



elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4
OIB: 48197173493

Investitor: HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj: HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina: **PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Dio građevine: **CRPNA STANICA SAJEVAC**

Lokacija građevine: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade –
Strukovna odrednica:
Projekt: Glavni projekt - Strojarski
IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projektne mape: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

Oznaka projektne mape:	S3-O91.02.01-S01.0	Mapa: 20	ZOP: GP-5986/23
Glavni projektant:	Darko Jelašić, dipl.ing.građ. G 160	<i>e-potpis</i>	
Projektanti:			
Marko Išek, mag.ing.mech. S 2148		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
Za stručno vijeće: Željko Pavlin, dipl.ing.građ.			Direktor: Davor Paradžik, dipl.ing.
Mjesto i datum:	Zagreb, 30.06.2023.		Izmjena 00



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Strojarski

Projekt : IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA
KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM
ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE
IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5.
FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM
OBJEKTIMA

Naziv projektne mape : CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA PROJEKTNE MAPE:

Stručno područje:	Projektanti:
strojarstvo	Marko lšek, mag.ing.mech. S 2148
	Suradnici:
strojarstvo	Katarina Duvnjak, mag.ing.mech. S 1795
strojarstvo	Ante Gujić mag.ing.mech. S 2276
strojarstvo	Anja Čeranić mag.ing.mech.S 2200
strojarstvo	Jure Eljuga mag.ing.mech.
BIM menadžer	Martina Pavlović Cerinski, mag.ing.aedif
BIM koordinator	Juraj Šćepanović, mag.ing.aedif.
strojarstvo	Mislav Crnković, dipl.ing.stroj. S 1436
Direktor:	Davor Paradžik, dipl.ing.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 30.06.2023.

KTB 191222 28815

**IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Zajednička oznaka projekta: GP-5986/23

Glavni projektant: Darko Jelašić, dipl.ing.građ.

POPIS MAPA:

Mapa	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrtka
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
2	Prokop s pratećim objektima: preljevnim pragom - stepenicom i uljevnim objektom u Kupu	Građevinski projekt	72160-GP-022-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
3	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa	Građevinski projekt	I-2165/22	Diana Šustić, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. Osijek
4	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, geotehnički projekt	Građevinski projekt	72150-GP-034-2023	Zoran Županić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
5	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G01.0	Janja Kelić, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
6	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G02.0	dr.sc. Krešo Ivandić, dipl.ing.građ.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
7	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
8	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke - geotehnički projekt nasipa i nasute pregrade	Građevinski projekt	E-155-18-08	Bojan Ninčević, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
9	Nasip 5 - nasip uz desnu obalu Korane	Građevinski projekt	E-155-18-02	Marko Kaić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
10	Upusna ustava	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Robert Alar, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
11	Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-04	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
12	Upusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-05	Davorin Gržan, dipl.ing.str.	Geokon-Zagreb d.d.
13	Upusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E02.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
14	Ispusna ustava	Građevinski projekt	E-155-18-06	Robert Alar, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
15	Ispusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-03	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.



16	Ispusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-07	Davorin Gržan, dipl.ing.str.	Geokon-Zagreb d.d.
17	Ispusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
18	Crpna stanica Sajevec - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
19	Crpna stanica Sajevec - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevec - strojarski dio	Strojarski projekt	S3-O91.02.01-S01.0	Marko Išek, mag.ing.mech.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
21	Crpna stanica Sajevec - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
22	Trafostanica – građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G03.0	Darko Šilec, dipl.ing.građ.	Proing d.o.o. Varaždin
23	Trafostanica - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-G02.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
24	Cestovni most preko prokopa - konstrukcija	Građevinski projekt	72120–GP–285–2020	Mate Pezer, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
25	Cestovni most preko prokopa - geotehnički dio	Građevinski projekt	72150–GP–035–2023	Zoran Županić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
26	Cestovni most preko prokopa - odvodnja mosta	Građevinski projekt	72150–GP–032–2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
27	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Građevinski projekt	RP2862G1	Dražan Raspudić, mag.ing.aedif.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
28	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Elektrotehnički projekt	RP2862E1	Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
29	Cestovni most preko prokopa - uzemljenje	Elektrotehnički projekt	RP2863	Kristijan Stublić, dipl. ing. el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
30	Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama	Građevinski projekt	GP2274-22	Antun Štefanić, dipl.ing.građ.	Projektirni biro P45 d.o.o. Zagreb
31	Izmještanje SN i NN mreže	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E03.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
32	Rekonstrukcija postojećeg kolektora ϕ 1100 Duga Resa - Karlovac	Građevinski projekt	72160-GP-023-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
33	Rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda ϕ 150	Građevinski projekt	72160-GP-024-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
34	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda ϕ 110	Strojarski projekt	S3-O91.00.01-S01.0	Mislav Crnković, dipl.ing.stroj.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
35	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda ϕ 110	Građevinski projekt	72160-GP-120-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
36	Izmještanje SN i NN mreže	Građevinski projekt	72160-GP-121-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb



SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE

Oznaka projektne mape-priloga - Rev.

OPĆI DIO

1	OPĆI PODACI	S3-O91.02.01-S01.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projektanata i suradnika projektne mape	
1.03	Popis projektnih mapa	
1.04	Sadržaj projektne mape	
1.05	Izjave o sukladnosti	
2	PODLOGE, ZAKONI I NORME	S3-O91.02.01-S01.0-002
2.01	Lokacijska dozvola Prostorno planska dokumentacija	
2.02	Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš	
2.03	Posebni tehnički uvjeti	
2.04	Zakoni, propisi i norme	
2.05	Podloge za projektiranje	

TEKSTUALNI DIO

3	TEHNIČKI OPIS	S3-O91.02.01-S01.0-003
4	HIDRAULIČKI PRORAČUNI	S3-O91.02.01-S01.0-004
5	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	S3-O91.02.01-S01.0-005
6	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	S3-O91.02.01-S01.0-006
7	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	S3-O91.02.01-S01.0-007
8	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	S3-O91.02.01-S01.0-008
9	PROCJENA TROŠKOVA	S3-O91.02.01-S01.0-009

GRAFIČKI DIO

10	PREGLEDNA SITUACIJA	S3-O91.02.01-S01.0-101
11	DISPOZICIJA OPREME CRPNE STANICE – TLOCRTI	S3-O91.02.01-S01.0-102
12	DISPOZICIJA OPREME CRPNE STANICE – PRESJECI	S3-O91.02.01-S01.0-103
13	SHEMA	S3-O91.02.01-S01.0-104



Broj: 013068

Na osnovi članka 70. stavka 1. točke 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) kao PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Građevina : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projekta : IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Strojarski

Oznaka projektne mape : S3-O91.02.01-S01.0

Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Glavni projekt je izrađen u skladu s:

Lokacijskom dozvolom KLASA: UP/I-350-05/09-01/59, URBROJ: 531-06-10-13, od 29.07.2010. godine, I. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/10-01/138, URBROJ: 531-06-10-2, od 21.10.2010. godine, II. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/14-01/10, URBROJ: 531-05-14-2, od 24.03.2014. i III. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/20-01/000035, URBROJ: 531-06-02-02 od 23.02.2022. godine izdanom od strane Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprave za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektora lokacijskih dozvola i investicija.

Zakonom o prostornom uređenju (NN153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19,125/19), Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/19, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18,14/21), Zakonom o zaštiti požara (NN 92/10, 114/22), ostalim važećim zakonskim i podzakonskim propisima i dokumentima na koje upućuju navedeni zakoni te drugim propisima, uvjetima i pravilima u skladu s kojima mora biti izrađen.

Projektant:

Marko lšek, mag.ing.mech. S 2148

Zagreb, 30.06.2023.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Strojarski

Projekt : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projektne mape : CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 002 : PODLOGE, ZAKONI I NORME



Sadržaj

1.1.....	PODLOGE	3
1.2.....	PROJEKTNI ZADATAK.....	3
1.3.....	LOKACIJSKA DOZVOLA	3
1.4.....	PRIMJENJENI PROPISI I NORME	4
1.4.1	Opći propisi	4
1.4.2	Zaštita okoliša	6
1.4.3	Zaštita na radu	6
1.4.4	Zaštita od požara	6
1.4.5	Tehnički propisi	7



1.1 PODLOGE

Glavni projekt crpne stanice Sajevac izrađen je sukladno do sada izrađenom projektnom dokumentacijom i raspoloživim podlogama:

1. Idejni projekt Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta.

Sastoji se od 3 mape:

- 1/3 - Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, oznake 31/2019, HIDROINŽENJERING d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
 - 2/3 - Cestovni most preko prokopa Korana-Kupa, oznake TD 06/2018, SMAGRA d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
 - 3/3 – Crpna stanica Sajevac na prokopu Korane, oznake P-18/19, KA PROJEKT d.o.o., Karlovac, rujan 2019. godine
2. Izveštaj o provedbi geodetskih, geoloških i geotehničkih istražnih radova za idejni projekt, HIDROINŽENJERING d.o.o., Zagreb, travanj 2017. godine
 3. Geotehnički istražni radovi, izrada glavnog i izvedbenog projekta, prokop Korana – Kupa, Geofizički istražni radovi, Institut IGH d.d., siječanj 2020. godine
 4. Nalazište materijala Prokop Korana-Kupa, Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala, Geokon, lipanj 2020. godine
 5. Dodatni geotehnički istražni radovi za Glavni projekt prokopa Korana - Kupa i pratećih objekata, Izveštaj o istraživanju temeljnog tla - Geotehnički elaborat, Geokon, Zagreb, listopad 2020. godine
 6. Geodetska podloga, VPB, Zagreb

1.2 PROJEKTI ZADATAK

Projektni zadatak je priložen u općoj mapi: „Opća mapa VPB-TGP-20-0003“.

1.3 LOKACIJSKA DOZVOLA

Lokacijska dozvola priložena je u općoj mapi: „Opća mapa VPB-TGP-20-0003“.



1.4 PRIMJENJENI PROPISI I NORME

1.4.1 Opći propisi

Zakoni		Glasiilo broj
• Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
• Zakon o gradnji	NN	153/13, 20/17, 39/19, 125/19
• Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN	78/15, 118/18, 110/19
• Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN	20/18, 115/18, 98/19, 057/22
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon	NN	53/91
• Zakon o normizaciji	NN	80/13
• Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14, 111/18, 114/22
• Zakon o obveznim odnosima	NN	35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22
• Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti	NN	25/18
• Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina	NN	112/18, 39/22
• Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade	NN	74/14, 69/17, 98/19
• Zakon o javnoj nabavi	NN	120/16, 114/22
• Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	NN	126/21
• Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN	78/15, 114/18, 110/19
• Zakon o vodama	NN	66/19, 84/21
• Zakon o građevnim proizvodima	NN	76/13, 130/17, 39/19, 118/20
• Zakon o općoj sigurnosti proizvoda	NN	30/09, 139/10, 14/14, 32/19
• Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva	NN	153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19
Pravilnici		Glasiilo broj
• Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN	112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22
• Pravilnik o kontroli projekata	NN	32/14, 72/20
• Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata	NN	32/14, 69/14, 27/15
• Pravilnik o nostrifikaciji projekata	NN	98/99, 29/03, 20/17
• Pravilnik o mjernim jedinicama	NN	88/15, 16/20
• Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN	131/21, 68/22
• Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN	46/18, 98/19
• Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora	NN	116/19
• Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa	NN	107/14
• Pravilnik o katastru infrastrukture	NN	77/21
• Pravilnik o katastru zemljišta	NN	84/07, 148/09



• Pravilnik o geodetskim elaboratima	NN	59/18
• Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra	NN	107/10
• Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina	NN	142/08, 148/09
• Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa	NN	110/01
• Pravilnik o dozvolama za obavljanje energetske djelatnosti i vođenju registra izdanih i oduzetih dozvola za obavljanje energetske djelatnosti	NN	88/15, 114/15, 66/18
• Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa	NN	15/19
• Pravilnik o nadzoru građevinskih proizvoda	NN	113/08
• Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevinskih proizvoda	NN	118/19
• Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN	95/14
• Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje	NN	026/2020
• Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN	116/19
• Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina	NN	118/19, 65/20
• Pravilnik o tlačnoj opremi	NN	79/16
• Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama	NN	27/16
• Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije	SL, NN	32/70
• Pravilnik o Tehničkim propisima o kvaliteti zavarenih spojeva za noseće čelične konstrukcije	SL, NN	41/64
• Pravilnik o Tehničkim propisima o djelovanju vjetra na noseće čelične konstrukcije	SL, NN	41/64
• Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom visoke razine opasnosti	NN	75/20
Uredbe, naredbe, upute, strategije		Glasi broj
• Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN	116/07, 56/11
• Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda	NN	89/10, 46/12, 51/13, 120/14
• Uredba o standardu kakvoće voda	NN	96/19
• Državni plan za zaštitu voda	NN	8/99



1.4.2 Zaštita okoliša

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 78/15, 12/18, 118/18
• Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13, 15/18, 14/19, 127/19
• Zakon o gospodarenju otpadom	NN	84/21
• Zakon o šumama	NN	68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20
Pravilnici		
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	106/22
• Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	114/15, 103/18, 56/19

1.4.3 Zaštita na radu

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti na radu	NN	71/14, 118/14, 94/18, 96/18
• Zakon o zaštiti od buke	NN	30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
Pravilnici		Glasilo broj
• Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN	105/20
• Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu	NN	56/83
• Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN	16/16, 120/22
• Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme	NN	16/16, 120/22
• Pravilnik o ovlaštenjima za poslove zaštite na radu	NN	50/19
• Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	NN	48/18
• Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu	NN	126/19
• Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta	NN	49/86
• Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka	NN	143/21

1.4.4 Zaštita od požara

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti od požara	NN	92/10, 114/22
• Zakon o vatrogastvu	NN	125/19, 114/22
• Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN	108/95, 56/10, 114/22
• Zakon o prijevozu opasnih tvari	NN	79/07
Pravilnici		
• Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN	35/94, 55/94, 142/03
• Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN	146/05
• Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara	NN	119/11



• Pravilnik o planu zaštite od požara	NN	51/12
• Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja	NN	141/11

1.4.5 Tehnički propisi

Tehnički propisi	Glasilo broj	
• Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN	17/17, 75/20, 07/22

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech. S 2148



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Strojarski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 003 : TEHNIČKI OPIS

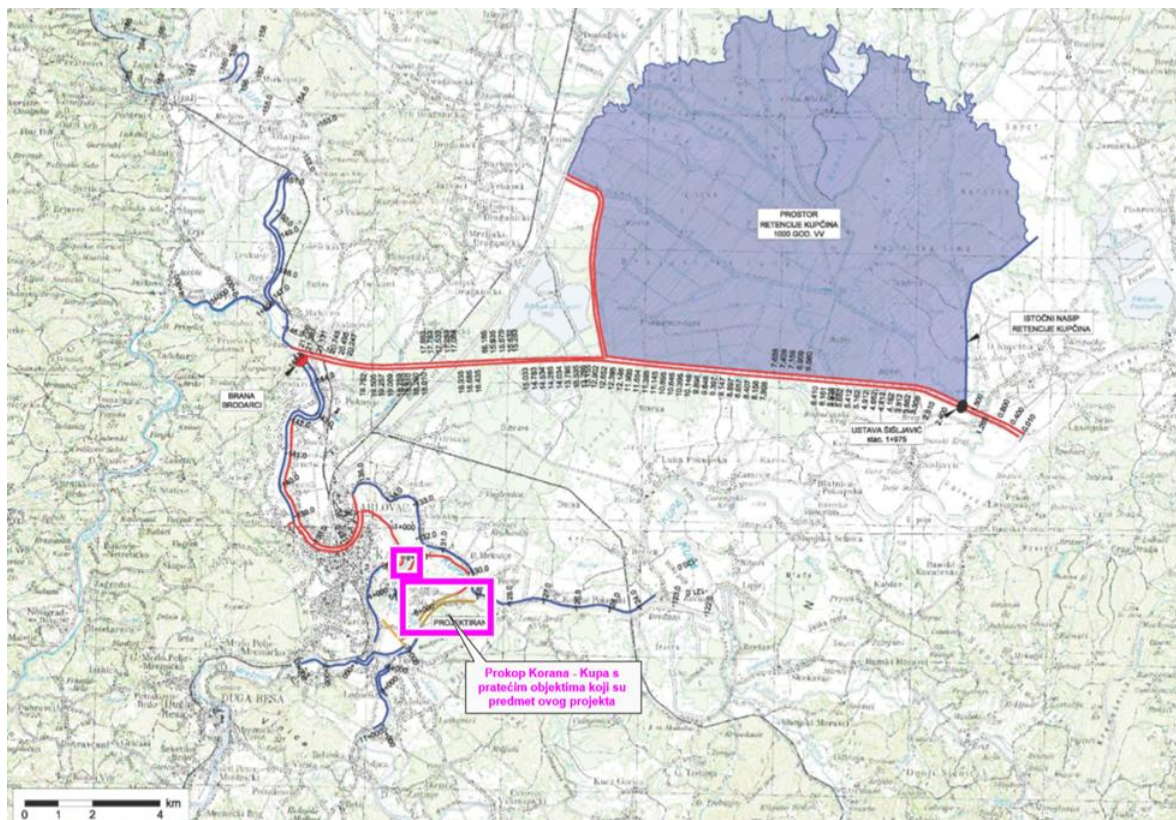


Sadržaj

3.1	Zajednički tehnički opis	3
3.2	Opis projektiranog dijela građevine	5
3.1.1	Općenito	5
3.1.2	Tehnički opis strojarske opreme	6
3.1.2.1	Objekt crpne stanice.....	6
3.1.2.2	Oprema crpne stanice	6
3.1.2.2.1	Rešetka	6
3.1.2.2.2	Crpke	6
3.1.2.2.3	Zapornice sa elektromotornim pogonom	10
3.1.2.2.4	Elektro ormari.....	11
3.1.2.2.5	Gazne rešetke	11
3.1.2.2.6	Ljestve.....	11
3.1.2.2.7	Poklopci	11
3.1.2.2.8	Sanitarni sistem.....	11
3.3	UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI ZA ISPUNJENJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA I TEMELJNIH ZAHTJEVA	11
3.4	OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČIN UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	14
3.5	OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	14
3.6	OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	14
3.7	PODACI O ISTRAŽIVANJIMA I PODLOGAMA OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA GRAĐEVINE	15
3.8	PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA	15
3.9	MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA CIJELE GRAĐEVINE	16
3.10	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	16

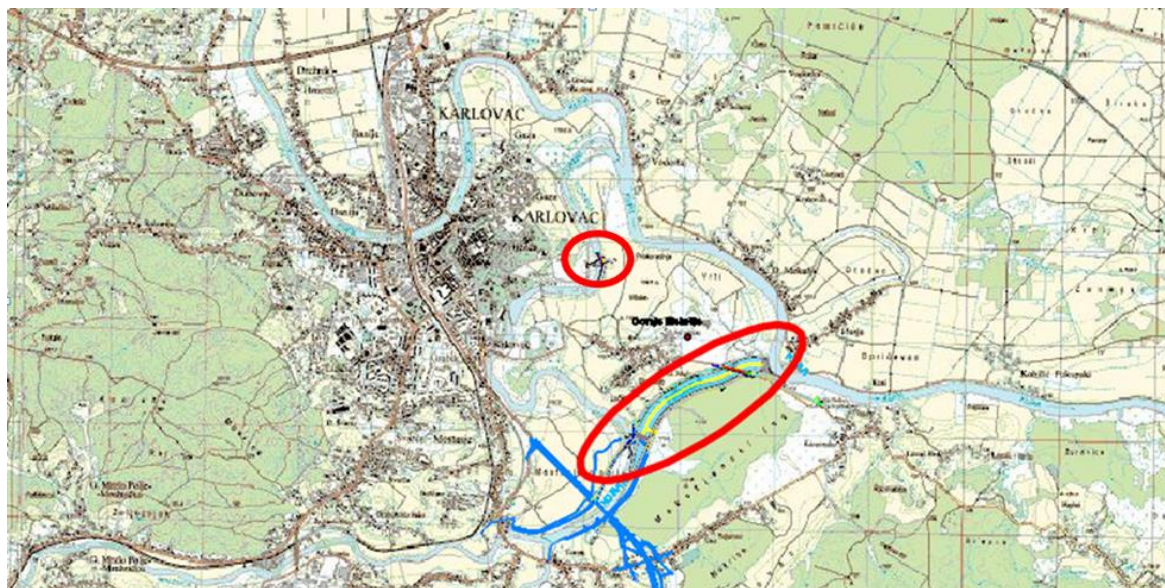
3.1 Zajednički tehnički opis

Izgradnja i dovršetak cjelovitog sustava zaštite Grada Karlovca od poplava kao stalna i dugogodišnja potreba osobito se našla u središtu pozornosti nakon velikovodnih događaja u 2013. i 2014. godini. Ključne građevine ovoga sustava čine pregrada Brodarci na Kupi, oteretni kanal Kupa-Kupa s retencijom Kupčinom i ustavom Šišljavić, zaštitni nasipi i zidovi na rijekama Kupa, Dobri i Korani te prokop kanala Korana-Kupa s upusnom i ispusnom ustavom na rieci Korani koji je predmet ovoga projekta.



Sustav obrane od poplava Grada Karlovca.

Planirani zahvat prokopa s pratećim građevinama je smješten na području Karlovačke županije odnosno Grada Karlovca, na zemljištu k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II. te čini četvrtu i petu fazu izgradnje zahvata u prostoru Desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnje cestovnog mosta preko prokopa (Lokacijska dozvola – III. Izmjena i dopuna, klasa UP/I-350-05/20-01/000035; urbroj: 531-06-02-02/02-22-0018 od 23.02.2022.).



Lokacija zahvata prokopa s pratećim objektima

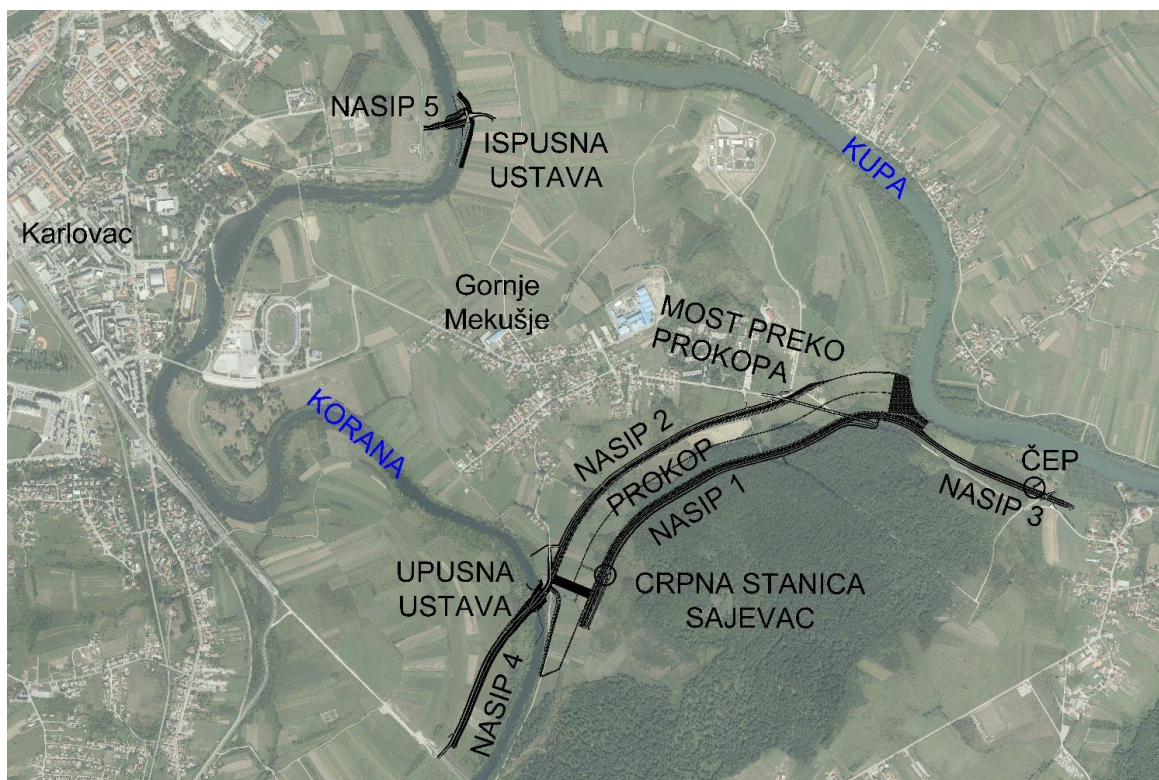
Namjena zahvata je preusmjeravanje velikih voda rijeke Korane prokopom u rijeku Kupu čime bi se izbjegli prolasci visokih vodnih valova kroz gradsko središte i postigla zaštita istočnog dijela Karlovca površine od oko 190 ha. Regulacijom protoka Korane planiranim ustavama, gradskim središtem bi se propuštali mali i srednji protoci vode do 112 m³/s što je unutar kapaciteta korita na tom dijelu.

Zahvat se sastoji od sljedećih građevina:

- Prokop korita Korana-Kupa,
- prateći nasipi: nasip N1 uz desnu obalu prokopa, nasip N2 uz lijevu obalu prokopa, nasip N3 uz desnu obalu Kupe, nasip N4 uz lijevu obalu Korane i nasip N5 uz ispusnu ustavu,
- 2 ustave: upusna i ispusna ustava Korane,
- građevine za odvodnju zaobalnih voda: crpna stanica "Sajevac" s trafostanicom uz nasip N1 i propust Ø 100 kroz nasip N3 s automatskim zatvaračem i
- cestovni most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko

Ovim projektom obrađene su i rekonstrukcije postojeće infrastrukturne građevine u obuhvatu zahvata:

- izmještanje SN i NN elektroenergetske mreže
- rekonstrukcija postojećeg kolektora odvodnje otpadnih voda Ø1100 Duga Resa – Karlovac
- rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda Ø150
- rekonstrukcija postojećeg plinovoda Ø 110



Građevine zahvata

3.2 Opis projektiranog dijela građevine

3.1.1 Općenito

Crpna stanica Sajevac projektirana je za potrebe crpljenja velikih voda zaobalja u prokop, u uvjetima kada radi pojave velikih voda u prokopu i velikih zaobalnih voda nije moguća gravitacijska odvodnja.

Objekt se planira graditi na desnoj strani unutar nasipa i pojasa obuhvata budućeg prokopa Korana – Kupa. Potrebno projektirati i dovodni kanal kojim će se povezati regulirano korito potoka Sajevac i potoka Brestovnik. Objekt CRPNE STANICE SAJEVAC smješten je unutar granice obuhvata zahvata, na dijelovima postojećih k.č.br. 1497/1, 1497/2, 1477/2 i 1498 k.o. Gornje Mekušje.

