treba biti opremljen s mješalicom mulja, opremom za izdvajanje plina itd., što rezultira zahtjevnom tehnologijom pogona i održavanja.

Dehidriranje je postupak s kojim smanjujemo volumen mulja radi konačne dispozicije. Postoje dva postupka: dehidracija na poljima za sušenje mulja i mehanička dehidracija. Dehidracija na poljima za sušenje mulja provodi se na poljima za ocjeđivanje koja su napunjena s pijeskom i šljunkom i opremljena drenažnim

sustavom. Pogon i održavanje ovakih polja je jednostavan. Vrijeme trajanja dehidracije ovisi o klimatskim prilikama i u pravilu iznosi oko mjesec dana, pa ovaj postupak zahtijeva znatnu površinu. Mehanička dehidracija može se provoditi uz pomoć vakuumske cjediljke, tlačne cjediljke, trakaste cjediljke i postupkom cetrifugiranja. Mehanička dehidracija se primjenjuje u slijedećim slučajevima: kad je ograničena raspoloživa površina zemljišta, kad nije prihvatljivo širenje neugodnih mirisa i kad vremenski uvjeti ne omogućavaju primjenu polja za sušenje. Od opreme za mehaničku dehidraciju centrifuga zahtijeva više energije od cjediljki i ima veće troškove pogona i održavanja.

Ivesticijski i pogonski troškovi, te potrebna površina zemljišta uspoređeni su, za četiri razna postupka obrade mulja, preko indeksnih pokazatelja kao što se vidi u dijagramu 9. Ta četiri razna postupka sastoje se od gore nabrojenih podpostupaka. U ovoj usporedbi za mehaničku dehidraciju uzeta je trakasta cjediljka. Gravitacijsko zgušnjavanje primjenjeno je za sve četiri kombinacije što je nužno za smanjenje kapaciteta ostatka postupka obrade mulja.



Z: zgušnjavanje, D: digestija, M: mehanička dehidracija, B: polje za sušenje mulja

Dijagram 9.: Usporedba postupaka prerade mulja [8.]

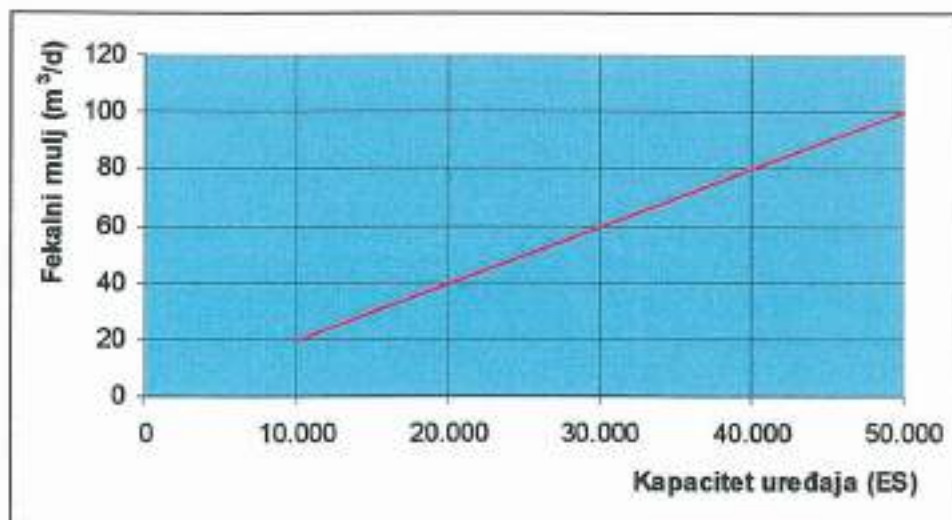
Iz dijagrama 9 je vidljivo da postupci koji uključuju digestiju (Z+D+M), Z+D+P) zahtijevaju veće investicijske i pogonske troškove. Postupak zgušnjavanja i dehidracije

na poljima za sušenje je najekonomičniji, ali zahtjeva veću površinu zemljišta uz širenje neugodnih mirisa. Vodeći računa o ekonomskoj situaciji, preporuča se primjena ovog postupka (Z+P) za obradu mulja. U slučajevima kada je površina zemljišta ograničena, a lokacija uređaja je u blizini objekata za stanovanje preporuča se primjena postupka zgušnjavanja u kombinaciji s mehaničkom dehidracijom.

5.8.5. Stanice za prihvrat fekalnog mulja

Na području zahvata pojedinog kanalizacijskog sustava uvijek ima objekata koji na njega nisu priključeni, pa svoje otpadne vode ispuštaju u sabirne ili septičke jame. Ekološki prihvatljiv način da se zbrinu otpadne vode iz sabirnih jama i fekalni mulj iz septičkih jama, koji su najčešće u anaerobnom stanju, je njihov transport cisternama i kontrolirano ispuštanje uz prethodnu obradu na obližnji uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Uređaji za kontrolirano ispuštanje i prethodnu obradu nazivaju se stanice za prihvrat fekalnog mulja, a njihova je svrha otkloniti udarna opterećenja i smetnje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda. Stanica se sastoji od prihvatnog retencijskog spremnika iz kojeg se može ravnomjerno, kroz više sati, ispuštati muljna voda. Stanica treba biti projektirana i izvedena tako da se ne smanji stupanj pročišćavanja uređaja, a ne smije doći ni do pojave smrada, kao ni aerosola. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na kojega se priključuje stanica za prihvrat fekalnog mulja treba biti po kapacitetu veći od 10 000 ES [21]. Kao najveće dopušteno opterećenje komunalnog



Dijagram 10.: Mogućnosti prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje [21]

uređaja fekalnim muljem uzima se orijentaciona vrijednost od 20 m³/dan za svakih 10000 ES veličine uređaja (vidi dijagram 10.). U biološkom dijelu uređaja, kao i u objektima za tretman mulja, treba se osigurati dodatni kapacitet, zbog dodatnog opterećenja kod dodavanja fekalnog mulja. To dodatno opterećenje može se računati s 25 kg/BPK₅ za jednodnevnu količinu mulja od 10 m³. Prema tome za svaki 1m³ fekalnog mulja kapacitet uređaja treba povećati za 42 ES.

Svaki uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, u Županiji, veći od 10 000 ES imati će stanicu za prihvat fekalnog mulja s okolnog područja.

5.9. Sustav Zabok, Oroslavje, Stubičke Toplice, Donja Stubica i Gornja Stubica

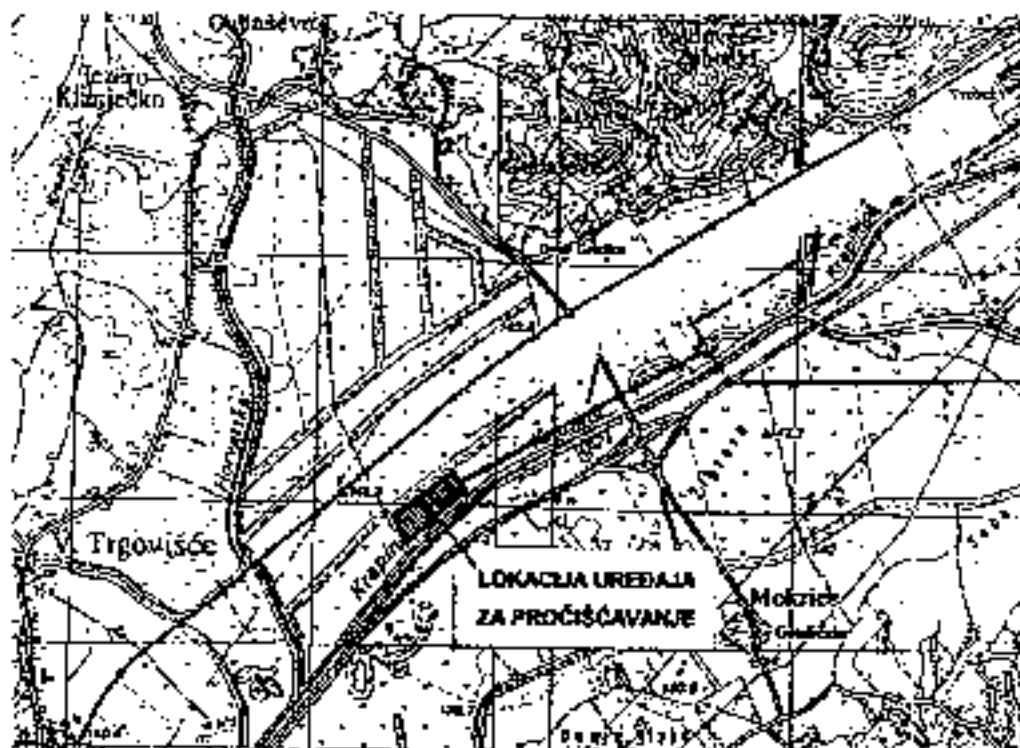
5.9.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se neposredno uz neuređenu deponiju otpada, 1 km zapadno od petlje na autocesti Zagreb – Krapina i na cesti Oroslavje – Kumrovec, a na desnoj obali rijeke Krapine. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je pretežno ravan i direktno graniči s rijekom Krapinom. Pročišćene otpadne vode mogle bi se gravitacijski ispuštati u rijeku. U neposrednoj blizini lokacije moguć je priključak na el. struju. Pristup lokaciji je moguć makadamskim putem izvedenim za potrebe deponije. Ova lokacija predviđena je i u elaboratu Idejno rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općine Oroslavje, Čopako, 1995 g..

Stara lokacija uređaja za pročišćavanje bila je predviđena 1 km sjeveroistočno (uzvodno), ali je poglavarstvo Grada Zaboka 1998. g. donjelo odluku o izmještanju lokacije uređaja nizvodno od planirane industrijske zone. Na toj (staroj) lokaciji je izgrađena betonara koja je u pogonu, a u neposrednoj blizini su izgrađeni ili su u izgradnji gospodarski objekti.

Uređaju gravitira područje Zaboka, Oroslavja, Stubičkih Toplica, Donje Stubice i Gornje Stubice. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Donja Stubica, Matenci, Andraševac, Krušjevo Selo, Mokrice, Oroslavje, Grabrovec,

Gubaševo, Hum Zabočki, Lug Zabočki, Pavlovec Zabočki, Zabok, Brezje, Gornja Stubica i Stubičke Toplice



Slika 9.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Zaboka

Stubičku Slatinu je povoljnije priključiti na sustav Jakovlje – Igrišće – Kraljev Vrh, nego na sustav Zabok – Oroslavje – Stubičke Toplice – Donja Stubica – Gornja Stubica, jer bi se na takav način izbjegla gradnja dvije cipele stanice i dva tlačna cjevovoda.

5.9.2. Odvodnja otpadnih voda

Dio sustava koji je već izveden, je projektiran i izveden kao mješoviti sustav. Odvodni sustav se u grubo može podijeliti na tri kolektora: Kolektor G. Stubica – Oroslavje – Zabok, GOK Zabok i transportni kolektor.

Kolektor G. Stubica – Oroslavje – Zabok je izgrađen od G. Stubice do (uključivo) prolaza ispod auto ceste Zagreb – Krapina, po projektima

- D. Stubica – Oroslavje, Izvedbeni projekt odvodnje Glavni kolektor, Hidroprojekt, 1985. g.,

- Izvedbeni projekt kolektora kanalizacije G. Stubica – Oroslavje, dionica RO 210 – RO 256 (Izmjena trase kolektora), Hidroprojekt, Zagreb, 1990. g.
- Izvedbeni projekt – Prolaz kolektora otpadnih voda ispod autoceste Gubaševo – Krapina, LPZ, 1993. g.

Predviđen je za mješovite otpadne vode. Ukupna duljina kolektora je 14 309,40 m, od čega je izvedeno 14 199 m. U funkciji je 6 887,40 m i to od G. Stubice do privremenog ispusta nizvodno od Stubičkih Toplica. Promjer kolektora varira od Ø 500 – Ø1200 mm. Od objekata predviđena su dva preljeva, dva retencijska bazena i sifon. Retencijski bazeni i sifon ispod rijeke Krapine nisu izgrađeni. Propusna moć kolektora na njegovom kraju iznosi 1000 l/s. Kolektor je projektiran uz sljedeće pretpostavke: na kolektor će u konačnici biti priključeno 35 000 stanovnika, maksimalna čovna potrošnja stanovnika u konačnici će iznositi 420 l/s, porast količina industrijskih otpadnih voda će biti linearan s planiranim porastom stanovništva. Za konačni kapacitet područja (otpadne vode kućanstava i industrije) projektom je procijenjeno opterećenje od oko 70 000 ES.

Glavni odvodni kolektor Zabok predviđen je za mješovite otpadne vode i djelomično je izveden, po projektu: Glavni građevinski projekt glavnog odvodnog kanalizacijskog kolektora "GOK" – Zabok", Konstrukcija – projekt, Zagreb, 1995. g.

Ukupna duljina kolektora je 3 525 m, od čega je izvedeno 1 912,85 (54%). Promjer kolektora varira od Ø 800 – Ø1200 mm. Od objekata predviđen su tri retencijska bazena, koja nisu izgrađena. Projektirani protok na kraju kolektora iznosi 1 381.81 l/s. Proračun je izvršen za 7 050 stanovnika i maksimalnu dnevnu potrošnju 394 l/st./dan. Ukupan projektirani protok industrijskih otpadnih voda iznosi $Q_{ind} = 51.5$ l/s.

Pretpostavke na osnovu kojih su projektirani prethodno navedeni projekti, nisu ostvarene, a zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih i procjednih voda ($Q_{max} = 2382$ l/s). Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m^3 pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava (i kolektora i sekundarne mreže u naseljima), koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene

pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban broj, volumen i lokacije retencijskih bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Nakon takvog rasterećenja, otpadne vode (2Q_s) iz kolektora G. Stubica – Oroslavje – Zabok treba sifonom provesti na desnu obalu Krapinc, gdje bi se spojile s već rasterećenim (na 2Q_s) otpadnim vodama Glavnog odvodnog kolektora Zabok. Dalje, tako objedinjene otpadne vode (2Q_s) iz oba kolektora treba **transportnim kolektorom** dovesti do lokacije uređaja za pročišćavanja. Kako bi izbjegli neprimjerene dubine iskopa transportnog kolektora, na njegovom početku treba izvesti crpnu stanicu. Ukupna duljina transportnog kolektora je 1 200 m

Za nadogradnju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u Zaboku, Stubičkim Toplicama, Oroslavju, Gornjoj Stubici i Donjoj Stubici (sekundarna mreža) treba primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje. Za Stubičke Toplice postoji projekt odvodnje u kojem je primijenjen nepotpuni razdjelni sustav odvodnje: Stubičke Toplice - Izvedbeno tehnička dokumentacija odvodnje otpadnih voda, Hidroprojekt, 1989.g.

U naseljima u kojima od sustava odvodnje nije ništa izvedeno, kao što su: Matenci, Andraševac, Krušljevo Selo, Mokrice, Grabrovec, Gubaševo, Hum Zabočki, Lug Zabočki, Pavlovec Zabočki i Brezje, treba u cijelosti primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje. Za naselja Andraševac, Mokrice i Krušljevo Selo postoji rješenje s primjenom nepotpunog razdjelnog sustava odvodnje i to u projektu: Idicno rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općine Oroslavje, Conoko, 1995. g..

U istom projektu dano je rješenje za Oroslavje kao nepotpuni razdjelni sustav odvodnje osim za centar naselja (191 ha) gdje je primijenjen mješoviti sustav odvodnje. Kako bi smanjili dotok oborinskih voda na uređaj već izgrađenu mješovitu kanalizaciju trebalo bi zadržati kao mješovitu, a sve ostalo izvesti kao razdjelnu ili nepotpunu razdjelnu kanalizaciju.

5.9.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja

tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8. u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 23.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Donja Stubica | 3 023 | 3 758 |
| Matenci | 474 | 475 |
| Andraševci | 882 | 882 |
| Krušljevo Selo | 509 | 509 |
| Mokrice | 759 | 759 |
| Oroslavje | 4 276 | 4 845 |
| Grabrovec | 655 | 655 |
| Gubaševo | 261 | 274 |
| Hum Zabočki | 463 | 474 |
| Lug Zabočki | 559 | 602 |
| Pavlovec Zabočki | 638 | 672 |
| Zabok | 3 761 | 4 359 |
| Brczje | 253 | 257 |
| Gornja Stubica | 4 619 | 7 129 |
| Stubičke Toplice | 3 408 | 4 777 |
| UKUPNO: | 24 540 | 30 427 |

Tablica 23.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Zaboka

Radi se o uređaju koji je veći od 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.3., može biti AO postupak. Obrada mulja

obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja.

U sklopu uređaja će biti i stanica za prihvrat fekalnog mulja, kako je opisano u točki 5.8.5.. Mogućnost prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje prikazan je na dijagramu 10, pa prema tome uređaj može prihvatiti 49 m³/dan fekalnog mulja za međufazu 2010. g. i 60 m³/dan fekalnog mulja za kraj planskog razdoblja 2025. g.. Dodatni kapacitet uređaja zbog prihvata fekalnog mulja i krajnji ukupni kapacitet uređaja prikazani su u tablici 24.

| | Međufaza 2010. g. | Kraj planskog razdoblja 2025. g. |
|--|-------------------|----------------------------------|
| Kapacitet uređaja (ES) | 24 540 | 30 427 |
| Prihvat fekalnog mulja (m ³ /dan) | 49 | 60 |
| Dodatni kapacitet uređaja (ES) | 2 058 | 2 520 |
| Konačni ukupni kapacitet uređaja (ES) | 26 598 | 32 947 |

Tablica 24.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Zaboka

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 33 000 ES za međufazu 2010. g. 27 000 ES.

5.9.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 2812 m kolektora (1612 m kolektora iz pravca Zaboka i 1200 m transportnog kolektora), minimalno dva retencijska bazena (na svakom kolektoru po jedan), sifon ispod Krapine za otpadne vode iz kolektora Stubica – Oroslavje – Zabok, crpnu stanicu na početku transportnog kolektora i uređaj za pročišćavanje od 33 000 ES (uključivo obrada mulja i stanica za prihvat fekalnog mulja). Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 41.000.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.9.2., odnosno nakon definirano količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|--------------|--------------------|
| Kolektor | 2812 m | 1200 kn/m | 3 375 000 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 1 000 000 kn | 2 000 000 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn | 100 000 kn |
| Crpna stanica | 1 | 1 800 000 kn | 1 800 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 33 000 ES | 1000 kn/ES | 33 000 000 kn |
| Ukupno: | | | 40 275 000 kn |

Tablica 25.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Zabok – Oroslavje – St. Toplice – D. Stubica – G. Stubica

5.10. Sustav Krapina

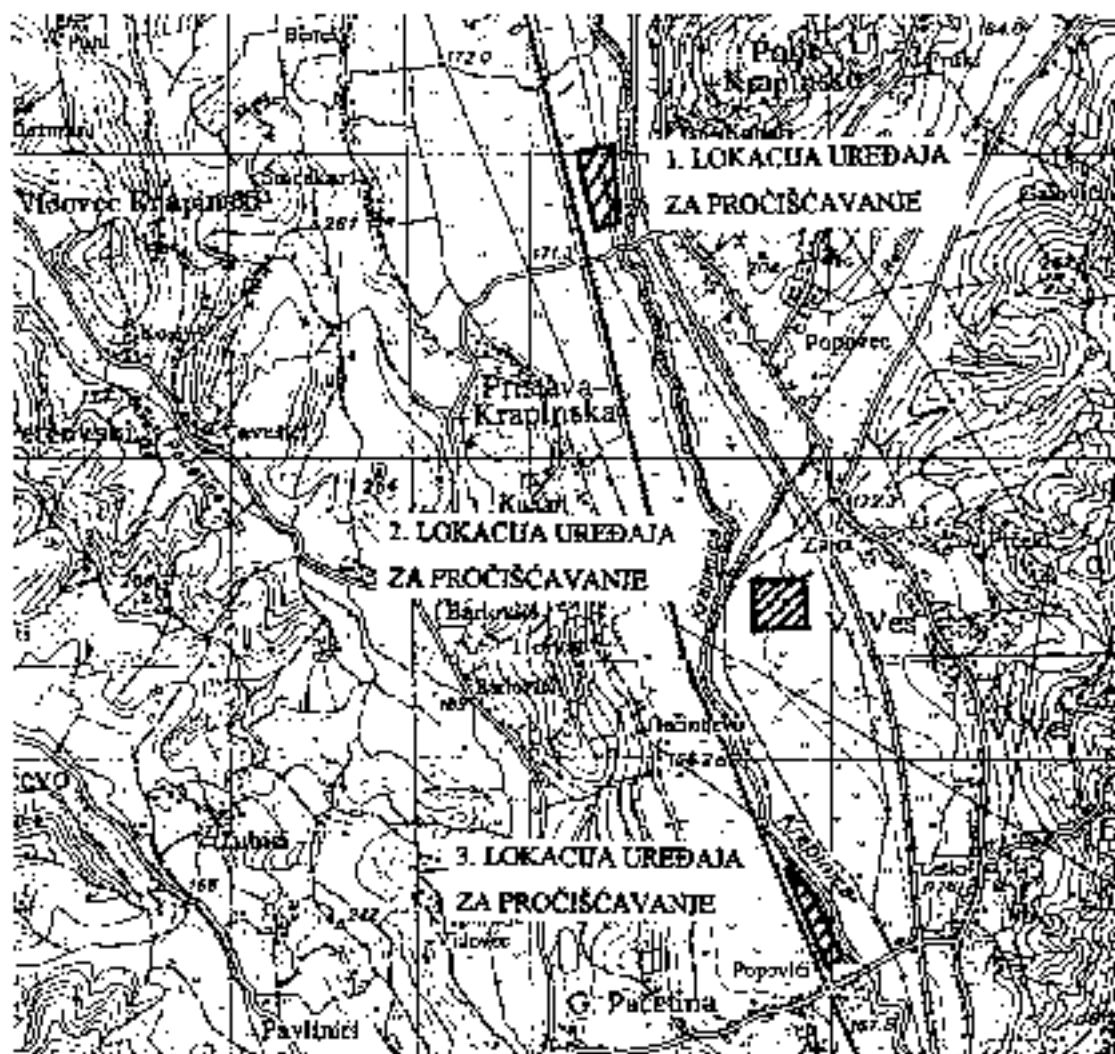
5.10.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

U postojećoj projektnoj dokumentaciji (vidi točku 3.4 – Knjiga I.) razmatrane su tri lokacije uređaja za pročišćavanje.

Prva lokacija je južno od sela Putine između vodotoka Kapinice i željezničke pruge Zabok – Krapina. Ta lokacija definirana je u projektu "Konceptija rješavanja zaštite voda s područja grada Krapine" OVP Služba zaštite voda, 1979. g.. Ova lokacija nije predviđena u Prostornom planu Krapinsko zagorske županije, niti u Generalnom urbanističkom planu Grada Krapine. Generalnim urbanističkim planom na tom mjestu predviđen je javni park i prometno poslovni terminal. Teren je ravan, graniči s prijamnikom – vodotokom Kapinicom i upotrebljava se za poljoprivrednu proizvodnju. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Bobovje, Došići, Krapina, Mihaljekov Jarek, Podgora Krapinska, Strahinje, Tkalci, Trški Vrh i Žutnica.

Druga lokacija je određena idejnim projektom "Odvodnja otpadnih voda grada Krapine", JVP Hrvatska vodoprivreda, 1993. g., a nalazi se između vodotoka

Krapinice i autoceste Zagreb – Krapina, nizvodno od ušća Rađobojsice. Ova lokacija određena je i Prostornim planom Županije. Teren je ravan i upotrebljava se za poljoprivrednu proizvodnju. Prijamnik pročišćenih otpadnih voda je vodotok Krapinica. U zoni obuhvata otpadnih voda, osim naselja nabrojanih pod prvom lokacijom, nalaze se i naselja Polje Krapinsko i Pristava Krapinska.



Slika 10.: Lokacije uređaja za pročišćavanje kod Krapine

Treća lokacija nalazi se južno od naselja G. Pačetina, a između vodotoka Krapinice i željezničke pruge Krapina – Zabok. Ova lokacija određena je u elaboratu “Tender dokumentacija – Krapina”, VPB, 1999. g. Ova lokacija određena je i Prostornim planom Županije. Teren je ravan i upotrebljava se za poljoprivrednu proizvodnju. Prijamnik pročišćenih otpadnih voda je vodotok Krapinica. U zoni obuhvata otpadnih voda, osim naselja nabrojanih pod drugom lokacijom, nalaze se i naselja Gornja Pačetina, Lupajci i Velika Ves.

Za izbor jedne od ove tri lokacije nužno je postići dogovor između Grada Krapine i Hrvatskih voda.

5.10.2. Odvodnja otpadnih voda

U Krapini postoji djelomično izgrađena kanalizacijska mreža mješovitog tipa. Izgrađen je "kolektor 1" u duljini 2800 m prema projektu "Odvodnja otpadnih voda grada Krapine – Kolektor 1, rekonstrukcija postojeće mreže", VPB, 1994. g. Kolektor 1 položen je uz lijevu obalu Krapinice, a na njega se nastavlja "kolektor 2". Većim dijelom je izgrađen i "kolektor 2" i to u duljini 1169 m (prema projektu treba izgraditi još 106 m). Kolektor 2 građen je prema projektu "Kanalizacijski kolektori grada Krapine – Kolektor 2 – Izvedbeni projekt", VPB 1995. g. Na sekundarnim kolektorima koji se spajaju na kolektor 1 i 2 nalazi se šest kišnih proljeva. Projektima nisu predviđeni retencijski bazeni. Promjer kolektora 1 i 2 varira od Ø 400 do Ø 1000 mm. Propusna moć kolektora 2 na njegovom kraju iznosi 1000 l/s.

Osim već spomenutih projekata za izvedene kolektore postoji i projekt kolektora 3 "Glavni i izvedbeni projekt kolektora 3 od čvora 9301 do 9364", Aquacon, 1998. g. Trasa kolektora 3 položena je desnom obalom vodotoka Krapinice i duga je 3940 m. Kolektor 3 nije izgrađen, a projektiran je za mješovitu odvodnju. Na sekundarnim kolektorima koji se spajaju na kolektor 3 nalaze se dva kišna proljeva. Projektom nisu predviđeni retencijski bazeni. Promjer kolektora 3 varira od Ø 400 do Ø 800 mm. Propusna moć na njegovom kraju iznosi 1274 l/s.

Zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih i procjednih voda ($Q_{max} = 2274$ l/s). Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava (i kolektora i sekundarne mreže), koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u potpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban broj, volumen i lokacije retencijskih bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Nakon takvog rasterećenja, otpadne vode ($2Q_d$) iz kolektora 3 treba sifonim provesti na lijevu obalu Krapinice, gdje bi se spojile s već rasterećenim (na $2Q_d$) otpadnim

vodama kolektora 2. Dalje, tako objedinjene otpadne vode (2Q₂) iz oba kolektora treba **transportnim kolektorom** dovesti do lokacije uređaja za pročišćavanje. Ukupna dužina transportnog kolektora ovisno o lokaciji uređaja iznosi: za prvu lokaciju 1 000 m, za drugu lokaciju 3 200 m i za treću lokaciju 4 500 m.

Za nadograđaju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u Krapini (sekundarna mreža) treba primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

U naseljima u kojima od sustava odvodnje nije ništa izvedeno treba u cijelosti primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

5.10.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su brojevi stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazani u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Bobovje ✓ | 530 | 589 |
| Dolici ✓ | 454 | 506 |
| Krapina ✓ | 5 309 | 5 919 |
| Mihaljekov Jarck ✓ | 518 | 561 |
| Podgora Krapinska | 540 | 573 |
| Strahinje | 347 | 367 |
| Tkalci | 456 | 406 |
| Trški Vrh | 409 | 438 |
| Žutnica | 283 | 283 |
| UKUPNO VARIJANTA 1: | 8.797 | 9.643 |

| | | |
|---------------------|-------|--------|
| Polje Krapinsko | 687 | 697 |
| Pristava Krapinska | 244 | 244 |
| UKUPNO VARIJANTA 2: | 9 728 | 10 584 |

| | | |
|---------------------|--------|--------|
| Gornja Pačetina | 465 | 503 |
| Lepajci | 398 | 398 |
| Velika Ves | 743 | 743 |
| UKUPNO VARIJANTA 3: | 11 334 | 12 228 |

Tablica 26.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Krapine

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 26.

Radi se o uređaju koji je veći od 10 000 EŠ pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.3., može biti AO postupak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja.

U sklopu uređaja će biti i stanica za prihvrat fekalnog mulja, kako je opisano u točki 5.8.5.. Mogućnost prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje prikazao je na dijagramu 10. Količine fekalnog mulja koje uređaj može prihvatiti prikazane su za tri varijante (ovisno o lokaciji uređaja) u tablici 27.

| Lokacija uređaja | Međufaza 2010. g | Kraj planskog razdoblja 2025. g |
|------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1. lokacija | 17 m ³ /dan | 19 m ³ /dan |
| 2. lokacija | 19 m ³ /dan | 21 m ³ /dan |
| 3. lokacija | 22 m ³ /dan | 24 m ³ /dan |

Tablica 27.: Količine fekalnog mulja koje uređaj može prihvatiti

Dodatni kapacitet uređaja zbog prihvata fokalnog mulja i krajnji ukupni kapacitet uređaja prikazani su u tablici 28.

| Lokacija uređaja | Plansko razdoblje | Dodatni kapacitet uređaja (ES) | Konačni uk. kapacitet uređaja (ES) |
|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. lokacija | međufaza 2010. g. | 714 | 9 512 |
| | 2025. g. | 798 | 10 441 |
| 2. lokacija | međufaza 2010. g. | 798 | 10 526 |
| | 2025. g. | 882 | 11 466 |
| 3. lokacija | međufaza 2010. g. | 924 | 12 258 |
| | 2025. g. | 1 008 | 13 236 |

Tablica 28.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Krapine

Konačni ukupni kapacitet uređaja za pročišćavanje za prvu lokaciju iznosi (zaokruženo) 10500 ES, za drugu lokaciju 11 500 ES i za treću lokaciju 13 500 ES

5.10.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 106 m kolektora 2, 3940 m kolektora 3 i

| Objekt | broj/dulžina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|--------------|------------|----------------------|
| Kolektor | 4046 m | 1200 kn/m | 4 855 000 kn |
| Sifon | 2 | 100 000 kn | 200 000 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 500 000 kn | 1 000 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 10 500 ES | 1000 kn/ES | 10 500 000 kn |
| Ukupno: | | | 16 555 000 kn |

Tablica 29.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija I.

transportni kolektor), minimalno dva retencijska bazena (na svakom kolekteru po jedan), sifone ispod Krapinice i uređaj za pročišćavanje (uključivo obrada mulja i stanica za prihvrat fekalnog mulja). Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 17.000.000 kn za prvu lokaciju uređaja, oko 22.000.000 kn za drugu lokaciju i oko 25.000.000 kn za treću lokaciju. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.10.2, odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 27246 m | 1200 kn/m | 8 695 000 kn |
| Sifon | 3 | 100 000 kn | 300 000 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 500 000 kn | 1 000 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 11 500 ES | 1000 kn/ES | 11 500 000 kn |
| Ukupno. | | | 21 495 000kn |

Tablica 30.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija 2.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 8546 m | 1200 kn/m | 10 255 000 kn |
| Sifon | 4 | 100 000 kn | 400 000 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 500 000 kn | 1 000 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 13 500 ES | 1000 kn/ES | 13 500 000 kn |
| Ukupno: | | | 25 155 000kn |

Tablica 31.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapina – Lokacija 3.

