

HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

**PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA**

Idejni projekt - Projekt više struka

**PREGRADA BRODARCI**

**Y2-O89.00.05-G01.0**

**ZOP: O89**

**2019**

# elektroprojekt

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

---

Investitor:	HRVATSKE VODE 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220		
Građevina:	<b>PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA</b>		
Dio građevine:			
Lokacija građevine:	k.o.Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično, Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica Pokupska i Luka Pokupska		
Vrsta dokumentacije-projekta:	Idejni projekt - Projekt više struka		
Projekt/Posao:	<b>PREGRADA BRODARCI</b>		
Knjiga/mapa:			

---

Oznaka projekta-knjige:	Y2-O89.00.05-G01.0	Mapa: 5 od 5	ZOP: <b>O89</b>
Voditelj posla:	mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.		

---

Projektanti:		
mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.	Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.	
Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.	dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.	
Goran Grget, dipl.ing.građ.		

---

Za stručno vijeće:	Direktor:
Željko Pavlin, dipl.ing.građ.	Davor Paradžik, dipl.ing.

---

Mjesto i datum:	Zagreb, 16.12.2019.
-----------------	---------------------



POPIS PROJEKATA/KNJIGA/MAPA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv projekta/knjige
1	Y2-O89.00.01-G01.0	IDEJNI PROJEKT ZA ISHOĐENJE LOKACIJSKE DOZVOLE
2	G2-O89.00.02-G01.0	USPORNİ NASIPI UZ KUPU I DOBRU UZVODNO OD BRODARACA
2	G2-O89.00.03-G01.0	NADVIŠENJE DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA
4	Y2-O89.00.04-G01.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
5	<b>Y2-O89.00.05-G01.0</b>	<b>PREGRADA BRODARCI</b>



SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	Y2-O89.00.05-G01.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekata/knjiga/mapa	
1.03	Sadržaj projektne knjige/mape	
1.04	Izvadak iz sudskog registra	
1.05	Rješenje Voditelj posla	
1.06	Rješenja Projektanti	
1.07	Izjava o sukladnosti	
1.08	Popis suradnika projektne knjige/mape	
2	PODLOGE, PRIMIJEJENI PROPISI I NORME	Y2-O89.00.05-G01.0-002
3	JEDINSTVENI OPIS ZAHVATA U PROSTORU	Y2-O89.00.05-G01.0-003
4	GRAĐEVINSKO I HIDROTEHNIČKO RJEŠENJE	Y2-O89.00.05-G01.0-004
5	GEOTEHNIČKO RJEŠENJE TEMELJENJA I IZVEDBE	Y2-O89.00.05-G01.0-005
6	STROJARSKO RJEŠENJE	Y2-O89.00.05-G01.0-006
7	ELEKTROTEHNIČKO RJEŠENJE	Y2-O89.00.05-G01.0-007
8	ARHITEKTONSKO RJEŠENJE	Y2-O89.00.05-G01.0-008
9	PREGLEDNA SITUACIJA SVIH GRAĐEVINA	Y2-O89.00.05-G01.0-101
10	SITUACIJA GRAĐEVINE NA KATASTARSKOM PLANU	Y2-O89.00.05-G01.0-201
11	TLOCRT OBJEKTA	Y2-O89.00.05-G01.0-301
12	PRESJEK	Y2-O89.00.05-G01.0-401
13	POGLED	Y2-O89.00.05-G01.0-402
14	JEDNOLNA SHEMA NAPAJANJA	Y2-O89.00.05-G01.0-501
15	UPRAVLJAČKA KUĆICA	Y2-O89.00.05-G01.0-601





REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Jakić Branko  
Zagreb, Zelinska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**  
MBS: 080181847  
OIB: 48197173493  
TVRTKA:  
1 ELEKTROPROJEKT, projektiranje, konzalting i inženjering d.d.  
1 English Elektroprojekt Consulting Engineers  
1 German Elektroprojekt Beratungsingenieure  
1 French Elektroprojekt Ingenieurs-consultants  
1 Italian Elektroprojekt Consulting Engineers  
1 ELEKTROPROJEKT d.d.

**SJEDIŠTE/ADRESA:**  
4 Zagreb (Grad Zagreb)  
Ulica Alexandra von Humboldta 4

**PRAVNI OBLIK:**  
1 dioničko društvo

**PREDMET POSLOVANJA:**  
1 72 - Računarske i srodne aktivnosti  
1 73 - Istraživanje i razvoj  
1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.  
1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.  
1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza  
1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)  
1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.  
1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.  
1 50.1 - Trgovina motornim vozilima  
1 50.3 - Trg. dijelovima i priborom za motorna vozila  
1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motorklima  
1 \* - izvođenja investicijskih radova u inozemstvu  
1 \* - izrade ekspertiza i studija, investicijskih programa, prostornih i urbanističkih planova i projekata, idejnih, glavnih i detaljnih projekata i investicijsko-tehničke dokumentacije, licitacijskih elaborata (tenderske dokumentacije)  
1 \* - izrada druge investicijske dokumentacije za objekte i radove  
1 \* - izvođenje geodetskih, geoloških i drugih istražnih radova  
1 \* - stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem investicijskih radova u inozemstvu i nad izradnjom investicijskih objekata  
1 \* - davanje stručne pomoći odnosno konzultantskih usluga u toku izgradnje i u radovima na izgrađenim objektima  
1 \* - drugi poslovi pri izvođenju investicijskih radova u inozemstvu  
5 \* - stručni poslovi zaštite okoliša

Odlučeno: 2018-04-12 09:48:16  
Podaci od: 2018-04-12 02:25:32

Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Jakić Branko  
Zagreb, Zelinska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**  
**PREDMET POSLOVANJA:**  
7 70 - Poslovanje nekretninama  
7 \* - izrada geoloških, hidrogeoloških i inženjersko-geoloških elaborata i podloga  
10 \* - djelatnost privatne zaštite  
10 \* - izrada projekata tehničke zaštite  
13 \* - upravljanje projektom gradnje  
13 \* - usluge građevinskog vještacenja  
13 \* - projektiranje vodnih građevina  
15 \* - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor gradnje  
15 \* - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi  
16 \* - istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina  
16 \* - izrada projekata gradnje rudarskih objekata i postrojenja  
16 \* - građenje ili izvođenje pojedinih redova na rudarskim objektima i postrojenjima

**NADZORNI ODBOR:**

18 Tomislav Jančijev, OIB: 32570446696  
Zagreb, Maksimirska 88  
18 - predsjednik nadzornog odbora  
18 - postao predsjednik nadzornog odbora 01.09.2015. godine  
18 Krno Gelić, OIB: 50177873667  
Zagreb, Barčev trg 15  
18 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora  
18 - postao član nadzornog odbora nadzornog odbora 01.09.2015. godine  
18 Josip Matijević, OIB: 33218258954  
Zagreb, MatiješKovčićeva 55  
18 - član nadzornog odbora  
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine  
18 Dubravko Kužurak, OIB: 98029540429  
Zagreb, Blakovec 3  
18 - član nadzornog odbora  
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine  
18 Ivan Kostelac, OIB: 44364315104  
Zagreb, Vladimira Varčaka 4  
18 - član nadzornog odbora  
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine

**OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:**

20 Davor Paradžik, OIB: 25431042938  
Zagreb, Vijenac Frane Gotovca 8  
20 - direktor  
20 - zastupnik društva pojedinačno i samostalno od 10.04.2018. godine

Odlučeno: 2018-04-12 09:48:16  
Podaci od: 2018-04-12 02:25:32

Stranica: 2 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Jakić Branko  
Zagreb, Zelinska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**  
**TEMELJNI KAPITAL:**  
7 34.124.000,00 kuna  
**PRAVNI ODNOSI:**  
Osnivački akt:  
1 Statut Društva usvojen je 18. 11. 1995. godine odlukom Skupštine 18. studenog 1995. godine  
10 Odlukom glavne skupštine od 24. svibnja 2006. godine izmijenjena odredbe Statuta u članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 24. svibnja 2006. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

**Statut:**  
3 Odlukom Glavne skupštine od 25.04.1998. godine izmijenjen Statut u članku 42. o nagradi članovima Nadzornog odbora. Pročišćeni tekst Statuta od 25.04.1998. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
5 Odlukom Glavne skupštine od 30. lipnja 2001. godine izmijenjen Statut u čl. 8 o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 30. lipnja 2001. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
7 Odlukom Glavne skupštine od 15.10.2003. godine izmijenjen Statut u članku 7. o predmetu poslovanja i članku 19. o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Statuta od 15.10.2003. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
8 Odlukom Glavne skupštine od 12.05.2004. godine izmijenjen je Statut u čl. 38. o predsjedniku Glavne skupštine izm. st. 3. dodaju se st. 4., 5. i 6. Pročišćeni tekst Statuta od 12.05.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
13 Odlukom Glavne skupštine od 09.12.2009. godine izmijenjen Statut u članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 09.12.2009. je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
15 Odlukom Glavne skupštine od 28.03.2014. godine izmijenjen je Statut u članku 8. i 9. o predmetu poslovanja. Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 28.03.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.  
16 Odlukom Glavne skupštine od 14.11.2014. godine izmijenjen je Statut u članku 8. o predmetu poslovanja. Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 14.11.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

**OSTALI PODACI:**

1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.uj.br. 1-52  
19 Glavna skupština društva je dana 29.08.2016.godine u 54.194 glasova ZA od ukupno danih 65.571 glasova, a što čini 82,7% odnosno broj glasova koji predstavljaju više od tri četvrtine, a manje od deset desetina temeljnog kapitala zastupljenog na glavnoj skupštini prvi donosioju odluku; donijela odluku o poslađenju i utvrdila s uvrštenje na uređenom tržištu kojim ELEKTROPROJEKT d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Ulica Alexandra von Humboldta 4, upisanog u sudski registar Trgovačkog suda u Zagrebu, u matičnim brojem subjekta: MBS: 080181847, OIB: 48197173493, povisila dionice u uvrštenje na uređenom tržištu - Zagrebačka burza d.d., u ukupnom broju od 89.400 redovnih dionica na ime, avaka u nominalnom iznosu od 380,00 kuna, a koje su izdane u nematerijaliziranom obliku i koje se vode u Središnjem klirinškom depozitarnom društvu d.d. pod

Odlučeno: 2018-04-12 09:48:16  
Podaci od: 2018-04-12 02:25:32

Stranica: 3 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Jakić Branko  
Zagreb, Zelinska 3

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**  
**OSTALI PODACI:**  
oznaka vrijednosnog papira ELKP-R-A, ISIN: HRELKPRA0003 te se na redovitom tržištu Zagrebačke burze d.d. trguje pod oznakom: ELKP-R-A.

**FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:**

Predano	God. za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 21.06.17	2016 01.01.16 - 31.12.16	GRT-POD izvještaj
eu 21.06.17	2016 01.01.16 - 31.12.16	GRT-POD izvještaj (konsolidirani)

Upise u glavnu knjigu proveo su:

KBU št.	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/13424-2	28.11.1997 Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-95/13424-6	11.06.1998 Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-99/5825-2	02.12.1999 Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-99/1050-2	04.12.1999 Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-01/4982-4	23.11.2001 Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-01/844-4	13.01.2003 Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-03/10971-2	21.01.2004 Trgovački sud u Zagrebu
0008	Tt-04/6590-4	18.08.2004 Trgovački sud u Zagrebu
0009	Tt-05/11588-2	20.12.2005 Trgovački sud u Zagrebu
0010	Tt-06/7799-2	31.07.2006 Trgovački sud u Zagrebu
0011	Tt-07/8694-4	19.09.2007 Trgovački sud u Zagrebu
0012	Tt-08/1533-4	22.02.2008 Trgovački sud u Zagrebu
0013	Tt-09/14573-2	31.12.2009 Trgovački sud u Zagrebu
0014	Tt-13/20261-2	13.09.2013 Trgovački sud u Zagrebu
0015	Tt-14/8429-2	01.04.2014 Trgovački sud u Zagrebu
0016	Tt-14/26212-2	21.11.2014 Trgovački sud u Zagrebu
0017	Tt-15/19274-2	01.07.2015 Trgovački sud u Zagrebu
0018	Tt-15/24955-2	01.09.2015 Trgovački sud u Zagrebu
0019	Tt-16/30758-2	14.10.2016 Trgovački sud u Zagrebu
0020	Tt-18/14704-2	11.04.2018 Trgovački sud u Zagrebu
eu /	/	10.06.2009 elektronički upis
eu /	/	23.09.2009 elektronički upis
eu /	/	02.06.2010 elektronički upis
eu /	/	23.06.2010 elektronički upis
eu /	/	10.06.2011 elektronički upis
eu /	/	05.09.2011 elektronički upis
eu /	/	04.06.2012 elektronički upis
eu /	/	28.08.2012 elektronički upis
eu /	/	27.05.2013 elektronički upis
eu /	/	10.09.2013 elektronički upis
eu /	/	21.05.2014 elektronički upis

Odlučeno: 2018-04-12 09:48:16  
Podaci od: 2018-04-12 02:25:32

Stranica: 4 od 5



Broj: 002542

Sukladno sustavu upravljanja Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d.  
donosi

## **RJEŠENJE**

**mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.**

imenuje se

### **VODITELJEM POSLA**

PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA,  
RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA  
Idejni projekt

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 4507.

Imenovani je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 8.4.2019.

Voditelj QA:



Broj: 011257

Na osnovi članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

## **RJEŠENJE**

**mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.**

imenuje se za

### **PROJEKTANTA**

PREGRADA BROADARCI  
Idejni projekt  
Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA  
Projekt: PREGRADA BROADARCI  
Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 4507.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 11.9.2019.

Voditelj QA:



Broj: 011259

Na osnovi članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

## **RJEŠENJE**

**Goran Grget, dipl.ing.građ.**

imenuje se za

### **PROJEKTANTA**

PREGRADA BROADARCI  
Idejni projekt  
Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA  
Projekt: PREGRADA BROADARCI  
Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 3561.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 11.9.2019.

Voditelj QA:



Broj: 011260

Na osnovi članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

## **RJEŠENJE**

**Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.**

imenuje se za

### **PROJEKTANTA**

PREGRADA BROADARCI  
Idejni projekt  
Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA  
Projekt: PREGRADA BROADARCI  
Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva pod brojem 1795.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 11.9.2019.

Voditelj QA:



Broj: 011261

Na osnovi članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

## RJEŠENJE

**dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.**

imenuje se za

### PROJEKTANTA

PREGRADA BRODARCI  
Idejni projekt  
Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA  
Projekt: PREGRADA BRODARCI  
Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike pod brojem 2594.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 11.9.2019.

Voditelj QA:



Broj: 011284

Na osnovi članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

## **RJEŠENJE**

**Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.**

imenuje se za

### **PROJEKTANTA**

PREGRADA BROADARCI  
Idejni projekt  
Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA,RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA  
Projekt: PREGRADA BROADARCI  
Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 025-GA-0117 od dana 04.12.2018.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19), a upisan je u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata pod brojem 3343.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Direktor:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

Zagreb, 8.8.2019.

Voditelj QA:



Na osnovi članka 128. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) kao PROJEKTANT IDEJNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Naziv projekta: PREGRADA BROADARCI

Vrsta projekta: Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA

Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima KARLOVAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14 ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15 i 31/15 (pročišćeni tekst) GRADA KARLOVCA, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10 GRADA OZLJA, Službeni glasnik Grada Ozlja, broj 04/06, 05/15 GRADA JASTREBARSKO, Službeni vjesnik Grada Jastrebarsko broj 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13, 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16, 2/16 (pročišćeni tekst), 1/19 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE PISAROVINA, Glasnik Zagrebačke županije broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 (ispravak Odluke), 15/09, 27/09 (ispravak Odluke), 25/12, Službene novine Općine Pisarovina 7/15, 9/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 9/17 (pročišćeni tekst), 15/18 i 2/19 (pročišćeni tekst) i OPĆINE DRAGANIĆ, Glasnik Karlovačke županije, broj 30/06, 26/10, 40/10 - pročišćeni tekst, 13/17), te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola.

mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.







Na osnovi članka 128. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) kao PROJEKTANT IDEJNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Naziv projekta: PREGRADA BROADARCI

Vrsta projekta: Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA

Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima KARLOVAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14 ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15 i 31/15 (pročišćeni tekst) GRADA KARLOVCA, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10 GRADA OZLJA, Službeni glasnik Grada Ozlja, broj 04/06, 05/15 GRADA JASTREBARSKO, Službeni vjesnik Grada Jastrebarsko broj 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13, 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16, 2/16 (pročišćeni tekst), 1/19 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE PISAROVINA, Glasnik Zagrebačke županije broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 (ispravak Odluke), 15/09, 27/09 (ispravak Odluke), 25/12, Službene novine Općine Pisarovina 7/15, 9/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 9/17 (pročišćeni tekst), 15/18 i 2/19 (pročišćeni tekst) i OPĆINE DRAGANIĆ, Glasnik Karlovačke županije, broj 30/06, 26/10, 40/10 - pročišćeni tekst, 13/17), te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola.

Goran Grget, dipl.ing.građ.



Zagreb, 16.12.2019.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga  
Y2-O89.00.05-G01.0-001

Revizija: 00  
List: 12/16



Na osnovi članka 128. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) kao PROJEKTANT IDEJNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Naziv projekta: PREGRADA BROADARCI

Vrsta projekta: Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA

Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima KARLOVAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14 ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15 i 31/15 (pročišćeni tekst) GRADA KARLOVCA, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10 GRADA OZLJA, Službeni glasnik Grada Ozlja, broj 04/06, 05/15 GRADA JASTREBARSKO, Službeni vjesnik Grada Jastrebarsko broj 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13, 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16, 2/16 (pročišćeni tekst), 1/19 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE PISAROVINA, Glasnik Zagrebačke županije broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 (ispravak Odluke), 15/09, 27/09 (ispravak Odluke), 25/12, Službene novine Općine Pisarovina 7/15, 9/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 9/17 (pročišćeni tekst), 15/18 i 2/19 (pročišćeni tekst) i OPĆINE DRAGANIĆ, Glasnik Karlovačke županije, broj 30/06, 26/10, 40/10 - pročišćeni tekst, 13/17), te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola.

Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.



Zagreb, 16.12.2019.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga  
Y2-O89.00.05-G01.0-001

Revizija: 00  
List: 13/16



Na osnovi članka 128. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) kao PROJEKTANT IDEJNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Naziv projekta: PREGRADA BROADARCI

Vrsta projekta: Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA

Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima KARLOVAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14 ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15 i 31/15 (pročišćeni tekst) GRADA KARLOVCA, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10 GRADA OZLJA, Službeni glasnik Grada Ozlja, broj 04/06, 05/15 GRADA JASTREBARSKO, Službeni vjesnik Grada Jastrebarsko broj 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13, 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16, 2/16 (pročišćeni tekst), 1/19 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE PISAROVINA, Glasnik Zagrebačke županije broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 (ispravak Odluke), 15/09, 27/09 (ispravak Odluke), 25/12, Službene novine Općine Pisarovina 7/15, 9/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 9/17 (pročišćeni tekst), 15/18 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE DRAGANIĆ, Glasnik Karlovačke županije, broj 30/06, 26/10, 40/10 - pročišćeni tekst, 13/17), te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola.

dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.



Zagreb, 16.12.2019.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga  
Y2-O89.00.05-G01.0-001

Revizija: 00  
List: 14/16



Na osnovi članka 128. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19) kao PROJEKTANT IDEJNOG PROJEKTA dajem

## IZJAVU

Naziv projekta: PREGRADA BROADARCI

Vrsta projekta: Projekt više struka

Građevina: PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA  
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI  
KUPČINA

Oznaka projekta-knjige: Y2-O89.00.05-G01.0

Investitor: HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima KARLOVAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14 ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15 i 31/15 (pročišćeni tekst) GRADA KARLOVCA, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10 GRADA OZLJA, Službeni glasnik Grada Ozlja, broj 04/06, 05/15 GRADA JASTREBARSKO, Službeni vjesnik Grada Jastrebarsko broj 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13, 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16, 2/16 (pročišćeni tekst), 1/19 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE PISAROVINA, Glasnik Zagrebačke županije broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 (ispravak Odluke), 15/09, 27/09 (ispravak Odluke), 25/12, Službene novine Općine Pisarovina 7/15, 9/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 9/17 (pročišćeni tekst), 15/18 i 2/19 (pročišćeni tekst) OPĆINE DRAGANIĆ, Glasnik Karlovačke županije, broj 30/06, 26/10, 40/10 - pročišćeni tekst, 13/17)., te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola.

Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

#### NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Stručno područje:	Projektanti:
Hidrotehnika	mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.
Geotehnika	Goran Grget, dipl.ing.građ.
Strojarstvo	Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.
Elektrotehnika	dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.
Arhitektura	Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.

	Suradnici:
Hidrotehnika	Josip Husajina, mag.ing.aedif.
Hidrotehnika	Matea Gudelj, mag.ing.aedif.
Arhitektura	Anita Šola, mag.ing.arch.

Direktor biroa: Krešimir Kuštrak, mag.ing.aedif.

#### © 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, 16.12.2019.

KTB 241019 321441



Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 002 : PODLOGE, PRIMIJENJENI PROPISI I  
NORME**

Projektant : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.

Suradnik : Josip Husajina, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : Nenad Heček, dipl.ing.građ.



## SADRŽAJ

<b>2.1</b> .....	<b>OPĆENITO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2</b> .....	<b>RASPOLOŽIVE PODLOGE</b> .....	<b>3</b>
<b>2.3</b> .....	<b>GEODETSKE PODLOGE</b> .....	<b>3</b>
<b>2.4</b> .....	<b>PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.5</b> .....	<b>PRIMIJEJENI PROPISI, ZAKONI I PRAVILNICI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.6</b> .....	<b>PROJEKTNI ZADATAK</b> .....	<b>7</b>



## 2.1 OPĆENITO

Ugovor o uslugama provedbe geodetskog snimanja i istražnih radova, izrada projektnih podloga, ishođenje posebnih uvjeta i izrada idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat "Izgradnja brane Brodarci na Kupi s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa-Kupa i pripadajućih nasipa te izgradnja ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina sklopljen je između Hrvatskih voda i konzorcijskih partnera čiji je vodeći član Elektroprojekt s druge strane kao izvršitelj. Ugovor je potpisan 04.12.2018. godine. Razina obrade je idejni projekt za lokacijsku dozvolu.

Projekt „Pregrada Brodarci“ je dio građevine „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“.

Građevina „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“ je dio „Projekta zaštite od poplava grada Karlovca“ te kao takav strateški investicijski projekt Republike Hrvatske prema odluci Vlade Republike Hrvatske (NN 111/2018).

Predmet projekta „Pregrada Brodarci“ je pregrada na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa s funkcijom stvaranja uspora na uzvodnom dijelu rijeke i time preusmjeravanje dijela vodnog vala u kanal Kupa – Kupa.

## 2.2 RASPOLOŽIVE PODLOGE

Za pregradu Brodarci korištene su sljedeće raspoložive podloge:

1. Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe, studijska dokumentacija (Postojeće stanje na slivu Kupe, Prikaz prijedloga rješenja, Studija izvodljivosti) Zagreb, 2016. god.
2. Idejno rješenje sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, WYG Savjetovanje d.o.o., GEATEH d.o.o., Hrvatske vode, 2017.
3. Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I faza – karlovačko područje Studija o utjecaju zahvata na okoliš; Geateh d.o.o.; Zagreb, veljača 2019. god.
4. Obrana od poplave grada Karlovca; Idejno rješenje; VPB d.d. Zagreb, 2004. god.
5. Pregrada Brodarci, Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt pregrade Brodarci – Geotehnički elaborat; E-141-18-03 v 1.0, Geokon d.d. Zagreb, kolovoz 2019. godina

## 2.3 GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe izrade idejnog projekta izrađeno je geodetsko snimanje zahvata iz zraka od strane tvrtke VPB d.d. u ožujku 2019. godine.

Snimanje je izvršeno bespilotnom letjelicom senseFly eBee RTK uz pratnju automobilom u kojem je smješten sustav za upravljanje i praćenje letjelice.





Podatci se obrađuju pomoću dva softvera: software „eMotion 2“ za pripremu fotografija, putanja lijeta i telemetrijskih podataka o lijetu i software „Postflight Terra 3D“ za izradu Ortomozaika, DMS-a i oblaka točaka (eng. Point Cloud). Software-i su povezani izlaznom datotekom software-a „eMotion 2“ s koja je istovremeno ulazna datoteka za „Postflight Terra 3D“.

U skladu s terenskim uvjetima i projektnim potrebama geodeska snimka iz zraka se provjerava ili dopunjuje klasičnim snimanjem na tlu. Za izmjeru su korištena dva dvofrekvencijska uređaja GNSS (Global Navigation Satellite System) Trimble 5800 R3. Uređaj mjeri na 24 kanala, koristi GPS (Global Positioning System) i GLONASS (rus. Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema or Global Navigation Satellite System) aplikacije GNSS (Global Navigation Satellite System) sustava, posjeduje precizni kod (P-kod) te ima mogućnost bežične bluetooth komunikacije. Primjenjena je RTK (Real Time Kinematic) metoda pozicioniranja u realnom vremenu. Mjerenje je izvršeno preko CROPOS sustava (CROatian Positioning System).

Referentni koordinatni sustav korišten za snimanje je HTRS96 (HVRs71), dobivene koordinate i visine moguće je preračunati pomoću T7D u HDKS (Visine-Trst).

## 2.4 PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA

Prostorni planovi koji su aktualni na području ovog projekta su slijedeći:

1. PPŽ Karlovačka županija, Glasnik Karlovačke županije broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst
2. PPUG Karlovac, Glasnik Grada Karlovca broj 01/02, 13/03, 04/04, 05/10

## 2.5 PRIMIJENJENI PROPISI, ZAKONI I PRAVILNICI

Zakoni	Glasiilo broj
• Zakon o prostornom uređenju	NN <u>153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19</u>
• Zakon o gradnji	NN <u>153/13, 20/17, 39/19, 125/19</u>
• Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (pročišćeni tekst)	NN <u>81/15, 94/17</u>
• Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN <u>20/18, 115/18, 98/19</u>
• Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta	NN <u>51/15</u>
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN 53/91
• Zakon o normizaciji	NN <u>80/13</u>
• Zakon o mjeriteljstvu	NN <u>74/14, 111/18</u>
• Zakon o obveznim odnosima	NN 35/05, 41/08, 78/15, <u>29/18</u>
• Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti	NN <u>25/18</u>
• Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretna	NN <u>112/18</u>
• Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade	NN <u>74/14, 69/17</u>
• Zakon o javnoj nabavi	NN <u>120/16</u>
• Zakon o cestama	NN 84/11, <u>22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19</u>



• Zakon o sigurnosti prometa na cestama	NN	<u>67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19</u>
• Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	NN	<u>80/13, 14/14, 32/19</u>
• Zakon o energiji	NN	<u>120/12, 14/14, 102/15</u>
• Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN	<u>78/15, 118/18, 110/19</u>
• Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN	<u>78/15, 114/18, 110/19</u>
• Zakon o reguliranim profesijama i priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija	NN	<u>82/15</u>
• Zakon o građevnim proizvodima	NN	<u>76/13, 30/14, 130/17, 39/19</u>
• Zakon o općoj sigurnosti proizvoda	NN	<u>30/09, 139/10, 14/14, 32/19</u>
• Zakon o koncesijama	NN	<u>69/17</u>
• Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva	NN	<u>153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19</u>
• Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara	NN	<u>69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18</u>
• Zakon o Državnom inspektoratu	NN	<u>115/18</u>
• Zakon o procjeni vrijednosti nekretnina	NN	<u>78/15</u>
• Zakon o strateškim investicijskim projektima Republike Hrvatske	NN	<u>29/18, 114/18</u>
• Zakon o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju od 2014./2020.	NN	<u>92/14</u>
• Zakon o Projektu zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe	NN	<u>118/18</u>
<b>Pravilnici</b>		<b>Glasilobroj</b>
• Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN	<u>112/17, 34/18, 36/19, 98/19</u>
• Pravilnik o zahvatima u prostoru koji se ne smatraju građenjem, a za koje se izdaje lokacijska dozvola	NN	<u>105/17, 108/17</u>
• Pravilnik o kontroli projekata	NN	<u>32/14</u>
• Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata	NN	<u>32/14, 69/14, 27/15</u>
• Pravilnik o nostrifikaciji projekata	NN	<u>98/99, 29/03, 20/17</u>
• Pravilnik o mjernim jedinicama	NN	<u>88/15</u>
• Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN	<u>111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19</u>
• Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN	<u>46/18, 98/19</u>
• Pravilnik o sadržaju pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine	NN	<u>43/14</u>
• Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora	NN	<u>116/19</u>



• Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja	NN	<u>129/15</u>
• Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa	NN	<u>107/14</u>
• Pravilnik o katastru infrastrukture	NN	<u>29/17</u>
• Pravilnik o katastru zemljišta	NN	84/07, 148/09
• Pravilnik o geodetskim elaboratima	NN	<u>59/18</u>
• 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 načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa	NN	136/06, 135/10, 55/12, <u>15/19</u>
• Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade	NN	<u>93/17</u>
• Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda	NN	113/08
• Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode	NN	103/08
• Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN	<u>95/14</u>
• Pravilnik o održavanju cesta	NN	<u>90/14</u>
• Pravilnik o vrsti i sadržaju projekta za javne ceste	NN	53/02, <u>20/17</u>
• Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN	78/10, <u>79/13</u> , <u>09/14</u>
• Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama	NN	<u>92/19</u>
• Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti	NN	<u>78/14</u>
• Pravilnik o geodetskom projektu	NN	<u>12/14</u> , <u>56/14</u>
• Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta	NN	<u>118/19</u>
• Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina	NN	<u>118/19</u>
• Pravilnik o državnom planu prostornog razvoja	NN	<u>122/15</u>
• Pravilnik o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja	NN	<u>136/15</u>
<b>Uredbe, naredbe, upute, strategije</b>		<b>Glasiilo broj</b>
• Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske	NN	<u>106/17</u>
• 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 postupku dodjele koncesije i načinu određivanja granice za luke posebne namjene	NN	<u>23/04</u>
• Državni plan obrane od poplava	NN	84/10
• Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda	NN	<u>89/10</u> , 46/12, <u>51/13</u> , <u>120/14</u>
• Uredba o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta	NN	34/12
• Državni plan za zaštitu voda	NN	8/99
• Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske	NN	1997
• Odluka o razvrstavanju javnih cesta	NN	<u>103/18</u> , 17/18
• Odluka o cestama na području velikih gradova koje prestaju biti razvrstane u javne ceste	NN	44/12
• Popis usklađenih hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda	NN	<u>101/18</u>



## 2.6 PROJEKTNI ZADATAK

U nastavku se daje izvod iz projektnog zadatka za dio koji se odnosi na pregradu Brodarci.