Predmet ove knjige je strojarski dio crpne stanice i strojarske/upravljačke kućice koji uključuje hidromehaničku i strojarsku opremu nužnu za funkcioniranje objekta. Oprema crpne stanice uključuje dva crpna agregata u režimu rada 1+1 odnosno jedna radna i jedna rezervna crpka. Ukupna snaga crpnih agregata iznosi 2 x 210 kW, s time da će u radnom režimu raditi jedna crpka. Ugrađuju se tablaste zapornice (2,5m x 2,5m) u svrhu reguliranja gravitacijskog i tlačnog istjecanja u prokop i fine rešetke na ulazu u kanal.

Sukladno projektnim zadatkom postavljenom zahtjevu da se maksimalno iskoristi gravitacijska odvodnja, koncepcija automatike rada crpne stanice je takva da se crpna stanica uključuje isključivo u slučaju kada vodostaj u prokopu Korana – Kupa ne dozvoljava gravitacionu odvodnju, a vodostaj u zaobalju dosegne dovoljno visoku vrijednost da postoji ugroza od poplavlivanja. Pri tome je rad crpne stanice reguliran na način da se vrši prilagodba kapaciteta ovisno o količini dotoka vode iz zaobalja, čime se postiže ekonomičniji rad i smanjenje učestalosti uključivanja i isključivanja crpke.



3.1.2 Tehnički opis strojarske opreme

Vidi nacрте Dispozicija opreme S3-O91.02.01-S01.0-101 i 102 te Shema S3-O91.02.01-S01.0-110.

3.1.2.1 Objekt crpne stanice

Objekt se sastoji od prihvatnog bazena – taložnice za prihvat zaobalnih voda, dovodnih kanala do objekta crpne stanice, objekta crpne stanice sa predviđenim crpnim agregatima i hidromehaničkom opremom, te objekata propusta sa izljevnom glavom. Sa svake strane objekta crpne stanice predviđaju se pristupni platoi osigurani potpornim zidovima. Unutar južnog platoa predviđen je smještaj tipskog objekta transformatorske stanice sa prostorijom za smještaj razvodnih ormara crpne stanice. Objekt transformatorske stanice se smješta na povišen nasip unutar pristupnog platoa, radi dodatnog osiguranja. Objekt crpne stanice koncipiran je kao komora putem gravitacionih propusta spojena s prokopom Korana – Kupa. Komora je podijeljena na dva dijela koji su na odgovarajućoj visini povezani s tlačnim izlazom crpki. Na ulazu u svaku komoru ugrađena je zaklopka (otvorena pri gravitacijskom ispustu, a zatvorena pri radu crpke). Pri radu crpke voda se iz tlačnog izlaza prelijeva u donji dio komore i dalje prema ispustu u prokop.

Navedeno rješenje odabrano je kako bi se izbjegla situacija pri kojima bi crpka trebala raditi u vrlo širokom rasponu ulaznog i izlaznog vodostaja, što bi moglo dovesti do rada izvan preporučenog dijela Q – H krivulje (rad pri preniskoj visini dobave).

S obzirom na odabranu koncepciju, odabrano je rješenje s potopnim crpkama budući da bi rješenje sa suhim el. motorima značajno povećalo zahtjeve u pogledu dimenzija nadzemnog dijela objekta.

3.1.2.2 Oprema crpne stanice

3.1.2.2.1 Rešetka

Na kanalima koji vode prema pumpama ugradit će se rešetke dimenzija vxš 3,310 x 3,650 m s nagibom od 75° sa osnim razmakom 50 mm između vertikalnih lamela dimenzija 80 x 10 mm.

Na bazenima gravitacionih ispusta su ugrađene rešetke dimenzija vxš 3,310 x 3,300 m s nagibom od 75° sa osnim razmakom 100 mm između vertikalnih lamela dimenzija 80 x 10 mm.

Ukupna širina rešetke iznosi 13,22 m (3,31+3,3+3,3+3,31).

Rešetke je potrebno čistiti prema potrebi zbog nanešene trave, grmlja, granja, plastičnog otpad koji se zaplete oko šipki rešetke.

3.1.2.2.2 Crpke

Podzemni dio objekta u sklopu kojeg se smještaju crpke oblikovan je za postizanje optimalnih brzina strujanja i sprečavanje vrtloženja i usisavanja zraka (sukladno preporukama proizvođača crpki), a visina nadzemnog dijela objekta određena je sukladno proračunskom maksimalnom vodostaju koji se može pojaviti u prokopu Korana – Kupa.

Sukladno prostornim uvjetima i potrebi sigurnosti pogona odabrano je rješenje s dvije crpke od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Na temelju potrebnih karakteristika



(relativno velik kapacitet uz malu visinu dobave) odabrane su crpke s propelernim tipom rotora.

S obzirom na već navedene specifičnosti u pogledu režima rada i odabranu koncepciju tehničkog rješenja odabrane su crpke potopnog tipa.

Na temelju hidrološko hidrauličkim proračunom definiranom maksimalno potrebnom kapacitetu od 4,64 m³/s, maksimalnom vodostaju u prokopu Korana – Kupa od 111,81 m.n.m. i maksimalno dozvoljenom vodostaju u zaobalju od 110,80 m.n.m. izvršen je odabir hidrauličkih karakteristika crpke.

Karakteristike:

- Količina dobave: Q 4,80 m³/s
- Manometarska visina dobave: Hm 2,8m
- Preuzeta snaga: 160,04 kW
- Brzina vrtnje: 424 min⁻¹
- Korisnost: 83,0 %
- "NPSH": 6,63 m

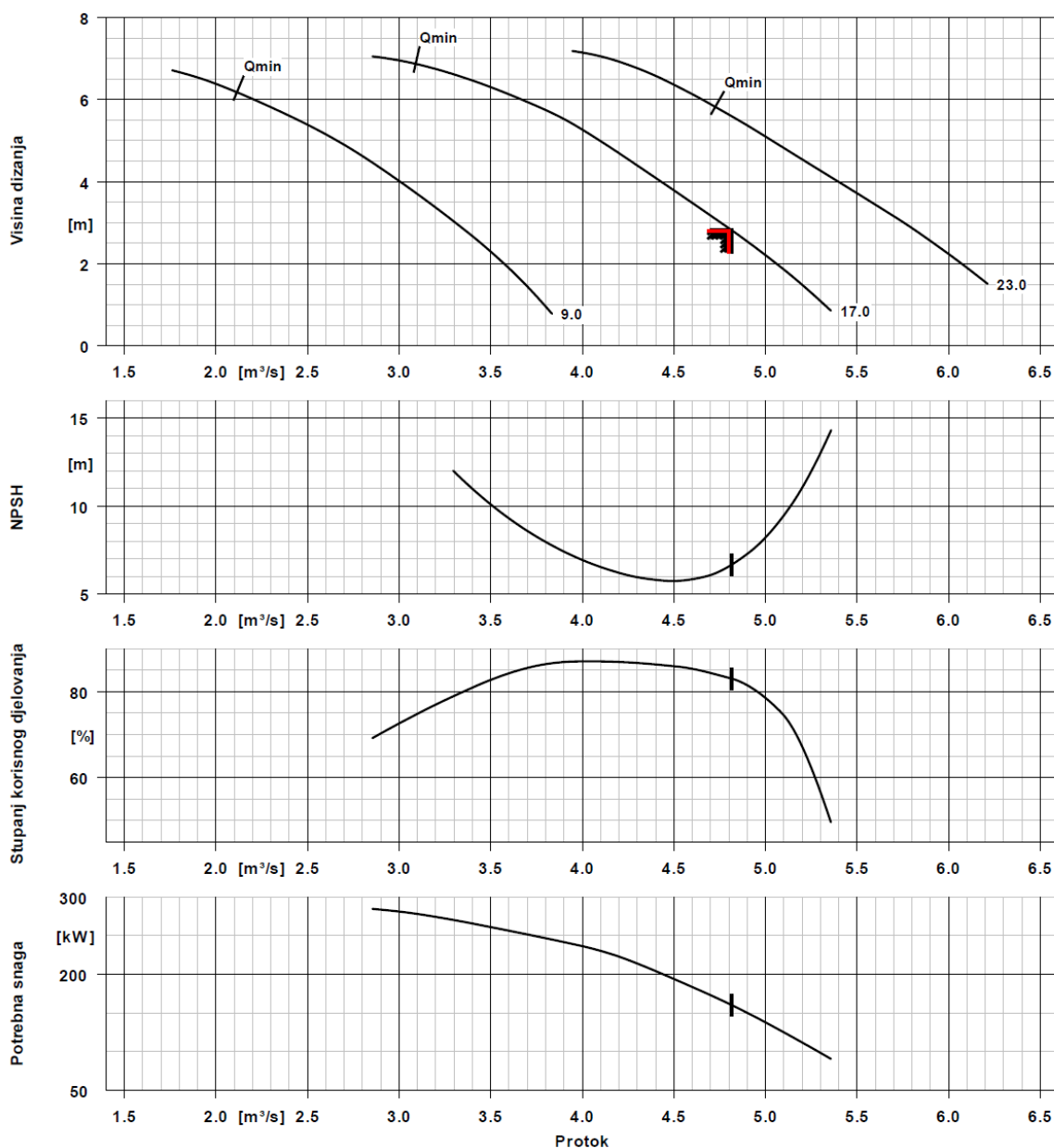
Elektromotor:

- Podvodni el. motor.
- Nominalne snage: 210 kW
- Nazivna struja: 485 A
- Brzina vrtnje: 595 min⁻¹
- Napajanje: 400 V, 50 Hz
- Zaštita: IP 68
- Namotaj motora 400 / 690 V
- Broj polova motora 14

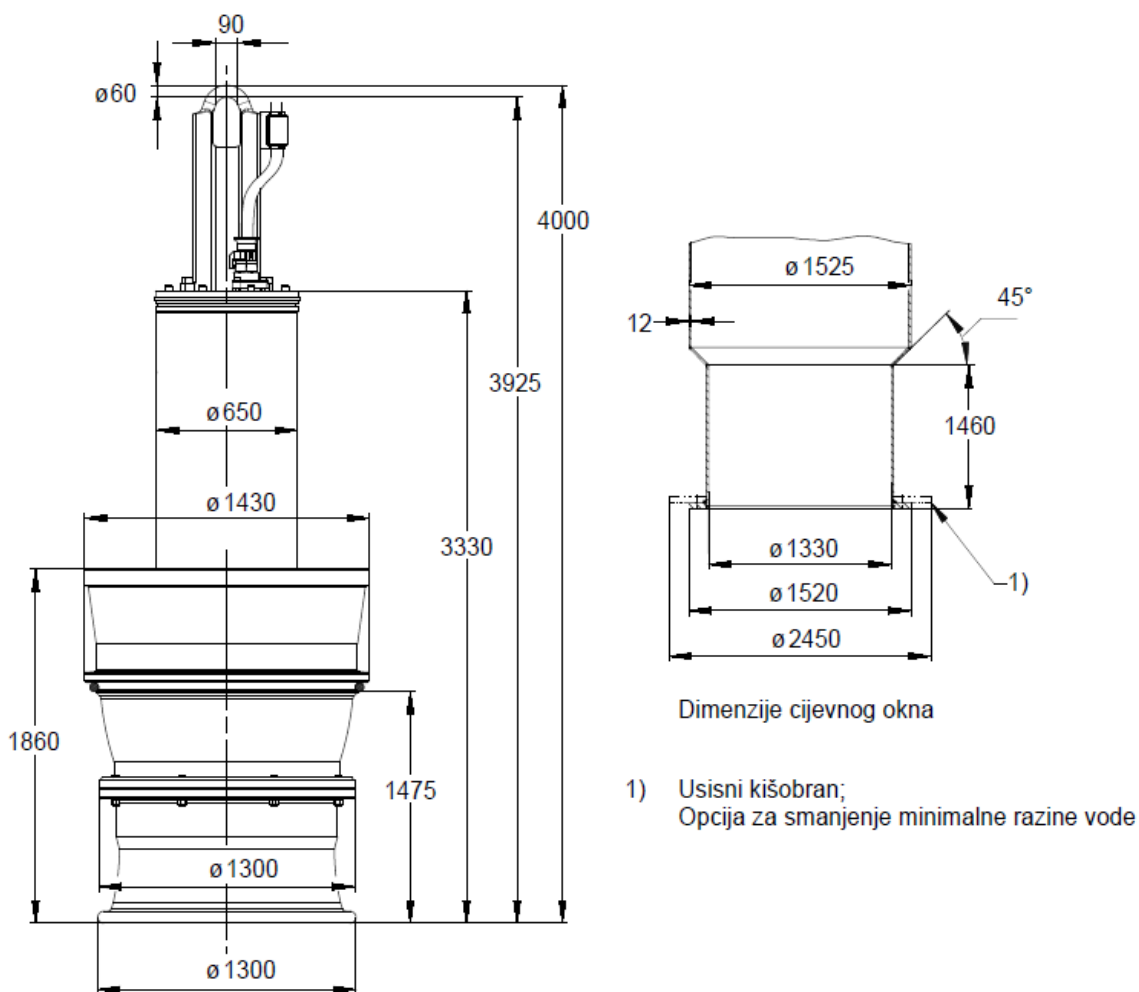
Elektromotor je prilagođen za pogon preko frekventnog pretvarača.

Masa crpke, motora, kabela, ispusne cijevi iznosi oko 6000kg

Detaljni podaci i mjerna skica za pojedinu pumpu su prikazani na sl. 3.1.1 do sl. 3.2.2.



sl. 3.2.1 Radna točka pumpe



sl. 3.2.2 Mjerna skica

Crpke se ugrađuju na za njih predviđeno mjesto pomoću autodizalice

Regulacija

Rad crpki je reguliran na način da se vrši prilagodba kapaciteta ovisno o protoku vode iz zaobalja. Na taj se način postiže ekonomičniji rad i smanjenje učestalosti uključenja i isključenja crpke. Crpke će se pogoniti preko frekventijskog pretvarača u rasponu od 35 do 50 Hz u ovisnosti o količini protoka. Frekventni pretvarači ujedno će služiti i za polagano pokretanje i zaustavljanje crpki.

Automatski rad radi na način da pri porastu vodostaja na vrijednost veću od 110,5 m.n.m. uz uvjet da je na izlaznom dijelu komore vodostaj također viši od 110,5 m.n.m. crpka se automatski uključuje u pogon s min. frekvencijom (35 Hz). Odmah po uključenju započinje regulacija crpke na način da se pri vodostaju većem od 110,5 m.n.m. frekvencija povećava (do max. vrijednosti 50 Hz), a pri vrijednosti vodostaja ispod 109,50 m.n.m. frekvencija crpke se smanjuje (do min. vrijednosti 35 Hz). Ukoliko se i nakon doseganja min. frekvencije crpke vodostaj ne povisi iznad vrijednosti 109,50 m.n.m. crpka se automatski isključuje.

Osim automatskog rada postoji i mogućnost prebacivanja na ručni pogon crpne stanice. Na kontrolnoj ploči upravljačkog ormara crpnih agregata nalazi se: signalizator alarma (svjetlosni i zvučni), praćenje broja radnih sati svake pojedine crpke, mjerač protoka,



pokazatelj potrošnje energije te ostala oprema u skladu s karakteristikama crpki i frekvencijskom regulacijom crpki.

Upravljanje crpke planira se u upravljačkoj kućici. Elektrotehnički dio je opisan u projektnoj knjizi E3-O91.02.01-E01.0 Crpna stanica Sajevac - Elektrotehnički dio.

3.1.2.2.3 Zapornice sa elektromotornim pogonom

Tablaste zapornice gravitacijskog ispusta komplet sa mehanizmom za dizanje na el. motorni i ručni pogon, komandnim i električnim razvodnim ormarićem za lokalno i daljinsko upravljanje, vođicama, nosačem mehanizma za dizanje, pokrićem montažnih otvora i ostalom potrebnom opremom.

- Širina svijetlog otvora tablastog zatvarača: 2500 mm
- Visina svijetlog otvora tablastog zatvarača: 2500 mm
- El. Više obrtni motorni pogon dimenzioniran za podizanje kod razlike vodostaja i potpuno potopljenim kanalima...

Zaptivanje table izvedeno sa gumom notnog profila (profilirani EPDM otporan na otpadne vode ili slično) na brtvene površine od nehrđajućeg čelika, bolje od DIN 19569-4 klasa 5, 6 m vs u oba smjera.

Mehanizam za dizanje i komandni i el. razvodni ormarić izvedeni za rad na otvorenom.

Karakteristike proizvoda:

Kompaktan dizajn koji omogućava brzu i jednostavnu montažu, uporabom nekoliko sidrenih vijaka. Proizvod je spreman za rad odmah nakon montaže i vodonepropustan sa obje strane. Visoka korozijska otpornost i male sile pokretanja pružaju visoku funkcionalnu i radnu sigurnost. Proizvod ne zahtjeva održavanje izuzev zamjene brtvi.

Materijali proizvoda:

Okvir, vrata i navojno vreteno izrađeni od nehrđajućeg čelika EN X5CrNi18-10, sukladno zahtjevima na čelik X6CrNiMoTi17-12-2, koji uključuju nagrizanje i pasivizaciju metalne površine. Brtva izrađena od materijala: EPDM (etilen-propilen-dien monomer) ili NBR (nitril-butadien guma).

Raspon primjene:

Proizvod je primjenjiv gdje god je potrebno pouzdano brtvljenje, poput:

- postrojenja za pročišćavanje stambenih otpadnih voda
- postrojenja za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda
- vodoopskrbnih sustava i sustava za zaštitu od poplava.

Mogućnosti dizajna:

Proizvod je dostupan u dimenzijama od DN 150x150 do DN 1200x1200 za pravokutne i kružne otvore. Proizvod u dimenzijama od DN 1400x1400 do DN 1600x1600, izrađuje se na zahtjev.



3.1.2.2.4 Elektro ormari

Elektro ormari dani su u knjizi E3-O91.02.01-E01.0 - ELEKTROTEHNIČKI DIO.

3.1.2.2.5 Gazne rešetke

Na otvorima crpne stanice za pristup opremi, ugradnju i remont opreme postavljaju se gazne rešetke. One moraju biti vruće cinčane prema normi EN ISO 1461. Moraju se osigurati od neovlaštenog podizanja pomoću lokota.

3.1.2.2.6 Ljestve

Na otvorima za pristup opremi postavljaju se ljestve. Ljestve moraju kao i gazne rešetke biti vruće pocinčane pošto su također izložene vanjskim uvjetima. Dimenzije ljestvi moraju odgovarati uvjetima definiranim u: pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada nn br. 105/2020.

3.1.2.2.7 Poklopci

Na crpnoj stanici postoje 4 poklopca za pristup kanalima ispred pumpi i tablastih zapornica

3.1.2.2.8 Sanitarni sistem

Na građevini nije predviđen wc pošto nema posade. Prilikom radova remonta potrebno je osigurati mobilni wc.

3.3 UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI ZA ISPUNJENJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA I TEMELJNIH ZAHTJEVA

Svi sudionici gradnje moraju se pridržavati Zakona o gradnji i drugih mjerodavnih zakona, pravilnika, propisa i normi, a sve prema popisu primijenjenih propisa i normi iz priloga 2. ove knjige.

Posebnu pozornost posvetiti mjerama, pravilima, postupcima i aktivnostima koje su navedene u Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Pri izvođenju radova na gradilištu potrebno je uvažavati i primjenjivati opća načela prevencije propisana Zakonom o zaštiti na radu.

Bitno je naglasiti i način provedbe stručnog nadzora građenja, obrascima, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera.

Uvjeti i zahtjevi koje moraju ispuniti sudionici u gradnji prema Zakonu:

IZVOĐAČ

Odabrani izvođač mora biti osoba koja ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja prema posebnom zakonu. Izvođač može pristupiti građenju na temelju pravomoćne, odnosno izvršne građevinske dozvole na odgovornost investitora i nakon što je prethodno izvršena prijava građenja, ako Zakonom nije propisano drukčije.

Izvođenjem radova izvođač mora osigurati da se na gradilištu ispune temeljni zahtjevi za građevinu te druge zahtjevi, odnosno uvjeti propisani Zakonom i posebnim propisima koji



utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom o gradnji i drugim mjerodavnim zakonima, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:

- povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova,
- radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu,
- ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima,
- osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom o gradnji, posebnim propisom ili projektom,
- gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom,
- uporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom,
- sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, investitor određuje glavnog izvođača koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova i imenovanje glavnog inženjera gradilišta. Glavni inženjer gradilišta odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost radova na građevini, te za primjenu propisa kojima se uređuje sigurnost i zdravlje radnika tijekom izvođenja građevine.

U svrhu praćenja rokova izvođenja, Izvođač je dužan prije pristupanja izvođenju ugovorenih radova, a najkasnije u roku od 14 (slovima: četrnaest) dana od dana potpisa ovoga ugovora, izraditi projekt organizacije gradilišta s detaljno razrađenim terminskim i financijskim planom izvedbe ugovorenih radova za sve aktivnosti koje se planiraju u tijeku izgradnje građevine. Detaljni terminski plan mora biti prihvaćen i ovjeren od strane predstavnika Naručitelja i glavnog nadzornog inženjera.

NADZOR

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja. Nadzorni inženjer, odnosno glavni nadzorni inženjer ne može biti zaposlenik osobe koja je izvođač na istoj građevini.

Na građevinama na kojima se izvodi više vrsta radova ili radovi većeg opsega stručni nadzor mora provoditi više nadzornih inženjera odgovarajuće struke, a investitor ili osoba koju on odredi dužna je pisanim ugovorom odrediti glavnoga nadzornog inženjera. Glavni nadzorni inženjer odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost stručnog nadzora građenja i dužan je o tome sastaviti završno izvješće. Glavni nadzorni inženjer može biti istodobno i nadzorni inženjer za određenu vrstu radova.

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:

- nadzirati građenje tako da bude u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke,



- utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom,
- utvrditi je li kolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu,
- odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevinskih proizvoda,
- bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama,
- sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja, kada za to postoji potreba, odrediti način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti građenja građevine.

POČETAK GRAĐENJA I GRADILIŠTE

Investitor je dužan tijelu graditeljstva, najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja, odnosno nastavka radova pisano prijaviti početak građenja. U prijavi početka građenja investitor je dužan navesti klasu, urudžbeni broj i datum izdavanja građevinske dozvole, izvođača i nadzornog inženjera te uz prijavu priložiti dokaz da je u katastru formirana građevna čestica. Prije početka građenja investitor je dužan osigurati provedbu kolčenja građevine.

Gradilište mora biti uređeno i u skladu s posebnim zakonom. Privremene građevine i oprema gradilišta moraju biti stabilni te odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša. Gradilište mora imati uređene instalacije u skladu s propisima.

Na gradilištu je potrebno predvidjeti i provoditi mjere:

- zaštite na radu te ostale mjere za zaštitu života i zdravlja ljudi u skladu s posebnim propisima,
- kojima se onečišćenje zraka, tla i podzemnih voda te buka svodi na najmanju mjeru.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. moraju se ukloniti i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

Gradilište mora biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprječavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište. Ograđivanje gradilišta nije dopušteno na način koji bi mogao ugroziti prolaznike. Gradilište mora biti označeno pločom koja obvezno sadrži ime, odnosno tvrtku investitora, projektanta, izvođača i osobe koja provodi stručni nadzor građenja, naziv i vrstu građevine koja se gradi, naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti, odnosno izvršnosti te dozvole, datum prijave početka građenja.

U slučaju prekida građenja investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih građevina, zemljišta i drugih stvari.

Izvođač na gradilištu mora imati:

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu,
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača,



3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova,
4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera,
5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom,
6. izvedbeni projekt ako je ugovoreno,
7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano,
8. građevinski dnevnik,
9. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom o gradnji, posebnim propisom ili projektom,
10. elaborat kolčenja građevine, ako isti nije dio glavnog projekta i
11. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

Izgrađena građevina, odnosno rekonstruirana građevina može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon te se može donijeti rješenje za obavljanje djelatnosti u toj građevini prema posebnom zakonu, nakon što se za tu građevinu izda uporabna dozvola.

3.4 OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČIN UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Pri projektiranju korišteni su materijali koji odgovaraju namjeni i načinu uporabe građevine ovog tipa.

Nakon izvođenja građevine u cijelosti, namjena i uporaba projektiranog dijela građevine te okoliš ne utječu na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehnička svojstva te građevine u cjelini osim u dijelu koji se odnosi na vremenske utjecaje te starenje same građevine.

Potrebno je provoditi redovito održavanje građevine.

3.5 OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Građevina je projektirana u skladu Lokacijskom dozvolom KLASA:UP/I-350-05/09-01/59, URBROJ: 531-06-10-13 od 29.07.2010., I. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/10-01/138, URBROJ: 531-06-10-2 od 21.10.2010. godine, II. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/14-01/10, URBROJ: 531-05-14-2 od 24.03.2014 godine i III. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/20-01/000035, URBROJ: 531-06-02-02/02-22-0018 od 23.02.2022. koju je izdalo Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija. i drugim propisima, uvjetima i pravilima u skladu s kojima mora biti izrađen.

3.6 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST



Proračuni i dokazi mehaničkoj otpornosti i stabilnosti dani su u mapi: G3-O91.02.01-G01.0 – *Crpna stanica Sajevac* – projekt konstrukcije.

Proračuni karakteristika opreme dani su u prilogu 004 ove mape.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Prikaz mjera i primjena mjera zaštite od požara dani su u prilogu 007 ove mape.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja.

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Ne predviđa se uporaba od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Vidjeti prilog 006 ove mape, prikaz mjera zaštite na radu.

ZAŠTITA OD BUKE

Tijekom gradnje može doći do povećane razine buke koja će biti uzrokovana radom građevinskih strojeva i vozila za prijevoz građevnog materijala, a povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera. Tijekom korištenja neće doći do povećanja razine buke.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevina i instalacije elektroopreme, strojarske opreme, dizalica te instalacije za osvjetljenje i provjetravanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina je projektirana na način da jamči ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja, trajnost građevine te uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Mjere zaštite okoliša provest će se projektiranjem, izvođenjem i održavanjem objekta. Primijenjeni materijali za uređenje moraju imati priznate certifikate sukladnosti (HRN i sl.).

3.7 PODACI O ISTRAŽIVANJIMA I PODLOGAMA OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA GRAĐEVINE

Podaci iz prethodnih istraživanja, studija i podloga kao i iz projektnog zadatka se zbog svoje opsežnosti ne opisuju u ovom projektu.

3.8 PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA

Za provedbu pokusnog rada potrebno je osigurati konstantan dotok i značajne količine vode, odnosno dovodni kanal i bazeni s crpnim agregatima moraju biti ispunjeni vodom za vrijeme višesatnog trajanja pokusnog rada. S obzirom da toliku količinu vode na umjetni



način nije moguće osigurati, te da je u budućnosti nemoguće predvidjeti trenutak pojavljivanja odgovarajućeg vodnog vala, pokusni rad se ne predviđa.

3.9 MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA CIJELE GRAĐEVINE

Predmetnim projektom nije predviđena fazna realizacija predmetnog zahvata, niti upotreba dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine.