5.11. Sustav Bedekovčina

5.11.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se između rijeke Krapine i željezničke pruge Zagreb – Varaždin, a južno od naselja Dubrava Zabočka. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je protežno ravan i direktno graniči s prijamnikom - rijekom Krapinom. Ova lokacija je predviđena u elaboratu "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Općine Bedekovčina – Konceptijsko rješenje, VPH, 1998 g." (varijanta B)

Uređaju gravitira područje Bedekovčine i dio područja Zaboka. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Dubrava Zabočka, Špičkovina, Bedekovčina, Poznanovec i Lug Poznanovečki.



Slika 11.2 Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Bedekovčine

5.11.2. Odvodnja otpadnih voda

U naseljima Dubrava Zabočka, Špičkovina, Bedekovčina, Poznanovec i Lug Poznanovečki postoji djelom izgrađena sekundarna mreža mješovitog tipa s nizom parcijalnih ispusta, kao što je opisano u Kajizi I.

Aktualni projekt odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za područje naselja Bedekovčine, Poznanovca i Luga Poznanoveškog verificiran od strane Hrvatskih voda je "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Općine Bedekovčina Konceptijsko rješenje, VPB, 1998. g." Odvodni sustav se temelji na kolektoru koji skuplja otpadne vode od Poznanovca do uređaja za pročišćavanje. Trasa kolektora od Poznanovca prati željezničku prugu Zagreb - Varaždin do istočnog dijela Bedekovčine gdje prelazi prugu, te prolazi zapadnom stranom industrijske zone do ŠRC Jezera i dalje do lokacije uređaja za pročišćavanje (varijata B iz spomenutog projekta). Kolektor nije izveden, a dugačak je 7900 m s profilom koji varira od Ø 500 do Ø 800 mm. Područje naselja Bedekovčina, Poznanovec i Lug Poznanovečki spomenutim projektom predviđeno je za mješovitu kanalizaciju.

Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi smanjiti dotok oborinskih voda na uređaj na takav način da se već izgrađena mješovita kanalizacija zadrži kao mješovita, a sve ostalo izvede kao razdjelna ili nepotpuna razdjelna kanalizacija. Osim toga trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava u svim spomenutim naseljima, koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban broj, volumen i lokacije retencijskih bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Nakon takvih rasterećenja, otpadne vode (2Q₂) treba kolektorom dovesti do lokacije uređaja za pročišćavanje.

5.11.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazani u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5 (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 32.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Dubrava Zabočka | 603 | 617 |
| Špičkovina | 858 | 858 |
| Bedekovčina | 3587 | 3679 |
| Poznanovec | 4062 | 6108 |
| Lug Poznanovečki | 678 | 691 |
| UKUPNO: | 9788 | 11953 |

Tablica 32.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Bedekovčine

Radi se o uređaju koji je voći od 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.3., može biti AO postupak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja

U sklopu uređaja će biti i stanica za prihvrat fekalnog mulja, kako je opisano u točki 5.8.5.. Mogućnost prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje prikazan je na dijagramu 10, pa prema tome uređaj može prihvatiti 19 m³/dan fekalnog mulja za međufazu 2010. g. i 23 m³/dan fekalnog mulja za kraj planskog razdoblja 2025. g. Dodatni kapacitet uređaja zbog prihvata fekalnog mulja i krajnji ukupni kapacitet uređaja prikazani su u tablici 33..

| | Međufaza 2010. g. | Kraj planskog razdoblja 2025. g. |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Kapacitet uređaja (ES) | 9 788 | 11 953 |
| Prihvrat fekalnog mulja (m ³ /dan) | 19 | 23 |
| Dodatni kapacitet uređaja (ES) | 798 | 966 |
| Konačni ukupni kapacitet uređaja (ES) | 10 586 | 12 919 |

Tablica 33.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Bedekovčine

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 13 000 ES i za međufazu 2010. g. 11 000 ES.

5.11.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi 7900 m kolektora, oko 5 retencijskih bazena i uređaj za pročišćavanje od 13 000 ES (uključivo obrada mulja i stanica za prihvrat fekalnog mulja). Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 23.000.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.11.2., odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 7900 m | 1000 kn/m | 7 900 000 kn |
| Retencijski bazeni | 5 | 400 000 kn | 2 000 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 13 000 ES | 1000 kn/ES | 13 000 000 kn |
| Ukupno: | | | 22 900 000 kn |

Taблица 34.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Bedekovčina

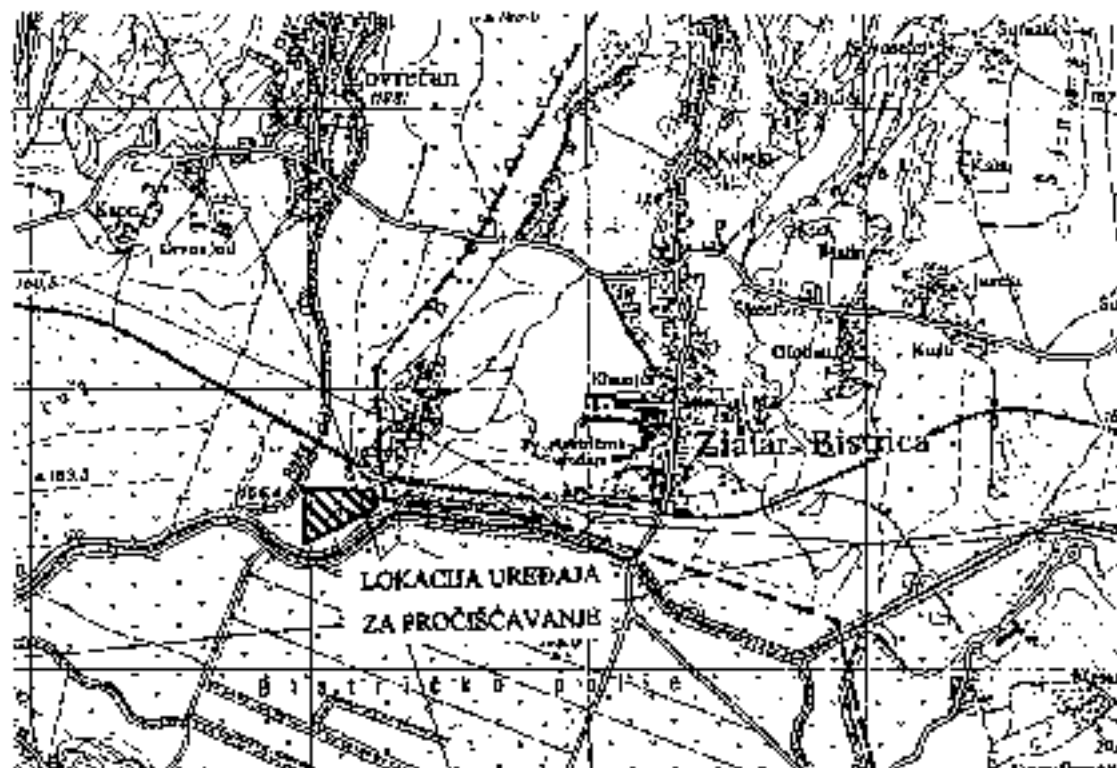
5.12. Sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica

5.12.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugozapadno od Zlatar Bistrice, na desnoj obali rijeke Krapine, neposredno prije ušća vodotoka Rcke. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je pretežno ravan i direktno graniči sa prijamnikom - rijekom Krapinom. Ova lokacija predviđena je i u postojećoj projektnoj dokumentaciji (vidi točku 3.4. Knjiga I).

Uređaju gravitira područje Zlatara, Zlatar Bistrice i Marije Bistrice. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Borkovec, Cetinovec, Ladislavec, Zlatar,

Lovrečan, Zlatar Bistrica, Globočec, Hums Bistrički, Marija Bistrica, Podgorje Bistričko, Podgrade i Tugonica.



Sliku 12.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Zlatar Bistrice

5.12.2. Odvodnja otpadnih voda

Glavni razlog objedinjavanja sustava s dva dugačka kolektora je zaštita vodotoka Reka i Bistrica, te ispuštanje pročišćanih otpadnih voda u prvi odgovarajući prijamnik rijeku Krapinu. Dio sustava koji je već izveden, je projektiran i izveden kao mješoviti sustav. Sustav je definiran sljedećim projektima

- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Zlatar i Zlatar Bistrica – Konceptijsko rješenje, JVP Hrvatska vodoprivreda, 1992. g.
- Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Marija Bistrica – Konceptijsko rješenje, JVP Hrvatska vodoprivreda, 1992. g.

Veličina područja predviđenog (postojećom projektnom dokumentacijom) za odvodnju mješovitim sustavom iznosi u Zlataru 95 ha, u Zlatar Bistrici 165 ha, a u Mariji Bistrici 57 ha. Rasterećenja mješovite kanalizacije predviđena su kišnim

preljevima i retencijskim bazenima koji propuštaju prema uređaju za pročišćavanje kritični protok. Odvodni sustav se u grubo može podijeliti na dva kolektora: Kolektor Zlatar – Zlatar Bistrica i kolektor Marija Bistrica – Zlatar Bistrica.

Trasa kolektora Zlatar – Zlatar Bistrica pruža se od Zlatara do Zlatar Bistrice i dalje do lokacije uređaja za pročišćavanje. Na osnovu gore navedene projektne dokumentacije izrađen je "Glavni projekt kolektora Zlatar – Zlatar Bistrica", Hidroing – Osijek, 1994. g. Kolektor je dugačak 5 138 m, a profili mu variraju od Ø 600 do - Ø 1 200 mm. Mješovite otpadne vode Zlatara uvoče se u kolektor s kritičnim protokom nakon kišnog preljeva. Duž trase kolektora uljevaju se kućanske otpadne vode gravitirajućih naselja i mješovite otpadne vode Zlatar Bistrice.

Kolektor Marija Bistrica pruža se od Marije Bistrice, uz Zlatar Bisticu do lokacije uređaja za pročišćavanje. Kolektor je definiran projektom: "Odvođnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Marija Bistrica – Konceptijsko rješenje, JVP Hrvatska vodoprivreda, 1992. g." Mješovita kanalizacija Marije Bistrice priključuje se na kolektor nakon rasterećenja pomoću retencijskog bazena (podvarijanta 3) na kritični protok. Sanitarna kanalizacija okolnih naselja priključuje se na kolektor, koji u nastavku sifonski prelazi na desnu obalu Krapine. Kolektor je dugačak 5 035 m, a profili mu variraju od Ø 600 do - Ø 900 mm.

Zbog oborinske odvođnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih voda. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvođnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava (i kolektora i sekundarne mreže u naseljima), koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u potpun razdjelni ili razdjelni način odvođnje i potreban broj, volumen i lokacije retencijskih bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Nakon takvog rasterećenja, otpadne vode (2Q_s) iz kolektora Marija Bistrica – Zlatar Bistrica treba sifonom provesti na desnu obalu Krapine, gdje bi se neposredno prije uređaja za pročišćavanje spojile s već rasterećenim (na 2Q_s) otpadnim vodama kolektora Zlatar – Zlatar Bistrica.

Za nadogradnju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u (sekundarna mreža) treba primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje. U naseljima u kojima od sustava odvodnje nije ništa izvedeno, kao što su: Borkovec, Cetinovec, Ladislavec, Lovrečan, Globočec, Hum Bistrički, Podgorje Bistričko, Podgrađe i Tugonica treba u cijelosti primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

5.12.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18).

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Borkovec | 246 | 246 |
| Cetinovec | 122 | 122 |
| Ladislavec | 149 | 149 |
| Zlatar | 3 326 | 3 740 |
| Lovrečan | 504 | 547 |
| Zlatar-Bistrica | 6 897 | 10 458 |
| Globočec | 619 | 619 |
| Hum Bistrički | 520 | 520 |
| Marija Bistrica | 1 347 | 1 559 |
| Podgorje Bistričko | 941 | 941 |
| Podgrađe | 343 | 343 |
| Tugonica | 661 | 661 |
| UKUPNO. | 15 675 | 19 905 |

Tablica 18.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Zlatar Bistrice

Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 35.

Radi se o uređaju koji je veći od 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.3., može biti AO postupak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja.

U sklopu uređaja će biti i stanica za prihvrat fekalnog mulja, kako je opisano u točki 5.8.5.. Mogućnost prihvata fekalnog mulja na uređaj za pročišćavanje prikazan je na dijagramu 10, pa prema tome uređaj može prihvatiti 31 m³/dan fekalnog mulja za međufazu 2010. g. i 39 m³/dan fekalnog mulja za kraj planskog razdoblja 2025. g. Dodatni kapacitet uređaja zbog prihvata fekalnog mulja i krajnji ukupni kapacitet uređaja prikazani su u tablici 36.

| | Međufaza 2010. g. | Kraj planskog razdoblja 2025. g. |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Kapacitet uređaja (ES) | 15 675 | 19 905 |
| Prihvrat fekalnog mulja (m ³ /dan) | 31 | 39 |
| Dodatni kapacitet uređaja (ES) | 1 302 | 1 638 |
| Konačni ukupni kapacitet uređaja (ES) | 16 977 | 21 543 |

Tablica 36.: Dodatni kapacitet i konačni ukupni kapacitet uređaja kod Zlatar Bistrice

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 22 000 ES i za međufazu 2010. g. 17 000 ES.

5.12.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 10 173 m kolektora (5035 m kolektora iz pravca Marije Bistrice i 5138 m kolektora iz pravca Zlatara), minimalno dva

retencijska bazena (na svakom kolektoru po jedan), sifon ispod Krapine i sifon ispod Bistrice za otpadne vode iz kolektora Marija Bistrica – Zlatar Bistrica i uređaj za pročišćavanje od 22 000 ES (uključivo obrada mulja i stanica za prihvrat fekalnog mulja). Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 36.000.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.12.2., odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|--------------|----------------------|
| Kolektor | 10 173 m | 1 100 kn/m | 11 190 300 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 1 000 000 kn | 2 000 000 kn |
| Sifon | 2 | 100 000 kn | 200 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 22 000 ES | 1000 kn/ES | 22 000 000 kn |
| Ukupno: | | | 35 390 000 kn |

Tablica 37.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Zlatar – Zlatar Bistrica – Marija Bistrica

5.13. Sustav Konjščina

5.13.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugozapadno od Konjščine na desnoj obali rijeke Krapine, nizvodno od ustave, odnosno ušća potoka Selnice. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je ravan i direktno graniči s prijamnikom - rijekom Krapinom. U postojećoj projektnoj dokumentaciji (vidi točku 3.4. Knjiga I.) lokacija uređaja je uzvodnije za 300 m. Ta lokacija ne zadovoljava, jer je uzvodno od ustave, pa je nivo podzemnih voda visok. Osim toga u koliziji je s postojećim plinovodom, a predviđeni prostor je skućen.

Uređaju gravitira područje Konjšćine. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Božaki, Donja Konjšćina, Galovec, Jelovec, Jertovec, Konjšćina i Pešćeno.



Slika 13.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Konjšćine

5.13.2. Odvodnja otpadnih voda

Dio sustava koji je već izveden, je projektiran i izveden kao mješoviti sustav. Odvodni sustav se temelji na tri kolektora: kolektor 1, kolektor 2 i kolektor 3. Ovi kolektori su određeni glavnim projektom "Odvodnja otpadnih voda naselja Konjšćina – Kolektorska mreža", Hidring, Osijek, 1995 g

Trasa kolektora 1 se proteže uz rijeku Krapinu od Jelovca do lokacije uređaja za pročišćavanje. Trasa je duga 2955 m, a profil cjevovoda varira od Ø 400 – Ø1000 mm. Od objekata na ovom kolektoru nalazi se jedan sifon na mjestu prolaska kolektora ispod rijeke Krapine. Trasa kolektora 2 duga je 594 m, a proteže se u smjeru sjever – jug i spaja okomito na kolektor 1. Promjer kolektora 2 je Ø 600 mm. Kolektor 2 je izgrađen u duljini 471 m. Trasa kolektora 3 pruža se iz Pešćenog prema željezničkoj postaji u Konjšćini i spaja na kolektor 1. Trasa kolektora je duga 177 m, a promjer kolektora varira od Ø 400 – Ø600 mm

Rasterećenje mješovite kanalizacije predviđeno je (gore spomenutim) projektom s dva kišna preljeva, koja u kolektor 1 propuštaju samo kritični protok

Zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih voda. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava (i kolektora i sekundarne mreže u naseljima), koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban broj, volumen i lokacije retencijskih bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Za nadogradnju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u Konjščini treba primjeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje. U naseljima u kojima od sustava odvodnje nije ništa izvedeno treba u cijelosti primjeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

5.13.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 38.

Radi se o uređaju koji spada u skupinu između 2 000 ES i 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.2., može biti oksidacijski jarak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 3 200 ES i za međufazu 2010. g. 2 900 ES.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010 g (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g (ES) |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Bočaki | 241 | 318 |
| Donja Konjščina | 139 | 153 |
| Galovec | 122 | 122 |
| Jelovec | 176 | 179 |
| Jertovec | 791 | 791 |
| Konjščina | 1251 | 1426 |
| Pešćana | 177 | 177 |
| UKUPNO: | 2 897 | 3 165 |

Tablica 38.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Konjščine

5.13.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 4255 m kolektora (2955 m kolektora 1, 123 m kolektora 2 i 1177 m kolektora 3), minimalno dva retencijska bazena, sifon ispod Krapine i uređaj za pročišćavanje od 3 200 ES (uključivo obrada mulja). Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 9 000.000 kn.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 4255 m | 1000 kn/m | 4 255 000 kn |
| Retencijski bazen | 2 | 500 000 kn | 1 000 000 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn | 100 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 3 200 ES | 1000 kn/ES | 3 200 000 kn |
| Ukupno: | | | 8 555 000 kn |

Tablica 39.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Konjščina

To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.13.2. odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata

5.14. Sustav Hum na Sutli

5.14.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Uvažavajući izgrađeni dio kolektora, naseljenost područja i topografske uvjete, može se usvojiti rješenje dano projektom: "Hum na Sutli – Odvodnja i pročišćavanje fekalnih otpadnih voda", IGH, 2000. g. U tom projektu šire područje naselja Hum na Sutli podjeljeno je na tri zone - sustava odvodnje i pročišćavanja.

Prva zona odnosi se na veći dio naselja Hum na Sutli, dio Lastina i dio Malog Tabora, koji gravitiraju prema prijamniku - rijeci Sutli. Lokacija uređaja za pročišćavanje kućanskih otpadnih voda, tog područja, nalazi se sjeverno od naselja Mali Tabor uz lijevu obalu rijeke Sutle.

U drugu zonu spada dio naselja Hum na Sutli pod nazivom Leskov Grm. Lokacija uređaja za pročišćavanje kućanskih otpadnih voda, tog područja, nalazi se sjeverno od naselja Leskov Grm uz lijevu obalu rijeke Sutle.



Slika 14.: Lokacije uređaja za pročišćavanje prvu i drugu zonu (Hum na Sutli)

U treću zonu spada područje naselja Prišlin. Lokacija uređaja za pročišćavanje kućanskih otpadnih voda, tog područja, nalazi se jugozapadno od naselja Prišlin uz lijevu obalu rijeke Sutle, na predjelu zvanom Loka.

Za sva tri uređaja, prijamnik pročišćenih otpadnih voda će biti rijeka Sutra, koja je Državnim planom za zaštitu voda svrstana u I. kategoriju (vidi točku 2.2.1.3. tablica 3.). Ispitivanja vode Sutle pokazuju da ne zadovoljava uvjete I. vrste vode. Nizvodno se Sutra uljeva u Sutlansko jezero, koje u sadašnjem stanju funkcionira kao retencija i nema drugu funkciju osim privremenog zadržavanja velikog vodnog vala Sutle. Prema "Integralnoj studiji opskrbe vodom Krapinsko – zagorske županije", IGH, 1999. g. sa Sutlanskim jezerom se ne računa kao potencijalnim izvorštem vode u bližoj i daljoj budućnosti. Općina Hum na Sutli planira u budućnosti koristiti jezero samo za turističke svrhe. S obzirom na rečeno, mjerodavne institucije bi trebale provesti odgovarajuće mjere, kako bi se legaliziralo ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u rijeku Sutlu.



Slika 15.: Lokacije uređaja za pročišćavanje za treću zonu (Prišlin)

5.14.2. Odvodnja otpadnih voda

Projektom "Hum na Sutli – Odvodnja i pročišćavanje fekalnih otpadnih voda", IGH, 2000. g., predviđena je odvodnja samo kućanskih i industrijskih otpadnih voda.

U prvoj zoni izgrađen je dio kolektora u dužini 1203 m, po projektu "Sabirni kolektor Hum na Sutli, PUV Nizke in vodne gradnje Celje, 1994. g.. Trasa kolektora ide uz

rijeku Sutlu od lokacije uređaja do privremenog ispusta tvornice Straža. Promjer kolektora je 300 mm. Potrebno je sagraditi još 830 m kolektora.

U drugoj zoni nema kolektora nego se zbog malog područja sekundarna mreža priključuje direktno na mrežaj za pročišćavanje.

U trećoj zoni potrebno je izgraditi 1800 m kolektora Ø 300 mm. Trasa tog kolektora ide kroz naselje Prišlin do lokacije uređaja za pročišćavanje.

5.14.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 40.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| veći dio naselja Hum na Sutli | 2273 | 3193 |
| dio naselja Maši Tabor | 222 | 222 |
| dio naselja Lastine | 116 | 118 |
| UKUPNO ZONA 1: | 2611 | 3533 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Zona 2: Leskov Grm (dio naselja Hum na Sutli) | 100 | 100 |
|---|-----|-----|

| | | |
|-----------------|-----|-----|
| Zona 3: Prišlin | 399 | 399 |
|-----------------|-----|-----|

Tablica 40: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za tri uređaja s šireg područja Huma na Sutli

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) za uređaj u prvoj zoni 3 500 ES, za uređaj u drugoj zoni 100 ES i za uređaj u trećoj zoni 400 ES.

Uređaj u prvoj zoni spada u skupinu uređaja između 2 000 ES i 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.2., može biti oksidacijski jarak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja

Uređaji u drugoj i trećoj zoni su manji od 2 000 ES pa su primjenjive tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1.. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja, ali i potrebu visokog stupnja pročišćavanja (zbog zaštite Sutlanskog jezera) može se primjeniti jedan kvalitetniji kompaktni (tipski) uređaj. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj u Humu na Sutli.

5.14.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava u prvoj zoni treba izgraditi još 830 m kolektora, i uređaj za pročišćavanje od 3 500 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 4.500.000 kn.

| Objekt | broj/dužina | cijena | Ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 830 m | 800 kn/m | 664 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 3 500 ES | 1000 kn/ES | 3 500 000 kn |
| Ukupno | | | 4 164 000 kn |

Tablica 41.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u prvoj zoni (Hum na Sutli)

Za završetak sustava u drugoj zoni treba izgraditi uređaj za pročišćavanje od 100 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 200.000 kn.

Za završetak sustava u drugoj zoni treba izgraditi još 1 800 m kolektora, i uređaj za pročišćavanje od 400 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 2.000.000 kn.

| Objekt | broj/dužina | cijena | Ukupna cijena (kn) |
|-------------------|-------------|------------|--------------------|
| Uređaj za pročišć | 100 ES | 2000 kn/ES | 200 000kn |
| Ukupno: | | | 200 000kn |

Tablica 42.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u drugoj zoni (Leskov Crm)

| Objekt | broj/dužina | cijena | Ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 1 800 m | 800 kn/m | 1 440 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 400 ES | 1000 kn/ES | 400 000kn |
| Ukupno: | | | 1 840 000 kn |

Tablica 43.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava u trećoj zoni (Prištin)

5.15. Sustav Krapinske Toplice

5.15.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje



Slika 16.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Krapinskih Toplica

Uređaj za pročišćavanje nalazi se jugoistočno od Krapinskih Toplica na lijevoj obali vodotoka Kostelina. Lokacija uređaja definirana je elaboratom "Krapinske Toplice – Pročišćavanje otpadnih voda – Izvedbena tehnička dokumentacija", Hidroprojekt, 1987. g. Prijamnik pročišćenih otpadnih voda je vodotok Kostelina koji nije kategoriziran Državnim planom za zaštitu voda (vidi točku 2.2.1.3.)

U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se naselja Krapinske Toplice i Klokovec.

5.15.2. Odvodnja otpadnih voda

Projektom "Krapinske Toplice – Izvedbeni projekt odvodnje", Hidroprojekt, 1985. – 1989. g. predviđen je mješoviti sustav odvodnje u kojem okosnicu čine kolektori A, B i C.

Kolektor A pruža se kroz centar Krapinskih Toplica, prema vodotoku Kostelina te se spaja na kolektor B. Izgrađen je u cijelosti. Dug je 1049 m, a promjer mu varira od Ø 400 – Ø1000 mm. Na kolektoru su projektirana i izgrađena dva retencijska bazena.

Kolektor B pruža se istočno od kolektora A i ide do uređaja za pročišćavanje. Izgrađen je u cijelosti. Dug je 1480 m, a promjer mu varira od Ø 300 – Ø800 mm. na kolektoru je projektiran i izgrađen jedan retencijski bazen.

Trasa kolektora C pruža se od uz desnu obalu vodotoka Kostelina i nakon sirovnog prolaza ispod vodotoka Kostelina spaja na kolektor B. Kolektor C nije izgrađen. Trasa mu je duga 1799 m, a promjer mu varira od Ø 400 – Ø1000 mm. Na kolektoru je projektiran jedan retencijski bazen.

Rasterećenja mješovite kanalizacije u obliku retencijskih bazena, propuštaju prema uređaju za pročišćavanje dvoslučni sušni protok.

Zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih voda. Uvažavajući činjenicu da je dobar dio sustava izgrađen i da je prijamnik zaštićen retencijskim bazenima, predlaže se da se odvodna mreža dovrši po projektu.

5.15.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (ohorišne otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 44.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Krapinske Toplice | 2315 | 3031 |
| Klokovec | 769 | 860 |
| UKUPNO: | 3083 | 3891 |

Tablica 44.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Krapinskih Toplica

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 3 900 ES i za međufazu 2010. g. 3 100 ES. Do sada je izgrađen mehanički dio uređaja (vidi poglavlje 3.5.1. – Knjiga I.) po projektu “Krapinske Toplice – Pročišćavanje otpadnih voda – Izvedbena tehnička dokumentacija” Hidroprojekt, 1987. g. Istim projektom predviđen je kapacitet uređaja za prvu fazu 4 300 ES izvan sezone i 6 500 ES u sezoni, što je više od proračunatog opterećenja iz tablice 46. Prije nastavka gradnje uređaja trebalo bi vršiti konstantna mjerenja protoka i kakvoće otpadne vode na mehaničkom dijelu uređaja i daljnju gradnju prilagoditi rezultatima mjerenja.

5.15.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 1799 m kolektora C, jedan retencijski bazen, sifon ispod Kostelina i preostali dio uređaja za pročišćavanje od 3 200 ES (uključivo

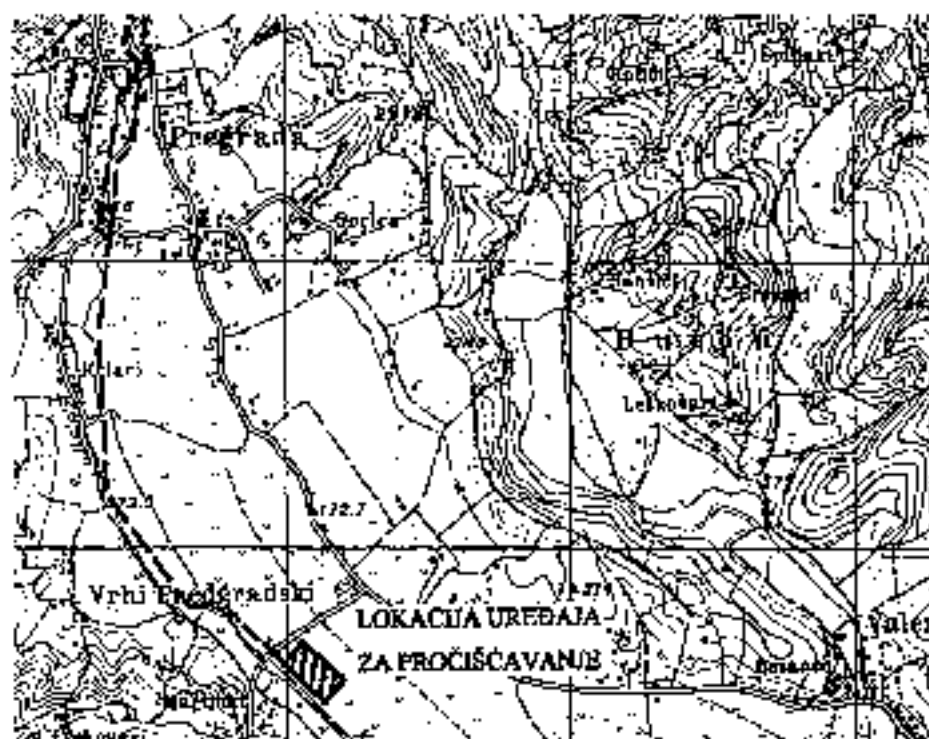
obrada mulja). Procjenjuje se, u grubo, da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 6 500.000 kn.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 1799 m | 1200 kn/m | 2 158 800 kn |
| Retencijski bazen | 1 | 500 000 kn | 500 000 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn | 100 000 kn |
| Uređaj za pročišć. (osim mehaničkog dijela) | 3 900 FS | 900 kn/FS | 3 510 000kn |
| Ukupno. | | | 6 178 8000 kn |

Tablica 45.2 Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Krapinske Toplice

5.16. Sustav Pregrada

5.16.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje



Slika 17.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Pregrade

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se južno od Pregrada, kod naselja Martinki, na lijevoj obali vodotoka Kosteljina. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je pretežno ravan i direktno graniči s prijamnikom - vodotokom Kosteljnom. Vodotok Kosteljina nije kategoriziran Državnim planom za zaštitu voda (vidi točku 2.2.1.3.). Od lokacije uređaja započeta je izgradnja kolektora A prema Pregradi.

U zoni obuhvata otpadnih voda su naselja Pregrada i Vrhi Pregradski

5.16.2. Odvodnja otpadnih voda

Aktualni projekt odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je "Glavni kanalizacijski kolektori A i B naselja Pregrada – Glavni projekt, VPB, 1994. g." Odvodni sustav se temelji na kolektoru A i kolektoru B. Trasa kolektora A položena je uz lijevu obalu vodotoka Kosteljina do lokacije uređaja za pročišćavanje. Trasa kolektora A je dugačka 2890 m od čega je izgrađeno 400 m. Profil kolektora A varira od ϕ 300 - ϕ 800 mm. Trasa kolektora B položena je uz desnu obalu vodotoka Kosteljina i spaja se na kolektor A, nakon što sifonom pređe na lijevu obalu Kosteljine. Trasa kolektora B je dugačka 1 056 m. Kolektor B nije izgrađen, a profili mu variraju od ϕ 350 - ϕ 1000 mm. Sustav je projektiran kao mješoviti, s dva kišna preljeva na kolektoru A i dva kišna preljeva na kolektoru B.

