



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor, Ivana Severa 5,
42000 Varaždin, Tel: 042 404 404, fax: 042 350 264
OIB: 17292565952

PROING

Projekt :

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

Građevina :

PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Dio građevine :

TRAFOSTANICA

Investitor :

HRVATSKE VODE

Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb

OIB: 28921383001

Broj tehničkog dnevnika:

07-01-3351/23

Oznaka mape:

G3-O91.02.01-G03.0

Zajednička oznaka projekta:

GP-5986/23

Lokacija :

**k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija**

Mapa:

22

TRAFOSTANICA - GRAĐEVINSKI DIO

Faza projekta : **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica : **GRAĐEVINSKI – PROJEKT KONSTRUKCIJE**

Glavni projektant : **DARKO JELAŠIĆ**, dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva, br. ovlaštenja G 160

Projektant : **DARKO ŠILEC**, dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva, br. ovlaštenja G 560
PROING d.o.o., Ivana Severa 5, Varaždin
OIB: 17292565952

Varaždin, lipanj 2023. godine

Direktor :
DARKO ŠILEC, dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	2



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

POPIS PROJEKTNIH MAPA

RBr	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrтка
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
2	Prokop s pratećim objektima: preljevnim pragom - stepenicom i uljevnim objektom u Kupu	Građevinski projekt	72160-GP-022-2023	Ante Ljubičić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
3	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa	Građevinski projekt	I - 2165/22	Diana Šustić, dipl. ing. građ.	Hidroing d.o.o. Osijek
4	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, geotehnički projekt	Građevinski projekt	72150-GP-034-2023	Zoran Županić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
5	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - građevinski dio	Građevinski projekt	G3-091.01.01-G01.0	Janja Kelić, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
6	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-091.01.01-G02.0	dr.sc. Krešo Ivandić, dipl. ing. građ.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
7	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
8	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke - geotehnički projekt nasipa i nasute pregrade	Građevinski projekt	E-155-18-08	Bojan Ninčević, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
9	Nasip 5 - nasip uz desnu obalu Korane	Građevinski projekt	E-155-18-02	Marko Kaić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
10	Upusna ustava	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Robert Alar mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projekttni biro d.d. Zagreb
11	Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-04	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
12	Upusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-05	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
13	Upusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-091.00.01-E02.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
14	Ispusna ustava	Građevinski projekt	E-155-18-06	Robert Alar mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
15	Ispusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-03	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
16	Ispusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-07	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
17	Ispusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-091.00.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
18	Crpna stanica Sajevac - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-091.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
19	Crpna stanica Sajevac - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-091.02.01-G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevac - strojarski dio	Strojarski	S3-091.02.01-S01.0	Marko Išek,	Elektroprojekt d.d.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	3



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

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



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	4



SADRŽAJ :

:::	NASLOVNICA
- sadržaj	Popis projekata i projekatana glavnog projekta
:::	OPĆI PRILOZI
-	Izjava projektanta o usklađenosti projekta
:::	KONSTRUKTERSKI DIO
-	Popis primjenjenih propisa
-	Tehnički opis
-	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštitena radu
-	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara
-	Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete
-	Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njezino održavanje
-	Procjena troškova gradnje
-	Statički proračun
:::	GRAFIČKI DIO
1.	Tlocrt građevinske jame
2.	Tlocrt temelja
3.	Tlocrt prizemlja
4.	Tlocrt krova
5.	Presjek 1-1
6.	Presjek 2-2
7.	Pročelja
8.	Sheme bravarije



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	5



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

OPĆI PRILOZI



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	6



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

GRAĐEVINA: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA

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

TEHN.DNEVNIK: 07-01-3351/23

Na temelju članka 51 stavka 2. i članka 108. Zakona gradnji ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

PROJEKTANT

Darko Šilec, dipl.ing.građ., PROING d.o.o. Varaždin, Ivana Severa 5, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera i arhitekata, klasa: UP/I-360-01/99-01/560, Ur.broj: 314-01-99-1, pod rednim brojem 560, dajem

IZJAVU

PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

Glavni projekt za PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA; TIP TTS 12(24)-3x630(1000) kVA na lokaciji: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija;

- ispunjava propisane uvjete, odnosno uvjete za građenje građevina propisanim prostornim planom, te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete;
- usklađen je s:
Lokacijskom dozvolom KLASA: UP/I-350-05/09-01/59, URBROJ: 531-06-10-13, od 29.07.2010. godine, I. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/10-01/138, URBROJ: 531- 06-10-2, od 21.10.2010. godine, II. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350- 05/14-01/10, URBROJ: 531-05-14-2, od 24.03.2014. i III. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/20-01/000035, URBROJ: 531-06-02-02 od 23.02.2022.godine.

Varaždin, lipanj 2023. godine

Projektant:
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	7



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

KONSTRUKTERSKI

DIO



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	8



1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

Projektirana građevina izgradit će se u skladu sa Zakonom o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18) i Zakonom o normizaciji (NN 80/13).

Da bi se ostvarila kvaliteta izvođenja građevine svi sudionici u građenju (Zakon o gradnji 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) dužni su se pridržavati slijedećih pravilnika, propisa, standarda i zakona :

- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima u prostornog uređenja i gradnje (NN RH br. 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN RH br. 153/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18)
- Zakon o inspekciji rada (NN 19/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o vatrogastvu (NN RH br. 125/19)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti (NN 100/18, 125/19, 147/20)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN RH br. 113/08, 88/10 i 115/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 78/15, 153/13 i 12/18 i 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 127/19)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20)
- Zakona o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14 , 119/15, 120/16, 127/17, 66/19)
- Zakon o javnim cestama (NN RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN RH br. 108/95 i 56/10)
- Zakon o policiji (NN RH br. 34/11, 130/12, 89/14, 151/14, 33/15, 121/16, 66/19)
- Zakon o elektroničnim komunikacijama (NN RH br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN RH br. 74/14 i 111/18)
- Zakon o obveznim odnosima (NN RH br. 35/05, 41/08, 125/11, 78/15 i 29/18)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN RH br. 22/96)
- Pravilnik o izradbi, izdavanju i objavi hrvatskih normi (NN RH br. 74/97 i 87/97)
- Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (NN RH br. 29/83., 36/85. i 42/86.)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN RH br. 103/08.)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN RH br. 113/08)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za projektiranje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnika o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN RH br. 136/06, 135/10,14/11 i 55/12)



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	9



- Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN RH br. 107/14)
- Uredba o visini vodnog doprinosa (NN RH br. 78/10, 76/11, 19/12, 151/13, 83/15, 42/19 i 73/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN RH br. 93/17)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekta za javne ceste (NN RH br. 53/02 i 20/17)
- Pravilnik o pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN RH br. 78/13)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta (NN br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o geodetskom projektu (NN RH br. 12/14 i 56/14)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN RH br. 32/14 i 72/20)
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata (NN 2/2000)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN RH br. 111/14)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN RH br. 46/18 i 98/19)
- Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN RH br. 42/14)
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN RH br. 43/14)
- Pravilnik o službenoj iskaznici i znački građevinskog inspektora (NN RH br. 42/14)
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN RH br. 116/19)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN RH br. 122/14 i 98/19)
- Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN RH br. 125/17 i 39/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
- Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN RH br. 75/13 i 91/2018)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN RH br. 81/20)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN RH br. 90/15)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN RH br. 69/16)
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN RH br. 88/17 i NN 90/2020)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH br. 128/15, 70/18, 73/18-ispravak, 86/18-ispravak))
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN RH br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17 i 75/20)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN RH br. 53/17)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN RH br. 69/06)
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN RH br. 3/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN RH br. 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN RH br. 3/07)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN RH br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18 i 43/19)
- Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije (EN 1991:2008)
- Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija (EN 1992:2008)
- Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: opća pravila (EN 1997-1:2008)
- Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres (EN 1998:2008)
- HRN EN 206: Beton -- Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206)
- HRN EN 1026: Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026)
- HRN EN 61936-1: Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61936-1, MOD; EN 61936-1)
- HRN EN 13670: Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670)
- HRN EN 13369: Opća pravila za predgotovljene betonske elemente (EN 13369)
- HRN EN 14991: Predgotovljeni betonski proizvodi -- Elementi za temelje (EN 14991)
- HRN EN 14992: Predgotovljeni betonski proizvodi -- Elementi za zidove (EN 14992)
- HRN EN 13225: Predgotovljeni betonski proizvodi -- Linijski konstrukcijski elementi (EN 13225)
- Granska norma HEP-a N 012.01. objavljena u Biltenu HEP-a br. 16/92*, naziva Tehnički uvjeti za TS 10(20)/0,4 kV 1x630 kVA - kabela izvedba