3.10 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Projektiranjem crpne stanice zahvata vode, u ovoj projektnoj dokumentaciji – glavni projekt, predviđeni su svi utjecaji na predmetnu građevinu tijekom građenja i uporabe građevine koji proizlaze iz predvidivih uvjeta uobičajene uporabe i predvidivih utjecaja okoliša na građevinu.

Građevina je projektirana tako da tijekom korištenja različita djelovanja neće prouzročiti deformacije dijelova građevine u nedopuštenom stupnju, oštećenja građevinskog sklopa cijelog podsustava sustava navodnjavanja, a u slučaju požara očuvat će se nosivost konstrukcije tijekom vremena utvrđenog u prikazu mjera zaštite od požara.

Predviđa se da se tijekom korištenja građevine, izvedene predviđenim materijalima uz odgovarajuće održavanje, neće ugroziti njena trajnost, niti stabilnost tla na okolnom zemljištu.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu, unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva te je održavati tako da se ne naruše svojstva građevine.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge stručne poslove može obavljati samo ovlaštena osoba (diplomirani inženjer i inženjer odgovarajuće struke s položenim stručnim ispitom odnosno osoba koja ima srednju stručnu spremu odgovarajuće struke s položenim stručnim ispitom).

Održavanje građevine se provodi tako da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni glavnim projektom građevine, propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena. Održavanje građevine podrazumijeva:

- Redovite preglede građevine odnosno njezinih dijelova, u razmacima i na način određen projektom građevine i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanje građevine, Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14) i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji, a u slučaju ugrađene opreme, uređaja i instalacija i drugog i s planom servisiranja u rokovima propisanim u jamstvima proizvođača ugrađenih proizvoda;
- Izvanredne preglede građevine odnosno njezinih dijelova nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru;



- Izvođenje radova kojima se građevina odnosno njezin dio zadržava ili se vraća u tehničko i/ili funkcionalno stanje određeno projektom građevine odnosno propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena;
- Vođenje i čuvanje dokumentacije od održavanju građevine u kontinuitetu rednih brojeva navedeni i danom nastanka sastavljeni zapisnici s priložima o redovitim i izvanrednim pregledima te izvedenim radovima u svrhu očuvanja projektiranih temeljnih zahtjeva za građevinu, funkcionalnosti i sigurnosti građevine u uporabi.

Način obavljanja pregleda te mjere održavanja uključuju najmanje:

- vizualni pregled radi utvrđivanja napuklina i drugih oštećenja,
- vizualni pregled u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja temeljnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- utvrđivanja stanja nakon nepogoda ili izvanrednog događaja,
- svakodnevna čišćenja,
- mjesečna temeljna čišćenja i pranja,
- redovita mjesečna kontrola prostora i građevnih elemenata, uređaja,
- podešavanja i/ili popravci (okovi, žaluzine, ličenja, premazivanja, žbukanja),
- zamjena dijelova nakon isteka roka trajanja ili zbog većih oštećenja.

Nakon pregleda ovlaštena osoba je dužna sastaviti izvještaj o pregledu i stanju građevine s preporukama o potrebnim popravcima (ako je potrebno) i jedan primjerak pohraniti u dokumentaciju o održavanju.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Svi oblici popravaka na građevini u sklopu održavanja građevine trebaju biti popraćeni pisanim dokumentima koji se pohranjuju u dokumentaciju o održavanju.

Radovima na održavanju građevine ne smije se mijenjati tehničko rješenje građevine, ugrožavati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu i drugih uvjeta koje mora ispunjavati građevina niti mijenjati usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima.

1. Redovito održavanje građevine podrazumijeva:

- preventivno pregledavanje dijelova opreme;
- bojanje opreme i cjevovoda;
- provjera i pritezanje vijčanih spojeva cjevovoda;
- provjera i pritezanje oslonaca;
- podmazivanje pokretnih dijelova;

Svaki dotrajali dio se mora pravovremeno zamijeniti. Svu opremu, aparate i uređaje treba servisirati prema uputama proizvođača, a najmanje jedanput godišnje.

NAPOMENA: Pri radovima održavanja koji zahtijevaju pražnjenje kolektora od vode, prije pražnjenja je potrebno zatvoriti ulaznu zidnu zapornicu u usisnom bazenu te pomoću muljne crpke isprazniti usisni bazen tako da razina vode u bazenu sa vanjske strane ne dolazi do donje strane betona kanala u kojem je smješten kolektor.

2. Izvanredno održavanje zgrade nakon kakvog izvanrednog događaja nakon kojega građevina odnosno njezin dio više nije uporabljiv (npr. potres, požar, prirodno urušavanje tla, poplava, prekomjeran utjecaj vjetra, leda i snijega i sl.).



Građevni proizvodi mogu se rabiti za održavanje građevine samo ako je dokazana njihova uporabljivost. Građevni proizvodi su uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju temeljnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje :

- potvrdom o sukladnosti ili
- dobavljačevom izjavom o sukladnosti.

Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju:

- tehničko dopuštenje ili
- svjedodžbu o ispitivanju.

Vlasnik građevine je dužan trajno čuvati dokumentaciju o održavanju svih elemenata građevine.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

Projektirani vijek uporabe projektirane građevine obrađene ovim projektom vezan je uz dva elementa:

1. Garantirani vijek trajanja propisanih materijala od strane proizvođača i
2. Pridržavanje propisanih uvjeta održavanja ugrađenih materijala.

Uz uporabu građevine sukladno njezinoj namjeni te uz redovito i odgovarajuće održavanje, projektirani vijek se procjenjuje na minimalno 50 godina.

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Strojarski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 004 : HIDRAULIČKI PRORAČUNI



Sadržaj

4.1.....Hidraulički proračuni za dimenzioniranje opreme.....	3
--	---



4.1 Hidraulički proračuni za dimenzioniranje opreme

U sklopu ovog poglavlja dani su proračuni za **hidrauličke gubite u sklopu gravitacijskog ispusta**.

Ulazni podaci:

Ukupni protok za dimenzioniranje gravitacijskog ispusta: $Q_{25} = 13,16$
 m^3/s

Proračunski protok za jedan od dva gravitacijskog ispusta: $Q = Q_{25}/2 = 6,58$ m^3/s

Gustoća medija: $\rho = 1,00E+03$ kg/m^3

Kinematska viskoznost medija: $n = 1,01E-06$ m^2/s

Gravitacijska konstanta: $g = 9,81$ m/s^2

TEMELJNI PODACI O STRUKTURI KANALA								
SEGMENTI KANALA		DIMENZIJE KANALA			k	D _h	L	Q
Opis segmenta	Broj	širina	visina	presjek	[mm]	[m]	[m]	[m ³ /s]
Ulazni segment br.1	1	3,00	2,35	7,05	1,5	0,659	1,00	6,58
Prelazni segment	2	3,00	2,78	8,33	1,5	0,721	6,79	6,58
Ulazni segment br.2	3	3,00	3,20	9,60	1,5	0,774	2,54	6,58
Otvor sa zaklopkom	4	2,50	2,50	6,25	1,5	0,625	0,50	6,58
Komora crpne stanice	5	3,00	3,20	9,60	1,5	1,043	4,00	6,58
Kanal kroz nasip	6	2,20	2,20	4,84	1,5	0,550	17,00	6,58

Pritom je:

Q = Proračunski protok u segmentu

D_h = Hidraulički promjer cjevovoda

L = Ukupna dužina segmenta cjevovoda

k = Apsolutna hrapavost unutarnje površine za beton



KOEFIČIJENTI LOKALNIH GUBITAKA PO SEGMENTIMA															
Opis	ζ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Difuzor	0,15	1													
Izlaz	1,00						1								
Zaklopka	0,21				1										
Košara	1,00														
Koljeno-15	0,10														
Koljeno-30	0,18														
Koljeno-45	0,35														
Suženje	0,06			1		1									
Leptirica	0,18														
Luk-45	0,18														
Luk-90	0,30														
Priklj.-45	0,50														
Sito	5,00														
Stop-ventil	2,20														
T-oštri	1,40														
T-zaobljeni	1,00														
Ulaz-oštri	0,50	1													
Ulaz-obli	0,10														
Ventil	4,00														
Zasun	0,10														
Ul. rešetka	0,50	1													
$\zeta_{uk} = \sum (\zeta \cdot kom)$		1,15		0,06	0,21	0,06	1,00								

Napomena: U tablicu se unosi broj elemenata za koje se računaju lokalni gubici.

Proračun gubitaka po segmentima cjevovoda:

Ulazni proračuni:

Brzina strujanja u cjevovodu

$$v = 4000 \cdot Q_c / (3,14 \cdot D^2)$$

Reynoldsov broj

$$Re = D \cdot v / (1000 \cdot \eta)$$

Relativna hrapavost

$$kr = k / D$$

Budući da je u svim segmentima; $5,00E+03 < Re < 1,00E+08$ i $1,00E-06 < kr < 1,00E-02$

Koeficijent otpora "λ" prema formuli "Swamee & Jain"

$$\lambda = 1,325 / \{ \ln[k / (3,7 \cdot D) + 5,74 / Re^{0,9}] \}$$

Hidraulički gubitak u segmentu

$$H_w = [\zeta_{uk} + (\lambda \cdot L \cdot 1000 / D) \cdot v^2] / (2 \cdot g)$$



Proračunski hidraulički gubitak u cjevovodu:

$$H_{wc} = H_{w1} + H_{w2} + [\dots] + H_{w(n)}$$

Gdje su:

$H_{w1} \dots H_{w(n)}$ hidraulički gubici u segmentima cjevovoda.

Iz toga slijedi:

PRORAČUN PO SEGMENTIMA CJEVOVODA		Protok Q_c	Brzina v	Reynoldsov broj	Relativna hrapavost	Koeficijent otpora	Hidraulički gubitak
Opis segmenta	Broj	[m^3/s]	[m/s]	Re	kr	λ	H_w [m]
Ulazni segment br.1	1	6,58	0,93	608865	0,0023	0,0246	0,05
Prelazni segment	2	6,58	0,79	564056	0,0021	0,0241	0,04
Ulazni segment br.2	3	6,58	0,69	525391	0,0019	0,0237	0,03
Otvor sa zaklopkom	4	6,58	1,05	651485	0,0024	0,0249	0,07
Komora crpne stanice	5	6,58	0,69	708136	0,0014	0,0219	0,03
Kanal kroz nasip	6	6,58	1,36	740324	0,0027	0,0258	0,18
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
UKUPNO H_{wg} :							0,40

Hidraulički gubici na dovodu do crpke:

Ulazni podaci:

Ukupni protok mjerodavan za dimenzioniranje crpne stanice:

$$Q_{c25} = 4,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

Usvojeni proračunski protok za jednu crpku:

$$Q_c = 4,80 \text{ m}^3/\text{s}$$

Gustoća medija:

$$\rho = 1,00E+03 \text{ kg/m}^3$$

Kinematička viskoznost medija:

$$n = 1,01E-06 \text{ m}^2/\text{s}$$

Gravitacijska konstanta:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$



TEMELJNI PODACI O STRUKTURI KANALA								
SEGMENTI KANALA		DIMENZIJE KANALA			k	Dh	L	Q
Opis segmenta	Broj	širina	visina	presjek	[mm]	[m]	[m]	[m ³ /s]
Ulazni segment br.1	1	3,50	2,35	8,23	1,5	0,703	1,00	4,80
Prelazni segment	2	3,50	3,21	11,24	1,5	0,837	6,79	4,80
Ulazni segment br.2	3	3,50	4,07	14,25	1,5	0,941	2,04	4,80
Ulazni segment br.3	4	3,50	1,32	4,62	1,5	0,479	2,20	4,80
Ulazni segment br.4	5	3,50	0,86	3,01	1,5	0,383	1,18	4,80
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							

Gdje je:

Q = Proračunski protok u segmentu

Dh = Hidraulički promjer cjevovoda

L = Ukupna dužina segmenta cjevovoda

k = Apsolutna hrapavost unutarnje površine za beton

KOEFIČIJENTI LOKALNIH GUBITAKA PO SEGMENTIMA															
Opis	ζ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Difuzor	0,15	1													
Izlaz	1,00														
Zaklopka	0,16														
Košara	1,00														
Koljeno-15	0,10														
Koljeno-30	0,18														
Koljeno-45	0,35														
Suženje	0,06				1	1									
Leptirica	0,18														
Luk-45	0,18														
Luk-90	0,30														
Priklj.-45	0,50														
Sito	5,00														
Stop-ventil	2,20														
T-oštri	1,40														
T-zaobljeni	1,00														
Ulaz-oštri	0,50	1													
Ulaz-obli	0,10														
Ventil	4,00														
Zasun	0,10														
Ul. rešetka	0,50	1													
$\zeta_{uk} = \sum (\zeta * kom)$		1,15			0,06	0,06									

Napomena: U tablicu se unosi broj elemenata za koje se računaju lokalni gubici.



Proračun gubitaka po segmentima cjevovoda:

Ulazni podaci:

Brzina strujanja u cjevovodu:

$$v = 4000 \cdot Q_c / (3,14 \cdot D^2)$$

Reynoldsov broj:

$$Re = D \cdot v / (1000 \cdot n)$$

Relativna hrapavost:

$$kr = k / D$$

Budući da je u svim segmentima;

$$5,00E+03 < Re < 1,00E+08 \text{ i } 1,00E-06 < kr < 1,00E-02$$

Koeficijent otpora " λ " prema formuli "Swamee & Jain":

$$\lambda = 1,325 / \{ \ln[k / (3,7 \cdot D) + 5,74 / Re^{0,9}] \}$$

Hidraulički gubitak u segmentu:

$$H_w = [\zeta_{uk} + (\lambda \cdot L \cdot 1000 / D) \cdot v^2] / (2 \cdot g)$$

Proračunski hidraulički gubitak u cjevovodu:

$$H_{wc} = H_{w1} + H_{w2} + [\dots] + H_{wn}$$

Gdje su:

$H_{w1} \dots H_{wn}$

Hidraulički gubici u segmentima cjevovoda.

PRORAČUN PO SEGMENTIMA CJEVOVODA		Protok Qc	Brzina v	Reynoldsov broj	Relativna hrapavost	Koeficijent otpora	Hidraulički gubitak
Opis segmenta	Broj	[m ³ /s]	[m/s]	Re	kr	λ	Hw [m]
Ulazni segment br.1	1	4,8	0,58	406194	0,0021	0,0244	0,02
Prelazni segment	2	4,8	0,43	354134	0,0018	0,0234	0,01
Ulazni segment br.2	3	4,8	0,34	313902	0,0016	0,0229	0,01
Ulazni segment br.3	4	4,8	1,04	492995	0,0031	0,0268	0,07
Ulazni segment br.4	5	4,8	1,59	604641	0,0039	0,0285	0,16
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
UKUPNO Hwcd:							0,27

Koeficijent gubitaka na dovodu crpke:

$$K_d = H_{wcd} / (Q_c \cdot 1000)^2 = 1,174E-08 \text{ m} \cdot \text{s}^2 / \text{l}^2$$

**Hidraulički gubici na tlačnoj strani crpke:**

Ulazni podaci:

Nazivni protok:

Gustoća medija:

Kinematička viskoznost medija:

Gravitacijska konstanta:

 $Q_c = 4800,00 \text{ l/s}$ $\rho = 1,00E+03 \text{ kg/m}^3$ $n = 1,01E-06 \text{ m}^2/\text{s}$ $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

TEMELJNI PODACI O STRUKTURI CJEVOVODA											
SEGMENTI CJEVOVODA		Odabir materijala cijevi					k	D	L	Q	
Opis segmenta	Broj	AC	ČB	LB	LC	PL	[mm]	[mm]	[m]	[l/s]	
Tlačna cijev crpke	1		1				0,050	1501	4,83	4800,00	
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										

Napomena: Odgovarajući odabir označen s „1“.

Gdje je:

Q = Protok u segmentu

D = Unutarnji promjer cjevovoda

L = Ukupna dužina segmenta cjevovoda

k = Apsolutna hrapavost unutarnje površine cijevi

AC = Azbest cementne cijevi

ČB = Čelične cijevi s bitumenskim premazom

LB = Lijevane cijevi s bitumenskim premazom

LC = Lijevane cijevi s cementnom oblogom

PI = Cijevi od plastike.



KOEFIJENTI LOKALNIH GUBITAKA PO SEGMENTIMA															
Opis	ζ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Difuzor	0,15														
Izlaz	1,00	1													
Klapna	1,80														
Košara	1,00														
Koljeno-15	0,10														
Koljeno-30	0,18														
Koljeno-45	0,35														
Konfuzor	0,05														
Leptirica	0,18														
Luk-45	0,18														
Luk-90	0,30														
Priklj.-45	0,50														
Sito	5,00														
Stop-ventil	2,20														
T-oštri	1,40														
T-zaobljeni	1,00														
Ulaz-oštri	0,50														
Ulaz-obli	0,10														
Ventil	4,00														
Zasun	0,10														
$\zeta_{\text{uk}} = \sum (\zeta \cdot \text{kom})$	1,00														

Napomena: U tablicu se unosi broj elemenata za koje se računaju lokalni gubici.

Proračun gubitaka po segmentima cjevovoda:

Ulazni podaci:

Brzina strujanja u cjevovodu:

$$v = 4000 \cdot Q_c / (3,14 \cdot D^2)$$

Reynoldsov broj:

$$Re = D \cdot v / (1000 \cdot n)$$

Relativna hrapavost:

$$kr = k / D$$

Budući da je u svim segmentima;

$$5,00E+03 < Re < 1,00E+08 \text{ i } 1,00E-06 < kr < 1,00E-02$$

Koeficijent otpora " λ " prema formuli "Swamee & Jain":

$$\lambda = 1,325 / \{ \ln[k / (3,7 \cdot D) + 5,74 / Re^{0,9}] \}$$

Hidraulički gubitak u segmentu:

$$H_w = [\zeta_{\text{uk}} + (\lambda \cdot L \cdot 1000 / D) \cdot v^2] / (2 \cdot g)$$

Proračunski hidraulički gubitak u cjevovodu:

$$H_{wc} = H_{w1} + H_{w2} + [\dots] + H_{wn}$$

Gdje su:

$$H_{w1} \dots H_{wn} \quad \text{Hidraulički gubici u segmentima cjevovoda.}$$



PRORAČUN PO SEGMENTIMA CJEVOVODA		Protok Qc	Brzina v	Reynoldsov broj	Relativna hrapavost	Koeficijent otpora	Hidraulički gubitak
Opis segmenta	Broj	[l/s]	[m/s]	Re	kr	λ	Hw [m]
Tlačna cijev crpke	1	4800	2,71	4033383	0,0000	0,0108	0,39
Gubitak na preljevu	2						0,69
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
UKUPNO Hwct:							1,08

Napomena: Gubitak na preljevu predstavlja visinu vode iznad cijevi koja je u funkciji promjera cijevi i protoka.

Koeficijent gubitaka na tlačnoj strani crpke:

$$K_t = H_{wct} / Q_c^2 = 4,681E-08 \text{ m}^3\text{s}^2/\text{l}^2$$

Hidraulički gubici na potezu od komore do izljeva u prokop Korana-Kupa:

Ulazni podaci:

Ukupni protok mjerodavan za dimenzioniranje crpne stanice:

$$Q_{c25} = 4,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

Usvojeni proračunski protok za jednu crpku:

$$Q_c = 4,80 \text{ m}^3/\text{s}$$

Gustoća medija:

$$\rho = 1,00E+03 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Kinematička viskoznost medija:

$$n = 1,01E-06 \text{ m}^2/\text{s}$$

Gravitacijska konstanta:

$$g = 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$$



TEMELJNI PODACI O STRUKTURI KANALA								
SEGMENTI KANALA		DIMENZIJE KANALA			k	Dh	L	Q
Opis segmenta	Broj	širina	visina	presjek	[mm]	[m]	[m]	[m ³ /s]
Kanal propusta kroz nasip	1	2,20	2,20	4,84	1,5	0,550	17,00	4,80
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							

Gdje je:

Q = Proračunski protok u segmentu

Dh = Hidraulički promjer cjevovoda

L = Ukupna dužina segmenta cjevovoda

k = Apsolutna hrapavost unutarne površine za beton

KOEFIČIJENTI LOKALNIH GUBITAKA PO SEGMENTIMA															
Opis	ζ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Difuzor	0,15														
Izlaz	1,00	1													
Zaklopka															
Košara	1,00														
Koljeno-15	0,10														
Koljeno-30	0,18														
Koljeno-45	0,35														
Suženje	0,06	1													
Leptirica	0,18														
Luk-45	0,18														
Luk-90	0,30														
Prklj.-45	0,50														
Sito	5,00														
Stop-ventil	2,20														
T-oštri	1,40														
T-zaobljeni	1,00														
Ulaz-oštri	0,50														
Ulaz-obli	0,10														
Ventil	4,00														
Zasun	0,10														
$\zeta_{uk} = \sum (\zeta \cdot kom)$		1,06													

Napomena: U tablicu se unosi broj elemenata za koje se računaju lokalni gubici.



Proračun gubitaka po segmentima cjevovoda:

Ulazni podaci:

Brzina strujanja u cjevovodu:

$$v = 4000 \cdot Q_c / (3,14 \cdot D^2)$$

Reynoldsov broj:

$$Re = D \cdot v / (1000 \cdot n)$$

Relativna hrapavost:

$$kr = k / D$$

Budući da je u svim segmentima;

$$5,00E+03 < Re < 1,00E+08 \text{ i } 1,00E-06 < kr < 1,00E-02$$

Koeficijent otpora "λ" prema formuli "Swamee & Jain":

$$\lambda = 1,325 / \{ \ln[k / (3,7 \cdot D) + 5,74 / Re^{0,9}] \}$$

Hidraulički gubitak u segmentu:

$$H_w = [\zeta_{uk} + (\lambda \cdot L \cdot 1000 / D) \cdot v^2] / (2 \cdot g)$$

Proračunski hidraulički gubitak u cjevovodu:

$$H_{wc} = H_{w1} + H_{w2} + [\dots] + H_{wn}$$

Gdje su:

$$H_{w1} \dots H_{wn}$$

Hidraulički gubici u segmentima cjevovoda.

PRORAČUN PO SEGMENTIMA CJEVOVODA		Protok Qc	Brzina v	Reynoldsov broj	Relativna hrapavost	Koeficijent otpora	Hidraulički gubitak
Opis segmenta	Broj	[m ³ /s]	[m/s]	Re	kr	λ	Hw [m]
Kanal propusta kroz nasip	1	4,8	0,99	540054	0,0027	0,0258	0,09
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
UKUPNO Hwcd:							0,09

Koeficijent gubitaka na dovodu crpke:

$$K_d = H_{wcd} / (Q_c \cdot 1000)^2 = 4,044E-09 \text{ m} \cdot \text{s}^2 / \text{l}^2$$



Proračuni vezani uz odabir crpki:

Uvodne napomene:

Računske provjere provode se, sukladno utjecaju na rad crpke, za rubne uvjete rada koje karakterizira:

A – Rad crpke s maksimalnom količinom dobave (rad s max. frekvencijom)

B – Rad crpke s minimalnom količinom dobave (rad s min. frekvencijom)

Proračun se u potpunosti nadovezuje na prethodne proračune hidrauličkih gubitaka.