Kao što je navedeno u polavlju 3.5. Knjige I. postojeća kanalizacijska mreža naselja Pregrada ne zadovoljava uvjete odvodnje otpadnih voda, jer je porozna, nema nikakve tehničke dokumentacije, izgrađena je kao mješovita kanalizacija s više od 20 parcijalnih ispusta. Uvažavajući činjenicu da će komisiji sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava i spriječili nekontrolirano procjeđivanje otpadnih voda u podzemlje, trebalo bi isključiti dotok oborinskih voda na uređaj. To bi trebalo izvesti na takav način da se izgradi nova kanalizacijska mreža koja bi prihvaćala samo kućanske i industrijske otpadne vode, a postojeću mrežu treba iskoristiti za odvodnju oborinskih voda. Tako izgrađena, nova sekundarna kanalizacijska mreža priključila bi se na kolektore A i B (situacijski odgovaraju kolektorima iz gore spomenutog projekta). Naravno da bi ti kolektori bili bitno manjeg profila od onih predviđenih projektom

5.16.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 46.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|-----------------|--|--|
| Pregrada | 2006 | 2673 |
| Vrhi Progradski | 413 | 414 |
| UKUPNO | 2419 | 3087 |

*Tablica 46.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja
za pročišćavanje kod Pregrade*

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 3 100 ES i za međufazu 2010. g. 2 500 ES. Radi se o uređaju koji spada u skupinu između 2 000 ES i 10 000 ES pa tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, kako je obrazloženo u točki 5.8.2., može biti oksidacijski jarak. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., tehnologijom gravitacijskog zgušnjavanja i dehidracijom na poljima za sušenje mulja.

5.16.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 3546 m kolektora (2490 m kolektora A i 1056 m kolektora B), sifon ispod Kosteljine i uređaj za pročišćavanje od 3 100 ES. Procjenjuje se, u grubu, da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 6.000.000 kn.

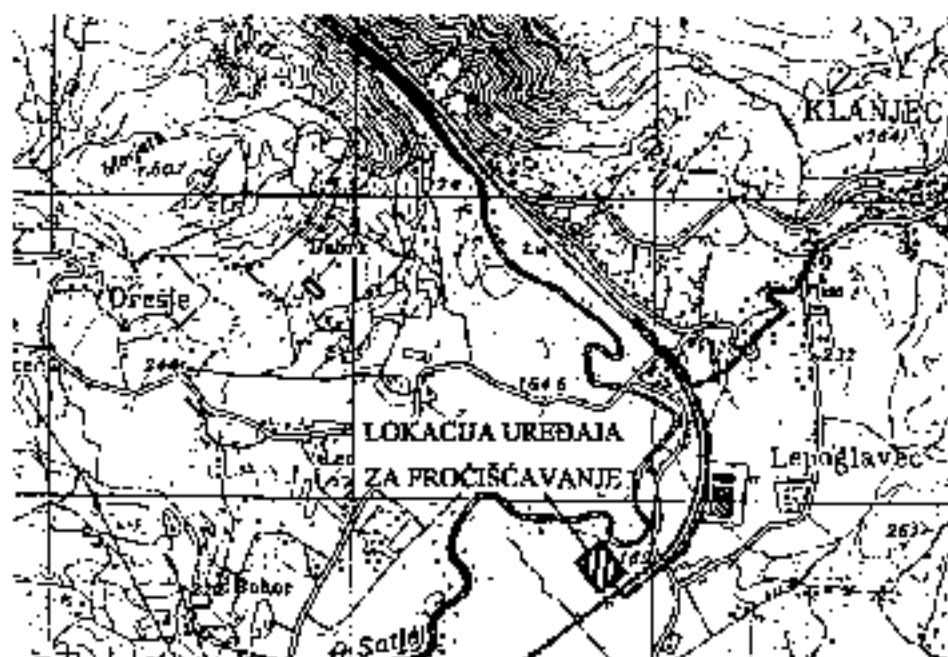
| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|-------------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 3 546 m | 800 kn/m | 2 836 800 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn | 100 000 kn |
| Uređaj za pročišćavanje | 3 100 ES | 1000 kn/ES | 3 100 000 kn |
| Ukupno: | | | 6 036 800 kn |

Tablica 47.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Pregrada

5.17. Sustav Klanjec

5.17.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugozapadno od Klanjca na lijevoj obali rijeke Sutle. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je ravan i direktno graniči s prijemnikom - rijekom Sutlom. Ta lokacija uređaja za pročišćavanje predviđena je i u postojećoj projektnoj dokumentaciji (vidi poglavlje 3.4. Knjiga I.).



Slika 18.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Klanjca

Uređaju gravitira područje Klanjca. U zoni obuhvata otpadnih voda nalaze se sljedeća naselja: Klanjec, Mihanovićev Doj, Lepoglavec i Gredice.

5.17.2. Odvodnja otpadnih voda

U naselju Klanjec postoji oko 3 km sekundarne kanalizacijske mreže mješovitog tipa s nizom parcijalnih ispusta. Verificirani projekt odvodnje i pročišćavanja je "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda naselja Klanjec - Konceptijsko rješenje" JVP Hrvatska vodoprivreda, 1993. g. Na osnovu usvojene IIa varijante tog konceptijskog rješenja izrađen je izvedbeni projekt "Glavi kolektori kanalizacije Klanjec", VPB, 1994 g., koji definira dva kolektora, kolektor I i kolektor II, na kojima se temelji čitav sustav. Sustav je projektiran kao mješoviti. Kolektori nisu izgrađeni.

Trasa kolektora I proteže se uz lijevu obalu rijeke Sutle od lokacije uređaja za pročišćavanje prema sjeveru. Trasa kolektora je duga 1215 m, a promjer kolektora varira od Ø 600 – Ø1000 mm. Na ovom kolektoru nalazi se kišni preljev za rasterećenje oborinskih voda.

Trasa kolektora II ide kroz centar naselja Klanjec i spaja se na kolektor I. Trasa kolektora je duga 754 m, a promjer kolektora varira od Ø 600 – Ø1000 mm.

Zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) dobiveni su veliki profili kolektora, koji provode velike količine oborinskih voda. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava i zaštititi prijamnik od izljevanja nepročišćenih otpadnih voda iz kišnog preljeva, trebalo bi postojeće sekundarne kanale mješovitog tipa preurediti u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje. Za izgradnju ostalog dijela mreže i kolektora I i II treba primjeniti nepotpun razdjelni sustav odvodnje.

5.17.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani su broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazani u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 48.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Klanjec | 706 | 801 |
| Lepoglavec | 166 | 166 |
| Mihanovićev Dol | 343 | 343 |
| Gredice | 349 | 349 |
| UKUPNO: | 1564 | 1659 |

Tablica 48.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Klanjca

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 1 700 ES i za međufazu 2010. g. 1 600 ES. Dakle, radi se o uređaju koji je manji od 2 000 ES pa su primjenjive tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja može se primijeniti neki od kompaktnih (tipskih) uređaja. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Zaboka.

5.17.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi 1215 m kolektora I, 754 m kolektora II i uređaj za pročišćavanje od 1 700 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 3 500.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće

dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.17.2., odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

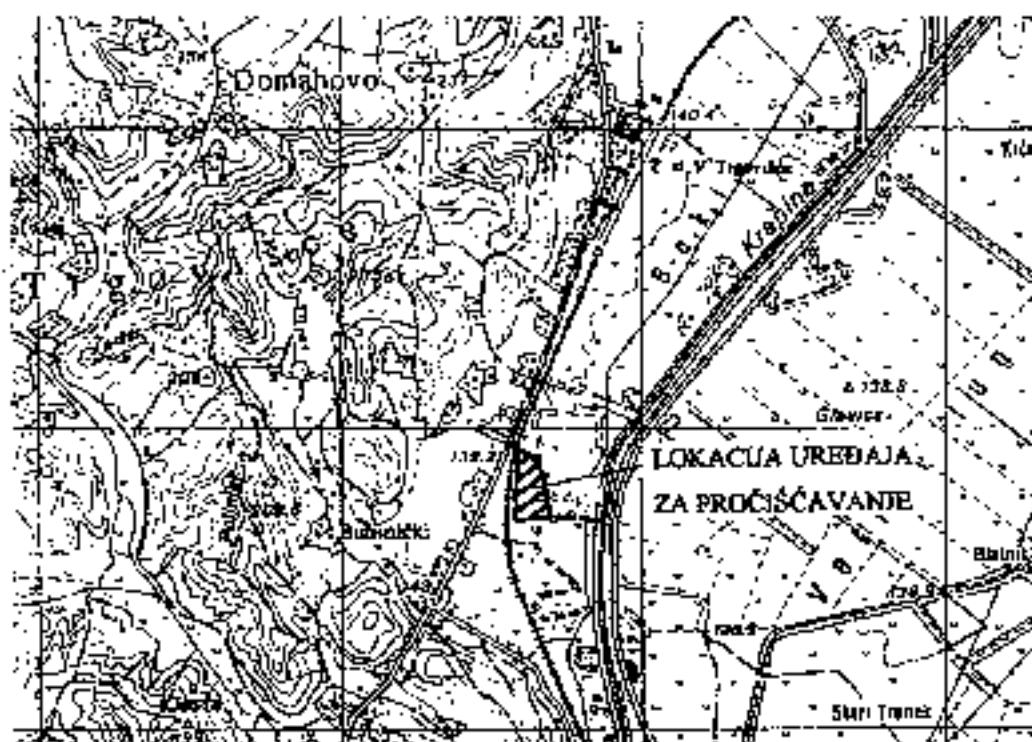
| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|-----------|--------------------|
| Kolektor | 1 969 m | 900 kn/m | 1 772 100 kn |
| Uređaj za pročišć. | 1 700 ES | 800 kn/ES | 1 360 000 kn |
| Ukupno: | | | 3 132 100 kn |

Tablica 49.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Klanjec

5.18. Sustav Velika Trgovišće

5.18.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se u južnom dijelu naselja Veliko Trgovišće, između željezničke pruge Zagreb – Zabok i rijeke Krapine, na predjelu Veliki Travnik. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je pretežno ravan i u blizini je prijamnika – rijeke Krapine.



Slika 19.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Velikog Trgovišća

Ova lokacija predviđena je i u koncepcijskom rješenju "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Općine Veliko trgovišće", VPB, 1996. g. u varijanti II.

U zoni obuhvata otpadnih voda nalazi se naselje Veliko Trgovišće

5.18.2. Odvodnja otpadnih voda

Dio sustava koji je već izveden, je projektiran i izveden kao mješoviti sustav, s ispuštom u rijeku Krapinu. U koncepcijskom rješenju "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Veliko Trgovišće" razmatrane su tri varijante rješenja. Situacijski je prihvatljiva varijanta II., ali ona predviđa mješoviti sustav odvodnje s rasterećenjem dijela mreže na kišnom preljevu. Kolektor kojeg bi trebalo izgraditi je dugačak 1276 m s promjerom \varnothing 800 mm.

Zbog oborinske odvodnje (mješovita kanalizacija) doživljen je veliki profil kolektora, koji provodi velike količine oborinskih voda. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m^3 pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava, koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban volumen retencijskog bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušiti protok. Retencijski bazen bi trebalo smjestiti na lokaciju na kojoj je u spomenutom projektu predviđen kišni preljev. Za nadogradnju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u Velikom Trgovišću treba primijeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje.

5.18.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međulazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun).

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Veliko Trgovišće | 1432 | 1561 |

Tablica 50.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Velikog Trgovišća

Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 50.

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 1 600 ES i za međufazu 2010. g. 1 500 ES. Dakle, radi se o uređaju koji je manji od 2 000 ES pa su primjenjive tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1., s obzirom na potrebni kapacitet uređaja može se primjeniti neki od kompaktnih (tipskih) uređaja. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Zaboka.

5.18.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 4255 m kolektora, jedan retencijski bazen i uređaj za pročišćavanje od 1 600 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 3.000.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.18.2., odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|-------------------|-------------|------------|--------------------|
| Kolektor | 1 276 m | 800 kn/m | 1 020 800 kn |
| Retencijski bazen | 1 | 500 000 kn | 500 000 kn |
| Uređaj za pročišć | 1 600 ES | 800 kn/ES | 1 280 000 kn |
| Ukupno: | | | 2 800 800 kn |

Tablica 51.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Veliko Trgovišće

5.19. Sustav Sv. Križ Začretje

5.19.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugoistočno od naselja Sv. Križ Začretje na desnoj obali vodotoka Krapinice, na predjelu zvanom Veliki Tranik. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je ravan i u blizini je prijamnika - vodotoka Krapinice. Vodotok Krapinica nije kategoriziran Državnim planom za zaštitu voda (vidi točku 2.2.1.3.).

U zoni obuhvata otpadnih voda nalazi se naselje Sveti Križ Začretje i Pastodol Začrečki.



Slika 20.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Sv. Krža Začretje

5.19.2. Odvodnja otpadnih voda

Za ovo područje ne postoji projektna dokumentacija odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

U naselju Sv. Križ Začretje postoji djelomično izrađena sekundarna mreža mješovitog tipa s više parcijalnih ispusta. Za izgrađeni dio ne postoji projektna dokumentacija. Kolektor kojeg bi trebalo izgraditi je dugačak 1500 m, a pružao bi se sa zapadne strane naselja Sv. Križ Začretje, sifonom bi prošao na desnu obalu Krapinice i

provodio otpadne vode do uređaja. Rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije treba izvesti pomoću retencijskog bazena (na 2Q₅), kojeg bi trebalo postaviti prije propuštanja otpadnih voda u kolektor.

U Pustodolu Začretskom postoji odvodni kanal proćjednih voda sanitarne deponije, koji je izgrađen do sela Turjaki, gdje se otpadne vode dalje odvede melioracijskim kanalom, što nije prihvatljivo. Odvodni kanal proćjednih voda treba kolektorom spojiti na uređaj za proćišćavanje, jer se radi o visokopterećenim otpadnim vodama. Na taj kolektor se treba spojiti i sekundarna mreža naselja Pustodol Začretski, koju treba projektirati i graditi kao nepotpun razdjelni sustav. Treba izgraditi još 900 m kolektora.

Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i proćišćavanja otpadnih voda, u konačnici, plaćiti izgradnju uređaja za proćišćavanje i svaki m³ proćišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovršetak odvodnog sustava, trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava, koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje i potreban volumen retencijskog bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Za nadogradnju postojeće sekundarne mreže treba primijeniti nepotpun razdjelni sustav odvodnje.

5.19.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija proćišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4 prognozirani je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za proćišćavanje prikazano je u tablici 52.

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 1 500 ES i za međufazu 2010. g. i 400 ES.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025 g. (ES) |
|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Sveti Križ Začretje | 1050 | 1171 |
| Pustodol Začretski | 280 | 280 |
| UKUPNO: | 1330 | 1451 |

Tablica 52.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Sv. Križa Začretje

Dakle, radi se o uređaju koji je manji od 2 000 ES pa su primjenjive tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1.. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja može se primjeniti neki od kompaktnih (tipskih) uređaja. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Krapine.

5.19.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi još 2400 m kolektora, jedan retencijski bazen, sifon ispod Krapinice i uređaj za pročišćavanje od 1 500 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 4.000.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.19.2., odnosno nakon definirane količine otpadnih voda i dimenzioniranja objekata.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|---------------------|
| Kolektor | 2 400 m | 800 kn/m | 1 920 000 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn | 100 000 kn |
| Retencijski bazen | 1 | 500 000 kn | 500 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 1 500 ES | 800 kn/ES | 1 200 000 kn |
| Ukupno: | | | 3 720 000 kn |

Tablica 53.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Sv. Križ Začretje

5.20. Sustav Tuheljske Toplice

5.20.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugoistočno od naselja Tuheljske Toplice, na lijevoj obali vodotoka Horvatske, koja je i prijarnik pročišćanih otpadnih voda. Vodotok Horvatska nije kategoriziran Državnim planom za zaštitu voda (vidi točku 2.2.1.3.).

U zoni obuhvata otpadnih voda nalazi se naselje Tuheljske Toplice.



Slika 21.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Tuheljskih Toplica

5.20.2. Odvodnja otpadnih voda

Sustav odvodnje obuhvaća "TRC Mihanović" i dijelove naselja Tuheljske Toplice.

"TRC Mihanović" ima razdjelnu kanalizaciju. Fekalna kanalizacija ide kolektorom uz vodotok Horvatska do uređaja za pročišćavanje

Kanalizacija dijela naselja Tuheljske Toplice je mješovita i za nju ne postoji nikakva tehnička dokumentacija. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode trebalo bi postojeće sekundarne kanale mješovitog tipa preurediti u nepotpun razdjelni ili razdjelni način odvodnje. Za izgradnju ostalog dijela treba primjeniti nepotpun razdjelni sustav odvodnje.

5.20.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognostiran je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5. (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (obovinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 54.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|-------------------|--|--|
| Tuheljske Toplice | 996 | 1513 |

*Tablica 54.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja
za pročišćavanje kod Tuheljskih Toplica*

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 1 500 ES i za međufazu 2010. g. 1 000 ES. Uređaj je u potpunosti izgrađen za opterećenje od 1 500 do 3 000 ES (vidi poglavlje 3.5.1. Knjiga I), ali u potpunosti zapušten i devastiran. Potrebno je napraviti analizu da li je isplativije rekonstruirati uređaj ili izgraditi novi uređaj.

S obzirom da se radi o uređaju koji je manji od 2 000 ES, primjenjive su tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1.. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja može se primjeniti neki od kompaktnih (tipskih) uređaja. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Zahoka.

5.20.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi uređaj za pročišćavanje od 1 500 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 1.500.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.20.3..

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|---------------------|-------------|-----------|--------------------|
| Uređaj za pročišće. | 1 500 ES | 800 kn/ES | 1 200 000kn |
| Ukupno: | | | 1 200 000 kn |

Tablica 55.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Teheljske Toplice

5.21. Sustav Đurmanec

5.21.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se kod ušća potoka Ravninska u vodotok Krapinčicu, na lijevoj obali Krapinčice. Teren predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje je dosta skuđen i direktno graniči s prijamnikom - Krapinčicom. Vodotok Krapinčica nije kategoriziran Državnim planom za zaštitu voda.

U zoni obuhvata otpadnih voda su naselja Đurmanec i Ravninsko.



Slika 22.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Đurmanca

5.21.2. Odvodnja otpadnih voda

Za ovo područje ne postoji projektna dokumentacija odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Kao što je navedeno u polavlju 3.5. Knjige I. postojeća kanalizacijska mreža naselja Đurmanec ne zadovoljava uvjete odvodnje otpadnih voda, jer je izgrađena kao oborinska odvodnja s više parcijalnih ispusta i nema nikakve tehničke

dokumentacije. Uvažavajući činjenicu da će korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u konačnici, platiti izgradnju uređaja za pročišćavanje i svaki m³ pročišćene otpadne vode, te da bi izbjegli nepotrebne troškove za dovišetak odvodnog sustava i spriječili nekontrolirano procjeđivanje otpadnih voda u podzemlje, trebalo bi isključiti dotok oborinskih voda na uređaj. To bi trebalo izvesti na takav način da se izgradi nova kanalizacijska mreža koja bi prihvaćala samo kućanske otpadne vode, a postojeću mrežu treba iskoristiti za odvodnju oborinskih voda. Tako izgrađena, nova sekundarna kanalizacijska mreža priključila bi se na kolektor, koji bi se pružao od centra naselja do lokacije uređaja za pročišćavanje. Kolektor bi bio dugačak 600 m.

5.21.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 56.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Durmanec | 910 | 910 |
| Ravninsko | 407 | 407 |
| UKUPNO: | 1317 | 1317 |

Tablica 56.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Durmanca

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 1 300 ES. Dakle, radi se o uređaju koji je manji od 2 000 ES pa su primjenjive tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1.. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja i skuđen raspoloživ prostor za uređaj, može se primjeniti neki od kompaktnih (tipskih) uređaja, koji zahtjevaju malu površinu. Obrada mulja obavljat će

se, kako je zaključeno u točki 5.21.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Krapine.

5.21.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

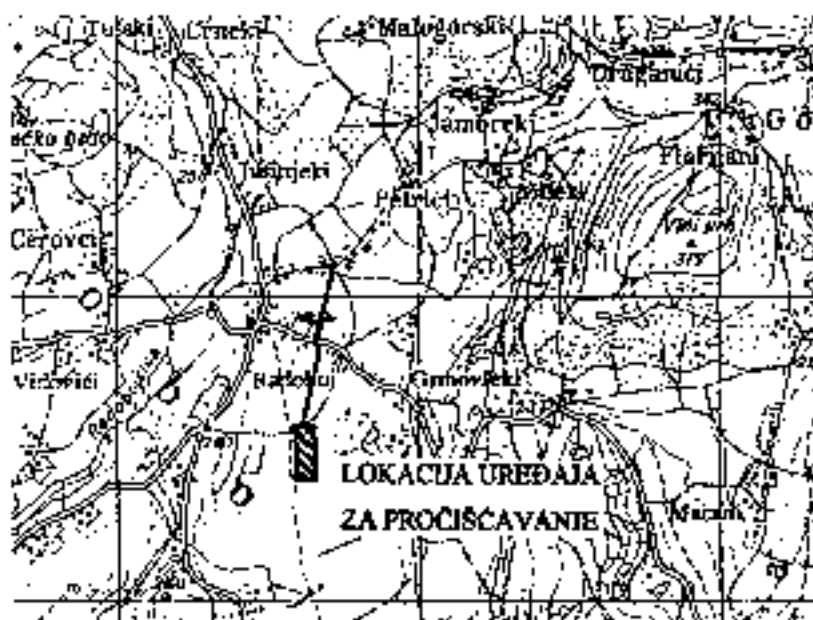
Za završetak sustava treba izgraditi 600 m kolektora, sifon ispod Krapinčice i uređaj za pročišćavanje od 900 ES. Procjenjuje se, u grubo, da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 2.000.000 kn.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|----------------|-------------|----------------|--------------------|
| Kolektor | 600 m | 800 kn/m | 480 000 kn |
| Sifon | 1 | 100 000 kn/kom | 100 000 kn |
| Uređaj za proć | 1 300 ES | 800 kn/ES | 1 040 000 kn |
| Ukupno: | | | 1 620 000 kn |

Tablica 57.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Durmanec

5.22. Sustav Radoboj

5.22.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje



Slika 23.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Radoboja

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se južno od naselja Radoboj. Prijamnik pročišćenih otpadnih voda je potok, koji teče od Radoboja u pravcu juga. Tereza predviđen za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je u padu prema spomenutom potoku.

Odvodnjom je obuhvaćen centralni dio naselja Radoboj.

5.22.2. Odvodnja otpadnih voda

Dio sustava koji je već izveden, je projektiran i izveden kao mješoviti sustav, s ispuhom u obližnji već spomenuti potok.

Trebalo bi napraviti analizu izgrađenog dijela sustava, koja bi kao rezultat dala mogućnost promjene pojedinih kanala iz mješovitog u nepotpun razdjelni način odvodnje i potreban volumen retencijskog bazena za rasterećenje postojeće mješovite kanalizacije na dvostruki sušni protok. Retencijski bazen bi trebalo smjestiti neposredno prije uređaja za pročišćavanje. Za nadogradnju postojećeg mješovitog sustava odvodnje u Radoboju treba primijeniti nepotpuni razdjelni sustav odvodnje, uz napomenu da se nema razloga izgrađivati odvodni sustav na rijetko naseljenom području naselja

5.22.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirani broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 58.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| centralni dio Radoboja | 400 | 400 |

Tablica 58.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Radoboja

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) ES. Dakle, radi se o uređaju koji je manji od 2 000 ES pa su primjenjive

tehnologije pročišćavanja opisane u točki 5.8.1. S obzirom na potrebni kapacitet uređaja i topografske prilike može se primjeniti biljni uređaj s prethodnom obradom otpadnih voda u trokomornoj septičkoj jami. Zbog povoljne konfiguracije tla, čitav sustav je moguće izvesti gravitacijski, bez upotrebe el. struje. Obrada mulja iz septičke jame obavijati će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Krapine.

5.22.4. Procjena investicijskih troškova za završetak sustava

Za završetak sustava treba izgraditi retencijski bazen i uređaj za pročišćavanje od 400 ES. Procjenjuje se da bi investicijski troškovi za završetak sustava bili oko 600.000 kn. To je gruba procjena, a točniju procjenu će biti moguće dati tek nakon provedene analize, koja je predložena u točki 5.22.2.

| Objekt | broj/dužina | cijena | ukupna cijena (kn) |
|--------------------|-------------|------------|--------------------|
| Retencijski bazen | 1 | 300 000 kn | 300 000 kn |
| Uređaj za pročišć. | 400 ES | 700kn/ES | 280 000kn |
| Ukupno: | | | 580 000 kn |

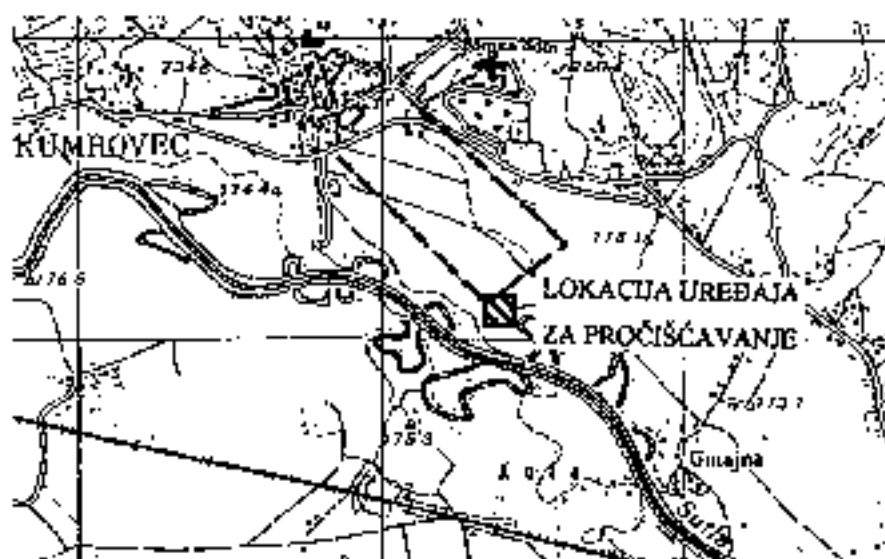
Tablica 59.: Procjena investicijskih troškova za završetak sustava Radoboj

5.23. Sustav Kumrovec

5.23.1. Lokacija uređaja za pročišćavanje i gravitirajuće područje

Lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se jugoistočno od naselja Kumrovec, na lijevoj obali rijeke Sutle, koja je i prijamnik pročišćenih otpadnih voda. Rijeka Sutra je Državnim planom za zaštitu voda svrstana u I. kategoriju (vidi točku 2.2.1.3 tablica 3.). Iz istih razloga, kao i za sustav Hum na Sutli, mjerodavne institucije bi trebale provesti odgovarajuće mjere, kako bi se legaliziralo ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u rijeku Sutlu.

U zoni obuhvata otpadnih voda nalazi se naselje Kumrovec.



Slika 24.: Lokacija uređaja za pročišćavanje kod Kumrovec

5.23.2. Odvodnja otpadnih voda

Sustav odvodnje obuhvaća naselje Kumrovec i Valjaonicu želika. Naselje Kumrovec ima razdjelnu kanalizaciju.

5.23.3. Procjena opterećenja uređaja i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda

U točki 3.1.4. prognozirana je broj stanovnika za kraj planskog razdoblja 2025. g. i za međufazu 2010. g., te prikazan u tablici 2 u prilogu. Prognoza opterećenja tehnološkim otpadnim vodama dana je u točki 4.5 (tablica 18). Ukupno opterećenje je zbroj opterećenja kućanskih i tehnoloških otpadnih voda (oborinske otpadne vode nisu uzete u proračun). Ukupno opterećenje otpadnim vodama izračunato je i prikazano u tablici 8 u prilogu, za sva naselja u Županiji. Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje prikazano je u tablici 60.

| Naselje | Ukupno opterećenje za 2010. g. (ES) | Ukupno opterećenje za 2025. g. (ES) |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Kumrovec | 305 | 306 |

Tablica 60.: Ukupno opterećenje otpadnim vodama za područje obuhvata uređaja za pročišćavanje kod Kumrovec

Ukupno opterećenje otpadnim vodama za kraj planskog razdoblja 2025. g. iznosi (zaokruženo) 300 ES. Kod ovog treba napomenuti da Valjaonica čelika nije radila u periodu u kojem su obrađivane tehnološke otpadne vode za potrebe ovog elaborata 1997. – 2000. g. pa nije bilo ni tehnoloških otpadnih voda. Uređaj je u potpunosti izgrađen za opterećenje od 3 000 ES (vidi poglavlje 3.5.1. Knjiga I). Dakle, vidljivo je da je uređaj predimenzioniran. Potrebno je rekonstruirati uređaj. Troškovi ovog zahvata mogu biti približno procjenjeni tek nakon idejnog projekta rekonstrukcije. Obrada mulja obavljat će se, kako je zaključeno u točki 5.8.4., na prvom većem uređaju za pročišćavanje, a to je uređaj pored Zaboka.

5.24. Zaključak

Obradeni su svi sustavi potencijalno veći od 1 000 ES. Detektirana su četiri sustava veća od 10 000 ES, četiri sustava u skupini kapaciteta od 2 000 – 10 000 ES i pet sustava u skupini kapaciteta od 1 000 – 2 000 ES. Osim toga obrađeni su i oni sustavi manji od 1 000 ES kod kojih je dio sustava već izgrađen ili projektiran (sustav Radoboj, sustav Kumrovec).

| Skupina (po kapacitetu uređaja za pročišćavanje) | Javni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | Potreban kapacitet uređaja za pročišćavanje na kraju planskog razdoblja 2025. g. |
|--|---|--|
| 1. Sustavi veći od 10 000 ES | sustav Zabok, Oroslavje, St. Toplice, D. Stubica i G. Stubica | 33 000 ES |
| | sustav Krapina | 10 500 – 13 500 ES (ovisno o varijanti) |
| | sustav Bedekovčina | 13 000 ES |
| | sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica | 22 000 ES |
| 2. Sustavi od 2 000 – 10 000 ES | sustav Konjščina | 1 200 ES |
| | sustav Hum na Sutli | 3 500 ES (+100 ES, 400 ES) |
| | sustav Krapinske Toplice | 3 900 ES |
| | sustav Pregrada | 3 100 ES |

| Skupina (po kapacitetu uređaja za pročišćavanje) | Javni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda | Potreban kapacitet uređaja za pročišćavanje na kraju planskog razdoblja 2025. g. |
|--|---|--|
| 3. Sustavi od 1 000 – 2 000 ES | sustav Klanjec | 1 700 ES |
| | sustav Veliko Trgovišće | 1 600 ES |
| | sustav Sv. Križ Začretje | 1 500 ES |
| | sustav Tuheljske Toplice | 1 500 ES |
| | sustav Đurmanec | 1 300 ES |
| 4. Sustavi manji od 1 000 ES | sustav Rađoboj | 400 ES |
| | sustav Kumrovec | 300 ES |

Tablica 61.: Javni sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Županiji krapinsko zagorskoj.