### 3.2. PREGRADA BRODARCI

#### 3.2.1. UVOD

Planirana pregrada Brodarci dio je funkcionalne cjeline obrane od poplava grada Karlovca, te je ujedno i dio sustava zaštite od velikih voda Srednjeg Posavlja. Ugroženost od poplava u Karlovcu stalno je prisutna, a posljedice plavljenja teške. Grad Karlovac trebao bi biti zaštićen od 1000 godišnjih velikih voda.

Rješenje obrane od poplave u slivu Kupe, sastavni je dio cjelovitog rješenja obrane od poplave cijelog Srednjeg Posavlja. Osnovna koncepcija tog rješenja nalazi se u tome, da se viškovi vode koji se ne mogu prihvatiti postojećim vodotocima retenciraju u prostorima koji su i do sada predstavljali prirodne depresije, redovito plavljene, a koje su sada definirane okvirnim nasipima. Manipulacija vodama se vrši nizom hidrotehničkih objekata. Prvenstveni zadatak je obrana od poplave grada Karlovca koji zbog visoke urbanizacije daje ograničenja u rješenju obrane od poplave. Zato je uzvodno od Karlovca predviđena izgradnja brane Brodarci na Kupi, na kojoj se vrši distribucija velikih voda po principu: maksimalno 650 m<sup>3</sup>/s Kupom kroz Karlovac, a ostatak u kanal Kupa-Kupa. Ovaj kanal, dužine 21,9 km, vodi višak velikih voda ponovo u Kupu nizvodno od Jamničke Kiselice, ukoliko to nivoi u Kupi i općenito stanje u cijelom sustavu Srednjeg Posavlja dozvoljavaju. Inače se višak voda preljeva na preljevnom nasipu u retenciju Kupčina.

Analize provedene u dosada izrađenim elaboratima pokazale su da bez izgradnje brane Brodarci ne može realizirati tražena zaštita grada Karlovca od velikih voda. Pregrada Brodarci planirana je u 145. km Kupe, oko 10 km uzvodno od centra Karlovca. Namijenjena je kontroli vodostaja i protoka, prvenstveno velikih, poplavnih voda, ali s mogućnošću povećanja minimalnih protoka, te proizvodnju električne energije (protočna elektrana). Lokacija je uvjetovana položajem uzvodno od grada i potrebom da se zahvati i rijeka Dobra, pa će se pregrada nalaziti neposredno nizvodno od ušća Dobre u Kupu.

U prioritetnim radovima obrane od poplava na području Srednjeg Pokuplja izveden je kanal Kupa-Kupa i postavljeni su okviri za razvoj budućeg sustava retencije Kupčina, a nastavno je trebala slijediti realizacija građevina na čvoru Brodarci. Do realizacije nije došlo, prvenstveno iz financijskih razloga i moglo bi se reći nezainteresiranosti elektroprivrede da krene u razvoj energetskog sustava na predviđenoj lokaciji. Kako se problem zaštite grada Karlovca mora riješiti hitno, pokrenuta je inicijativa da se analizira jednonamjensko tehničko rješenje izgradnje čvora Brodarci s isključivom funkcijom distribucije velikih voda.

Na osnovi tih spoznaja izrađen je projekt „Obrana od poplava grada Karlovca“ (VPB d.d. Zagreb, 2004. godine). Tim projektom u području Brodaraca je predviđena nasuta kamena građevina obrane od poplava, kojom se dijelom pregrađuje korito Kupe i izvodi slobodan preliv. Nije predviđeno energetska korištenje voda Kupe tim rješenjem. Također je predviđeno da se po potrebi taj objekt u budućnosti može nadograditi (II faza) u svrhu osiguranja kontrolirane distribucije velikih i malih voda na čvoru Brodarci. Nadogradnja obuhvaća dogradnju nasute brane i izvedbu ispusne ustave (prema Glavnom projektu VES Brodarci, 1981. god. – temeljni ispušt na brani Brodarci).

Izgradnjom brane Brodarci doći će do povišenja vodnih razina uzvodno od Brodaraca. Usporno djelovanje pregrade prostire se do HE Ozalj, tj. od km 145,0 do km 161,8. Velike vode ugrožavaju: naselja uz rijeku Kupu na promatranom uzvodnom dijelu sustava (Mahično, G.Pokuplje, Levkušje,



Zorkovac i Trg), prometnu infrastrukturu (ceste i željezničku prugu) i velik dio obradivih poljoprivrednih površina. Zbog toga se s razvojem pregrade Brodarci trebaju predvidjeti i radovi na izradi zaštitne linije uzvodno uz rijeku Kupu i rijeku Dobru.

Zbog učestalih poplava grada Karlovca s razvojem i nadogradnjom sustava treba nastaviti, kako bi se osigurala potrebna zaštita svih dijelova sustava, zaštitili ljudski životi, spriječile moguće štete, osigurali povoljni uvjeti za održivi razvoj područja u gospodarskom i ekonomskom pogledu i pravovremeno korigirale uočene manjkavosti u sustavu. U navedene aktivnosti može se ubrojiti i izrada ovog idejnog projekta uspornih nasipa uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca.

### 3.2.2. OPIS ZADATKA

Predmet ovog projektnog zadatka je izrada projektne podloga, geodetskog i idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za branu Brodarci i zapornice u kanalu Kupa-Kupa. Projekt treba temeljiti na važećim zakonima i propisima, uvjetima gradnje, usvojenim projektim i konceptijskim rješenjima, te važećom prostorno-planskom dokumentacijom.

Čvor Brodarci lociran je uzvodno od grada Karlovca, u 145. km Kupe. Osnovna namjena mu je kontrola protoka i vodostaja rijeke Kupe kako bi se omogućilo rasterećenje toka Kupe u kanal Kupa-Kupa. Pritom je zaštita od velikih voda grada Karlovca osnovni zadatak jer se bez izgradnje regulacijske građevine Brodarci ne može osigurati tražena zaštita grada Karlovca od velikih voda. Iz takve potrebe i uvjeta na čvoru koje je potrebno osigurati proizašla je mogućnost razvoja višenamjenskog sustavu koji uključuje i hidroenergetsko korištenje. Kupa na tom mjestu ima prirodni slap, pa visinski smještaj također povoljno djeluje na rasterećenje voda Kupe u kanal Kupa-Kupa.

Lokacija čvora je predodređena njegovom osnovnom funkcijom i određena je uzvodno od Karlovca. Izborom lokacije na prirodnom sedrenom slapu, uzvodno od naselja Brodarci, osigurani su povoljni hidraulički okviri za dimenzioniranje odteretnog kanala kojim će se odterećene vodne mase Kupe transportirati u prostore prirodne depresije Kupčina.

Za branu Brodarci je prema Studiji sliva Kupe predviđena kota uspora +116,70 m.n.m. pri prolasku 100-god. VV i kota uspora +117,20 m.n.m. pri prolasku 1000-god. VV. Predviđena visina brane iznosi 119,00 m.n.m. Pregrada Brodarci radi protočno, što znači da se režim voda nizvodno od zahvata ne mijenja do instaliranog protoka (120 m<sup>3</sup>/s). Kod većih protoka aktivira se kanal Kupa - Kupa, te se dio dotoka usmjerava u kanal, a dio nizvodno Kupom prema Karlovcu (čime se smanjuje opasnost plavljenja nizvodno od pregradnog profila). Izgradnjom brane značajno se povećava iskorištenost kanala Kupa – Kupa pri velikim vodama te se pri nailasku 100-godišnjih velikih voda kanalom propušta oko 900 m<sup>3</sup>/s, a 1000-god velikih voda oko 990 m<sup>3</sup>/s.

Projektom je potrebno obuhvatiti pregradu Brodarci unutar korita Kupe sa svim potrebnim objektima i pristupnim putem do pregrade.

Pregradu Brodarci potrebno je isprojektirati kao građevinu gdje je je omogućeno upravljanje odnosno osigurana kontrola distribucije velikih i malih voda u čvoru Brodarci u cilju optimizacije cjelokupnog sustava zaštite od poplava u gradu Karlovcu.

Geomehaničkim istražnim radovima treba definirati podlogu na kojoj se gradi pregrada i podlogu na kojoj se radi zapornica u kanalu Kupa-Kupa.



Planirane hidrotehničke građevine sadržane su u PP Karlovačke županije i PPUG Karlovca.

Pri izradi kao polazište za izradu projekta i kao izvor podataka koristiti Studiju sliva Kupe izrađenu iz 2015. godine. Pri izradi projekta brane potrebno je konzultirati i usuglasiti projektno rješenje sa potencijalnim koncesionarima u pogledu hidroenergetskog iskorištavanja u čvoru Brodarci.

### 3.2.3. SADRŽAJ RADA

Ovim projektom zadatkom predviđena je izrada i provedba:

1. Geodetske podloge
2. Geomehničke podloge
3. Geodetskog projekta
4. Idejnog projekta

#### 3.2.3.1. GEODETSKA PODLOGA

Geodetske radove treba izvesti u takvom opsegu da budu kvalitetna podloga i za kasniju izradu glavnog projekta, s priključenjem na državnu trigonometrijsku mrežu. Potrebno je izraditi situacijsku kartu u mjerilu 1:1000, poprečne profile u mjerilu 1:100 i uzdužni profil u mjerilu 1:1000/100

Geodetsku podlogu izraditi na slijedeći način:

- razviti operativni poligon i niveliranjem ga povezati na državnu mrežu
- snimiti poprečne profile na mjestu brane u dužini oko 200 m (na svakih 20 m i prosječne širine oko 200 m) i omogućiti što objektivniji predmjer količina potrebnih radova
- snimiti poprečne profile na mjestu zapornice u dužini oko 80 m (na svakih 20 m i prosječne širine oko 150 m) i omogućiti što objektivniji predmjer količina potrebnih radova
- situaciju, poprečne i uzdužne profile obraditi na računaru i prikazati u prikladnom mjerilu
- izraditi tahimetrijsku snimku terena za izradu situacije sa položajnim i visinskim registriranjem snimljenih točaka, kao i položajno i visinski prikaz geomehničkih bušotina
- sve geodetske snimke prikazati apsolutnim kotama

#### 3.2.3.2. GEOMEHANIČKA PODLOGA

Istražne radove treba izvesti u opsegu prihvatljivom za razinu idejnog projekta, a u daljnjoj fazi izrade projektne dokumentacije provesti će se dodatni istražni radovi na dijelu obuhvata zahvata na kojemu rezultati provedenih istražnih radova za potrebe izrade idejnog projekta će biti nepotpuni u smislu kvalitetne izrade glavnog projekta za ishođenje građevinske dozvole.

Kod izrade geomehničkih podloga Izvršitelj će se koristiti sa dosad izvedenim geomehničkim izvještajima i /ili elaboratima. Postojeću dokumentaciju koja se odnosi na geomehničke istražne radove (pobrojane na kraju ove točke) potrebno je sistematizirati i dopuniti sa novim istražnim radovima što će rezultirati kvalitetnom podlogom za izradu idejnog projekta.



U troškove istražnih radova treba uključiti mobilizaciju i demobilizaciju strojeva, osoblja i opreme, lokalne transporte na lokaciji te izradu pristupnih putova i radnih platoa. Pozicije bušenja određuje Projektant.

Prije provedbe geotehničkih istražnih radova potrebno je provesti inženjersko geološku prospekciju terena na području obuhvata zahvata, na temelju vizualnog pregleda terena i raspoloživih geoloških i drugih podloga. Geološka istraživanja sastoje se od prikupljanja postojećih geoloških karata (Osnovna geološka karta, M 1:100.000) te reinterpretacije geoloških podataka na razinu mjerila 1:5000 (HOK 1:5000).

Inženjerskogeološka i hidrogeološka istraživanja se sastoje od inženjerskogeološkog i hidrogeološkog kartiranja predmetnog područja u mjerilu 1:5000 (podloga je HOK 1:5000) i inženjerskogeološke determinacije jezgre bušenja.

Inženjerskogeološkim i hidrogeološkim kartiranjem potrebno je prikupiti podatke o: "povijesti" lokacije na temelju razgovora s predstavnicima Naručitelja i lokalnim stanovništvom, geomorfološkim odnosima, vegetaciji, litološkom sastavu naslaga na površini terena, inženjerskogeološkim pojavama i inženjerskogeološkim procesima te vodnim pojavama.

Cilj geomehničkih radova je utvrđivanje osnovnog sastava materijala tla ugrađenog u tijelo nasipa i temeljnog tla nasipa, te uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka, i ispitivanje fizičkih i mehaničkih karakteristika materijala. Geomehničkim istražnim radovima potrebno je obuhvatiti terenske istražne radove i laboratorijsko ispitivanje.

Za konkretizaciju zadatka predviđa se izvesti slijedeće:

- na predviđenoj trasi brane potrebno je izvesti 2 geotehničke bušotine dubine 25 m, po osi predviđene brane
- na predviđenoj trasi zapornice u kanalu Kupa-Kupa potrebno je izvesti 2 geotehničke bušotine dubine 15 m, po osi predviđene zapornice
- terenska klasifikacija i identifikacija tla
- uzimanje velikih poremećenih uzoraka, neporemećenih uzoraka tla i izvođenje standardnog penetracijskog pokusa
  
- laboratorijsko ispitivanje karakteristika tla na neporemećenim uzorcima:
  - određivanje granulometrijskog sastava materijala,
  - određivanje Atterbergovih granica
  - određivanje prirodne vlažnosti materijala
  - određivanje zapreminske težine materijala
  - određivanje modula stižljivosti u edometru
  - određivanje vodopropusnosti u edometru
  - određivanje jednoosne tlačne čvrstoće materijala uz praćenje deformacija
  - određivanje posmične čvrstoće materijala metodom izravnog posmika



- laboratorijsko ispitivanje karakteristika tla na poremećenim uzorcima:
  - određivanje granulometrijskog sastava materijala,
  - određivanje Atterbergovih granica
  - određivanje prirodne vlažnosti materijala (ukoliko je uzorak bio upakiran na način da je sačuvana prirodna vlažnost)
- elaborat o provedenim istražnim radovima s interpretacijom rezultata i preporukama za izradu tehničkog rješenja

Postojeće geomehaničke podloge koje je potrebno koristiti:

1. Izvještaj o prospektorskom bušenju u blizini pregradnog profila HE Brodarci te o geološkoj determinaciji dubljih strukturnih bušotina, Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1977, arh broj: 2205
2. VES Brodarci-geoelektrična i seizmičko-refrakcijska ispitivanja, Geofizika Zagreb, 1979, arh broj: 2206
3. VES Brodarci na Kupi - geotehnički elaborat, Građevinski institut, 1979, arh broj: 2231
4. VES Brodarci na Kupi – preliminarni geotehnički elaborat, Građevinski institut, 1979, arh broj: 2417
5. VES Brodarci – geotehnički istražni radovi, Geološki zavod Zagreb, 1985, arh broj: 3433
6. VES Brodarci – seizmološka neotektonska istraživanja, RGN fakultete, Zagreb, 1986, arh broj: 3535
7. VES Brodarci – Glavni projekt knjiga 2, Elektroprojekt, 1981, arh broj: 2651

### 3.2.3.3. GEODETSKI PROJEKT

Geodetski projekt se izrađuje kao sastavni dio idejnog projekta za lokacijsku dozvolu kojom se određuje formiranje građevinske čestice ili smještaj jedne ili više građevina na građevnoj čestici, a treba biti izrađen u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13), Pravilnikom o geodetskom projektu (NN 12/14 i 56/14). Geodetski projekt mora sadržavati minimalno dijelove prema članku 16. Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o geodetskom projektu, posebno geodetsku situaciju građevine.

Smještaj građevine unutar obuhvata zahvata u prostoru i obuhvat zahvata u prostoru prikazuju se ovisno o veličini i vrsti zahvata u prostoru na preslici katastarskog plana, Hrvatskoj osnovnoj karti (M 1:5000), na ortofoto karti odgovarajućeg mjerila, odnosno odgovarajućim koordinatama.

Dio geodetskog projekta je geodetski situacijski nacrt koji se izrađuje na način da se na njemu prikazuju položajni i visinski podaci o svim vidljivim prirodnim i izgrađenim objektima zemljine površine u području obuhvata zahvata u prostoru (npr. zgrade i druge građevine, vodovi i njima pripadajući objekti, prometna infrastruktura, vegetacija, vode i s njima povezani objekti, reljef i sl.). Na geodetskoj situaciji građevine prikazuje se oblik građevne čestice čije se formiranje određuje lokacijskom dozvolom i susjednih katastarskih čestica koje neposredno graniče s građevnom česticom koja je predmet geodetskog projekta, te smještaj jedne ili više građevina na građevnoj čestici.





Na temelju geodetskog projekta koji je sastavni dio idejnog projekta koji je sastavni dio lokacijske dozvole međusobno se usklađuju u katastru, zemljišnim knjigama i naravi, ako je to potrebno te se provodi formiranje građevne čestice u katastru, bez izrade dodatnih snimaka i elaborata te izdavanja potvrda, propisanih posebnim propisima koji uređuju državnu izmjeru i katastar.

Geodetski projekt izrađuje se kao zasebni dio idejnog projekta. Predlaže se prije izrade geodetskog projekta konzultirati se o formi i sadržaju u MGIPU ili upravnom tijelu koje će voditi postupak izdavanja lokacijske dozvole.

#### 3.2.3.4. IDEJNI PROJEKT - PRILOG ZAHTJEVU ZA IZDAVANJE LOKACIJSKE DOZVOLE

Idejni projektu treba izraditi kao skup međusobno usklađenih dokumenata i nacрта kojima se daje osnovno idejno-tehničko rješenje izgradnje nasipa prema kriterijima dimenzioniranja iz točke 2. koje je usklađeno s mjerodavnom prostorno-planskom dokumentacijom.

Idejni projekt treba izraditi u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakonu o gradnji (NN 153/13), Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14), prostornim planom i drugim propisima donesenim na temelju Zakona, posebnim propisima, posebnim uvjetima, elaboratima čija izrada prethodi izradi idejnog projekta na temelju posebnih propisa te uvjeta koji se utvrđuju u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš i u postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Sve građevine koje su dio projektiranog zahvata moraju biti projektirane na način da tijekom svog trajanja ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu, posebice mehaničku otpornost i stabilnost, ali i druge zakonom propisane zahtjeve ovisno o vrsti građevine, a građevni proizvodi koji su projektom predviđeni za ugradnju moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13) i posebnim propisima.

Kako bi idejni projekt bio prihvatljiva podloga za ishođenje lokacijske dozvole trebao bi sadržavati najmanje sljedeće:

##### d) OPĆI DIO:

- naslovnu stranicu sa sljedećim podacima:
  - naslov projekta
  - naziv i adresa projektnog ureda, izvođača projekta
  - ime, potpis i pečat odgovorne osobe
  - naziv i adresa investitora
  - datum izrade projekta
- sadržaj projekta, kojeg čine:
  - popis knjiga
  - popis poglavlja po knjigama
  - popis grafičkih priloga
- izvadak iz sudskog registra – registracija projektne tvrtke
- imenovanje glavnog projektanta
- projektni zadatak ovjeren od investitora



e) TEHNIČKI OPIS

- izvod iz prostornog plana iz kojeg je vidljiva planirana izgradnja predmetnog zahvata
- izjava projektanta da je IP sukladan prostornom planu
- podatke o projektnim podlogama koje su poslužile za izradu IP (geodetske, geotehničke)
- razlozi i ciljevi izgradnje zahvata
- opis koncepcije i funkcioniranja zahvata
- opis mjerodavnih kriterija prema kojima je izvršeno dimenzioniranje građevine
- svi potrebni proračuni kojima se dokazuje zadovoljavanje bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, hidrauličke provodljivosti i ostalih uvjeta, te zadovoljavanje funkcionalnih zahtjeva postavljenih projektnim zadatkom
- dokazi o zadovoljenju posebnih uvjeta tijela i osoba prema posebnim zakonima
- mjere zaštite okoliša, odnosno uvjeti zaštite prirode utvrđeni procjenom utjecaja na okoliš
- dokaz o zadovoljenju uvjeta priključenja građevine na prometnu (i komunalnu) infrastrukturu
- popis vlasnika i posjednika katastarskih čestica unutar obuhvata zahvata i popis vlasnika i posjednika katastarskih čestica koje graniče s predmetnim zahvatom
- procjenu troškova izgradnje (troškovnik) samo u primjercima za naručitelja

f) GRAFIČKI PRIKAZI (NACRTI)

- prikaz smještaja građevine na građevnoj čestici, odnosno geodetski situacijski nacrt, iz kojeg je vidljiv oblik i veličina građevinske čestice s ucrtanom linijom obuhvata zahvata
- situacije, normalni poprečni presjeci, udužni profili, karakteristični presjeci, tlocrti
- ostali grafički prilozi u mjerilu 1:200 (ili odgovarajućem)

### 3.2.4. OSTALI UVJETI IZRADE PROJEKTA

Glavni projektant odgovoran je za cjelovito sagledavanje svih dijelova projekta, u svim fazama i za njihovo uspješno odvijanje i objedinjavanje.

Projektant se u izradi projektnih podloga i projektne dokumentacije treba pridržavati uputa iz projektnog zadatka i u svemu poštivati Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakon o gradnji (NN 153/13), Zakon o vodama (NN 153/09, 63711, 130/11, 56/13 i 14/14), ostale važeće posebne zakone i podzakonske propise te pravila struke.

Projektant se obvezuje tehničko rješenje uskladiti s katastarskim stanjem. Isto tako nakon definiranja koncepcije rješenja projektant se obvezuje kod ustanova s javnim ovlastima ishoditi neformalne tehničke uvjete, kako bi projektirano rješenje bilo usklađeno s istima, te kako u postupku ishođenja lokacijske dozvole ne bi postojala potreba za dodatnom korekcijom idejnog projekta.

U toku izrade projekta a najmanje prije ispostavljanja računa potrebno je predstavniku investitora predočiti izvršeni dio radova. Po završetku projekta, investitoru se dostavlja projektna dokumentacija najprije u jednom primjerku, a nakon otklanjanja mogućih korekcija sukladno mišljenju interne



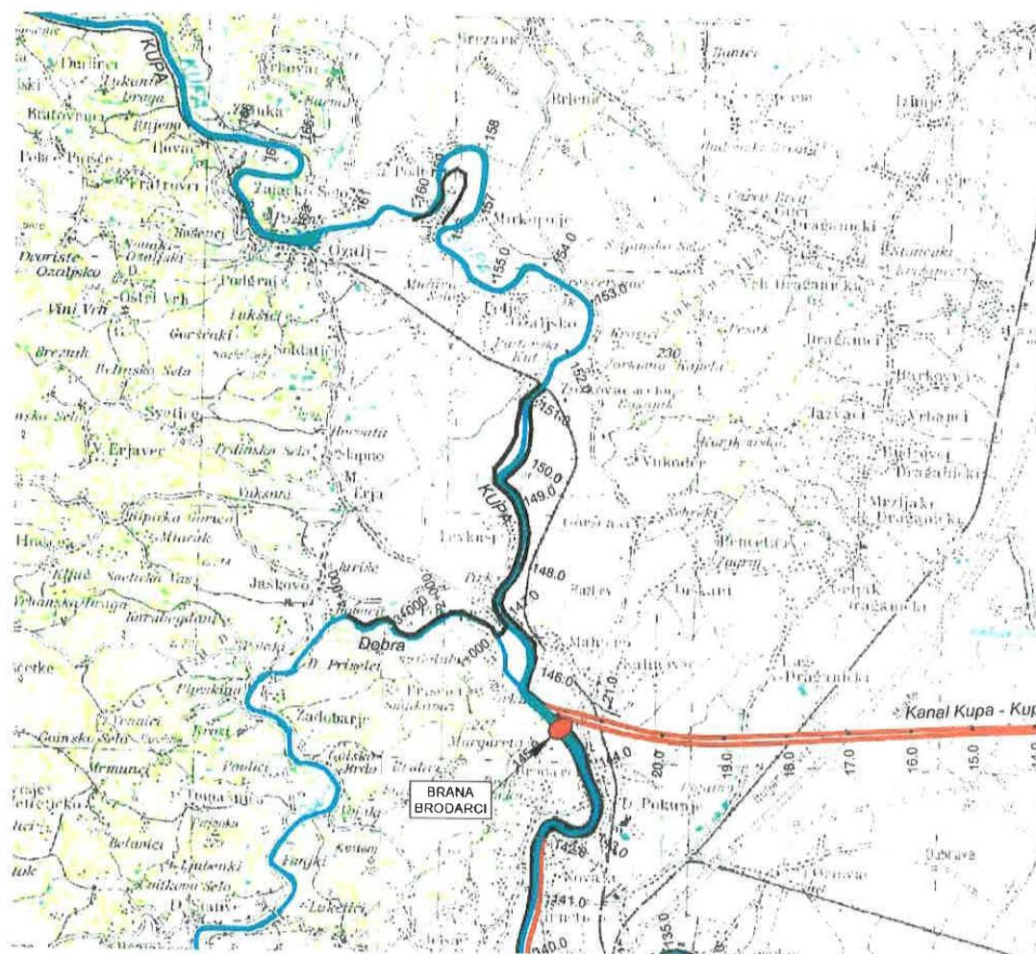
komisije naručitelja za pregled projekta naručitelju se dostavlja projektna dokumentacija u ugovorenom broju primjeraka.

Projektant se obvezuje u okviru ugovorenog iznosa izvršiti korekcije sukladno primjedbama revizijske komisije Hrvatskih voda. Projekt će se smatrati usvojenim nakon što ga usvoji revizijska komisija Hrvatskih voda.

S obzirom na česte izmjene zakonske regulative u posljednje vrijeme koje je nemoguće predvidjeti prije ugovaranja poslova, obvezuje se projektant da u okviru ugovorenog iznosa izvrši prilagodbu projektne dokumentacije eventualnim manjim izmjenama ukoliko ne iziskuju značajnije dodatne troškove.

Projektne podloge treba dostaviti naručitelju u tri primjerka u analognom obliku i na CD-u, u formatu primjerenom mogućim naknadnim promjenama. Idejni projekt treba dostaviti naručitelju u šest primjeraka u analognom obliku i na CD-u, a nakon podnošenja zahtjeva za ishođenje lokacijske dozvole prema zahtjevu nadležnog tijela istom dostaviti traženi broj primjeraka. Svi primjerci trebaju biti isporučeni u okviru ugovorenog iznosa.

Prilog: Pregledne situacije lokacije brane Brodarci prema „Studija za sliv Kupe“ (2015.)