Ulazni podaci:

Vodostaj na ulazu u dovodni kanal pri radu crpke s maksimalnom frekvencijom:

$$N_{s_{max}} = 110,80 \text{ m.n.m.}$$

Vodostaj na ulazu u dovodni kanal pri radu crpke s minimalnom frekvencijom:

$$N_{s_{min}} = 109,50 \text{ m.n.m.}$$

Kota ulaza u usisnu cijev crpke:

$$N_{rc} = 107,28 \text{ m.n.m.}$$

Kota izlaza iz tlačne cijev crpke:

$$N_t = 112,11 \text{ m.n.m.}$$

Koeficijent gubitaka na dovodu crpke:

$$K_d = 1,17E-08 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Koeficijent gubitaka na tlačnoj strani crpke:

$$K_t = 4,68E-08 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Ukupni koeficijent gubitaka:

$$K_{uk} = K_d + K_t = 5,85E-08 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Barometarski tlak:

$$p_b = 1,01E+05 \text{ N/m}^2$$

Maksimalna temperatura medija:

$$t_m = 15,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

Tlak zasićenja pare medija (Pri temperaturi „ t_m “):

$$p_t = 2,34E+03 \text{ N/m}^2$$

Gustoća medija:

$$\rho = 1,00E+03 \text{ kg/m}^3$$

Gravitacijska konstanta:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Proračunske visine dizanja:

Geodetske visine dizanja:

$$H_{gA} = N_t - N_{s_{max}} = 1,31 \text{ m}$$

$$H_{gB} = N_t - N_{s_{min}} = 2,61 \text{ m}$$

Usvojeni nazivni protok crpke:

$$Q_c = 4800,00 \text{ l/s}$$

Potrebna visina dizanja crpke:

$$H_m = H_{gA} + K_{uk} \cdot Q_c^2 = 2,66 \text{ m}$$



Usvojena visina dizanja crpke:

$$H_c = 2,80 \text{ m}$$

Odabir crpnog agregata:

Prema usvojenoj nazivnoj količini dobave ($Q_c = 4800,00 \text{ l/s}$) i usvojenoj manometarskoj visini dobave ($H_c = 2,70 \text{ m}$), za potrebe provjere odabrana je crpka tip:

Amacan P 1500-1060

Broj okretaja pogonskog elektro-motora (pri nazivnoj frekvenciji):

$$n = 485 \text{ 0/min}$$

Snaga pogonskog motora:

$$P_m = 210 \text{ kW}$$

Usvojena maksimalna frekvencija brzine vrtnje elektro-motora crpke:

$$f_{\max} = 50 \text{ Hz}$$

Koeficijenti jednadžbi krivulja koje interpretiraju značajke crpke pri max. brzini vrtnje (f_{\max})							
Krivulja	Index	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Q - H	H	119,6353156	-0,143903776	7,25248E-05	-1,78687E-08	2,13568E-12	-9,993E-17
Q - η	E	4,367E+03	-5,946E+00	3,223E-03	-8,579E-07	1,128E-10	-5,875E-15
Q - NPSH	N	-6,307E+02	8,953E-01	-4,781E-04	1,246E-07	-1,608E-11	8,302E-16

Usvojena minimalna frekvencija brzine vrtnje elektro-motora crpke:

$$f_{\min} = 35 \text{ Hz}$$

Koeficijenti jednadžbi krivulja koje interpretiraju značajke crpke pri min. brzini vrtnje (f_{\min})							
Krivulja	Index	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Q - H	H	58,62130463	-0,100732643	7,25248E-05	-2,55267E-08	4,35854E-12	-2,9134E-16
Q - η	E	4,367E+03	-8,495E+00	6,577E-03	-2,501E-06	4,697E-10	-3,496E-14
Q - NPSH	N	-3,090E+02	6,267E-01	-4,781E-04	1,780E-07	-3,282E-11	2,421E-15

Rubne radne točke crpke:

Ulazni podaci:

Rubne karakteristike cjevovoda:

$$H_{mA} = H_{gA} + K_{uk} \cdot Q^2$$

$$H_{mB} = H_{gB} + K_{uk} \cdot Q^2$$

Rubne karakteristike crpke:

$$H_c = C_{0H} + C_{1H} \cdot Q + C_{2H} \cdot Q^2 + C_{3H} \cdot Q^3 + C_{4H} \cdot Q^4 + C_{5H} \cdot Q^5$$

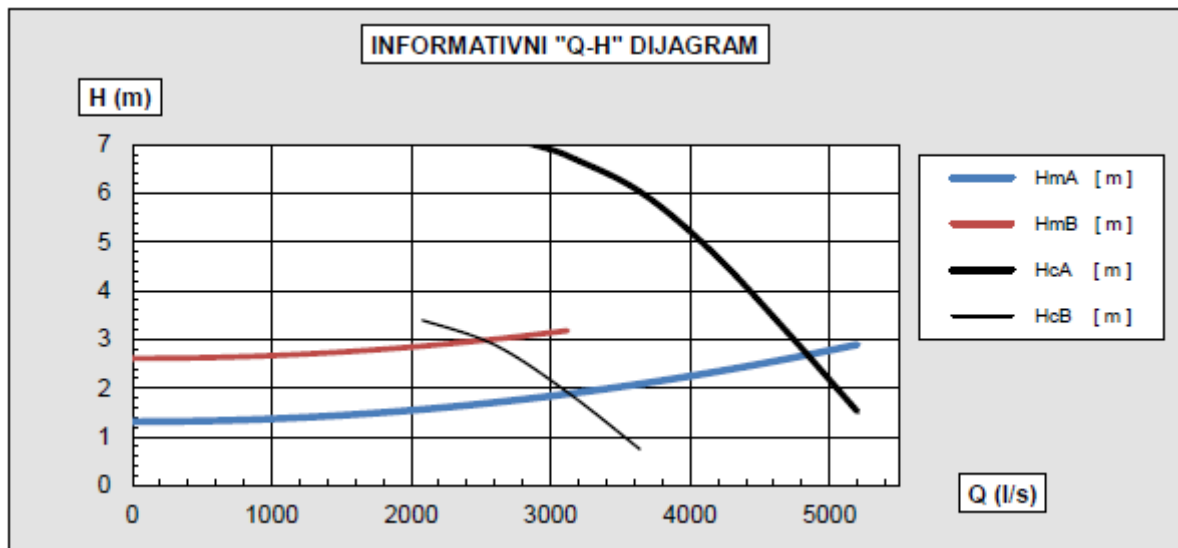
Odgovarajuće količine i visine dobave računamo iz uvjeta:

$$H_c = H_m$$



TABELARNI PRORAČUN RUBNIH RADNIH TOČAKA					
Amacan P 1500-1060	Geodetska visina	Konstanta cjevovoda	Karakteristika cjevovoda	Visina dobave crpke	Količina dobave crpke
Opis uvjeta rada crpke:	Hg [m]	Kuk	Hm [m]	Hc [m]	Q [l/s]
A - Rad crpke pri max. frekv.	1,31	5,85E-08	2,68	2,68	4842,16
B - Rad crpke pri min. frekv.	2,61	5,85E-08	2,98	2,98	2527,93

PRORAČUN INFORMATIVNOG "Q-H" DIJAGRAMA							Qmin	0	Qmax	5200	
Q [l/s]	0	520	1040	1560	2080	2600	3120	3640	4160	4680	5200
HmA [m]	1,31	1,33	1,37	1,45	1,56	1,71	1,88	2,09	2,32	2,59	2,89
HmB [m]	2,61	2,63	2,67	2,75	2,86	3,01	3,18				
HcA [m]	119,64	62,06	30,70	15,53	9,37	7,42	6,78	6,04	4,80	3,20	1,52
HcB [m]					3,40	2,89	1,92	0,74			



Provjera snage pogonskog motora crpke:

Ulazni podaci:

Stupanj iskoristivosti:

$$\eta_c = C_{0E} + C_{1E} \cdot Q + C_{2E} \cdot Q^2 + C_{3E} \cdot Q^3 + C_{4E} \cdot Q^4 + C_{5E} \cdot Q^5$$

Potrebna snaga motora:

$$P_c = Q \cdot H \cdot \rho / (1020 \cdot \eta)$$

Dozvoljena snaga motora pri frekvenciji $f < f_n$:

$$P_{mf} = P_m \cdot (f/f_n)^{1,4}$$

Rezerva u snazi motora:

$$R = 100 \cdot [(P_m/P_c) - 1]$$



PROVJERA SNAGE	Geodetska visina	Količina dobave crpke	Visina dobave crpke	Stupanj iskoristivosti	Potrebna snaga crpke	Rezerva u snazi motora
Rubni uvjet	Hg [m]	Q [l/s]	H [m]	η [%]	Pc [kW]	R [%]
A	1,31	4842,16	2,68	81,93	155,45	35,09
B	2,61	2527,93	2,98	84,35	87,68	45,36
Kako je rezerva veća od 10 % motor snage Pm = 210,0 kW, pokriva potrebnu snagu za pogon crpke unutar rubnih uvjeta.						

Provjera usisne visine:

Ulazni podaci:

Vrijednost NPSH crpke:

$$\text{NPSH} = C_{0N} + C_{1N} \cdot Q + C_{2N} \cdot Q^2 + C_{3N} \cdot Q^3 + C_{4N} \cdot Q^4 + C_{5N} \cdot Q^5$$

Geodetska usisna visina:

$$\text{Hgs} = \text{Nrc} - \text{Ns}$$

Hidraulički gubitak do usisa crpke:

$$\text{Hws} = \text{Ks} \cdot Q^2$$

Raspoloživi NPSH postrojenja:

$$\text{NPSHr} = [(\text{pb} - \text{pt}) / (\rho \cdot g)] - \text{Hgs} - \text{Hws}$$

Raspoloživa kavitacijska rezerva:

$$\Delta \text{NPSH} = \text{NPSHr} - \text{NPSHc}$$

USISNA VISINA	Geodetska usisna visina	Količina dobave crpke	Gubitak do usisa crpke	Vrijednost NPSH crpke	Raspoloživi NPSH	Kavitaciona rezerva
Rubni uvjet:	Hgs [m]	Q [l/s]	Hws [m]	NPSHc [m]	NPSHr [m]	ΔNPSH [m]
A	1,31	4842,16	0,28	6,91	8,51	1,60
B	2,61	2527,93	0,08	4,50	7,41	2,91
Ukoliko je kavitaciona rezerva u svim uvjetima veća od 0,5 m, proračun zadovoljava.						

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Strojarski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

**PRILOG 005 : PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA
KVALITETE**



Sadržaj

5.1.....	OPĆENITO	3
5.2.....	OPĆE SMJERNICE ZA UGRAĐENU OPREMU I IZVOĐENJE RADOVA..	5
5.2.1	Područje primjene	5
5.2.2	Općenito.....	5
5.2.2.1	Program osiguranja kvalitete Isporučitelja i/ili Izvođača	5
5.3.....	DOKUMENTACIJA.....	6
5.4.....	CJEVOVODI I OSLOHCI.....	6
5.4.1	Općenito.....	6
5.4.2	Osnovna načela Programa osiguranja kvalitete za cjevovode s pripadnom armaturom.....	7
5.4.3	Dokumenti o ispitivanju metalnih proizvoda/poluproizvoda	7
5.4.4	Kontrola kvalitete materijala	8
5.4.5	Osnovna načela za cjevovode s pripadnom armaturom	9
5.4.6	Osnovna načela za kontrolu i ocjenu zavarenih spojeva	10
5.4.6.1	Dodatni materijal	10
5.4.6.2	Provjera osposobljenosti zavarivača	11
5.4.6.3	Osiguranje kvalitete zavarivačkih radova.....	11
5.4.6.4	Nadzor	11
5.4.7	Kontrola i ispitivanje zavarenih spojeva	12
5.4.7.1	Vizualni pregled zavara	13
5.4.7.2	Ispitivanje na nepropusnost (tlačna proba)	14
5.4.8	Popravci	15
5.4.9	Meteorološki uvjeti.....	15
5.4.10... ..	Dnevnik zavarivanja	15
5.4.11... ..	Dokumentacija	16
5.4.12... ..	Zaštita od korozije	16
5.4.12.1	Osnovni propisi zaštite od korozije	17
5.4.12.2	Izvođenje zaštite od korozije	18
5.5.....	ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA	19
5.5.1	Uvod	19
5.5.2	Zaštita od korozije premazima.....	20
5.5.3	Klasifikacija premaza i specifikacija bojenja	22
5.5.3.1	Klasifikacija premaza.....	22
5.5.3.2	Primjenjivi načini zaštite od korozije	22
5.5.3.3	Specifikacija bojenja.....	27

5.1 OPĆENITO

Program ima karakter općih uvjeta koji daju naglasak na zahtjeve kvalitete materijala, proizvoda i radova, a ne propisuje tehnologiju koju će izvođač primijeniti. Izvođač svakako mora za interne potrebe razraditi tehnologiju svake pripreme proizvodnje i tijeka izgradnje pojedinih radova.

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima HRN-a, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna HRN, obvezna je primjena trenutno važeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedit će zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji HRN ni EN, vrijedit će hrvatsko ili europsko tehničko dopuštenje. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uvjet da to odobre projektant i nadzorni inženjer.

Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevne proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekt izvedenog stanja. Ako za neko područje nema odgovarajućeg hrvatskog tehničkog pravila, moguće je korištenje priznatih međunarodnih tehničkih pravila (DVGW, CP, WRc, AWWA i sl.), uz uvjet da se o tome suglase krajnji korisnik, projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

Svi učesnici uključeni u aktivnostima nabave dijelova, opreme ili usluga, izrade, montaže, građenja, puštanja u pogon kao i za vrijeme redovnog pogona, dužni su primjenjivati navedene standarde i ispunjavati tražene zahtjeve.

Osim navedenih standarda i zahtjeva, svi učesnici u spomenutim aktivnostima dužni su primjenjivati standarde i poštivati propise od važnosti za kvalitetu iz područja djelatnosti koju obavljaju.

Investitor, odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih standarda i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Ovi se uvjeti mogu dopuniti za radove koji se naknadnim rješenjima pojave, a mogu se suglasno zamijeniti, ako se u međuvremenu suglasno izmjene tehnička rješenja ili se izmjene važeći propisi i norme.

Tehnički uvjeti za izvođenje radova

Radovi su opisani u stavkama troškovnika. Obračun radova temelji se na količinama iz troškovnika, a u slučaju radova koji nisu specificirani u troškovniku ili su iz opravdanih razloga izvedeni u drugim količinama moraju biti odobreni od nadzornog inženjera, upisani u građevinsku knjigu i ovjereni za obračun prema stvarno izvedenim količinama.

Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvedba radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke.



Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redosljedju kojim se osigurava kvaliteta izvedbe. O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete (posebice na "kontrolnim točkama").

Za sve materijale koji će se ugrađivati Izvođač mora predočiti odgovarajuću dokumentaciju. Po svojim fizičkim, kemijskim i mehaničkim osobinama mora odgovarati hrvatskim normama (HRN), općim propisima i uzancama struke te zahtjevima navedenim u troškovničkom opisu.

Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i drugo), potrebno je, u skladu sa *Zakonom o normizaciji*, potvrditi sukladnost određenoga proizvoda, procesa ili usluge kod ovlaštene organizacije.

Materijali koji se ugrađuju moraju u pravilu biti novi i neupotrebljavani (osim ako se drugačije ne propiše) te odabrani u skladu s određenom namjenom. Gotovi, tvornički proizvedeni materijali, moraju se primijeniti u svemu prema uputama proizvođača.

Uskladištenje materijala treba provesti tako da ovaj bude osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.), jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete. Ovo se odnosi i na sve gotove prefabrikate, obrtničke proizvode i sl.

Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će obaviti popravke o svom trošku.

Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati Investitoru i projektantima potrebnu pomoć u pomagalima i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl.

Nakon dovršetka svih radova Izvođač treba, zajedno s Nadzornim inženjerom, obaviti pregled i o tomu sastaviti zapisnik o preuzimanju, u kojemu treba navesti :

- površine ili mjesta na kojima je obavljen pregled
- vrstu rada, konstrukcije i građevinskog elementa i način izrade/ugradbe te eventualne posebne zahtjeve za izvedbu
- dokumentaciju o vrsti i kvaliteti upotrjebljenog materijala, kao i podatke o proizvođaču /isporučitelju
- nalaz pregleda odnosno popis eventualnih nedostataka i rok njihova otklanjanja

5.2 OPĆE SMJERNICE ZA UGRAĐENU OPREMU I IZVOĐENJE RADOVA

Vežano uz predmetni projekt **PROPISUJE SE:**

- prava, dužnosti i obveze investitora, isporučitelja i/ili izvođača i projektanta
- planske i sustavne aktivnosti i organizaciju za realizaciju projekta u skladu s projektnim zahtjevima, važećim zakonima, propisima i normama, kao i jasno utvrđivanje i dokazivanje ostvarene kakvoće kako bi se osigurala sigurnost i funkcionalnost u uporabi.

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete treba biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova.

Program se primjenjuje u svim fazama realizacije projekta od ugovaranja, izrade projektne dokumentacije, radioničke izrade, ispitivanja i primopredaje.

5.2.1 Područje primjene

Program se dosljedno primjenjuje osim:

- kada je drugačije regulirano Zakonom
- ako su neusklađenosti i korektivne radnje odgovarajuće dokumentirane i odobrene

5.2.2 Općenito

Termini koji će biti korišteni u daljnjem tekstu definirani su u skladu sa **Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19):**

Investitor: pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina

Izvođač: pravna ili fizička osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini

Nadzorni inženjer: fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja.

Glavni inženjer gradilišta: fizička osoba odgovorna za cjelovitost i međusobnu usklađenost radova, za međusobnu usklađenost provedbe obveza iz članka 54. Zakona o gradnji te ujedno koordinira primjenu propisa kojima se uređuje sigurnost i zdravlje radnika tijekom izvođenja radova.

Osoblje za osiguranje kvalitete mora djelovati nezavisno i samostalno, tako da može po potrebi predlagati radnje kojima se postiže osiguranje tražene kvalitete. Svi zahtjevi programa osiguranja kakvoće su obvezni za Izvođača i/ili Isporučitelja a prenose se i obavezni su za pod-izvođače i/ili pod-isporučitelje, pri čemu odgovornost za spomenute aktivnosti preuzima Izvođač i/ili Isporučitelj. U slučaju višeznačnosti propisa prioritet po kojem se postupa:

- ugovoreni propisi (za projektiranje, građenje, primopredaju)
- ostali važeći državni zakoni, pravilnici i propisi
- HRN EN norme, DIN norme, EN norme i strani propisi iz struke

5.2.2.1 Program osiguranja kvalitete Isporučitelja i/ili Izvođača

Proizvođač opreme i postrojenja u sklopu svoje dokumentacije mora priložiti svoj program osiguranja kvalitete i/ili certifikat o uvedenom sustavu osiguranja kvalitete.



Izvođač je dužan dostaviti Investitoru svoj plan kontrole i osiguranja kvalitete (QA) na osnovi ISO standarda serije 9000. Program se primjenjuje za čitavo vrijeme radova (projektiranje, nabava, proizvodnja, skladištenje, pakiranje, rukovanje, transport, sve vrste građevinskih strojarskih i elektro montažnih radova, ostalih radova, funkcionalnih ispitivanja, pokusni rad itd.). Program mora obuhvatiti slijedeće mjere osiguranja kvalitete:

- organizaciju
- kontrolu nabavnih dokumenata
- kontrolu nabavljenih materijala, uređaja i opreme
- kontrolu ispravnosti postojeće opreme i uređaja
- kontrola kvalitete i ispitivanja za vrijeme proizvodnje, ugradnje i završnih tvorničkih ispitivanja
- kontrola pakiranja, transporta i skladištenja
- kontrolu kvalitete tijekom izvođenja radova
- kontrola ispitivanja na gradilištu
- kontrolu završnih ispitivanja
- kontrolu neusklađenosti i korektivnih radnji
- kontrolne aktivnosti

Sva oprema mora biti isporučena s pripadajućim certifikatima kontrole kvalitete izrade (CE).

5.3 DOKUMENTACIJA

Izvođač i Pod-izvođači moraju imati razrađeni sustav kolanja dokumentacije u procesu proizvodnje, ulazne kontrole robe, međufazne i završne kontrole tijekom proizvodnje, montaže, skladištenja i dostave roba na gradilište.

U sustavu se točno treba definirati:

izdavanje, provjera i odobravanje dokumentacije

- način označavanja dokumentacije (broj, naziv, datum izdavanja, datum kontrole, datum ovjere Investitora ili inspektorata, itd.)
- način izmjene(revizije) dokumentacije (datum izmjene, verifikacija izmjene, distribucija izmjene ostalim sudionicima gradnje)
- način arhiviranja i distribucija dokumentacije
- terminski plan sa specificiranim datumima gradnje i naznačenim kritičnim putovima svih faza: projektiranje, naručivanje roba, preuzimanje roba, izvođenje gradnje, montaže i završnih ispitivanja (tlačne probe i završne kontrole)-nužna pretpostavka je da će aktivnosti biti izvedene između najkasnijeg datum početka i najranijeg datuma završetka
- raspored osoblja za gore definirani terminski plan, izražen u radnim satima ili broju osoblja za svaku aktivnost ili fazu rada
- shema organizacije QA službe za predmetni ugovor Investitora, sa definiranim organizacijskim jedinicama, blok shemama, razinama ovlaštenja, funkcionalnim vezama te imenima i prezimenima voditelja jedinica
- detaljan opis gradilišta sa ucrtanim područjem izvođenja radova

5.4 CJEVOVODI I OSLONCI

5.4.1 Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete (QA program) treba se primijeniti u svim fazama izgradnje objekta:



- kod ugovaranja isporuke opreme i radova
- kod nabave opreme i materijala
- kod radioničke izrade
- kod transporta opreme na gradilište
- kod montaže opreme i uređaja
- kod antikorozivne zaštite
- kod priprema za puštanje u rad

Suština provođenja QA programa je da za svaku fazu rada (ugovaranje opreme i radova, nabava opreme i materijala, radionička izrada, transport, montaža, probni rad), postoji prethodno precizno opisana tehnologija izvođenja i navedena odgovorna osoba zadužena za njeno provođenje.

Odgovorna osoba Investitora zadužena za praćenje i provođenje QA programa, dužna je sukladno iznesenim naputcima, provjeriti da li se striktno, u svim fazama rada, provodi propisana tehnologija.

Svako odstupanje od propisane tehnologije potrebno zabilježiti u obliku QA Izvještaja o odstupanju (Non Conformity Report), u kojem se navodi:

- opis odstupanja
- numeričke vrijednosti različitosti
- razlog odstupanja
- ostali podaci od značaja za ocjenu prihvatljivosti odstupanja.

Ocjena da prihvatljivosti odstupanja i eventualne dodatne mjere, koje s tim u svezi treba poduzeti donose se utvrđenim pisanim postupkom.

5.4.2 Osnovna načela Programa osiguranja kvalitete za cjevovode s pripadnom armaturom

Za cijevi i cijevne fittinge cjevovoda obavezna je primjena standarda:

- oblik, mase, mjere i tolerancije: **HRN EN 10220:2003**
- tehnički zahtjevi (materijali, meh. svojstva, kem. sastav, isporuka) **HRN EN 10216-2:2020; HRI CEN ISO/TR 15608:2018, HRN EN 13480-2:2017**
- izrada i ugradnja **HRN EN 13480-4:2017**
- pregled i ispitivanje **HRN EN 13480-5:2017**
- za cijevne lukove, T komade, redukcijske komade, kape: **HRN EN 10253-2:2008.**

Za prirubnice, brtve, vijke obvezna je primjena slijedećih standarda:

- za prirubnice **HRN EN 1092-1:2018; HRN EN 1092-2:2001; HRN EN 1333:2007**
- za plosnate brtve **HRN EN 1514-1:2001**
- za vijke i matice **HRN EN 1515-1:2002; HRN EN 1515-2:2002; HRN EN 1515-3:2008.**

Za armaturu obvezna je primjena slijedećih standarda:

HRN EN 1984:2010; HRN EN 19:2016; HRN EN 12266-1:2012; HRN EN 13789:2010; HRN EN 1349:2010

5.4.3 Dokumenti o ispitivanju metalnih proizvoda/poluproizvoda

Za sve ugrađene materijale koji su izloženi povišenom tlaku ili temperaturi, statičkom ili dinamičkom opterećenju, ili su na bilo koji način od važnosti za sigurnost i funkciju postrojenja, za sve pomoćne uređaje ili dijelove uređaja, koji se tretiraju kao gotovi proizvodi, potrebno je osigurati uvjete iz **HRN EN 10204:2007**, Metalni proizvodi -- Vrste



dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004) i **HRN EN 10021:2008**, Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006).

U europskoj normi **HRN EN 10204:2007** definirani su i sistematizirani dokumenti o ispitivanju metalnih proizvoda.

U europskoj normi **HRN EN 10021:2008** definirane su vrste ispitivanja:

Nespecifična kontrola i ispitivanja

Kontrola i ispitivanje izvedeno od proizvođača u skladu s njegovim Postupakma da se ocijeni zadovoljavaju li proizvodi proizvedeni istim postupkom proizvodnje zahtjeve iz narudžbe. Kontrolirani i ispitani proizvodi ne moraju obvezatno biti proizvodi upravo isporučeni.

Specifična kontrola i ispitivanja

Kontrola i ispitivanje izvedeni, prije isporuke, u skladu sa tehničkim zahtjevima iz narudžbe, na proizvodima koji se isporučuju ili na ispitnim jedinicama koje su dio isporučenog proizvoda, u svrhu ovjeravanja da li ti proizvodi udovoljavaju zahtjevima iz narudžbe.

Potvrde o ispitivanjima, koja provodi ili nadzire osoblje, koje je za to dobilo nalog, a neovisno je o proizvodnom odjelu; na temelju specifičnog ispitivanja

Potvrde su izdane na temelju ispitivanja, koja su provedena odgovarajućim tehničkim uvjetima isporuke navedenim u narudžbi i/ili prema službenim propisima i pripadajućim Tehničkim pravilima.

Može se prihvatiti uvjerenje o ispitivanju u svrhu preuzimanja **3.1, kao minimum** zahtjeva, imajući u vidu složenost i značaj objekta, za svu opremu i uređaje neposredno u funkciji rada postrojenja, ili koja ima neposredni značaj za sigurnost postrojenja.

Uvjerenje o ispitivanju u svrhu preuzimanja 3.1

Izdaje odjel nezavisan od odjela proizvodnje i ovjerava ovlašteni predstavnik osoblja nezavisnog od odjela proizvodnje.

Dokument izdan od strane proizvođača u kojoj on izjavljuje da su proizvodi isporučeni u skladu s zahtjevima narudžbe i u kojoj prilaže rezultate ispitivanja.

Za sve ugrađene materijale koji su izloženi povišenom tlaku ili temperaturi, statičkom ili dinamičkom opterećenju, ili su na bilo koji način od važnosti za sigurnost i funkciju cjevovoda (opreme pod tlakom), za sve pomoćne uređaje ili dijelove uređaja, koji se tretiraju kao gotovi proizvodi, potrebno je osigurati uvjete iz HRN EN 10021 i HRN EN 10204.

5.4.4 Kontrola kvalitete materijala

Kontrola osnovnog materijala

Izvođač je dužan poduzeti sve potrebne mjere kontrole materijala i rada kako prilikom nabave tako i u radionici odnosno na gradilištu. U skladu s time pri nabavi cijevi potrebnih za izradu cjevovoda i/ili posuda provodi se slijedeće:

Kontrole i ispitivanja izvedena su od proizvođača u skladu s njegovim Postupcima tako da se ocijeni da li proizvodi izrađeni propisanim postupkom proizvodnje zadovoljavaju zahtjeve tražene u narudžbi. Kontrolirani i ispitani proizvodi ne moraju obavezno biti proizvodi koji se upravo isporučuju.

5.4.5 Osnovna načela za cjevovode s pripadnom armaturom

Kontrola i ispitivanja izvode se prije isporuke, u skladu s tehničkim zahtjevima iz narudžbe, upravo na proizvodima koji se isporučuju, ili na ispitnim jedinicama koje su dio isporučenog proizvoda, u svrhu ovjeravanja da li ti proizvodi udovoljavaju zahtjevima iz narudžbe.

Cijevi odnosno cijevni sklopovi, koji se ugrađuju, moraju biti pažljivo pregledani kod nabave kao i prije uzimanja u izradu.

Svojstva materijala koje treba uzeti u obzir su:

- kemijski sastav materijala
- konvencionalna granica razvlačenja $\sigma_{0.2}$
- vlačna čvrstoća
- modul elastičnosti
- udarna žilavost

Atesti o ispitivanju materijala moraju biti navedeni i sadržavati rezultate obavljenih ispitivanja po šarži.

Cijevi odnosno cijevni sklopovi koji se ugrađuju ne smiju biti oštećeni. Kod transporta i skladištenja cijevi, krajevi cijevi moraju biti zaštićeni kako ne bi došlo do oštećenja.

Po završetku dnevnih radova na izradi cjevovoda potrebno je na otvor cijevi staviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka rada na cjevovodu.

Materijal kod kojeg se uoče greške ili oštećenja izvan dozvoljenih granica, Izvođač je dužan ukloniti iz radionice odnosno gradilišta i zamijeniti ga ispravnim. Nadzornom inženjeru Izvođač je dužan omogućiti uvid i kontrolu u svakoj fazi izrade ili montaže, u radionici i na gradilištu. Neispravnosti uočene od nadzornog inženjera, Izvođač je dužan otkloniti odbacivanjem ili popravljanjem.

Popravci se ne mogu vršiti bez prethodne suglasnosti Nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer ima pravo tražiti dopunska ispitivanja i atestiranja.

Kontrola ostalog materijala

Vijci, podložne pločice, matice i sličan materijal, kako dimenzijama tako i kvalitetom materijala, moraju odgovarati standardima specificiranim u projektu.

Nadzorni inženjer ima pravo za sav materijal i opremu koja se ugrađuje, a za koju ustanovi da ne odgovara zahtjevima iz projekta, naložiti da se ukloni i zamijeni ispravnim.

Kontrola mjera i oblika

Svaki element za sebe, sklopovi koji čine jednu cjelinu kao i objekt u cjelini, moraju odgovarati dimenzijama iz projekta. Bez suglasnosti Projektanta, Investitor i/ili Izvođač ne smije mijenjati mjere i oblike definirane projektom.