U sklopu sustava 1. skupine nalazit će se stanice za prihvrat fekalnog mulja i uređaji za obradu mulja. U sklopu sustava 2. skupine nalazit će se uređaji za obradu mulja. Mulj sa uređaja 3. i 4. skupine će se obrađivati na prvom većem uređaju.

Iz tablice 21. odnosno prema Državnom planu za zaštitu voda proizlazi plan građenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, tako da bi trebalo:

- do 2005. g. izgraditi sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda 1. skupine
- do 2010. g. izgraditi kanalizacijsku mrežu s kolektorima za sustave 2. skupine
- do 2025. g. izgraditi uređaje za pročišćavanje otpadnih voda za sustave 2. skupine

S obzirom na postojeće stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Županiji (vidi Knjigu 1.) i uvide kroz razradu rješenja odvodnje i pročišćavanja po sustavima potrebno je:

- zaustaviti izgradnju i projektiranje sustava s mješovitim načinom odvodnje

- postojeće, već izgrađene, mješovite sustave ili podsustave rekonstruirati u nepotpune razdjelne ili razdjelne sustave ako to ne iziskuje veća financijska sredstva, u suprotnom treba usvojiti postojeće mješovite sustave
- postojeće mješovite sustave ili podsustave rasteretiti prije uređaja za pročišćavanje na dvostruku sušnu protoku
- na sve buduće sustave ili nadogradnje postojećih mješovitih sustava primjeniti razdjelni ili nepotpuni razdjelni sustav odvodnje
- ugrađivati kanalizacijske cjevovode od isključivo nepropusnih materijala
- nakon izgrađenog većeg dijela kanalizacije (70 %), provesti ispitivanje kakvoće i količine otpadnih voda, pa tek tada na osnovi rezultata mjerenja pristupiti projektiranju i izgradnji uređaja
- za veće uređaje napraviti i pilot uređaj, kako bi konačni efekt pročišćavanja bio veći, uz što manje investicijske i pogonske troškove
- propisati način projektiranja, izvođenja i nadzora i to provesti kroz vodopravne akte i nadzor
- izraditi Županijski plan za zaštitu voda.

Prije nastavka projektiranja i izgradnje pojedinih sustava predlaže se provesti analize, koje su opisane po sustavima. Za nastavak projektne razrade prioriternih sustava (sustavi 1. skupine) predlažu se sljedeći projektni zadaci:

- **Sustav Zabok, Oroslavje, Stubičke T., D. Stubica i G. Stubica** – izraditi idejni projekt koji bi sadržavao analizu izgrađenog dijela sustava (i kolektora i sekundarne mreže u naseljima), rješenje retencijskih bazena, rješenje crpne stanice i rješenje transportnog kolektora, kako je opisano u točki 5.9.2..
- **Sustav Krapina** – nakon što Hrvatske vode s Gradom Krapinom usuglase lokaciju uređaja trebalo bi izraditi idejni projekt koji bi sadržavao analizu izgrađenog dijela sustava, rješenje retencijskih bazena i rješenje transportnog kolektora, kako je opisano u točki 5.10.2..

- **Sustav Bedekovčina** - izraditi idejni projekt koji bi sadržavao analizu izgrađenog dijela sustava, rješenje retencijskih bazena i rješenje transportnog kolektora, kako je opisano u točki 5.11.2..
- **Sustav Zlatar, Zlatar Bistrica i Marija Bistrica** - izraditi idejni projekt koji bi sadržavao analizu izgrađenog dijela sustava, rješenje retencijskih bazena i rješenje kolektora, kako je opisano u točki 5.12.2..

POGLAVLJE 6. INDIVIDUALNE MJERE ZAŠTITE

6.1. Općenito

Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske određeno je da treba težiti, gdje je to moguće, izgradnji centralnih uređaja za zajedničko pročišćavanje gradskih (komunalnih) i industrijskih otpadnih voda, te inicirati izgradnju individualnih uređaja za zaštitu tamo gdje nema ekonomskog ili tehničkog opravdanja za izgradnju zajedničkog sustava odvodnje s centralnim uređajima za pročišćavanje. Područja gdje nema ekonomskog ili tehničkog opravdanja za izgradnju zajedničkog sustava odvodnje s centralnim uređajima za pročišćavanje su ruralna područja naselja ili dijelovi naselja gdje je gustoća izgrađenosti vrlo mala.

6.2. Zakonske obveze i ograničenja

Odlukom o odvodnji otpadnih voda, koju donosi gradsko, odnosno općinsko vijeće propisuju se između ostalog odredbe o načinu odvodnje otpadnih voda, uvjeti i način ispuštanja otpadnih voda na područjima na kojima nije izgrađen sustav javne odvodnje i obveza posebnog odlaganja i odstranjivanja opasnih i drugih tvari (članak 75. Zakona o vodama NN br. 107./95.).

Radi sprečavanja pogoršanja kakvoće voda i zaštite okoliša u cjelini, Županijska skupština dužna je posebnim aktom propisati granične vrijednosti opasnih i drugih tvari za otpadne vode i tvari koje se ispuštaju u septičke i sabirne jame (članak 72. Zakon o vodama NN br. 107./95.). To se odnosi na veliki dio seoskih naselja koja nemaju javni sustav odvodnje otpadnih voda. Radi se o velikom broju domaćinstava koja ne mogu koristiti uređaje za pročišćavanje, koje otpadne vode trenutno ispuštaju u provizorne jame, jarke, pa i vodotoke

U područjima, u kojima se nalaze podzemne ili druge vode koje se koriste ili planiraju koristiti za vodoopskrbu, te gorski potoci do naselja (vrlo osjetljiva područja) ne smiju se koristiti septičke jame. Iznimno i pod posebnim uvjetima može se dopustiti ispuštanje otpadnih voda i u vrlo osjetljiva područja. Prijedlog tih područja trebale su izraditi Hrvatske vode u suradnji s Ministarstvom prostornog uređenja, graditeljstva i

stanovanja s Državnom upravom za zaštitu prirode i okoliša. S obzirom da taj prijedlog do danas nije izrađen, na snazi je zabrana ispuštanja otpadnih voda u vrlo osjetljivim područjima. Jedini zakonski način ispuštanja otpadnih voda, na vrlo osjetljivim područjima, bilo bi ispuštanje otpadnih voda u sabirne jame (nepropusne, zatvorene građevine bez preljeva). Svaki vlasnik sabirne jame trebao bi imati ugovor o pražnjenju s komunalnim poduzećem, koje bi sadržaj tih jama odvozilo autocisternama na daljnju obradu u najbliži za tu namjenu prilagođeni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

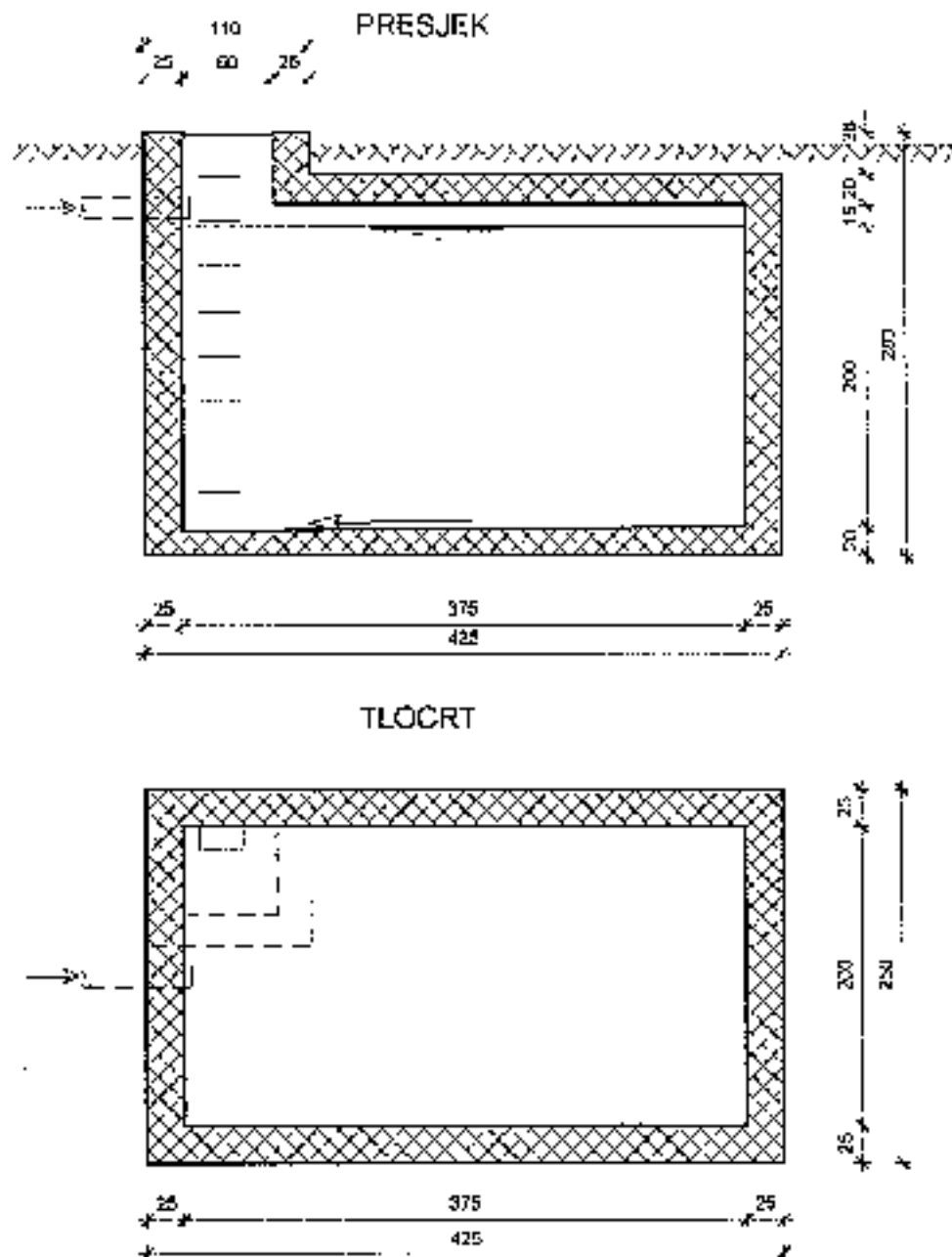
6.3. Prijedlog rješenja

Prema preporukama Europske agencije za okoliš i Europskog udruženja za zaštitu voda, u ruralnim područjima, kućanske otpadne vode obiteljskih stambenih objekata odvode se u sabirne i septičke jame, a otpadne vode iz većih stambenih objekata, hotela, restorana i sl. obrađuju se na malim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda.

Septička jama (taložnica) najčešći je oblik prihvata sanitarnih otpadnih voda iz pojedinačnih objekata, uz zadovoljenje higijenskih uvjeta. U dobro projektiranoj septičkoj jami voda se pročišćava i tako otklanja opasnost za zdravlje, pa bi se djelomično pročišćene otpadne vode iz septičkih jama pojedinačnih objekata, uz potreban oprez i nadzor, mogle ispuštati u okoliš. Naravno, septička jama ne može pročistiti otpadne vode do zakonom propisanih vrijednosti, pa za takvo rješenje treba pričekati donošenje novih propisa. Moguća je primjena septičke jame kao (privremenog rješenja) prve faze izgradnje biljnog uređaja (točka 2.8.1.2.). Više o septičkim jamama može se naći u točki 5.8.1.2.1..

Sabirne jame su nepropusni bazeni, čiji je kapacitet dovoljan za sve otpadne vode domaćinstva, koje se nakupе u vremenu između dva pražnjenja uz pomoć cisterne za odvoz na obradu na fekalnu stanicu. Jama se mora graditi bez ispusta i preljeva i mora biti na mjestu do kojeg je moguće pristup vozilima za pražnjenje jame. Sabirne jame se prazne u autocisterne koje odvoze otpadne vode do fekalne stanice. S obzirom da je sabirna jama tek međufaza na putu otpadnih voda javnog sustava odvodnje (fekalne stanice), u njima je dozvoljeno ispuštati samo sanitarne otpadne vode, a eventualno postojeće tehnološke otpadne vode moraju se prije ispuštanja u sabirnu jamu pročistiti

prema kriterijima važećim za javnu kanalizaciju. Sabirna jama ne služi za pročišćavanje otpadnih voda već samo za skupljanje otpadnih voda.



Slika 25.: Sabirna jama $V = 15 \text{ m}^3$ (za 5 osoba – pražnjenje 1/mj.)

Takav sustav, koji ne zahtjeva kontrolu kakvoće i ne ispušta efluent ima izrazite prednosti koje se postižu uz relativno visoku cijenu radi troškova redovne službe pražnjenja. Zbog znatnih troškova pražnjenja, sabirne jame uglavnom se

upotrebljavaju samo u područjima, gdje je to propisano (zone sanitarne zaštite izvorišta i sl.).

Mali uređaji za pročišćavanje otpadnih voda većih individualnih objekata koriste iste osnovne procese obrade, koji se koriste i na većim komunalnim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda. Obrada otpadnih muljeva s ovih uređaja treba se odvijati u sklopu većih uređaja za pročišćavanje. Mogu se upotrijebiti uređaji za pročišćavanje opisani u točki 5.8.1 ili drugi manji uređaji. Primjenom tih uređaja postižu se zakonom postavljeni standardi cflucnta.

PRILOZI:

- Tablica 1. – Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima županije**
- Tablica 2. – Prognoza broja stanovnika za 2025. g.**
- Tablica 3. – Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije tvari u tehnološkim otpadnim vodama**
- Tablica 4. – Granične vrijednosti pokazatelja opasnih i drugih tvari za ispuštanje otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju kože i krzna**
- Tablica 5. – Količina i kakvoća otpadnih voda zagađivača za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.**
- Tablica 6. – Sadašnje referentno opterećenje za pojedine zagađivače**
- Tablica 7. – Faktor promjene opterećenja tehnološkim otpadnim vodama**
- Tablica 8. – Procjena ukupnog opterećenja po naseljima u ES za 2010. i 2025. g.**
- Tablica 9. – Proračun opterećenja po sustavima javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
- Slika 1. – Tehnologije pročišćavanja otpadnih voda za uređaje od 2000 – 10000 ES**

**Slika 2. – Tehnologije pročišćavanja otpadnih voda za uređaje od
2000 – 10000 ES**

**Karta javnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
Županije krapinsko zagorske M 1 : 100 000**

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Grad Donja Stubica | Donja Podgora | 443 | 403 | -0,90 |
| | Donja Stubica | 2.232 | 2.524 | 1,31 |
| | Gornja Podgora | 360 | 316 | -1,22 |
| | Hižakovec | 134 | 112 | -1,64 |
| | Hruševac | 519 | 447 | -1,39 |
| | Lepa Vas | 490 | 458 | -0,65 |
| | Matenci | 472 | 473 | 0,02 |
| | Milekovo Selo | 140 | 131 | -0,64 |
| | Pustodol | 510 | 582 | 1,41 |
| | Vučak | 471 | 484 | 0,28 |
| Grad Klanjec | Bobovec Tomaševečki | 37 | 31 | -1,62 |
| | Bratovski Vrh | 95 | 69 | -2,74 |
| | Česarska Ves | 28 | 15 | -4,64 |
| | Dol Klanječki | 108 | 104 | -0,37 |
| | Florijan | 12 | 9 | -2,50 |
| | Gošnjak Klanječki | 118 | 104 | -1,03 |
| | Gorkovec | 25 | 27 | 0,80 |
| | Grediča | 392 | 349 | -1,10 |
| | Klanjec | 614 | 562 | -0,85 |
| | Ledine Klanječke | 220 | 187 | -1,50 |
| | Lepoglavec | 180 | 166 | -0,78 |
| | Letovčan Novodvorski | 133 | 100 | -2,48 |
| | Letovčan Tomaševečki | 93 | 86 | -0,75 |
| | Lučelnica Tomaševečka | 259 | 225 | -1,31 |
| | Mihanovićevo Do | 365 | 343 | -0,60 |
| | Novi Dvori Klanječki | 234 | 247 | 0,55 |
| | Police | 270 | 268 | -0,07 |
| | Rakovec Tomaševečki | 139 | 141 | 0,14 |
| | Tomaševac | 217 | 201 | -0,74 |
| Grad Krapina | Bubovje | 464 | 497 | 0,71 |
| | Dolinci | 398 | 425 | 0,73 |
| | Donja Semnica | 1.076 | 1.003 | -0,68 |
| | Gornja Pačetina | 422 | 444 | 0,52 |
| | Krapina | 4.481 | 4.647 | 0,37 |
| | Lazi Krapinski | 69 | 82 | 1,88 |
| | Lepoglajci | 418 | 398 | -0,46 |
| | Mihaljekov Jarek | 469 | 494 | 0,53 |
| | Podgora Krapinska | 501 | 521 | 0,40 |
| | Polje Krapinsko | 676 | 692 | 0,09 |
| | Pretkovec | 64 | 62 | -0,31 |
| | Prištava Krapinska | 257 | 244 | -0,51 |
| | Strahinje | 324 | 336 | 0,37 |
| | Straža Krapinska | 41 | 37 | -0,98 |
| | Skariševo | 898 | 801 | -1,08 |
| | Sušelj Brijeg | 13 | 8 | -3,85 |
| | Tkalci | 426 | 406 | -0,47 |
| | Trški Vrh | 376 | 393 | 0,45 |
| | Vulika Ves | 759 | 743 | -0,21 |
| | Vidovec Krapinski | 268 | 219 | -1,86 |
| Vidovec Petrovski | 126 | 118 | -0,63 | |
| Zagora | 108 | 107 | -0,09 | |
| Zutnica | 305 | 283 | -0,72 | |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Grad Oroslavje | Andraševac | 951 | 882 | -0,73 |
| | Kružjevo Selo | 561 | 509 | 0,93 |
| | Moknoce | 793 | 759 | -0,43 |
| | Oroslavje | 3.503 | 3.420 | -0,24 |
| | Štubička Slatina | 768 | 683 | -1,11 |
| Grad Pregrada | Benkovo | 402 | 359 | -1,07 |
| | Bregi Kostelski | 351 | 337 | -0,40 |
| | Bušin | 244 | 229 | -0,61 |
| | Čigrovec | 625 | 533 | -1,47 |
| | Donja Plomencišćina | 144 | 125 | -1,32 |
| | Gabrovec | 91 | 74 | -1,67 |
| | Gorjakovo | 442 | 391 | -1,15 |
| | Gornja Plomencišćina | 321 | 316 | -0,16 |
| | Klenice | 132 | 109 | -1,74 |
| | Kostel | 164 | 149 | -0,91 |
| | Kostelsko | 300 | 254 | -1,53 |
| | Mala Gora | 210 | 200 | -0,48 |
| | Marnec | 175 | 157 | -1,03 |
| | Mariša Ves | 35 | 19 | -4,57 |
| | Pavlovec Pregradski | 224 | 228 | 0,18 |
| | Pregrada | 1.391 | 1.654 | 1,89 |
| | Sopot | 347 | 344 | -0,08 |
| | Stipemica | 207 | 209 | 0,10 |
| | Svetojurski Vrh | 222 | 214 | -0,36 |
| | Valeničovo | 186 | 169 | -0,91 |
| | Velika Gora | 142 | 125 | -1,20 |
| | Vinagora | 75 | 62 | -1,73 |
| | Višnjevec | 185 | 193 | 0,15 |
| Vojsak | 171 | 161 | -0,58 | |
| Vrhi Pregradski | 411 | 412 | 0,02 | |
| Vrhi Vinagorski | 164 | 137 | -2,55 | |
| Grad Zabok | Bračak | 34 | 36 | 0,59 |
| | Bregi Zabočki | 260 | 223 | -1,19 |
| | Dubrava Zabočka | 586 | 595 | 0,15 |
| | Grabrovec | 667 | 655 | -0,18 |
| | Grdenci | 455 | 479 | 0,53 |
| | Gubaševo | 245 | 253 | 0,33 |
| | Hum Zabočki | 450 | 457 | 0,16 |
| | Jakuševac Zabočki | 382 | 383 | 0,03 |
| | Lug Zabočki | 510 | 535 | 0,49 |
| | Martinišće | 343 | 360 | 0,50 |
| | Pavlovec Zabočki | 597 | 618 | 0,35 |
| | Prosenik Gubaševski | 195 | 175 | -1,03 |
| | Prosenik Začretski | 240 | 191 | -2,04 |
| | Repovec | 321 | 340 | 0,59 |
| | Spičkovina | 878 | 858 | -0,23 |
| | Tisanić Jarek | 350 | 342 | -0,23 |
| Zabok | 2.881 | 2.859 | -0,08 | |
| Grad Zlatar | Belec | 468 | 370 | -2,11 |
| | Barkovec | 260 | 246 | -0,54 |
| | Cetinovec | 129 | 122 | -0,54 |
| | Donja Batina | | 439 | -1,52 |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim nasetjima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-------|
| | Donja Selnjica | 300 | 241 | -1,07 | |
| | Ervenik Zlatarski | | 47 | -2,75 | |
| | Gornja Batina | 307 | 260 | -1,53 | |
| | Gornja Selnica | 271 | 248 | -0,92 | |
| | Juranščina | 246 | 192 | -2,20 | |
| | Ladislavec | 149 | 149 | 0,00 | |
| | Martinščina | 530 | 471 | -1,11 | |
| | Petruševac | 164 | 153 | -1,66 | |
| | Ratkovec | 151 | 130 | -1,93 | |
| | Reprno | 302 | 257 | -1,49 | |
| | Ščrbinec | 22 | 18 | -1,82 | |
| | Vižanovec | 205 | 177 | -1,37 | |
| | Završje Belečko | 117 | 65 | -4,44 | |
| | Zlatar | 2.770 | 2.808 | 0,43 | |
| | Znož | 46 | 34 | -2,61 | |
| Općina Bedekovčina | Bedekovčina | 3.459 | 3.486 | 0,08 | |
| | Belovar Zlatarski | 115 | 103 | -0,78 | |
| | Ārestovec Orehovički | 339 | 324 | -0,44 | |
| | Grabe | 465 | 444 | -0,45 | |
| | Kebel | 519 | 479 | -0,77 | |
| | Križanča | 175 | 161 | -0,80 | |
| | Lug Orehovički | 219 | 211 | -0,37 | |
| | Lug Poznanovečki | 663 | 671 | 0,12 | |
| | Martinec Orehovički | 418 | 401 | -0,41 | |
| | Orehovica | 366 | 326 | -1,55 | |
| | Poznanovec | 1.055 | 960 | -0,71 | |
| | Pustodol Orehovički | 334 | 347 | 0,39 | |
| | Vojnić-Breg | 209 | 167 | -2,01 | |
| | Zadravec | 172 | 150 | -1,26 | |
| | Židovinjak | 245 | 229 | -0,65 | |
| Općina Budinščina | Budinščina | 613 | 583 | -0,49 | |
| | Gotalovec | 206 | 187 | -0,92 | |
| | Grlovec | 430 | 396 | -0,78 | |
| | Krapinica | 282 | 265 | -0,60 | |
| | Marigulčić | 33 | 23 | -3,03 | |
| | Pažurovec | 100 | 89 | -1,10 | |
| | Pece | 375 | 317 | -1,55 | |
| | Pokojec | 20 | 12 | -4,00 | |
| | Pomperovec | 52 | 56 | 0,77 | |
| | Prepušćevac | 96 | 82 | -1,46 | |
| | Sveti Križ | 184 | 159 | -1,36 | |
| | Topličica | 161 | 161 | 0,00 | |
| | Zajezda | 598 | 463 | -2,26 | |
| | Općina Desinić | Desinić | 366 | 347 | -0,52 |
| | | Desinić Gora | 194 | 153 | -2,11 |
| Donji Jalšovec | | 116 | 84 | -2,76 | |
| Donji Zbilj | | 203 | 167 | -1,77 | |
| Dubravca Desinićka | | 44 | 38 | -1,36 | |
| Gaber | | 169 | 144 | -1,48 | |
| Gora Košnička | | 153 | 116 | -2,42 | |
| Gornji Jalšovec | | 114 | 84 | -2,63 | |
| Gornji Zbilj | 73 | 56 | -2,33 | | |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) | |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-------|
| | Gostenje | 117 | 96 | -1,79 | |
| | Grohol | 28 | 32 | 1,43 | |
| | Hum Košnički | 126 | 105 | -1,67 | |
| | Ivanić Desinički | 492 | 594 | 2,07 | |
| | Ivanić Košnički | 43 | 33 | -2,33 | |
| | Jazblina | 45 | 53 | 1,78 | |
| | Jelenjak | 130 | 113 | -1,31 | |
| | Klanječno | 77 | 51 | -2,08 | |
| | Kušnica | 128 | 105 | -1,80 | |
| | Nebojse | 95 | 88 | -0,74 | |
| | Osredak Desinički | 45 | 51 | 1,33 | |
| | Ravnice Desiničke | 247 | 202 | -1,82 | |
| | Štara Ves Košnička | 33 | 22 | -3,33 | |
| | Šimunci | 126 | 110 | -1,27 | |
| | Škallé Zagorski | 48 | 37 | -1,98 | |
| | Tmovec Desinički | 114 | 115 | 0,09 | |
| | Tumišće Desiničko | 153 | 136 | -1,11 | |
| | Tumovo | 30 | 29 | -0,33 | |
| | Velika Horvatska | 301 | 307 | 0,20 | |
| | Općina Đumanec | Donji Macelj | 583 | 558 | -0,43 |
| Đumanec | | 927 | 910 | -0,18 | |
| Goričanovec | | 310 | 298 | -0,39 | |
| Gornji Macelj | | 307 | 259 | -1,59 | |
| Hlevnica | | 321 | 277 | -1,37 | |
| Hromec | | 473 | 426 | -0,99 | |
| Jazerišća | | 131 | 138 | 0,38 | |
| Koprivnica Zagorska | | 105 | 108 | 0,19 | |
| Lukovčak | | 225 | 220 | 0,18 | |
| Podbrezovica | | 319 | 303 | -0,50 | |
| Prigorje | | 399 | 339 | -1,50 | |
| Putkovec | | 248 | 231 | -0,61 | |
| Ravninsko | | 412 | 407 | -0,12 | |
| Općina Gornja Stubica | | Šanšćica | 186 | 216 | 1,61 |
| | | Brezje | 247 | 250 | 0,12 |
| | | Đobri Zdenci | 164 | 163 | -0,08 |
| | Dubovec | 444 | 408 | -0,81 | |
| | Gornja Stubica | 848 | 862 | 0,19 | |
| | Gusakovec | 310 | 229 | -2,61 | |
| | Hum Stubički | 637 | 607 | -0,47 | |
| | Jakšinec | 299 | 309 | 0,33 | |
| | Karvaroš | 373 | 361 | -0,32 | |
| | Modrovac | 400 | 374 | -0,65 | |
| | Orehova Gorica | 75 | 72 | -0,40 | |
| | Pasanska Gorica | 182 | 166 | -0,88 | |
| | Repičavo Selo | 52 | 40 | -2,31 | |
| | Samci | 230 | 276 | 2,00 | |
| | Sekirevo Selo | 42 | 45 | 0,71 | |
| | Slani Potok | 492 | 410 | -1,67 | |
| | Svati Matej | 744 | 631 | -1,52 | |
| | Šajdovec | 206 | 232 | -1,89 | |
| Vinjerovec | 58 | 48 | -1,72 | | |
| Volavec | 37 | 27 | -2,70 | | |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|---------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Općina Hrašćina | Donaovac | 113 | 136 | 2,04 |
| | Donji Kraljevec | 171 | 139 | -1,07 |
| | Gornjaki | 177 | 159 | -1,02 |
| | Gornji Kraljevec | 469 | 408 | -1,34 |
| | Hrašćina | 138 | 115 | -1,67 |
| | Husinec | 131 | 104 | -2,06 |
| | Jarek Habekov | 188 | 183 | -0,27 |
| | Marčić | 181 | 168 | -0,72 |
| | Trgovišće | 82 | 68 | -1,71 |
| | Vrbova | 411 | 348 | -1,53 |
| Općina Hum na Sutli | Brezno Gora | 124 | 88 | -2,90 |
| | Donje Brezno | 132 | 128 | -0,30 |
| | Druškovec Gora | 141 | 112 | -2,08 |
| | Druškovec Humski | 413 | 408 | -0,12 |
| | Gornje Brezno | 340 | 331 | -0,28 |
| | Grietinec | 240 | 217 | -0,96 |
| | Hum na Suti | 1.262 | 1.238 | -0,34 |
| | Klanovec Humski | 457 | 423 | -0,74 |
| | Lastine | 167 | 170 | 0,18 |
| | Lupinjak | 401 | 376 | -0,62 |
| | Mali Tabor | 379 | 370 | -0,24 |
| | Orešje Humsko | 213 | 205 | -0,38 |
| | Poređe | 221 | 231 | 0,45 |
| | Prštin | 415 | 399 | -0,39 |
| | Rusnica | 223 | 209 | -0,63 |
| | Staneč Humski | 231 | 184 | -2,03 |
| | Vrbljanica | 258 | 275 | 0,68 |
| | Zalug | 103 | 112 | 0,87 |
| Općina Jesenje | Brdo Jesenjsko | 235 | 179 | -2,38 |
| | Čerje Jesenjsko | 211 | 176 | -1,88 |
| | Donje Jesenje | 404 | 381 | -0,57 |
| | Gornje Jesenje | 807 | 772 | -0,43 |
| | Lužani Zagorski | 182 | 135 | -2,58 |
| Općina Konjščina | Bočadić | 161 | 156 | -0,31 |
| | Boćaki | 172 | 204 | 1,86 |
| | Brtekovo | 82 | 58 | -2,93 |
| | Donja Batina | | 107 | -1,52 |
| | Donja Konjščina | 123 | 131 | 0,65 |
| | Galovec | 129 | 122 | -0,54 |
| | Gornja Konjščina | 171 | 149 | -1,29 |
| | Jelovec | 172 | 174 | 0,12 |
| | Jerlovec | 863 | 781 | -1,04 |
| | Klimen | 224 | 179 | -2,01 |
| | Konjščina | 1.010 | 987 | -0,23 |
| | Kosovečko | 118 | 103 | -1,27 |
| | Krapina Selo | 222 | 185 | -1,67 |
| | Pešćeno | 193 | 177 | -0,83 |
| | Sušobreg | | 258 | -1,53 |
| Tumšće | 325 | 295 | -0,92 | |
| Općina Kraljevec na Sutli | Draša | 138 | 126 | -0,87 |
| | Gornji Čemehovec | 150 | 135 | -1,00 |
| | Kačkovec | 198 | 177 | -0,97 |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| | Kapeški Vrh | 124 | 118 | -0,65 |
| | Kraljevec na Sutli | 375 | 372 | -0,08 |
| | Lukavec Klanječki | 84 | 74 | -1,19 |
| | Movrač | 171 | 139 | -1,87 |
| | Pušava | 46 | 43 | -0,65 |
| | Radačovo | 585 | 529 | -1,11 |
| | Stinec Sutilanski | 94 | 104 | 1,08 |
| Općina Krapinske Toplice | Čret | 732 | 684 | -0,93 |
| | Donje Vino | 148 | 139 | -0,61 |
| | Gregurovec | 131 | 130 | -0,08 |
| | Hršak Breg | 177 | 150 | -1,53 |
| | Jasenovac Zagorski | 118 | 94 | -2,10 |
| | Jurjevec | 167 | 162 | -0,30 |
| | Klokovec | 869 | 719 | -0,75 |
| | Klupci | | 125 | -1,24 |
| | Krapinske Toplice | 1.265 | 1.317 | 0,41 |
| | Lovreća Sela | 267 | 239 | -1,05 |
| | Mala Erpanja | 840 | 751 | -1,06 |
| | Maturovec | 109 | 106 | -0,28 |
| | Oralja | 264 | 217 | -1,78 |
| | Selno | 476 | 442 | -0,71 |
| Slivonja Jarek | 105 | 115 | 0,95 | |
| Viča Sela | 174 | 182 | 0,46 | |
| Vrtnjakovec | 177 | 192 | 0,85 | |
| Općina Kumrovec | Donji Skruk | 209 | 200 | -0,43 |
| | Dugnjevec | 101 | 66 | -1,29 |
| | Kladnik | 175 | 186 | 0,63 |
| | Kumrovec | 303 | 304 | 0,03 |
| | Podgora | 49 | 42 | -1,43 |
| | Ravno Brezje | 258 | 258 | 0,00 |
| | Razdrti Tuheljsko | 138 | 125 | -0,94 |
| | Razvur | 226 | 227 | 0,04 |
| | Risvica | 325 | 309 | -0,49 |
| | Veličci | 130 | 117 | -1,00 |
| Općina Lobar | Čebovec | 54 | 48 | -1,46 |
| | Lobar | 585 | 546 | -0,67 |
| | Markušbrijeg | 754 | 687 | -0,89 |
| | Petrova Gora | 532 | 480 | -0,98 |
| | Stari Golubovec | 295 | 251 | -1,49 |
| | Šipki | 164 | 123 | -2,50 |
| | Velika Petrovagorska | 243 | 243 | 0,00 |
| | Vrnjipotok | 488 | 475 | -0,27 |
| | Vojnovac Loborski | 524 | 472 | -0,99 |
| Završje Loborsko | 389 | 346 | -1,11 | |
| Općina Mače | Delkovec | 215 | 166 | -2,28 |
| | Frkuljevec Peršaveški | 60 | 58 | -0,67 |
| | Mače | 710 | 711 | 0,01 |
| | Mali Bukovec | 282 | 246 | -0,61 |
| | Mali Komor | 115 | 101 | -1,22 |
| | Peršavas | 352 | 347 | -0,14 |
| | Veliki Bukovec | 410 | 382 | -1,17 |
| Veliki Komor | 489 | 453 | -0,74 | |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Općina Marija Bistrica | Vukanci | 204 | 273 | -0,39 |
| | Globočec | 709 | 619 | -1,27 |
| | Hum Bistrički | 579 | 520 | -1,02 |
| | Laz Bistrički | 947 | 854 | -0,98 |
| | Laz Stubički | 295 | 292 | -0,10 |
| | Marija Bistrica | 1.057 | 1.107 | 0,47 |
| | Podgorje Bistričko | 1.019 | 941 | -0,77 |
| | Podgrađe | 351 | 343 | -0,23 |
| | Poljanica Bistrička | 499 | 431 | -1,36 |
| | Selnica | 657 | 752 | -1,23 |
| | Sušobreg Bistrički | | 92 | -1,53 |
| | Tuponica | 699 | 661 | -0,54 |
| Općina Mihovljan | Frkuljevec Mihovljanski | 115 | 112 | -0,26 |
| | Gregurvec | 449 | 390 | -1,31 |
| | Kuzminec | 505 | 502 | -1,42 |
| | Mihovljan | 1.325 | 1.230 | -0,72 |
| | Sutinske Toplice | 0 | 0 | |
| Općina Novi Golubovec | Gora Veternička | 330 | 283 | -1,42 |
| | Novi Golubovec | 194 | 194 | 0,00 |
| | Očura | 79 | 82 | 0,38 |
| | Vehka Veternička | 391 | 330 | -1,58 |
| | Veternica | 212 | 184 | -1,32 |
| Općina Petrovsko | Benkovec Petrovski | 161 | 158 | -1,27 |
| | Brezovica Petrovska | 152 | 146 | -0,39 |
| | Gredenc | 129 | 117 | -0,93 |
| | Mala Pačetina | 111 | 118 | 0,63 |
| | Petrovsko | 257 | 247 | -0,39 |
| | Podgal Petrovski | 200 | 207 | 0,24 |
| | Presaka Petrovska | 296 | 286 | -0,34 |
| | Ravno | 154 | 139 | -0,97 |
| | Slatina Svetruška | 443 | 418 | -0,56 |
| | Stara Ves Petrovska | 190 | 186 | -0,21 |
| | Svetruža | 486 | 441 | -0,47 |
| | Štuparje | 512 | 466 | -0,90 |
| Općina Radoboj | Bregi Radobojski | 548 | 491 | -1,04 |
| | Gorjani Sufinski | 193 | 189 | -0,21 |
| | Gornja Šemnica | 640 | 621 | -0,30 |
| | Jazvine | 345 | 359 | 0,41 |
| | Kraljevec Radobojski | 69 | 50 | -2,75 |
| | Kraljevec Šemnički | 133 | 131 | -0,15 |
| | Orehovec Radobojski | 282 | 300 | 0,64 |
| | Radoboj | 1.359 | 1.285 | -0,47 |
| | Strahinjače Radobojsko | 96 | 77 | -1,98 |
| | | | | |
| Općina Stubičke Toplice | Pila | 239 | 210 | -1,21 |
| | Šljeme | 4 | 1 | -7,50 |
| | Strmec Stubički | 708 | 753 | 0,64 |
| | Stubičke Toplice | 1.577 | 1.788 | 1,34 |
| Općina Sveti Križ Začretje | Brezova | 287 | 300 | 0,45 |
| | Ciglenica Zegorska | 666 | 664 | -0,03 |
| | Donja Pačetina | 622 | 603 | -0,29 |
| | Dukovec | 290 | 259 | -1,07 |
| | Galovec Začretnski | 323 | 310 | -0,40 |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| | Klupci Začretnski | | 130 | -1,24 |
| | Kornor Začretnski | 261 | 217 | -1,69 |
| | Kotarice | 160 | 137 | -1,44 |
| | Kozjak Začretnski | 270 | 250 | -0,74 |
| | Mirkovec | 490 | 523 | 0,67 |
| | Pustodol Začretnski | 304 | 280 | -0,79 |
| | Sekirlišće | 455 | 439 | -0,35 |
| | Sveti Križ Začretnje | 869 | 868 | -0,01 |
| | Štrucijevo | 404 | 395 | -0,22 |
| | Svaljkovec | 304 | 332 | 0,92 |
| | Temovec | 242 | 238 | -0,25 |
| | Vrankovec | 267 | 267 | 0,00 |
| | Završje Začretnsko | 67 | 39 | -4,18 |
| | Zlač | 169 | 170 | 0,06 |
| Općina Tuhelj | Banska Gorica | 59 | 46 | -2,20 |
| | Črašnjavec | 195 | 222 | 1,38 |
| | Glogovec Zagorski | 114 | 104 | -0,88 |
| | Lenišća | 159 | 148 | -0,69 |
| | Lipnica Zagorska | 73 | 70 | -0,41 |
| | Prislava | 234 | 243 | 0,38 |
| | Prosenik | 258 | 228 | -1,16 |
| | Sveti Križ | 488 | 495 | 0,58 |
| | Trsteno | 137 | 152 | 1,09 |
| | Tuhelj | 228 | 216 | -0,53 |
| | Tuheljske Toplice | 236 | 257 | 0,89 |
| Općina Veliko Trgovišće | Bezavina | 148 | 136 | -0,81 |
| | Gomahovo | 478 | 448 | -0,67 |
| | Družilovec | 470 | 488 | 0,38 |
| | Dubrovcen | 760 | 814 | 0,71 |
| | Jalšje | 350 | 344 | -1,18 |
| | Jezero Klanječko | 186 | 215 | 1,56 |
| | Mrzlo Polje | 284 | 249 | -1,23 |
| | Požarkovec | 206 | 176 | -1,46 |
| | Ravnica | 337 | 333 | -0,12 |
| | Sirmeu | 201 | 187 | -0,70 |
| | Turnišće Klanječko | 78 | 68 | -1,32 |
| | Velika Erpenja | 133 | 120 | -0,98 |
| | Veliko Trgovišće | 1.253 | 1.239 | -0,11 |
| | Vilanci | 137 | 126 | -0,80 |
| | Vlžovlje | 322 | 281 | -1,27 |
| Općina Zagorska Sela | Bojačno | 27 | 20 | -2,59 |
| | Bratkovec | 85 | 62 | -2,71 |
| | Brezakovec | 125 | 86 | -3,12 |
| | Gomji Šmik | 79 | 67 | -1,52 |
| | Harina Zlaka | 62 | 62 | 0,00 |
| | Ivanić Miljanski | 74 | 45 | -3,92 |
| | Kuzminec Mitjanski | 54 | 35 | -3,52 |
| | Luke Poljanske | 66 | 77 | 1,07 |
| | Miljana | 135 | 114 | -1,56 |
| | Plavić | 195 | 177 | -0,92 |
| | Poljana Sutlanska | 123 | 122 | -0,08 |
| | Pušća | 78 | 82 | 0,51 |