Projektant:

mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 003 : JEDINSTVENI OPIS ZAHVATA U  
PROSTORU**

Projektant : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.

Suradnik : Josip Husajina, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : Nenad Heček, dipl.ing.građ.



SADRŽAJ:

<b>3.1</b> .....	<b>UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2</b> .....	<b>LOKACIJA</b> .....	<b>3</b>
<b>3.3</b> .....	<b>NAMJENA ZAHVATA</b> .....	<b>4</b>
<b>3.4</b> .....	<b>KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA</b> .....	<b>4</b>
<b>3.5</b> .....	<b>OPIS ZAHVATA PREGRADE BRODARCI</b> .....	<b>4</b>
<b>3.6</b> .....	<b>OBUHVAT ZAHVATA</b> .....	<b>5</b>
<b>3.7</b> .....	<b>ETAPNOST GRADNJE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.8</b> .....	<b>NAČIN PRIKLJUČENJA PLANIRANOG ZAHVATA NA JAVNO PROMETNU POVRŠINU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU</b> .....	<b>6</b>
<b>3.9</b> .....	<b>MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNA UTJECAJA NA OKOLIŠ I PRIRODU</b> .....	<b>6</b>



### 3.1 UVOD

Predmet projekta „Pregrada Brodarci“ je pregrada na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa s funkcijom stvaranja uspora na uzvodnom dijelu rijeke i time preusmjeravanje dijela vodnog vala u kanal Kupa – Kupa.

Projekt „Pregrada Brodarci“ je dio građevine „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“ kao 5. etapa. Navedena građevina sastoji se od slijedećih etapa:

#### **1. ETAPA - Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca**

Faza 1	Nasipi 1 i 2 na lijevoj obali rijeke Kupe
Faza 2	Nasip na desnoj obali rijeke Kupe
Faza 3	Nasip oko sela Trg na desnoj obali rijeke Kupe
Faza 4	Nasip na lijevoj obali rijeke Dobre

#### **2. ETAPA - Nasipi za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka**

#### **3. ETAPA – Radovi na kanalu Kupa – Kupa i Istočnom nasipu**

Faza 1	Rušenje lijevog nasipa kanala Kupa – Kupa
Faza 2	Istočni nasip retencije Kupčina
Faza 3	Nadvišenje desnog nasipa kanala Kupa – Kupa

#### **4. ETAPA - Ustava Šišljavić**

#### **5. ETAPA - Pregrada Brodarci**

Građevina „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“ je dio „Projekta zaštite od poplava grada Karlovca“ te kao takav strateški investicijski projekt Republike Hrvatske prema odluci Vlade Republike Hrvatske (NN 111/2018).

Za potrebe ishođenja lokacijske dozvole izrađen je idejni projekt za ishođenje lokacijske dozvole (Elektroprojekt, 2020) oznake Y2-O89.00.01-G01.0 koji je obuhvatio sve predviđene etape projekta i kojemu je podloga bila ova knjiga.

### 3.2 LOKACIJA

Građevine koje se planiraju graditi projektom „Pregrada Brodarci“ smješteni su na području Grada Karlovca u Karlovačkoj županiji.

Objekti su smješteni u slijedećim katastarskim općinama:

- K.O. Donje Pokupje
- K.O. Velika Jelsa



### 3.3 NAMJENA ZAHVATA

Namjena planiranog zahvata je zaštita od poplava na slivu rijeke Kupe a ujedno i grada Karlovca. Predviđeno tehničko rješenje definirano je kao jedno od mjera optimalnog rješenja prema Projektu zaštite od poplava na slivu Kupe (2015. godina).

Namjena pregrade Brodarci je stvaranje uspora na rijeci Kupi kontroliranjem protočnog profila rijeke u svrhu korištenja potpunog kapaciteta kanala Kupa – Kupa i preusmjeravanja dijela vodnog vala prema kanalu i time zaštita grada Karlovca od velikih voda.

### 3.4 KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA

Zaštita od poplava na slivu rijeke Kupe a ujedno i grada Karlovca definirana je Studijom, a osnova tog rješenja je kanal Kupa – Kupa koji je izgrađen, dok će punu funkciju dobiti izgradnjom brane Brodarci. Pregrada Brodarci osigurava funkcioniranje cijelog sustava.

Tehničko rješenje predviđeno ovim projektom predviđa izgradnju pregrade Brodarci kojom se omogućuje kontroliranje nizvodnog protoka u Kupi i stvaranje uspora uzvodno čime se omogućuje rasterećenje dijela protoka Kupe korištenje potpunog kapaciteta kanala Kupa – Kupa.

Dio vodnog vala koji je nastao rasterećenjem protoka u kanala Kupa – Kupa ovisno o hidrološkim uvjetima na ušću kanala Kupa – Kupa u rijeku Kupu može se retenirati u retenciji Kupčina. Prostor retencije Kupčina je nizinski prostor sjeverno od kanala Kupa – Kupa ograničen južno kanalom Kupa – Kupa, zapadno nasipom uz vodotok Kupčina a sjeverno visokim terenom. Kako bi se ostvario retencijski prostor i kontrola protoka potrebno je izgradnja ustave Šišljavić, rušenje dijela lijevog nasipa kanala Kupa – Kupa, nadvišenje desnog nasipa kanala Kupa – Kupa, izgradnja istočnog nasipa retencije Kupčina i izgradnja nasipa za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka

Planirani objekti na građevini „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa – Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“vdimenzionirani su na temelju 100-godišnje velike vode na Kupi i korespondentnom protoku Dobre uz uvjet da ne dođe do prelijevanja prilikom nailaska 1000-godišnje velike vode Kupe i korespondentne protoke Dobre. Objekti planirani ovim projektom, kada se izgrade, funkcionirat će kao jedinstveni sustav sa svrhom rasterećenja dijela velikih voda Kupe i reteniranja dijela vodnog vala u retenciji Kupčina kao jedna od mjera optimalnog rješenja prema Projektu zaštite od poplava na slivu Kupe (2015. godina).

### 3.5 OPIS ZAHVATA PREGRADE BRODARCI

Pregrada Brodarci predviđena je na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa (prilog 201). Funkcija pregrade Brodarci je kontroliranje nizvodnog protoka u Kupi s funkcijom stvaranja uspora na uzvodnom dijelu i time preusmjeravanje dijela vodnog vala u kanal Kupa – Kupa i dalje u retenciju Kupčina.

Ukupna duljina pregrade iznosi oko 160,0 m od spoja na desni nasip kanala Kupa – Kupa do kraja platoa na desnoj obali rijeke Kupe. Visina brane definirana je na koti 119,10 m n.m., što je 2,6 m iznad kote 1000-godišnjeg poplavnog vala na 116,50 m n.m. Kota slapišta niža je za 3 m od kote praga pregrade čime se osigurava potapanje vodnog skoka. Točne kote pregrade definirat će se u glavnom projektu.





Pregrada Brodarci planirana je s 4 protočna polja na kojima će se ugraditi segmentne zapornice dimenzija 19,0m x 5,5m. Pogon segmentnih zapornica planiran je hidraulički, a za potrebe ugradnje opreme i pogona predviđena je lokacija stupova pregrade i centralna jedinica u upravljačkoj kućici. Predviđena brzina podizanja i/ili spuštanja zapornice je 0,01 m/s. Predviđena snaga potrebna za podizanje i/ili spuštanje spomenutih zapornica je oko 50 kW (prilog 501).

Spoj pregrade Brodarci od kraja protočnih polja do obale rijeke Kupe planiran je izvedbom hidraulički oblikovanih potpornih zidova koji se isklinjavaju na obali rijeke. Na obje strane pregrade predviđeni su platoi. Na lijevoj obali predviđen je plato s upravljačkom kućicom i parkiralištem na kojem vodi pristupna cesta. Sa plato je moguć pristup na postojeći desni nasip kanala Kupa – Kupa i na samo pregradu. Preko pregrade predviđena je prometnica širine 7,0 m (2 x 3,5 m) i pješačka staza širine 2,5 m. Na desnoj obali rijeke Kupe planiran je plato za potrebe okretišta i privremenog odlaganja opreme.

Pristup na pregradu Brodarci predviđen je sa državne ceste D228 neposredno južno od prijelaza kanala Kupa – Kupa. Pristupna cesta je duljine oko 320 m, poprečni presjek je 2 x 3,0 m i bankine s obje strane 0,5 m. Trasa pristupne ceste položena je od spoja s državnom cestom po nožici nasipa postojećeg desnog nasipa kanala Kupa – Kupa te završava na platou pregrade na lijevoj obali rijeke Kupe.

Upravljačka kućica kao izdvojena građevina predviđena je za upravljanje segmentnim zapornicama, a u njoj je ujedno smješten prostor za odmor strojara sa sanitarnim čvorom i prostorom za pripremu obroka, te prostorija u kojoj se nalazi ulje pumpi za hidrauliku.

Zgrada je jednoetažna prizemnica tlocrtnih dimenzija 9,20m x 9,20m s uvučenim natkrivenim ulaznim trijemom na sjeveroistočnom, odnosno jugoistočnom pročelju dimenzija 4,50m x 4,60m, te visine 3,40m mjereno od najniže kote uređenog poda uz pročelje (prilog 601).

Odvođenje fekalnih otpadnih voda sa sanitarnog čvora upravljačke kućice predviđeno je izgradnjom bio jame smještenom u blizini kućice. Vodoopskrba kućice sanitarnom vodom osigurat će se skupljanjem kišnice s krova u spremnik sanitarne vode s ugrađenim filterom koji će biti smješten u prostor sanitarnog čvora.

### **3.6 OBUHVAT ZAHVATA**

Projekt „Pregrada Brodarci“ je dio građevine „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“. Obuhvat zahvata prikazan je u knjizi Y2-O89.00.01-G01.0, Idejni projekt za ishodište lokacijske dozvole.

### **3.7 ETAPNOST GRADNJE**

Ovaj projekt je dio građevine „Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina“ kao 5. etapa prema definiranoj etapnosti.

Sve građevine obuhvaćene su jednom (1) lokacijskom dozvolom dok će se građevinske dozvole ishoditi za svaku građevinu zasebno i to prema redosljedu građenja i etapnosti.



### 3.8 NAČIN PRIKLJUČENJA PLANIRANOG ZAHVATA NA JAVNO PROMETNU POVRŠINU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Pristup na pregradu Brodarci predviđen je sa državne ceste D228 neposredno južno od prijelaza kanala Kupa – Kupa. Pristupna cesta je duljine oko 320 m, poprečni presjek je 2 x 3,0 m i bankine s obje strane 0,5 m. Spoj na državnu cestu izvest će se prema posebnim uvjetima nadležnog javnopravnog tijela.

Predviđene pristupne ceste predviđene su za uporabu od strane ovlaštenih osoba u svrhu korištenja pregrade Brodarci i njenog održavanja. Svaka druga neovlaštena uporaba je na vlastitu odgovornost.

Priključenje na komunalnu infrastrukturu nije predviđeno. U vrijeme kad će na pregradi Brodarci biti posade, odvođenje fekalnih otpadnih voda sa sanitarnog čvora upravljačke kućice predviđeno je izgradnjom bio jame. Vodoopskrba kućice sanitarnom vodom osigurat će se skupljanjem kišnice s krova u spremnik sanitarne vode s ugrađenim filterom koji će biti smješten u prostor sanitarnog čvora.

Za upravljanje pregradom Brodarci predviđen je priključak na elektorenergetsku mrežu. Snaga priključenja predviđena je od 45 kW a priključak i mjerenje električne energije izvest će se prema vlastitom tehničkom rješenju nadležne distribucije, u skladu s Uvjetima priključenja i Ugovorom o priključku kojeg će Investitor sklopiti s HEP-ODS-om u postupku ishoda građevinske dozvole. Priključuju se s postojeće kableske ili nadzemne niskonaponske mreže, ovisno o izdanim rješenju u Uvjetima priključenja, nazivnog napona 3x400/230V, 50Hz.

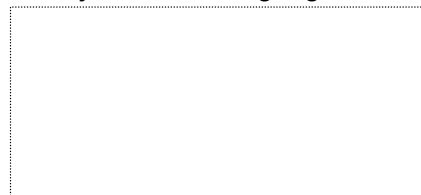
### 3.9 MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNA UTJECAJA NA OKOLIŠ I PRIRODU

Planirani zahvat je dio namjeravanog zahvata sustav zaštite od poplava karlovačko – sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje za koji je izdano rješenje na studiju o utjecaju na okoliš (klasa: UP/I-351-03/18-02/49, urbroj: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019. godine).

Rješenjem su definirane mjere zaštite okoliša i ekološke mreže koje su korištene i prilikom projektiranja ovog idejnog projekta

Projektant:

mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 004 : GRAĐEVINSKO I HIDROTEHNIČKO  
RJEŠENJE**

Projektant : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.

Suradnik : Josip Husajina, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Projektant:



## SADRŽAJ:

<b>4.1</b> .....	<b>UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2</b> .....	<b>HIDRAULIČKI PRORAČUN</b> .....	<b>3</b>
4.2.1	..... Općenito.....	3
4.2.2	..... Pretpostavke proračuna .....	4
4.2.3	..... Proračun protočnih polja .....	5
4.2.4	..... Hidraulička analiza rada .....	11
4.2.5	..... Proračun slapišta .....	15
4.2.6	..... Osiguranje korita od erozije nizvodno od slapišta .....	17



## 4.1 UVOD

Izgradnjom pregrade Brodarci omogućuje se kontroliranje nizvodnog protoka u rijeci Kupi i stvaranje uspora uzvodno čime se omogućuje rasterećenje dijela protoka Kupe korištenjem potpunog kapaciteta kanala Kupa – Kupa.

U ovom prilogu prikazan je hidraulički proračun pregrade Brodarci koji će omogućiti kontrolu protoka nizvodno u rijeci Kupi neovisno o uzvodnim uvjetima.

Pregrada Brodarci predviđena je na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa (prilog 201). Ukupna dužina pregrade iznosi oko 160,00 m od spoja na desni nasip kanala Kupa – Kupa do kraja platoa na desnoj obali rijeke Kupe. Visina brane definirana je na koti 119,10 m n.m., što je 2,60 m iznad kote 1000-godišnjeg poplavnog vala na 116,50 m n.m. Pregrada Brodarci planirana je s 4 protočna polja na kojima će se ugraditi segmentne zapornice dimenzija 19,00m x 5,50m.

## 4.2 HIDRAULIČKI PRORAČUN

### 4.2.1 Općenito

Hidraulički proračun pregrade proveden je prema podacima iz već izrađenih elaborata datih popisom u Projektnom zadatku kao i novo formiranom modelu sustava zaštite Karlovca od velikih voda koji obuhvaća usporne nasipe na Kupi i Dobri, rekonstrukciju odteretnog kanala Kupa-Kupa, ustavu Šišljavić (odteretni kanal Kupa-Kupa) i pregradu Brodarci. Interakcijom ovih građevina omogućena je puna efikasnost svih pojedinačnih građevina koje su u službi zaštite Karlovca od poplava.

Kao rezultat postavljenog modela ažuriranog podlogama novijeg datuma proizašli su parametri na kojima se temelje hidraulički proračuni pregrade Brodarci, a prikazani su u projektu G2-O89.00.02-G01.0-004 Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca, prilog 4: Građevinsko i hidrotehničko rješenje

Pregrada Brodarci je potpuno otvorena do protoka koji bi za nizvodno područje predstavljao opasnost. Ti protoci prema postojećim studijama i novoformiranom hidrauličkom modelu sustava zaštite od poplava grada Karlovca usvojeni su na način da zadovoljavaju slijedeća tri slučaja.

Prvi slučaj predstavlja protok koji se smije propuštati Kupom kroz grad Karlovac za događaj 1000 god. PR, a zadan je projektnim zadatkom i iznosi  $Q_{\max}=1000 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Drugi slučaj predstavlja situaciju u kojoj uz djelovanje uspornih voda Korane vodostaj Kupe u Karlovcu ne prelazi maksimalnu dopuštenu razinu izdizanja od 110,70 m n.m.. U tome slučaju maksimalni protok koji bi se prema hidrauličkom modelu mogao propustiti kroz pregradu Brodarci iznosi  $Q_{\max}=1300 \text{ m}^3/\text{s}$ .

U trećem slučaju razmatrana je idealizirana situacija prema kojoj je maksimalni protok na mjestu pregrade Brodarci određen kao onaj koji uzrokuje vodostaj od 110,70 m n.m. Kupe u gradu Karlovcu za minimalnu razinu Korane. Taj protok iznosi  $Q_{\max}=1750 \text{ m}^3/\text{s}$ , a određen je hidrauličkim modelom prikazanim u projektu G2-O89.00.02-G01.0-004 Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca, prilog 4: Građevinsko i hidrotehničko rješenje.



Kota dna korita rijeke Kupe na lokaciji pregrade Brodarci iznosi  $\approx 108,07$  m n.m.. Za gornju vodu usvojena je kota 116,50 m n.m. koja predstavlja maksimalnu dopuštenu kotu podizanja vode pri nailasku 1000 godišnje velike vode u novoformiranim uvjetima. Maksimalna izmjerena kota usporne vode od Kupe iz smjera Karlovca na mjestu pregrade iznosi 113,34 m n.m. Navedena kota usvojena je kao mjerodavna visina donje vode pri proračunu veličine otvora ustave. Za gore navedeni protok i odnose gornje i donje vode dimenzioniraju se otvori pregrade.

Prema navedenim uvjetima za pregradu Brodarci iskazala se kao optimalna varijanta sa četiri protočna polja regulirana segmentnim zapornicama. Ovakve zapornice, obzirom na dimenzije otvora i izračunate hidrostatske pritiske iskustveno su se nametnule kao najbolja varijanta. Odabrane dimenzije otvora su 5,50x19,00 m.

#### 4.2.2 Pretpostavke proračuna

Za postizanje nivoa prelijevanja vode iz rijeke Kupe uzvodno od čvora Brodarci u odteretni kanal Kupa-Kupa služi pregrada Brodarci sa svoja četiri protočna polja regulirana segmentnim zapornicama. U uvjetima koji predstavljaju opasnost za nizvodno područje na pregradi se djelomično zatvaraju zapornice čime se postiže podizanje vodnog lica rijeke Kupe uzvodno od čvora Brodarci.

Ovim manevrom smanjuje se protok koji odlazi nizvodno prema Karlovcu i povećava se prelijevanje iz korita rijeke u odteretni kanal Kupa-Kupa sve do razine 116,50 m n.m. koja je maksimalna dopuštena razina podizanja vodnog lica prema hidrauličkom modelu, a što je prikazano u projektu G2-O89.00.02-G01.0-004 Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca, prilog 4: Građevinsko i hidrotehničko rješenje. Navedena razina od 116,50 m n.m. je usvojena kao mjerodavna gornja voda pri proračunu protočnih polja pregrade.

Razmatrana su dva slučaja na mjestu pregrade. U prvom slučaju nema djelovanja uspornih voda sa strane Karlovca, dok u drugom postoji djelovanje uspornih voda od velikog dotoka rijeke Korane u Karlovcu. Kao mjerodavan odabran je slučaj u kojem postoji djelovanje uspornih voda jer prema dotičnom proračun je na strani sigurnosti. Maksimalna izmjerena kota usporne vode na mjestu pregrade Brodarci iznosi 113,34 m n.m. Navedena kota usvojena je kao mjerodavna visina donje vode pri proračunu veličine otvora pregrade. Za gornju vodu usvojena je kota 116,50 m n.m. koja predstavlja maksimalnu dopuštenu kotu uspora gornje vode pri nailasku 1000 godišnje velike vode u novoformiranim uvjetima.

Za veličinu protoka koji je mjerodavan za propuštanje kroz pregradu razmatrana su tri slučaja prethodno opisana u poglavlju 4.2.14.2.1 Općenito. Bitno je napomenuti da s obzirom na važnost građevine i raspon protoka koje ona mora regulirati, pregrada je dimenzionirana da funkcionira sa tri pregradna polja dok je četvrto polje rezervno.

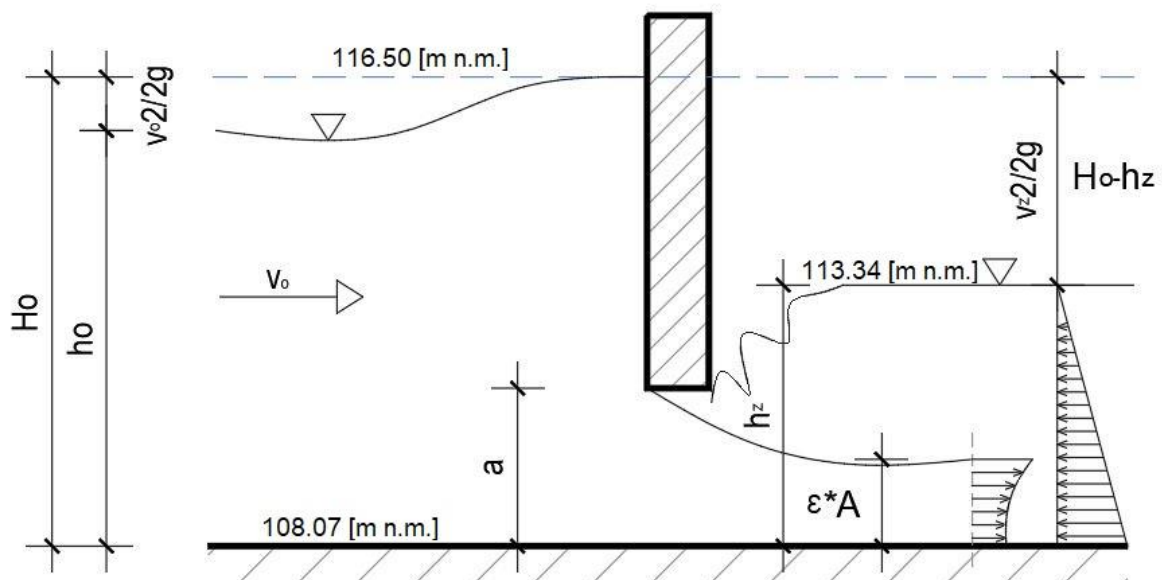
Sigurnosni preljevi na pregradi Brodarci nisu razmatrani jer hidrauličkim modelom je utvrđeno da zapremnina retencije Kupčina je dostatna za preuzimanje cjelokupnog volumena 1000 godišnjeg vodnog vala rijeke Kupe.

## 4.2.3 Proračun protočnih polja

S obzirom na važnost i mogućnosti rada pregrade Brodarci (regulacija protoka sustavom zapornica) kao mjerodavni za proračun protočnih polja odabrani su slučajevi broj dva i tri (opisani u poglavlju 4.2.1 Općenito). U slučaju postojanja uspornih voda od Korane nizvodno, kroz propuste na pregradi Brodarci se mora biti u stanju propuštati do  $Q_{\max}=1300 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ovime se postiže maksimalna dopuštena kota uspora Kupe kroz Karlovac od 110,70 m n.m.. Također, s druge strane ukoliko nema uspornih voda nizvodno, pregradama moramo zadovoljiti slučaj broj tri kojim se za postizanje maksimalne kote uspora Kupe kroz Karlovac od 110,70 m n.m. smije propuštati do  $Q_{\max}=1750 \text{ m}^3/\text{s}$  na pregradi Brodarci. Kao dodatna mjera sigurnosti, pregrada je dimenzionira da zadovoljava sve spomenute uvjete u slučaju rada samo tri od četiri dostupna polja.

Četvrti otvor je dakle postavljen iz sigurnosnih razloga i uvođenjem njega u funkciju, pregrada je u stanju propustiti do  $Q_{\max}\approx 2075 \text{ m}^3/\text{s}$  u slučaju postojanja uspornih voda nizvodno, odnosno  $Q_{\max}\approx 2500 \text{ m}^3/\text{s}$  ukoliko istoimenih nema. Na ovaj način postiže se regulacija svih protoka traženih projektnim zadatkom i novoformiranim modelom sustava zaštite od poplava ali i maksimalna sigurnost u slučaju katastrofalnih šteta na uzvodnim hidrotehničkim građevinama radi kojih bi se kroz pregradu Brodarci moralo postići najveće prirodno zabilježeno protjecanje.

Proračun se svodi na određivanje dimenzija protočnih polja preko izraza za potopljeno istjecanje ispod zapornice.



sl. 4.2-1 Skica za hidraulički proračun



Izraz za protok ispod zapornice glasi:

$$Q = \varphi \cdot \varepsilon_v \cdot \varepsilon_b \cdot A \cdot \sqrt{2g(H_0 - h_z)} = \mu \cdot \varepsilon_b \cdot a \cdot b \cdot \sqrt{2g(H_0 - h_z)},$$

gdje je:

$Q$  – protok ispod ustave u [ $m^3/s$ ],

$\varphi$  – koeficijent gubitaka brzine [0,95 – 1,00],

$\varepsilon_v$  – koeficijent vertikalne kontrakcije,

$\mu = \varphi \cdot \varepsilon_v$  – koeficijent protoke za 2-dimenzionalno tečenje,

$a$  – visina otvora ustave u [m],

$b = b_1 \cdot n_1$  – ukupna proticajna širina ustave,

$b_1$  – širina jednog otvora ustave u [m],

$n_1$  – broj otvora ustave,

$H_0$  – uzvodna energetska visina u [m],

$h_z$  – dubina donje vode u [m],

$\varepsilon_b$  – srednji koeficijent bočne kontrakcije.

Ulazni parametri su:

Gornja voda	<b>116.50</b>	[m n.m.]
Donja voda	<b>113.34</b>	[m n.m.]
Kota dna korita	<b>108.07</b>	[m n.m.]
Potrebni kapacitet Q	<b>1300.00</b>	[m <sup>3</sup> /s]
Koeficijent brzine $\rho$ (0.95 - 1.0)	<b>0.97</b>	[/]

Zanemarujemo, odnosno procjenjujemo na neku minimalno moguću dolaznu brzinu vode  $v_0$ , jer je ta brzina mala u relativno širokom i dugačkom bazenu kada je maksimalna kota gornje vode na lokaciji pregrade. Dobiveni rezultati bit će na strani veće sigurnosti.





Koeficijent vertikalne kontrakcije  $\varepsilon_v$  u pravilu se uzima ovisno o odnosu  $a/H$  (tab. 4.2-1 Koeficijent kontrakcije (istraživanje Žukovskog)).

tab. 4.2-1 Koeficijent kontrakcije (istraživanje Žukovskog)

$a/H$	$\varepsilon$
0.10	0.615
0.15	0.618
0.20	0.620
0.25	0.622
0.30	0.625
0.35	0.628
0.40	0.630
0.45	0.638
0.50	0.645
0.55	0.650
0.60	0.660
0.65	0.675
0.70	0.690
0.75	0.705

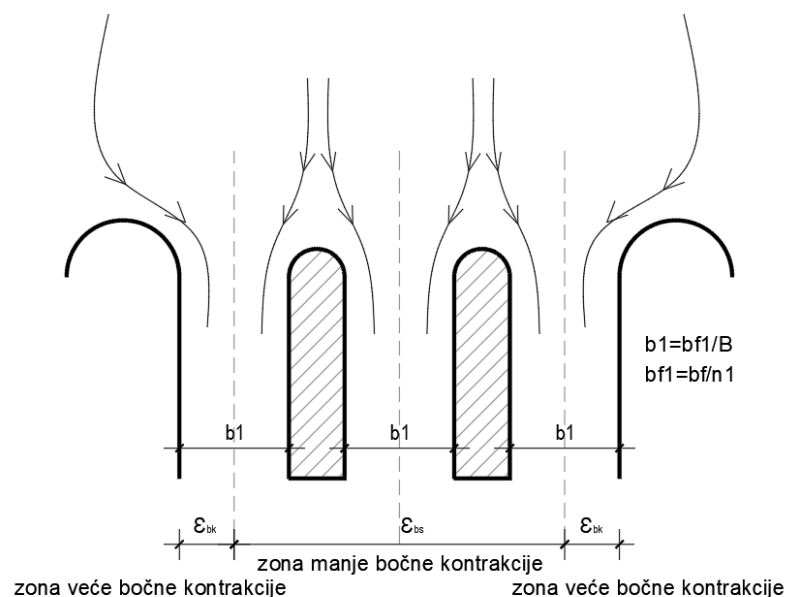
Koeficijent bočne kontrakcije  $\varepsilon_b$  je po različitim autorima različit. Točnu veličinu bočnog suženja mogli bi odrediti samo na modelu.