5.4.6 Osnovna načela za kontrolu i ocjenu zavarenih spojeva

Izvođač zavarivačkih radova mora izraditi tehnologiju zavarivanja i postupak kontrole zavarivačkih radova.

Dokumentacija Izvođača:

- dokumentacija za zavarivanje (WPS liste)
- atestacija postupaka (PQR), kojima su pokriveni svi postupci zavarivanja

Prije početka zavarivanja kontrolira se:

- ispravnost uređaja za zavarivanje (u smislu važećih potvrda o ispravnosti, baždarenju i sl.)
- ispravnost skladištenja dodatnog materijala za zavarivanje
- atesti o preuzimanju dodatnog materijala za zavarivanje
- atesti o preuzimanju tehničkih plinova koji se koriste pri zavarivanju
- atesti osposobljenosti zavarivača
- obrada i priprema žljebova spojeva za zavarivanje

Kontrolu primjene tehnologije zavarivanja vrši nadzorni inženjer za zavarivačke radove.

Za vrijeme procesa zavarivanja prati se:

- provođenje postupka zavarivanja opisanog u WPS listama
- vođenje dokumentacije zavarivanja
- provođenje postupka toplinske obrade nakon zavarivanja (ukoliko je toplinska obrada propisana projektom)

Zavarivanje plinskim plamenikom nije dopušteno.

Prati se za vrijeme procesa zavarivanja:

Dopušteni postupci zavarivanja su:

- REL
- TIG
- MIG/MAG
- EPP
- Zavarivanje plinskim plamenikom nije dopušteno.

5.4.6.1 Dodatni materijal

Elektrode za zavarivanje moraju odgovarati postavljenim zahtjevima kod odabira tipa i proizvođača, a u skladu s postupkom zavarivanja. Postupak odnosno tehnologija zavarivanja, koju primjenjuje Izvođač mora biti odobren od Investitora, nadzorne službe i/ili Tijela za ocjenu sukladnosti (TOS). Dodatni materijal za zavarivanje kao i obložene elektrode za elektro zavarivanje nelegiranih čelika u svakom slučaju moraju odgovarati propisima (HRN EN 13479 i HRN EN 2560), a moraju biti prikladne položaju zavarivanja i drugim uvjetima za određenu svrhu.

Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati uklanjanje sa gradilišta i radionice, elektroda koje nisu u skladu sa prije određenom vrstom i tipom, kao i onih elektroda koje ne odgovaraju izvršenom izboru ili se zbog lošeg uskladištenja i manipulacije opravdano sumnja u njihovu kvalitetu. Svaka vrsta, odnosno pošiljka, treba biti ispitana odnosno atestirana. Bazične elektrode u momentu upotrebe moraju biti potpuno suhe, te zbog toga elektrode prije upotrebe moraju biti sušene u posebnim pećima na kontroliranoj temperaturi od 200-250 °C tokom čitave noći, a u svakom slučaju ne manje od 4 sata. Sušenje elektroda do drugih temperatura sušenja, primijeniti će se samo u slučaju kada ih preporuča proizvođač elektroda.

Preporuča se upotreba prijenosnih izoliranih metalnih posuda u kojoj bi svaki zavarivač držao elektrode izvučene iz peći do momenta upotrebe.

Elektrode u momentu upotrebe ne smiju pokazivati tragove hrđe, ulja, masti, boje, zemlje i bilo koje druge materije, koja bi mogla utjecati na kvalitetu zavara.

5.4.6.2 Provjera osposobljenosti zavarivača

Svi radni postupci kao i zavarivači, za sve cjevovode i cijevne sklopove moraju biti provjereni prije početka radova. Za provođenje atestiranja odgovorno je poduzeće koje izvodi radove.

Ukoliko prema ocjeni predstavnika priznate neovisne organizacije neki zavarivač ne pokazuje dovoljno sposobnosti kod zavarivanja, biti će ponovno atestiran, raspoređen na pomoćne zavarivačke radove ili eliminiran sa zavarivačkih radova. Svako atestiranje zavarivača ima precizirane granice važnosti parametara. Ako je zavarivač atestiran s jednim tipom obloge elektrode, u slučaju promjene elektrode sa drugim tipom obloge, zavarivač mora biti ponovno atestiran ili pak raspoređen na sporedne zavarivačke radove. Svaki zavarivač mora imati svoj znak izrađen od čelika, koji utiskuje pokraj zavara koji je izradio. Znak mora biti izrađen u jednom komadu, te nije dozvoljeno označavanje pojedinačnim slovima i brojevima.

5.4.6.3 Osiguranje kvalitete zavarivačkih radova

Prema vrsti i obimu zavarivačkih radova koji se trebaju izvoditi te prema pogonskim i kadrovskim uvjetima, Izvođač je dužan prije početka radova priložiti Investitoru i Nadzornom inženjeru svjedodžbu o sposobnosti ili o ograničenoj sposobnosti pogona za zavarivanje prema HRN EN ISO 3834-1 do 5 (HRN C.T3.072).

Izdavanjem svjedodžbe o sposobnosti od strane nadležnih institucija, Izvođaču se priznaje ovlaštenje da je sposoban za zavarivanje za obim naveden u svjedodžbi. Osiguranje kvalitete zavarivačkih radova provodi se u skladu sa standardom HRN EN ISO 3834-1 do 5 odnosno HRN EN 729-1 do 4. Zavarivački radovi mogu se izvoditi tek kada na raspolaganju stoji tehnička dokumentacija propisana tim standardima.

5.4.6.4 Nadzor

Nadzor Investitora vrši sljedeće zadatke:

- utvrđuje podobnost uređaja za izvođenja zavarivanja i kontrolu
- prisustvuje atestiranju postupka zavarivanja
- utvrđuje da li provedba zavarivanja odgovara propisima i stanju tehnike zavarivanja

Predstavnicima Investitora, zaduženim za poslove nadzor, mora se osigurati slobodan pristup na sva mjesta na kojima se posao obavlja ili mjesta koja imaju bilo kakvu vezu sa ovim poslovima.

Izvođač je dužan unaprijed pravovremeno obavijestiti Nadzor Investitora o datumu i vremenu atestiranja i izvođenja radova. Nadzor Investitora ima pravo tražiti ispitivanja i kontrole izvan opisanog opsega ukoliko se za to ukaže potreba.

5.4.7 Kontrola i ispitivanje zavarenih spojeva

Tijekom izrade i montaže, kao i naknadno, vrši se stalna kontrola izvedenih zavarenih spojeva. Kontrola se provodi niže navedenim metodama:

Pri atestaciji postupaka

- kemijski sastav, mehanička svojstva i struktura materijala
- ispitivanje debljine materijala
- kontrola dimenzija kontrola žljebova zavarenih spojeva
 - ispitivanje s razaranjem (vlačno ispitivanje, ispitivanje savijanjem, ispitivanje udarnog rada loma, makroskopsko i mikroskopsko ispitivanje zavara)

Prije zavarivanja

- kemijski sastav, mehanička svojstva i struktura materijala
- ispitivanje debljine materijala
- kontrola dimenzija
- kontrola žljebova zavarenih spojeva

Ispitivanje zavarenih spojeva

- Ispitivanje bez razaranja
 - površinskih nedostataka: vizualno, penetrantima, magnetskim tokom
 - nedostataka u unutrašnjosti: radiografijom, ultrazvučnom metodom

Kriterij kvalitete zavarenih spojeva cjevovoda za ocjenu greške provoditi u skladu s **HRN EN 13480-5:2017 HRN EN 13480-5:2017/A1:2019; HRN EN 13480-5:2017/Izd.2:2020**, , u dogovoru s Naručiteljem postrojenja.

Kontrolu zavara metodama bez razaranja treba provesti prema slijedećim normama sukladno zahtjevu **HRN EN 13480-5:2017**:



TEHNIKA ISPITIVANJA NERAZARAJUĆOM METODOM	METODA	KRITERIJ PRIHVATLJIVOSTI
VIZUALNO ISPITIVANJE (VT)	HRN EN ISO 17637:2017	HRN EN 13480-5; Tablica 8.4-2
ULTRAZVUČNO ISPITIVANJE (UT)	HRN EN ISO 17640:2018, class B ^b	HRN EN ISO 11666:2018, c Razina prihvatljivosti 2 d
ISPITIVANJE PENETRANTIMA (PT)	HRN EN ISO 3452-1:2021	HRN EN ISO 23277:2015, Razina prihvatljivosti 1
MAGNETSKO ISPITIVANJE PRAŠKOM (MT)	HRN EN ISO 17638:2016	HRN EN ISO 23278:2015, Razina prihvatljivosti 1

^a Međutim, maksimalna površina za jednu izloženosti mora odgovarati zahtjevima HRN EN ISO 17636:2014, razred A..

^b Klasa A za materijale skupine 1.1, 1.2, 8.1, kada je razred cjevovoda I ili II.

^c Za karakterizaciju indikacija HRN EN ISO 23279:2017 može biti korišten.

^d Razina prihvatljivosti 3 za materijale skupine 1.1, 1.2, 8.1, kada je razred cjevovoda I ili II.

Kriteriji prihvatljivosti za površinske nedostatke zavara usvojiti prema **tablici 8.4-2** norme **HRN EN 13480-5:2017** za **klasu cjevovoda I**.

Opseg ispitivanja kružnih zavara cijevi, zavara ogranaka, zavara ispune i brtvenih zavara izvesti prema zahtjevima **tablice 8.2-1** norme **HRN EN 13480-5** za **klasu cjevovoda I**.

Svi zavari moraju se 100 % radiografski ispitati na cijevnim lukovima, T-komadima, i redukcijama/proširenjima cjevovoda

Klasifikacija materijala cijevi (P 235 TR2 i P 265 TR2) prema **HRI CEN ISO/TR 15608:2018** → **Grupa 1, podgrupa 1.1**

Ukoliko se ustanovi prva greška ispod razine prađa tolerantnosti, opseg ukupnog radiografskog ispitivanja se povećava za propisani postotak. Ukoliko se otkrije druga greška ispod razine tolerantnosti, ponovo se opseg ukupnog radiografskog ispitivanja povećava i tako redom do 100%. Ovo načelo osigurava vjerojatnost visoke kvalitete zavarenih spojeva uz minimalne početne troškove kontrole (jasno, ukoliko se zavarivanje provodi ispravno.

Nakon ispitivanja zavarenih spojeva

- ispitivanje tvrdoće
- ispitivanje na nepropusnost, ispitivanje tlačnom hladnom vodenom probom,
- izmjera dimenzija i oblika konstrukcije
- ispitivanje s razaranjem: (koristi se uglavnom pri atestiranju postupaka)

5.4.7.1 Vizualni pregled zavara

Vizualni pregled zavara provodi se na svim vrstama spojeva, a u cilju utvrđivanja prihvatljivosti zavara u odnosu na izgled, dimenzije, zareze, i popratne nedostatke zavarenog spoja. Kod vizualnog pregleda zavara ne smije pokazivati mjehuriće poroznosti i pukotine, te mora davati ujednačeni izgled. Uzduž svakog zavara mora biti udaren žig zavarivača dotičnog zavara.

Obim vizualne kontrole zavara je 100%.

5.4.7.2 Ispitivanje na nepropusnost (tlačna proba)

Nakon završenih zavarivačkih radova na cjevovodima kategorije I, II, III pristupa se ispitivanju nepropusnost, tj. tlačnoj probi. Tlačno ispitivanje svih cjevovoda koji su predmet projekta treba izvršiti u skladu s propisima. Ispitivanje cjevovoda na čvrstoću i nepropusnost izvesti ispitnim tlakom vode. Voda mora biti čista i takve kvalitete da minimizira mogućnost pojave korozije unutar cjevovoda.

Prije ispitivanja potrebno je cjevovod očistiti iznutra i izvana kako bi se uklonili svi ostaci troske, hrđe, nečistoća, masnoće, ulja, prašine i drugih stranih tijela. Također je potrebno blokirati i osigurati preuzimanje tereta na svim opružnim ovjesima, ako postoje, kako ne bi došlo do neželjenih oštećenja.

Nakon čišćenja, cjevovod se napuni vodom koja se tlači pumpom na ispitni tlak.

Hidrostatski ispitni tlak P_i ne smije biti manji od:

- onog koji odgovara maksimalnom opterećenju kojem je oprema podvrgnuta u radu, uzimajući u obzir najveći dozvoljeni tlak i najveću dozvoljenu temperaturu, pomnožen s koeficijentom 1,25 ili
- najvećeg dozvoljenog tlaka pomnoženog s koeficijentom 1,43

Odabire se veća od gornje dvije vrijednosti. Vidi Pravilnik o tlačnoj opremi (NN79/16).

Postupak tlačne probe provodi se nakon provedenog snimanja zavara. Tlačnu opremu treba tako postaviti da je omogućeno punjenje i pražnjenje na najnižem mjestu, a ispuštanje zraka na najvišem mjestu. Ispitivanje se može provesti kad su svi dijelovi tlačne opreme potpuno odzračeni. Tlak u opremi mora se postepeno podizati i to najprije do vrijednosti 50% ispitnog tlaka, a zatim podizati u vrijednostima od 10% ispitnog tlaka dok se ne postigne ispitni tlak. Instalacija mora biti pod ispitnim tlakom dovoljno dugo da se pregled može obaviti, minimalno 30 minuta, odnosno sve dok se u potpunosti ne pregledaju svi spojevi na nepropusnost i ustanovi da nema propuštanja. U slučaju provođenja tlačne probe zrakom, nepropusnost se ustanovljava tako da se svaki zavar premaže sapunicom pri čemu se na mjestu propuštanja odmah uočava podizanje mjehurića sapunice. Nakon obavljenog pregleda tlak se mora postepeno spuštati u koracima od po 10% ispitnog tlaka. Kapljevina ne smije djelovati korozivno na materijal posude. Najniža temperatura kapljevine određena je temperaturom pojave krhkog loma. Ukoliko se pri tlačnoj probi koristi voda, temperatura iste ne smije biti viša od 50°C niti niža od 10°C odnosno takve temperature da se izbjegne krhki lom materijala. Voda kojom se obavlja tlačna proba mora biti čista, a može joj se dodati sredstvo za sprječavanje nastajanja korozije (inhibitori).

Manometar kojim se vrši mjerenje mora biti atestiran.

Povećanje tlaka u opremi pod tlakom prati se i mjeri pomoću dva manometra, od kojih je jedan radni a drugi kontrolni. Kontrolni manometar mora biti klase točnosti 1,6 za radne tlakove do 40 bar, odnosno klase točnosti 1 za veće radne tlakove.

Manometre treba postaviti s odgovarajućim zapornim uređajem, po mogućnosti na mjesto koje je vidljivo s mjesta odakle se upravlja pumpom ili ventilom za povećanje tlaka.

Mjerno područje manometra ne smije biti veće od dva ispitna tlaka na koji se ispituje cjevovod. Manometar se postavlja na najnižu točku cjevovoda, dok je u najvišoj točki postavljen odzračni ventil.



Cjevovodi na kojima se provodi tlačna proba moraju biti izolirani od opreme u cijevnom sklopu. Na krajevima sekcije koja se ispituje, ugrađuje se između prirubnica ploče (blinde) radi odvajanja sustava. Ako to nije moguće ispitni tlak ne smije premašiti maksimalni ispitni tlak opreme.

Ispitivanje je uspješno ako:

- nema pojave pukotina
- nema curenja
- nema deformacija
- nema rošenja na zavarenim spojevima
- su provedene sigurnosne, tehničke i prevedbene mjere prema planu ispitivanja

5.4.8 Popravci

Eventualno utvrđeni nedostaci pomoću bilo kojeg ispitivanja ili pregleda, a ocjenjeni kao neprihvatljivi, moraju se na prikladan način otkloniti. Tamo gdje bude potrebno, morati će se izvršiti i potpuno obnavljanje žljeba zavora. Nakon izvršenog popravka izvršiti će se ponovno radiografsko snimanje. Troškovi za radiografsko ispitivanje popravaka, povećanje opsega radiografskog snimanje radi kontinuiranog karaktera grešaka, kao i sva ostala ispitivanja uzrokovana nekvalitetnim radom, idu na teret Izvođača radova.

5.4.9 Meteorološki uvjeti

U slučaju da su žljebovi pripreme zavarenog spoja mokri, prekriveni ledom, mrazom ili snijegom, ne smije se pristupiti zavarivanju, a da se žljebovi prethodno ne osuše i ne očiste.

Ako se mora zavarivati za vrijeme kiše, snijega ili jakog vjetera, potrebno je primijeniti odgovarajuće mjere zaštite za spojeve i za zavarivače. Ostale odredbe vrijede kako je propisano "Tehničkim propisima za čelične konstrukcije". Žljebovi za zavarivanje moraju biti prije početka zavarivanja pažljivo očišćeni i suhi, posebno trebaju biti dobro očišćeni od boje, ulja, masti, hrđe, zemlje i svake druge tvari koja može štetno djelovati na kvalitetu zavarivanja.

5.4.10 Dnevnik zavarivanja

Izvođač radova dužan je voditi dnevnik zavarivanja kojega ovjerava nadzorni inženjer za zavarivačke radove. Dnevnik zavarivanja vodi se na gradilištu. Broj primjeraka dnevnika dogovara se sa Investitorom. Najmanje jedan primjerak predaje se nadzornom inženjeru Investitora, a drugi primjerak ostaje kod Izvođača. Dnevnik vodi neposredni rukovoditelj grupe zavarivača koji rade na objektu. U pojedinim slučajevima, kad se to dogovori sa predstavnikom Investitora, uz dnevnik se prilaže skica predmeta sa unesenim podacima o lokaciji zavarenih spojeva i oznakama žiga zavarivača. Temperatura okoline mjeri se tri puta u smjeni: na početku rada, na polovici smjene i na kraju rada (primjer: 7h/18°C, 11h/20°C, 15h/21°C). Ako se radovi izvode u zatvorenom prostoru, mjerenje temperature treba posebno dogovoriti s Investitorom. Primjedbe u dnevnik zavarivanja unosi Izvođač i/ili nadzorni inženjer Investitora i posebno se potpisuju. Primjedbe se trebaju prvenstveno odnositi na faktore i uvjete koji utječu na kvalitetu zavarivanja cjevovoda i nosive konstrukcije.

Evidencija o ispitivanju kvalitete zavarenih spojeva vodi se u posebnim dokumentima, a u dnevnik zavarivanja se unose samo primjedbe koje proizlaze iz rezultata ispitivanja.

Dnevnik zavarivanja vodi se svakodnevno i dnevno se podnosi na potpis nadzornom inženjeru Investitora.

5.4.11 Dokumentacija

Poduzeće odgovorno za izvođenje zavarivanja mora prije početka zavarivanja predati Nadzornom inženjeru Investitora sljedeću dokumentaciju:

- uvjerenje o nadzornom inženjeru za kontrolu
- uvjerenje o registraciji firme
- ateste o kvalifikaciji postupka zavarivanja
- ateste o izvršenoj kvalifikaciji zavarivača
- ateste o osnovnom materijalu
- ateste o dodatnom materijalu

5.4.12 Zaštita od korozije

Vanjske površine cjevovoda kao i nosive čelične konstrukcije cjevovoda treba zaštititi od korozije. Cjevovodi koji se toplinski izoliraju premazuju se s dva sloja temeljnom premaza, a cjevovodi koji se toplinski ne izoliraju i čelična konstrukcija premazuju se s dva sloja temeljnom premaza i dva sloja završnog premaza.

Kod izvođenja, kontrole i prijema radova potrebno je pridržavati se Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SI. list 32/70) i HRN EN ISO 8503-1,2 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda.

a) U radionici

Potrebno je pridržavati se zahtjeva u Projektu i kontrolirati temeljitost i kvalitetu sljedećih faza:

- odmašćivanje površina
- čišćenje površina (Sa 2½)
- otprašivanje površina
- ulazne kontrole zaštitnih premaza kod preuzimanja od proizvođača
- prethodne zaštite površina temeljnim premazom
- mjerenje debljine sloja premaza

O svim prethodno navedenim stavkama treba voditi zapisnik.

Klimatski uvjeti za rad s premaznim sredstvima:

- minimalna temperatura okolnog zraka kod jednokomponentnih premaza +5 °C, kod dvokomponentnih premaza +10°C
- relativna vlažnost zraka maks. 80%
- temperatura površine treba biti barem 3 °C viša od temperature rosišta okolnog zraka

Prilikom čišćenja površine pjeskarenjem stlačeni zrak mora biti filtriran kao i kod otprašivanja površina. Pjeskarenje se mora izvoditi u zasebnom prostoru. Nakon pjeskarenja površinu treba zaštititi temeljnim premazom u roku od 8 h.

Nakon otprašivanja površina okujina, hrđa i ostale nečistoće trebaju biti uklonjene.

Najmanja debljina suhog sloja temeljnog premaza svih cjevovoda mora biti 80 µm ili one debljine kako je to navedeno u uputama proizvođača dotičnog premaza.

Prije sklapanja kontaktne površine moraju se očistiti pjeskarenjem i premazati temeljnim premazom.

Unutrašnje površine zatvorenih profila zavarenih tako da je osigurana zračna nepropusnost, ne moraju se antikorozivno zaštititi.

Izvođač mora osigurati kontrolu radova antikorozivne zaštite u skladu s navedenim Pravilnikom, a Naručitelj preko svoje Nadzorne službe kontrolira sam postupak.

Nadzor i kontrolu prema propisima moraju vršiti stručne ovlaštene osobe, odnosno registrirane tvrtke.

b) Na gradilištu

Potrebno je kontrolirati temeljitost i kvalitetu sljedećih faza:

- prethodne zaštite površina temeljnim premazom
- nanošenje završnog premaza
- vremena sušenja slojeva
- mjerenje debljine slojeva premaza

Pri izvođenju radova vrijede isti klimatski uvjeti koji su navedeni za radove u radionici. RAL boje završnog premaza treba odrediti prema važećim propisima ovisno o vrsti medija u cjevovodima a za čeličnu nosivu konstrukciju cjevovoda u dogovoru sa Naručiteljem.

Ukupna debljina temeljnog premaza i završnog premaza ovisi o izboru AKZ proizvoda i treba se pridržavati uputa proizvođača.

Na gradilištu treba popraviti ona mjesta koja su u transportu ili kod same montaže oštećena istim sredstvom kojim su prvotno zaštićena.

Način nanošenja prilagoditi uvjetima na gradilištu. Tijekom i nakon završetka radova izvršiti kontrolu naknadno popraavljenih površina.

5.4.12.1 Osnovni propisi zaštite od korozije

Zaštita od korozije se provodi u skladu s:

HRN EN ISO 12944-1:2018; Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 1. dio: Opći uvod (ISO 12944-1:2017; EN ISO 12944-1:2017)

HRN EN ISO 12944-2:2018; Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 2. dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:2017; EN ISO 12944-2:2017)

HRN EN ISO 12944-4:2018; Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4. dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:2017; EN ISO 12944-4:2017)

HRN EN ISO 12944-5:2019; Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavima boja -- 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:2019; EN ISO 12944-5:2019)

HRN EN ISO 12944-7:2018; Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 7. dio: Izvođenje i nadzor bojenja (ISO 12944-7:2017; EN ISO 12944-7:2017)

HRN EN ISO 8501-1:2007; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizuelna procjena čistoće površine -- 1. dio: Stupnjevi hrđanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-1:2007; EN ISO 8501-1:2007)

HRN EN ISO 8501-2:2006; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno



zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-2:1994; EN ISO 8501-2:2001)

HRN EN ISO 8501-3:2008 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda – Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva, rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima (ISO 8501-3:2006; EN ISO 8501-3:2007)

HRN EN ISO 8503-1:2012; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva (ISO 8503-1:2012; EN ISO 8503-1:2012)

HRN EN ISO 8503-2:2012; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom (ISO 8503-2:2012; EN ISO 8503-2:2012)

HRN EN ISO 8504-1:2019; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 1. dio: Opća načela (ISO 8504-1:2019; EN ISO 8504-1:2019)

HRN EN ISO 8504-2:2019; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 2. dio: Čišćenje mlazom abraziva (ISO 8504-2:2000; EN ISO 8504-2:2001)

HRN EN ISO 8504-3:2019; Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 3. dio: Čišćenje s ručnim i strojnim alatima (ISO 8504-3:1993; EN ISO 8504-3:2001)

HRN EN ISO 2808:2019; Boje i lakovi -- Određivanje debljine filma (ISO 2808:2019; EN ISO 2808:2019)

5.4.12.2 Izvođenje zaštite od korozije

Kod izvođenja zaštite od korozije obvezno se pridržavati uvjeta proizvođača boje:

- uvjeta nanošenja
- načina nanošenja
- razrjeđivanja, zamješavanja
- izdašnosti boje
- sušenja
- interval među premazima
- debljine suhog filma

Očišćeni čelik mora se obojiti unutar vremenskog intervala ovisnog o temperaturi i relativnoj vlazi.

Bojenje je dopušteno provesti kada uvjeti okoliša zadovoljavaju uvjete iz specifikacije bojenja (temperatura, relativna vlaga u zraku).

Za vrijeme bojenja mora se poštivati posebni uvjeti naznačeni u specifikaciji bojenja; interval među premazima i debljine nanošenja suhog filma.

Najznačajnije faze rada koje se striktno prate:

- priprema površine
- klimatske kondicije za vrijeme nanošenja filma boje
- interval među premazima
- debljine suhog filma

5.5 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

5.5.1 Uvod

Svi elementi koji se nabavljaju kao gotov tvornički proizvod (pumpe s elektromotornim pogonom armatura, mjerni instrumenti) moraju biti isporučeni na gradilište s već izvedenim temeljnim i završnim premazom.

Cjevovodi, dijelovi oslonaca ili oslonci u cijelosti te nosive čelične konstrukcije ovjesa i oslonaca koji se izrađuju na gradilištu ili radionici moraju se premazati temeljnim i završnim premazom prema specifikacijama bojenja, uvjetima radova i postupku koji je naveden u nastavku.

Boju i nijansu (RAL) završnog premaza odredio je Naručitelj kao plava (RAL 5005).