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	10



- Granska norma HEP-a N.012.03. objavljena u biltenu HEP-a br. 57/97*, naziva Tehnički uvjeti za TS 10(20)/0,4 kV 1x250 i 1x630 kVA kabelska izvedba - vanjsko posluživanje
- Granska norma HEP-a N.012.04, objavljena u biltenu HEP-a br. 60/97*, naziva Tehnički uvjeti za distribucijske uljne transformatore snage od 50 kVA do 1000 kVA napona 10/0,42 kV; 20/0,42 kV i 20(10)/0,42 kV

Izradio:
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	11



2. TEHNIČKI OPIS

2.1. OPĆENITO

Projektirana građevina je armirano betonsko montažno kućište za smještaj transformatorske opreme namijenjene napajanjem električne energije naselja, industrijskih postrojenja, gradilišta, sportskih objekata i slično. Izrađena je od industrijskih arm.bet.elementa i trajne je namjene. Na svim vanjskim plohamo betonskih elemenata zaštitni sloj do armature je 2.5 cm , što je u skladu s odredbama pravilnika za srednje agresivnu sredinu.Građevina je sastavljena od dva osnovna dijela, montažnog armirano betonskog kućišta i armirano betonskog temelja u obliku kompaktnih kada, tlocrtnih veličina 713x498 cm. To daje dovoljni prostor za smještaj tri transformatora max. snage do 1000 kVA,svaki u svojoj prostoriji, smještaj srednjenaponskih i niskonaponskih blokova. Pristup pojedinim dijelovima opreme osiguran je posebnim ulazom. Projektirane dimenzije građevine dozvoljavaju samo sklapanje pojedinih dijelova u kompaktnu cjelinu na određenoj lokaciji. Lokacija građevine treba biti pripremljena tako da je do iste osiguran nesmetani prilaz transportnog sredstva i autodizalice za montažu kompaktne građevine ili za sklapanje pojedinih dijelova na licu mjesta, koja je alternativa također moguća. Sva armatura unutar elemenata je međusobno spojena varenjem, a isto tako na armaturu privariti sve sidrene čelične elemente i čeličnu bravariju koja se ugrađuje kod betoniranja. Za vezu objekta na vanjsko uzemljenje i međusobnu vezu kućišta i temelja, na predviđenim mjestima ugraditi HDE(X) i HDE-A(X) .

2.2. KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE

2.2.1. KROV

Krov je konstrukcijski armirano sastavljen od betonskih predgotovljenih ploča izraženih u čeličnoj oplati betonom C30/37 čiji sastav osim čvrstoće betona treba posjedovati otpornost prema prodiranju vode 5cm prema DIN 1048. Da se osigura potpuna vodonepropusnost krovne plohe, ona se pramazuje hidroizolacijskim premazom na bazi umjetnih smola ili drugih aditiva (npr. "Renoflex"). Krovnu ploču kao prizvod potrebno je atestirati na vodonepropusnost od strane neovisne institucije i također je potrebno je svaku pojedinu kadu ispitati proizvođač i dati svjedodžbu o ispitivanju. Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se vlaženjem gornje krovne površine tokom 24 h. Na donjoj krovnoj plohi ne smije doći do propuštanja vode kao ni do pojave vodenih mrlja da bi krovna ploča bila kvalitetno izvedena i da se može koristiti. Armatura koja se koristi je RA 400/500 ,MAG 500/560,. Spojne reške brtviti trajnoelastičnim kitom, te završno pokriti trakom od aluminijskog lima.

Debljina stropnih ploča je promjenjiva i kreće se od 7-13cm. Razlikom u visini rješava se odvodnja vode s krovne površine Stropne ploče su na zidove ugrđene preko arm. bet. stupića na razmaku 15 cm od zidova, te je tako osiguran zračnik po dijelu oboda objekta, zatvoren aluminijskom mrežicom. Spajanje se sa zidovima vrši na licu mjesta prema detaljima iz grafičkog dijela



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	12



2.2.2. ZIDOVI

Zidovi su izrađeni od armirano betonskih predgotovljenih elemenata u čeličnoj oplati betonom C30/37 i armirani armaturom RA 400/500 i MAG 500/560. Debljina armirano betonskih zidova iznosi 8cm. Unutarnje plohe glatke, a vanjske su obrađene pranim kulirom. Vrata i žaluzine su izrađene od eloksiranog aluminija. Kao alternativa može se ugraditi bravarija od pocinčanog čeličnog lima, sve prema detaljima alu bravarije. Spajanje betonskih elemenata i bravarije u kompaktnu cjelinu izvodi se u tvornici ili na licu mjesta prema detaljima iz grafičkog dijela projekta.

2.2.3. PODNA PLOČA

Podna ploča je armirano betonski predgotovljeni element izrađeni u čeličnoj oplati betonom C30/37 i izrađen iz tri dijela. Podna ploča se armira armaturom RA 400/500 i MAG 500/560. Debljina armirano betonske podne ploče je 12 cm. Svi detalji kao i spajanje sa ostalim dijelovima izvode se prema grafičkom dijelu projekta. Preko podne ploče (proboj promjera 5 cm) izvodi se galvansko povezivanje gornjeg dijela građevine sa temeljnim jamama. Obrada podnih ploha je s unutarnje strane glatki beton, a s donje strane također glatki beton. Ploče od rebrastog lima zatvaraju otvore za ulaz u temeljnu jamu. Kod prostorije za smještaj transformatora u podnu ploču se ugrađuju čelični nosači i vodilice transformatora.

2.2.4. TEMELJNA KADA

Temelj građevine je sastavljen od tri armirano betonska elementa u obliku kade međusobno povezanih sa šest vijaka M16. Izveden je prema detaljima iz grafičkog dijela projekta, Osim funkcije temeljenja služi i za prihvet mogućeg iscurjelog ulja do 1,4 m³. Temeljna kada je armirano betonski predgotovljeni element izrađen u čeličnoj oplati oblika i veličine u svemu prema nacrtu, betonom C30/37 sa otpornošću prema prodiranju vode 5 cm prema DIN 1048. Temeljnu jamu kao prizvod potrebno je atestirati na vodonepropusnost od strane neovisne institucije i također je potrebno je svaku pojedinu kadu ispitati proizvođač i dati svjedodžbu o ispitivanju. Ispitivanje vodonepropusnosti provodi punjenjem temeljne kade sa vodom. Nakon 8 sati (vrijeme za upijanje vode betonskom masom) potrebno je dosipati vodu do označenog nivoa. Nakon 24 sata potrebno je izvršiti kontrolu nivo vode. Nivo vode treba biti na istoj točki kao i prije 24 h, ili nešto manji za eventualo isparavanje u ljetnjem razdoblju da bi krovna ploča bila kvalitetno izvedena i da se može koristiti. U zidovima temeljne kade ugrađeni su tipski elementi za vodonepropusno uvođenje kablova (uvodnice HD 150) prilikom samog betoniranja kao i priključak za uzemljenje. Na ugrađenu temeljnu kadu montirati arm. bet. kučište. Kučište je sastavljeno od arm. bet. elemenata međusobno spojenih varenjem čeličnih ubetoniranih sidrenih pločica.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	13



2.2.5. TEMELJENJE

Za postavljanje građevine treba izvršiti iskop građevinske jame sa isplaniranim dnom i izvesti ravnu horizontalnu betonsku podlogu debljine do 10 cm betonom C12/15 na dubini prema nacrtu.

Konstruktivna dubina temeljenja građevine (dio temeljna kada) izvodi se na koti - 80 cm računajući od kote definitivno uređenog okolnog terena. Navedena dubina temeljenja omogućuje visinsku razliku između okolnog terena i gotovog poda kućišta veličine 20cm i onemogućuje deformaciju tla ispod građevine zbog utjecaja smrzavanja. Nadalje, izvođenjem ploče minimalne debljine 10 cm podloženim betonom C12/15 , osigurava se čistoća rada i ravnomjernost naljezanja te se građevina može temeljiti i na terenu minimalne nosivosti 50 KN/m². Za terene manje nosivosti tla, potrebno je do spomenute kote izvršiti zamjenom tla većom debljinom podložne betonske ploče ili šljunka.