TABLICA 1: Prosječne godišnje stope rasta stanovništva u svim naseljima Županije

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 1991. | Broj stanovnika 2001. | Prosječna godišnja stopa rasta (%) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Općina Zlatar-Bistrica | Zagorska Sela | 229 | 248 | 0,83 |
| | Ervenik Zlatarski | | 132 | -2,75 |
| | Lipovac | 249 | 224 | -1,00 |
| | Lovrečan | 455 | 480 | 0,55 |
| | Opasanjek | 105 | 106 | 0,29 |
| | Veteškovec | 307 | 294 | -0,42 |
| | Zlatar-Bistrica | 1.554 | 1.592 | 0,24 |

| | | | |
|---------------------|-----|-----|-------|
| Donja Batina * | 644 | 546 | -1,52 |
| Ervenik Zlatarski * | 247 | 179 | -2,75 |
| Sušobreg * | 411 | 348 | -1,53 |
| Klupci * | 291 | 255 | -1,24 |

* Naselja Donja Batina (Općina Konjščina, Grad Zlatar), Ervenik Zlatarski (Grad Zlatar, Općina Zlatar Bistrica), Klupci (Općina Krapinske Toplice, Općina Sv. Križ Začretje) i Sušobreg (Općina Konjščina, Općina Marija Bistrica) podjeljena su 1992. g. novim teritorijalnim ustrojem u po dva istoimena naselja u dvije susjedne općine odnosno grada. Četiri naselja iz popisa 1991. su podjeljena u osam naselja (popis 2001.). Zbog nedostupnosti podataka, jedini način da se izračuna prirodni prirast, za ta naselja, je da se broj stanovnika za 2001. g. izračuna kao zbroj stanovnika dva podjeljena naselja, što je i prikazano u manjoj tablici.

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Grad Donja Stubica | Donja Podgora | 403 | 403 | 403 |
| | Donja Stubica* | 2524 | 2837 | 3448 |
| | Gornja Podgora | 318 | 318 | 318 |
| | Hižakovec | 112 | 112 | 112 |
| | Hruševac | 447 | 447 | 447 |
| | Lepa Ves | 458 | 458 | 458 |
| | Matenci* | 473 | 474 | 475 |
| | Miješkovo Selo | 131 | 131 | 131 |
| | Pustodol* | 582 | 680 | 815 |
| | Vučak* | 484 | 486 | 517 |
| | Grad Klanjec | Dobovec Tomaševečki | 31 | 31 |
| Bratovski Vrh | | 69 | 69 | 69 |
| Cesarska Ves | | 15 | 15 | 15 |
| Dol Klanječki | | 104 | 104 | 104 |
| Florijan | | 9 | 9 | 9 |
| Goljak Klanječki | | 104 | 104 | 104 |
| Gorkovec* | | 27 | 29 | 33 |
| Gredine | | 349 | 349 | 349 |
| Klanjec | | 562 | 562 | 562 |
| Ledine Klanječke | | 187 | 187 | 187 |
| Lesoglavac | | 168 | 168 | 168 |
| Letovčan Novodvorski | | 100 | 100 | 100 |
| Letovčan Tomaševečki | | 88 | 88 | 88 |
| Lučelnica Tomaševečka | | 225 | 225 | 225 |
| Mihanovićevo Dol | | 343 | 343 | 343 |
| Novi Dvori Klanječki* | | 247 | 250 | 282 |
| Polica | | 268 | 268 | 268 |
| Rakovac Tomaševečki* | | 141 | 143 | 146 |
| Tomaševac | | 201 | 201 | 201 |
| Grad Krapina | | Bobovje* | 497 | 530 |
| | Dolci* | 425 | 454 | 506 |
| | Donja Šarnica | 1003 | 1003 | 1003 |
| | Gornja Pačetina* | 444 | 465 | 503 |
| | Krapina* | 4647 | 4804 | 5078 |
| | Lazi Krapinski* | 82 | 97 | 128 |
| | Lopajci | 398 | 398 | 398 |
| | Mihaljekov Jarek* | 494 | 518 | 561 |
| | Podgora Krapinska* | 521 | 540 | 573 |
| | Polje Krapinsko* | 682 | 687 | 697 |
| | Prtkovec | 62 | 62 | 62 |
| | Pristava Krapinska | 244 | 244 | 244 |
| | Strahinje* | 336 | 347 | 367 |
| | Straža Krapinska | 37 | 37 | 37 |
| | Škarčevo | 801 | 801 | 801 |
| | Šušelj Brijeg | 8 | 8 | 8 |
| | Tkalc | 406 | 406 | 406 |
| | Trški Vrh* | 393 | 409 | 438 |
| | Velika Ves | 743 | 743 | 743 |
| | Vidovec Krapinski | 219 | 219 | 219 |
| | Vidovec Petrovski | 118 | 118 | 118 |
| | Zagora | 107 | 107 | 107 |
| | Zutnica | 283 | 283 | 283 |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|-----------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Grad Oroslavje | Andraševac | 882 | 882 | 882 |
| | Krušljevo Selo | 509 | 509 | 509 |
| | Mokrice | 759 | 759 | 759 |
| | Oroslavje | 3420 | 3420 | 3420 |
| | Stubička Slatina | 683 | 683 | 683 |
| Grad Pregrada | Benkovo | 359 | 359 | 359 |
| | Bregi Kostelski | 337 | 337 | 337 |
| | Bušin | 229 | 229 | 229 |
| | Cigrovec | 533 | 533 | 533 |
| | Donja Plemenščina | 125 | 125 | 125 |
| | Gabrovec | 74 | 74 | 74 |
| | Gorjakovo | 391 | 391 | 391 |
| | Gornja Plemenščina | 316 | 316 | 316 |
| | Klenice | 109 | 109 | 109 |
| | Kostel | 149 | 149 | 149 |
| | Kostelsko | 254 | 254 | 254 |
| | Mala Gora | 200 | 200 | 200 |
| | Marinec | 157 | 157 | 157 |
| | Martiša Ves | 19 | 19 | 19 |
| | Pavlovec Pregradski* | 228 | 232 | 238 |
| | Pregrada* | 1654 | 1958 | 2593 |
| | Sopot | 344 | 344 | 344 |
| | Stipemica* | 209 | 211 | 214 |
| | Svetojurski Vrh | 214 | 214 | 214 |
| | Valentinovo | 169 | 169 | 169 |
| | Velika Gora | 125 | 125 | 125 |
| | Vinagora | 62 | 62 | 62 |
| | Višnjevec* | 198 | 201 | 205 |
| | Vojsak | 161 | 161 | 161 |
| | Vrhi Pregradski* | 412 | 413 | 414 |
| Vrhi Vinagorski | 137 | 137 | 137 | |
| Grad Zabok | Bračak* | 36 | 38 | 41 |
| | Bregi Zabočki | 229 | 229 | 229 |
| | Dubrava Zabočka* | 595 | 603 | 617 |
| | Grabrovec | 655 | 655 | 655 |
| | Grdenci* | 479 | 502 | 543 |
| | Gubaševo* | 253 | 261 | 274 |
| | Hum Zabočki* | 457 | 463 | 474 |
| | Jakuševac Zabočki* | 383 | 384 | 385 |
| | Lug Zabočki* | 535 | 559 | 602 |
| | Martinišće* | 360 | 376 | 405 |
| | Pavlovec Zabočki* | 618 | 638 | 672 |
| | Prosenik Gubaševski | 175 | 175 | 175 |
| | Prosenik Začretski | 191 | 191 | 191 |
| | Repovec* | 340 | 359 | 392 |
| | Špičkovina | 858 | 858 | 858 |
| | Tisanić Jarek | 342 | 342 | 342 |
| | Zabok | 2859 | 2859 | 2859 |
| Grad Zlatar | Belec | 370 | 370 | 370 |
| | Borkovec | 246 | 246 | 246 |
| | Cetinovec | 122 | 122 | 122 |
| | Donja Balina | 439 | 439 | 439 |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | |
|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|
| | Donja Selnica | 241 | 241 | 241 | |
| | Ervenik Zlatarski | 47 | 47 | 47 | |
| | Gornja Balina | 260 | 260 | 260 | |
| | Gornja Selnica | 246 | 246 | 246 | |
| | Juranščina | 192 | 192 | 192 | |
| | Ladislavec | 149 | 149 | 149 | |
| | Martinščina | 471 | 471 | 471 | |
| | Petruševac | 153 | 153 | 153 | |
| | Ratkovec | 130 | 130 | 130 | |
| | Repno | 257 | 257 | 257 | |
| | Ščrbinec | 18 | 18 | 18 | |
| | Vižanovec | 177 | 177 | 177 | |
| | Završje Belečko | 65 | 65 | 65 | |
| | Zlatar* | 2389 | 3003 | 3202 | |
| | Znož | 34 | 34 | 34 | |
| Općina Bedekovčina | Bedekovčina* | 3486 | 3511 | 3552 | |
| | Belovar Zlatarski | 106 | 106 | 106 | |
| | Breslovec Orehovički | 324 | 324 | 324 | |
| | Grabe | 444 | 444 | 444 | |
| | Kabel | 479 | 479 | 479 | |
| | Križanče | 161 | 161 | 161 | |
| | Lug Orehovički | 211 | 211 | 211 | |
| | Lug Poznanovečki* | 671 | 678 | 691 | |
| | Martinec Orehovički | 401 | 401 | 401 | |
| | Orehovica | 326 | 326 | 326 | |
| | Poznanovec | 980 | 980 | 980 | |
| | Pustodol Orehovički* | 347 | 359 | 381 | |
| | Vojnić-Breg | 167 | 167 | 167 | |
| | Zadravec | 150 | 150 | 150 | |
| | Židovinjak | 229 | 229 | 229 | |
| Općina Budinščina | Budinščina | 583 | 583 | 583 | |
| | Gotolovec | 187 | 187 | 187 | |
| | Grlovec | 396 | 396 | 396 | |
| | Krapinica | 265 | 265 | 265 | |
| | Marigulčić | 23 | 23 | 23 | |
| | Pažurovec | 69 | 69 | 69 | |
| | Pecc | 317 | 317 | 317 | |
| | Pokujac | 12 | 12 | 12 | |
| | Pomperovec* | 66 | 60 | 67 | |
| | Prapuštovac | 82 | 82 | 82 | |
| | Sveti Križ | 159 | 158 | 159 | |
| | Topličica | 161 | 161 | 161 | |
| | Zalezda | 463 | 463 | 463 | |
| | Općina Desinić | Desinić | 347 | 347 | 347 |
| | | Desinić Gora | 153 | 153 | 153 |
| Donji Jalšovec | | 84 | 84 | 84 | |
| Donji Zbilj | | 167 | 167 | 167 | |
| Dubravica Desinićka | | 38 | 38 | 38 | |
| Gabar | | 144 | 144 | 144 | |
| Gora Košnička | | 116 | 116 | 116 | |
| Gornji Jalšovec | | 84 | 84 | 84 | |
| Gornji Zbilj | 56 | 56 | 56 | | |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Gostenje | 96 | 96 | 96 |
| | Grohol' | 32 | 36 | 45 |
| | Hum Košnički | 105 | 105 | 105 |
| | Ivanić Desinički* | 594 | 714 | 972 |
| | Ivanić Košnički | 33 | 33 | 33 |
| | Jazbina* | 53 | 62 | 81 |
| | Jelenjak | 113 | 113 | 113 |
| | Klanječno | 61 | 61 | 61 |
| | Košnica | 105 | 105 | 105 |
| | Nebojse | 88 | 88 | 88 |
| | Osredjek Desinički* | 51 | 57 | 70 |
| | Ravnice Desiničke | 202 | 202 | 202 |
| | Stara Ves Košnička | 22 | 22 | 22 |
| | Šimunc | 110 | 110 | 110 |
| | Škalić Zagorski | 37 | 37 | 37 |
| | Trnovec Desinički* | 115 | 116 | 117 |
| | Tumišće Desiničko | 136 | 136 | 136 |
| | Tumovo | 29 | 29 | 29 |
| | Velika Horvatska* | 307 | 313 | 322 |
| Općina Đurmanec | Donji Macelj | 558 | 558 | 558 |
| | Đurmanec | 910 | 910 | 910 |
| | Gričanovec | 298 | 298 | 298 |
| | Gornji Macelj | 259 | 258 | 259 |
| | Hlevnica | 277 | 277 | 277 |
| | Hromoc | 426 | 428 | 426 |
| | Jezerišće* | 136 | 141 | 149 |
| | Koprivalca Zagorska* | 108 | 110 | 113 |
| | Lukovčak* | 229 | 233 | 239 |
| | Podbrezovica | 303 | 303 | 303 |
| | Prigorje | 339 | 339 | 339 |
| | Putkovec | 231 | 231 | 231 |
| | Ravnirnsko | 407 | 407 | 407 |
| Općina Gomja Stubica | Banšćica* | 216 | 249 | 317 |
| | Brezje* | 250 | 253 | 257 |
| | Obri Zdenci | 183 | 183 | 183 |
| | Dubovec | 408 | 408 | 408 |
| | Gomja Stubica* | 862 | 877 | 902 |
| | Gusakovac | 229 | 229 | 229 |
| | Hum Stubčki | 807 | 807 | 807 |
| | Jakšinec* | 309 | 318 | 335 |
| | Karivaroš | 361 | 361 | 361 |
| | Modrovec | 374 | 374 | 374 |
| | Orehova Gorica | 72 | 72 | 72 |
| | Pasanska Gorica | 186 | 186 | 186 |
| | Repićevo Selo | 40 | 40 | 40 |
| | Samci* | 276 | 330 | 444 |
| | Sekirevo Selo* | 45 | 48 | 53 |
| | Slani Polok | 410 | 410 | 410 |
| | Švati Matej | 631 | 631 | 631 |
| | Sagudovec | 232 | 232 | 232 |
| | Vinterovec | 48 | 48 | 48 |
| Volavec | 27 | 27 | 27 | |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2026. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Općina Hrašćina | Domovec* | 136 | 163 | 221 |
| | Donji Kraljevec | 139 | 139 | 139 |
| | Gornjaki | 159 | 159 | 159 |
| | Gornji Kraljevec | 406 | 406 | 406 |
| | Hrašćina | 115 | 115 | 115 |
| | Hušinec | 104 | 104 | 104 |
| | Jarek Habekov | 183 | 183 | 183 |
| | Marelić | 168 | 168 | 168 |
| | Trgovlišće | 68 | 68 | 68 |
| | Vrbovo | 348 | 348 | 348 |
| | Općina Hum na Sutli | Brezno Gora | 88 | 88 |
| Donje Brezno | | 128 | 128 | 128 |
| Druškovec Gora | | 112 | 112 | 112 |
| Druškovec Humski | | 408 | 408 | 408 |
| Gornje Brezno | | 331 | 331 | 331 |
| Gričinec | | 217 | 217 | 217 |
| Hum na Sutli | | 1238 | 1238 | 1238 |
| Klanovec Humski | | 423 | 423 | 423 |
| Lastine* | | 170 | 173 | 177 |
| Lupinjak | | 378 | 376 | 378 |
| Mali Tabor | | 370 | 370 | 370 |
| Orešja Humsko | | 205 | 205 | 205 |
| Poređe* | | 231 | 241 | 257 |
| Prištin | | 399 | 399 | 399 |
| Rusalca | | 209 | 209 | 209 |
| Strmec Humski | | 184 | 184 | 184 |
| Vrbljavnica* | | 275 | 292 | 322 |
| Zalug* | | 112 | 121 | 138 |
| Općina Jesenje | Brdo Jesenjsko | 179 | 179 | 179 |
| | Cerje Jesenjsko | 176 | 176 | 176 |
| | Donje Jesenje | 381 | 381 | 381 |
| | Gornje Jesenje | 772 | 772 | 772 |
| | Lužani Zagorski | 135 | 135 | 135 |
| Općina Konjšćina | Bočadr | 158 | 158 | 158 |
| | Bočaši* | 204 | 241 | 318 |
| | Brekovo | 58 | 58 | 58 |
| | Donja Batina | 107 | 107 | 107 |
| | Donja Konjšćina* | 131 | 130 | 153 |
| | Galovec | 122 | 122 | 122 |
| | Gornja Konjšćina | 149 | 149 | 149 |
| | Jelovec* | 174 | 178 | 179 |
| | Jertovec | 791 | 791 | 791 |
| | Klmen | 179 | 179 | 179 |
| | Konjšćina | 987 | 987 | 987 |
| | Kospvečko | 103 | 103 | 103 |
| | Krapina Selo | 185 | 185 | 185 |
| | Pešćeno | 177 | 177 | 177 |
| | Sušobreg | 256 | 256 | 256 |
| Turnišće | 295 | 295 | 295 | |
| Općina Kraljevec na Sutli | Drašč | 126 | 126 | 126 |
| | Gornji Čemehovac | 135 | 135 | 135 |
| | Kačkovec | 177 | 177 | 177 |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Kapelski Vrh | 116 | 116 | 116 |
| | Kraljevec na Sutli | 372 | 372 | 372 |
| | Lukevec Klanjački | 74 | 74 | 74 |
| | Movrač | 139 | 139 | 139 |
| | Pušava | 43 | 43 | 43 |
| | Radakovo | 529 | 529 | 529 |
| | Štimec Sutlanski* | 104 | 114 | 134 |
| | Općina Krapinske Toplice | Čret | 664 | 664 |
| Donja Vrina | | 139 | 139 | 139 |
| Gregurovec | | 130 | 130 | 130 |
| Hršak Breg | | 150 | 150 | 150 |
| Jasenovac Zagorski | | 94 | 94 | 94 |
| Jurjavec | | 162 | 162 | 162 |
| Klokovec* | | 719 | 769 | 860 |
| Klupci | | 125 | 125 | 125 |
| Krapinske Toplice* | | 1317 | 1367 | 1453 |
| Lovreća Sela | | 239 | 239 | 239 |
| Mala Erpenja | | 751 | 751 | 751 |
| Maturovec | | 108 | 108 | 108 |
| Orafje | | 217 | 217 | 217 |
| Selno | | 442 | 442 | 442 |
| Slivonja Jarek* | | 115 | 125 | 144 |
| Viča Sela* | | 162 | 190 | 203 |
| Vrtnjakovec* | | 192 | 207 | 235 |
| Općina Kumrovec | Donji Šmik | 200 | 200 | 200 |
| | Dugnjevci | 86 | 86 | 86 |
| | Kladnik* | 186 | 197 | 216 |
| | Kumrovec* | 304 | 305 | 306 |
| | Podgora | 42 | 42 | 42 |
| | Ravno Brezje* | 256 | 258 | 258 |
| | Razdrto Tuhelejsko | 125 | 125 | 125 |
| | Razvor* | 227 | 228 | 229 |
| | Risvica | 309 | 309 | 309 |
| | Velinci | 117 | 117 | 117 |
| Općina Lohor | Cebovec | 46 | 46 | 46 |
| | Lohor | 546 | 546 | 546 |
| | Markušbrjag | 687 | 687 | 687 |
| | Petrova Gora | 480 | 480 | 480 |
| | Stari Golubovac | 251 | 251 | 251 |
| | Šipki | 123 | 123 | 123 |
| | Velika Petrovačanska | 243 | 243 | 243 |
| | Vinipolok | 475 | 475 | 475 |
| | Vojnovac Lohorski | 472 | 472 | 472 |
| Završje Lohorsko | 346 | 346 | 346 | |
| Općina Mače | Oelkovec | 166 | 166 | 166 |
| | Frkuljevec Peršaveški | 56 | 56 | 56 |
| | Mače* | 711 | 712 | 713 |
| | Mali Bukovec | 246 | 246 | 246 |
| | Mali Komor | 101 | 101 | 101 |
| | Peršaves | 347 | 347 | 347 |
| | Veliki Bukovec | 362 | 362 | 362 |
| Veliki Komor | 453 | 453 | 453 | |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Općina Marija Bistrica | Vukanci | 273 | 273 | 273 |
| | Globočec | 619 | 619 | 619 |
| | Hum Bistrički | 520 | 520 | 520 |
| | Laz Bistrički | 854 | 854 | 854 |
| | Laz Stubički | 292 | 292 | 292 |
| | Marija Bistrica* | 1107 | 1155 | 1240 |
| | Podgorje Bistričko | 941 | 941 | 941 |
| | Podgrađe | 343 | 343 | 343 |
| | Poljanica Bistrička | 431 | 431 | 431 |
| | Selnica | 752 | 752 | 752 |
| | Sušohreg Bistrički | 92 | 92 | 92 |
| | Tugonica | 661 | 661 | 661 |
| Općina Mihovljan | Frkuljevac Mihovljanski | 112 | 112 | 112 |
| | Gregurovec | 390 | 390 | 390 |
| | Kuzminec | 502 | 502 | 502 |
| | Mihovljan | 1230 | 1230 | 1230 |
| | Sušinske Toplice | 0 | 0 | 0 |
| Općina Novi Golubovec | Gora Vetemička | 283 | 283 | 283 |
| | Novi Golubovec* | 194 | 194 | 194 |
| | Očara* | 62 | 65 | 90 |
| | Velika Vetemička | 330 | 330 | 330 |
| | Veternica | 164 | 164 | 164 |
| Općina Petrovsko | Benkovec Petrovski | 158 | 158 | 158 |
| | Brezovica Petrovska | 146 | 146 | 146 |
| | Gradenac | 117 | 117 | 117 |
| | Mala Pačetina* | 118 | 125 | 137 |
| | Petrovsko | 247 | 247 | 247 |
| | Podgaj Petrovski* | 297 | 304 | 315 |
| | Proseka Petrovska | 286 | 286 | 286 |
| | Rovno | 139 | 139 | 139 |
| | Slatina Svedruška | 418 | 418 | 418 |
| | Stara Ves Petrovska | 188 | 188 | 188 |
| | Svedruža | 444 | 444 | 444 |
| | Štuparje | 466 | 466 | 466 |
| | Općina Radoboj | Bregi Radobojski | 491 | 491 |
| Orjani Sutinski | | 189 | 189 | 189 |
| Gornja Šemnica | | 621 | 621 | 621 |
| Jazvine* | | 359 | 372 | 396 |
| Kraljevec Radobojski | | 50 | 50 | 50 |
| Kraljevec Šemnički | | 131 | 131 | 131 |
| Orehovec Radobojski* | | 300 | 318 | 349 |
| Radoboj | | 1295 | 1295 | 1295 |
| Štrahinje Radobojsko | | 77 | 77 | 77 |
| Općina Stubičke Toplice | Pila | 210 | 210 | 210 |
| | Sljeme | 1 | 1 | 1 |
| | Štrmec Stubički* | 753 | 797 | 877 |
| | Stubičke Toplice* | 1768 | 2015 | 2460 |
| Općina Sveti Križ Začretje | Brezova* | 300 | 312 | 334 |
| | Ciglenica Zagorska | 664 | 664 | 664 |
| | Donja Pačetina | 603 | 603 | 603 |
| | Dukovec | 259 | 259 | 259 |
| | Galovec Začretnski | 310 | 310 | 310 |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2026. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2026. g. |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Klupci Začrepski | 130 | 130 | 130 |
| | Komor Začrepski | 217 | 217 | 217 |
| | Kotarice | 137 | 137 | 137 |
| | Kozjak Začrepski | 250 | 250 | 250 |
| | Mirkovec* | 523 | 556 | 614 |
| | Pustodol Začrepski | 280 | 280 | 280 |
| | Sakrišće | 439 | 439 | 439 |
| | Sveti Kriz Začretje | 868 | 868 | 868 |
| | Štrueljevo | 395 | 395 | 395 |
| | Švaljkovec* | 332 | 361 | 414 |
| | Tomovec | 238 | 238 | 238 |
| | Vrankovec | 267 | 267 | 267 |
| | Završje Začrepsko | 39 | 39 | 39 |
| | Zleč* | 170 | 171 | 172 |
| | Općina Tuhelj | Banska Gorica | 46 | 48 |
| Črešnjevce* | | 222 | 251 | 309 |
| Glogovec Zagorski | | 104 | 104 | 104 |
| Lenišće | | 148 | 148 | 148 |
| Lipnica Zagorska | | 70 | 70 | 70 |
| Pristava* | | 243 | 252 | 266 |
| Prosenik | | 228 | 228 | 228 |
| Sveti Kriz* | | 495 | 521 | 568 |
| Trsteno* | | 152 | 168 | 197 |
| Tuhelj | | 216 | 216 | 216 |
| Tuheljske Toplice* | | 257 | 278 | 318 |
| Općina Veliko Trgovišće | Bezavina | 138 | 138 | 138 |
| | Domahovo | 448 | 446 | 448 |
| | Družikovec* | 488 | 505 | 535 |
| | Dubrovčan* | 614 | 668 | 665 |
| | Jalšje | 344 | 344 | 344 |
| | Jezero Klanječko* | 215 | 247 | 312 |
| | Mrzlo Polje | 249 | 249 | 249 |
| | Požarkovec | 178 | 176 | 176 |
| | Ravnice | 333 | 333 | 333 |
| | Stmec | 187 | 187 | 187 |
| | Tumišće Klanječko | 66 | 66 | 66 |
| | Velika Erpenja | 120 | 120 | 120 |
| | Veliko Trgovišće | 1239 | 1239 | 1239 |
| | Vilanci | 126 | 126 | 126 |
| | Vižovlje | 281 | 281 | 281 |
| Općina Zagorska Sela | Bojačino | 20 | 20 | 20 |
| | Bratkovec | 62 | 62 | 62 |
| | Brozakovec | 86 | 86 | 86 |
| | Gomji Šmik | 67 | 67 | 67 |
| | Hašina Žlaka | 62 | 62 | 62 |
| | Ivanić Miljanski | 45 | 45 | 45 |
| | Kuzminec Miljanski | 35 | 35 | 35 |
| | Luke Poljanske* | 77 | 89 | 114 |
| | Miljana | 114 | 114 | 114 |
| | Plavić | 177 | 177 | 177 |
| | Poljana Sullanska | 122 | 122 | 122 |
| | Pušća* | 82 | 86 | 93 |