Kod izvođenja antikorozivne zaštite nužno je pridržavati se slijedećih normi:

HRN EN ISO 12944-1:2018;

Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 1. dio: Opći uvod (ISO 12944-1:2017; EN ISO 12944-1:2017)

HRN EN ISO 12944-2:2018;

Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 2. dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:2017; EN ISO 12944-2:2017)

HRN EN ISO 12944-4:2018;

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4. dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:2017; EN ISO 12944-4:2017)

HRN EN ISO 12944-5:2019;

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavima boja -- 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:2019; EN ISO 12944-5:2019)

HRN EN ISO 12944-7:2018;

Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja -- 7. dio: Izvođenje i nadzor bojenja (ISO 12944-7:2017; EN ISO 12944-7:2017)

HRN EN ISO 8501-1:2007;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizuelna procjena čistoće površine -- 1. dio: Stupnjevi hrđanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-1:2007; EN ISO 8501-1:2007)

HRN EN ISO 8501-2:2006;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-2:1994; EN ISO 8501-2:2001)

HRN EN ISO 8501-3:2008

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva, rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima (ISO 8501-3:2006; EN ISO 8501-3:2007)

HRN EN ISO 8503-1:2012;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površina za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva (ISO 8503-1:2012; EN ISO 8503-1:2012)

HRN EN ISO 8503-2:2012;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila

površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom (ISO 8503-2:2012; EN ISO 8503-2:2012)

HRN EN ISO 8504-1:2019;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 1. dio: Opća načela (ISO 8504-1:2019; EN ISO 8504-1:2019)

HRN EN ISO 8504-2:2019;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 2. dio: Čišćenje mlazom abraziva (ISO 8504-2:2019; EN ISO 8504-2:2019)

HRN EN ISO 8504-3:2019;

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Metode pripreme površina -- 3. dio: Čišćenje s ručnim i strojnim alatima (ISO 8504-3:2018; EN ISO 8504-3:2018)

HRN EN ISO 2808:2019;

Boje i lakovi -- Određivanje debljine filma (ISO 2808:2019; EN ISO 2808:2019)

5.5.2 Zaštita od korozije premazima

Zaštitno djelovanje premaza je višestruko: premaz povećava električku otpornost u krugu anode i katode korozijskog članka na površini metala konstrukcije, povećava otpor difuziji kisika prema površini metala i time usporava katodnu reakciju te usporava difuziju metalnih iona od aktivnih mjesta na površini metala i time usporava anodnu reakciju.

Komponente zaštitnog premaza su:

- vezivo (najčešće na polimernoj osnovi),
- otapalo,
- pigmenti,
- punila i
- ostali aditivi.

Razvrstavanje premaza može se provesti prema različitim kriterijima: broju komponenata, trajnosti, načinu sušenja, generičkim tipovima itd.

Premazi mogu biti: jednokomponentni (1K) ili dvokomponentni (2K).

Prema normi ISO 12944 -5, premazi mogu biti: kratkotrajni - do 5 godina, srednje trajni - 5 do 10 godina, dugotrajni - 10 do 20 godina.

Obzirom na način sušenja (očvršćavanja) premaza, možemo ih podijeliti: na konvertibilne i nekonvertibilne.

Konvertibilni premazi su premazi koji se suše oksidacijom ili polimerizacijom. Oba su načina nepovrativa jer je nastali sloj umrežen i netopljiv u originalnom otapalu.

Nekonvertibilni premazi su premazi koji se suše isparavanjem otapala i koji nakon nanošenja ne prolaze kroz neke znatnije kemijske promjene.

Prema normi ISO 12944 -5, zaštitni premazi se dijele na slijedeće generičke tipove:

- Premazi koji se suše na zraku
- Premazi koji se suše fizikalnim procesom
- Premazi koji očvršćuju kemijskom reakcijom.
- Premazi koji se suše na zraku su premazi koji otvrdnjuju isparavanjem otapala i reakcijom sa kisikom iz zraka. To su npr. premazi čija su veziva alkidi, uretan

- alkidi, epoksidesteri i njihove modifikacije. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi. Reakcija se odvija do temperature 0 °C.

Premazi koji se suše fizikalnim procesom isparavanja sadrže organsko otapalo ili vodu.

Premazi na osnovi organskog otapala su premazi koji očvršćuju hlapljenjem otapala. Proces je povrativ, npr. suhi sloj ostaje uvijek topiv u svome otapalu. U ovoj su skupini npr. premazi čija su veziva klor-kaučuk, kopolimeri polivinil klorida, akrili i modificirani akrili, ugljikovodične smole i bitumen. Ovaj tip premaza ima odličnu prionjivost između slojeva i ne zahtijeva nikakvu dodatnu obradu površine prethodnog sloja prije nanošenja slijedećeg. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi, i odvija se do temperature -10 °C.

Premazi na osnovi vode očvršćuju hlapljenjem vode i formiranjem sloja disperziranog veziva. Ovaj tip premaza, nakon sušenja, nije topljiv u vodi. U ovoj su skupini npr. premazi čija su veziva akrilne disperzije, vinilne disperzije i poliuretanske disperzije. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi. Reakcija se odvija do temperature +5 °C.

Premazi koji očvršćuju kemijskom reakcijom su premazi koji se općenito sastoje od osnovne komponente i očvršćivača. Premaz očvršćuje isparavanjem otapala i kemijskom reakcijom između osnove i očvršćivača. Ova grupa premaza obuhvaća 2K epoksidne i 2K poliuretanske premaze.

2K epoksidni premazi imaju vezivnu komponentu koja sadrži epoksi grupe koje reagiraju sa očvršćivačem. Veziva koja se obično koriste kod ovog tipa premaza su: epoksid, katran epoksid i modificirani epoksid. 2K - epoksid veziva mogu biti na osnovi organskog otapala, vode ili bez otapala. Komponenta očvršćivača je obično poliamin, poliamid ili njihova kombinacija. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi. Reakcija otvrdnjavanja odvija se do temperature podloge od +5 °C.

2K poliuretanski premazi imaju vezivnu komponentu koja sadrži hidroksilne grupe koje reagiraju sa odgovarajućim očvršćivačem. Najčešća vezivna sredstva su: poliester, hidroksi akrilat, epoksid i fluoro smola.

Komponenta očvršćivača je aromatski ili alifatski izocijanat. Alifatski izocijanati imaju svojstvo izvanrednog očuvanja sjaja i boje kada se kombiniraju sa odgovarajućom osnovnom komponentom.

Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi. Reakcija otvrdnjavanja odvija se do temperature podloge od -10 °C.

Premazi koji očvršćuju pomoću vlage iz zraka (oznaka FH), očvršćuju isparavanjem otapala i kemijskom reakcijom sa vlagom iz zraka. Često korištena veziva kod ovog tipa premaza su: poliuretan, cinkov - alkilsilikat i 1K silikat. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi i o kretanju zraka. Reakcija očvršćavanja odvija se do temperature 0 °C, pod uvjetom da zrak još uvijek sadrži vlagu. Što je niža relativna vlažnost zraka, tim će se sporije premaz sušiti.

5.5.3 Klasifikacija premaza i specifikacija bojenja

5.5.3.1 Klasifikacija premaza

Razredba okoliša prema **HRN EN ISO 12944-2:2018: C2** (niska → atmosfere s niskom razinom onečišćenja, uglavnom ruralni krajevi.)

Željena trajnost antikorozivne zaštite prema **HRN EN ISO 12944-1:2018: H**
 (visoka → više od 15 godina)

Priprema površine prema **HRN EN ISO 12944-4:2018 (ISO 8501-1): Sa 2½**

5.5.3.2 Primjenjivi načini zaštite od korozije

(1) Zaštita površina izloženih stalnom utjecaju vode

Oznaka sustava zaštite	1
Područje primjene	Dijelovi koji su izloženi stalnom utjecaju vode koja protječe kroz ili oko njih. (npr.: cjevovodi velikih promjera, ventili velikih promjera itd.)
Karakteristike sustava zaštite	Abrazivno otporne dvokomponentne epoksi boje
Priprema površina	Pjeskarenje Sa 2,5 u skladu s ISO 8504-2
Temeljni premaz	Dvokomponentne boje na cink epoksi bazi
Međupremaz	Dvokomponentne boje na bazi epoksi antracernih smola
Završni premaz	Dvokomponentne boje na bazi epoksi antracernih smola
Napomene	Nije za zaštitu površina koje su u dodiru s vodom za piće
Zahtijevana debljina slojeva premaza	Temeljni premaz 40 µm
	Međupremaz 160 µm
	Završni premaz 160 µm
Zahtijevana ukupna debljina premaza	Minimalna debljina 350 µm suhog filma

Tipične boje sustava 1



Proizvođač	Naziv boje
G. M. - Mega S.p.A.	T – Megamar 110 M – Megamar 530 P – Megamar 530



(2) Zaštita površina izloženih kondenziranoj vodi i atmosferskim utjecajima

Oznaka sustava zaštite	2
Područje primjene	Dijelovi na otvorenom izloženi vremenskim utjecajima i dijelovi u zatvorenom izloženi kondenziranoj vodi
Karakteristike sustava zaštite	Vodootporne i UV odporne dvokomponentne poliuretanske boje
Priprema površina	Pjeskarenje Sa 2,5 u skladu sa ISO 8504-2
Temeljni premaz	Dvokomponentne boje na cink epoksi bazi
Međupremaz	Dvokomponentne boje na cink-fosfatnoj epoksi bazi
Završni premaz	Dvokomponentne boje na poliuretanskoj bazi
Napomene	
Zahtijevane debljine slojeva premaza	Temeljni premaz 40 µm
	Među premaz 2 x 70 µm
	Završni premaz 60 µm
Zahtijevana ukupna debljina premaza	Minimalna debljina 240 µm suhog filma

Tipične boje sustava 2

Proizvođač	Naziv boje
G. M. - Mega S.p.A.	T – Megamar 110 M – Megamar 130 P – Megamar 295



(3) Zaštita strojno obrađenih površina

Napomena:

Strojno obrađene površine koje se ne boje, zaštićuju se u skladu sa sustavom 3.

Strojno obrađene površine koje se boje zaštićuju se kao i neobrađene površine prema odgovarajućem sustavu zaštite.

Oznaka sustava zaštite	3
Područje primjene	Za konzerviranje obrađenih površina
Karakteristike sustava zaštite	Sintetičke ili prirodne masti, poslije isparivanja topila tvore zaštitni sloj koji je lako odstraniti
Priprema površina	Pranje sredstvima za pranje koja ne prouzrokuju koroziju
Temeljni premaz	Sintetičke ili prirodne masti
Međupremaz	-
Završni premaz	-
Napomene	-
Zahtijevane debljine slojeva premaza	Temeljni premaz 40 µm
	Međupremaz
	Završni premaz
Zahtijevana ukupna debljina premaza 40 µm	

Tipične sredstva sustava 3

Proizvođač	Naziv boje
Valvoline	T - Tectyl 506



(4) Zaštita površina izloženih betoniranju

Oznaka sustava zaštite	4
Područje primjene	Na rubnim područjima ubetoniranih dijelova
Karakteristike sustava zaštite	Dvokomponentne cink-fosfatne epoksi temeljne boje, nanese od površine izložene atmosferi do 250 mm pod betonom
Priprema površina	Pjeskarenje Sa 2,5 u skladu sa ISO 8504-2
Temeljni premaz	Dvokomponentne boje na cink epoksi bazi
Međupremaz	Dvokomponentne boje na cink-fosfatnoj epoksi bazi
Završni premaz	Dvokomponentne boje na poliuretanskoj bazi
Napomene	
Zahtijevane debljine slojeva premaza	Temeljni premaz 40 µm
	Među premaz 2 x 70 µm
	Završni premaz
Zahtijevana ukupna debljina premaza	Minimalna debljina 180 µm suhog filma

Tipične boje sustava 4

Proizvođač	Naziv boje
G. M. - Mega S.p.A.	T – Megamar 110 M – Megamar 130



(5) Zaštita šavova montažnih zavora

Napomena:

Kod montažnih zavora koji će se izvoditi na gradilištu, uzduž šava zavora zaštićuje se 100 mm širok pojas s obje strane šava, s maksimalno 30 µm zaštitnog premaza tipa shop primer" - vidi specifikaciju Sustava 5. Po izvođenju zavora primjenjuje se odgovarajući sustav zaštite (1 ili 2) prema lokaciji zavora.

Oznaka sustava zaštite	5
Područje primjene	Zaštita šavova zavora "SHOP PRIMER", na dijelovima koji se vare na objektu
Karakteristike sustava zaštite	Dvokomponentne cink epoksi boje
Priprema površina	Kao što je izvedena priprema zavarnih rubova
Temeljni premaz	Dvokomponentne cink epoksi boje
Napomene	
Poželjna debljina slojeva premaza	Temeljni premaz - 25 µm
Poželjna ukupna debljina premaza	Minimalna debljina 25 µm suhog filma

Tipične boje sustava 5

Proizvođač	Naziv boje
G. M. - Mega S.p.A.	T - Megamar 130

5.5.3.3 Specifikacija bojenja

SPECIFIKACIJA 1

Odnosi se na vanjsku antikorozivnu zaštitu cjevovoda i opreme.

1) Nužni klimatski uvjeti za rad

- Minimalna temperatura okolnog zraka 5°C.
- Maksimalna relativna vlažnost zraka 80%.
- Temperatura površine treba biti barem 3°C viša od temperature rosišta okolnog zraka.

2) Preporučeni postupak bojenja

SIROVINSKA OSNOVA ZAŠTITNOG SUSTAVA	BROJ SLOJEVA	MINIMALNA UKUPNA DEBLJINA SUHOG SLOJA (µm)
epoksi alkidni premaz	2 x temeljni premaz 2 x završni premaz	2x80=160 2x40=80 ukupno 240

MOGUĆA ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA NEIZOLIRANIH CJEVOVODA, OSOLONACA I ČELIČNE KONSTRUKCIJE OSOLONACA

TEMELJNI PREMAZ (PRIMER) PROIZVOD KAO HEMPEL, OZNAKE „UNI PRIMER13140“ I ZAVRŠNI PREMAZ OZNAKE „HEMPALIN ENAMEL 52140“

3) Priprema površine prije bojenja

Površinu je potrebno očistiti mlazom abraziva (kremeni pijesak ili čelična sačma) do stupnja čistoće Sa 2 ½.

Stupanj čistoće Sa 2 ½ podrazumijeva:

Čišćenje mlazom abraziva do izgleda skoro bijelog metala, tj. dok najmanje 95% bilo kojeg dijela površine ne bude bez svih vidljivih ostataka. Čišćenje se provodi sve dotle dok se okujina, rđa i strana tijela ne odstrane tako detaljno, da se bilo kakav ostatak nazire tek kao blaga sjenka, pruga ili mrlja različite nijanse.

Kad se promatra bez uvećanja, površina mora izgledati tako da se na njoj ne smije vidjeti ulje, masnoća i nečistoće te na njoj ne smije biti prisutne okujine, hrđe, premaza ili stranih tijela. Bilo koji ostali tragovi onečišćenja smiju se pojaviti samo u obliku laganih mrlja u vidu pjega ili pruga.

Prije svakog nanošenja premaza površina mora biti čista, suha, bez masnoća i ostalih nečistoća.

Otprašivanje vršiti čistim i suhim komprimiranim zrakom ili usisavanjem, dok se ne uklone sve zaostale čestice prašine.

SPECIFIKACIJA 2

Odnosi se na unutarnju antikorozivnu zaštitu cjevovoda i opreme stalno izloženu djelovanju vode.

4) Nužni klimatski uvjeti za rad

- Minimalna temperatura okolnog zraka 5°C.
- Maksimalna relativna vlažnost zraka 80%.
- Temperatura površine treba biti barem 3°C viša od temperature rosišta okolnog zraka.

5) Preporučeni postupak bojenja

SIROVINSKA OSNOVA ZAŠTITNOG SUSTAVA	BROJ SLOJEVA	MINIMALNA UKUPNA DEBLJINA SUHOG SLOJA (µm)
epoksi alkidni premaz	1 x temeljni premaz 1x međupremaz 1 x završni premaz	1x40=40 1x160=160 1x160=160 ukupno 360

MOGUĆA ANTIKOROZIVNA ZAŠTITAOPREME STALNO IZLOŽENE DJELOVANJU VODE

**TEMELJNI PREMAZ (PRIMER) PROIZVOD KAO HEMPEL, OZNAKE „UNI PRIMER13140“
TE MEĐUPREMAZ I ZAVRŠNI PREMAZ OZNAKE „HEMPALIN ENAMEL 52140“**6) Priprema površine prije bojenja

Površinu je potrebno očistiti mlazom abraziva (kremenij pijesak ili čelična sačma) do stupnja čistoće Sa 2 ½.

Stupanj čistoće Sa 2 ½ podrazumijeva:

Čišćenje mlazom abraziva do izgleda skoro bijelog metala, tj. dok najmanje 95% bilo kojeg dijela površine ne bude bez svih vidljivih ostataka. Čišćenje se provodi sve dotle dok se okujina, rđa i strana tijela ne odstrane tako podrobno, da se bilo kakav ostatak nazire tek kao blaga sjenka, pruga ili mrlja različite nijanse.

Kad se promatra bez uvećanja, površina mora izgledati tako da se na njoj ne smije vidjeti ulje, masnoća i nečistoće te na njoj ne smije biti prisutne okujine, hrđe, premaza ili stranih tijela. Bilo koji ostali tragovi onečišćenja smiju se pojaviti samo u obliku laganih mrlja u vidu pjega ili pruga.

Prije svakog nanošenja premaza površina mora biti čista, suha, bez masnoća i ostalih nečistoća.

Otprašivanje vršiti čistim i suhim komprimiranim zrakom ili usisavanjem, dok se ne uklone sve zaostale čestice prašine.

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Strojarski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 006 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU



Sadržaj

6.1.....	Uvod	3
6.2.....	Primijenjeni zakoni i pravilnici.....	3
6.3.....	Broj i sastav zaposlenih.....	3
6.4.....	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.....	3
6.5.....	Provođenje mjera tijekom izgradnje.....	5



6.1 Uvod

U predmetnoj građevini nije predviđeno stalno radno mjesto.

Mjere prikazane u ovom poglavlju odnose se na zaštitu na radu tijekom izvođenja radova na građevini, te redovitog održavanja građevine.

Ovim prilogom prikazana su tehnička rješenja i mjere zaštite na radu u skladu s općim zahtjevima za strojarski dio projekta crpne stanice zahvata vode.

Za vrijeme izvođenja radova mjere u vezi propisa za zaštitu na radu, predviđa i provodi izvoditelj radova.

Investitor je dužan imenovati Koordinatora zaštite na radu tijekom izrade projekta i tijekom građenja kada radove izvode ili je predviđeno da ih izvode dva ili više izvođača.

Koordinator zaštite na radu tijekom izrade projekata dužan je izraditi ili dati izraditi plan izvođenja radova, uzimajući u obzir pravila primjenjiva na pojedinom radilištu, vodeći računa o svim aktivnostima koje se obavljaju na radilištu, koji mora sadržavati i posebne mjere ako su poslovi na radilištu opasni radovi prema provedbenom propisu.

Koordinator zaštite na radu tijekom izvođenja radova obavezan je izraditi ili dati izraditi potrebna usklađenja plana izvođenja radova i dokumentacije sa svim promjenama na gradilištu.

Imenovanje koordinatora ne oslobađa projektante, izvođače i druge osobe na gradilištu, odnosno sudionike u gradnji od njihove odgovornosti za primjenu pravila zaštite na radu.

Za fazu izgradnje mjere u vezi propisa za zaštitu na radu, predviđa i provodi izvoditelj radova.

6.2 Primijenjeni zakoni i pravilnici

Svi važeći zakoni i pravilnici dani su u prilogu 2 – Podloge, primijenjeni propisi i norme.

6.3 Broj i sastav zaposlenih

Tijekom uporabe objekta korisnik je dužan osigurati ispunjenje dijela zahtjeva u pogledu zaštite na radu, koja su po važećim propisima u njegovoj nadležnosti.

Prisutnost ljudi se previđa samo radi periodičke kontrole, planskog održavanja, remonta, odnosno u slučaju otklanjanja neispravnosti – kvarova, te se crpna stanica tretira po propisima za takvu vrstu građevine.

6.4 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Pristup prostoriji strojarnice u objektu crpne stanice dozvoljeno je samo osobama ovlaštenim za rukovanje i održavanje postrojenja. Na crpnoj stanici predviđena je samo povremena nazočnost djelatnika sa svrhom kontrole rada, eventualnih sitnih popravaka i redovitog održavanja. Time se gotovo u potpunosti izbjegava neposredna opasnost po život i zdravlje zaposlenih osoba.



Sva hidrotehnička oprema je projektirana tako da ne predstavlja opasnost po život i zdravlje zaposlenika u normalnom pogonu. S obzirom na stupanj automatizacije, potrebna je samo povremena nazočnost rukovatelja. Svi pogonski motori strojeva i uređaja izvedeni su i ugrađeni tako da u normalnom radu ne predstavljaju opasnost po osobe koje se nalaze i prolaze kroz postrojenje. Svi pokretni dijelovi strojeva i uređaja zaštićeni su odgovarajućim štitnicima i poklopcima koji onemogućuju slučajan dodir tijekom normalnog rada. Štitnici i poklopci na siguran su način pričvršćeni na nepokretne dijelove strojeva i uređaja.

Temeljenje strojeva i uređaja izvedeno je tako da buka i vibracije koje nastaju tijekom njihovog rada budu unutar zakonom i tehničkim normativima propisanim granicama. Crpke su smještene u predviđenom prostoru za crpke, tako da je buka u granicama dozvoljenog.

Svi strojevi i uređaji su opremljeni s lako uočljivim natpisima ili pločicama s podacima o proizvođaču, tipu, godini proizvodnje i osnovnim tehničkim podacima kao i naznakom smjera gibanja pokretnih dijelova ili smjerom protoka radnog medija. Kontrolni i signalni elementi na strojevima i uređajima moraju biti postavljeni tako da ih je moguće lako vidjeti bez posebnog naprezanja.

Tijekom rada zabranjeno je skidanje štitnika i zaštitnih poklopaca te pristup pokretnim dijelovima ili dijelovima pod naponom. Prilikom radova na spomenutim dijelovima strojeva, isti moraju biti isključeni, a glavni osigurači izvađeni. Na vidljivom mjestu pored elektroormara sa sklopkama i osiguračima treba biti postavljena ploča propisanog oblika, boje i dimenzije s upozorenjem da su radovi u tijeku i zabranom uključenja dovoda el. energije.

U slučaju skidanja poklopaca s otvora radi izvođenja radova na održavanju, isti moraju biti zaštićeni pokretnim ogradama i propisno označeni kako ne bi došlo do slučajnog pada i povrede. Pri rukovanju postrojenjem u cjelini, valja se dosljedno pridržavati uputa za rukovanje i održavanje kao i uputa za rukovanje i održavanje za svaki instalirani stroj ili uređaj.

Svi radnici koji rade na rukovanju i održavanju postrojenja moraju imati odgovarajuću strojarsku, tehnološku, odnosno elektro kvalifikaciju, proći obuku proizvođača opreme, te pohađati i polagati tečaj za osposobljavanje iz područja zaštite na radu.

Svi zaposlenici pri radu moraju koristiti zaštitna odijela, obuću i kacige, prostor crpne stanice mora biti označen znakovima zabrana, opasnosti, obavijesti i upozorenja prema grupi normi HRN EN ISO 7010 i normi HRN ISO 3864-1, kao i evakuacijski put prema normi HRN ISO 16069.

Kontrolni i signalni elementi na strojevima i uređajima postavljeni su tako da ih je moguće lako vidjeti bez posebnog naprezanja.

Radi lakšeg opsluživanja i čišćenja strojeva/crpki i uređaja svi prolazi između istih su izvedeni sa minimalnom širinom od 0,9 m.

Potrebno je sve poklopce revizijskih okana u normalnom radu držati zatvorene. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja kako bi se spriječio neovlašteni ulazak u okna.



6.5 Provođenje mjera tijekom izgradnje

Za vrijeme izvođenje radova zaštita na radu je u nadležnosti Izvoditelja koji treba provođenje mjera tijekom izgradnje propisati i riješiti posebnim projektom "Plan izvođenja radova" koji će izraditi izvođač radova i odobriti Koordinator I.

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Strojarski

Projekt : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projektne mape : CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 007 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA



Sadržaj

7.1.....	Primijenjeni zakoni i pravilnici.....	3
7.2.....	Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara	3
7.3.....	Provođenje mjera tijekom izgradnje.....	4



7.1 Primijenjeni zakoni i pravilnici

Svi važeći zakoni i pravilnici dani su u Prilogu 2 – Podloge, primijenjeni propisi i norme.

7.2 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

Za detaljan uvid u rješenje zaštite od požara nužno je koristiti prikaz u cjelokupnoj dokumentaciji predmetne građevine. Zaštita od požara se postiže pravilnim izborom i izvedbom instalacije, opreme i uređaja u skladu sa zahtjevima korištenja i tehničkih propisa. Zatim predviđanjem zaštitnih mjera i zaštitnih uređaja u skladu s propisima i tehničkom praksom za pojedinu opremu, te predviđanjem upozorenja na opasnost i zabranu korištenja opasnih tvari i radnji koje bi mogle izazvati požar.

Zaštita od požara je provedena predviđanjem izvedbe opreme, zaštitnih uređaja i instalacija u skladu s važećim zakonskim i tehničkim propisima, što podrazumijeva primjenu opreme koja je tako dimenzionirana i izvedena da ne ugrožava radni prostor.

Crpna stanica projektirana je za crpljenje vode, dakle medij koji se crpi je nezapaljiv.

Ugrađena hidromehanička i strojarska oprema sadrži vrlo malo ili gotovo ništa gorivih tvari, time je jedan od važnih uvjeta za gorenje sveden na minimum.

Hidromehanička i strojarska oprema projektirana je sa svom potrebnom mjernom i zaštitnom opremom, kao što su mjerači tlaka u cjevovodima. Razmještaj opreme je takav da je omogućen nesmetani pristup do nje. Izvor požara mogu predstavljati crpke, odnosno električni motori crpki.

Zračenje unutrašnjosti crpne stanice odvija se putem fiksnih žaluzina na nasuprotnim stranama objekta što omogućava i odvođenje dima.

Elektroinstalacije sa svojim prikazima mjera obuhvaćene su u knjizi Trafostanica crpna stanica Sajevac – elektrotehnički dio, oznake E3-O91.00.06-E02.0.

Uzroci požara u objektu crpne stanice mogu proizaći iz:

- kvara na opremi i instalacijama
- nepravilne montaže, eksploatacije i održavanja uređaja i instalacija
- nepoštivanja tehnoloških pravila i ponašanja korisnika, pušenja, upotrebe otvorenog plamena i sl.

Kod uporabe aparata za početno gašenje požara, s obzirom na ograničene količine sredstava za gašenje, aparate treba uporabiti odmah po izbijanju požara. Raditi treba brzo i sabrano. Požar treba gasiti s oba aparata kad god je to moguće.

U slučaju izbijanja požara potrebno je primijeniti slijedeći način gašenja:

- isključiti elektroinstalaciju
- pristupiti početnom gašenju požara ručnim aparatima S-9 kg
- obavijestiti vatrogasce
- nakon lokalizacije požara osigurati mjesto izbijanja požara

Obzirom na specifičnost ugrađene opreme za početno gašenje ili lokaliziranje eventualnog požara predviđeni su mobilni vatrogasni aparati za gašenje pomoću praha postavljen na uočljivom i pristupačnom mjestu i to :



Trafostanica 1 kom S-9 kg

Aparati moraju biti redovito kontrolirani i uvijek ispravni i spremni za djelovanje.