U proračunu za pregradu sa tri ispusna otvora izračunata je bočna kontrakcija po formuli:

$$\varepsilon_b = \frac{\varepsilon_{bk} + 2\varepsilon_{bs}}{3},$$

gdje je:

$\varepsilon_{bk}$  – zona veće bočne kontrakcije,  
 $\varepsilon_{bs}$  – zona manje bočne kontrakcije.



sl. 4.2-2 Skica zona veće i manje bočne kontrakcije



Zona manje bočne kontrakcije računata je po izrazu prof. Zamarina:

$$\varepsilon_b = 1 - K \frac{H_0}{H_0 + b_1}$$

gdje je:

$K$  – koeficijent ovisan o obliku stupa (za naš oblik stupa  $K=0,11$ ),

$H_0$  – energetska visina [m],

$b_1$  – širina jednog polja [m].

Zona veće bočne kontrakcije je računata po izrazu prof. Pavlovskog. Ovaj izraz daje bočnu kontrakciju veću do 10% od izraza prof. Zamarina.

$$\varepsilon_b = 1 - 0,1 \cdot n \cdot \xi \cdot \frac{H_0}{b_1} \text{ za } H_0 < b_1$$

$$\varepsilon_b = 1 - 0,1 \cdot n \cdot \xi \text{ za } H_0 > b_1$$

gdje je:

$\xi$  – koeficijent zavisan o obliku stupa (za naš oblik stupa  $\xi = 0,7$ ),

$n$  – broj mjesta na kojima se javlja bočna kontrakcija ( $n=2$  za jedno polje).



tab. 4.2-2 Proračun otvora pregrade za slučaj broj dva

Visina gornje vode 1	Visina donje vode 2	Visina otvora ustave 3	Broj polja (otvora) 4	Koef. vert. kontr. 5	Efekt. visina otvora ustave 6	Pretp. dolaz. brzina za Q 7	Energ. visina $h_0+v_0^2/2g$ 8	Koef. 2-dim tečenje 9	Ukupna ef. šir. Ustave 10	Srednja ef. šir. jednog polja 11
h0 [m]	hz [m]	a [m]	n [1]	$\epsilon_v = f(a/H)[/]$	hc [m]	v0 (m/s)	Ho [m]	$\mu [/]$	bf [m]	bf1 [m]
8.43	5.27	<b>3.00</b>	3.00	0.63	1.89	0.50	8.44	0.61	90.01	30.00
8.43	5.27	<b>3.50</b>	3.00	0.63	2.21	0.50	8.44	0.61	76.91	25.64
8.43	5.27	<b>4.00</b>	3.00	0.64	2.56	0.50	8.44	0.62	66.35	22.12
8.43	5.27	<b>4.50</b>	3.00	0.65	2.92	0.50	8.44	0.63	58.25	19.42
8.43	5.27	<b>5.00</b>	3.00	0.66	3.30	0.50	8.44	0.64	51.55	17.18
8.43	5.27	<b>5.50</b>	3.00	0.68	3.72	0.50	8.44	0.66	45.75	15.25
8.43	5.27	<b>6.00</b>	3.00	0.69	4.16	0.50	8.44	0.67	40.85	13.62

Visina gornje vode 1	Visina donje vode 2	Visina otvora ustave 3	Širina jednog polja (pretp) 12	Zona veće kontr. 13	Zona veće kontr. 14	Zona manje kontr. 15	Suma bočne kontr. 16	Širina otvora ustave 17	Razlika rač/pretp širine 18	USVOJENA ŠIRINA 19
h0 [m]	hz [m]	a [m]	b1* [m]	$\epsilon_{BK} [/]$ za $H_0 > b$	$\epsilon_{BK} [/]$ za $H_0 < b$	$\epsilon_{BS} [/]$	$\epsilon_b [/]$	b1 [m]	$\Delta b [m]$	b [m]
8.43	5.27	<b>3.00</b>	30.000	0.860	0.961	0.976	0.971	30.91	-0.906	31.00
			30.906	0.860	0.962	0.976	0.972	30.88	0.024	
8.43	5.27	<b>3.50</b>	26.000	0.860	0.955	0.973	0.967	36.51	-0.513	27.00
			26.513	0.860	0.955	0.973	0.967	26.49	0.015	
8.43	5.27	<b>4.00</b>	22.000	0.860	0.946	0.969	0.962	22.99	-0.995	23.00
			22.995	0.860	0.949	0.970	0.963	22.96	0.034	
8.43	5.27	<b>4.50</b>	19.000	0.860	0.938	0.966	0.957	20.29	-1.294	20.50
			20.294	0.860	0.942	0.968	0.959	20.24	0.049	
8.43	5.27	<b>5.00</b>	17.000	0.860	0.930	0.963	0.952	18.04	-1.039	18.00
			18.039	0.860	0.934	0.965	0.955	17.99	0.043	
8.43	5.27	<b>5.50</b>	15.500	0.860	0.924	0.961	0.949	16.07	-0.574	<b>16.00</b>
			16.074	0.860	0.926	0.962	0.950	16.05	0.026	
8.43	5.27	<b>6.00</b>	14.000	0.860	0.916	0.959	0.944	14.42	-0.419	14.50
			14.419	0.860	0.918	0.959	0.946	14.39	0.020	



Odabirom veličine otvora na način prikazan proračunom u *tab. 4.2-2 Proračun otvora pregrade*, zadovoljen je slučaj broj dva kojim se za maksimalnu gornju vodu 116,50 m n.m. i maksimalnu uspornu (donju) vodu 113,34 m n.m. kroz pregradu Brodarci može propuštati  $Q_{\max}=1300 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Kako bi se zadovoljio i uvjet iz slučaja broj tri, napravljena je analiza za propuštanje do  $Q_{\max}=1750 \text{ m}^3/\text{s}$  kada nema usporne (donje) vode. U ovome slučaju slobodnog istjecanja, dimenzije otvora pregrada su računane na način da zadovoljavaju propuštanje traženih  $Q_{\max}=1750 \text{ m}^3/\text{s}$  za maksimalnu dopuštenu gornju vodu ( $G_{V\max}=116,50 \text{ m n.m.}$ ).

Ulazni parametri su:

Potrebni protok Q	<b>1750</b>	[m <sup>3</sup> /s]
D.V. (očitano iz Q-H krivulje)	<b>3.90</b>	[m n.m.]
Koef. brzine $\rho$ (0.95 - 1.0)	<b>0.97</b>	[/]

*tab. 4.2-3 Modifikacija proračuna otvora pregrade za slučaj broj tri*

Usvojena visina otvora ustave	Usvojena širina ustave	Broj polja	Koef. protoka 2-dim tečenje	Koef. bočne kontrakcije	Visina gornje vode G.V.	Max. razina G.V. (zadano)
a [m]	b [m]	n [/]	$\mu$ [/]	$\epsilon b$ [/]	[m n.m.]	[m n.m.]
5.500	16.00	3.00	0.655	0.946	117.81	116.50
5.500	17.00	3.00	0.655	0.949	117.11	116.50
5.500	18.00	3.00	0.655	0.951	116.53	116.50
<b>5.500</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.655</b>	<b>0.953</b>	<b>116.05</b>	<b>116.50</b>

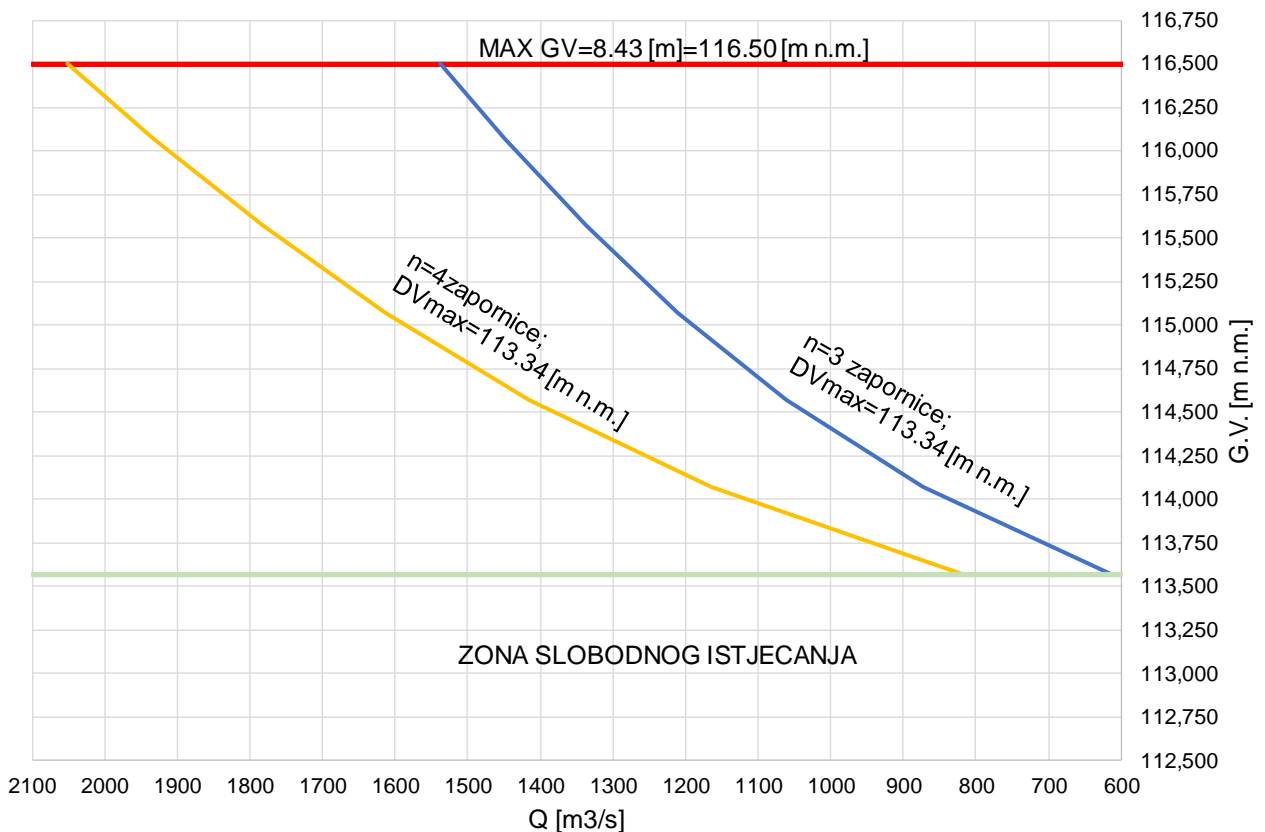
Odabrane dimenzije za tri protočna polja koja su dimenzionirana na unaprijed određene kriterije su 5,50x19,00 m. Četvrto polje je postavljeno iz sigurnosnih razloga. Njime se može dodatno regulirati nizvodnim protocima ukoliko se za to iskaže potreba.



## 4.2.4 Hidraulička analiza rada

Za odabrane dimenzija otvora zapornica odrađena je hidraulička analiza rada u uvjetima potopljenog (postoji usporna voda sa nizvodne strane pregrade) i nepotopljenog (nema usporne vode sa nizvodne strane pregrade) istjecanja.

Potopljeno istjecanje ispod zapornica **5.50x19.00 [m]** za uvjete max. donje vode **113,34 [m n.m.]** i varijabilne visine gornje vode uz punu otvorenost zapornica **a=5.50 [m]**

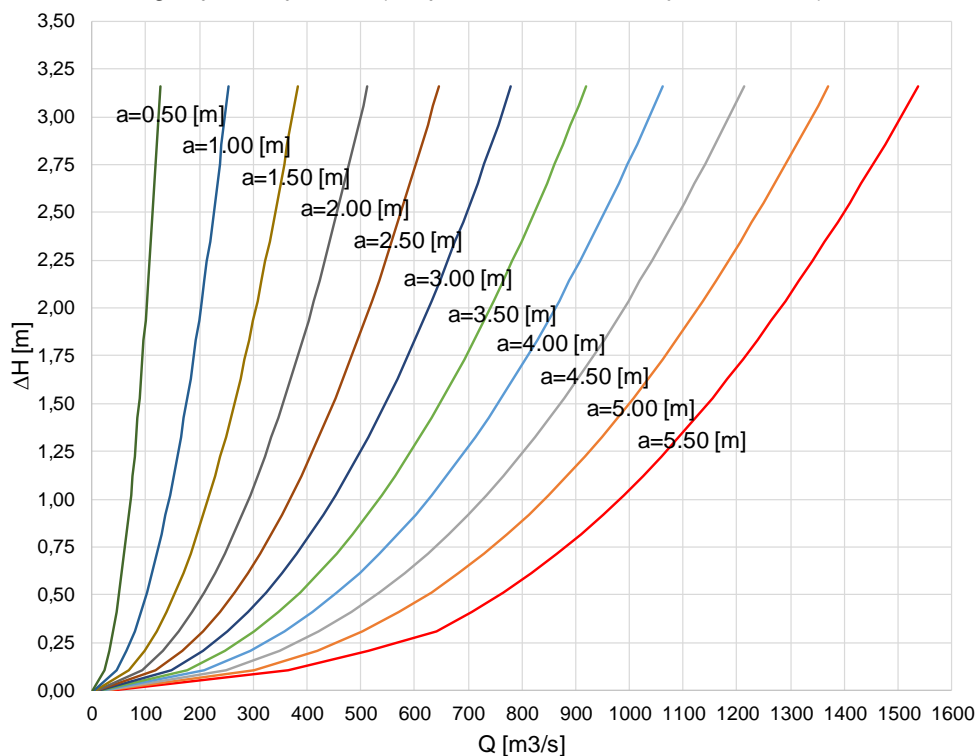


sl. 4.2-3 Potopljeno istjecanje za maksimalnu razinu donje vode

Graf potopljenog istjecanja na slici sl. 4.2-3 Potopljeno istjecanje za maksimalnu razinu donje vode, pokazuje veličine protoka za varijabilne visine gornje vode uz uvjet maksimalne donje vode. Odnosno, iz njega je moguće očitati za različite energetske potencijale u koritu rijeke Kupe (visine gornje vode), protoke koje je moguće postići uz punu otvorenost zapornica za maksimalnu visinu postojeće usporne (donje) vode. Vidljivo je da pregrada zadovoljava sve zahtjeve pretpostavljene hidrauličkim modelom. Za uvjete potopljenog istjecanja kada je maksimalna razina donje vode sa nizvodne strane (113,34 m n.m.) i maksimalna razina vode u koritu s uzvodne strane (116,50 m n.m.) propusti su u stanju propustiti zahtijevanih  $Q=1300 \text{ m}^3/\text{s}$  i to radom samo tri od četiri dostupna protočna polja.

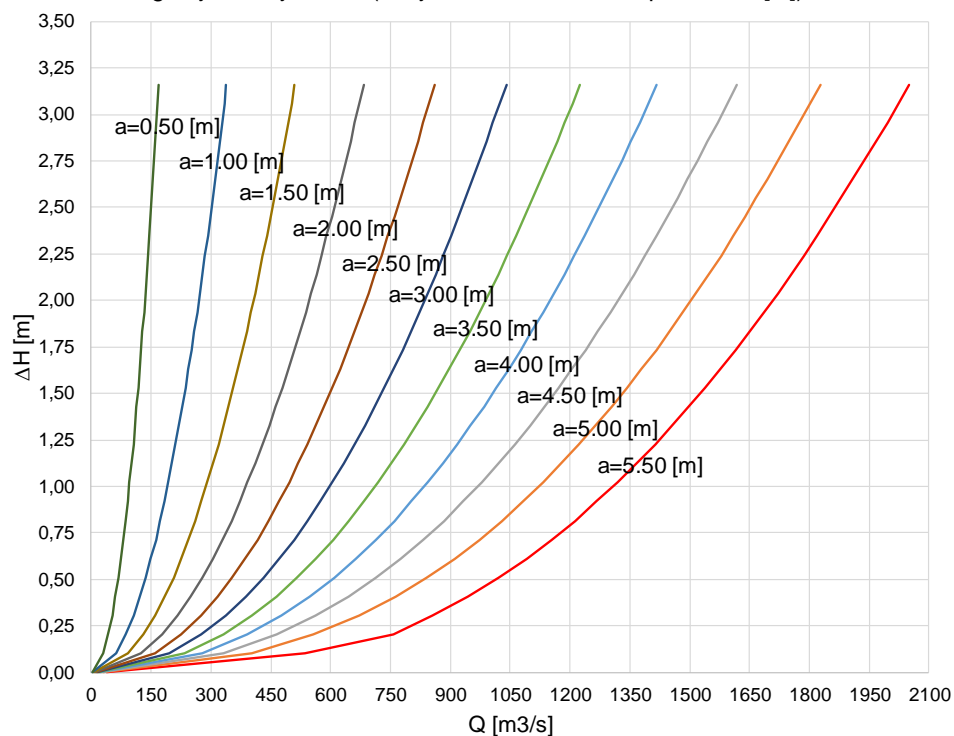


Istjecanje ispod tri zapornice **5.50x19.00 [m]** pod uvjetima potopljenog istjecanja za max. DV=113.34 [m n.m.] i različite odnose gornje i donje vode (varijabilna otvorenost zapornica a-[m])



sl. 4.2-4 Potopljeno istjecanje ispod tri polja za različite odnose potencijala

Istjecanje ispod četiri zapornice **5.50x19.00 [m]** pod uvjetima potopljenog istjecanja za max DV=113.34 [m n.m.] i različite odnose gornje i donje vode (varijabilna otvorenost zapornica a-[m])

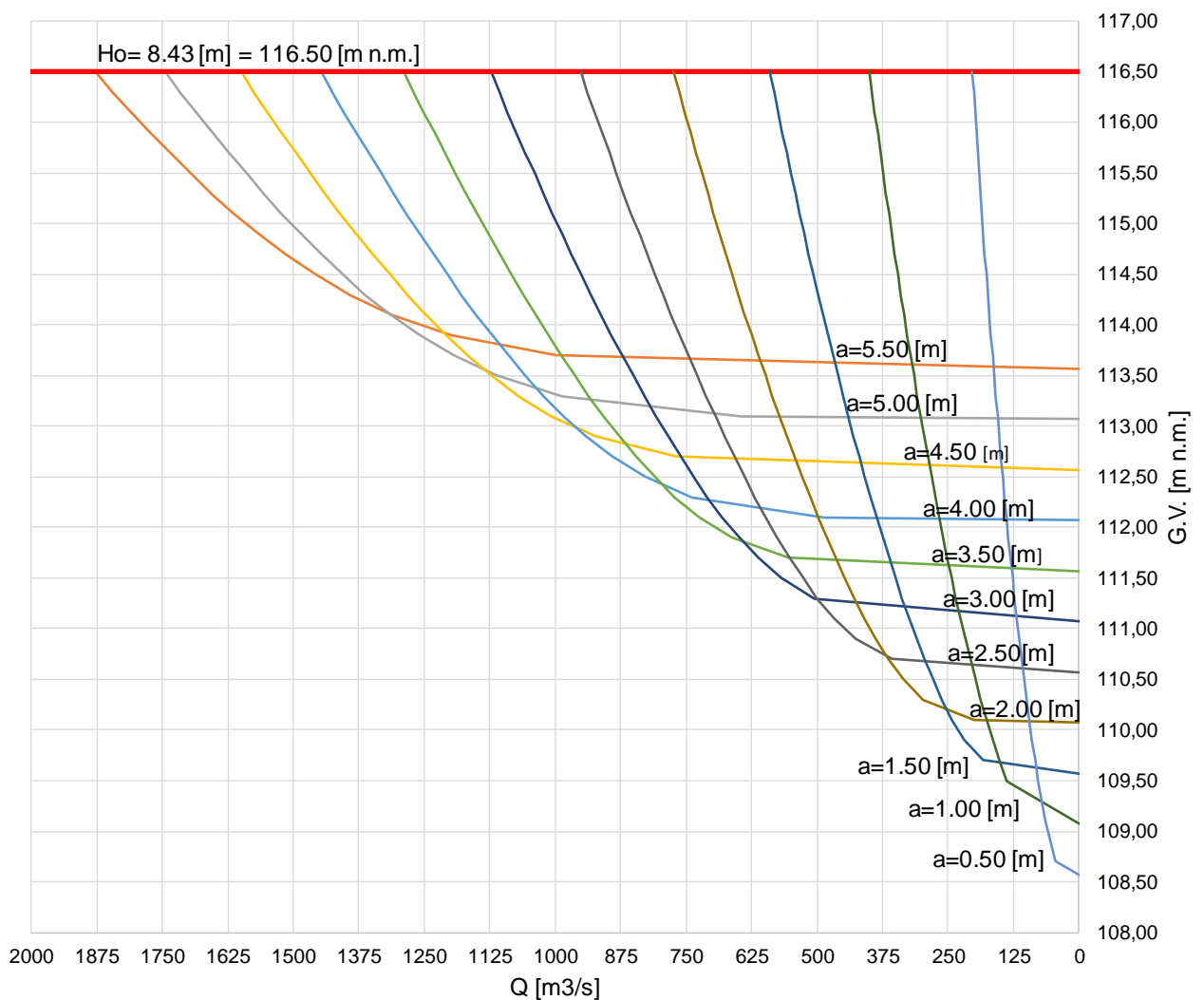


sl. 4.2-5 Potopljeno istjecanje ispod četiri polja za različite odnose potencijala



Iz grafova na slici (sl. 4.2-4 Potopljeno istjecanje ispod tri polja za različite odnose potencijala), može se vidjeti rad pregrade za razne odnose energetskih potencijala. Prikazana je potrebna otvorenost zapornica za propuštanje željenog protoka. Kada je maksimalna kota gornje vode  $GV_{max}=116,50$  m n.m. i maksimalna kota donje vode  $DV_{max}=113,34$  m n.m., razlika vodnog potencijala iznosi  $\Delta H=3,16$  m. Traženih  $Q=1300$  m<sup>3</sup>/s iz slučaja broj dva (opisano u poglavlju 4.2.1 Općenito) za navedene uvjete, pregrada Brodarci je u stanju propustiti već za otvorenost zapornica od 5,00 m. Ovime ostaje još dodatni raspon otvaranja zapornica kao sigurnosna mogućnost u slučaju začepjenja ili nekim drugom razlogom izazvane manje propusnosti polja ustave i to radom tri od četiri dostupna polja. Isto tako, dodatnom mogućnošću otvaranja zapornica zadovoljava se i zahtjev od  $Q=1750$  m<sup>3</sup>/s iz slučaja broj tri također opisanog u poglavlju 4.2.1 Općenito.

Istjecanje ispod tri zapornice **5.50x19.00 [m]** pod uvjetima slobodnog istjecanja za različite visine otvorenosti pregrada  $a=0.5 - 5.5$  [m]

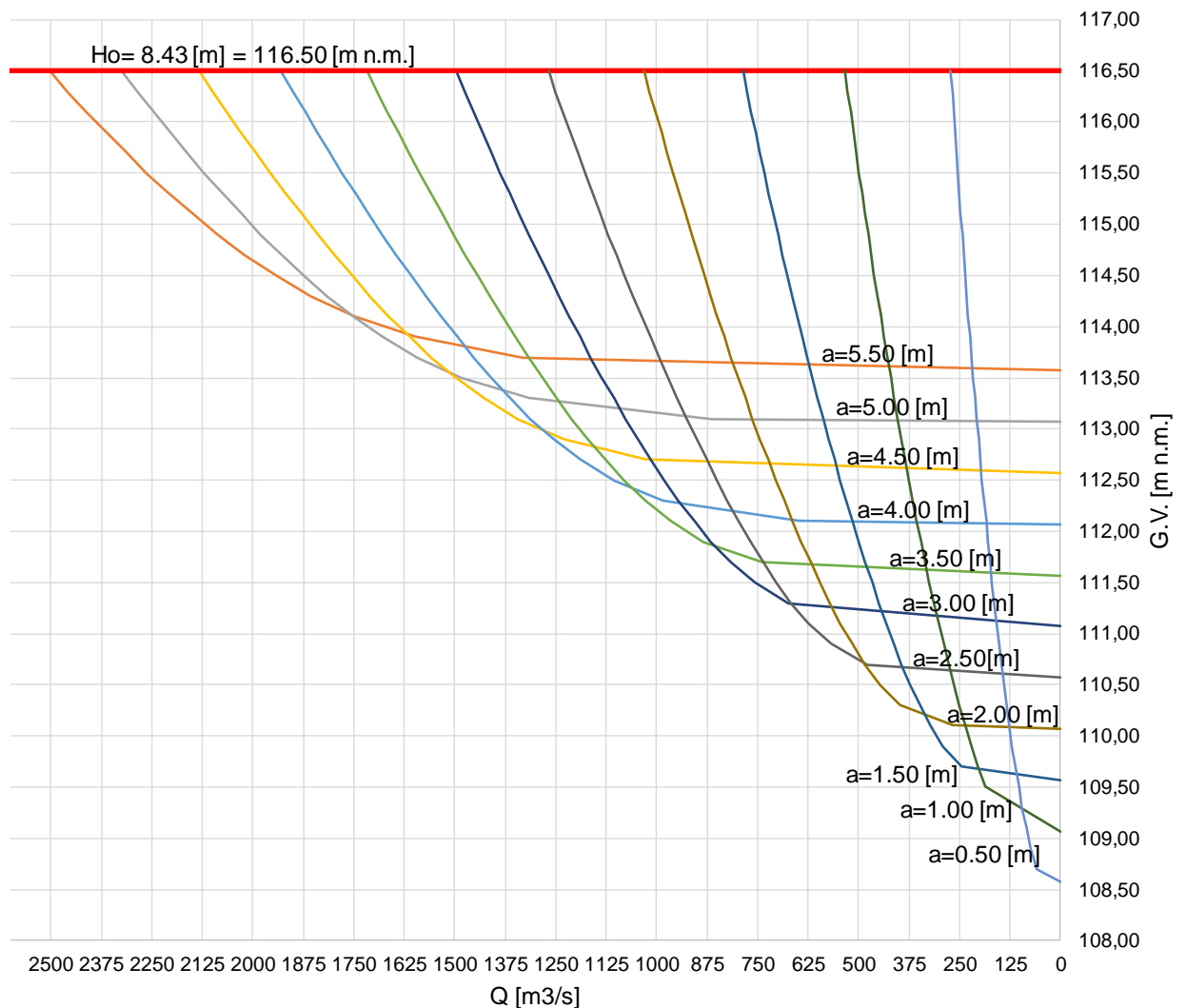


sl. 4.2-6 Slobodno istjecanje za tri protočna polja

U uvjetima slobodnog istjecanja, odnosno kada nema usporne vode sa nizvodne strane i kada je maksimalna razina gornje vode u koritu Kupe 116,50 m n.m., kroz tri polja pregrade se može propuštati do cca  $Q \approx 1875$  m<sup>3</sup>/s. Također, na grafu (sl. 4.2-6 Slobodno istjecanje za tri protočna polja) su prikazane i ostale veličine protoka za različitu otvorenost zapornica. Ovime je prikazano da su zadovoljeni svi uvjeti iz proračunskih zahtjeva navedenih u poglavlju 4.2.1 Općenito.



Istjecanje ispod četiri zapornice **5.50x19.00 [m]** pod uvjetima slobodnog istjecanja) za različite visine otvorenosti pregrada  $a=0.5 - 5.5$  [m]



sl. 4.2-7 Slobodno istjecanje za četiri protočna polja

Četvrto polje pregrade Brodarci, kao što smo već prije naveli, postavljeno je iz sigurnosnih razloga s obzirom na važnost građevine u zaštiti nizvodnog područja. Dimenzioniranje pregrade hidrauličkim proračunima odrađeno je za rad s tri protočna polja prema unaprijed određenim kriterijima. Četvrto polje omogućuje normalan rad pregrade u slučaju ispada, odnosno kvara jednog od protočnih polja. S druge pak strane, otvaranjem i četvrtog polja u kombinaciji s ostala tri omogućuje se propuštanje maksimalno zabilježenog prirodnog protoka Kupe ukoliko se za to iskaže potreba. Ovo se može dogoditi u slučaju kvara ili rušenja uzvodnih građevina koje se nalaze unutar sustava zaštite Karlovca od poplava. Ovakvim razmatranjem, proračuni pregrade su na strani sigurnosti. Protoci u uvjetima slobodnog istjecanja za različite visine gornje vode vidljivi su na sl. 4.2-7 Slobodno istjecanje za četiri protočna polja.





## 4.2.5 Proračun slapišta

Slapište pregrade Brodarci proračunato je za različite otvorenosti odabranih zapornica 5,50x19,00 m uz maksimalnu gornju vodu na koti GV=116,50 m n.m.. Donja voda, za ovu je svrhu odabrana kao minimalno moguća tj., za tečenje u koritu s kritičnom dubinom neposredno nizvodno od pregrade. Ovakvo razmatranje je za ovaj proračun na strani sigurnosti. Samo slapište je postavljeno na koti 105,07 m n.m. što je 3 m dublje od kote dna korita 108,07 m n.m.. Ovime se osigurava potapanje vodnog skoka.