TABLICA 2: Prognoza broja stanovnika za 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Broj stanovnika 2001. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. |
|------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Općina Zlatar-Bistrica | Zagorska Sela* | 248 | 287 | 302 |
| | Ervenik Zlatarski | 132 | 132 | 132 |
| | Lipovec | 224 | 224 | 224 |
| | Lovrečan* | 480 | 504 | 547 |
| | Opasanjek* | 105 | 111 | 116 |
| | Veleškovec | 294 | 294 | 294 |
| | Zlatar-Bistrica* | 1592 | 1627 | 1688 |

* naselja u kojima je prirast bio pozitivn

TABLICA 3: Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije tvari u tehnološkim otpadnim vodama

| Pokazatelji i tvari | za ispuštanje u prirodni prijemnik II kategorije | za ispuštanje u sustav javne odvodnje |
|---|--|---|
| pH | 6,5 – 8,0 | 5,0 – 9,5 |
| Temperatura °C | 35 | 45 |
| Δt °C, ne više od | 2 | - |
| Boja | bez | - |
| Miris | bez | priloženi |
| Krupne tvari | bez | bez |
| Taložive tvari ml/h | 1,0 | 20 |
| Ukupna suspendirana tvar mg/l | 35 | ne smije utjecati na sustav odvodnje i uređaje za pročišćavanje otp. voda |
| BPK ₅ mg O ₂ /l | 25 | 250* |
| KPK ₅ mg O ₂ /l | 125 | 700* |
| Ukupni org. ugljik DOU mg C/l (TOC) | 15 | - |
| Toksičnost (za ribe ili dađrije, G _F) | 1 | 1 |
| Bio razgradljivost DOU (DOC) ili KPK | - | najmanje 70 |
| Aluminij mg/l | 2,0 | 4,0 |
| Arsen mg/l | 0,2 | 0,5 |
| Bakar mg/l | 0,1 | 0,5 |
| Barij mg/l | 2,svi | 5,0 |
| Bor mg/l | 1,svi | 4,0 |
| Čink mg/l | 1,0 | 2,0 |
| Kobalt mg/l | 0,5 | 2,0 |
| Kositar mg/l | 0,75 | 2,0 |
| Krom ukupni mg/l | 1,0 | 2,0 |
| Krom ⁶⁺ mg/l | 0,05 | 0,2 |
| Mangan mg/l | 2,0 | 4,0 |
| Nikal mg/l | 1,0 | 2,0 |
| Olovo mg/l | 0,2 | 2,0 |
| Selen mg/l | 0,02 | 0,1 |
| Srebro mg/l | 0,1 | 0,5 |
| Željezo mg/l | 2,0 | 10,0 |
| Vanadij mg/l | 0,05 | 0,1 |
| Ukupni fenoli mg/l | 0,1 | 10,0 |
| Fluoridi mg/l | 5,0 | 12,0 |
| Sulfidi mg/l | 1 | 10 |
| Sulfidi mg/l | 0,1 | 1,0 |
| Sulfati mg/l | - | 400* |
| Kloridi mg/l | - | 1000 |
| Ukupni fosfor mg P/l | 1 | 10,0† |
| Djelotvorni klor Cl ₂ Mg/l | 0,2 | 0,3 |
| Ortofosfati mg P/l | 1,0 | - |
| Amonij ion mg N/l | 10,0 | - |
| Nitriti mg N/l | 0,5 | 10,0 |
| Nitrat mg N/l | 10,0 | - |
| Ukupni dušik mg N/l | 21,0 | -* |

TABLICA 3: Granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije tvari u tehnološkim otpadnim vodama

| Pokazatelj i tvari | za ispuštanje u prirodni prijemnik II kategorije | za ispuštanje u sustav javne odvodnje |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Mineralna ulja mg/l | 5.0 | 30.0 |
| Ukupna ulja i masnoće mg/l | 25 | 100 |
| Aldehidi mg/l | 1.0 | 2.0 |
| Ukupni ar. ugljikovodici mg/l | 0.02 | 0.2 |
| Ukupni nitrirani ugljikovodici mg/l | 0.01 | 0.1 |
| Ukupni halogen. ugljikovodici mg/l | 0.1 | 1.0 |
| Ukupni organofosfori pesticidi mg/l | - | 0.1 |
| Ukupni organoklorni pesticidi mg/l | - | 0.05 |
| Uk. pov. aktivne tvari mg/l | 4.0 | 20.0 |
| Detergenti, anionski mg/l | 1.0 | 10.0 |
| Detergenti, neionski mg/l | 1.0 | 10.0 |
| Detergenti kationski mg/l | 0.5 | 5.0 |
| Radioaktivnost ukupna Beta mBq/l | 500 | 2000 |

* *komunalno poduzeće može odrediti i druge vrijednosti ovisno o kapacitetu pročišćavanja*

TABLICA 4: Granične vrijednosti pokazatelja opasnih i drugih tvari za ispuštanje otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju kože i krzna

| Pokazatelji i tvari | za ispuštanje u prirodni prijemnik | za ispuštanje u sustav javne odvodnje |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| temperatura °C | 40 | 45 |
| taložive tvari ml/l | 2,5 | 20 |
| ukupne suspendirane tvari mg/l | 80 | (a) |
| BPK ₅ mgO ₂ /l | 30 (b) | |
| KPK mg O ₂ /l | 300 (c) | |
| ukupni organski ugljik mgC/l | (b) | |
| toksičnost na dainje G _D | 4 | |
| aluminij mgAl/l | 3,0 | 4,0 |
| krom ukupni mgCr/l | 1,25 | 4,0 |
| žroni ⁶⁺ mgCr ⁶⁺ /l | 0,1 | 0,2 |
| sulfidi mgS/l | 0,5 | 2,0 |
| sulfati mgSO ₄ ²⁻ /l | (d) | (e) |
| ukupni fosfor mgP/l | 2,0 | 10,0 |
| amonij ion mgN/l | ljeti 15 zimi 30 (f) | (g) |
| nitriti mgN/l | (h) | |
| ukupni dušik mgN/l | (h) | |

(a) ne smije utjecati na sustav javne odvodnje i uređaje za pročišćavanje otpadnih voda

(b) ako u mjesečnom prosjeku iz analize 24-satnog reprezentativnog uzorka proizlazi, da je vrijednost BPK₅ u sirovoj tehnološkoj otpadnoj vodi na izlazu mehaničkog stupnja čišćenja veća od 300 mg/l vrijedi, umjesto granične vrijednosti za BPK₅, granična vrijednost za učinak čišćenja industrijskog uređaja za pročišćavanje, koji ne smije biti manji od 90 %. Učink čišćenja se u ovom slučaju izračunava kao prosječna vrijednost odnosa 24-satnih tereta otpadne vode, mjereno s BPK₅ na ulazu i izlazu iz uređaja za pročišćavanje.

(c) ako u mjesečnom prosjeku iz analize 24-satnog reprezentativnog uzorka proizlazi, da je vrijednost KPK, u sirovoj tehnološkoj otpadnoj vodi na izlazu mehaničkog stupnja čišćenja veća od 1500 mg/l vrijedi, umjesto granične vrijednosti za KPK, granična vrijednost za učinak čišćenja industrijskog uređaja za pročišćavanje, koji ne smije biti manji od 80 %. Učink čišćenja se u ovom slučaju izračunava kao prosječna vrijednost odnosa 24-satnih tereta otpadne vode, mjereno s KPK na ulazu i izlazu iz uređaja za pročišćavanje.

(d) koncentracija sulfata, kod neposrednog ispuštanja otpadnih voda u prirodni prijemnik, ne smije prelaziti vrijednost 2000 mg/l.

(e) dopuštenu koncentraciju sulfata, koja se može ispuštati u sustav javne odvodnje, određuje aktom osoba koja obavlja djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

(f) ljeto znači razdoblje od 1. svibnja do 31. listopada, a zima od 1. studenoga do 30. travnja.

(g) za otpadne vode koje dotiču na uređaje za pročišćavanje kapaciteta manjeg od 2000 ES, granična vrijednost je 100 mg/l. Za otpadne vode koje dotiču na uređaje za pročišćavanje kapaciteta jednako ili većeg od 2000 ES granična vrijednost je 200 mg/l

(h) za otpadne vode koje dolaze na uređaj za pročišćavanje i koje su opterećene s više od 150 kg BPK₅ dnevno (teret), količina ukupnog organskog ugljika odnosno ukupnog dušika, nakon pročišćavanja (teret) mora se smanjiti najmanje za 75 %.

TABLICA 5: Količina i kakvoća otpadnih voda zagađivača za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.

| Naselje | Zagađivač | 1997. g. | | | | | 1998. g. | | | | | 1999. g. | | | | | 2000. g. | | | | | Napomena | |
|------------|--|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---|-----------|
| | | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | | |
| Krapina | Krateks | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | u stečaju |
| | Konfekcija Krateks d.d. | 7351 | 0,96 | 40* | 1,1 | 18 | 8143 | 1,07 | 40* | 1,72 | 20 | 7643 | 1,00 | 40* | 1,15 | 19 | 2597 | 0,34 | 40* | 0,39 | 6,5 | * BPK ₅ uzeta s 40 mg/l | |
| | TIIP Plemaš Zagreb | 189 | 0,03 | 37,5 | 0,025 | 1 | 368 | 0,03 | 14,42 | 0,02 | 1 | 412 | 0,034 | 14,1 | 0,02 | 0,4 | 490 | 0,064 | 13,2 | 0,011 | 0,6 | | |
| | Kotka | 24142 | 1,58 | 32,75 | 1,19 | 22 | 14444 | 0,93 | 14,67 | 0,93 | 16 | 2282 | 0,09 | 217,8 | 4,94 | 72 | 4352 | 0,6 | 158,0 | 1,73 | 45 | | |
| | Magor d.o.o. – Tvoriva stolica | 5847 | 0,77 | 65,23 | 1,44 | 24 | 3628 | 0,5 | 75,78 | 1,10 | 18 | 33214 | 0,68 | 37,0 | 0,75 | 12 | 4371 | 0,51 | 50,0* | 0,13 | 12 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l | |
| | Jedinstvo P.M.P. | 13672 | 2,59 | 84,06 | 6,52 | 103 | 11334 | 0,74 | 71,37 | 1,52 | 25 | 2085 | 1,58 | 32,7 | 2,44 | 41 | 16756 | 2,14 | 53,8 | 3,32 | 55 | | |
| | Tiskara Lj. Gaj | 9569 | 1,26 | 47,64 | 1,54 | 26 | 3141 | 0,07 | 246,20 | 4,77 | 87 | 3011 | 0,39 | 71,7 | 0,51 | 12 | 3052 | 0,4 | 50* | 0,57 | 10 | u stečaju * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l | |
| | Jedinstvo PMP d.d., Pogon keramičkih proizvoda | 12689 | 1,78 | 18,75 | 0,86 | 16 | 4743 | 0,62 | 20,0 | 0,36 | 6 | 7154 | 0,91 | 15,9 | 0,54 | 9 | 7724 | 1,01 | 30,0 | 0,87 | 14 | | |
| | Presečki Grup d.o.o. | 6567 | 0,86 | 21,75 | 0,53 | 9 | 3359 | 0,47 | 62,23 | 0,83 | 14 | 3190 | 0,42 | 45,8 | 0,55 | 9 | 2987 | 0,39 | 35,5 | 0,4 | 7 | | |
| | Presečki – Klasična | 2528 | 0,33 | 154,5 | 1,57 | 36 | 2270 | 0,30 | 37,25 | 0,37 | 5 | 2124 | 0,29 | 60,5 | 0,5 | 8 | 7441 | 0,37 | 69,0 | 0,53 | 11 | | |
| Zabok | Dekor d.d. | 6112 | 0,1 | 47,25 | 1,1 | 18 | 6975 | 0,46 | 33,43 | 0,86 | 15 | 9740 | 1,21 | 27,1 | 0,95 | 16 | 6609 | 0,86 | 21,0 | 0,67 | 11 | | |
| | Zivt | 16323 | 1,1 | 125,0 | 7,7 | 128 | 16703 | 1,1 | 19,63 | 0,67 | 11 | 17206 | 2,32 | 48,8 | 1,77 | 54 | 13120 | 1,98 | 54,5 | 2,22 | 32 | | |
| | Regeneracija Zivteks | 12284 | 0,68 | 52,1 | 2,65 | 45 | 15622 | 1,02 | 25,64 | 1,51 | 25 | 14034 | 1,96 | 255,5 | 12,7 | 212 | 15118 | 1,98 | 150,5 | 8,58 | 140 | | |
| | Regeneracija Krateks | 3229 | 0,30 | 122,55 | 1,2 | 23 | 16598 | 0,70 | 15,38 | 0,31 | 5 | 1229 | 1,47 | 166,5 | 7,05 | 117 | 13714 | 1,80 | 84,2 | 4,78 | 77 | | |
| | Zagorski metalac | 1344 | 0,2 | 48,75 | 0,28 | 5 | 1286 | 0,17 | 47,5 | 0,21 | 3 | 2548 | 0,32 | 62,5 | 3,6 | 10 | 2092 | 0,27 | 27,5 | 0,21 | 4 | | |
| | Opća bolnica Zabok | 6671 | 1,32 | 56,71 | 1,23 | 20 | 6126 | 0,29 | 110,75 | 1,85 | 31 | 7712 | 0,27 | 37,1 | 3,71 | 45 | 8034 | 0,41 | 91,5 | 1,46 | 24 | | |
| | Ravnateljstvo za robne zalife, Skladište Zabok | 20953 | 2,62 | 5,8 | 0,44 | 7 | 17705 | 2,22 | 7,28 | 0,46 | 8 | 11426 | 1,70 | 12,2 | 0,51 | 9 | 3846 | 1,42 | 12,7 | 0,32 | 9 | | |
| | TIIP Zagreb, DP Elektra | 9132 | 1,2 | 113,0 | 3,89 | 65 | 10823 | 1,51 | 69,38 | 2,25 | 38 | 11945 | 1,36 | 11,4 | 0,53 | 9 | 12287 | 1,64 | 11,9 | 0,53 | 9 | | |
| | H. Ž. Kolušić Zabok | 7615 | 0,33 | 41,0 | 0,39 | 7 | 6799 | 0,30 | 30 | 0,36 | 15 | 9499 | 1,24 | 59* | 75 | 30 | 2863 | 0,37 | 50* | 0,54 | 9 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l | |
| | Presečki Grup Auto servis | 46 | 0,006 | 40* | 0,007 | 0,1 | 1337 | 0,25 | 40* | 0,27 | 5 | 862 | 0,11 | 40* | 0,13 | 1 | 2148 | 0,28 | 40* | 0,52 | 5 | * BPK ₅ uzeta s 40 mg/l | |
| Oroslavlje | Astra Nova d.o.o. | 5541 | 3,75 | 50* | 1,35 | 14 | 14149 | 1,85 | 50* | 2,67 | 44 | 16125 | 2,12 | 50* | 3,06 | 31 | 12924 | 1,70 | 50* | 2,40 | 41 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l | |
| | Grupa Oroslavlje d.o.o. | 4864 | 0,93 | 47,5 | 1,13 | 19 | 4716 | 0,62 | 46,5 | 0,63 | 14 | 5396 | 0,71 | 67,5 | 1,57 | 23 | 4324 | 0,57 | 17,8 | 0,67 | 10 | | |
| | Oremeta – TPK | 2724 | 1,01 | 20,70 | 0,62 | 10 | 4200 | 0,61 | 23,70 | 0,45 | 7 | 41,8 | 0,55 | 15,0 | 0,40 | 7 | 2654 | 1,55 | 17,5 | 0,58 | 10 | | |
| | Oroteks (bivši Prajs) | 29044 | 3,65 | 273,88 | 29 | 451 | 17653 | 3,31 | 279,58 | 13,6 | 311 | 89,0 | 1,7 | 50* | 1,68 | 38 | 1445 | 3,28 | 50* | 0,29 | 5 | nije u punom pogonu * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l | |
| | Ugo | 7567 | 1,63 | 21,91 | 0,63 | 11 | 7134 | 0,94 | 11,57 | 0,60 | 10 | 5313 | 0,7 | 33,3 | 0,69 | 11 | 4360 | 0,57 | 56,2 | 0,84 | 14 | u stečaju | |

TABLICA 5: Količina i kakvoća otpadnih voda zagađivača za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.

| Naselje | Zagađivač | 1997. g. | | | | | 1998. g. | | | | | 1999. g. | | | | | 2000. g. | | | | | Napomena |
|----------------|--|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-------|---------------------|------|------------------------|------------------------|------|--|
| | | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | |
| Oroslavlje | Orokonfekcija | 685 | 0,08 | 32,0 | 0,18 | 3 | 822 | 0,1 | 49,65 | 0,13 | 1 | 826 | 0,11 | 21,9 | 0,07 | 1 | 1464 | 0,19 | 27,0 | 0,13 | 2 | 1997. kvar na vod. mreži |
| | Birotehnik | 6466 | 0,85 | 35,75 | 0,83 | 13 | 3498 | 0,42 | 46,0 | 0,60 | 10 | 1152 | 0,20 | 37,0 | 0,37 | 4 | 167 | 0,09 | 46,7 | 0,02 | 0,5 | |
| D. Stubica | Metals | 6300 | 0,85 | 71,5 | 1,81 | 33 | 4001 | 0,56 | 62,25 | 1,10 | 18 | 130 | 0,14 | 61,0 | 0,25 | 4 | 1629 | 0,21 | 107,0 | 0,65 | 11 | teh. otp. v. oca 200 m ³ /g ostalo rashladna otp. v. |
| | Stolar Sever | 5211 | 0,47 | 50* | 0,50 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1262 | 1,55 | 50* | 2,20 | 37 | 193 | 0,02 | 50* | 0,04 | 1 | u stečaju * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Frassinox d.o.o. (bivši IPIM Crnomax d.d.) | 4360 | 0,37 | 38,3 | 0,59 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2143 | 0,28 | 42,5 | 0,34 | 8 | 958 | 0,12 | 50* | 0,18 | 3 | u stečaju * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Perfa | 415 | 0,06 | 10,9 | 0,07 | 0,3 | 620 | 0,08 | 284,0 | 0,06 | 1 | 2149 | 0,31 | 27,3 | 0,22 | 4 | 1377 | 0,44 | 25,0 | 0,40 | 5 | |
| | Dora za djecu Jezerčica | - | - | - | - | - | 3379 | 0,337 | 100* | 1,04 | 32 | 5950 | 0,25 | 100,0 | 1,70 | 30 | 4094 | 0,28 | 58,8 | 0,91 | 16 | nisu uključene termalne bazenske vode * BPK ₅ uzeta s 100 mg/l |
| | Komus KP | 5165 | 0,42 | 61,5 | 0,73 | 12 | 1355 | 0,277 | 6,13 | 0,08 | 1 | 1459 | 0,19 | 19,6 | 0,07 | 1 | 285 | 0,04 | 9,2 | 0,0 | 0,2 | |
| G. Stubica | Klariko vode d.o.o. | 23147 | 14,51 | 137,73 | 115,1 | 19,9 | 44013 | 9,24 | 56,15 | 52,07 | 468 | 13439 | 8,79 | 228,3 | 116,1 | 1,935 | 12434 | 8,15 | 335,8 | 157,9 | 2632 | u stečaju (1999.) |
| | APM Mirt (bivši RIS) | 7780 | 1,02 | 40,0 | 1,2 | 20 | 3453 | 0,46 | 52,25 | 0,52 | 14 | 5121 | 0,71 | 26,5 | 0,55 | 9 | 1234 | 0,17 | 24,0 | 0,12 | 2 | treputno 3 zaposlenih, kvar na vod. mreži akontacija za 2001. g. biti će 600 m ³ |
| St. Toplice | Specijalna bolnica za med. rehabilitaciju HTP Marija Čučec | 71000 | 10,32 | 13,93 | 6,5 | 128 | 14024 | 0,67 | 22,0 | 10,73 | 178 | 12529 | 5,93 | 77,3 | 20,5 | 444 | 12097 | 5,95 | 22,9 | 1,84 | 131 | |
| | 46247 | 2,15 | 62,75 | 2,92 | 102 | 46247 | 2,20 | 18,07 | 7,43 | 123 | 37191 | 1,77 | 315,0 | 32,5 | 343 | 28334 | 1,84 | 72,9 | 2,70 | 128 | | |
| Bedekovčica | Zagorka PGM d.d. | 12091 | 1,7 | 53,93 | 1,76 | 29 | 5104 | 0,8 | 50* | 1,15 | 30 | 5818 | 0,76 | 50* | 1,1 | 18 | 2449 | 0,32 | 120,3 | 1,11 | 18 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Ciglane Bedekovčina | 11897 | 1,56 | 30* | 1,42 | 74 | 11142 | 1,45 | 15* | 0,63 | 11 | 22417 | 2,94 | 2,9 | 2,75 | 13 | 12077 | 1,5 | 7 | 0,74 | 13 | Zagorka Silex d.o.o. preuzele Ciglane - Bedekovčina d.d. u 1998. g. * BPK ₅ uzeta s 30 i 15 mg/l |
| | Zagorka Silex d.o.o. | 538 | 0,07 | 30* | 0,06 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poznanovec | Inkop d.d. | 88190 | 5,1 | 494,75 | 131 | 315 | 92324 | 5,14 | 135,0 | 47,7 | 776 | 90167 | 5,21 | 152,3 | 51,52 | 864 | 44530 | 2,92 | 185,1 | 31,12 | 519 | |
| Marija Bistri. | Tehnika GP RI Stolarija | 1915 | 0,23 | 40* | 0,36 | 6 | 4387 | 0,56 | 50* | 0,81 | 13 | 2740 | 0,36 | 50* | 0,52 | 9 | 1430 | 0,19 | 50* | 0,28 | 5 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Hotel Kaj | 12121 | 0,59 | 50* | 1,50 | 25 | 15914 | 0,75 | 50* | 2,18 | 36 | 5684 | 0,72 | 50* | 2,04 | 35 | 5607 | 0,28 | 50* | 0,79 | 13 | hotel "Kaj" se izveo iz sastava Poljoprivredne zadruga "M. Bistrica" dana 01.07.1999. g. |
| | Tehnomehanika | 11611 | 1,52 | 17,5 | 0,38 | 13 | 29039 | 4,2 | 4,7 | 3,68 | 11 | 77749 | 3,64 | 50* | 3,23 | 87 | 15812 | 2,1 | 50* | 2,98 | 50 | u stečaju * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| Zlatar | Croatians-Zlatar | 17253 | 2,26 | 67,6 | 2,40 | 74 | 6487 | 1,11 | 110,8 | 3,77 | 59 | 13245 | 1,60 | 115,5 | 3,34 | 89 | 10497 | 1,37 | 85,7 | 3,50 | 56 | |
| | Končar - Zlatar | 4154 | 0,54 | 27,3 | 1,32 | 20 | 6585 | 0,86 | 154,7 | 4,54 | 81 | 5126 | 1,05 | 35,1 | 0,46 | 8 | 1777 | 0,36 | 193,3 | 2,07 | 34 | |

TABLICA 5: Količina i kakvoća otpadnih voda zagađivača za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.

| Naselje | Zagađivač | 1997. g. | | | | | 1998. g. | | | | | 1999. g. | | | | | 2000. g. | | | | | Napomena |
|-------------------|--|---------------------|------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|------|------------------------|------------------------|------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---|
| | | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | |
| Zlatar | Konstruktor – GHP Zlatar | 6991 | 0.89 | 99.0 | 2.31 | 36 | 6945 | 0.91 | 93.0 | 2.49 | 41 | 6551 | 0.73 | 170.0 | 3.56 | 58 | 2246 | 0.25 | 70.0 | 0.56 | 19 | u stečaju. * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| Zlatar Bistrica | Drvometal | 3361 | 0.43 | 50* | 0.62 | 10 | 2092 | 0.27 | 18.0 | 0.13 | 2 | 1790 | 0.20 | 50* | 0.71 | 12 | 5540 | 0.72 | 90* | 1.05 | 17 | |
| | Elcon Proizvodnja kablskih setova | 9507 | 0.15 | 60.0 | 4.4 | 74 | 14154 | 1.55 | 133.1 | 7.81 | 118 | 8447 | 2.02 | 44.3 | 3.12 | 52 | 16567 | 2.17 | 31.59 | 2.35 | 39 | |
| | Elcor RJ ŽP Z Bistrica | 51406 | 7.76 | 140.0 | 29.3 | 188 | 65710 | 8.56 | 827.2 | 203.9 | 3195 | 63156 | 3.57 | 301.8 | 11.95 | 1299 | 41753 | 5.47 | 111.3 | 52.83 | 486 | |
| | Trgovina Distribucija | | | | | | | | | | | | | | | | 818 | 0.11 | 100* | 1.79 | 30 | |
| | Mesna industrija Jakopec | 19431 | 2.54 | 100* | 7.33 | 122 | 21440 | 4.29 | 1000* | 10.75 | 172 | 11400 | 1.49 | 100* | 4.3 | 72 | 1574 | 0.21 | 100* | 0.59 | 10 | u stečaju. BPK ₅ uzeta s 100 mg/l |
| Sutinske Toplice | UTP Ivačića Kupalište Sutinske Toplice | 587. | 0.85 | 50* | 2.45 | 41 | 6730 | 0.91 | 50* | 2.40 | 47 | 8926 | 1.2 | 50* | 1.75 | 62 | 24150 | 3.48 | 11.0 | 2.25 | 37 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l. u 2000. g. je veća količina otpadnih voda, jer je i dio bazenskih voda uključen u interni sustav, prema vod. dozvoli |
| Brčak | Opća bolnica Zabok | 18237 | 0.87 | 133.0 | 7.77 | 125 | 16784 | 0.83 | 163.8 | 7.55 | 125 | 14683 | 0.70 | 137.5 | 3.14 | 86 | 14647 | 0.70 | 123.5 | 3.14 | 86 | |
| Sv. Križ Začretje | Poljopriv. zadruža Sv. Križ Začretje | 4018 | 0.53 | 82.0 | 1.25 | 21 | 5761 | 0.68 | 37.6 | 0.71 | 12 | 5716 | 0.490 | 32.2 | 0.74 | 12 | 4824 | 0.63 | 36.2 | 0.66 | 11 | |
| | Centra Elektra d.d. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ne radi |
| Kumrovec | Valjaonica čelika Alfa ProFI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | započinje s radom u 2001. g. |
| Pregrada | Enka | 2147 | 0.28 | 44.67 | 0.35 | 6 | 2213 | 0.29 | 47.5 | 0.39 | 7 | 22.2 | 0.25 | 50* | 0.42 | 7 | 30.0 | 0.44 | 50.0 | 0.49 | 12 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | INA - Okrišto | 5065 | 0.67 | 33.33 | 0.64 | 11 | 4813 | 0.53 | 40.1 | 0.75 | 12 | 1526 | 0.159 | 71.3 | 0.41 | 7 | 954 | 0.125 | 43.3 | 0.13 | 3 | |
| | Strahinjčica Krapina, Pogon Pregrada | 8068 | 1.09 | 20.0 | 0.61 | 10 | 2007 + 1234 | 0.42 | 24.5 | 0.70 | 5 | 275 | 0.04 | 43* | 0.04 | 1 | 36 | 0.305 | 40* | 0.005 | 0 | od 08. 04. 1998. g. pogon "Šavrić – Tvornica dekorativne rasvjete Pregrada" prouzela je "Strahinjčica" Krapina * BPK ₅ uzeta s 10 mg/l |
| Tučnijske Toplice | TRC Mihanović | 22820 | 0.60 | 50* | 30.52 | 509 | 98323 | 4.62 | 15.0 | 4.04 | 57 | 57943 | 2.76 | 50* | 7.91 | 132 | 64763 | 1.08 | 50* | 8.87 | 143 | u stečaju od 17.01.2001. g. * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| Klanjec | Predionica d.d. | 30753 | 4.03 | 80.8 | 3.90 | 93 | 33675 | 4.41 | 47.7 | 6.35 | 101 | 42797 | 4.32 | 42.5 | 1.29 | 82 | 42910 | 4.52 | 29.0 | 3.60 | 60 | |
| | SUIS Specijalni uređaji i sustavi | 1561 | 0.20 | 10.0 | 0.06 | 1 | 390 | 0.15 | 19.7 | 0.33 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 0.10 | 25.00 | 0.072 | 1 | * BPK ₅ uzeta s 25 mg/l |