2.2.6. ZAVRŠNA OBRADA

Da se osigura vodonepropusnost krovne plohe, krovna ploha se premazuje hidroizolacijskim premazom na bazi umjetnih smola ili drugih aditiva (npr. "Renoflex"). Vertikalne plohe krovne ploče obojene su bojom otpornom na atmosferilije. Podne i stopne plohe su glatki beton. Zidovi su izvana izvedeni u kuliru a iznutra glatki beton. Sve unutarnje plohe osim poda se bojaju bijelom disperzionom bojom. Sve vidljive dijelove čelične bravarije treba antikorozivno zaštititi, uključivoi sidrene pločice betonskih elemenata nakon spajanja varenjem u jednu cjelinu. Armatura svih dijelova međusobno je povezana varenjem i preko poluge za izjednačenje potencijala i svornjaka za uzemljenje, što omogućuje traženu galvansku povezanost prema elektromontažnom dijelu projekta. Oko građevine izvesti opločenje širine 40 cm betonskim pločama na sloj pijeska i šljunka, a pred vratima širine opločenja 80 cm. Vanjski zidovi mogu biti od pranog kulira ili od glatkog betona bojenog disperzivnom bojom

Izradio:
Darko Šilec dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	14



2.3 ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

GRAĐEVINA: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA

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

TEHN.DNEVNIK: 07-01-3351/23

2.3.1. PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)

2.3.2. OPĆENITO

Građevina je kompaktna transformatorska stanica od armirano-betonskih elemenata, predviđena za ugradnju tri transformatora maksimalne nazivne snage do 1000 kVA. Sadržajno ima četiri prostorije i to: tri prostorije za smještaj transformatora i jednu za smještaj srednjenaponskih i niskonaponskih blokova. Ulaz u transformatorske prostore i u prostor srednjenaponskih blokova je odvojen. Tlocrtna veličina građevine je 713 x 498 cm. Lokacijom građevine treba omogućiti neometan pristup u poslužne prostore. Vrata i rebrenice su od elox. aluminijske. Obrada građevine je s unutarnje strane glatki beton bijelo bojan, a fasada je prani kulir. Krov je vodonepropusni beton, obrađen premazom za hidroizolaciju. Temelj transformatorske stanice je vodonepropusna armirano-betonska kada.

2.3.4. ZAPOSLENO OSOBLJE

U građevini ne postoji radno mjesto, stoga osoblje ne boravi u građevini stalno već povremeno po potrebi (popravak ili zamjena pojedinih dijelova) koristi prostor građevine, te se transformatorska stanica tretira po propisima za takvu vrstu građevine.

2.3.5. OPIS OPASNOSTI

Opasnosti koje ovdje mogu nastati odnose se na nepravilno održavanje i rukovanje instalacijama, što je obrađeno u projektu elektroinstalacija. Građevinskom izvedbom projekta u skladu sa propisima, vezano za prostor za smještaj opreme i rukovanje istom, onemogućeno je nastajanje opasnosti koje bi proizašle iz uporabnog prostora.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	15



2.3.6. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA SIGURNU FUNKCIJU GRAĐEVINE

- Transformatorska stanica je projektirana kao slobodnostojeća građevina iz vatrootpornih materijala. Konstrukcije su armirano-betonske, a u otvore je ugrađena čelična ili aluminijska bravarija.
- Lokacija transformatorske stanice kao slobodnostojeće, sa osiguranim prilazima omogućava slobodan pristup građevini.
- Suglasno sa propisima o protupožarnoj zaštiti pregradama su odvojen dio temeljne kade, zapremine $2 \times 1.4 \text{ m}^3$, atestirano nepropusnih stijenki za prihvat eventualno iscurjelog ulja iz transformatora.
- Budući je TS bez zaposlenog osoblja, nije potrebno postavljati aparat za gašenje požara, već ga je potrebno imati u vozilu dežurne ekipe.
- U TS je postavljeno uputstvo za postupak u slučaju požara.
- Zaštita od požara vezana na elektro uređaje i instalacije obrađena je u elektroprojektu

Izradio:
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	16



2.4 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

GRAĐEVINA: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA
TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA

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

TEHN.DNEVNIK: 07-01-3351/23

2.4.1. PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)

2.4.2. OPĆENITO

Građevina je kompaktna transformatorska stanica od armirano-betonskih elemenata, predviđena za ugradnju tri transformatora maksimalne nazivne snage do 1000 kVA. Sadržajno ima četiri prostorije i to: tri prostorije za smještaj transformatora i jednu za smještaj srednjenaponskih i niskonaponskih blokova. Ulaz u transformatorske prostore i u prostor srednjenaponskih blokova je odvojen. Tlocrtna veličina građevine je 713 x 498 cm. Lokacijom građevine treba omogućiti neometan pristup u poslužne prostore. Vrata i rebrenice su od elox. aluminija. Obrada građevine je s unutarnje strane glatki beton bijelo bojan, a fasada je prani kulir. Krov je vodonepropusni beton, obrađen premazom za hidroizolaciju. Temelj transformatorske stanice je vodonepropusna armirano-betonska kada.

2.4.3. ZAPOSLENO OSOBLJE

U građevini ne postoji radno mjesto, stoga osoblje ne boravi u građevini stalno već povremeno po potrebi (popravak ili zamjena pojedinih dijelova) koristi prostor građevine, te se transformatorska stanica tretira po propisima za takvu vrstu građevine.

2.4.4. OPIS OPASNOSTI

Opasnosti koje ovdje mogu nastati odnose se na nepravilno održavanje i rukovanje instalacijama, što je obrađeno u projektu elektroinstalacija. Građevinskom izvedbom projekta u skladu sa propisima, vezano za prostor za smještaj opreme i rukovanje istom, onemogućeno je nastajanje opasnosti koje bi proizašle iz uporabnog prostora.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	17



2.4.5. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA SIGURNU FUNKCIJU GRAĐEVINE

- Transformatorska stanica je projektirana kao slobodnostojeća građevina iz vatrootpornih materijala.
Konstrukcije su armirano-betonske, a u otvore je ugrađena čelična ili aluminijumska bravarija.
- Lokacija transformatorske stanice kao slobodnostojeće, sa osiguranim prilazima, omogućava slobodan pristup građevini.
- Suglasno sa propisima o protupožarnoj zaštiti pregradama su odvojeni dijelovi temeljnih kada, zapremine 2 x 1,40 m³, atestirano nepropusnih stjenki za prihvatanje eventualno iscurjelog ulja iz transformatora.
- Budući je trafostanica bez zaposlenog osoblja, nije potrebno postavljati aparat za gašenje požara, već ga je potrebno imati u vozilu dežurne ekipe.
- U trafostanici je postavljeno uputstvo za postupak u slučaju požara.
- Zaštita od požara vezana na elektro uređaje i instalacije obrađena je u elektroprojektu.

Izradio:
DARKO ŠILEC dipl.ing.grad.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	18



3. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA I PROGRAM KONTROLE KVALITETE

1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE

1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevina.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

1.1. Investitor je dužan:

- i. Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- ii. Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu
- iii. Osigurati stručni nadzor nad građenjem
- iv. Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole
- v. Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

1.2. Izvođač je dužan

- i. Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju.
- ii. Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola
- iii. Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
- iv. Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- v. Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme

1.3. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- i. Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti)
- ii. Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- iii. Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- iv. Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- v. Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
- vi. Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- vii. Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	19



- viii. Atesti kvalitete ugrađenih zidnih elemenata i morta korištenog za zidanje oblogu korita.
ix. Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

1.4. Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- i. Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- ii. Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- iii. Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju. (građevinski dnevnik, građevinska knjiga)

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima

Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

Po završetku svih radova izvođač je obavezan da izradi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

Article I.