Vlasnik/korisnik građevine dužan je održavati u ispravnom stanju postrojenja, opremu, uređaje, električne i druge instalacije i uređaje koji mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara, sukladno tehničkim normativima, normama i uputama proizvođača o čemu moraju posjedovati dokumentaciju.

7.3 Provođenje mjera tijekom izgradnje

Za vrijeme izvođenja radova zaštita od požara je u nadležnosti Izvoditelja koji treba provođenje mjera tijekom izgradnje propisati i riješiti posebnim projektom "Plan izvođenja radova".

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Dio građevine	: CRPNA STANICA SAJEVAC
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Strojarski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Naziv projektne mape	: CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

PRILOG 008

**: POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I
GOSPODARENJA OTPADOM**



Sadržaj

8.1.....	Posebni tehnički uvjeti gradnje	3
8.2.....	Gospodarenje građevnim otpadom	4
8.3.....	Gospodarenje opasnim otpadom.....	5



8.1 Posebni tehnički uvjeti gradnje

Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni su dio projekta i shodno tome obvezujući za izvođača.

Radovi koji su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku sukladno važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.

Za sve promjene i odstupanja koja bitno utječu na dano rješenje ovim projektom mora se pribaviti pisano odobrenje nadzornog inženjera odnosno projektanta.

Izvođač je obavezan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova, te pisano zatražiti pojašnjenja od projektanta, odnosno dati svoje primjedbe.

Izvođač je dužan upozoriti investitora i nadzornog inženjera na sve eventualne nedostatke u glavnom projektu koji bi mogli ugroziti sigurnost građevine, živote i zdravlje ljudi, promet ili susjedne građevine. U toku izvođenja radova, izvođač je dužan nastale izmjene i odstupanja unijeti u projekt i ucrtati crvenom bojom.

Sav materijal koji će se koristiti pri izvedbi radova mora odgovarati hrvatskim normama. Izvođač ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, osim ako se sa tom izmjenom pisano suglasi projektant.

Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Radovi koji bi se tijekom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovno izvesti o trošku izvođača. Izvođač mora pribaviti dokaze o kvaliteti svih ugrađenih proizvoda i opreme (certifikat/ izjava o sukladnosti), te dokaze o kvaliteti izvedenih radova, a posebno dokaze o kvaliteti vezanoj za zaštitu od požara.

Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih instalacija.

Pri izvedbi radova naročitu pozornost posvetiti već postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja. Ukoliko dođe do oštećenja, izvođač je dužan otkloniti ih o svom trošku.

Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornih inženjera za građevinske i strojarske radove.

Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti certificirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

Po završetku radova izvođač je dužan investitoru predati projekt izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova, izvođač je dužan voditi dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa.

Svi zahtjevi i primjedbe, kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se obavljati upisivanjem u dnevnik.

Sve što nije obuhvaćeno ovim projektom i tehničkim uvjetima, izvođač je dužan izvesti u svemu prema postojećim propisima za izvođenje ovih vrsta radova.

Izvođač predaje investitoru potpuno ispravnu i dovršenu građevinu, izvedeno prema ovom projektu, a poslije primopredaje ili tehničkog pregleda.

Izvođač je dužan građevinu dovesti u ispravno stanje po primjedbama Povjerenstva za tehnički pregled bez prava naknade za ove radove.

Prigodom tehničkog pregleda izvođač je dužan dati Povjerenstvu za tehnički pregled, a kod primopredaje objekta također i investitoru slijedeće:



- projekt izvedenog stanja, ako je došlo do bitnih odstupanja u odnosu na glavni projekt,
- certifikat sukladnosti svih ugrađenih elemenata,
- ispitnu dokumentaciju
- geodetski snimak i skicu iskolčenja.

Jamstveni rok za izvršene radove iznosi dvije godine od datuma izvršene primopredaje.

Sve ostalo prema ugovoru za izvođenje radova po ovom projektu.

8.2 Gospodarenje građevnim otpadom

Sav otpad koji nastaje pri izgradnji zahvata sakupljat će se odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti u postojećim privremenim skladištima opasnog i neopasnog otpada na lokaciji. Gospodarenje otpadom i odvoz otpada potrebno je uskladiti s dinamikom izgradnje zahvata. Otpad će se predavati ovlaštenim osobama na daljnju uporabu/zbrinjavanje.

Građevnim otpadom se mora postupati u skladu s važećim Zakonom o održivom gospodarenju otpadom kao i u skladu s važećim Pravilnicima: o gospodarenju otpadom; o vrstama otpada; o uvjetima postupanja s otpadom; o gospodarenju građevnim otpadom; o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest; o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada. Postupanje s građevnim otpadom u skladu s navedenim propisima znači ozakonjeno gospodarenje građevnim otpadom.

Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan voditi pojačani nadzor glede nekontroliranog odbacivanja otpada (ostatak materijala, ambalaža, pomoćna sredstva kod izvođenja radova i slično), kako navedeni otpad ne bi nekontrolirano došao do mjesta s kojih svojim sekundarnim djelovanjem može naškoditi zdravlju ljudi i onečišćenju okoliša.

Neispravne materijale, kao i oni materijale koji se nisu iskoristili kod izvođenja radova, potrebno je odložiti na odgovarajućim mjestima, koja će odrediti službeni predstavnik korisnika.

Izvođač je dužan neopasni otpad skupljati u posebnim propisno označenim spremnicima, izvedenim na način da se spriječi rasipanje, istjecanje ili isparavanje otpada, te privremeno skladište odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju otpada, ili u dogovoru s investitorom koristiti postojeća skladišta otpada na lokaciji.

Izvođač je dužan podatke o otpadu i gospodarenju otpadom dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce. Podatke o gospodarenju otpadom izvođač je dužan prijavljivati nadležnim tijelima na propisanim obrascima, odnosno dostavljati ih u Registar onečišćenja okoliša u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike.

Izvođač je dužan komunalni otpad skupljati u kontejneru za komunalni otpad te ga zbrinjavati putem ovlaštene osobe, ili u dogovoru s investitorom koristiti postojeće skladište otpada na lokaciji.

Izvođač je dužan organizirati odvoz otpada u skladu s dinamikom izgradnje zahvata. Gospodarenje otpadom koji nastaje pri izgradnji zahvata riješiti putem ovlaštenih osoba. Građevni otpad odvoziti na odgovarajuću uređenu lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom, izuzev otpada kojeg je moguće iskoristiti kao sekundarnu sirovinu (drvo, staklo, plastika, željezo, čelik, miješani metali). Otpad od održavanja strojeva i komunalni otpad zbrinuti putem ovlaštene osobe za gospodarenjem otpadom.



Ukoliko se prilikom izvođenja radova pronađu materijali i posude nepoznatog sadržaja nužno je o tome obavijestiti investitora i nadležne inspekcije kako bi se utvrdilo o kakvim se materijalima radi te predvidi adekvatni način zbrinjavanja.

Po završetku izgradnje, potrebno je demontirati sve pomoćne objekte, otpad deponirati na za to prikladna mjesta, a cijeli prostor koji se nalazio u zoni izvođenja radova, dovesti u stanje što sličnije onom prije izvođenja radova.

Nakon iskopa i ostalih zemljanih radova mora se izvršiti sanacija terena zatrpavanjem i poravnavanjem. Višak zemlje nakon poravnavanja treba odvesti, a cijeli prostor ozeleniti, odnosno dovesti u prvobitno stanje.

Po završetku uređenja okoliša, nadzorni inženjer mora uređenje okoliša pisano potvrditi upisom u građevnu knjigu/dnevnik izvođenja radova.

S otpadnim građevinskim materijalom, gorivom, mazivima i drugim otpadnim materijalima postupati sukladno zakonskim propisima gospodarenja otpadom.

Odvajanje opasnog od neopasnog otpada je obavezno, privremeno odlaganje spomenutog otpada obaviti će se na samoj lokaciji od strane izvođača radova.

O svakoj promjeni statusa otpada potrebno je voditi očevidnike o otpadu, a tijekom predaje otpada na zbrinjavanje ovlaštenom sakupljaču potrebno je predati prateći list za određenu vrstu i količinu otpada.

8.3 Gospodarenje opasnim otpadom

Izvođač je dužan na gradilištu imati spremnike s opasnim otpadom koje treba izvesti tako da se spriječi rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te ulazak oborina. Spremnike izvesti od odgovarajućeg materijala, otpornog na otpad koji se u njima privremeno skladišti, ili u dogovoru s investitorom koristiti postojeća skladišta otpada na lokaciji.

Izvođač je dužan opasni otpad skupljati u posebnim propisno označenim spremnicima, izvedenim na način da se spriječi rasipanje, istjecanje ili isparavanje otpada, te privremeno skladište odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju otpada, ili u dogovoru s investitorom koristiti postojeća skladišta otpada na lokaciji.

Izvođač je dužan organizirati odvoz otpada u skladu s dinamikom izgradnje zahvata. Gospodarenje otpadom koji nastaje pri izgradnji zahvata riješiti putem ovlaštenih osoba.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova pronađu materijali i posude nepoznatog sadržaja nužno je o tome obavijestiti investitora i nadležne inspekcije kako bi se utvrdilo o kakvim se materijalima radi te predvidi adekvatni način zbrinjavanja. U slučaju da se radi o materijalima koji sadrže štetne tvari zbrinjavanje moraju izvesti za to ovlaštene tvrtke.

Poseban električni i elektronički otpadom koji više nije za uporabu i ostale opasne tvari (EE otpad) koji je reguliran Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 094/2021), Pravilnikom o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 107/14, 11/19, 7/20) potrebno je adekvatno zbrinjavati kod ovlaštenih tvrtki registriranih za tu djelatnost.

Projektant:

Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine : CRPNA STANICA SAJEVAC

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Strojarski

Projekt : PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Naziv projektne mape : CRPNA STANICA SAJEVAC – STROJARSKI DIO

**PRILOG 009 : ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA
GRAĐENJA**



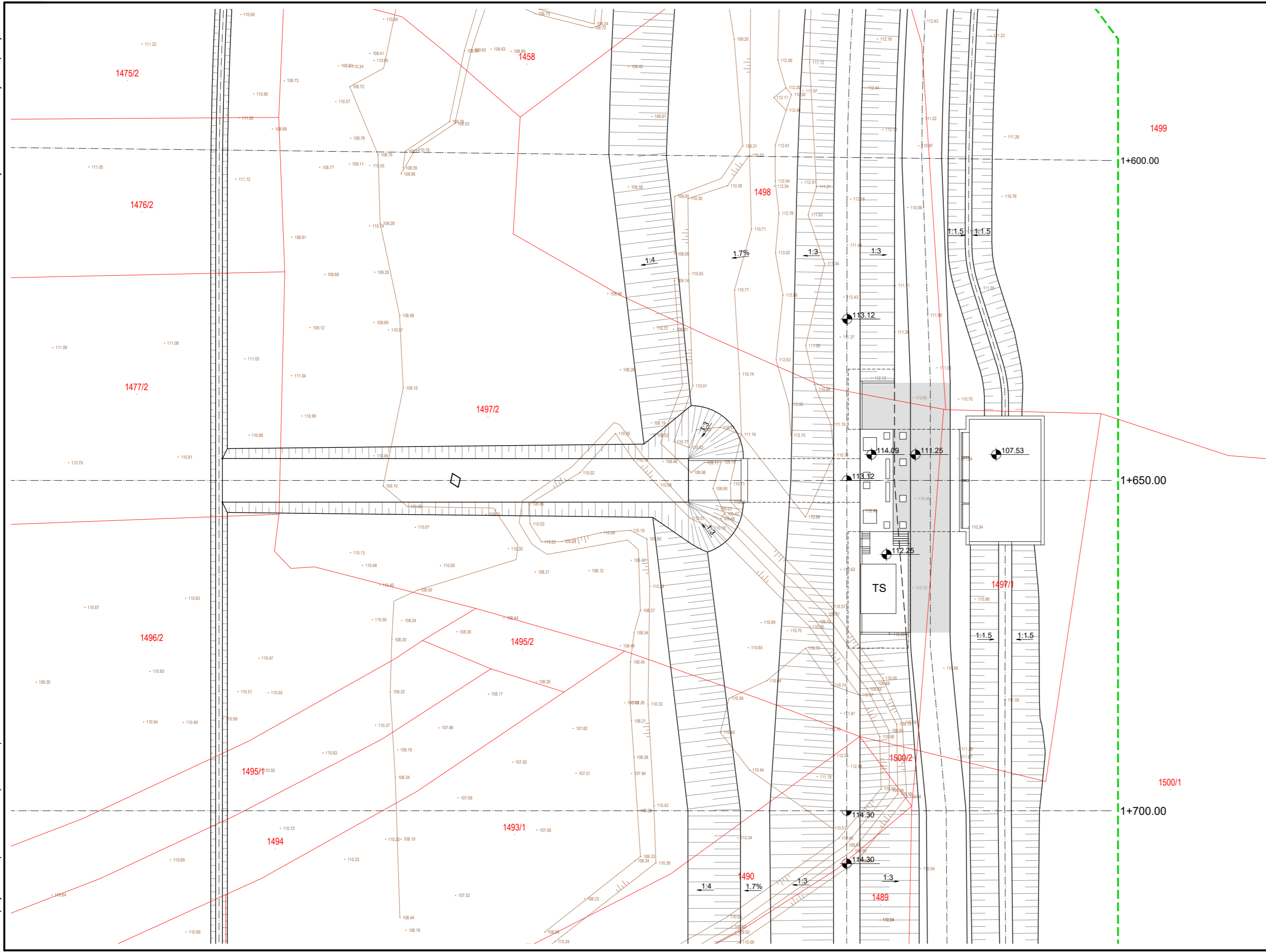
Procjena troškova izgradnje strojarskog dijela crpne stanice je:

687.000,00 € bez PDV-a.

Projektant:

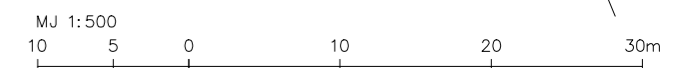
Marko Išek, mag.ing.mech., S 2148

CRPNA STANICA SAJEVAC

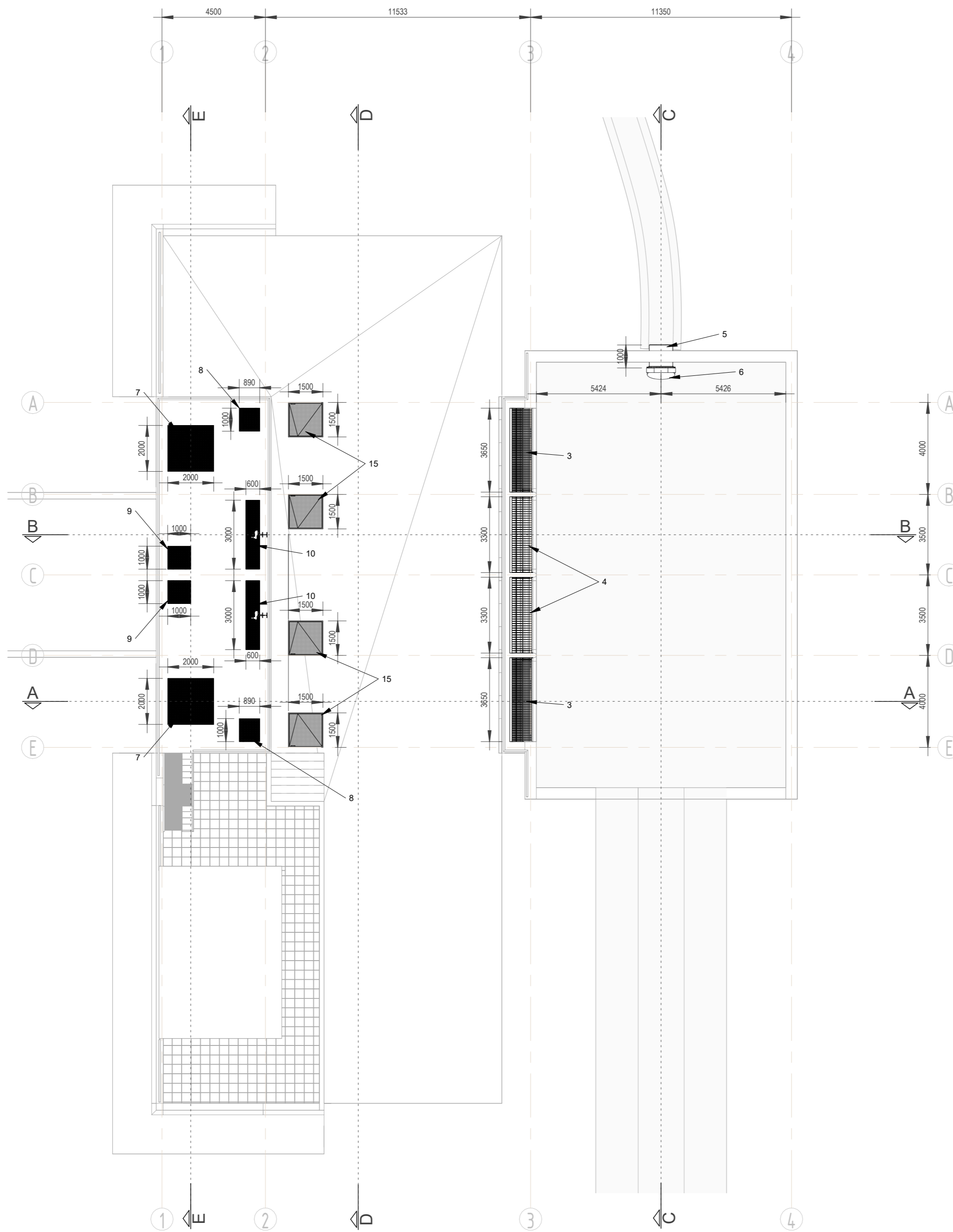


LEGENDA:

- 1495/2 katastarska čestica
- obuhvat zahvata



 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE				
					Građevina		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI				
Projektant		Marko Išek, mag. ing. mech.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC					
Suradnik		Jure Eljuga, mag. ing. mech.		Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt		Glavni projekt - Strojarski PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI					
Glavni projektant		Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Mapa Sadržaj		CRPNA STANICA SAJEVAC - STROJARSKI DIO PREGLEDNA SITUACIJA					
Datum		Mjesto		Izmjena		Format					
06.2023.		Zagreb		0		Format A32 0,18 m ²					
						Mjerilo					
						1:500					
						Oznaka projektne mape		Prilog		List	
						S3-O91.02.01-S01.0		101		01	
								Slijedi		-	

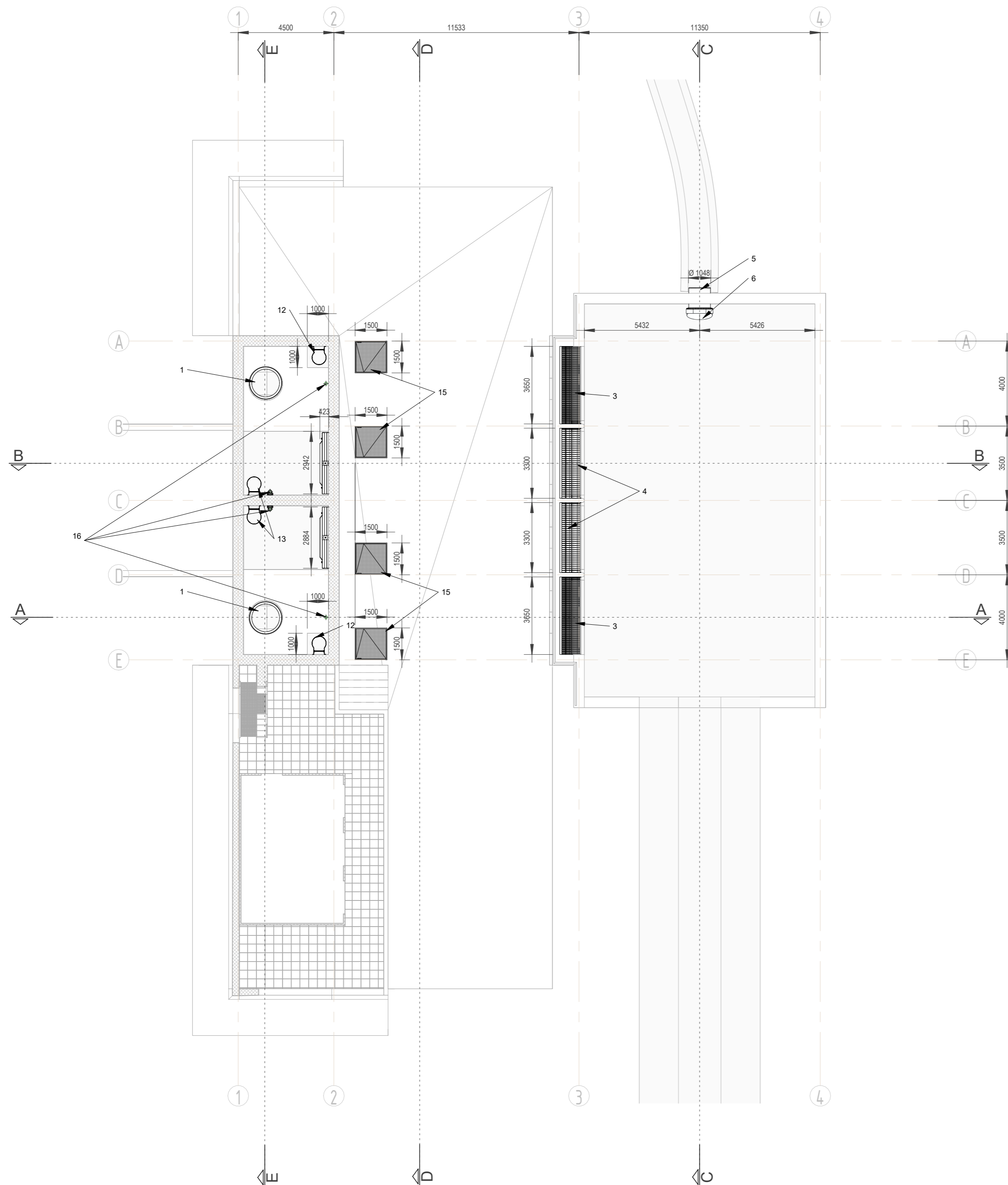


Tablica pozicija 102/1

Poz.	Naziv	Kom.	Dimenzije [mm]
1	Crpka	2	vidi prilog 003
2	Zapornica	2	2500x2500
3	Fina rešetka	2	3290x3300 (vxš)
4	Gruba rešetka	2	3290 x 3650 (vxš)
5	Cijevni komad s prirubicom DN1000 PN10	1	L=1000
6	Žablja zaklopka	1	DN1000
7	Gazna rešetka tip 2	2	1000x890
8	Gazna rešetka tip 4	2	3000x600
9	Gazna rešetka tip 3	2	1000x1000
10	Gazna rešetka tip 1	2	2000x2000
11	Ljestve tip 1	2	visina 4650
12	Ljestve tip 2	2	visina 6025
13	Ljestve tip 3	2	visina 6703
14	Ljestve tip 4	2	visina 3785
15	Lijevani poklopac	4	1500x1500
16	Cijev od nehrđajućeg čelika DN125 (Ø139,7x4,0 mm) s 4 cijevne objumice	4	5900

<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>	Investitor	HRVATSKE VODE	
	Gradjevina	Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB: OIB 28921383001 PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	
Projektant	Marko Išek mag.ing.mech.	Dio gradjevine	CRPNA STANICA SAJEVAC
Suradnik	Ante Gujić mag.ing.mech.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Strojarski
Kontrolirao	Mislav Crnković dipl.ing.stroj.	Projekt	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
Glavni projektant	Darko Jelašić dipl.ing.grad.	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - STROJARSKI DIO
Datum	12.2022.	Mjesto	Zagreb
Izmjena	0	Format	A2 (0.25 m²)
Mjerilo	1 : 150	Sadržaj	DISPOZICIJA OPREME CRPNE STANICE – TLOCRTI +114.09m
Oznaka projektne mape		Prilog	List
S3-O91.02.01-S01.0		102	01 Slijedi 02

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



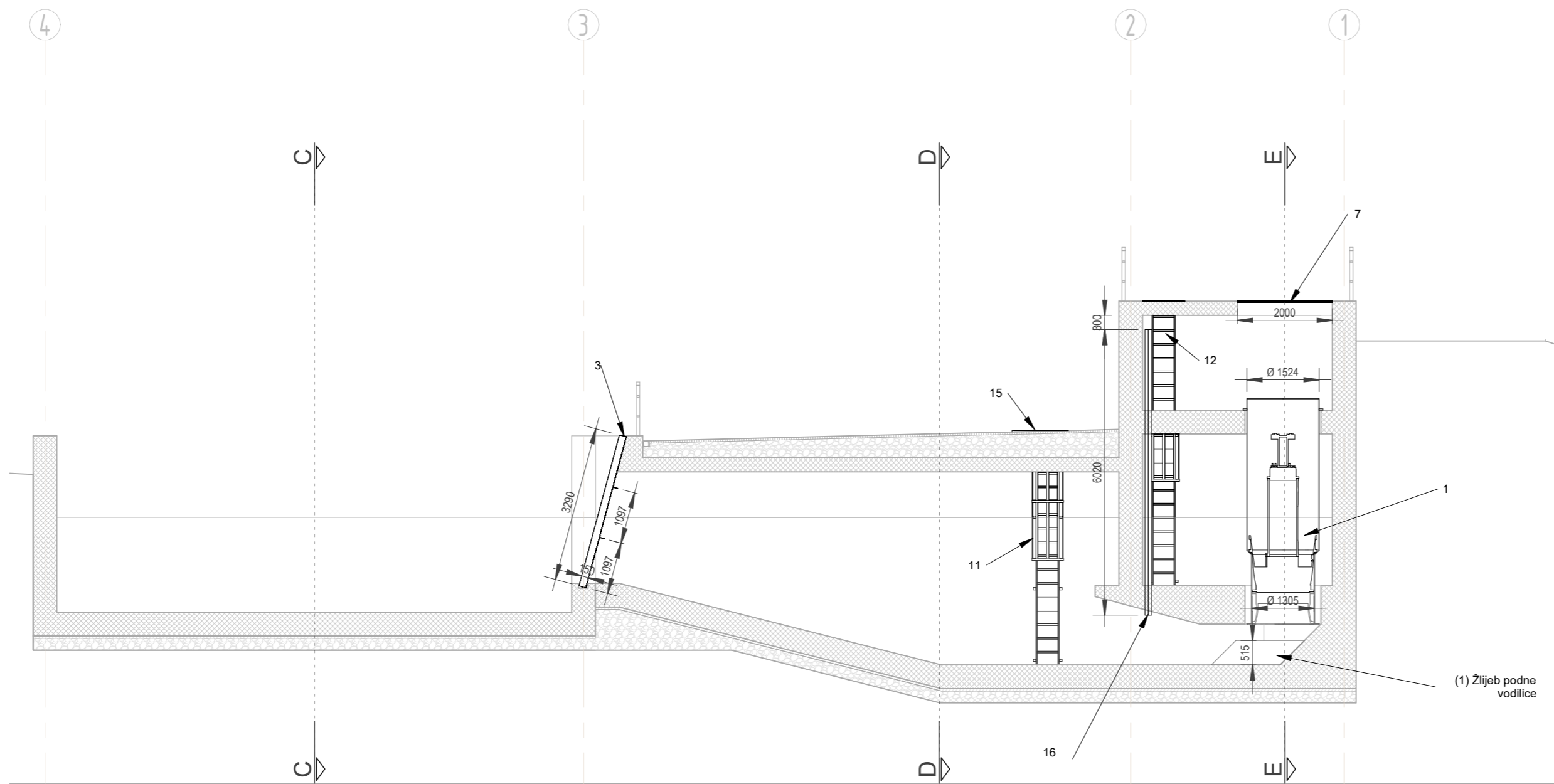
Tablica pozicija 102/2

Poz.	Naziv	Kom.	Dimenzije [mm]
1	Crpka	2	vidi prilog 003
2	Zapornica	2	2500x2500
3	Fina rešetka	2	3290x3300 (vxš)
4	Gruba rešetka	2	3290 x 3650 (vxš)
5	Cijevni komad s prirubnicom DN1000 PN10	1	L=1000
6	Žablja zaklopka	1	DN1000
7	Gazna rešetka tip 2	2	1000x890
8	Gazna rešetka tip 4	2	3000x600
9	Gazna rešetka tip 3	2	1000x1000
10	Gazna rešetka tip 1	2	2000x2000
11	Ljestve tip 1	2	visina 4650
12	Ljestve tip 2	2	visina 6025
13	Ljestve tip 3	2	visina 6703
14	Ljestve tip 4	2	visina 3785
15	Lijevani poklopac	4	1500x1500
16	Cijev od nehrđajućeg čelika DN125 (Ø139,7x4,0 mm) s 4 cijevne objumice	4	5900