TABLICA 5: Količina i kakvoća otpadnih voda zagađivača za godine 1997., 1998., 1999. i 2000.

| Naselje | Zagađivač | 1997. g. | | | | | 1998. g. | | | | | 1999. g. | | | | | 2000. g. | | | | | Napomena |
|-------------------|---|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---------------------|-------|------------------------|------------------------|------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|-----|---|
| | | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | m ³ /god | l/s | mg BPK ₅ /l | kg BPK ₅ /d | ES | |
| Bočunščina | Zavod za profesionalna rehabilitaciju Zajezda | 600 | 0,01 | 50* | 0,082 | 1 | 600 | 0,01 | 50* | 0,082 | 1 | 600 | 0,01 | 50* | 0,082 | 1 | 600 | 0,01 | 50* | 0,082 | 1 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l količine vode su procijenjene |
| Labor | Zavod za soc. zdrav. zaštitu Labor Grad | 35399 | 1,33 | 70,1 | 7,37 | 124 | 41624 | 1,98 | 65,0 | 7,75 | 129 | 34507 | 1,64 | 91,5 | 8,61 | 144 | 34338 | 1,63 | 65,0 | 8,71 | 132 | |
| Golubovec | Šišlar – Strojevi i dijelovi | 6000 | 0,79 | 11,5 | 0,27 | 4 | 6000 | 0,79 | 50* | 1,14 | 19 | 6000 | 0,79 | 12,8 | 0,28 | 5 | 6000 | 0,79 | 50* | 1,14 | 19 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Goluhovečki kartonolom d.d. | 1000 | 0,13 | 40* | 0,15 | 3 | 1000 | 0,13 | 40* | 0,15 | 3 | 1000 | 0,13 | 40* | 0,15 | 3 | 1000 | 0,13 | 40* | 0,15 | 3 | * BPK ₅ uzeta s 40 mg/l |
| | Schiederl – proizvodnja dimnjaka | 500 | 0,065 | 40* | 0,070 | 1 | 500 | 0,065 | 40* | 0,070 | 1 | 500 | 0,065 | 40* | 0,07 | 1 | 500 | 0,065 | 40* | 0,07 | 1 | * BPK ₅ uzeta s 40 mg/l |
| Mirkovec | Zavod za soc. zdrav. zaštitu odraslih | 7255 | 0,34 | 150,0 | 7,98 | 90 | 70244 | 0,48 | 69,25 | 1,95 | 32 | 10450 | 0,40 | 74,0 | 7,15 | 35 | 7475 | 0,35 | 95,5 | 1,06 | 31 | |
| Konjščina | Armko | 10871 | 1,42 | 5,8 | 0,24 | 4 | 9054 | 1,19 | 7,7 | 0,26 | 4 | 5356 | 0,1 | 8,2 | 0,17 | 3 | 4192 | 0,53 | 9,5 | 0,15 | 2 | |
| | HEP, PTF Jertovec | 29579 | 3,87 | 76,7 | 4,02 | 67 | 284,5 | 3,43 | 17,46 | 2,53 | 42 | 10378 | 3,39 | 21,98 | 1,00 | 17 | 15378 | 2,01 | 25,05 | 1,45 | 24 | |
| | Komunalac | 1226 | 0,16 | 35,75 | 0,15 | 3 | 2038 | 0,27 | 58,8 | 0,46 | 8 | 4357 | 0,57 | 6,8 | 0,11 | 2 | 2876 | 0,38 | 50* | 0,52 | 9 | + BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Mesna industrija Jakovec d.o.o. | 15735 | 2,26 | 100* | 5,94 | 92 | 10967 | 2,22 | 100* | 6,40 | 102 | 13608 | 1,78 | 100* | 5,13 | 83 | 603 | 0,079 | 100* | 0,21 | 4 | u stečaju * BPK ₅ uzeta s 100 mg/l |
| Veliko Trgovišće | Kuvina d.d. | 10927 | 1,42 | 13,2 | 0,71 | 12 | 9891 | 1,29 | 32,3 | 0,87 | 14 | 2721 | 1,01 | 26,01 | 0,76 | 13 | 1575 | 0,72 | 71,9 | 0,45 | 8 | |
| | Poljoprivredna zadruga | 6184 | 0,85 | 574,73 | 14,06 | 234 | 7090 | 0,91 | 253,0 | 6,77 | 113 | 5926 | 0,78 | 353,4 | 7,95 | 12 | 5318 | 0,696 | 79,0 | 1,34 | 26 | |
| Krapinske Toplice | Elpro d.o.o. | 441 | 0,058 | 50* | 0,084 | 1 | 969 | 0,13 | 50* | 0,14 | 3 | 1446 | 0,18 | 11,2 | 0,01 | 0,20 | 2004 | 0,26 | 55,9 | 0,41 | 7 | * BPK ₅ uzeta s 50 mg/l |
| | Specijalna bolnica za reumatske bolesti | 192846 | 7,35 | 60,0 | 26,01 | 434 | 94420 | 6,58 | 38,48 | 15,47 | 258 | 107810 | 8,05 | 67,87 | 31,39 | 523 | 67926 | 3,23 | 50,0 | 9,3 | 155 | radna jedinica 106 (kupalište) u 2000. g. pripalo "Aquavivae" |
| | Aquavivae RI 106 | | | | | | | | | | | | | | | | 26373 | 2,86 | 103,68 | 5,34 | 142 | |
| Hum na Sutli | Štraža Alatinica - Omco | 4621 | 1,07 | 37,7 | 0,99 | 15 | 37,14 | 0,47 | 37,7 | 0,53 | 9 | 3079 | 0,57 | 45,0 | 0,86 | 14 | 6318 | 0,63 | 40,0 | 0,93 | 15 | |
| | Štraža Plastična | 13520 | 2,9 | 49,0 | 2,87 | 46 | 12419 | 1,63 | 40,0 | 1,67 | 21 | 13771 | 1,63 | 18,1 | 1,99 | 32 | 4999 | 0,65 | 29,3 | 0,56 | 9 | |
| | Vetropac Štraža – Tvornica stakla | 22673 | 5,3 | 49,6 | 49,59 | 826 | 25023 | 16,79 | 36,27 | 36,27 | 604 | 24982 | 16,37 | 47,14 | 47,14 | 786 | 22018 | 14,54 | 25,15 | 35,13 | 439 | |
| Bidružica | Zavod za soc. zdrav. zaštitu odraslih Dent. Bidružica | 11014 | 0,52 | 37,6 | 1,14 | 19 | 74935 | 1,73 | 78,8 | 2,29 | 60 | 29481 | 1,40 | 26,1 | 2,16 | 36 | 27104 | 1,07 | 77,0 | 4,66 | 75 | |

TABLICA 6: Sadašnja referentno opterećenje za pojedine zagađivače

| Naselje | Zagađivač | Referentno opterećenje (ES) | Referentno opterećenje za naselje (ES) |
|------------------|--|-----------------------------|--|
| Krapina | Krateks | 0 | 358 |
| | Konfekcija Krateks d.d. | 20 | |
| | TEP Elemat Zagreb | 1 | |
| | Kotka | 72 | |
| | Mayar d.o.o. | 24 | |
| | Jedinstvo PMP d.d. | 105 | |
| | Tiskara LJ Gaj | 80 | |
| | Jedinstvo PMP d.d., Pogon k. proizvoda | 16 | |
| | Presečki Grup d.o.o. | 14 | |
| | Presečki - Klavnica | 26 | |
| Zabok | Dekar d.d. | 18 | 539 |
| | Zivt | 128 | |
| | Regeneracija Zivtöks | 212 | |
| | Regeneracija Reteks | 117 | |
| | Zagorski metalac | 10 | |
| | Opća bolnica Zabok | 45 | |
| | Ravnateljstvo za robne zalane, Skladište | 9 | |
| | Presečki Grup Auto servis | 5 | |
| | HEP Zagreb, DP Elektra | 65 | |
| | HZ Kulodvor Zabok | 30 | |
| Oroslavje | Astra nova d.o.o. | 51 | 607 |
| | Guma Oroslavje d.o.o. | 23 | |
| | Orometal TPK | 10 | |
| | Oroteks | 491 | |
| | Tipa | 14 | |
| | Orokonfekcija | 3 | |
| | Birotehnik | 15 | |
| Stubičke Toplice | Spec. bolnica za med. rehabilitaciju | 444 | 987 |
| | HTP Matija Gubec | 543 | |
| Donja Stubica | Metališ | 30 | 132 |
| | Stolar Šever | 37 | |
| | Frassinov d.o.o. | 10 | |
| | Perfa | 11 | |
| | Dom za djecu Jezerčica | 32 | |
| | Komus KP | 12 | |
| Gornja Stubica | Klariko voće d.o.o. | 2532 | 2652 |
| | APM Mirt | 20 | |
| Bedekovčina | Zagorka PGM d.d. | 29 | 54 |
| | Ciglane bedekovčina | 25 | |
| Poznanovec | Inkop d.d. | 2184 | 2184 |
| Marija Bistrica | Tehnika GP, RJ Stolarja | 13 | 136 |
| | Hotel Kaj d.o.o. | 36 | |
| | Tehnomehanika | 87 | |
| Zlatar | Croatitrans - Zlatar | 89 | 229 |
| | Kočar - Zlatar | 81 | |
| | Konstruktor - GIP Zlatar | 59 | |
| Zlatar Bistrica | Dryometal | 17 | 3735 |
| | Elcon Proizvodnja kabelaških setova | 118 | |
| | Elcon - RJ PP Z. Bistrica | 3308 | |
| | Trgovna Distribucija (MI Jakopac) | 30 | |
| | Mesna industrija Jakopac | 172 | |
| Sutinske Toplice | UTP Ivaničica Kupalište | 62 | 62 |
| Bračak | Opća bolnica Zabok | 129 | 129 |

TABLICA 6: Sadašnje referentno opterećenje za pojedine zagađivače

| Naselje | Zagađivač | Referentno opterećenje (ES) | Referentno opterećenje za naselje (LIS) |
|-------------------|---|-----------------------------|---|
| Sv. Križ Začretje | Poljoprivredna zadruža | 129 | |
| | Centra Elektro d.d. | 0 | 129 |
| Kumrovec | Valjaonica čelika Alba Profil | 0 | 0 |
| Pregrada | Emka | 12 | |
| | INA - Okretó | 12 | |
| | Strahinjčica Krapina, Pogon Pregrada | 10 | 34 |
| Tuheljske Topl. | TRC Mihanović | 509 | 509 |
| Klanjec | Prodionica d.d. | 101 | |
| | SUIS Specijalni uređaji i sustavi | 1 | 102 |
| Budimčćina | Zavod za prof. rehabilitaciju Zajezda | 1 | 1 |
| Lobor | Zavod za soc. zdrav. zaštitu Lobor Grad | 144 | 144 |
| Golubovec | Tišlar - Strojevi i dijelovi | 19 | |
| | Golubovečki kamenolom d.d. | 3 | |
| | Schiedel - proizvodnja dimnjaka | 1 | 23 |
| Mirkovec | Zavod za soc. zdrav. zaštitu odraslih | 50 | 50 |
| Konjšćina | Armko | 4 | |
| | HEP. Pogon PTE Jartovec | 67 | |
| | Komunalac | 9 | |
| | Mesna Industrija Jakopc d.o.o. | 107 | 187 |
| Veliko Trgnvišće | Kovina d.d. | 14 | |
| | Poljoprivredna zadruža | 123 | 137 |
| Krapinske Toplice | Elpro d.o.o. | 7 | |
| | Specijalna bolnica za reumatske bolesti | 523 | |
| | Aquaviva RJ 106 | 142 | 672 |
| Hum na Sutli | Straža Alatnica - Omco | 16 | |
| | Straža Plastika | 33 | |
| | Vetropac Straža - Tvornica stakla | 828 | 875 |
| Šidružica | Zavod za s.z.z.o., Dom Bidružica | 93 | 93 |

TABLICA 7: Faktor promjena opterećenja tehnološkim otpadnim vodama

| Godine | God. industrijski rast (%) | Faktor rasta I_1 | Faktor redukcije I_2 | Faktor $F=I_1 \cdot I_2$ |
|--------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|
| 2000. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 2001. | 3,6 | 1,036 | 0,990 | 1,026 |
| 2002. | 3,6 | 1,073 | 0,980 | 1,052 |
| 2003. | 3,6 | 1,112 | 0,970 | 1,078 |
| 2004. | 3,6 | 1,152 | 0,961 | 1,107 |
| 2005. | 3,6 | 1,193 | 0,951 | 1,135 |
| 2006. | 5,5 | 1,259 | 0,941 | 1,185 |
| 2007. | 5,5 | 1,328 | 0,932 | 1,238 |
| 2008. | 5,5 | 1,401 | 0,923 | 1,293 |
| 2009. | 5,5 | 1,478 | 0,914 | 1,351 |
| 2010. | 5,5 | 1,560 | 0,904 | 1,411 |
| 2011. | 4,5 | 1,630 | 0,895 | 1,459 |
| 2012. | 4,5 | 1,703 | 0,886 | 1,510 |
| 2013. | 4,5 | 1,780 | 0,878 | 1,562 |
| 2014. | 4,5 | 1,850 | 0,869 | 1,618 |
| 2015. | 4,5 | 1,944 | 0,860 | 1,672 |
| 2016. | 4,5 | 2,031 | 0,851 | 1,730 |
| 2017. | 4,5 | 2,123 | 0,843 | 1,789 |
| 2018. | 4,5 | 2,218 | 0,835 | 1,851 |
| 2019. | 4,5 | 2,318 | 0,826 | 1,915 |
| 2020. | 4,5 | 2,422 | 0,818 | 1,981 |
| 2021. | 4,5 | 2,531 | 0,810 | 2,050 |
| 2022. | 4,5 | 2,645 | 0,802 | 2,120 |
| 2023. | 4,5 | 2,764 | 0,794 | 2,194 |
| 2024. | 4,5 | 2,889 | 0,786 | 2,270 |
| 2025. | 4,5 | 3,019 | 0,778 | 2,348 |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Grad Donja Stubica | Donja Podgora | 403 | | 403 | 403 | | 403 |
| | Donja Stubica | 2837 | 185 | 3023 | 3148 | 310 | 3750 |
| | Gornja Podgora | 316 | | 316 | 316 | | 316 |
| | Hažakovec | 112 | | 112 | 112 | | 112 |
| | Žiruševac | 447 | | 447 | 447 | | 447 |
| | Lepa Ves | 458 | | 458 | 458 | | 458 |
| | Mlatenci | 474 | | 474 | 475 | | 475 |
| | Milekovo Selo | 131 | | 131 | 131 | | 131 |
| | Pustošići | 860 | | 860 | 815 | | 815 |
| | Vučak | 496 | | 496 | 517 | | 517 |
| Grad Klanjec | Bobovec Tomaševčki | 31 | | 31 | 31 | | 31 |
| | Bratovski Vrh | 69 | | 69 | 69 | | 69 |
| | Česarska Ves | 15 | | 15 | 15 | | 15 |
| | Do Klanječki | 104 | | 104 | 104 | | 104 |
| | Flinjan | 9 | | 9 | 9 | | 9 |
| | Goljak Klanječki | 104 | | 104 | 104 | | 104 |
| | Gorkovec | 29 | | 29 | 33 | | 33 |
| | Gradac | 349 | | 349 | 349 | | 349 |
| | Klanjec | 562 | 111 | 703 | 562 | 239 | 801 |
| | Lodno Klanječke | 187 | | 187 | 197 | | 197 |
| | Lepoglavec | 163 | | 166 | 168 | | 168 |
| | Letovčan Novodvorsk | 100 | | 100 | 100 | | 100 |
| | Letovčan Tomaševčki | 86 | | 86 | 86 | | 86 |
| | Lučnica Tomaševčka | 225 | | 225 | 225 | | 225 |
| | Mihanovićevo Do | 343 | | 343 | 343 | | 343 |
| | Novi Dvori Klanječki | 260 | | 260 | 252 | | 252 |
| | Palice | 260 | | 268 | 268 | | 268 |
| | Rakover Tomaševčki | 143 | | 143 | 146 | | 146 |
| Tomaševac | 201 | | 201 | 201 | | 201 | |
| Grad Krapina | Bobovje | 530 | | 530 | 589 | | 589 |
| | Došići | 454 | | 454 | 506 | | 506 |
| | Donja Sernica | 1003 | | 1003 | 1003 | | 1003 |
| | Gornja Pačetina | 465 | | 465 | 503 | | 503 |
| | Krapina | 4804 | 505 | 5309 | 5078 | 841 | 6919 |
| | Lazi Krapinski | 97 | | 97 | 128 | | 128 |
| | Lepajci | 398 | | 398 | 398 | | 398 |
| | Mihaljevo Jarek | 518 | | 518 | 561 | | 561 |
| | Podgora Krapinska | 540 | | 540 | 573 | | 573 |
| | Polje Krapinsko | 687 | | 687 | 697 | | 697 |
| | Prekovec | 62 | | 62 | 62 | | 62 |
| | Prstava Krapinska | 244 | | 244 | 244 | | 244 |
| | Sirahinje | 347 | | 347 | 367 | | 367 |
| | Straža Krapinska | 37 | | 37 | 37 | | 37 |
| | Škančevci | 801 | | 831 | 801 | | 801 |
| | Sušeti Brijeg | 8 | | 8 | 8 | | 8 |
| | Trkovec | 406 | | 406 | 405 | | 406 |
| | Trški Vrh | 409 | | 409 | 438 | | 438 |
| | Veika Ves | 743 | | 743 | 743 | | 743 |
| | Vidovec Krapinski | 219 | | 219 | 219 | | 219 |
| Vidovec Petrovski | 118 | | 118 | 118 | | 118 | |
| Zagora | 107 | | 107 | 107 | | 107 | |
| Zutnica | 283 | | 283 | 283 | | 283 | |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | Procjena | Prognoza br. | Procjena | Procjena | |
|---------------------|---------------------|------------------------|---|---|------------------------|---|---|-----|
| | | stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) | |
| Grad Oroslavja | Andreševac | 882 | | 882 | 882 | | 882 | |
| | Krušjevo Selo | 509 | | 509 | 509 | | 509 | |
| | Mokrice | 759 | | 759 | 759 | | 759 | |
| | Oroslavju | 3420 | 856 | 4276 | 3420 | 1425 | 4845 | |
| | Šubička Slatina | 683 | | 683 | 683 | | 683 | |
| Grad Prograda | Benkovo | 359 | | 359 | 359 | | 359 | |
| | Breg Koslelski | 337 | | 337 | 337 | | 337 | |
| | Bušin | 229 | | 229 | 229 | | 229 | |
| | Cigrovec | 533 | | 533 | 533 | | 533 | |
| | Donja Plemenščina | 125 | | 125 | 125 | | 125 | |
| | Gabrovec | 74 | | 74 | 74 | | 74 | |
| | Gojakovo | 391 | | 391 | 391 | | 391 | |
| | Gornja Pomenščina | 316 | | 316 | 316 | | 316 | |
| | Klenice | 109 | | 109 | 109 | | 109 | |
| | Kosta | 149 | | 149 | 149 | | 149 | |
| | Kostulsku | 254 | | 254 | 254 | | 254 | |
| | Mala Gora | 200 | | 200 | 200 | | 200 | |
| | Marinac | 157 | | 157 | 157 | | 157 | |
| | Martiša Ves | 19 | | 19 | 19 | | 19 | |
| | Povlovec Progradski | 232 | | 232 | 232 | | 232 | |
| | Prograda | 1953 | 48 | 2006 | 2583 | 60 | 2672 | |
| | Soocl | 344 | | 344 | 344 | | 344 | |
| | Stipernica | 211 | | 211 | 214 | | 214 | |
| | Svetourski Vrh | 214 | | 214 | 214 | | 214 | |
| | Valentirovo | 169 | | 169 | 169 | | 169 | |
| | Velika Gora | 125 | | 125 | 125 | | 125 | |
| | Vinagora | 62 | | 62 | 62 | | 62 | |
| | Višnjever | 201 | | 201 | 205 | | 205 | |
| | Vojsek | 161 | | 161 | 161 | | 161 | |
| | Vrhi Progradski | 413 | | 413 | 414 | | 414 | |
| | Vrhi Vinagorski | 137 | | 137 | 137 | | 137 | |
| | Grad Zabok | Bračak | 38 | 182 | 220 | 41 | 303 | 344 |
| Breg Zabočki | | 229 | | 229 | 229 | | 229 | |
| Čukrava Zabočka | | 603 | | 603 | 617 | | 617 | |
| Grabrovec | | 655 | | 655 | 655 | | 655 | |
| Granci | | 502 | | 502 | 543 | | 543 | |
| Gubaševo | | 261 | | 261 | 274 | | 274 | |
| Hum Zabočki | | 463 | | 463 | 474 | | 474 | |
| Jakuševac Zabočki | | 384 | | 384 | 385 | | 385 | |
| Luj Zabočki | | 559 | | 559 | 602 | | 602 | |
| Martinšća | | 376 | | 376 | 405 | | 405 | |
| Pavlovec Zabočki | | 538 | | 538 | 672 | | 672 | |
| Prosenik Gubaševski | | 175 | | 175 | 175 | | 175 | |
| Prosenik Začretski | | 191 | | 191 | 191 | | 191 | |
| Repovec | | 359 | | 359 | 392 | | 392 | |
| Špičkovina | | 858 | | 858 | 858 | | 858 | |
| Tsarić Jarek | | 342 | | 342 | 342 | | 342 | |
| Zabok | | 2859 | 902 | 3761 | 2859 | 1500 | 4359 | |
| Grad Zlatar | | Belec | 370 | | 370 | 370 | | 370 |
| | | Baranvec | 246 | | 246 | 246 | | 246 |
| | | Čolnovac | 122 | | 122 | 122 | | 122 |
| | Donja Batinj | 439 | | 439 | 439 | | 439 | |
| | Donja Selnica | 241 | | 241 | 241 | | 241 | |