Article II. 2. Standardi

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim standardima:

HRN

HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO

b) Njemačke Industrijske Organizacije DIN



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	20



2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

A. KONTROLA MONTAŽNIH ELEMENATA

Vrši se prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete izvoditelja montažnih elemenata. Program obavezno treba sadržavati:

- Organizaciju poduzeća i odgovornosti u sustavima aktivnosti osiguranja kvalitete.
- Program tekuće kontrole proizvodnje svježe mase betona u skladu sa vazećima pravilnicima i normama, uključivši kontrolu komponenata betona i funkcionalnosti betonare.
- Program osiguranja kvalitete izrade armature svih vrsta koje se upotrebljavaju u procesu proizvodnje.
- Program osiguranja kvalitete funkcionalnosti tehnološkog procesa koji sadrži ispravnost oruđa za rad, oplata, ugradnju betona, montažu armature, prednaprezanje ukoliko se radi o prednapregnutom betonu, njega betona podizanje elemenata iz oplata, deponiranje i uskladištenje gotovih elemenata.
- Sve potrebne obrasce, kojima se dokumentiraju aktivnosti održavanja kvalitete predviđene programom.

Nadzor:

- Interni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete vrši direktor poduzeća (povremeno prema vlastitom nahodanju) i zadužena osoba iz programa (kontinuirano).
- Eksterni nadzor vrši kupac odnosno nadzorni inženjer u skladu sa odredbama Zakona o građenju (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), s tim da mu izvoditelj elemenata treba omogućiti uvid u svu dokumentaciju potrebnu za održavanje kvalitete.
- U skladu sa zakonskim propisima eksterni nadzor može vršiti i neovisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

U tom slučaju ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete izdaje certifikat sukladnosti prema odredbama Zakona o građenju (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

B. KONTROLA MONOLITNIH ELEMENATA

- Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.
- Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	21



elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

d.1. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

d.2. Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

d.3. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.

e. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

2.1. ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

2.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
 - vrijeme i
 - količinu,
- i informirati proizvođača o:
- posebnom transportu na gradilište,
 - posebnim postupcima ugradnje,
 - ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

2.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	22

**Tablica 2 Razvoj čvrstoće betona pri 20°C**

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće σ_2 / σ_{28}
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i < 0,5
Polagan	> 0,15 i < 0,3
Vrlo polagan	<0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava. U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

2.1.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

2.1.4. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu, ili kad uključuje više tipova betona.

2.1.5. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

2.1.6. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	23



Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju .

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

2.1.7. Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme[^]
- kontrolu sukladnosti .

kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 HRN EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

2.1.8. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	24



2.2. SKELE I OPLATE

2.2.1. Osnovni zahtjevi

- Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:
- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
 - dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
 - Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
 - Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je HRN EN 1065.

2.3. MATERIJALI

2.3.1. Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

2.3.2. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu.

Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

2.3.3. Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

2.3.4. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

2.3.5. Posebne oplata

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.

2.3.6. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	25



Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

2.3.7. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne šteti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

2.3.8. Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

2.4. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje

b. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

c. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

d.1 provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	26



d.2. provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

2.4.1. MATERIJALI

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete HRN EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

2.4.2. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature

2.5. BETONIRANJE

2.5.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206 i ovim tehničkim uvjetima

2.5.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

2.5.3. Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebo ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremljene radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	27



- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

2.5.4. Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
 - Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.
 - Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
 - Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
 - Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
 - Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
 - Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

2.5.5. Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
 - da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
 - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
 - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	28



- od smrzavanja,
 - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
 - Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
 - držanje betona u oplati,
 - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
 - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
 - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
 - primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).
 - Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
 - Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:
 - čvrstoće i zrelosti betona,
 - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.
- Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici

"Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1"

Tablica 3: Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana ^{1) 2)}			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ f_{cm2} / f_{cm28}			
	brz, $r > 0,50$	srednji, $r = 0,30$	spor, $r = 0,15$	vrlo spor,
$r < 0,15$				
$T > 25$	1,0	1,5	2,0	3,0
$25 > T > 15$	1,0	2,0	3,0	5,0
$15 > T > 10$	2,0	4,0	7,0	10,0
$10 > T > 5^3)$	3,0	6,0	10,0	15,0

1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati
 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća
 3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C
 4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija. Pobliza određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	29



- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i upravljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

2.5.6. Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

2.5.7. Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

2.5.8. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	30



3. ZEMLJANI RADOVI

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova.

Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Zemljani i kameni materijali kategorizirani su kako slijedi:

Kategorija «A»

Pod zemljanim materijalom kategorije «A» podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

U ovu grupu spadaju sve vrste čvrstih tala, kompaktnih stijena (eruptivnih i metamorfnih) u zdravom stanju uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima gline i lokalnim trošnim, odnosno zdrobljenim zonama.

U ovu grupu spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Kategorija «B»

Pod materijalom kategorije «B» podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom

U ovu grupu materijala spadaju:

Flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljevca, neki konglomerati i slični materijali.

Kategorija «C»

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja.

Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.

Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

4. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	31



4.1. Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazanje slijedećom tablicom.

Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema HRN EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³⁾
Nadzorni izvještaj	Treba

1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.
2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.
3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.

4.2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Tablica 6: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Čelična konstrukcija	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	32



4.3. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

4.4. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi da je preklapna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

4.5. Nadzor armature

4.5.1. Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

4.5.2. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi daje preklapna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

4.5.3. Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Tablica 7: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	33



Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama
---------------	--

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

5. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton. Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

Izradio :
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	34



PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

1. Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

Suglasno HRN ENV 1992-1-1 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema sljedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN ENV 1990:2011)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek	Primjer
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi konstrukciju **zgrade** koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije. Prema Eurokodu 1, 1. dio i Eurokodu 2 za ostvarenje trajne betonske konstrukcije valja razmotriti sljedeće, međusobno ovisne, čimbenike:

- namjenu konstrukcije (sadašnju i buduću)
- zahtijevana svojstva/ponašanje konstrukcije
- očekivane uvjete okoliša i njegov utjecaj
- sastav, svojstva i ponašanje materijala
- oblik konstrukcijskih elemenata, konstruiranje pojedinosti i građevnu izvedbu
- kvalitetu građenja i opseg nadzora
- naročite mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog uporabnog vijeka.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, Eurokod 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	35



Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Očito je da se trajnosti zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi. Ako se ispune zahtjevi dani u normi, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek.

2. Definiranje sastava i svojstava betona betonske konstrukcije

- Analiza izloženosti konstrukcije

Tablica 2. Razredi izloženosti ovisno o uvjetima okoliša (prema Eurokodu 2)

Razred izloženosti		Primjeri za uvjete okoliša
1 Suhi okoliš		- unutrašnjost stambenih ili uredskih zgrada ¹⁾
2 Vlažan okoliš	a) bez mraza	- unutrašnjost zgrade s velikom vlažnošću - vanjski elementi - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi
	b) s mrazom	- vanjski elementi izloženi mrazu - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi izloženi mrazu - unutarnji elementi u velikoj vlazi izloženi mrazu
3 Vlažan okoliš s mrazom i djelovanjem sredstava za odmrzavanje		- unutarnji i vanjski elementi izloženi mrazu i sredstvima za odmrzavanje
4 Morski okoliš	a) bez mraza	- elementi izloženi prskanju morske vode ili uronjeni u more - elementi na zraku zasićenom solju (neposredna blizina mora)
	b) s mrazom	- elementi izloženi prskanju morske vode ili uronjeni u more - elementi na zraku zasićenom solju i izloženi smrzavici
Ovi razredi mogu pojedinačno postojati ili biti u kombinaciji s gore navedenim:		
5 Kemijski škodljiv okoliš ²⁾	a)	- neznatno kemijski škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju) - škodljiva industrijska atmosfera
	b)	- umjereno kemijski škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju)
5 Kemijski škodljiv	c)	- kemijski vrlo škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju)



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	36



- 1) Ovaj razred izloženosti vrijedi samo ako građevina ili njezin dio za vrijeme izvođenja dulje vrijeme ne budu izloženi lošijim uvjetima.
- 2) Kemijski škodljiv okoliš razvrstan je u ISO DP 9690. Mogu se također usvojiti ovi istovrijedni razredi izloženosti: Razred izloženosti 5a: ISO - razredba A1G, A1L, A1S Razred izloženosti 5b: ISO - razredba A2G, A2L, A2S Razred izloženosti 5c: ISO - razredba A3G, A3L, A3S

Ovisno o razredu izloženosti Eurokod 2 definira debljinu zaštitnog sloja na slijedeći način

Tablica 3: Najmanja debljina zaštitnog sloja za obični beton (Eurokod 2)

		Razred izloženosti (prema Eurokodu 2)								
		1	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b	5c ⁴⁾
Najmanji zaštitni sloj [mm]	Čelik za armiranje	15	20	25	40	40	40	25	30	40
	Čelik za prednapinjanje	25	30	35	50	50	50	35	40	50

Suglasno ovom AB konstrukciju zgrade treba svrstati u 2b razred izloženosti koji se definira kao:

1 Suhi okoliš	- unutrašnjost stambenih ili uredskih zgrada¹⁾	
2 Vlažan okoliš	b) s mrazom	- vanjski elementi izloženi mrazu - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi izloženi mrazu - unutarnji elementi u velikoj vlazi izloženi mrazu

debljina zaštitnog sloja za navedenu izloženost konstrukcije je:

d = 2,5 cm

Projektiranje trajnosti podrazumijeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti.