Svrha proračuna je dobivanje potrebnih dimenzija slapišta za razmatrane dimenzije ispusta pregrade uz najnepovoljnije otvore zapornica, kako bi se mogli odrediti naknadno i sami troškovi izvođenja.

Za slobodno istjecanje proračun je proveden prema izrazu:

$$q = \varphi \cdot \mu \cdot a_1 \cdot \sqrt{2g(H_0 - \mu \cdot a_1)},$$

gdje je  $q$  protok po  $m'$  mlaza suženog bočnom kontrakcijom, a ostali izrazi su isti kao u jednadžbi za protočnu moć ustave u poglavlju 4.2.3 Proračun protočnih polja. Visina otvora zapornice označena je sa  $a_1$ . U proračun su uzeti u obzir gubici vertikalne i bočne kontrakcije.

Vodni skok proračunat je po poznatim jednadžbama:

$$\text{prva spregnuta dubina} - h' = h_c = \mu \cdot a_1,$$

$$\text{druga spregnuta dubina} - h'' = \frac{h'}{2} \left[ \sqrt{1 + 8 \left( \frac{h_{kr}}{h'} \right)^3} - 1 \right],$$

$$\text{kritična dubina} - h_{kr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot q^2}{g}}.$$

Dužina vodnog skoka može se odrediti po izrazima više autora. U proračunima za slapište pregrade Brodarci proračun je rađen prema formulama Pavlovskog i Smetene u zavisnosti o Froude-ovom broju na mjestu prve spregnute dubine.



tab. 4.2-4 Proračun slapišta

a1	Broj akt. poljan	Protok Q	Jedinični protok q	Prva spreg. dubina hc	Druga spreg. dubina hc"	Dno slapišta + hc"	D.V.	Duljina skoka (Pavlovski)Ls	Duljina skoka (Smetena)Ls
[m]	[kom]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s/m']	[m]	[m]	[m n.m.]	[m n.m.]	[m]	[m]
0.50	4	272.74	3.75	0.31	2.91	107.98	109.58	13.06	15.63
1.00	4	536.14	7.38	0.61	3.95	109.02	110.18	17.25	20.04
1.50	4	785.95	10.82	0.92	4.64	109.71	110.62	19.72	22.28
2.00	4	1030.82	14.19	1.24	5.17	110.26	110.99	21.45	23.58
2.50	4	1267.72	17.45	1.56	5.58	110.67	111.31	22.60	<b>24.40</b>
3.00	4	1496.72	20.60	1.89	5.90	110.99	111.59	23.29	24.06
3.50	4	1717.66	23.64	2.22	6.14	111.23	111.84	23.59	23.48
4.00	4	1930.11	26.56	2.57	6.31	111.41	112.06	23.53	22.42
4.50	4	2133.18	29.36	2.93	6.41	111.51	112.27	23.13	20.88
5.00	4	2325.39	32.00	3.31	6.45	111.55	112.45	22.37	18.84
5.50	4	2504.24	34.46	3.72	6.42	111.52	112.62	21.21	16.23

Kako je poznato i vidljivo iz tablice proračuna slapišta, najnepovoljniji uvjeti vodnog skoka nastaju za neki otvor zapornica koji je manji od maksimalnog. S obzirom da se proračun dužine vodnog skoka radio po dva autora, kao mjerodavan je uzet onaj koji daje veće rezultate s čime smo na strani sigurnosti. Konkretno, za duljinu slapišta pregrade Brodarci odabrana je dužina slapišta  $L_s = 25,00$  m.



## 4.2.6 Osiguranje korita od erozije nizvodno od slapišta

Oblaganje nizvodnog korita kamenim nabačajem dimenzionirat će se za uvjete slobodnog istjecanja. Razina gornje vode u koritu je pretpostavljena kao maksimalna (GV=116,50 m n.m.) te započinje pražnjenje nakupljene vode s uzvodne strane pregrade otvaranjem svih dostupnih zapornica u punom kapacitetu. U ovim uvjetima slobodnog istjecanja razvija se maksimalni proračunski protok ( $Q_{max} \approx 2500 \text{ m}^3/\text{s}$ ) te shodno tome i najveće brzine otjecanja u koritu. Ovakav događaj predstavlja hidraulički najnepovoljnije uvjete za stabilnost nizvodnog korita. U ovome slučaju proračun je na strani sigurnosti.

Proračun dužine mogućeg erodiranja korita iza slapišta odrediti će se koristeći dijagram 9.2 iz „Gidraulika specijalniji kurs“ – M. D. Čertousov.

Ulazni parametri su:

Qmax	2504.24	[m <sup>3</sup> /s]
G.V.	116.50	[m n.m.]
D.V. (izračunato)	111.79	[m n.m.]
Dno korita	108.07	[m n.m.]
Širina slapišta	88.00	[m]

tab. 4.2-5 Proračun duljine zone erodiranja

Jedinični protok q	Kritična dubina hkr	Energetski potencijal zo	z0/hkr (za graf Čertousov)	lo/hkr (očitano)	Duljina štice zone lo
[m <sup>3</sup> /s/m']	[m]	[m]	[/]	[/]	[m]
28.46	4.35	4.71	1.08	30.40	<b>132.37</b>

Odabrana duljina zone oblaganja kamenim nabačajem kao zaštitom od erodiranja nizvodnog korita iznosi  $L_0 = 133,00 \text{ m}$ .

mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 005 : GEOTEHNIČKO RJEŠENJE  
TEMELJENJA I IZVEDBE**

Projektant : Goran Grget, dipl.ing.građ.

Kontrolirao : dr.sc. Davor Milaković, dipl.ing.građ.



## SADRŽAJ

<b>5.1</b> .....	<b>OSVRT NA GEOTEHNIČKE ISTRAŽNE RADOVE .....</b>	<b>3</b>
<b>5.2</b> .....	<b>TEHNIČKI OPIS - KONCEPCIJA RJEŠENJA.....</b>	<b>9</b>
5.2.1	..... Pregrada Brodarci – temeljenje, uvjeti temeljenja i tehnički detalji izvođenja	9
<b>5.3</b> .....	<b>PROCJENA NOSIVOSTI .....</b>	<b>11</b>
5.3.1	..... Proračun nosivosti temeljnog tla.....	11
5.3.2	..... Parametri materijala .....	12
5.3.3	..... Djelovanje na temeljno tlo .....	13
5.3.4	..... Projektna situacija .....	14
5.3.5	..... Rezultati proračuna .....	14
5.3.6	..... Zaključak.....	14



## 5.1 OSVRT NA GEOTEHNIČKE ISTRAŽNE RADOVE

Za potrebe izrade idejnog projekta kao podloga korišten je geotehnički elaborat „Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt pregrade Brodarci“.

Rezultati istražnih radova na predmetnom dijelu prikazani su u elaboratu oznake E-141-18-03, izradio Geokon-Zagreb.

Izvedeni istražni radovi sastojali su se od terenskih istražnih radova u sklopu kojih je izvedeno:

- Istražno bušenje uz geotehnički nadzor, identifikaciju i klasifikaciju jezgre bušenja
- Uzorkovanje tla i stijene podloge
- Ispitivanje standardnog penetracijskog testa u bušotini (SPT)
- Ispitivanje džepnim penetrometrom i džepnom krilnom sondom na jezgri bušenja

Podatke o izvedenim bušotinama pruža sljedeća tablica (koordinatni sustav HTRS96/TM, visinski HVR571).

tab. 5.1.1 Podaci o izvedenim bušotinama

Bušotina	Datum izvođenja dd.mm.gggg.	Koordinate i visina ušća bušotine			Dubina bušotine (m)
		E	N	H	
S-141-18-55	23.04. - 08.05.2019.	424283,89	5045375,01	113,45	25,0
S-141-18-56	10. - 17.04.2019.	424376,00	5045491,23	113,53	25,5
S-141-18-57	01. - 18.04.2019.	424386,91	5045565,77	112,56	15,0
S-141-18-58	08. - 09.05.2019.	424399,36	5045616,03	112,75	15,0

Provedena su i laboratorijska ispitivanja u akreditiranom laboratoriju. Izvedena su sljedeća ispitivanja:

- određivanje sadržaja prirodne vode (vlažnosti)
- određivanje ukupne gustoće mase (zapreminska težina)
- određivanje gustoće mase čestica (specifična težina)
- određivanje granica konzistentnih stanja (Atterbergove granice)
- granulometrijska analiza
- jednoosno tlačno ispitivanje s praćenjem deformacija
- konsolidirano ispitivanje izravnim posmikom (standardno)
- edometarsko ispitivanje stišljivosti
- određivanje koeficijenta propusnosti (hidrauličke provodljivosti)

Laboratorijska ispitivanja uzoraka stijene obavljena su na većim odlomcima stijene te je ispitan indeks čvrstoće postupkom opterećenja u točki - PLT. Izvršena su ukupno 34 ispitivanja indeksa čvrstoće postupkom PLT-a na uzorcima stijene podloge.



Temeljem provedenih istražnih radova je utvrđeno kako se tlo na predmetnoj lokaciji sastoji od sljedećih grupa materijala razvrstanih prema značajkama i dubini pojavljivanja:

tab. 5.1.2 Vrste utvrđenih tala po bušotinama

Grupa materijala	Vrsta materijala	Oznaka materijala	Opis materijala
<b>POKRIVAČ</b>			
(1)	HUMUS	-	Humus je površinski sloj tla debljine 10-20 cm.
(2)	NASIP	N	Nasip predstavlja površinski sloj tla koji je iskopavan, premještan te nasipavan prilikom uređenja obale izgradnje kanala i nasipa. Sastoji se od sitnog do srednje krupnog prahovitog šljunka, gline kruto plastične konzistencije, odlomaka šejla pomiješanih sa glinom meko plastične konzistencije te gline i šljunka u različitim omjerima. Uglavnom je smeđe boje. Često sadrži korijenje biljaka te nešto humusa. Valutice su zaobljene do oštrobridne različitog litološkog sastava, a prevladavaju odlomci šejla, zrna kvarca te valutice siltita. Registriran je ispod u bušotinama S-141-18-55, S-141-18-57 i S-141-18-58, a debljina mu iznosi od 0,6 m do 1,1 m. Nasip je umjerene do dobre vodopropusnosti s koeficijentom hidrauličke vodljivosti od $2 \times 10^{-4}$ do 2.6 cm/sek
(3)	GLINA VISOKE, SREDNJE I NISKE PLASTIČNOSTI	CH, CI, CL, CI-CH	Pripovršinskom sloju prirodnog pokrivača pripadaju gline visoke, srednje i niske plastičnosti koje su pretežito kruto plastične konzistencije, a rjeđe srednje do meko plastične konzistencije. Smeđe su i sivo-smeđe boje. Često sadrže manji udio sitnog pijeska ili šljunka te konkrecije željeznih i manganovih oksida. Gline su registrirane u bušotinama S-141-18-55, S-141-18-56 i S-141-18-58. Debljina sloja gline se kreće od 1,3 do 3,6 m, a nabušena je najpliće od 0,2 m i najdublje do 3,8 m u bušotini S-141-18-56. Gline su slabe i vrlo slabe vodopropusnosti s koeficijentom hidrauličke vodljivosti veličine $10^{-6}$ – $10^{-7}$ cm/sek.
(4)	GLINOVITI PIJESAK	SC/GC SC/CL	Glinoviti pijesak je sitan do srednje krupan, sivo smeđe i smeđe boje, i rastresit. Mjestimično sadrži valutice šljunka veličine do 21 mm oblog do poluzaobljenog zrna. Registriran je u bušotinama S-141-18-56, S-141-18-57 i S-141-18-58 na dubinama od minimalno 1,8 m do maksimalno 4,1 m, a debljina sloja je između 0,3 i 0,9 m. Pijesak je slabe do umjerene vodopropusnosti s koeficijentom hidrauličke vodljivosti od $1 \times 10^{-6}$ do $3 \times 10^{-4}$ cm/sek.
(5)	ŠLJUNAK	GW GP-GC	Šljunak je dobro do slabo građuiran sa pijeskom i mjestimično glinovit, najčešće je sitan do srednje veličine zrna, a ponegdje i krupnozrnat. Prema broju udaraca SPT-a (13-19) spada u srednje zbijene do zbijene materijale. Sivo-smeđe je i smeđe boje. Zrna su zaobljena do poluzaobljena, a rijetko oštrobridna. Šljunak je nabušen u bušotinama S-141-18-55, S-141-18-56 i S-141-18-57, te predstavlja prijelazni član između gornjih dijelova glinovito pjeskovitog pokrivača i stijene u podlozi. Debljine je od 0,4 m do 1,5 m, a rasprostire se između 1,1 i 4,7 metara dubine. Koeficijent hidrauličke vodljivosti za šljunke iznosi $1 \times 10^{-2}$ do 1,65 cm/sek te su stoga oni dobro do vrlo dobro propusni materijali.
<b>STIJENA PODLOGE</b>			
(6)	ŠEJL	Sh	Šejl predstavlja stijenu podloge (osnovnu stijenu) na promatranj lokaciji. Izrazito je tankoslojevite strukture, tamnosive do mjestimično crne boje. Ispresjecan je kvarcnim žilama bijele boje i debljine do 2 mm. Generalno gledajući stijenska masa je umjereno trošna do trošna W3-W4 (ISRM,1981), dodatno bušenjem zdrobljena na fragmente od veličine pijeska do nekoliko cm u promjeru. Mjestimično se unutar šejla javljaju tanki proslojci dolomita i tinjčastog siltita. Pretpostavljena vrijednost koeficijenta hidrauličke vodljivosti za šejl je manja od $10^{-5}$ cm/sek te on spada u slabo vodopropusne materijale. Prosječna vrijednost tlačne čvrstoće okomito na slojevitost iznosi 100,41 MPa, a paralelno sa slojevitošću 5,60 MPa.



Tijekom provođenja terenskih istražnih radova praćena je pojava (PPV) i razina (RPV) podzemne vode. Opažanja su vršena od ušća bušotine, a podaci o registriranim razinama prikazani su u sljedećoj tablici:

tab. 5.1.3 Razine podzemnih voda po bušotinama

BUŠOTINA	DUBINA BUŠOTINE (m)	DATUM IZVOĐENJA	POJAVA PODZEMNE VODE PPV (m)	RAZINA PODZEMNE VODE RPV (m / m n.m.)
S-141-18-55	25,0	23.04.-08.05.2019.	3,3	3,2 / 110,25
S-141-18-56	25,5	10.-17.04.2019.	4,2	4,05 / 109,48
S-141-18-57	15,0	01.-18.04.2019.	3,2	3,2 / 109,36
S-141-18-58	15,0	08.-09.05.2019	3,2	3,1 / 109,65

Izmjerene razine su trenutne jer se odnose na period provođenja istražnih radova, a mjerene su u otvorenim bušotinama po završetku bušenja.

Generalno se može zaključiti kako razina podzemne vode na lokaciji ovisi o hidrološkim uvjetima, tj. o razini vode u rijeci Kupi te kanalu Kupa-Kupa. Točniji podaci o razini podzemne vode na lokaciji dobili bi se praćenjem RPV-a putem piezometara kroz cijelu hidrološku sezonu.

U sljedećim tablicama je dan sumarni prikaz rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja po pojedinim grupama materijala sa minimalnim i maksimalnim te prosječnim vrijednostima rezultata (za tri i više ispitivanja).

## GRUPA MATERIJALA 2: NASIP

### LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA	GRANULOMETRIJSKI SASTAV						SIMBOL
	m	G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	
S-141-18-55-01	0,30-0,50	55,10	26,40	14,40	4,10	18,50	7,94E-04	N
S-141-18-57-01	0,60-0,70	83,40	15,70			0,90	2,59E+00	N
S-141-18-58-02	0,50-0,60	32,50	40,50	22,00	5,00	27,00	2,17E-04	N
	<b>MIN</b>	<b>32,50</b>	<b>15,70</b>	<b>14,40</b>	<b>4,10</b>	<b>0,90</b>	<b>2,17E-04</b>	
	<b>MAKS</b>	<b>83,40</b>	<b>40,50</b>	<b>22,00</b>	<b>5,00</b>	<b>27,00</b>	<b>2,59E+00</b>	
	<b>PROSJEK</b>	<b>57,00</b>	<b>27,53</b>	<b>18,20</b>	<b>4,55</b>	<b>15,47</b>	<b>8,63E-01</b>	

## GRUPA MATERIJALA 3: GLINA VISOKE, SREDNJE I NISKE PLASTIČNOSTI

### TERENSKA ISPITIVANJA

Džepni penetrometar i džepna krilna sonda

	DUBINA ISPITIVANJA	
--	--------------------	--





BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	m	m n.m.	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	MATERIJAL
S-141-18-55	113,45	0,65	112,80	250	75,0	25,0	CI
S-141-18-55	113,45	1,8	111,65	250	100,0	40,0	CI
S-141-18-55	113,45	2,15	111,30	130	40,0	13,0	CI
S-141-18-56	113,53	1,6	111,93	220	130,0	18,0	CI-CH
S-141-18-56	113,53	2,6	110,93	130	75,0	20,0	CI-CH
S-141-18-56	113,53	3,65	109,88	50	41,0	16,0	CL
S-141-18-56	113,53	2,15	111,38	280	143,0	15,0	CI-CH
S-141-18-58	112,75	1,25	111,50	280	108,0	20,0	CH
				<b>MIN</b>	<b>50,0</b>	<b>40,0</b>	<b>13,0</b>
				<b>MAKS</b>	<b>280,0</b>	<b>143,0</b>	<b>40,0</b>
				<b>PROSJEK</b>	<b>198,8</b>	<b>89,0</b>	<b>20,9</b>

**LABORATORIJSKA ISPITIVANJA**

## Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	GUSTOĆA MASE ČVRSTIH ČESTICA	GUSTOĆA MASE (SUHA I UKUPNA)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SIMBOL
	m	w [%]	ρ <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	ρ <sub>a</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	ρ [g/cm <sup>3</sup> ]	wL [%]	wP [%]	IP [%]	I <sub>c</sub>	
S-141-18-55-02	1,30-1,40	23,61				40,23	21,80	18,43	0,90	CI
S-141-18-55-03	2,00-2,30	22,60	2,71	1,63	2,00	43,91	20,35	23,56		CI
S-141-18-55-04	2,70-2,80	15,52				42,46	19,05	23,41		CI
S-141-18-56-01	0,50-0,60	25,04				38,36	20,88	17,48		CI
S-141-18-56-02	1,70-1,80	28,49				48,33	21,84	26,49	0,75	CI
S-141-18-56-03	2,00-2,30	25,99	2,72	1,51	1,90	52,18	22,16	30,02	0,87	CH
S-141-18-56-04	3,30-3,40	23,39				34,52	20,82	13,70		CL
S-141-18-58-03	1,10-1,40	23,59	2,72	1,55	1,92	50,91	22,07	28,84	0,95	CH
S-141-18-58-04	2,00-2,10	27,39				45,78	22,29	23,49	0,78	CI
<b>MIN</b>		<b>15,52</b>	<b>2,71</b>	<b>1,51</b>	<b>1,90</b>	<b>34,52</b>	<b>19,05</b>	<b>13,70</b>	<b>0,75</b>	
<b>MAKS</b>		<b>28,49</b>	<b>2,72</b>	<b>1,63</b>	<b>2,00</b>	<b>52,18</b>	<b>22,29</b>	<b>30,02</b>	<b>0,95</b>	
<b>PROSJEK</b>		<b>23,96</b>	<b>2,72</b>	<b>1,56</b>	<b>1,94</b>	<b>44,08</b>	<b>21,25</b>	<b>22,82</b>	<b>0,85</b>	

## Mehanička svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA	DIREKTNO SMICANJE		PRITISNA ČVRSTOĆA		STIŠLJIVOSTI TLA				VDP IZ STIŠLJIVOSTI			SIMBOL
		STANDARDNO		q <sub>u</sub> [kPa]	ε [%]	σ <sub>50</sub>	σ <sub>100</sub>	σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub>	σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	
	m	c [kPa]	φ [°]			M <sub>s</sub> [MPa]				k [cm/s]			
S-141-18-55-03	2,00-2,30	8,20	16,10	76,00	11,19	4,4	5,7	7,1	8,2	4,5E-07	1,2E-07	1E-07	CI
S-141-18-56-03	2,00-2,30	12,60	25,70	197,00	6,83	11,8	3,4	7,7	10	1E-06	5,6E-07	1,2E-07	CH
S-141-18-58-03	1,10-1,40	39,30	22,10	175,00	5,99	9,30	8,80	8,80	10,80	5,15E-07	1,47E-08	1,41E-08	CH
<b>MIN</b>		<b>8,20</b>	<b>16,10</b>	<b>76,00</b>	<b>5,99</b>	<b>4,40</b>	<b>3,40</b>	<b>7,10</b>	<b>8,20</b>	<b>4,46E-07</b>	<b>1,47E-08</b>	<b>1,41E-08</b>	
<b>MAKS</b>		<b>39,30</b>	<b>25,70</b>	<b>197,00</b>	<b>11,19</b>	<b>11,80</b>	<b>8,80</b>	<b>8,80</b>	<b>10,80</b>	<b>1,03E-06</b>	<b>5,59E-07</b>	<b>1,23E-07</b>	
<b>PROSJEK</b>		<b>20,03</b>	<b>21,30</b>	<b>149,33</b>	<b>8,00</b>	<b>8,50</b>	<b>5,97</b>	<b>7,87</b>	<b>9,67</b>	<b>6,64E-07</b>	<b>2,31E-07</b>	<b>7,97E-08</b>	

**GRUPA MATERIJALA 4: GLINOVITI PIJESAK****TERENSKA ISPITIVANJA**

## Standardni penetracijski test (SPT)



BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	INTERVAL ISPITIVANJA		DUBINA ISPITIVANJA (m n.m.)	BROJ UDARACA			N=N2+N3	PRIBOR NOŽ/ŠILJAK	MATERIJAL
		OD (m)	DO (m)		N1 (0-15cm)	N2 (15-30cm)	N3 (30-45cm)			
S-141-18-58	112,75	3,00	3,45	109,30	6	7	7	11	ŠILJAK	SC/GC

**LABORATORIJSKA ISPITIVANJA**

Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA m	PRIRODNA VLAGA w [%]	GRANULOMETRIJSKI SASTAV						GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČN OSTI IP [%]	SIMBOL
			G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	wL [%]	wP [%]		
S-141-18-56-05	3,80-4,00	24,94	0,20	52,10	34,30	13,40	47,70	1,02E-06	31,20	19,69	11,51	SC/CL
S-141-18-57-03	1,90-2,00		6,20	72,10	14,70	7,00	21,70	8,75E-05				SC/CL
S-141-18-58-05	2,50-2,60		32,60	45,90	16,90	4,60	21,50	3,49E-04				SC/GC
	<b>MIN</b>		<b>0,20</b>	<b>45,90</b>	<b>14,70</b>	<b>4,60</b>	<b>21,50</b>	<b>1,02E-06</b>				
	<b>MAKS</b>		<b>32,60</b>	<b>72,10</b>	<b>34,30</b>	<b>13,40</b>	<b>47,70</b>	<b>3,49E-04</b>				
	<b>PROSJEK</b>		<b>13,00</b>	<b>56,70</b>	<b>21,97</b>	<b>8,33</b>	<b>30,30</b>	<b>1,46E-04</b>				

**GRUPA MATERIJALA 5: ŠLJUNAK****TERENSKA ISPITIVANJA**

Standardni penetracijski test (SPT)

BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	INTERVAL ISPITIVANJA		DUBINA ISPITIVANJA (m n.m.)	BROJ UDARACA			N=N2+N3	PRIBOR NOŽ/ŠILJAK	MATERIJAL
		OD (m)	DO (m)		N1 (0-15cm)	N2 (15-30cm)	N3 (30-45cm)			
S-141-18-56	113,53	4,00	4,45	109,08	1	7	12	19	NOŽ	GP-GC
S-141-18-57	112,56	1,00	1,45	111,11	4	12	13	19	ŠILJAK	GP-GC
S-141-18-57	112,56	3,00	3,45	109,11	7	6	11	13	ŠILJAK	GW
							<b>MIN</b>	<b>13</b>		
							<b>MAKS</b>	<b>19</b>		
							<b>PROSJEK</b>	<b>17</b>		

**LABORATORIJSKA ISPITIVANJA**

Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA m	GRANULOMETRIJSKI SASTAV						SIMBOL
		G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	
S-141-18-55-05	3,20-3,40	69,20	29,90			0,90	2,28E-01	GW
S-141-18-56-06	4,30-4,50	54,20	34,30	8,00	3,50	11,50	9,49E-03	GP-GC
S-141-18-57-04	2,90-3,00	79,60	19,40			1,00	1,65E+00	GW
	<b>MIN</b>	<b>54,20</b>	<b>19,40</b>			<b>0,90</b>	<b>9,49E-03</b>	
	<b>MAKS</b>	<b>79,60</b>	<b>34,30</b>			<b>11,50</b>	<b>1,65E+00</b>	
	<b>PROSJEK</b>	<b>67,67</b>	<b>27,87</b>			<b>4,47</b>	<b>6,29E-01</b>	

**GRUPA MATERIJALA 6: ŠEJL****TERENSKA ISPITIVANJA**

Standardni penetracijski test (SPT)



BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	INTERVAL ISPITIVANJA		DUBINA ISPITIVANJA (m n.m.)	BROJ UDARACA				PRIBOR NOŽ/ŠILJAK	MATERIJAL
		OD (m)	DO (m)		N1 (0-15cm)	N2 (15-30cm)	N3 (30-45cm)	N=N2+N3		
S-141-18-55	113,45	4,00	4,15	109,30	51	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-55	113,45	8,00	8,03	105,42	30	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-55	113,45	12,00	12,04	101,41	35	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-55	113,45	16,00	16,04	97,41	20	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-55	113,45	20,00	20,04	93,41	-	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-55	113,45	25,00	25,04	88,41	-	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	6,00	6,10	107,43	-	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	10,00	10,05	103,48	20	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	14,00	14,07	99,46	52	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	18,00	18,06	95,47	52	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	20,00	20,04	93,49	13	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-56	113,53	22,50	22,52	91,01	16	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-57	112,56	5,00	5,12	107,44	51	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-57	112,56	9,00	9,04	103,52	51	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-57	112,56	12,5	12,55	100,01	51	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-57	112,56	15,00	15,00	97,56	-	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-58	112,75	5,00	5,45	107,30	14	15	32	35	ŠILJAK	Sh
S-141-18-58	112,75	8,00	8,16	104,59	32	18	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-58	112,75	10,50	10,63	102,12	36	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-58	112,75	12,50	12,54	100,21	35	-	-	>50	ŠILJAK	Sh
S-141-18-58	112,75	15,00	15,02	97,73	25	-	-	>50	ŠILJAK	Sh

- odskakanje SPT pribora

**LABORATORIJSKA ISPITIVANJA**

Mehanička svojstva - PLT:

OZNAKA BUŠOTINE	DUBINA BUŠOTINE (m)	DUBINA UZORKA (m)	REDNI BROJ UZORKA	TIP POKUSA	LITOLOGIJA / STRATIGRAFIJA	PROSJEČNA VRIJEDNOST KORIGIRANE ČVRSTOĆE UZORKA $\sigma_u$ (MPa)
S-141-18-55	25,0	9,81-10,0	S-141-18-55-06	N	šejl / Pz <sub>2</sub>	73,60
		10,0-10,26	S-141-18-55-07	N		53,05
		11,0-11,5	S-141-18-55-08	N		78,07
		13,34-13,45	S-141-18-55-09	N		61,28
		13,93-14,0	S-141-18-55-10	N		72,12
		14,92-15,0	S-141-18-55-11	N		59,49
		19,43-19,6	S-141-18-55-12	N		71,02
		20,27-20,51	S-141-18-55-13	N		30,51
S-141-18-56	25,5	10,79-10,92	S-141-18-56-07	N	šejl / Pz <sub>2</sub>	68,95
		11,74-11,81	S-141-18-56-09	N		104,28
		12,31-12,37	S-141-18-56-10	N		35,42
		12,80-12,88	S-141-18-56-11	N		23,14
		24,72-24,91	S-141-18-56-13	N		120,02
S-141-18-57	15,0	10,53-10,83	S-141-18-57-05	A	šejl / Pz <sub>2</sub>	5,60
		13,47-13,65	S-141-18-57-07	N		107,62
		14,79-15,0	S-141-18-57-08	N		163,11



## 5.2 TEHNIČKI OPIS - KONCEPCIJA RJEŠENJA

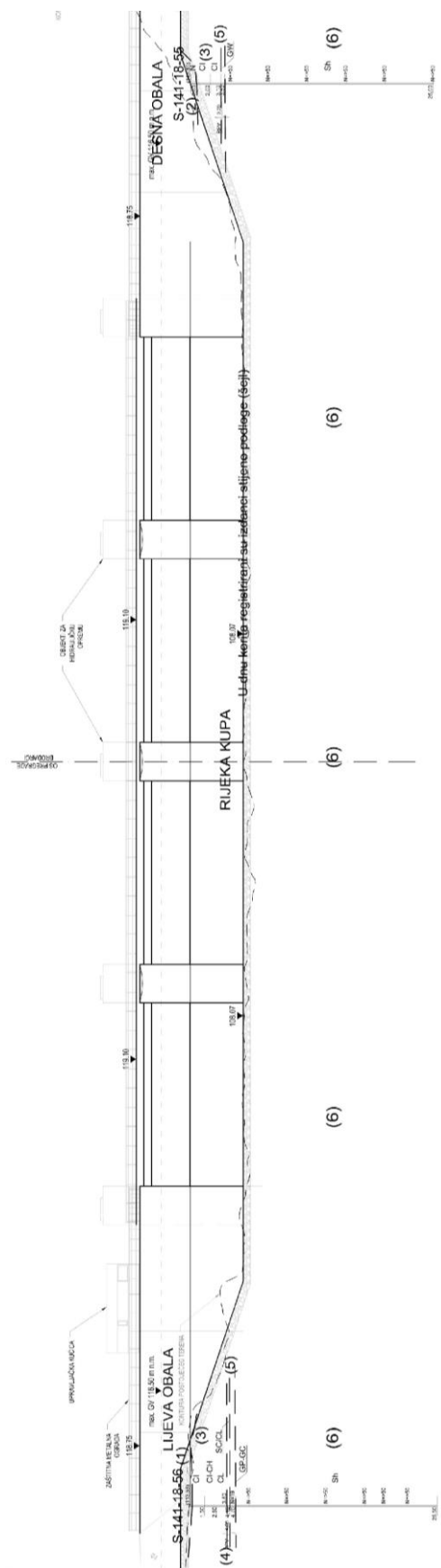
### 5.2.1 Pregrada Brodarci – temeljenje, uvjeti temeljenja i tehnički detalji izvođenja

Pregrada Brodarci predviđena je na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa. Ukupna duljina pregrade iznosi oko 160,0 m od spoja na desni nasip kanala Kupa – Kupa do kraja platoa na desnoj obali rijeke Kupe. Visina brane definirana je na koti 119,10 m n.m., što je 2,6 m iznad kote 100-godišnjeg poplavnog vala na 116,50 m n.m (točne visine definirat će se glavnim projektom građevine).