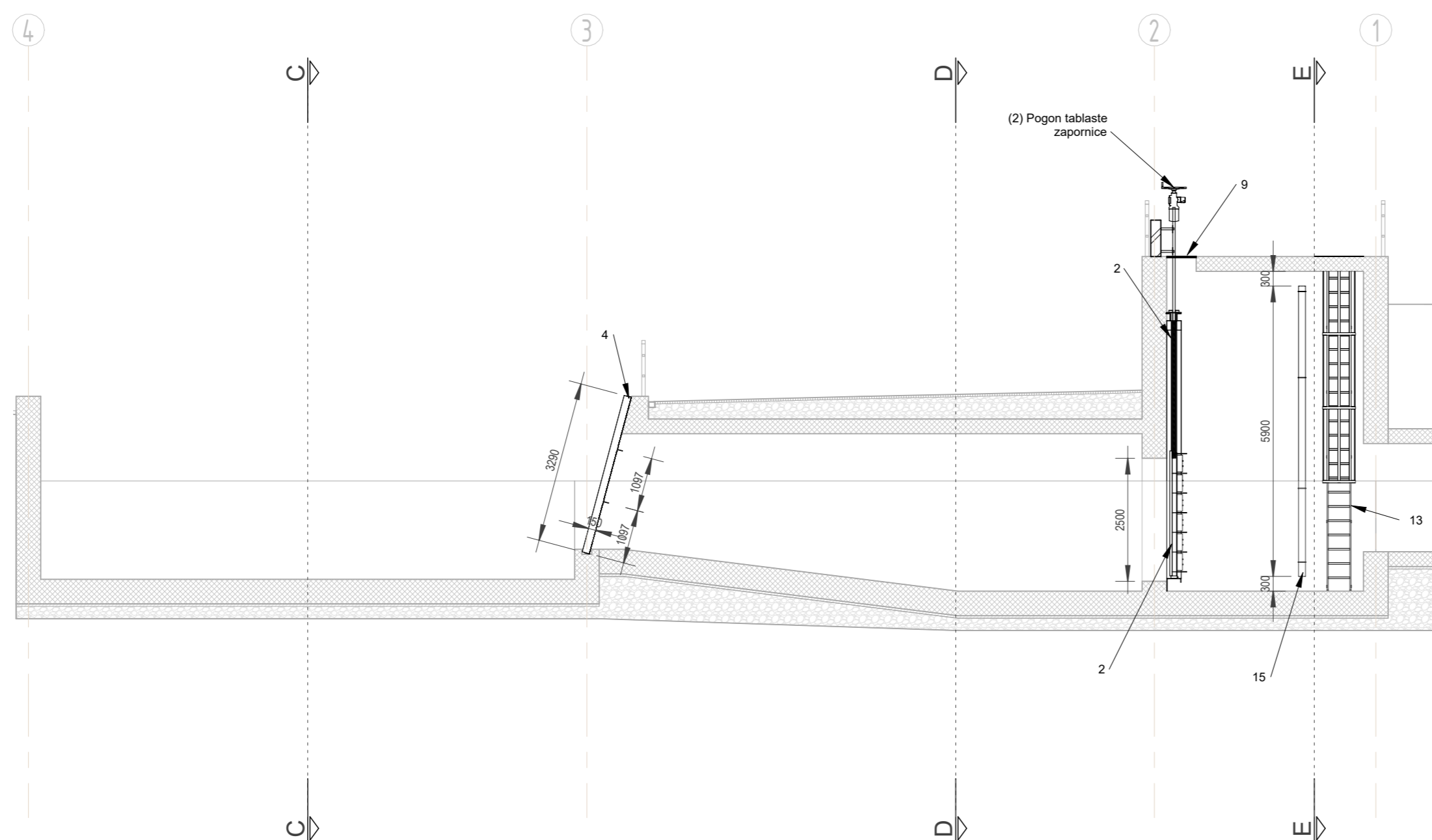
Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>					Investitor		HRVATSKE VODE			
					Projektant		Marko Išek mag.ing.mech.		Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB: OIB 28921383001	
Suradnik					Ante Gujić mag.ing.mech.		Građevina		PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	
Kontrolirao					Mislav Crnković dipl.ing.stroj.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC	
Glavni projektant					Darko Jelašić dipl.ing.grad.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Strojarski	
Datum					12.2022.		Projekt		PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	
Mjesto					Zagreb		Mapa		CRPNA STANICA SAJEVAC - STROJARSKI DIO	
Izmjena					0		Sadržaj		DISPOZICIJA OPREME CRPNE STANICE – TLOCRTI +113.13m	
Format					A2 (0.25 m²)		Oznaka projektne mape		S3-O91.02.01-S01.0	
Mjerilo					1 : 150		Prilog		102	
							List		02	
							Slijedi		-	

POGLED A-A



POGLED B-B

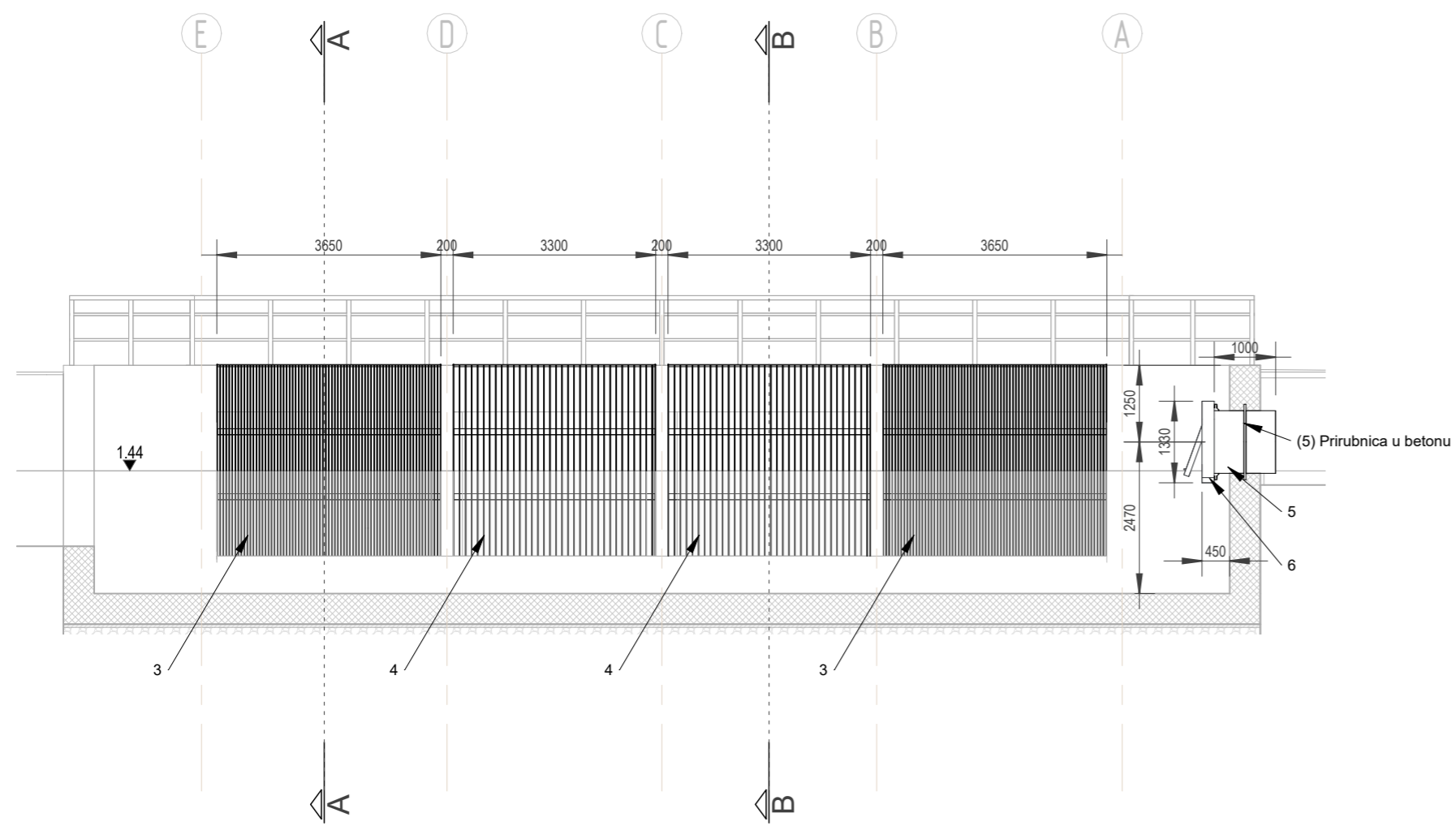


Tablica pozicija 103/1

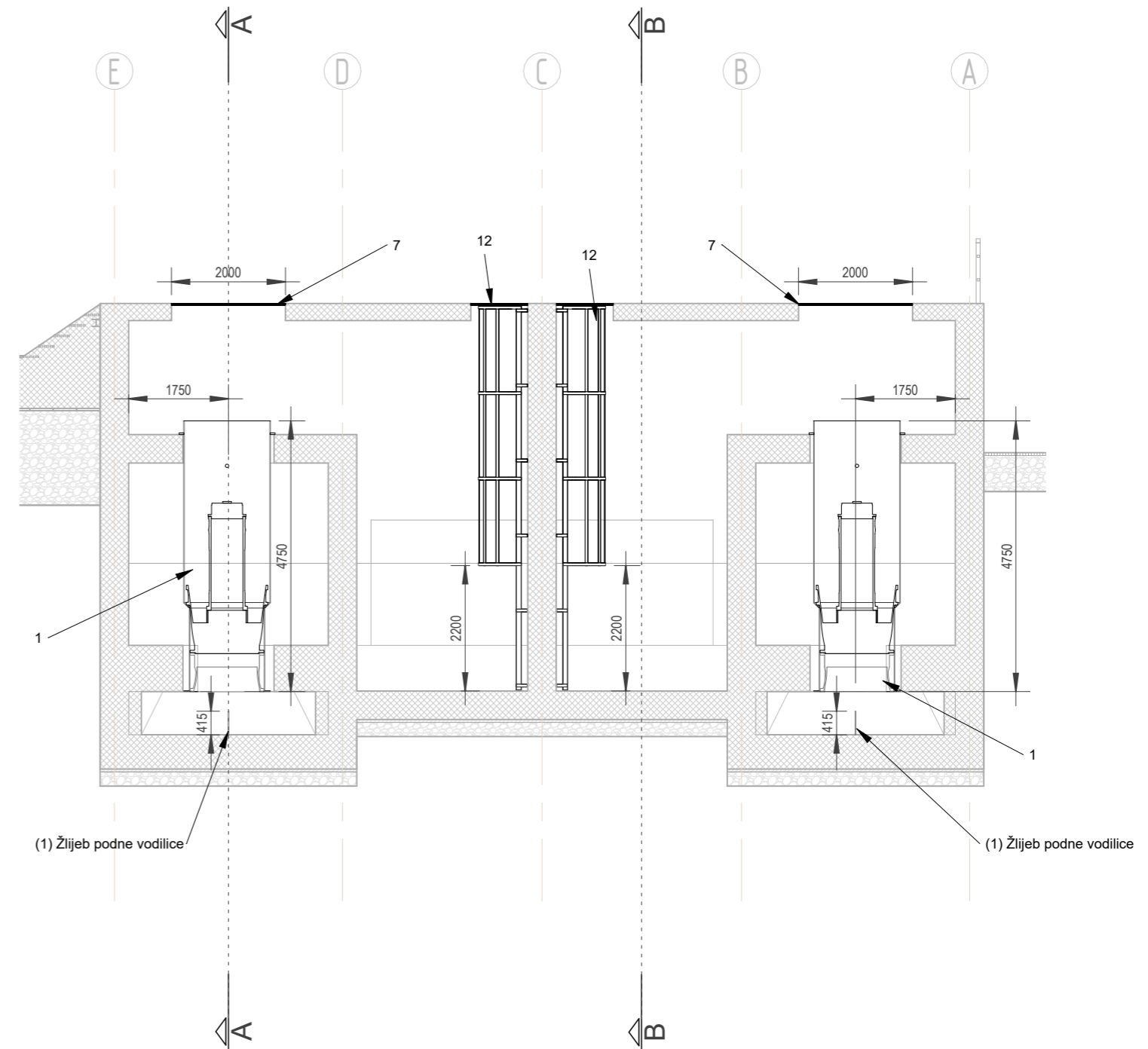
Poz.	Naziv	Kom.	Dimenzije [mm]
1	Crpka	2	vidi prilog 003
2	Zapornica	2	2500x2500
3	Fina rešetka	2	3290x3300 (vxš)
4	Gruba rešetka	2	3290 x 3650 (vxš)
5	Cijevni komad s priрубnicom DN1000 PN10	1	L=1000
6	Žablja zaklopka	1	DN1000
7	Gazna rešetka tip 2	2	1000x890
8	Gazna rešetka tip 4	2	3000x600
9	Gazna rešetka tip 3	2	1000x1000
10	Gazna rešetka tip 1	2	2000x2000
11	Ljestve tip 1	2	visina 4650
12	Ljestve tip 2	2	visina 6025
13	Ljestve tip 3	2	visina 6703
14	Ljestve tip 4	2	visina 3785
15	Lijevani poklopac	4	1500x1500
16	Cijev od nehrđajućeg čelika DN125 (Ø139,7x4,0 mm) s 4 cijevne objumice	4	5900

<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>	Investitor	HRVATSKE VODE			
	Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB: OIB 28921383001	Gradjevina	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
Projektant	Marko Išek mag.ing.mech.	Dio gradjevine	CRPNA STANICA SAJEVAC		
Suradnik	Ante Gujić mag.ing.mech.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Strojarski		
Kontrolirao	Mislav Crnković dipl.ing.stroj.	Projekt	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
Glavni projektant	Darko Jelašić dipl.ing.grad.	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - STROJARSKI DIO		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Sadržaj
12.2022.	Zagreb	0	A2 (0,25 m²)	1 : 100	
Oznaka projektne mape		Prilog	List	01	02
S3-091.02.01-S01.0		103	Slijedi	02	

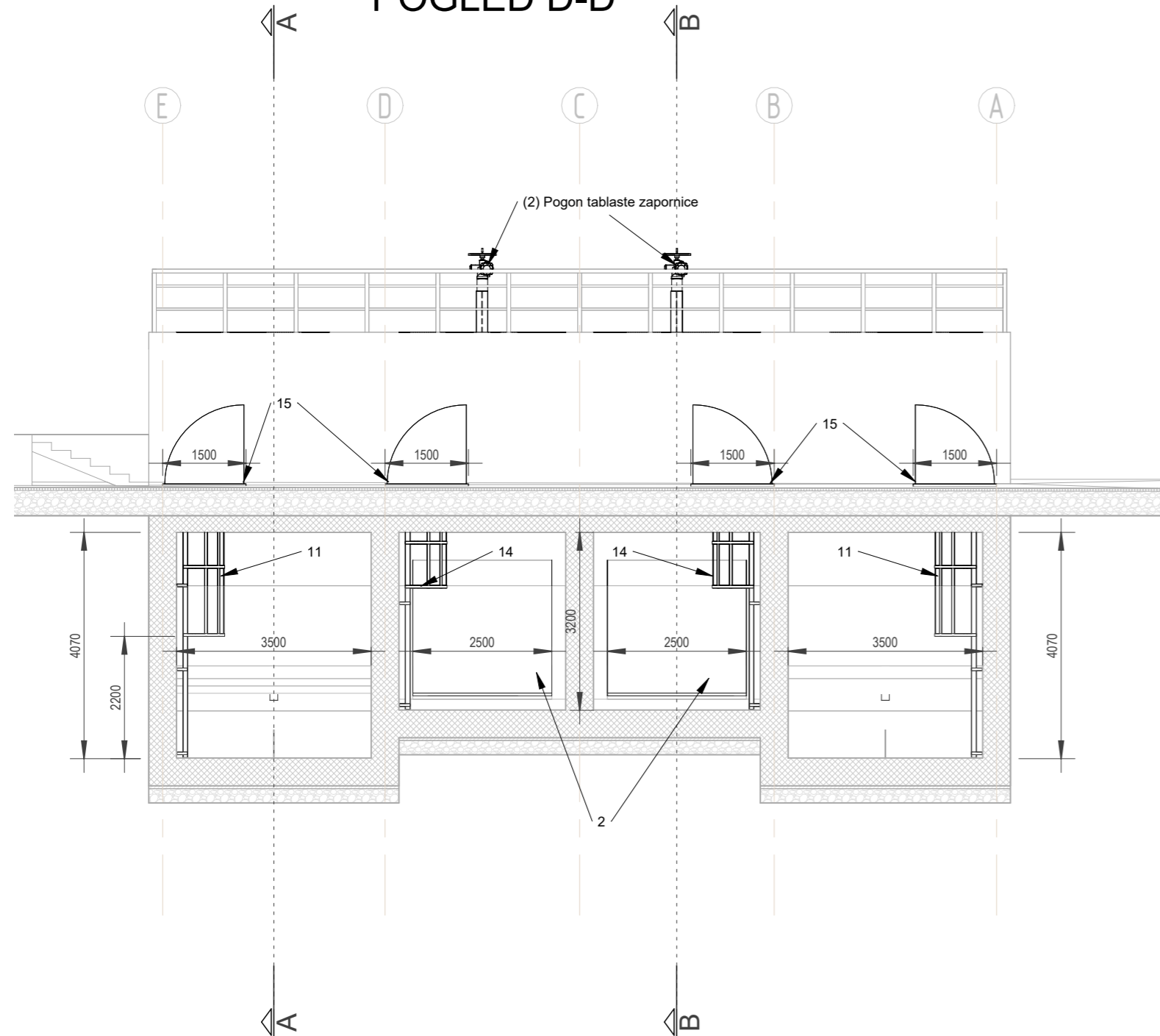
POGLED C-C



POGLED E-E




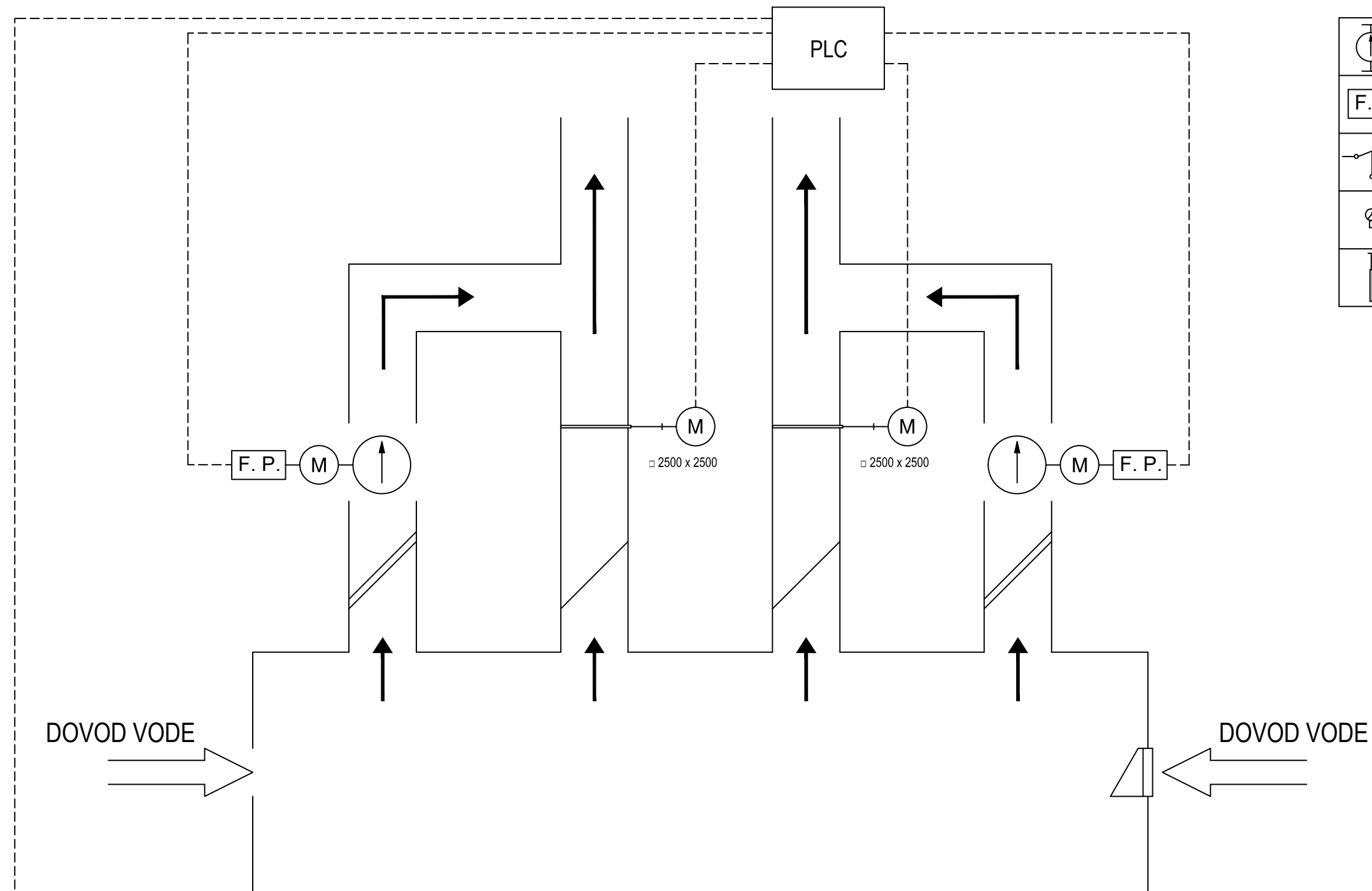
POGLED D-D



Tablica pozicija 103/2

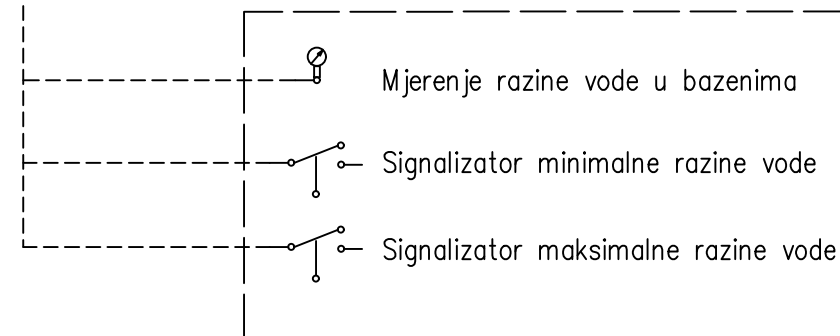
Poz.	Naziv	Kom.	Dimenzije [mm]
1	Crpka	2	vidi prilog 003
2	Zapornica	2	2500x2500
3	Fina rešetka	2	3290x3300 (vxš)
4	Gruba rešetka	2	3290 x 3650 (vxš)
5	Cijevni komad s prirubicom DN1000 PN10	1	L=1000
6	Žablja zaklopka	1	DN1000
7	Gazna rešetka tip 2	2	1000x890
8	Gazna rešetka tip 4	2	3000x600
9	Gazna rešetka tip 3	2	1000x1000
10	Gazna rešetka tip 1	2	2000x2000
11	Ljestve tip 1	2	visina 4650
12	Ljestve tip 2	2	visina 6025
13	Ljestve tip 3	2	visina 6703
14	Ljestve tip 4	2	visina 3785
15	Lijevani poklopac	4	1500x1500
16	Cijev od nehrđajućeg čelika DN125 (Ø139,7x4,0 mm) s 4 cijevne obujmice	4	5900

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493	Investitor	HRVATSKE VODE			
	Gradjevina	Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb OIB: 28921383001 PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Projektant	Marko Išek mag.ing.mech.	Dio građevine	CRPNA STANICA SAJEVAC		
Suradnik	Ante Gujić mag.ing.mech.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Strojarski		
Kontrolirao	Mislav Crnković dipl.ing.stroj.	Projekt	PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
Glavni projektant	Darko Jelašić dipl.ing.grad.	Mapa	CRPNA STANICA SAJEVAC - STROJARSKI DIO		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Sadržaj
12.2022.	Zagreb	0	A2 (0,25 m²)	1 : 100	
Oznaka projektne mape		Prilog	List	02	Slijedi -
S3-091.02.01-S01.0		103			



Crpka	Elektro pogon
F. P. Frekventni pretvarač	Gruba rešetka
Signalizator razine vode	Fina rešetka
Mjerenje razine	Žablja zaklopka
Tablasta zapornica	

Bazeni crpne stanice



<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>					Investitor		HRVATSKE VODE		
							Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant		Marko Išek mag. ing. mech.		Građevina		PROKOP KORANA - KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Suradnik		Jure Eljuga mag. ing. mech.		Dio građevine		CRPNA STANICA SAJEVAC			
Kontrolirao		Mislav Crnković dipl. ing. stroj.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Strojarski			
Glavni projektant				Projekt		PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		Mjerilo	
12.2022.		Zagreb		0		A3		-	
					Oznaka projektne mape		Prilog		List
					S3-O91.02.01-S01.0		104		1
							Slijedi		-