Prema novim europskim i hrvatskim normama projektiranje trajnosti provodi se kao funkcija spomenutih razreda izloženosti, a u osnovi se sastoji od ispunjavanja tri zahtjeva koji se odnose na:

- maksimalni vodocementni faktor
- minimalni sadržaj cementa
- minimalni razred čvrstoće betona

Tablica 4. Razredi izloženosti (prema HRN EN 206-1)

Oznaka	Opis okoliša / izloženost	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
--------	---------------------------	---



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	37



1 Nema rizika korozije		
X0	Za beton bez armature ili ugrađenog metala: sve izloženosti gdje nema smrzavanja, abrazije ili kemijskog djelovanja. Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom: vrlo suho.	Beton unutar građevine s vrlo niskom vlažnosti zraka.
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	Suha ili stalno vlažna	Beton unutar građevina s niskom vlagom zraka. Beton stalno u vodi.
XC2	Vlažna, rjeđe suha	Površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom. Mnogi temelji.
XC3	Umjereno vlažna	Beton unutar građevina s umjerenom ili niskom vlažnosti zraka. Vanjski beton
XC4	Izmjenično vlažna i suha	Površina betona u dodiru s vodom, ali ne kao u XC2.
3 Korozija uzrokovana kloridima koji nisu iz mora		
XD1	Umjereno vlažna	Površina betona izložena kloridima iz zraka.
XD2	Vlažna, rjeđe suha	Plivališta, beton izložen otpadnim industrijskim vodama koje sadrže kloride.
XD3	Izmjenično vlažna i suha	Dijelovi mostova izloženi prskanju s kloridima, kolnici, parkirališta.
4 Korozija uzrokovana kloridima iz morske vode		
XS1	Izloženo solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	Konstrukcije blizu mora ili na obali.
XS2	Stalne uronjena	Dijelovi konstrukcije u moru.
XS3	Područje plime i oseke i područje zapljusavanja	Dijelovi konstrukcije u moru.
5 Korozija uzrokovana smrzavanjem i odmrzavanjem sa soli za odmrzavanje ili bez nje		
XF1	Umjerena zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Vertikalne površine betona izložene kiši i smrzavanju.
XF2	Umjerena zasićenost vodom sa soli za odmrzavanje	Vertikalne površine betona cestovnih konstrukcija izložene smrzavanju i solima za odmrzavanje iz zraka.
XF3	Visoka zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Horizontalne površine betona izložene kiši i smrzavanju.
XF4	Visoka zasićenost vodom sa soli za odmrzavanje	Cestovne i mostovne kolničke ploče izložene solima za odmrzavanje. Površine betona izložene prskanju solima i smrzavanju. Područja vlaženja morem izložena



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	38



6 Kemijska korozija

Odnosi se na kemijsko djelovanje iz prirodnog tla i podzemne vode. Klasifikacija morske vode ovisi o zemljopisnoj lokaciji pa treba primijeniti razredbu koja vrijedi na mjestu uporabe betona. U normi je dana posebna specifikacija kemijske agresije prirodnog tla i podzemne vode. Ako se radi o djelovanjima izvan te specifikacije, drugim agresivnim kemikalijama, kemijski onečišćenoj podzemnoj vodi, velikoj brzini vode u kombinaciji sa specifičiranim kemikalijama, može biti potrebna posebna studija

XA	Lagano kemijski agresivan	
XA	Umjereno kemijski agresivan	
XA	Vrlo kemijski agresivan okoliš	

Suglasno prethodnoj tablici konstrukcija zgrade se treba svrstati u slijedeće razred izloženosti :

XC1	Suha ili stalno vlažna	Beton unutar građevina s niskom vlagom zraka. Beton stalno u vodi.
XC2	Vlažna, rjeđe suha	Površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom. Mnogi temelji.

Ostale korozije se mogu zanemariti.

Kloridni ioni su drugi uzrok (uz karbonatizaciju) gubitka pasivizirajućeg učinka. Kloridni ioni mogu prodrijeti u beton, ako je konstrukcija u morskom okolišu ili u kontaktu sa solima za odleđivanje. Također, kloridi mogu biti prisutni u betonu od samog početka, primjerice kada se rabi morski pijesak za sitnu frakciju ili kalcijev klorid kao ubrzivač.

HRN EN 206-1 zabranjuje uporabu kalcijevog klorida i kemijskih dodataka na osnovi kalcijevog klorida u betonu koji sadrži ubetonirane metalne dijelove (armaturu, čelik za prednapinjanje ili drugi ugrađeni metal).

Definirana je granična vrijednost sadržaja klorida u armiranom betonu izražena kao postotak kloridnih iona od 0,4% na masu cementa.

3. Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona

Tablica 5. Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona (prema HRN EN 206-1)

Razredi izloženosti		Preporučene granične vrijednosti		
Oznaka razreda	Djelovanje	Max v/c	Min cement [kg/m ³]	Razred čvrstoće
X0	Nema rizika	Nema zahtjeva	Nema zahtjeva	C12/15
XC	1 Suho ili u vodi	0,65	260	C20/25
	2 Karbonatizacija (H ₂ O, CO ₂) Vлага (stalna)	0,60	280	C30/37
	3 Umjerena vлага	0,55	280	C30/37



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	39



	4		Vlaženje/sušenje	0,50	300	C30/37
XD	1	Kloridi koji nisu iz mora (H ₂ O, Cl)	Umjerena vlaga	0,55	300	C30/37
	2		Vlaga (stalna)	0,55	300	C30/37
	3		Vlaženje/sušenje	0,45	320	C35/45
XS	1	Kloridi iz mora (H ₂ O, Cl)	Bez dodira s vodom	0,50	300	C30/37
	2		Uvodi	0,45	320	C35/45
	3		Plima/oseka, zapljuskivanje	0,45	340	C35/45
XF ₁	1	Smrzavanje-odmrzavanje / + sol	Umjerena zasićenost vodom	0,55	300	C30/37
	2 ²		Umjerena zasićenost vodom + sol	0,55	300	C30/37
	3 ²		Visoka zasićenost vodom	0,50	320	C30/37
	4 ²		Visoka zasićenost vodom + sol	0,45	340	C30/37
XA	1	Kemijsko djelovanje	Neznatno škodljiv	0,55	300	C30/37
	2 ³		Umjereno škodljiv	0,50	320	C30/37
	3 ³		Vrlo škodljiv	0,45	360	C35/45

1) Potrebno je primijeniti agregat prema prEN 12620:2000 s dovoljnom otpornošću na smrzavanje.
2) Preporučljiva količina zraka od minimalno 4,0%. Kada beton nije aeriran, ponašanje betona treba ispitivati prema prikladnoj metodi u usporedbi s betonom kojemu je otpornost na smrzavanje za odgovarajući razred izloženosti dokazana.
3) Primijeniti sulfatootporni cement. Kada SO₄²⁻ vodi ka razredu izloženosti XA2 i XA3, ispravno je upotrijebiti sulfatootporni cement. Kada je cement razvrstan prema sulfatnoj otpornosti, umjereno ili visoko sulfatootporni cement treba rabiti u razredu izloženosti XA2 (i u XA1 kad je primjenljiv), a visoko sulfatootporni cement treba upotrijebiti u razredu izloženosti XA3.