Pregrada Brodarci planirana je s 4 protočna polja na kojima će se ugraditi segmentne zapornice dimenzija 19,0m x 5,5m.

Spoj pregrade Brodarci od kraja protočnih polja do obale rijeke Kupe planiran je izvedbom hidraulički oblikovanih potpornih zidova koji se isklinjavaju na obali rijeke. Na obje strane pregrade predviđeni su platoi. Na lijevoj obali predviđen je plato s upravljačkom kućicom i parkiralištem na kojeg vodi pristupna cesta.

Geotehnička uslojenost na predmetnoj lokaciji pregrade Brodarci je takva da se u dnu korita rijeke Kupe i kanala Kupa-Kupa prostire šejl. Šejl predstavlja stijenu podloge, tj. osnovnu stijenu na promatranoj lokaciji. Prosječna vrijednost tlačne čvrstoće okomito na slojevitost iznosi 100,41 MPa. Obzirom na povoljnu geotehničku uslojenost tla pregrada Brodarci temeljiti će se plitko na stijeni podloge, a neravnine nakon iskopa ispuniti će se mršavim betonom. Na slici ispod prikazan je geotehnički presjek temeljnog tla sa pregradom:



sl. 5.2.1 Geotehnički presjek temeljnog tla s pregradom



Dimenzija armirano betonske temeljne ploče u grubo je: duljina 100 m i širina 78 m. Debljina ploče varira od 1,5 do 2,0 m. Pregrada se sastoji od 4 polja, lijevog i desnog boka te tri stupa pregrade.

Prilikom izvođenja radova potrebno je privremeno preusmjeriti tok vode kako bi se osigurao rad u suhom, najprije na jednoj polovici vodotoka, a potom na drugoj polovici. Rad u suhom osigurava se primjenom jedne od slijedećih metoda, a može se prilagoditi tehnologiji i dinamici izvođenja:

- zagat od nasutog materijala s vodonepropusnim elementom (čelične talpe ili geomembrana)
- dijafragma
- vodonepropusne membrane
- čelični gabioni sa kamenom ispunom, itd.

Privremeni zagat za rad u suhom, izveden jednom od gore navedenih metoda, potrebno je dimenzionirati na kotu 25. godišnje visoke vode za period od 6 ljetnih mjeseci, a procjena je da radove treba provesti kroz dvije sezone.

Radovi se izvode tako da se prvo izvodi zagat. Zagatom se prvo zagrađuje jedan, veći dio korita kako bi se izvela dva polja i dva stupa. Po zagrađivanju slijedi iskop do kote temeljenja, potom se uređuje temeljno tlo, postavlja se podbeton i temeljna ploča. Kod temeljenja je cilj mršavim betonom zaštititi površinski kontakt šejla i spojiti ga direktno s temeljnom pločom kako bi se u budućnosti spriječilo degradiranje šejla uslijed kontakta s vodom.

Po završetku radova na prvom, većem dijelu, vodotok se preusmjerava na dio korita gdje je pregrade već izvedena te se izvodi preostali dio pregrade, tj. dva polja i jedan stup. Pregrada se tako izvodi u dva dijela, u omjeru cca 60:40.

Izvedba uređenja dna korita i slapišta izvodi se paralelno s izvedbom same pregrade.

### 5.3 PROCJENA NOSIVOSTI

Ocjena nosivosti temeljnog tla proračunata je u programu GGU-footing.

- **GGU-Footing** omogućava analize nosivosti prema DIN 4017 i slijeganja prema DIN 4019. Proračuni se mogu vršiti prema DIN 1054 sa globalnim faktorom sigurnosti te prema 1054 sa parcijalnim faktorima sigurnosti a sve usklađeno sa Eurokodom 7.
- **Proračun nosivosti temeljnog tla** – proračun je proveden prema Eurokodu 7, PP3.

Parametri materijala odabrani su na temelju provedenih istražnih radova te iskustveno pri čemu je izvršena grupacija materijala. Materijali su grupirani u ovisnosti o fizičkim karakteristikama materijala, dubini pojavljivanja te ispitivanja provedenih na terenu (SPT).

#### 5.3.1 Proračun nosivosti temeljnog tla

Proračuni se provode prema Eurokodu 7 – EN 1997 za granično stanje nosivosti prema proračunskom pristupu 3 (PP3) koji ima sljedeću kombinaciju grupa parcijalnih koeficijenata:



### A1+M2+R3

#### A1 – proračunske vrijednosti djelovanja Ed

Djelovanje trajno nepovoljno + djelovanje prolazno nepovoljno – A1  
1,35\*G (trajno djelovanje) + 1,45\*Q (prolazno djelovanje)

**M2 – Proračunska vrijednost parametara čvrstoće tla dobiva se na način da se karakteristična vrijednost podijeli s parcijalnim koeficijentom za parametre tla.**

$$\text{tg}\phi'_d = \text{tg}\phi'_k / \gamma_\phi'$$

$$c'_d = c'_k / \gamma_c'$$

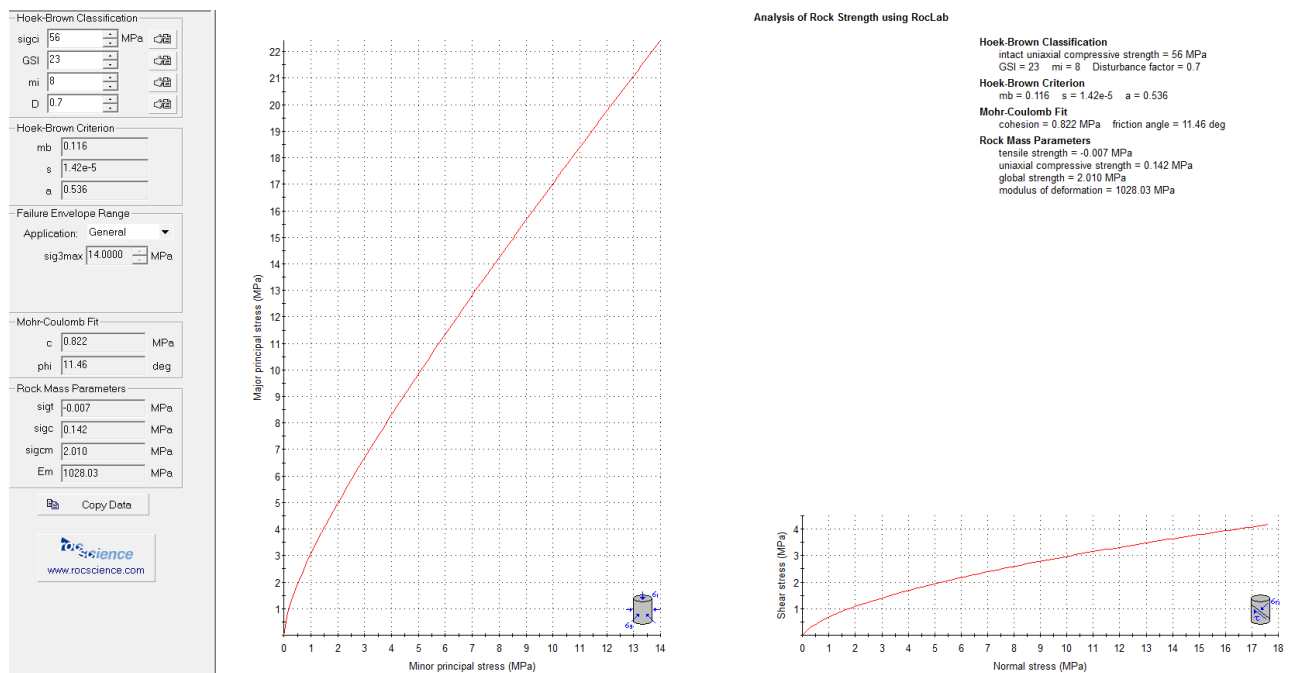
$$C_{ud} = C_{uk} / \gamma_{cu}$$

gdje je  $\gamma_\phi = \gamma_c = 1,25$  i  $\gamma_{cu} = 1,40$ .

U Republici Hrvatskoj za STR i GEO se upotrebljava proračunski pristup 3. Otpornosti R1, R2, R3 i R4 nisu mjerodavne.

#### 5.3.2 Parametri materijala

Parametri materijala stijene podloge – šejla obrađeni su u programu RocLab, kako bi se iz stijenskih parametara čvrstoće dobili parametri čvrstoće za tlo.



tab. 5.3.1 Karakteristične vrijednosti parametara materijala:

	STIJENA PODLOGE
	Šejl (Sh)
Zapreminska težina $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	22
Efektivna kohezija $c'$ (kPa)	822
Efektivni kut unutrašnjeg trenja $\phi'$ (°)	11,5
Nedrenirana čvrstoća $C_u$ (kPa)	0



	STIJENA PODLOGE
	Šeji (Sh)
Modul stižljivosti $M_s$ (MPa)	75
Poissonov koeficijent $\nu$	0,25

tab. 5.3.2 Proračunske vrijednosti parametara materijala:

	STIJENA PODLOGE
	Šeji (Sh)
Zapreminska težina $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	22
Efektivna kohezija $c'$ (kPa)	658
Efektivni kut unutrašnjeg trenja $\phi'$ (°)	9
Nedrenirana čvrstoća $C_u$ (kPa)	0
Modul stižljivosti $M_s$ (MPa)	75
Poissonov koeficijent $\nu$	0,25

Kako bi bili na strani sigurnosti u proračunu je korišten 50%-tni iznos efektivne kohezije  $c'$ , tj.  $c'=658/2=329$  kPa.

### 5.3.3 Djelovanje na temeljno tlo

Za potrebne izrade idejnog projekta djelovanje na pilote je procijenjeno. Opterećenje je tako procijenjeno na iznos veličine koje odgovara tri puta težini ploče.

Dimenzije ploče su cca 100\*78 m, prosječna debljina ploče je 1,75 m i jedinična težina betona iznosi  $\gamma_{bet}=25$  kN/m<sup>3</sup>.

$E_k$  - Maksimalno karakteristično djelovanje iznosi  
 $E_k=3 \cdot (7800 \text{ m}^2 \cdot 1,75 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3)=1.023.750,00$  kN

$E_d$  - Maksimalno računsko djelovanje iznosi  
 $E_d=\gamma_G \cdot E_k=1,35 \cdot 1.023.750,00 \text{ kN}=1.382.063,00$  kN

Očekivana razina podzemne vode uzeta je u razini vrha temelja.

Dimenzije temelja:

Objekt	d (m)	L (m)	L' (m)	B (m)	B' (m)	A' (m <sup>2</sup> )
Pregrada Brodarci	1,75	100	100	78	78	7800

Faktorizirano djelovanje na temeljno tlo na razini temeljne ploče:

Objekt	$E_d$ (kN)
Pregrada Brodarci	1.382.063,00

gdje su:

- d - dubina temeljenja,
- L - duljina temeljne stope,
- B - širina temeljne stope,





A - površina temeljne stope

#### 5.3.4 Projektna situacija

Proračun je proveden za odabrane najnepovoljnije projektne situacije:

R. br.	Projektna situacija	Napomena
1	Eksploatacija	Nosivost temeljnog tla - drenirano stanje – računski parametri

Provedenim proračunima pokazuje se interakcija temeljnih i potpornih konstrukcija s tlom (opterećenje od konstrukcije – nosivost temeljnog tla do sloma).

#### 5.3.5 Rezultati proračuna

R. br.	Projektna situacija	Nosivost (kN)	Računsko djelovanje (kN)	Napomena
1	Eksploatacija	26.313.289,70	1.382.063,00	Nosivost temeljnog tla - drenirano stanje – računski parametri

#### 5.3.6 Zaključak

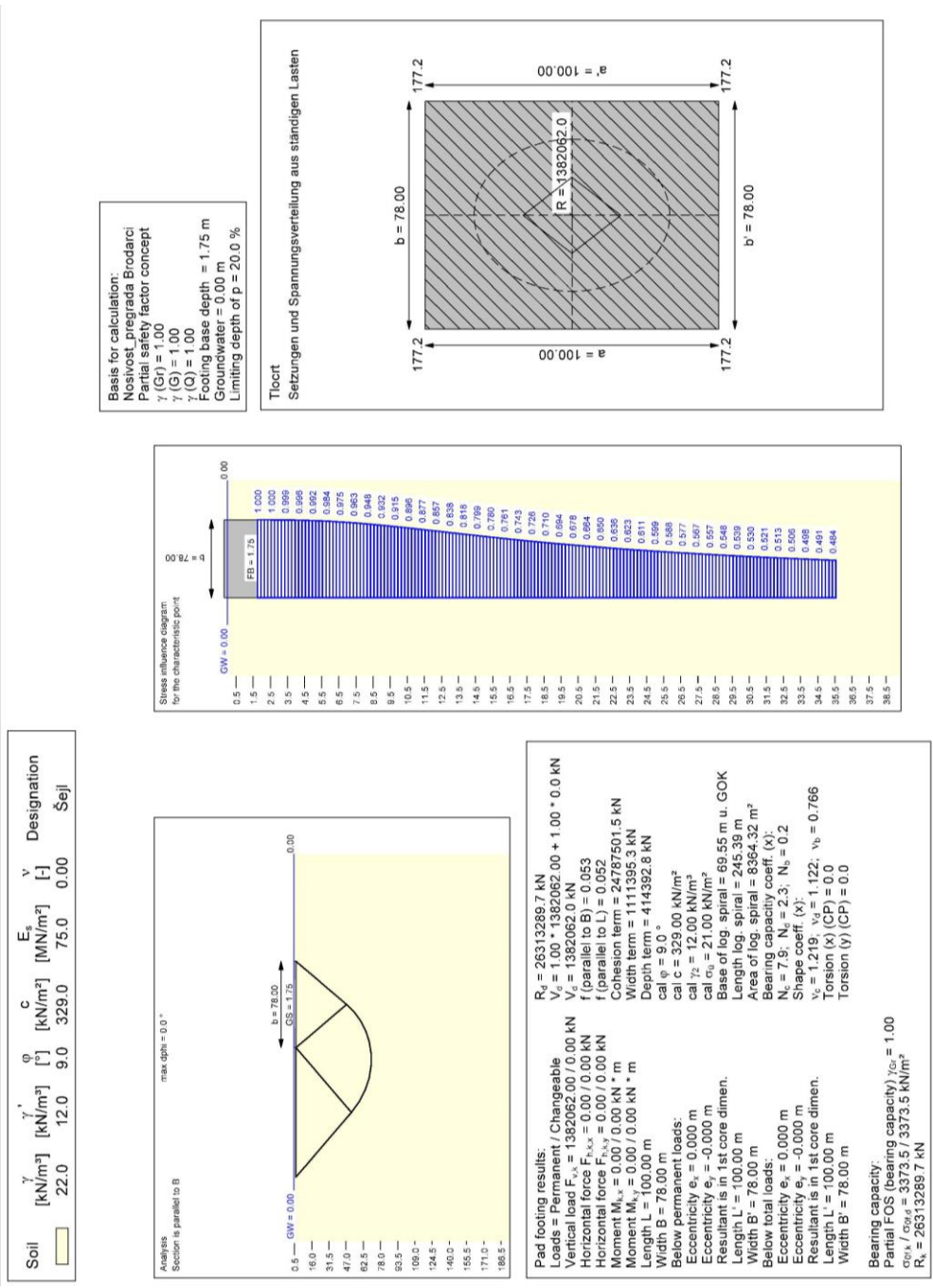
Pregrada Brodarac izvodi se neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa s ciljem stvaranja uspora na uzvodnom dijelu rijeke Kupe i time preusmjeravanje dijela vodnog vala u kanal Kupa – Kupa.

Geotehnička uslojenost na predmetnoj lokaciji pregrade Brodarci je takva da se u dnu korita rijeke Kupe i kanala Kupa-Kupa prostire šejl (6) koji predstavlja stijenu podloge, tj. osnovnu stijenu na promatranoj lokaciji.

Temeljem prethodnih analiza, uzimajući u obzir karakteristike tla, vrstu konstrukcije i očekivana opterećenja, odabrano je rješenje plitkog temeljenja na AB temeljnoj ploči.

Proračun nosivosti plitkog temelja je proveden prema Eurokode 7, projektni pristup 3 (A1+M2+G3), koristeći program GGU Footing za koji se zadaju projektni drenirani parametri čvrstoće materijala dobiveni istražnim radovima.

Iz uvjeta  $E_d < R_d$  za proračun graničnog stanja nosivosti STR i GEO dobivena je nosivost temeljnog tla koja je nekoliko puta veća od računskog djelovanja konstrukcije pregrade.



Projektant:

Goran Grget, dipl.ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 006 : STROJARSKO RJEŠENJE**

Projektant : Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.

Kontrolirao : Mislav Crnković, dipl.ing.stroj.



## SADRŽAJ

6.1 .....	UVOD.....	3
6.2 .....	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE STROJARSKE OPREME .....	3



## 6.1 UVOD

Izgradnjom pregrade Brodarci omogućuje se kontroliranje nizvodnog protoka u rijeci Kupi i stvaranje uspora uzvodno čime se omogućuje rasterećenje dijela protoka Kupe korištenjem potpunog kapaciteta kanala Kupa – Kupa. U nastavku se daju tehničke karakteristike strojarske opreme ugrađene u pregradu Brodarci.

## 6.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE STROJARSKE OPREME

Strojarski dio opreme na građevini pregrada Brodarci su segmentne zapornice i njihovi pogoni. Segmentne zapornice su vrste zapornica čija je funkcija propuštanje vode ispod zapornice. Najčešće se koriste za preljeve velikih objekata, kao što je objekt pregrada Brodarci

Segmentna zapornica čini komplet sa hidraulikom (cilindri) za pogon zapornice, komandnim i električnim razvodnim ormarićem za upravljanje, nosačem sustava za pogon, hidrauličkim agregatom za napajanje hidrauličkih cilindara i ostalom potrebnom opremom.

Dimenzija pojedine segmentne zapornice:

- Širina segmentne zapornice: 19000 mm
- Visina segmentne zapornice: 5500 mm
- Broj zapornica: 4 kom

Brtvljenje će biti izvedeno sa gumom notnog profila na brtvne površine od nehrđajućeg čelika u oba smjera.

Za pogon zapornica predviđen je sustav na hidraulički pogon. Predviđena snaga potrebna za spomenuti hidraulički pogon (za sve 4 segmentne zapornice) je oko 30 kW.

Projektant:

Katarina Duvnjak, mag.ing.mech.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt/Posao : PREGRADA BRODARCI

**Prilog 007 : ELEKTROTEHNIČKO RJEŠENJE**

Projektant : dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.

Kontrolirao : Žarko Pejić, dipl.ing.el.



## SADRŽAJ

<b>7.1</b> .....	<b>ELEKTROTEHNIČKO RJEŠENJE .....</b>	<b>3</b>
<b>7.2</b> .....	<b>ELEKTROENERGETSKI PROPISI.....</b>	<b>3</b>
<b>7.3</b> .....	<b>PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....</b>	<b>4</b>
<b>7.4</b> .....	<b>ELEKTRIČNE INSTALACIJE .....</b>	<b>5</b>
7.4.1	..... POKRETANJE HIDRAULIČNE PUMPE .....	6
7.4.2	..... KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE .....	6
7.4.3	..... UPRAVLJANJE I MJERENJE .....	6
7.4.4	..... VANJSKA RASVJETA .....	7
7.4.5	..... SUSTAV UZEMLJENJA .....	7
7.4.6	..... ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I INDIREKTOG NAPONA DODIRA .....	7
7.4.7	..... ANALIZA OPTEREĆENJA .....	8
7.4.8	..... SMJEŠTAJ OPREME I POLAGANJE KABELA.....	9
7.4.9	..... PRIKLJUČAK SERVISNOG DIESEL AGREGATA .....	9



## 7.1 ELEKTROTEHNIČKO RJEŠENJE

Ovim poglavljem dano je elektrotehničko rješenje građevine pregrada Brodarci koja je dio predmetnog zahvata. Predviđenu elektrotehničku opremu predmetne građevine čine:

- uljna pumpa hidraulike segmentih zapornica (zatvarača) ,
- vanjska rasvjeta predmetne građevine i pripadajućih platoa,
- samostojeći priključno mjerni ormar, +SPMO
- glavni ormar u upravljačkoj kućici, +GRO
- rasvjeta, priključnice i grijači glavnog razdjelnog ormara,
- ormar upravljanja, +RO-U,
- rasvjeta, priključnice i grijači ormara upravljanja,
- pripadna upravljačka i mjerna opreme,
- elektroinstalacije upravljačke kućice te
- ostali potrebni potrošači.

## 7.2 ELEKTROENERGETSKI PROPISI

- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake »C« i »CE« (NN 18/11)
- HRN EN 62208:2005 Prazna kućišta za niskonaponske sklopne blokove - Opći zahtjevi
- HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi - 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi
- HRN EN 50102:2000 Stupnjevi zaštite za električnu opremu osigurani kućištima od vanjskih mehaničkih udara (IP Code)
- HRN EN 60529:2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP-Code)
- IEC 60695-2-10:2000 Ispitivanja užarenom žicom
- HRN EN ISO 4892-2:2008 Metode izlaganja dnevnom svjetlu u laboratorijskim uvjetima
- Interni normativni dokumenti Hrvatske elektroprivrede d.d. (Bilten br. 32)
- Interni normativni dokumenti Hrvatske elektroprivrede d.d. (Bilten br. 18)
- HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi - 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi,
- HRN EN 60439-5:2005 Niskonaponski sklopni blokovi - 5. dio: Posebni zahtjevi za sklopne blokove predviđene za vanjsku ugradnju na javnim mjestima
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364- 5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)
- HRN IEC 60038:1998 - IEC normirani naponi (IEC 60038:1983+am1:1994+am2:1997)
- HRN EN 62059-41:2008 Oprema za mjerenje električne energije – Ovisnost -- 41. dio: Predviđanje pouzdanosti (IEC 62059-41:2006; EN 62059-41:2006)
- HRN EN 60947-1:2009 – Niskonaponska sklopna aparatura – 1. dio: Opća pravila (IEC 60947-1:2007; EN 60947-1:2007) ,
- BILTEN HEP ODS-a broj 246 – Tehnički uvjeti za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a





Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Tehnički propisi i pravilnici.

Projekt je izrađen u skladu s normama ISO 14001 i OHSAS 18001, te su primijenjeni odgovarajući procesni modeli u pogledu zaštite zdravlja, sigurnosti na radu i zaštite okoliša. Korisniku objekta se preporučuje da pri korištenju primjenjuje procesne modele iz navedenih normi.

### 7.3 PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

**NAPOMENA:** *Priključak i mjerenje električne energije izvest će se prema vlastitom tehničkom rješenju nadležne distribucije, u skladu s Uvjetima priključenja i Ugovorom o priključku kojeg će Investitor sklopiti s HEP-ODS-om u postupku ishoda građevinske dozvole.*

Samostojeći priključno mjerni ormar +SPMO s montiranom i ožičenom opremom objedinjuje funkciju priključenja objekta i obračunskog mjernog mjesta u jednom ormariću.

Priključuju se s postojeće kableske ili nadzemne niskonaponske mreže, ovisno o izdanim rješenju u Uvjetima priključenja, nazivnog napona 3×400/230V, 50Hz.

Ovisno o tehničkim uvjetima, odnosno ostalim specifičnostima, +SPMO može biti na granici parcele (međa, granica javne i privatne površine) kako je inicijalno predviđeno ovim projektnim i prikazano u grafičkom prilogu 201.

Standardno, sastoj se od temeljnog dijela, koji služi za razvod kabela i od energetskog dijela s vratima, u kojem je smještena oprema za razdjel i mjerenje električne energije.

+SPMO mora biti konstruiran, proizveden, opremljen, ispitan i testiran u skladu s posljednjim izdanjima normi navedenim u elektroenergetski propisima datim u točki 7.2 ovog priloga.

Priključenje se izvodi s tipiziranim kabelima, vodiči od aluminija ili bakra, presjeka od 16 do 50 mm<sup>2</sup>, koji se primjenjuju u distribucijskom području.

+SPMO namijenjeni su za distribuciju električne energije pod normalnim pogonskim uvjetima:

- temperatura okoline neće prelaziti 40 °C
- minimalna temperatura neće prelaziti -25 °C
- nadmorska visina do 2.000 m
- prisutnost vode : mogućnost padanja u obliku kiše pod kutem 60° od vertikale
- prisutnost prašine
- stupanj mehačke zaštite IP 54
- prisutno Sunčevo zračenje znatne jačine i trajanja
- indirektni udari munje porijekla iz nadzemne napojne mreže NN
- znatna prisutnost korozivskih (posolica) ili prljajućih tvari atmosferskog porijekla
- zanemariv elektromagnetski, elektrostatički i ionizacijski utjecaj

Oprema ormarića je zatvorena vratima, ali obzirom na smještaj ormarić je dostupan:

- neupućenim osobama (normalan električni otpor ljudskog tijela: suha ili vlažna koža)
- u normalnim uvjetima osobe se ne nalaze u dodiru s vodljivim dijelovima – slabi dodir.



Vršna snaga potrošača dobivena je prema bilanci potrošnje električne energije u točki 7.4.7 Analiza opterećenja.

Shema priključka prikazana je u prilogu 501.

## 7.4 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Sa samostojećeg priključno mjernog ormara +SPMO predviđen je priključak dovoda glavnog razdjelnog ormara predmetne građevine, oznake +GRO, smještenog u upravljačkoj kućici odnosno predviđenom prostoru u upravljačkoj sobi. Dovod glavnog razdjelnog ormara, +GRO je predviđeno izvesti energetskim kabelom tipa NYCWY predviđenog presjeka  $4 \times 35/16 \text{ mm}^2$ , Cu, a koji se treba potvrditi proračunom u glavnom projektu.