TABLICA B: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | Procjena | Prognoza br. | Procjena | Procjena |
|--------------------|----------------------|------------------------|---|---|------------------------|---|---|
| | | stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. ulp. vodama - 2010. g. | ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
| | Ervenik Zlatarski | 47 | | 47 | 47 | | 47 |
| | Gornja Belina | 260 | | 260 | 260 | | 260 |
| | Gornja Selica | 246 | | 246 | 246 | | 246 |
| | Juranščina | 192 | | 192 | 192 | | 192 |
| | Lacislavec | 149 | | 149 | 149 | | 149 |
| | Marinščina | 471 | | 471 | 471 | | 471 |
| | Petruševac | 153 | | 153 | 153 | | 153 |
| | Ralkovec | 130 | | 130 | 130 | | 130 |
| | Repno | 257 | | 257 | 257 | | 257 |
| | Šerbinac | 18 | | 18 | 18 | | 18 |
| | Vižanovec | 177 | | 177 | 177 | | 177 |
| | Završje Belačko | 65 | | 65 | 65 | | 65 |
| | Zastar | 3003 | 323 | 3326 | 3202 | 5361 | 3740 |
| | Znoj | 34 | | 34 | 34 | | 34 |
| Općina Bedekovčina | Becekovčina | 3511 | 76 | 3587 | 3552 | 127 | 3679 |
| | Belovar Zlatarski | 106 | | 106 | 106 | | 106 |
| | Brostovec Orahovički | 324 | | 324 | 324 | | 324 |
| | Grabe | 444 | | 444 | 444 | | 444 |
| | Kebel | 479 | | 479 | 479 | | 479 |
| | Križanče | 161 | | 161 | 161 | | 161 |
| | Lug Orehovički | 211 | | 211 | 211 | | 211 |
| | Lug Poznanovečki | 678 | | 678 | 691 | | 691 |
| | Marinec Orahovski | 401 | | 401 | 401 | | 401 |
| | Orehovića | 326 | | 326 | 326 | | 326 |
| | Poznanovec | 980 | 3082 | 4062 | 980 | 5120 | 5108 |
| | Pustodu Orahovički | 359 | | 359 | 381 | | 381 |
| | Vojnić-Breg | 167 | | 167 | 167 | | 167 |
| | Zdravec | 150 | | 150 | 150 | | 150 |
| Zicovinjak | 229 | | 229 | 229 | | 229 | |
| Općina Budinščina | Budinščina | 583 | | 584 | 583 | 2 | 585 |
| | Gotalovec | 187 | | 187 | 187 | | 187 |
| | Grlovec | 395 | | 395 | 395 | | 395 |
| | Krapnice | 265 | | 265 | 265 | | 265 |
| | Mar.gulic | 23 | | 23 | 23 | | 23 |
| | Pažurovec | 89 | | 89 | 89 | | 89 |
| | Poće | 317 | | 317 | 317 | | 317 |
| | Fakojez | 12 | | 12 | 12 | | 12 |
| | Pomorenovec | 50 | | 60 | 67 | | 67 |
| | Ptepušlovec | 82 | | 82 | 82 | | 82 |
| | Sveti Križ | 159 | | 159 | 159 | | 159 |
| | Trojlička | 161 | | 161 | 161 | | 161 |
| | Zajezda | 463 | | 463 | 463 | | 463 |
| | Desinić | 347 | | 347 | 347 | | 347 |
| Općina Desinić | Desinić Gora | 153 | | 153 | 153 | | 153 |
| | Donji Jašovec | 84 | | 84 | 84 | | 84 |
| | Donji Zbilj | 167 | | 167 | 167 | | 167 |
| | Dubravica Desinićka | 30 | | 38 | 38 | | 38 |
| | Gaber | 144 | | 144 | 144 | | 144 |
| | Gora Košnička | 116 | | 116 | 116 | | 116 |
| | Gornji Jašovec | 84 | | 84 | 84 | | 84 |
| | Gornji Zbilj | 56 | | 56 | 56 | | 56 |
| | Gostanje | 96 | | 96 | 96 | | 96 |
| | Grupa: | 36 | | 36 | 45 | | 45 |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | | Prognoza br. | Procjena | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------|---|---|------------------------|---|---|-----|
| | | stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) | |
| | Hum Košnički | 105 | | 105 | 105 | | 105 | |
| | Ivrič Desnički | 714 | 231 | 845 | 972 | 218 | 1190 | |
| | Ivrič Košnički | 33 | | 33 | 33 | | 33 | |
| | Lazbina | 62 | | 62 | 61 | | 61 | |
| | Leljenjak | 113 | | 113 | 113 | | 113 | |
| | Klanjačtro | 61 | | 61 | 61 | | 61 | |
| | Kosnica | 105 | | 105 | 105 | | 105 | |
| | Nebojsa | 88 | | 88 | 88 | | 88 | |
| | Osredak Desnički | 57 | | 57 | 70 | | 70 | |
| | Ravnice Desničke | 202 | | 202 | 202 | | 202 | |
| | Stara Ves Košnička | 22 | | 22 | 22 | | 22 | |
| | Šimunci | 110 | | 110 | 110 | | 110 | |
| | Škalič Zagorski | 37 | | 37 | 37 | | 37 | |
| | Imovac Desnički | 116 | | 116 | 117 | | 117 | |
| | Turnišča Desničko | 136 | | 136 | 136 | | 136 | |
| | Turnovo | 29 | | 29 | 29 | | 29 | |
| | Volika Hrvatska | 313 | | 313 | 322 | | 322 | |
| | Općina Đurmanec | Dunji Macelj | 558 | | 558 | 558 | | 558 |
| | | Đurmanec | 910 | | 910 | 910 | | 910 |
| Goričanovec | | 298 | | 298 | 298 | | 298 | |
| Gornji Macelj | | 259 | | 259 | 259 | | 259 | |
| Ilsevnica | | 277 | | 277 | 277 | | 277 | |
| Hromec | | 426 | | 426 | 425 | | 425 | |
| Jezeršće | | 141 | | 141 | 149 | | 149 | |
| Koprivnica Zagorska | | 110 | | 110 | 113 | | 113 | |
| Lukovčak | | 233 | | 233 | 239 | | 239 | |
| Podbrezovica | | 303 | | 303 | 303 | | 303 | |
| Prigorje | | 339 | | 339 | 339 | | 339 | |
| Putkovec | | 231 | | 231 | 231 | | 231 | |
| Ravniško | | 407 | | 407 | 407 | | 407 | |
| Općina Gornja Stubica | Banšćica | 249 | | 249 | 317 | | 317 | |
| | Brezje | 253 | | 253 | 257 | | 257 | |
| | Dobri Zdanc | 163 | | 163 | 163 | | 163 | |
| | Dubovec | 408 | | 408 | 408 | | 408 | |
| | Gornja Stubica | 977 | 3742 | 4619 | 402 | 8227 | 7125 | |
| | Gusakovac | 229 | | 229 | 229 | | 229 | |
| | Hum Stubički | 607 | | 607 | 607 | | 607 | |
| | Jakšinec | 318 | | 318 | 335 | | 335 | |
| | Karvaroš | 361 | | 361 | 361 | | 361 | |
| | Midrovec | 374 | | 374 | 374 | | 374 | |
| | Oreovca Gorica | 72 | | 72 | 72 | | 72 | |
| | Pasarska Gorica | 166 | | 166 | 166 | | 166 | |
| | Repičevo Selo | 40 | | 40 | 40 | | 40 | |
| | Šamci | 330 | | 330 | 444 | | 444 | |
| | Sekirevo Selo | 48 | | 48 | 53 | | 53 | |
| | Slani Prtok | 410 | | 410 | 410 | | 410 | |
| | Sveti Matij | 631 | | 631 | 631 | | 631 | |
| | Sagudovec | 232 | | 232 | 232 | | 232 | |
| | Vintarovec | 48 | | 48 | 48 | | 48 | |
| Volavac | 27 | | 27 | 27 | | 27 | | |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Procjena | | Procjena | | Procjena | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. |
| Općina Hrašćina | Domovec | 163 | | 221 | | 163 | | 221 | |
| | Donji Kraljevec | 130 | | 139 | | 139 | | 139 | |
| | Gornjaki | 159 | | 159 | | 159 | | 159 | |
| | Gornji Kraljevec | 406 | | 406 | | 406 | | 406 | |
| | Hrašćina | 115 | | 115 | | 115 | | 115 | |
| | Hus nec | 104 | | 104 | | 104 | | 104 | |
| | Jarek I Lazekov | 183 | | 183 | | 183 | | 183 | |
| | Maraić | 158 | | 158 | | 158 | | 158 | |
| | Trgovišće | 55 | | 55 | | 55 | | 55 | |
| | Vibovo | 348 | | 348 | | 348 | | 348 | |
| | Općina Hum na Sutli | Brezna Gora | 98 | | 98 | | 98 | | 98 |
| Donje Brezno | | 128 | | 128 | | 128 | | 128 | |
| Družkovec Gara | | 112 | | 112 | | 112 | | 112 | |
| Družkovec Humski | | 408 | | 408 | | 408 | | 408 | |
| Gornje Brezno | | 351 | | 331 | | 331 | | 331 | |
| Gričnac | | 217 | | 217 | | 217 | | 217 | |
| Hum na Sutli | | 1238 | 1235 | 2473 | 2055 | 1238 | | 2055 | 3293 |
| Klenovec Humski | | 423 | | 423 | | 423 | | 423 | |
| Laštine | | 173 | | 172 | | 177 | | 177 | |
| Lupinjak | | 376 | | 376 | | 376 | | 376 | |
| Mali Tabor | | 370 | | 370 | | 370 | | 370 | |
| Orešje Humsko | | 205 | | 205 | | 205 | | 205 | |
| Pareče | | 241 | | 241 | | 257 | | 257 | |
| Prijetin | | 399 | | 399 | | 399 | | 399 | |
| Rušica | | 209 | | 209 | | 209 | | 209 | |
| Štrmec Humski | | 184 | | 184 | | 184 | | 184 | |
| Vrbišnica | | 292 | | 292 | | 322 | | 322 | |
| Zakug | 121 | | 121 | | 138 | | 138 | | |
| Općina Josenje | Brdo Jesenjsko | 179 | | 179 | | 179 | | 179 | |
| | Donje Jesenje | 176 | | 176 | | 176 | | 176 | |
| | Dunje Jesenje | 381 | | 381 | | 381 | | 381 | |
| | Gornje Jesenje | 772 | | 772 | | 772 | | 772 | |
| | Lužani Zagorsk | 135 | | 135 | | 135 | | 135 | |
| Općina Konjšćina | Bočadir | 156 | | 156 | | 156 | | 156 | |
| | Bočaki | 241 | | 241 | | 318 | | 318 | |
| | Brekovo | 58 | | 58 | | 58 | | 58 | |
| | Donja Hat na | 107 | | 107 | | 107 | | 107 | |
| | Donja Konjšćina | 139 | | 139 | | 153 | | 153 | |
| | Galovec | 122 | | 122 | | 122 | | 122 | |
| | Gornja Konjšćina | 149 | | 149 | | 149 | | 149 | |
| | Jelovec | 179 | | 179 | | 179 | | 179 | |
| | Jerovec | 791 | | 791 | | 791 | | 791 | |
| | Kitren | 179 | | 179 | | 179 | | 179 | |
| | Konjšćina | 987 | 264 | 1251 | 439 | 987 | | 1428 | |
| | Kosovečko | 103 | | 103 | | 103 | | 103 | |
| | Krapina Selo | 185 | | 185 | | 185 | | 185 | |
| | Pešćeno | 177 | | 177 | | 177 | | 177 | |
| | Sušobreg | 256 | | 256 | | 256 | | 256 | |
| | Turnišće | 295 | | 295 | | 295 | | 295 | |
| Općina Kraljevec na Sutli | Draše | 126 | | 126 | | 126 | | 126 | |
| | Gornji Čemehovac | 135 | | 135 | | 135 | | 135 | |
| | Kačkovac | 177 | | 177 | | 177 | | 177 | |
| | Kapelak Vrh | 116 | | 116 | | 116 | | 116 | |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | Procjena | Prognoza br. | Procjena | Procjena |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|---|---|------------------------|---|---|
| | | stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
| | Kralovec na Sutli | 372 | | 372 | 372 | | 372 |
| | Lukavec Klanječki | 74 | | 74 | 74 | | 74 |
| | Movrač | 139 | | 139 | 139 | | 139 |
| | Pušava | 43 | | 43 | 43 | | 43 |
| | Radakovo | 529 | | 529 | 529 | | 529 |
| | Strmec Simanski | 114 | | 114 | 114 | | 114 |
| Općina Krapinske Toplice | Čret | 664 | | 664 | 664 | | 664 |
| | Donje Vinje | 139 | | 139 | 139 | | 139 |
| | Gregurovec | 130 | | 130 | 130 | | 130 |
| | Hršak Breg | 150 | | 150 | 150 | | 150 |
| | Jasenovac Zagorski | 94 | | 94 | 94 | | 94 |
| | Jurjevec | 162 | | 162 | 162 | | 162 |
| | Klokuvec | 769 | | 769 | 860 | | 860 |
| | Klupč | 125 | | 125 | 125 | | 125 |
| | Krapinske Toplice | 1307 | 948 | 2315 | 1453 | 1576 | 3031 |
| | Lovrača Sela | 239 | | 239 | 239 | | 239 |
| | Mala Erpanja | 751 | | 751 | 751 | | 751 |
| | Matiurovec | 106 | | 106 | 106 | | 106 |
| | Oratje | 217 | | 217 | 217 | | 217 |
| | Selnu | 442 | | 442 | 442 | | 442 |
| | Slivnja Jarek | 125 | | 125 | 144 | | 144 |
| | V'ža Sela | 190 | | 190 | 203 | | 203 |
| Vrtjakovec | 207 | | 207 | 235 | | 235 | |
| Općina Kumrovec | Donji Škrič | 200 | | 200 | 200 | | 200 |
| | Dugnjevci | 66 | | 66 | 66 | | 66 |
| | Kladnik | 197 | | 197 | 216 | | 216 |
| | Kumrovec | 305 | | 305 | 306 | | 306 |
| | Podgora | 42 | | 42 | 42 | | 42 |
| | Ravno Urožje | 258 | | 258 | 258 | | 258 |
| | Razdrto Tuhejsko | 125 | | 125 | 125 | | 125 |
| | Razvor | 228 | | 228 | 229 | | 229 |
| | Rievača | 309 | | 309 | 309 | | 309 |
| | Velinci | 117 | | 117 | 117 | | 117 |
| Općina Lohor | Čečovec | 46 | | 46 | 46 | | 46 |
| | Lohor | 546 | 203 | 749 | 546 | 338 | 854 |
| | Markušbrjeg | 687 | | 687 | 687 | | 687 |
| | Petrova Gora | 480 | | 480 | 480 | | 480 |
| | Stari Golubovec | 251 | 32 | 283 | 251 | 54 | 305 |
| | Sipki | 123 | | 123 | 123 | | 123 |
| | Vesika Petrovačanska | 243 | | 243 | 243 | | 243 |
| | Vih polak | 475 | | 475 | 475 | | 475 |
| | Vojnovac Lohorski | 472 | | 472 | 472 | | 472 |
| Završje Lohorsko | 346 | | 346 | 346 | | 346 | |
| Općina Mače | Delkovec | 166 | | 166 | 166 | | 166 |
| | Frkuljevec Peršaveški | 56 | | 56 | 56 | | 56 |
| | Maču | 712 | | 712 | 713 | | 713 |
| | Mači Bukovec | 246 | | 246 | 246 | | 246 |
| | Mači Komar | 101 | | 101 | 101 | | 101 |
| | Peršaves | 347 | | 347 | 347 | | 347 |
| | Veliki Sukuvec | 362 | | 362 | 362 | | 362 |
| | Veliki Komar | 453 | | 453 | 453 | | 453 |
| Vukanzi | 273 | | 273 | 273 | | 273 | |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | Procjena | Prognoza br. | Procjena | Procjena |
|----------------------------|-------------------------|------------------|------------------------|---------------------|--------------|------------------------|---------------------|
| | | stanovnika | opterećenja tehnološ. | ukupnog opterećenja | stanovnika | opterećenja tehnološ. | ukupnog opterećenja |
| | | 2010. g. | otp. vodama - 2010. g. | za 2010. g. (ES) | 2025. g. | otp. vodama - 2025. g. | za 2025. g. (ES) |
| Općina Marija Bistrica | Globočec | 619 | | 619 | 619 | | 619 |
| | Fum Bistrički | 520 | | 520 | 520 | | 520 |
| | Laz Bistrički | 854 | | 854 | 854 | | 854 |
| | Laz Stubički | 292 | | 292 | 292 | | 292 |
| | Marija Bistrica | 1155 | 192 | 1347 | 1240 | 319 | 1659 |
| | Podgorje Bistričko | 941 | | 941 | 941 | | 941 |
| | Podgrađe | 343 | | 343 | 343 | | 343 |
| | Poljanica Bistrička | 431 | | 431 | 431 | | 431 |
| | Selnica | 752 | | 752 | 752 | | 752 |
| | Gušobreg Bistrički | 92 | | 92 | 92 | | 92 |
| Tučenica | 661 | | 661 | 661 | | 661 | |
| Općina Mihovljan | Erkuljevec Mihovljanski | 112 | | 112 | 112 | | 112 |
| | Gregurovec | 390 | | 390 | 390 | | 390 |
| | Kuzminec | 502 | | 502 | 502 | | 502 |
| | Mihovljan | 1230 | | 1230 | 1230 | | 1230 |
| | Sušinske Toplice | 0 | 87 | 87 | 0 | 146 | 146 |
| Općina Novi Golubovec | Gora Velerniška | 283 | | 283 | 283 | | 283 |
| | Novi Golubovec | 194 | | 194 | 194 | | 194 |
| | Očura | 85 | | 85 | 90 | | 90 |
| | Velika Velerniška | 333 | | 333 | 330 | | 330 |
| | Velernica | 184 | | 184 | 184 | | 184 |
| Općina Petrovsko | Benkovec Petrovska | 159 | | 159 | 159 | | 159 |
| | Brezovica Petrovska | 146 | | 146 | 146 | | 146 |
| | Grodence | 117 | | 117 | 117 | | 117 |
| | Mala Fačetine | 125 | | 125 | 137 | | 137 |
| | Petrovsko | 247 | | 247 | 247 | | 247 |
| | Podčaj Petrovski | 304 | | 304 | 315 | | 315 |
| | Preseka Petrovska | 286 | | 286 | 286 | | 286 |
| | Ravno | 139 | | 139 | 139 | | 139 |
| | Stalina Svecnička | 418 | | 418 | 418 | | 418 |
| | Stara Ves Petrovska | 186 | | 186 | 186 | | 186 |
| | Svecni Do | 444 | | 444 | 444 | | 444 |
| | Štuparje | 466 | | 466 | 466 | | 466 |
| | Općina Radoboj | Bregi Radobojski | 491 | | 491 | 491 | |
| Gorjani Sutinski | | 189 | | 189 | 189 | | 189 |
| Gornja Semnica | | 621 | | 621 | 621 | | 621 |
| Jazvine | | 372 | | 372 | 396 | | 396 |
| Kraljevec Radobojski | | 50 | | 50 | 50 | | 50 |
| Kraljevec Šomnčki | | 131 | | 131 | 131 | | 131 |
| Orehovec Radobojski | | 318 | | 318 | 349 | | 349 |
| Radoboj | | 1205 | | 1205 | 1295 | | 1295 |
| Štranije Radobojsko | | 77 | | 77 | 77 | | 77 |
| Općina Stubičke Toplice | | Pula | 210 | | 210 | 210 | |
| | Sljeme | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| | Štrmec Stubički | 797 | | 797 | 877 | | 877 |
| | Stubičke Toplice | 2015 | 393 | 3408 | 2460 | 2317 | 4777 |
| Općina Sveti Križ Začretje | Brezova | 312 | | 312 | 334 | | 334 |
| | Čigunica Zagorska | 664 | | 664 | 664 | | 664 |
| | Dolja Pacetina | 803 | | 803 | 803 | | 803 |
| | Gukovec | 259 | | 259 | 259 | | 259 |
| | Galsvec Začreški | 310 | | 310 | 310 | | 310 |
| | Ključci Začreški | 130 | | 130 | 130 | | 130 |
| Komor Začrešk | 217 | | 217 | 217 | | 217 | |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena | | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena | |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|--|---|
| | | | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | | opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
| | Kotarce | 137 | | 137 | 137 | | 137 |
| | Kozjak Začretski | 250 | | 250 | 250 | | 250 |
| | Milkovec | 556 | 71 | 627 | 614 | 17 | 731 |
| | Pustodol Začretski | 280 | | 280 | 280 | | 280 |
| | Sekerišće | 439 | | 439 | 439 | | 439 |
| | Sveti Križ Začretje | 898 | 192 | 1090 | 868 | 309 | 1171 |
| | Stručjevo | 395 | | 395 | 395 | | 395 |
| | Švaljkovec | 361 | | 361 | 414 | | 414 |
| | Tamovec | 236 | | 236 | 236 | | 236 |
| | Vrankovec | 267 | | 267 | 267 | | 267 |
| | Zavišće Začrejsko | 39 | | 39 | 39 | | 39 |
| | Zlec | 171 | | 171 | 172 | | 172 |
| Općina Tuhelj | Banska Gorica | 46 | | 46 | 46 | | 46 |
| | Črešnjevec | 251 | | 251 | 309 | | 309 |
| | Glogovac Zagorski | 104 | | 104 | 104 | | 104 |
| | Lenšće | 148 | | 148 | 148 | | 148 |
| | Lipnica Zagorska | 70 | | 70 | 70 | | 70 |
| | Prislava | 252 | | 252 | 256 | | 260 |
| | Prosenik | 228 | | 228 | 228 | | 228 |
| | Sveti Križ | 521 | | 521 | 535 | | 568 |
| | Trsteno | 168 | | 168 | 197 | | 197 |
| | Tuhelj | 216 | | 216 | 216 | | 216 |
| Općina Veliko Trgovišće | Tuheljske Toplice | 278 | 719 | 997 | 316 | 1195 | 1513 |
| | Bezavina | 136 | | 136 | 136 | | 136 |
| | Dražulovo | 446 | | 446 | 446 | | 446 |
| | Družilovec | 505 | | 505 | 535 | | 535 |
| | Dubrovčan | 868 | | 868 | 965 | | 965 |
| | Jalšje | 344 | | 344 | 344 | | 344 |
| | Jezero Klarječko | 247 | | 247 | 312 | | 312 |
| | Mrzlo Polje | 249 | | 249 | 249 | | 249 |
| | Pažarkovec | 176 | | 176 | 176 | | 176 |
| | Ravnice | 333 | | 333 | 333 | | 333 |
| | Srmeč | 187 | | 187 | 187 | | 187 |
| | Turnišča Klarječko | 56 | | 56 | 56 | | 56 |
| | Velika Erpunja | 120 | | 120 | 120 | | 120 |
| | Veliko Trgovišće | 1239 | 183 | 1422 | 1239 | 322 | 1561 |
| | Vilenci | 126 | | 126 | 126 | | 126 |
| | Višnovlje | 281 | | 281 | 281 | | 281 |
| | Općina Zagorska Sela | Bojačno | 20 | | 20 | 20 | |
| Bratkovec | | 62 | | 62 | 62 | | 62 |
| Brezakovec | | 85 | | 85 | 85 | | 85 |
| Gornji Škrnik | | 67 | | 67 | 67 | | 67 |
| Harina Žlaka | | 62 | | 62 | 62 | | 62 |
| Ivanec Miljanski | | 45 | | 45 | 45 | | 45 |
| Kuzminac Miljanski | | 35 | | 35 | 35 | | 35 |
| Ljube Poljanske | | 89 | | 89 | 114 | | 114 |
| Miljana | | 114 | | 114 | 114 | | 114 |
| Plavič | | 177 | | 177 | 177 | | 177 |
| Poljana Sullanska | | 122 | | 122 | 122 | | 122 |
| Pušće | | 86 | | 86 | 93 | | 93 |
| Zagorska Sela | | 267 | | 267 | 302 | | 302 |

TABLICA 8: Procjena ukupnog opterećenja u ES za 2010. i 2025. g.

| Općina / Grad | Naselje | Prognoza br. | Procjena | Procjena | Prognoza br. | Procjena | Procjena |
|------------------------|-------------------|------------------------|---|---|------------------------|--|---|
| | | stanovnika 2010. g. | opterećenja tehnološk. otp. vodama - 2010 g. | ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | stanovnika 2025. g. | opterećenja tehnološk. otp. vodama - 2025. g. | ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
| Općina Zlatar-Bistrica | Ervenik Zlatarski | 132 | | 132 | 132 | | 132 |
| | Lipovac | 224 | | 224 | 224 | | 224 |
| | Lovrečan | 504 | | 504 | 547 | | 547 |
| | Opasanjek | 111 | | 111 | 116 | | 116 |
| | Velčakovac | 294 | | 294 | 294 | | 294 |
| | Zlatar-Bistrica | 1627 | 5270 | 8897 | 1696 | 8770 | 10458 |

TABELICA 5: Proračun opterećenja po sustavima.

SUSTAV ZABOK - OROSLAVJE - ST. TOPLICE - D. STUBICA - G. STUBICA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Dolja Stubica | 2637 | 166 | 3023 | 3446 | 370 | 3758 |
| Matani | 474 | | 474 | 475 | | 475 |
| Andraševac | 882 | | 882 | 882 | | 882 |
| Krušjevo Selo | 509 | | 509 | 509 | | 509 |
| Mokrice | 758 | | 758 | 758 | | 758 |
| Oroslavje | 3420 | 856 | 4276 | 3420 | 1425 | 4845 |
| Grabrovec | 635 | | 635 | 635 | | 635 |
| Gubaševc | 261 | | 261 | 274 | | 274 |
| Hum Zabočki | 463 | | 463 | 474 | | 474 |
| Žur Zabočki | 559 | | 559 | 502 | | 602 |
| Pavlovec Zabočki | 636 | | 636 | 672 | | 672 |
| Zabok | 2659 | 602 | 3761 | 2858 | 1500 | 4359 |
| Brezje | 253 | | 253 | 257 | | 257 |
| Gornja Stubica | 077 | 3742 | 4619 | 002 | 6227 | 7129 |
| Stupčeve Toplice | 2015 | 1393 | 3408 | 2480 | 2317 | 4777 |
| UKUPNO | 17461 | 7079 | 24540 | 18948 | 11779 | 30427 |

SUSTAV BEDEKOVČINA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Duharva Zabočka | 603 | | 603 | 617 | | 617 |
| Špičkovina | 358 | | 358 | 358 | | 358 |
| Bedekovčina | 351 | 79 | 3587 | 3552 | 127 | 3679 |
| Poznarovac | 380 | 3082 | 4062 | 390 | 5129 | 6108 |
| Lug Poznanovački | 678 | | 678 | 691 | | 691 |
| UKUPNO | 6530 | 3158 | 9788 | 6598 | 5255 | 11853 |

TABLICA 0: Proračun opterećenja po sustavima

SUSTAV KRAPINA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Bobovlje | 530 | | 530 | 589 | | 589 |
| Deliči | 434 | | 434 | 506 | | 506 |
| Krapina | 604 | 505 | 509 | 5078 | 541 | 5913 |
| Miba Jekov Jarek | 518 | | 518 | 581 | | 561 |
| Podgora Krapinska | 540 | | 540 | 573 | | 573 |
| Širokine | 347 | | 347 | 357 | | 357 |
| Tkači | 406 | | 406 | 406 | | 406 |
| Trški Vrh | 409 | | 409 | 438 | | 438 |
| Zučica | 283 | | 283 | 283 | | 283 |
| UKUPNO: | 9292 | 505 | 9787 | 8802 | 841 | 9843 |

| | | | | | | |
|--------------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| Polje Krapinsko | 687 | | 687 | 697 | | 697 |
| Pislarva Krapinska | 244 | | 244 | 244 | | 244 |
| UKUPNO: | 9223 | 505 | 9728 | 9743 | 841 | 10584 |

| | | | | | | |
|-----------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| Gornja Pačetina | 405 | | 465 | 503 | | 503 |
| Lepaje | 398 | | 388 | 398 | | 398 |
| Vejička Ves | 743 | | 743 | 743 | | 743 |
| UKUPNO: | 10829 | 505 | 11334 | 11367 | 841 | 12228 |

SUSTAV HUM NA SUTLI

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|--------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Hum na Sutli | 1238 | 1235 | 2473 | 1238 | 2055 | 3293 |
| Lasine | 173 | | 173 | 177 | | 177 |
| Meljac | 370 | | 370 | 370 | | 370 |
| Prštin | 399 | | 399 | 399 | | 399 |

TABLICA 8: Proračun opterećenja po sustavima

SUSTAV ZLATAR - ZLATAR BISTRICA - MARIJA BISTRICA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza opterećenja otp. vodama - 2010 g. : za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Prognoza opterećenja otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|---------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|---|---|
| Borkovec | 246 | 246 | 246 | | 246 |
| Celinovec | 122 | 122 | 122 | | 122 |
| Ladislavac | 149 | 149 | 149 | | 149 |
| Zlatar | 3003 | 323 | 3202 | 538 | 3740 |
| Lovrećan | 504 | 504 | 547 | | 547 |
| Zlatar-Bistrica | 1627 | 5270 | 1686 | 8770 | 10458 |
| Globočec | 619 | | 619 | | 619 |
| Hlm Bistrički | 520 | | 520 | | 520 |
| Marija Bistrica | 155 | 192 | 1240 | 319 | 1559 |
| Podgornje Bistričko | 941 | | 941 | | 941 |
| Podgrađe | 343 | | 343 | | 343 |
| Tugonica | 661 | | 661 | | 661 |
| UKUPNO: | 9890 | 5785 | 10278 | 9027 | 19805 |

SUSTAV KONJŠČINA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza opterećenja otp. vodama - 2010 g. : za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Prognoza opterećenja otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|---|---|
| Šćakl | 241 | | 241 | | 241 |
| Dorija Konjščina | 139 | | 139 | | 139 |
| Galovec | 122 | | 122 | | 122 |
| Jelcvec | 175 | | 178 | | 179 |
| Jertovec | 791 | | 791 | | 791 |
| Konjščina | 987 | 264 | 987 | 439 | 1426 |
| Peščeno | 177 | | 177 | | 177 |
| UKUPNO: | 2833 | 264 | 2726 | 439 | 3165 |

TABLICA 9. Proračun opterećenja po sustavima

SUSTAV VELIKO TRGOVIŠĆE

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|
| Veliko Trgovišće | 1239 | 1239 | 193 | 322 | 1432 | 1561 |

SUSTAV KUMROVEC

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|
| Kumrovec | 305 | 308 | | | 305 | 308 |

SUSTAV RADOBOJ

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|
| Radboj | 1295 | 1295 | | | 1295 | 1295 |

SUSTAV PREGRADA

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|
| Pregrada | 1953 | 2593 | 48 | 90 | 2008 | 2873 |
| Vrmi Pregradski | 413 | 414 | | | 413 | 414 |
| UKUPNO: | 2371 | 3007 | 48 | 90 | 2419 | 3087 |

SUSTAV TUHELJSKE TOPLICE

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Procjena opterećenja ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|
| Tuheljske Toplice | 278 | 318 | 718 | 1136 | 996 | 1513 |

TABLICA 9: Proračun opterećenja po sustavima

SUSTAV KRAPINSKE TOPLICE

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Krapinske Toplice | 1367 | 948 | 2315 | 1453 | 1578 | 3031 |
| Klokovac | 769 | | 769 | 860 | | 860 |
| UKUPNO: | 2135 | 948 | 3083 | 2313 | 1578 | 3591 |

SUSTAV KLANJEC

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-----------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Klanjec | 562 | 144 | 706 | 562 | 239 | 831 |
| Lepoglavec | 168 | | 168 | 168 | | 168 |
| Mihanovićev Dol | 343 | | 343 | 343 | | 343 |
| Gradice | 349 | | 349 | 349 | | 349 |
| UKUPNO: | 1420 | 144 | 1564 | 1420 | 239 | 1659 |

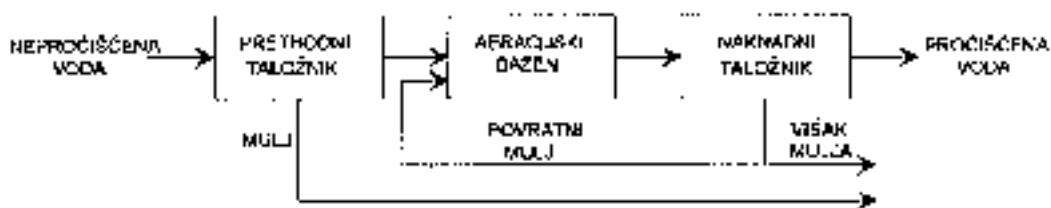
SUSTAV SVETI KRIŽ ZAČRETJE

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|---------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Sveti Križ Začretje | 868 | 182 | 1050 | 868 | 303 | 1171 |
| Pušćdol Začretski | 280 | | 280 | 280 | | 280 |
| UKUPNO: | 1148 | 182 | 1330 | 1148 | 303 | 1451 |

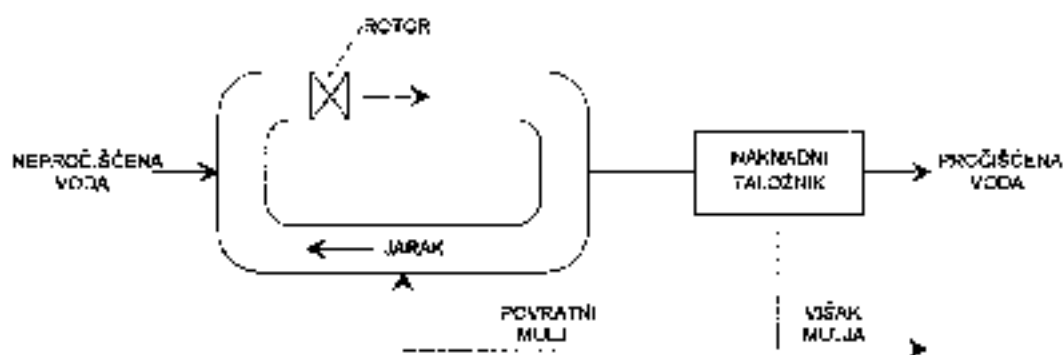
SUSTAV ĐURMANEC

| Naselje | Prognoza br. stanovnika 2010. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2010 g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2010. g. (ES) | Prognoza br. stanovnika 2025. g. | Procjena opterećenja tehnološ. otp. vodama - 2025. g. | Procjena ukupnog opterećenja za 2025. g. (ES) |
|-----------|----------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| Đurmanec | 910 | | 910 | 910 | | 910 |
| Ravninski | 407 | | 407 | 407 | | 407 |
| UKUPNO: | 1317 | | 1317 | 1317 | | 1317 |

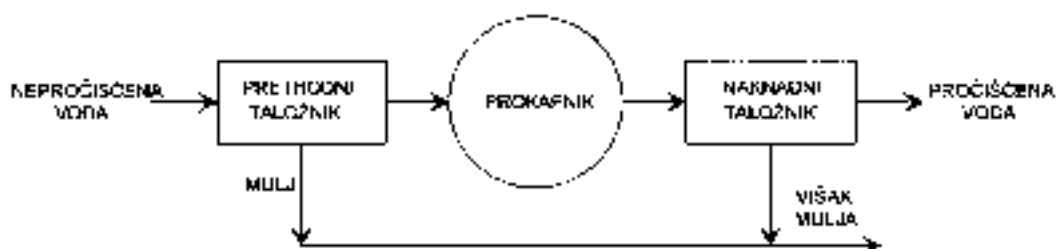
SLIKA 1: Tehnologije pročišćavanja otpadnih voda za uređaje od 2000 – 10 000 ES



KONVENCIONALNI POSTUPAK S AKTIVNIM MULJEM

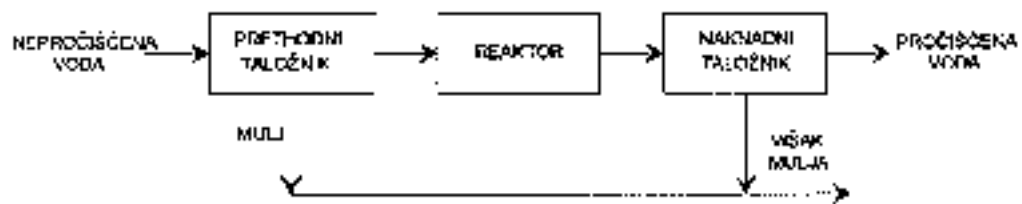


OKSIDACIJSKI JARAK

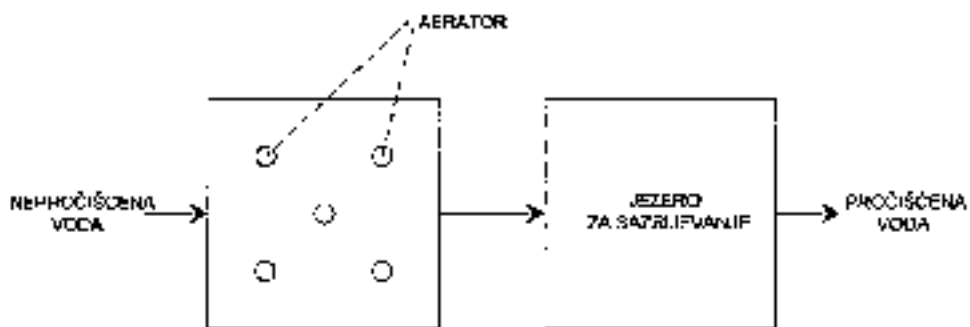


PROKAPNIK

SLIKA 1: Tehnologije pročiščavanja odpadnih voda za uređaje od 2000 –10 000 ES



BIOLOŠKI REAKTOR



AERIRANA LAGUNA

LITERATURA:

- [1.] Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zavod za prostorno planiranje, 1999. g.,
- [2.] Narodne novine br. 46./02.; Nacionalna strategija zaštite okoliša i Nacionalni plan djelovanja za okoliš,
- [3.] Hrvatske vode; Osnove za izradu dugoročnog programa zaštite voda u Republici Hrvatskoj, 1998. g.,
- [4.] Državna uprava za vode; Nacionalna politika razvoja odvodnje, 2001. g.,
- [5.] Državni zavod za statistiku (www.dzs.hr); Popis stanovništva, kućanstva i stanova 2001. g.,
- [6.] Državni zavod za statistiku; Popis stanovništva 1991. – Dokumentacija 881, 1992.g.,
- [7.] Vlada RH, Urad za strategiju razvika; Razvojni prioriteti Republike Hrvatske 2002. – 2004., 2001. g.,
- [8.] JICA Study Team; The Study for Water Pollution Reduction on the Sava River Basin, 2001. g.,
- [9.] EEA, EWPCA, VPB; Opće preporuke za planiranje projekata zaštite voda, 1999.g.,
- [10.] Prof. Jure Margeta; Kanalizacija naselja, 1998. g.,
- [11.] Prof. Marijan Vodopija; Kanalizacija - Autorizirana predavanja, 1974. g.,
- [12.] Prof. Stanislav Tedeschi; Zaštita voda, 1997. g.,
- [13.] Metcalf & Eddy; Wastewater Engineering – Treatment, Disposal and Reuse, 1991.g.,
- [14.] Tricbel, D.W.; Abwasser Technik – Band II, Verlag von Wilhelm Ernst and Sohn, Berlin, 1975. g.,
- [15.] Cooper P.F.; Reed Beds and Constructed Wetlands for waste water treatment, 1996. g.,
- [16.] Cooper P.F.; European Design and Operations Guidelines for Reed Bed Treatment Systems, 1990. g.,
- [17.] Hrvatske vode, VGO Sava, Studijsko projektni odsjek; Mogućnosti primjene biljnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Hrvatskoj, 1998. g.,
- [18.] H.T. Mann; Septic tanks and small sewage treatment plants, 1979. g.,

- [19.] Petar Čepurnjak; Objekti i uređaji za prečišćavanje domaćih otpadnih voda, 1965.g.
- [20.] Božena Tušar; Kućna kanalizacija, 2001. g.
- [21.] ATV; ATV – Standard A123, Treatment and Disposal of Sludge from Small Sewage Treatment Plants, 1985. g.