4. Održavanje konstrukcije

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama **Priloga J. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN br. 136/12)** i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

Bitni dijelovi konstrukcije su:

- AB konstrukcija
- Zidani zidovi sa AB serklažima
- Čelične elemente konstrukcije

a.) Održavanje AB konstrukcije zgrade

b.) Redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 10 godina.

Pregled uključuje najmanje:



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	40



- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
 - utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
 - utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualanom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti ,
- U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost AB konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa Prilogom K. TPBK.

c.) Održavanje Zidane konstrukcije zgrade

Isti pregled za zidane zidove konstrukcije potrebno je provesti kao i za AB elemente konstrukcije navedene pod točkom a.) ovog poglavlja. Sanacije pukotina potrebno je napraviti prikladnim sustavima injektiranja i vraćanjem svojstava zida u projektirano stanje bez pukotina.

d.) Održavanje i praćenje čelične nosive konstrukcije za vrijeme korištenja građevine

Investitor ili korisnik građevine dužan je voditi brigu o stabilnosti konstrukcije za vrijeme korištenja građevine prema Tehničkim propisima za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije kod nosivih čeličnih konstrukcija (Sl.list 6/65) i provoditi sljedeće:

- izraditi program održavanja čelične konstrukcije
- voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji putem knjige (servisne knjige) čelične konstrukcije
- svake godine obaviti redovni pregled
- svakih deset godina obaviti glavni pregled
- provoditi radove obnove ili sanacije čelične konstrukcije utvrđene pregledima, a prema zakonima i propisima

e.) Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno konstrukciju sanirati.

Izradio :
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	41



PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

1.01. ZEMLJANI RADOVI

Strojni iskop humusa u debljini sloja cca 30 cm sa transportom zemlje na gradilišnu deponiju.	m3	15,30
Strojni široki iskop zemlje III ktg., te transport na gradilišnu deponiju.	m3	41,85
Planiranje dna građevinske jame sa točnošću +/- 1 cm uključivo ručni iskop sloja zemlje III ktg. u debljini cca 10 cm.	m2	51,00
Nasipavanje, razastiranje i nabijanje do zbijenosti sraslog tla terenom od iskopa u slojevima deblj. do 30 cm, oko temeljnih zidova građevine.	m3	26,54
Dobava, razastiranje i nabijanje tampon sloja šljunka, deblj. 20 cm ispod betonskih ploča kod građevine.	m3	3,20
Utovar, odvoz i istovar preostale zemlje od iskopa na mjesnu planirku. Količina je u sraslom stanju.	m3	24,50

1.02. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Betoniranje betonske podloge betonom C12/15 prosječne debljine 10 cm ispod temeljne ploče.	m3	3,75
Dobava i ugradnja betonskih ploča 40/40/4 cm u sloju pjeska deblj. 4 cm, oko objekta na pripremljen isplaniran sloj šljunka. Reške zaliti cem. mortom.	m2	16,00
Betoniranje arm. bet. montažnog temelja – korita, Sastavljenog iz tri dijela, vodonepropusnim betonom C30/37 uključivo zavarenu armaturu i glatku oplatu. Tlocrtna veličina dna 713x498 cm, debljine 10 cm. Obodni zidovi su visine 90cm, debljine 10-7 cm, a pregradni zid visine 30 cm. Uračunata izrada otvora za uvod kablova, interni transport i sve potrebno do potpune		



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	42



dovršenosti. kpl 1,00

Betoniranje montažnih armirano betonskih elemenata kućišta trafostanice vodonepropusnim betonom MB-30, uključivo potrebnu glatku oplatu, svu armaturu međusobno varenu, te ugradnju svih potrebnih bravarskih elemenata varenjem na armaturu.

Uključeni svi interni transporti, pomoćne radne platforme, te sve potrebno za montažu elemenata u dovršeno kućište, spremno za transport.

Oblik i veličina elemenata prema nacrtima, a u sastav arm.bet. kućišta ulaze:

podna ploča vel. 713x498x12 cm iz tri dijela, stropna ploča vel. 750x532 cm deblj. 7-13 cm sa rubnom gredom, fasadni zidovi 2 kom vel. 498x246 cm ,2 kom 706x246 cm te pregradni zidovi vel. 480x 245cm , 468x245 cm i 219x245cm Obrada vanjske plohe zidova prani kulir ugrađen u fazi betoniranja, a sve ostale plohe glatki beton. Zaštitni sloj betona na svim vanjskim ploham elemenata izvesti min. 2,5 cm

kpl 1,00

Utovar, transport na lokaciju, te istovar i montaža Trafostanice na pripremljen podložni beton.

pauš. 1,00

1.03. ZIDARSKI I RAZNI RADOVI

Izrada i ugradnja finog cementnog morta omjera 1:3 u rešku između zida temeljnog korita i podne ploče trafostanice, te fugiranje nakon položenog kućišta. Zid debljine 7 cm.

m 34,10

Pripomoć kod ugradnje aluminijske bravarije: dovratnici 155 x 220 cm, 2 komada, 100 x 220 cm, 1 komad, te fiksna rebrenica 160 x 60 cm, 2 komada

pauš. 1,00

Izrada premaza krovne ploče u dva sloja „RENOFLEX“-om, ili sličnim materijalom, sa svim pomoćnim radovima, u svemu prema uputstvu proizvođača

m2 39,90

Montaža armiranobetonskih elemenata građevine na gradilištu, uključivo međusobno spajanje varenjem čeličnih sidrenih elemenata, te sve pomoćne radove i materijal

pauš. 1,00



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	43



Izrada vodonepropusnog spoja reške između elemenata temeljnog korita kod otvora, te krovnih elemenata, ugradnjom BITRAX trake i trajnoelastičnog kita

m 10,60

Izrada i montaža opšava ruba sljemena aluminijumskim limom razvijene širine 25/20 cm i debljine d = 1 mm. Rubove potkitati trajnoelastičnim kitom i učvrstiti pocinčanim vijcima sa plastičnom podloškom

m 10,64

1.04. BRAVARSKI RADOVI

Izrada, dostava i montaža dvokrilnih vrata od eloksiranog aluminija proizvodne mjere 154 x 219,5 cm. (svjetla mjera 143 x 214 cm) sa ventilacionim rebrenicama po čitavoj visini vratnih krila. Prag je čelični antikorozivno zaštićen kutnik 40/40/4 mm ugrađen kod betoniranja varenjem na armaturu. Ispuna krila je dvostruki međusobno poliuretanom kaširan eloksirani aluminijumski lim. Na rebrenice s unutarne ugraditi aluminijumsku zaštitnu mrežicu s otvorima 3 mm. Ugradnja vruće pocinčanim vijcima na čelična ubetonirana sidra. Brava cilindrična sa mogućnošću otvaranja iznutra bez ključa. Sav okov i pomoćni pribor mora biti kompatibilan sa eloksiranim aluminijem ili zaštićen na kontaktnim ploham radi sprečavanja korozije izazvane razlikom potencijala materijala u vlažnoj atmosferi. (poz. 1)

kom 2,00

Kao stavka 1. samo jednokrila vrata od eloksiranog aluminija proizvodne mjere 99 x 219,5 cm. (Svjetla mjera 88 x 214 cm) poz. 2. Ugraditi okov za fiksiranje vratnog krila u otvorenom položaju.

kom 2,00

Izrada, dostava i montaža ventilacione rebrenice od eloksiranog aluminija proizvodne mjere 159 x 60 cm, sa zaštitnom al. mrežicom iznutra. Ugradnja vruće pocinčanim vijcima na čelična cjevasta ubetonirana sidra (poz. 3)

kom 2,00

Izrada, dostava i montaža ventilacione mreže od al. istegnutog lima "Z" oblika, razvijene širine 25 cm, ugradnja na otvoru visine 15 cm između stropne ploče i zidova pričvršćenjem vijcima na cjevasta ubetonirana sidra. Otvori mreže 3 mm. Spoj pojedinih elemenata preklopom na mjestu učvršćenja. Dodirno mjesto Al-FeZn zaštititi nakon učvršćenja temeljnom bojom i slojem laka.

m 12,00



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	44



Izrada, dostava i montaža poklopca montažnog otvora od rebrastog čeličnog lima 5 mm, sa okvirom od kutnika 40/40/3 mm i privarenim ležajnim kutnikom 15/15/3 mm. Ugradnja okvira kod betoniranja učvršćenjem vareno za armaturu. Otvor veličine 70/197 cm, a poklopac izraditi u dva jednaka dijela sa otvorima za podizanje. Sve kompletno antikorozivno obraditi.