S glavnog razdjelnog ormara, +GRO je predviđeno napajanje svih potrošača predmetne građevine:

- uljna pumpa hidraulike segmentih zapornica (zatvarača),
- vanjska rasvjeta predmetne građevine i pripadajućih platoa,
- samostojeći priključno mjerni ormar, +SPMO
- glavni ormar u upravljačkoj kućici, +GRO
- rasvjete, priključnice i grijača glavnog razdjelnog ormara,
- ormar upravljanja, +RO-U,
- rasvjete, priključnice i grijača ormara upravljanja,
- pripadna upravljačka i mjerna opreme,
- elektroinstalacije upravljačke kućice te
- ostali potrebni potrošači.

U glavnom razdjelnom ormaru, +GRO predviđena je ugradnja rastavne grebenaste sklopke s vidljivim odvajanjem kontakata, nazivne struje 160 A, kojom je moguće odabrati napajanje s napojne mreže, odvajanje svih potrošača od napojne mreže ili napajanje sa servisnog diesel agregata.

Glavni razdjelni ormar +GRO je predviđen kao samostojeći niskonaponski sklopni blok, za unutarnju ugradnju, minimalnog stupnja mehaničke zaštite IP 31, sa unutarnjim vratima za ugradnju glavne sklopne opreme. Dispozicija elektro ormara prikazana je u prilogu 601.

Unutar ormara je predviđena ugradnja rasvjete ormara, servisne priključnice te grijača ormara.

U svrhu sprečavanja kondenzacije vlage unutar ormara predviđen je grijač upravljani lokalnim higrostatom. U svrhu sprječavanja povećanja temperature unutar ormara predviđen je ventilator upravljani lokalnim termostatom. Za povremeno priključivanje pojedinih trošila, predviđene su jednofazne i trofazne priključnice. Jednofazne priključnice izvesti će se za napon 250 V i nazivnu struju 16 A, dok će trofazne biti izvedene za napon 415 V i nazivne struje 16 A. Sve priključnice bit će opremljene zaštitnim kontaktom i blokadom rada za vrijeme rada obje crpke.



#### 7.4.1 POKRETANJE HIDRAULIČNE PUMPE

Pokretanje uljne pumpe za hidrauliku za pokretanje segmentih zapornica (zatvarača) motorskim pokretačima (*soft starter*) za usporeni zalet i usporeno zaustavljanje motora. Pokretači trebaju ograničavati poteznu struju te omogućiti prekapčanje (*bypass*) pumpe direktno na mrežu nakon postignute nazivne brzine vrtnje. Time se smanjuje vršna snaga objekta, ublažava utjecaj na naponske prilike i olakšavaju se zahtjevi na napojnu distribucijsku mrežu.

#### 7.4.2 KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE

Predviđena je lokalna kompenzacija jalove snage. Korekcija faktora snage na vrijednost 0,95 smanjuje prekomjerno preuzetu jalovu energiju iz mreže i povoljno utječe na naponske prilike pri pogonu zatvarača i crpnog agregata.

#### 7.4.3 UPRAVLJANJE I MJERENJE

Za smještaj opreme za upravljanje i mjerenje u upravljačkoj kućici u upravljačkoj sobi predviđena je ugradnja ormara upravljanja, oznake +RO-U. Ormar upravljanja je predviđen kao samostojeći niskonaponski ormar, za unutarnju ugradnju, minimalnog stupnja mehaničke zaštite IP 31, sa unutarnjim vratima za ugradnju opreme za upravljanje.

Otvaranje i zatvaranje segmentih zapornica (zatvarača) predviđeno je pomoću uljne pumpe hidraulike (vidi strojarsko rješenje za više informacija). Upravljanje segmentnim zapornicama odnosno je predviđeno s ormara upravljanja, oznake +RO-U.

##### 7.4.3.1 Upravljanje zatvaračima predmetne građevine

Predviđen je samo lokalni režim upravljanja, direktno na unutarnjim vratima ormara.

U položaju *lokalno(ručno)* nalozi zatvaraču se daju tipkalima s unutarnjih vrata ormara. Za nadzor položaja zatvarača, na predviđenom sustavu zatvarača je predviđena ugradnja davača položaja.

Programibilni uređaj PLC prati stanja motorskih pokretača, motornih zaštitnih prekidača i stanje glavnih kontakata prekidača dovoda, stanja prorade termičke odnosno magnetske zaštite hidraulične pumpe te prorade diferencijalne zaštite prekidača dovoda (ukoliko se predviđi). U slučaju pojave bilo koje greške sustav može alarmirati nadzorni centar slanjem SMS poruke.

##### 7.4.3.2 Mjerenja

Predviđen je kontinuirani se nadzor sljedećih veličina:

- razine vode uzvodno od pregrade
- razine vode nizvodno od pregrade
- položaji segmentnih zapornica (zatvarača).



#### 7.4.4 VANJSKA RASVJETA

Vanjska rasvjeta je predviđena za osvjetljavanje pregrade sa pripadnom hidromehaničkom opremom, platoa predmetne građevine te dijela površine vode.

Predviđeni su dva tipa LED svjetiljaka i stupova. Osvjetljenje pregrade predviđeno je svjetilkama na stupu visine 6 m, dok se platoi osvjetljavaju svjetilkama na stupu visine 10 m kako je dispozicijski prikazano u grafičkim priložima 301 i 401. Predviđena osvjetljenost na spomenutim površinama je 10 lx.

Aktiviranje vanjske rasvjete je predviđeno tropoložajnom izbornom preklopkom, *uključi – 0 – automatski*, ugrađenom na unutarnja vrata ormara upravljanja, +RO-U. U automatskom načinu rada aktiviranje vanjske rasvjete vršilo bi se putem svjetlosne sklopke „luksomata“.

#### 7.4.5 SUSTAV UZEMLJENJA

U predmetnoj građevini predviđena je ugradnja temeljnog uzemljivača od nehrđajuće čelične inox trake, minimalnog presjeka 30x3,5 mm. Uzemljivač je predviđeno položiti i u betonsku konstrukciju do samog zatvarača. Na uzemljivač se moraju spojiti temeljni uzemljivač upravljačke kućice, svi metalni dijelovi, vodilice i armatura zatvarača, cjevovodi, metalni poklopci, stupovi vanjske rasvjete te zaštitna ograda. Moraju se učinkovito uzemljiti i svi ostali metalni elementi koji u normalnom pogonu nisu pod naponom a u slučaju kvara mogu doći pod napon.

Na temeljni uzemljivač predviđeno je spajanje i zaštitne PE sabirnice razvoda 3x400/231 V, 50 Hz, glavnog razdjelnog ormara, +GRO te PE sabirnica ormara upravljanja, +RO-U.

#### 7.4.6 ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I INDIREKTOG NAPONA DODIRA

Električna zaštita instalacije predviđena je prekidačima s magnetskim i termičkim izvršnim članovima. Zaštita hidraulične pumpe predviđena je zaštitnom motorskom sklopkom. Zaštitna motorska sklopka ujedno štiti i napojni kabel predviđene pumpe.

Zaštita od indirektnog napona dodira predviđeno je u izvedbi se automatskim isključenjem napajanja u TN-C-S sustavu uzemljenja. *HEP-ODS u Uvjetima priključenja definirat će kako će se realizirati zaštita od indirektnog napona dodira.* Od samostojećeg priključno mjernog ormara, +SPMO do glavnog razdjelnog ormara, +GRO predviđeno je polaganje energetskog kabela sa zajedničkim, PEN vodičem i bakrenim opletom kabela, a u instalaciji predmetne građevine predviđeno je polaganje energetskih kabela sa zasebnim neutralnim, N i zaštitnim, PE vodičem te bakrenim opletom. Iznos napona dodira ovisi o otporu rasprostiranja uzemljivača i automatsko isključenje napajanja mora nastupiti u propisanom vremenu.

Ukoliko se glavnim projektom pokaže potrebnim, nakon rastavne sklopka u dovodu razdjelnog ormara, +GRO, može se ugraditi prekidač sa zaštitnim modulom diferencijalne struje ( $I_{dif}=0,3$  A) koji će automatskim isključenjem napajanja u propisanom vremenu zadovoljiti uvjete zaštite od indirektnog dodira.



## 7.4.7 ANALIZA OPTEREĆENJA

Pod ovom točkom provedena je analiza opterećenja glavnog razdjelnog ormara, +GRO.

Popis potrošača napajanih sa predviđenog razvoda 3×400/231 V, 50 Hz, razdjelnog ormara, +GRO, dani su u sljedećoj tablici.

**Tablica Opterećenje razvoda 3×400/231 V, 50 Hz, +GRO**

Redni broj	Naziv potrošača	Instalirana snaga [W]	Faktor istodobnosti	Vršno opterećenje [W]
1.	Uljna pumpa hidraulike segmentih zapornica (zatvarača)	30000	1,00	30000
2.	Vanjska rasvjeta	250	1,00	250
3.	Vanjska rasvjeta	250	1,00	250
4.	Vanjska rasvjeta	250	1,00	250
5.	Jednofazna priključnica, rasvjeta i grijanje ormara +GRO	1000	0,25	250
6.	Jednofazna priključnica, rasvjeta i grijanje ormara +RO-U	1000	0,25	250
7.	Upravljačka kućica – opća rasvjeta	500	0,5	250
8.	Upravljačka kućica – opća rasvjeta	500	0,5	250
9.	Upravljačka kućica – opća rasvjeta	500	0,5	250
10.	Upravljačka kućica – sigurnosna rasvjeta	100	0,5	50
11.	Upravljačka kućica – sigurnosna rasvjeta	100	0,5	50
12.	Upravljačka kućica – grijanje i klimatizacija	4000	0,5	2000
13.	Upravljačka kućica – grijanje i klimatizacija	4000	0,5	2000
14.	Upravljačka kućica – grijanje i klimatizacija	4000	0,5	2000
15.	Utičnice 1f	1500	0,3	450
16.	Utičnice 1f	1500	0,3	450
17.	Utičnice 3f	2500	0,2	500
18.	Pričuva 16A (5xkom)	7500	0,2	1500
19.	Pričuva 10A (3xkom)	3000	0,2	600
	<b>Ukupno</b>	<b>62 450</b>		<b>41 600</b>

<sup>1</sup>Pretpostavljena električna snaga uljne pumpe, nazivne snage 9,5 kW,  $\eta=88\%$ ,  $\cos\varphi=0,87$

Uz pretpostavljeni srednji faktor snage  $\cos\varphi=0,87$ , strujno opterećenje napojnog kabela je:

$$I_{kab} = \frac{P_{vr}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = 69,02 \text{ A}$$



Predviđeni kabel za napajanje razdjelnog ormara, +GRO, predmetne građevine sa samostojećeg priključno mjernog ormara, +SPMO, je tipa NYCWY 4x35/16 mm<sup>2</sup> čije je dozvoljeno strujno opterećenje, položenog u zemlji, 160 A.

Uz sljedeće faktore polaganja kabela:

- Kabel se polaže u pregradu tako da je cirkulacija zraka spriječena →  $k_1=0,95$
- temperatura zraka je 30 °C →  $k_2=1,00$

proizlazi da je dopušteno strujno opterećenje položenog kabela:

$$\dot{I}_{kab\_doz} = 160 A$$

$$k = k_1 \cdot k_2 = 0,95$$

$$I_{kab\_doz} = k \cdot \dot{I}_{kab\_doz} = 152 A$$

Kako je predviđeno opterećenje manje od dozvoljenog može se zaključiti kako će predviđeni napojni kabel zadovoljiti s obzirom na termička naprezanja u normalnom pogonu.

#### 7.4.8 SMJEŠTAJ OPREME I POLAGANJE KABELA

Smještaj samostojećeg priključno mjernog ormara, +SPMO predviđen je na zajedničkom betonskom postolju visine oko 200 mm, a predviđeni smještaj prikazan je na situacijskom prikazu u grafičkom prilogu 201.

U upravljačkoj kućici u upravljačkoj sobi predviđen je smještaj glavnog razdjelnog ormara, +GRO te ormara upravljanja, +RO-U.

Polaganje kabela je predviđeno u fleksibilnim cijevima prethodno položenim u betonski plato predmetne građevine.

#### 7.4.9 PRIKLJUČAK SERVISNOG DIESEL AGREGATA

U slučaju dugotrajne obustave napajanja iz distributivne mreže predviđena je mogućnost priključenja servisnog Diesel agregata. U to svrhu na jugoistočnom pročelju objekta upravljačke kućice, ugradit će se industrijska trofazna utičnica (400 V, 125 A).

Projektant:

dr.sc. Ivan Kursan, mag.ing.el.





Investitor : HRVATSKE VODE  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA  
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I  
RETENCIJI KUPČINA

Lokacija građevine : k.o. Velika Jelsa, Donje Pokupje, Zadobarje, Mahično,  
Pokupje, Jaškovo, Trg, Zorkovac, Šišljavić, Blatnica  
Pokupska i Luka Pokupska

Vrsta dokumentacije : Idejni projekt

Vrsta projekta : Arhitektonski

Projekt/Posao : PREGRADA BROADARCI

**Prilog 008 : ARHITEKTONSKO RJEŠENJE**

Projektant : Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.

Suradnik : Anita Šola, mag.ing.arch.

Kontrolirao : Karmen Tonković-Bišćan, dipl.ing.arh.



## SADRŽAJ

<b>8.1</b> .....	<b>UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>8.2</b> .....	<b>ZGRADA UPRAVLJAČKE KUĆICE</b> .....	<b>3</b>
8.2.1	..... Sadržaj i dispozicija prostora .....	3
8.2.2	..... Konstrukcija.....	4
8.2.3	..... Broj zaposlenih.....	4
8.2.4	..... Unutarnje komunikacije .....	4
8.2.5	..... Materijali i obrade .....	4
8.2.6	..... Osvjetljenje i zračenje .....	5
<b>8.3</b> .....	<b>GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA ZGRADE UPRAVLJAČKE KUĆICE</b>	<b>5</b>





## 8.1 UVOD

Pregrada Brodarci predviđena je na rijeci Kupi na stacionaži r.km 146+195 neposredno nizvodno od početka kanala Kupa – Kupa (prilog 210). Funkcija pregrade Brodarci je kontroliranje nizvodnog protoka u Kupi s funkcijom stvaranja uspora na uzvodnom dijelu i time preusmjeravanje dijela vodnog vala u kanal Kupa – Kupa i dalje u retenciju Kupčina.

Pregrada Brodarci planirana je s 4 protočna polja na kojima će se ugraditi segmentne zapornice dimenzija 19,0m x 5,5m. Pogon segmentnih zapornica planiran je hidraulički, a za potrebe ugradnje opreme i pogona predviđena je lokacija stupova pregrade i centralna jedinica u upravljačkoj kućici. Na obje strane pregrade predviđeni su platoi. Na lijevoj obali predviđen je plato s upravljačkom kućicom i parkiralištem na kojeg vodi pristupna cesta. Sa platoa je moguć pristup na postojeći desni nasip kanala Kupa – Kupa i na samu pregradu. Preko pregrade predviđena je prometnica širine 7,0 m (2 x 3,5 m) i pješačka staza širine 2,5 m.

Pristup na pregradu Brodarci predviđen je sa državne ceste D228 neposredno južno od prijelaza kanala Kupa – Kupa. Pristupna cesta je duljine oko 320 m. Trasa pristupne ceste položena je od spoja s državnom cestom po nožici nasipa postojećeg desnog nasipa kanala Kupa – Kupa te završava na platou pregrade na lijevoj obali rijeke Kupe.

## 8.2 ZGRADA UPRAVLJAČKE KUĆICE

### 8.2.1 Sadržaj i dispozicija prostora

Upravljačka kućica kao izdvojena građevina predviđena je za upravljanje segmentnim zapornicama, a u njoj je ujedno smješten prostor za odmor strojara sa sanitarnim čvorom i prostorom za pripremu obroka, te prostorija u kojoj se nalazi ulje pumpi za hidrauliku.

Organizirana je kao samostojeći jednoetažni prizemni objekt s neprohodnim ravnim krovom, tlocrtnih dimenzija 9,20m x 9,20m s uvučenim natkrivenim ulaznim trijemom na sjeveroistočnom, odnosno jugoistočnom pročelju dimenzija 4,50m x 4,60m, te visine 3,40m mjereno od najniže kote uređenog poda uz pročelje (prilog 1004).

Upravljačkoj kućici se pristupa s pristupnog platoa na lijevoj obali Kupe do kojeg se dolazi novom planiranom pristupnom cestom. Glavnom ulazu upravljačke kućice pristupa se s jugoistoka preko natkrivenog trijema. Preko istog trijema je omogućen zaseban ulaz na sjeveroistočnom pročelju za potrebe unosa i remonta opreme u prostoriji uljne pumpe za hidrauliku.

Etaža prizemlja se nalazi na relativnoj koti  $\pm 0.00$  m što odgovara apsolutnoj visinskoj koti 118.85 m nm.

Popis prostorija upravljačke kućice:

- Upravljačka soba
- Sanitarni čvor
- Prostor za odmor
- Prostorija uljne pumpe za hidrauliku

Smještaj i orijentacija prostorija u objektu određeni su sukladno namjeni i funkciji.



Upravljačka soba je smještena na dijelu platoa s kojeg je omogućen neposredni vizualni kontakt s pregradom i rijekom Kupom (uzvodnim koritom). U prostoriji se nalazi upravljačka i elektro oprema te potrebni uredski namještaj.

Sanitarni čvor organiziran je da zadovolji potrebe boravka manjeg broja ljudi koji će povremeno boraviti u prostoru zbog kontrole i održavanja isključivo tijekom trajanja poplave. Sanitarni čvor bit će opskrbljen vodom iz spremnika sanitarne vode u kojem se skuplja i filtrira kišnica s krova zgrade. Sanitarna i fekalna voda odvodit će se u biojamu.

U prostoru za odmor smješten je krevet i garderobni ormar.

Prostorija uljne pumpe za hidrauliku ima zaseban ulaz s natkrivenog trijema, te je vratima neposredno povezana s upravljačkom sobom. U njoj se nalazi strojarska i elektro oprema.

Nacrti zgrade upravljačke kućice nalaze se u prilogu 1004 - Pregrada Brodarci - Upravljačka kućica.

#### 8.2.2 Konstrukcija

Objekt je stalni i izgradit će se od čvrstog i trajnog materijala.

Nosivu konstrukciju građevine čine zidani zidovi od opeke s vertikalnim serklažima. Zidovi su oslonjeni na armiranobetonske trakaste temelje. Konstrukcija ravne krovne ploče je armiranobetonska.

#### 8.2.3 Broj zaposlenih

U objektu nema stalno zaposlenih osoba.

Samo povremeno borave 1-2 osobe kod održavanja i tijekom upravljanja za vrijeme poplava.

#### 8.2.4 Unutarnje komunikacije

Prostorije upravljačke kućice organizirane su na način da im se pristupa zaokretnim vratima direktno iz vanjskog prostora. Prostorija sanitarnog čvora i prostor za odmor nemaju direktnu vezu s vanjskim prostorom već im se pristupa iz ulaznog prostora upravljačke sobe.

#### 8.2.5 Materijali i obrade

Predviđeni građevni dijelovi su:

##### *Zidovi*

Pročelje objekta je obloženo termoizolacijskim Alu-panelima. S unutarnje strane zidovi su ožbukani, ogletani i obojani ili završno pločeni.

##### *Krov*

Pokrov ravnog neprohodnog krova je hidroizolacija kao završni sloj (PVC membrana). Svi potrebni razdjelni i izolacijski slojevi položeni su na nosivu AB ploču.



#### *Pod*

Podovi zgrade su određeni prema fizikalno tehničkim uvjetima u skladu s propisima i prema namjeni prostorija. U pravilu sadrže sloj hidroizolacije i toplinske izolacije kod podova na tlu, a zatim nosivi podložni sloj (cem. estrih) i završnu podnu oblogu. Završne podne obloge određene su ovisno o namjeni prostorija. Primjenjivat će se industrijski pod te protuklizne keramičke pločice ili kamen.

#### *Vrata i prozori*

Sva vrata i prozori predviđene su konstrukcije od aluminijskih profila s prekinutim toplinskim mostovima, s punom ispunom ili ostakljeni izo staklom.

#### *Pregradni zidovi*

Pregradni zidovi izvodit će se kao suhomontažni elementi.

Fizikalna svojstva obodnih slojeva zgrade bit će definirana i specificirana u glavnom projektu.

### 8.2.6 Osvjetljenje i zračenje

Cijeli prostor ima prirodno i umjetno osvjetljenje.

Radi sprječavanja nastajanja građevinskih šteta prouzrokovanih vlagom vršit će se prirodno poprečno provjetranje.

### 8.3 **GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA ZGRADE UPRAVLJAČKE KUĆICE**

Građevinska bruto površina po etažama:

- prizemlje / zatvoreni prostori = 63,94 m<sup>2</sup>

---

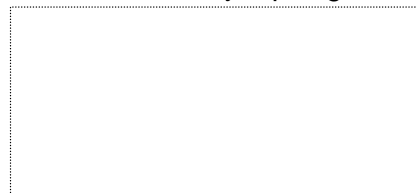
**UKUPNO**

**GBP = 63,94 m<sup>2</sup>**

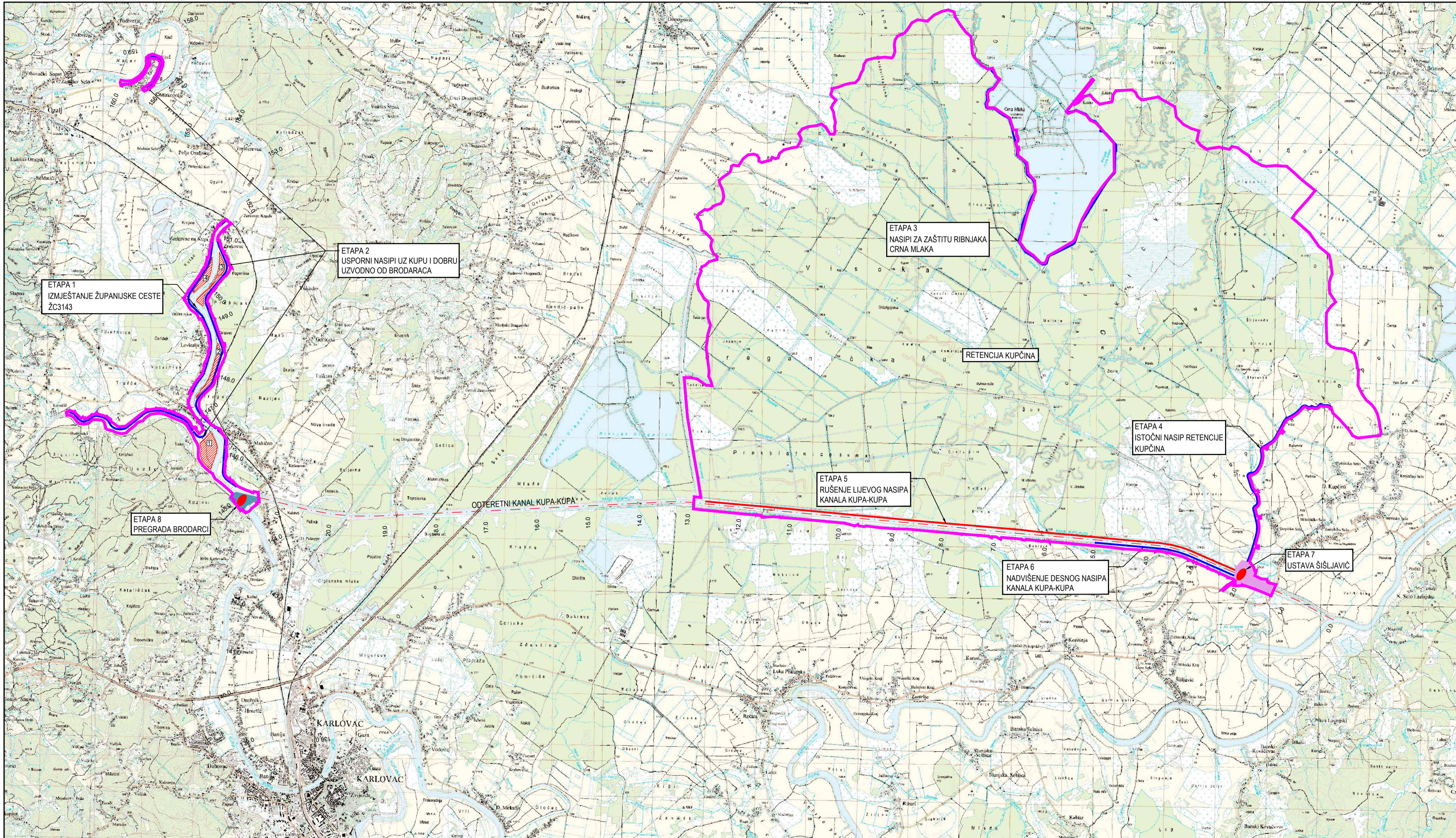
---

Projektant:

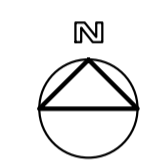
Zvonimir Kralj, dipl.ing.arh.