kom 2,00

Izrada, dostava i montaža poklopca montažnog otvora od rebrastog čeličnog lima 5 mm, sa okvirom od kutnika 40/40/3 mm i privarenim ležajnim kutnikom 15/15/3 mm. Ugradnja okvira kod betoniranja učvršćenjem vareno za armaturu. Otvor veličine 80/80 cm, a poklopac izraditi sa otvorima za podizanje. Sve kompletno antikorozivno obraditi.

kom 4,00

. Izrada i montaža poklopca vel. 20/20 cm za zatvaranje mjernog otvora od al. lima d= 3 mm sa povinutim rubom radi nalijeganja na plohu fasade. S unutarne strane predviđena traka plosnatog pocinčanog željeza 40/4...250 mm. Učvršćenje pocinčanim vijkom kroz otvore u sredini pokrovnog lima i plosnatog profila, pritezanjem s unutarne strane leptir maticom (prema detalju).

kom 1,00

Izrada i montaža varenjem na armaturu prije betoniranja potpora nosača transformatora od UPN 80, dužine 180 cm. Uračunata antikorozivna zaštita.

kom 4,00

Izrada nosača transformatora od UPN 100 dužine 220 cm, zajedno sa priborom za učvršćenje na ubetoniranu potporama. Uračunata antikorozivna zaštita

kom 4,00

Izrada i ugradnja elemenata za uzemljenje od pocinčane željezne trake 4 x 40 mm, dužine prema nacrtu. Ugradnja po dva komada u dijagonalnim uglovima podne ploče i tem. kade varenjem na armaturu, te 2 komada u tem. kadi pri dnu kod revizionog otvora, tako da sa vanjske i unutarne strane ostane slobodan dio prema nacrtu.

m 15,00

Izrada i ugradnja čeličnih sidrenih elemenata za međusobne spojeve betonskih elemenata varenjem na armaturu, te međusobno spajanje varenjem. Izrada prema detaljima. Uračunata antikorozivna zaštita vidljivih dijelova.

kg 160,00

Izrada i ugradnja držača kabela od vruće pocinčanog plosnog željeza 5 x 40 mm razvijene dužine 60,5 cm, sa priborom za učvršćenje kojeg čine vijci sa pločicama



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	45



ugrađeni u "C" profile 20/50 mm ubetonirane u fasadni element na razmaku 50 cm i omogućavaju pomak učvrstnog profila 40 cm po vertikali.

gar 2,00

Izrada i montaža poklopca od rebrastog lima 4/5 mm vel. 90 x 30 cm sa privarenim odstojnicima na donjoj strani za otvor u betonu širine 25 cm. Poklopac ugraditi na dijelu kanala za niskonaponski razvod u slučaju kad ormari nisu predviđeni nad cijelom dužinom kanala. Točnu mjeru i broj komada odrediti kod montaže objekta.

kom 2,00

Izrada i montaža metalne pregrade vel. 180/200 cm, izraženo od okruglih čeličnih cijevi 50 mm, sa ispunom od žičanog pletiva.

kom 1,00

. Izrada i montaža kablskih uvodnica HD-150

kom 11,00

1.05. SOBOSLIKARSKI RADOVI

Bojanje unutarnjih ploha betonskih zidova i plafona bijelom disperzivnom bojom sa potrebnim prethodnim predradnjama.

m2 153,00

Bojanje ruba krovne ploče fasadnom bojom sa potrebnim predradnjama po uputstvu proizvođača

m2 7,00

Jednokratni premaz temeljnom bojom i lakiranje svih vidljivih dijelova čelične bravarije

m2 18,00

REKAPITULACIJA

1.01. ZEMLJANI RADOVI

1.02. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

1.03. ZIDARSKI I RAZNI RADOVI

1.04. BRAVARSKI RADOVI

1.05. SOBOSLIKARSKI RADOVI

SVEUKUPNO: 51.000,00



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	46

PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

STATIČKI PRORAČUN



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	47

PROING

1. KROVNA MONTAŽNA PLOČA

Materijali : C30/37 ; B500A
Debljina AB ploče : $d = 6-12$ cm

ANALIZA OPTEREĆENJA

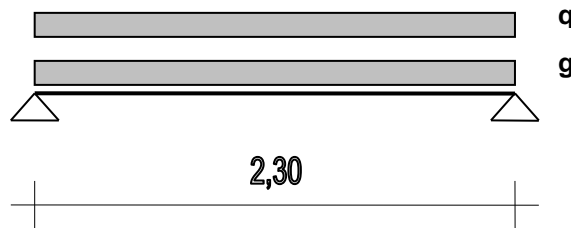
- vlastita težina $0,5 \times (0,06 + 0,12) \times 25,00 = 2,250$ kN/m²
- moguće stalno = 0,875 kN/m²

g = 3,125 kN/m² ... STALNO

- opterećenje prema IEC 62271-202 = 2,500 kN/m²

q = 2,500 kN/m² ... UPOTREBNO

STATIČKA SHEMA



PRESJEČNE SILE

$$M_g = 3,125 \times 2,30^2 / 8 = 2,07 \text{ kNm/m}$$

$$M_q = 2,500 \times 2,30^2 / 8 = 1,65 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,07 + 1,50 \times 1,65 = 5,27 \text{ kNm/m}$$

DIMENZIONIRANJE

$$f_{cd} = 2,50 / 1,50 = 1,67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 50,00 / 1,15 = 43,48 \text{ kN/cm}^2$$

zaštitni sloj betona 2,5 cm

prosječna debljina ploče 9 cm

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 527 / (100 \times 6,5^2 \times 1,67) = 0,0747 \dots \zeta = 0,951$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 527 / (0,951 \times 6,5 \times 43,48) = 1,96 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,0015 \times b \times d = 0,0015 \times 100 \times 6,5 = 0,98 \text{ cm}^2/\text{m}$$

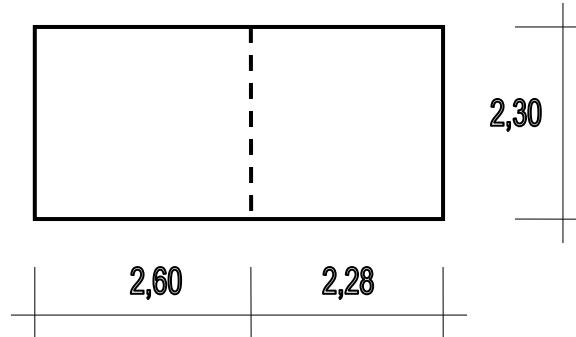
ODABRANO : **Q196** donja zona



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	48



UTJECAJ ZIDA NA PLOČU (SREDNJI LEŽAJ PLOČE)



$$L_{sr} = (2,60 + 2,28) / 2 = 2,44 \text{ m}$$

$$M_g = 3,125 \times 2,44^2 / 8 = 2,33 \text{ kNm/m}$$

$$M_q = 2,500 \times 2,44^2 / 8 = 1,86 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,33 + 1,50 \times 1,86 = 5,94 \text{ kNm/m}$$

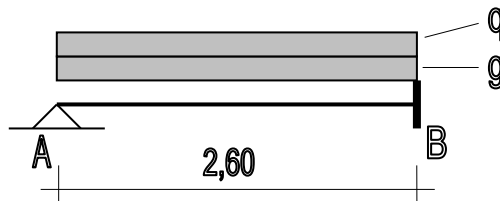
$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 594 / (100 \times 6,5^2 \times 1,67) = 0,0842 \dots \dots \dots \zeta = 0,945$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 594 / (0,945 \times 6,5 \times 43,48) = 2,22 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,0015 \times b \times d = 0,0015 \times 100 \times 6,5 = 0,98 \text{ cm}^2/\text{m}$$