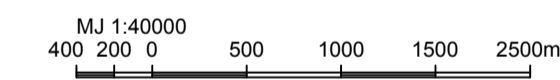




## PREGRADA BRODARCI PREGLEDNA SITUACIJA SVIH GRAĐEVINA



- LEGENDA:**
- obuhvat zahvata
  - trasa nasipa
  - potencijalno nalazište materijala



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
 Danijel Krešić  
 mag.ing.aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 4507

		Investitor	
		HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB	
Projektant		Građevina	
mr.sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif. <i>D.Krešić</i>		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA	
Izradio		Vrsta	
Josip Husajina mag.ing.aedif. <i>J.Husajina</i>		Idejni projekt - projekt više struka	
Kontrolirao		Projekt	
Nenad Heček, dipl.ing.grad. <i>N.Heček</i>		PREGRADA BRODARCI	
Datum:		Sadržaj	
12. 2019.		PREGRADA BRODARCI - pregledna situacija svih građevina	
Mjerilo:	1:40000	Format:	A3+
Tipski nacrt	Y2	Projekt	O89.00.05
		Knjiga	G01.0
		Prilog	101
		listova	01
		list	01

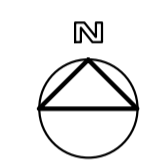
Elektroprojekt d.d. - pričuva sva neispisana prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

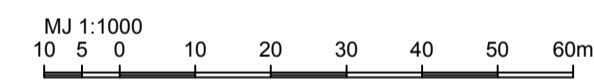





## PREGRADA BRODARCI SITUACIJA GRAĐEVINE



- LEGENDA:**
- katastar
  - obuhvat zahvata
  - - - prijedlog parcelacije

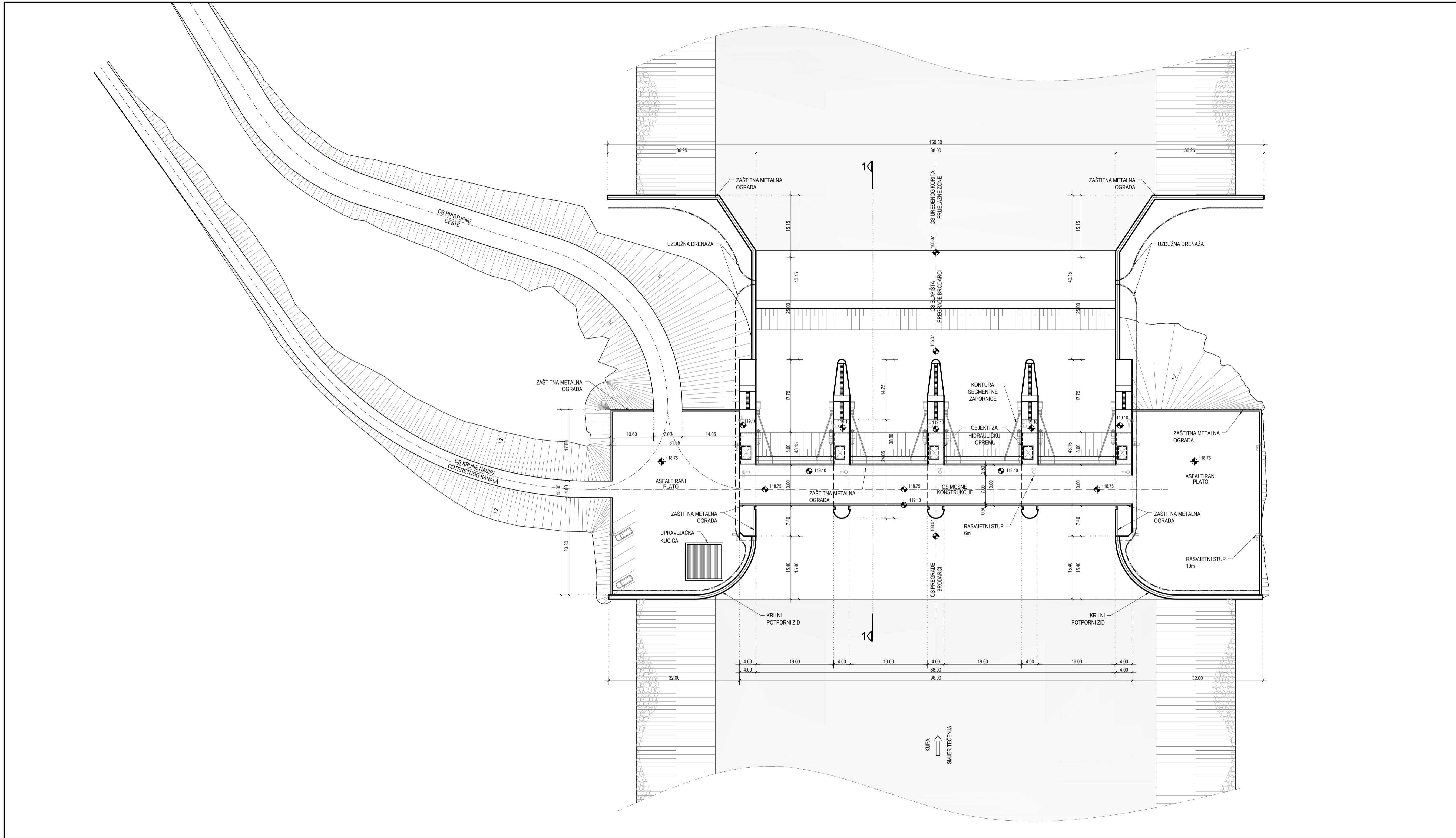


		Investitor	
		HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB	
Projektant		Građevina	
mr.sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA	
Izradio		Vrsta	
Josip Husajina mag.ing.aedif.		Idejni projekt - projekt više struka	
Kontrolirao		Projekt	
Nenad Heček, dipl.ing.grad.		PREGRADA BRODARCI	
		Sadržaj	
		PREGRADA BRODARCI - situacija građevine na katastarskom planu	
Datum: 12. 2019.		Vrsta	
Mjerilo: 1:1000		Projekt	
Format: A3+		Knjiga	
Tipski nacrt		Prilog	
		listova	
		01	
		list	
		01	

Elektroprojekt d.d. - pričužava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno





## PREGRADA BRODARCI TLOCRT



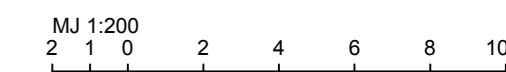
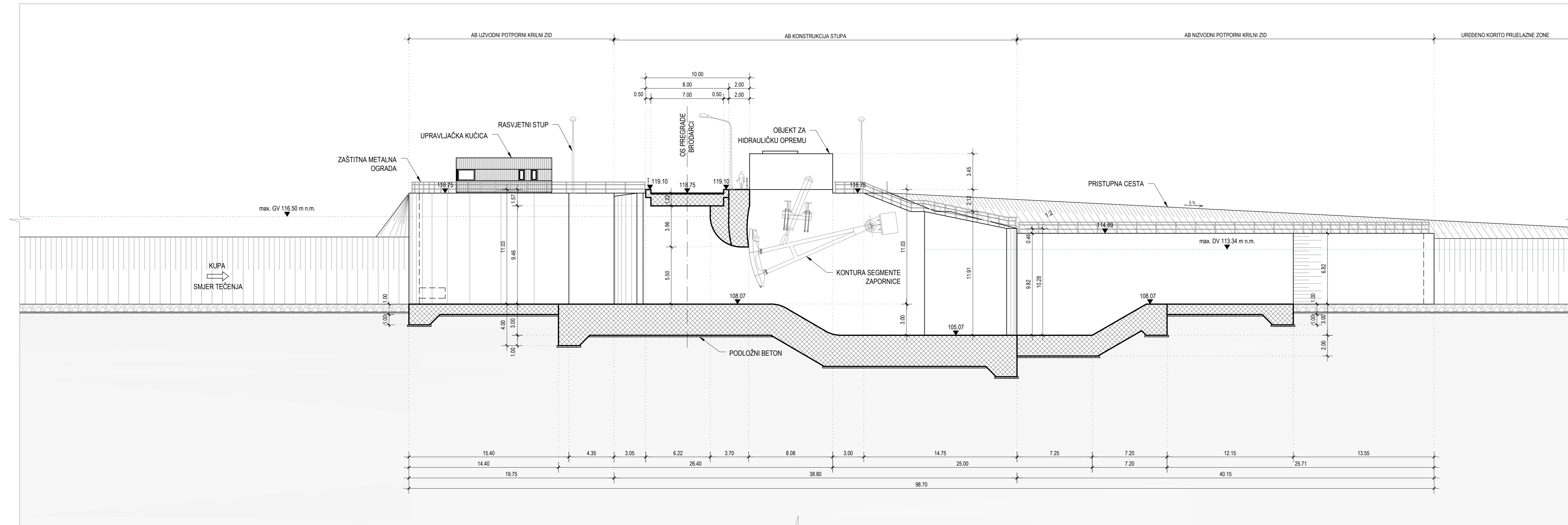
MJ 1:500  
0 5 10 15 20 25 30m

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Danijel Krešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4507

		Investitor	
		HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB	
Projektant		Građevina	
mr.sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA	
Izradio		Vrsta	
Josip Husajina mag.ing.aedif.		Idejni projekt - projekt više struka	
Kontrolirao		Projekt	
Nenad Heček, dipi.ing.grad.		PREGRADA BRODARCI	
Datum:		Sadržaj	
12. 2019.		PREGRADA BRODARCI - tlocrt	
Mjerilo:		Format:	
1:500		A3+	
Tipski nacrt		Vrsta	Projekt
		Y2	O89.00.05
		Knjiga	G01.0
		Prilog	301
		listova	01
		list	01

# PREGRADA BRODARCI

## PRESJEK

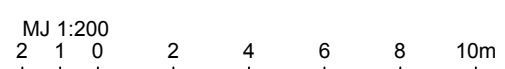
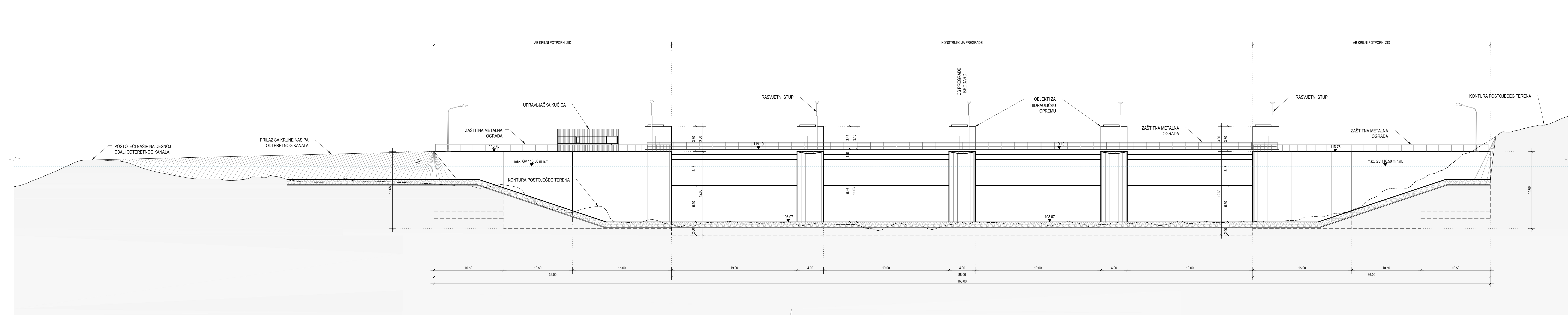


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
 Danijel Krešić  
 mag.ing.aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 4507

		Investitor		HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB		
Projektant		mr. sc. Danijel Krešić dipl.ing.grad.		Datum:		12.2019.
Izradio		Josip Husejina mag.ing.aedif.		Vrsta		Idejni projekt - projekt više struka
Kontrolirao		Nenad Heček dipl.ing.grad.		Projekt		PREGRADA BRODARCI
Glavni projektant				Format:		A4+
Tipski nacrt				Sadržaj		PREGRADA BRODARCI - presjek
		Mjerilo:		Vrsta		Projekt
		1:200		Knjiga		G01.0
				Prilog		401
				Ilistova		01
				Ilist		01



PREGRADA BRODARCI  
POGLED



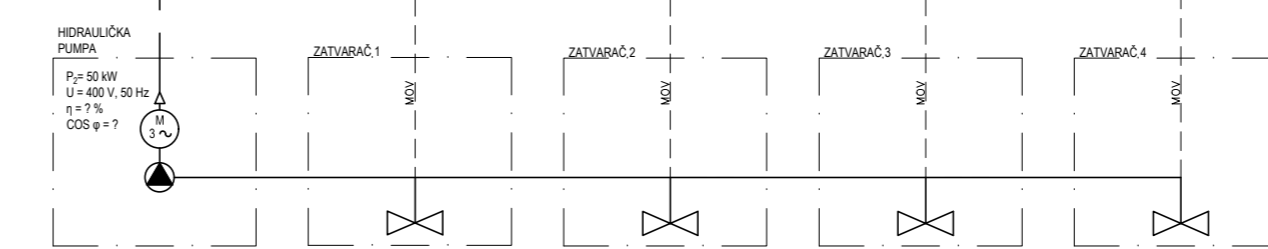
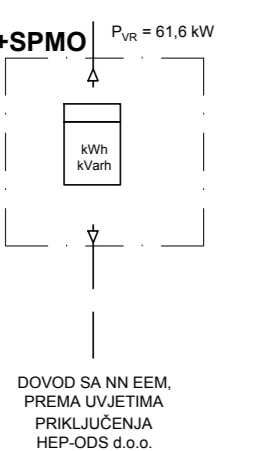
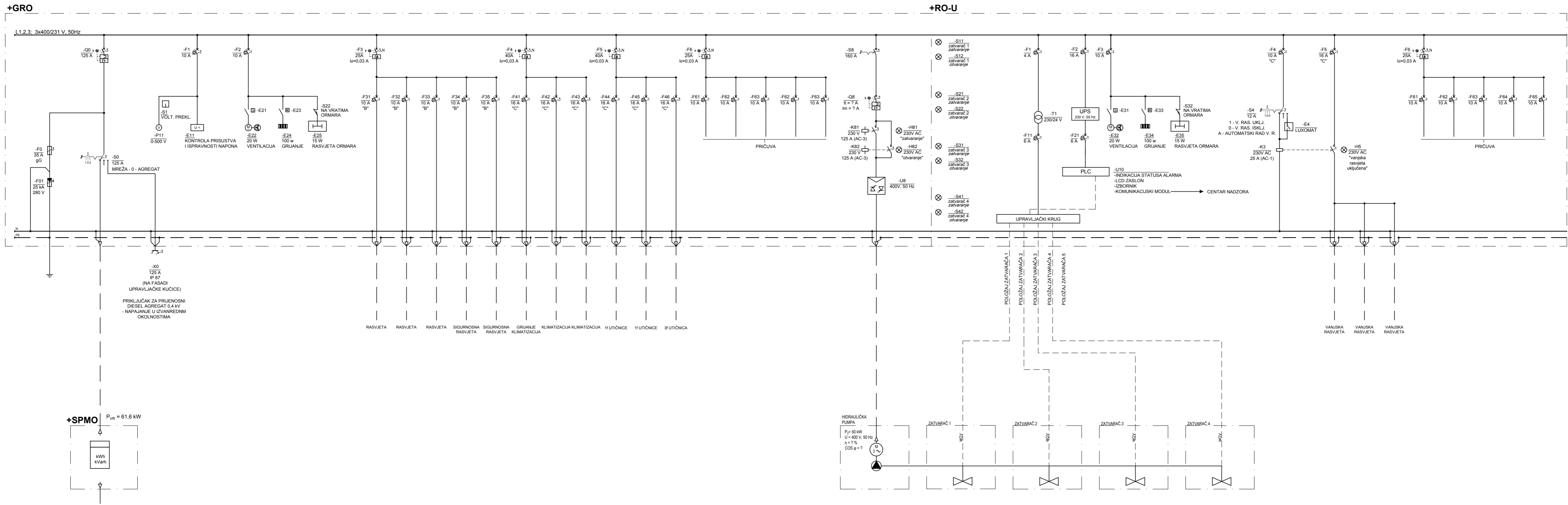
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Danijel Krešić  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4507

		Investitor		HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB		
Projektant		mr. sc. Danijel Krešić dipl.ing.grad.		Gradjevina		
Izradio		Josip Husajina mag.ing.aedif.		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRADEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA		
Kontrolirao		Nenad Heček, dipl.ing.grad.		Vrsta		
Glavni projektant				Idejni projekt - projekt više struka		
Tipski nacrt				Projekt		
				Sadržaj		
				PREGRADA BRODARCI - pogled s prijava		
				Mjerilo		
				Vrsta		
				Projekt		
				Knjiga		
				Prilog		
				listova		
				01		
				01		
				01		

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno





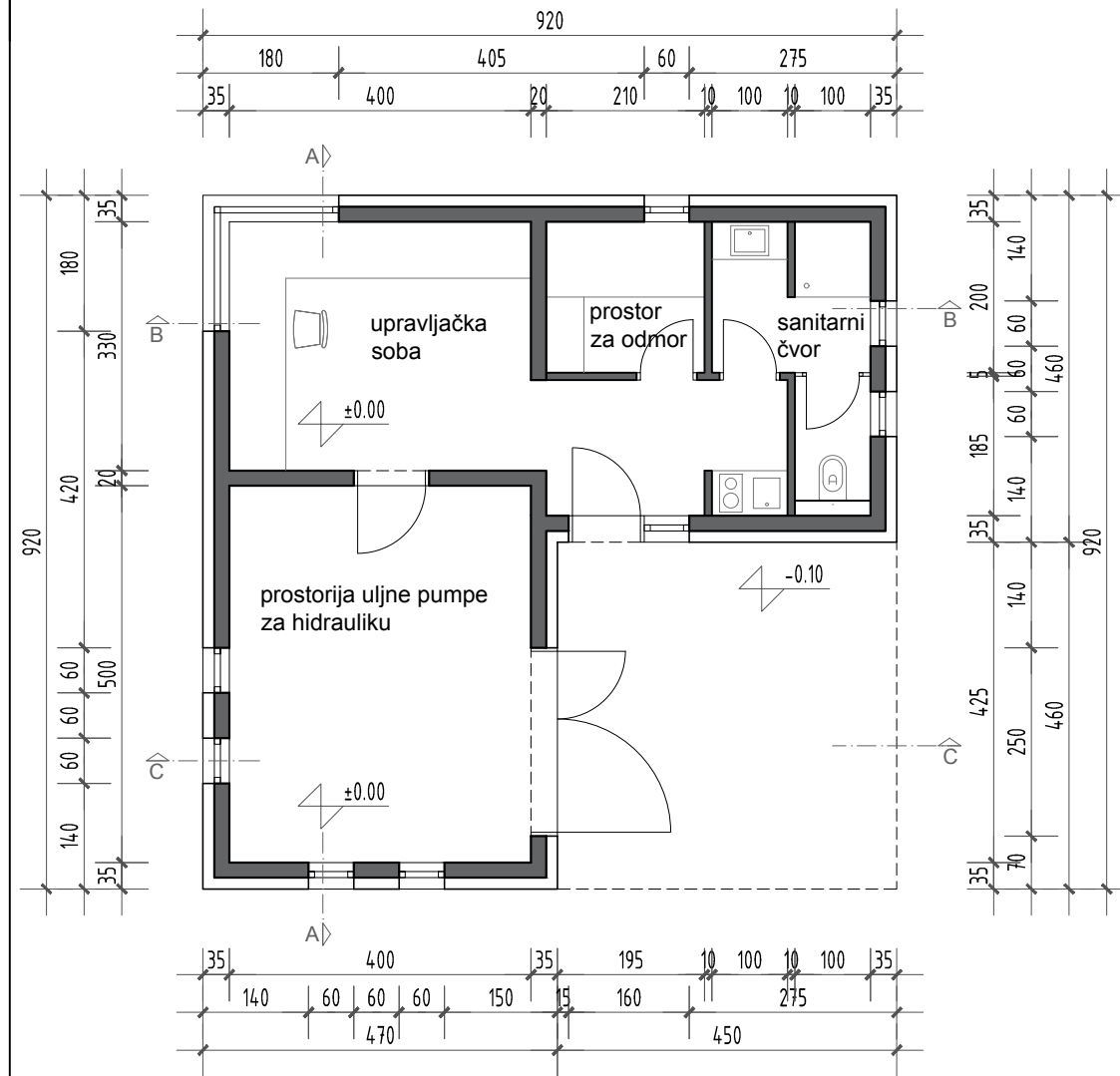

**dr.sc. IVAN KURSAN**  
 mag.ing.el.  
**E2594 OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

		Investitor	HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220, ZAGREB			
		Gradjevina	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINA			
Projektant	dr.sc. Ivan Kursan mag.ing.el.	Datum:	Vrsta			Idejni projekt - projekt više struka
Izradio	Tomislav Katalenić struč.spec.ing.el.	12.2019.	Projekt			PREGRADA BRODARCI
Kontrolirao	Žarko Pejić dipl.ing.el.	Format: A3+	Sadržaj			PREGRADA BRODARCI JEDNOPOLNA SHEMA
Glavni projektant		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog
Tipski nacrt		-	Y2	O89.00.05	G01.0	501
						listova 01
						list 01

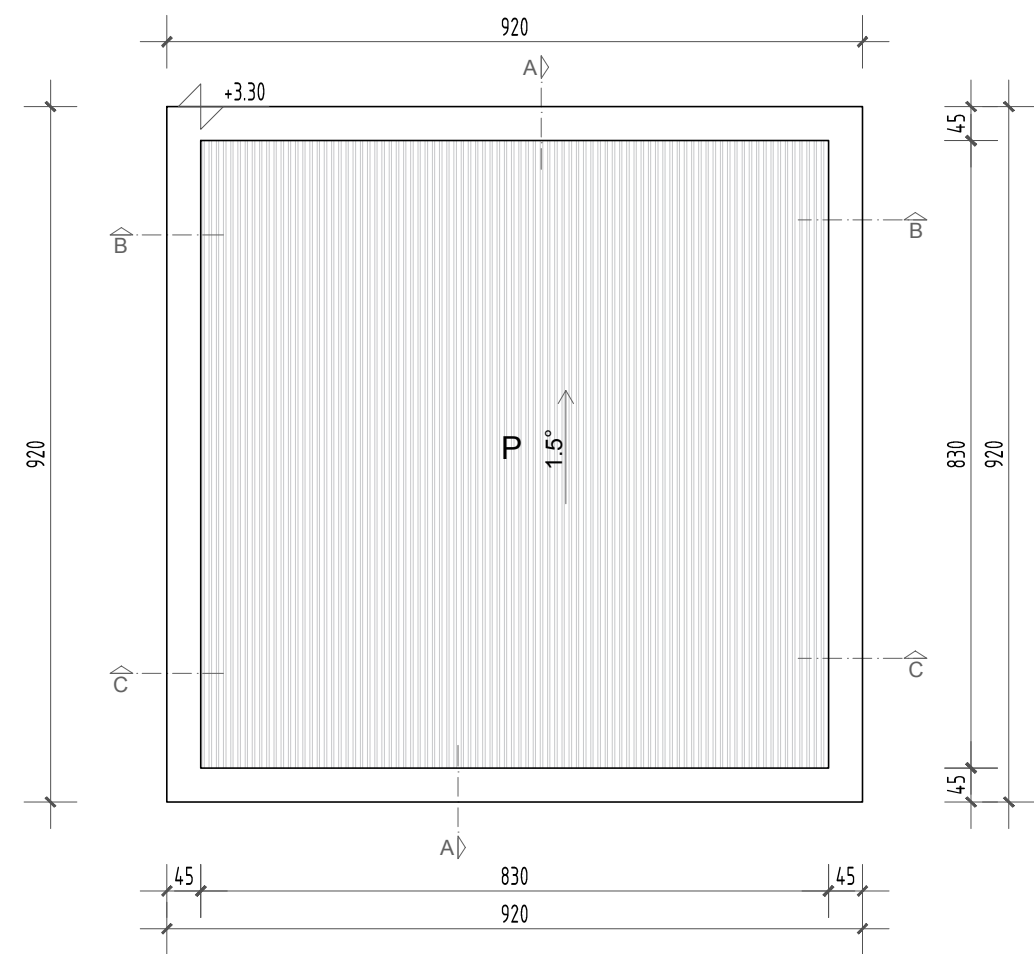
© Elektroprojekt d.d. - pridižava sva nepretnesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

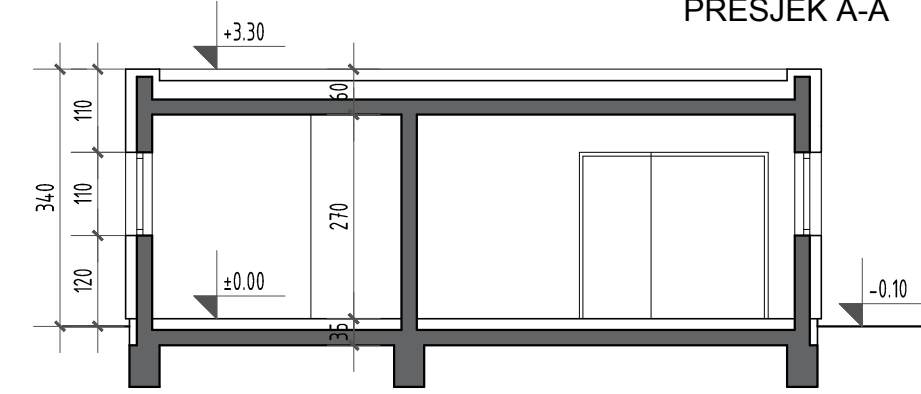
TLOCRT PRIZEMLJA



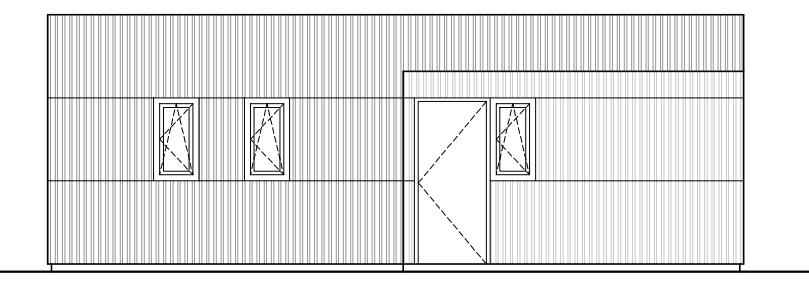
TLOCRT KROVA



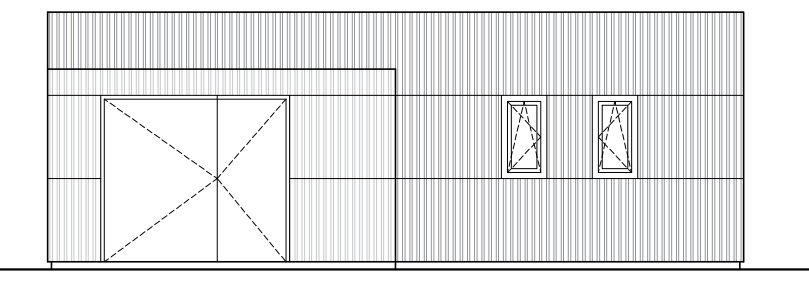
PRESJEK A-A



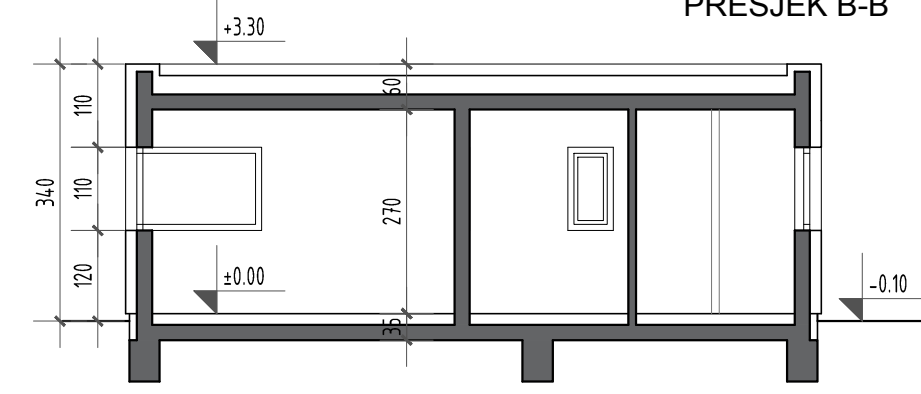
SJEVEROISTOČNO PROČELJE



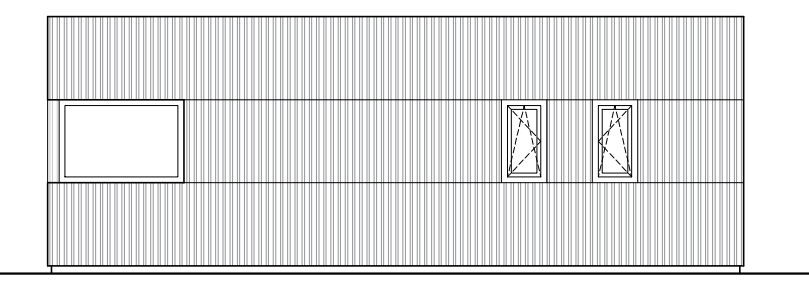
JUGOISTOČNO PROČELJE



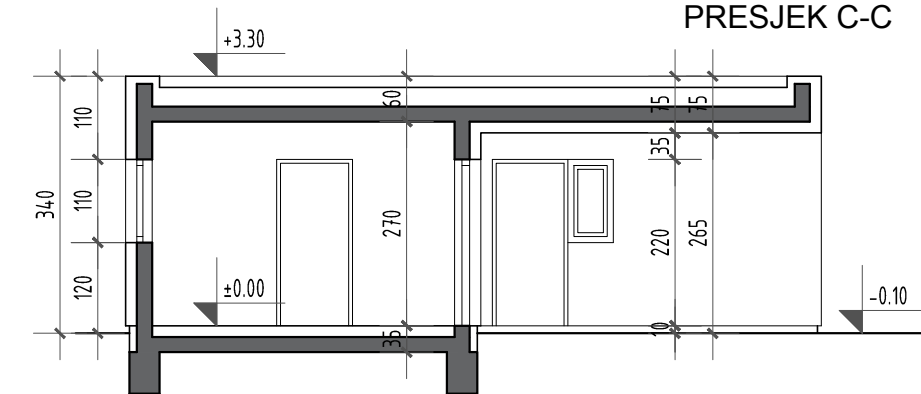
PRESJEK B-B



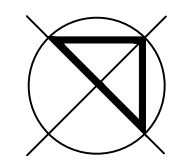
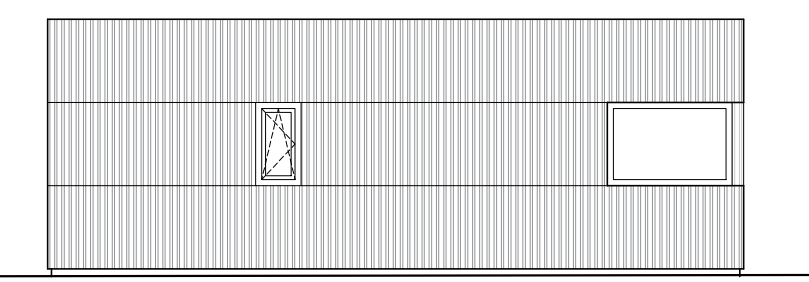
JUGOZAPADNO PROČELJE



PRESJEK C-C



SJEVEROZAPADNO PROČELJE



±0.00 m = 118.85 m nm

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

		Investitor		HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, Zagreb			
		Građevina		Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa - Kupa, rijekama Kupi i Dobri i retenciji Kupčina			
Projektant	Zvonimir Kralj dipl.ing.arh.	Datum:	Vrsta				
Izradio	Anita Šola mag.ing.arch.	2019.	Idejni projekt - projekt više struka				
Kontrolirao	K. Tonković-Bišćan dipl.ing.arh.	Format: 32 0.18 m <sup>2</sup>	Projekt				
		Mjerilo:	Sadržaj				
		1:100	PREGRADA BRODARCI UPRAVLJAČKA KUĆICA Tlocrt prizemlja i krova, presjeci A-A, B-B i C-C i pročelja				
Tipski nacrt		Y2	O89.00.05	G01.0	601	listova 01	list 01