ODABRANO : Q221 gornja zona

PRORAČUN „SKRIVENE“ GREDE U PLOČI



ANALIZA OPTEREĆENJA

- vlastita težina $0,5 \times (0,09 + 0,12) \times 25,00 \times 2,30 / 2 = 3,019 \text{ kN/m}$
- moguće stalno $0,875 \times 2,30 / 2 = 1,006 \text{ kN/m}$

$$g = 4,025 \text{ kN/m} \dots \text{ STALNO}$$

- opterećenje prema IEC 62271-202 $2,500 \times 2,30 / 2 = 2,875 \text{ kN/m}$

$$q = 2,875 \text{ kN/m} \dots \text{ UPOTREBNO}$$



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	49

PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

PRESJEČNE SILE

$$R_{A,g} = 0,375 \times 4,025 \times 2,60 = 3,92 \text{ kN}$$

$$R_{A,q} = 0,375 \times 2,875 \times 2,60 = 2,80 \text{ kN}$$

$$R_{A,Sd} = 1,35 \times 3,92 + 1,50 \times 2,80 = 9,49 \text{ kN}$$

$$R_{B,g} = 0,625 \times 4,025 \times 2,60 = 6,54 \text{ kN}$$

$$R_{B,q} = 0,625 \times 2,875 \times 2,60 = 4,67 \text{ kN}$$

$$R_{B,Sd} = 1,35 \times 6,54 + 1,50 \times 4,67 = 15,83 \text{ kN}$$

$$M_g = 4,025 \times 2,60^2 / 8 = 3,40 \text{ kNm}$$

$$M_q = 2,875 \times 2,60^2 / 8 = 2,43 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 3,40 + 1,50 \times 2,43 = 8,24 \text{ kNm}$$

DIMENZIONIRANJE

$$f_{cd} = 2,50 / 1,50 = 1,67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 50,00 / 1,15 = 43,48 \text{ kN/cm}^2$$

zaštitni sloj betona 2,5 cm

prosječna debljina grede 10,5 cm

širina „skrivene“ grede 25 cm

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 824 / (25 \times 8,0^2 \times 1,67) = 0,3084 \dots \zeta = 0,752$$

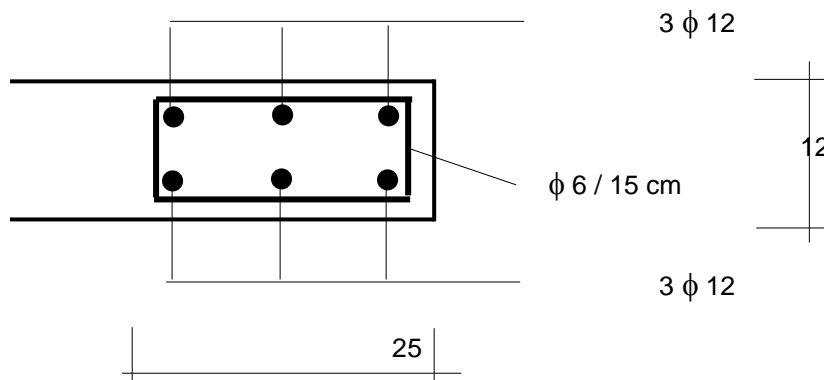
$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 824 / (0,752 \times 8,0 \times 43,48) = 3,15 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,min} = 0,0015 \times b \times d = 0,0015 \times 25 \times 8,0 = 0,30 \text{ cm}^2$$

ODABRANO : 3 ϕ 12 gornja zona

3 ϕ 12 donja zona

ϕ 6 / 15 cm vilice

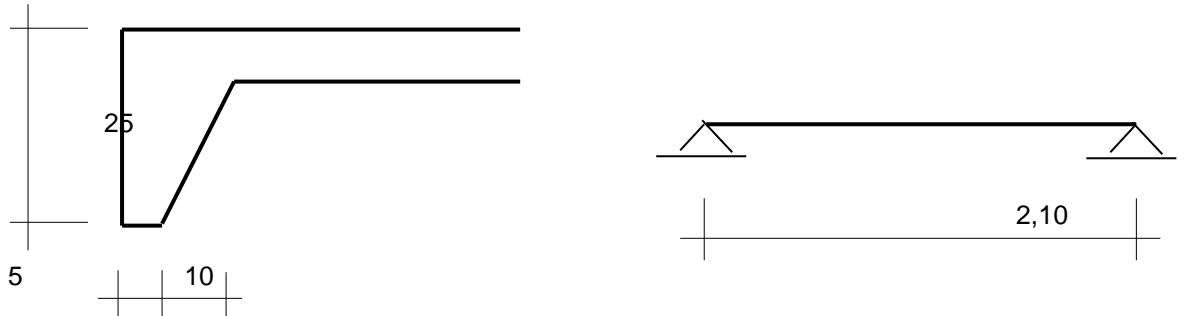




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	50



PRORAČUN RUBA PLOČE



ANALIZA OPTEREĆENJA

- vlastita težina $0,10 \times 0,25 \times 25,00 = 0,625 \text{ kN/m}$
- od AB ploče $3,125 \times 2,30 / 2 = 3,595 \text{ kN/m}$

$$g = 4,220 \text{ kN/m} \dots \text{ STALNO}$$

- opterećenje prema IEC 62271-202 $2,500 \times 2,30 / 2 = 2,875 \text{ kN/m}$

$$q = 2,875 \text{ kN/m} \dots \text{ UPOTREBNO}$$

PRESJEČNE SILE

$$M_g = 4,220 \times 2,10^2 / 8 = 2,33 \text{ kNm}$$

$$M_q = 2,500 \times 2,10^2 / 8 = 1,38 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,33 + 1,50 \times 1,38 = 5,22 \text{ kNm}$$

DIMENZIONIRANJE

širina grede za proračun gornje zone 5 cm
visina grede za proračun gornje zone 21 cm

širina grede za proračun donje zone 15 cm
visina grede za proračun donje zone 19 cm

gornja zona :

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 522 / (5 \times 21,0^2 \times 1,67) = 0,1418 \dots \zeta = 0,905$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 522 / (0,905 \times 21,0 \times 43,48) = 0,63 \text{ cm}^2$$

donja zona :

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 522 / (15 \times 19,0^2 \times 1,67) = 0,0577 \dots \zeta = 0,961$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 522 / (0,961 \times 19,0 \times 43,48) = 0,66 \text{ cm}^2$$

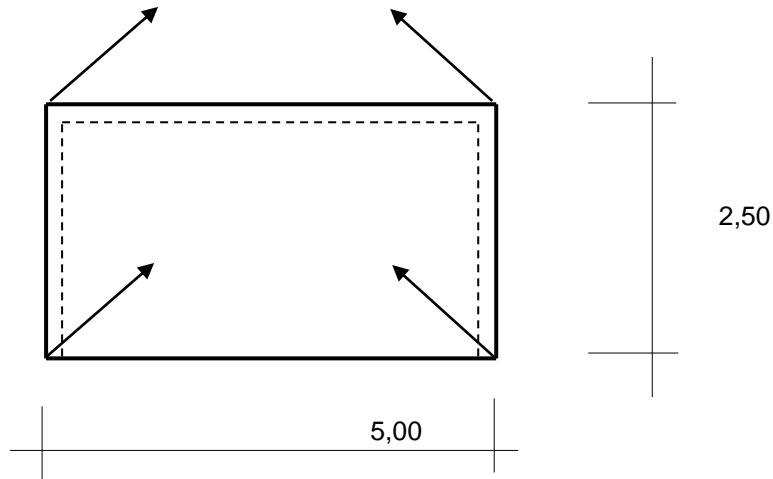
ODABRANO : **2 ϕ 8** **gornja zona**
 1 ϕ 12 **donja zona**
 ϕ 6 / 15 cm **vilice**



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	51



PROVJERA NOSIVOSTI PRILIKOM PODIZANJA ELEMENTA I MONTAŽE



$$G = 0,10 \times 5,32 \times 2,56 \times 25,00 + 0,10 \times 0,25 \times (5,32 + 2 \times 2,56) \times 25,00 = 40,60 \text{ kN}$$

$$g = 40,60 / (5,00 \times 2,50) = 3,25 \text{ kN/m}$$

Opterećenje po rubnoj gredi : $g_r = 0,445 \times 40,60 / 5,00 = 3,62 \text{ kN/m}$
 $M = 3,62 \times 5,00^2 / 8 = 11,31 \text{ kNm}$ $M_{sd} = 1,35 \times 11,31 = 15,27 \text{ kNm}$

donja zona :

$$\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 1527 / (15 \times 19,0^2 \times 1,67) = 0,1689 \text{ } \zeta = 0,884$$

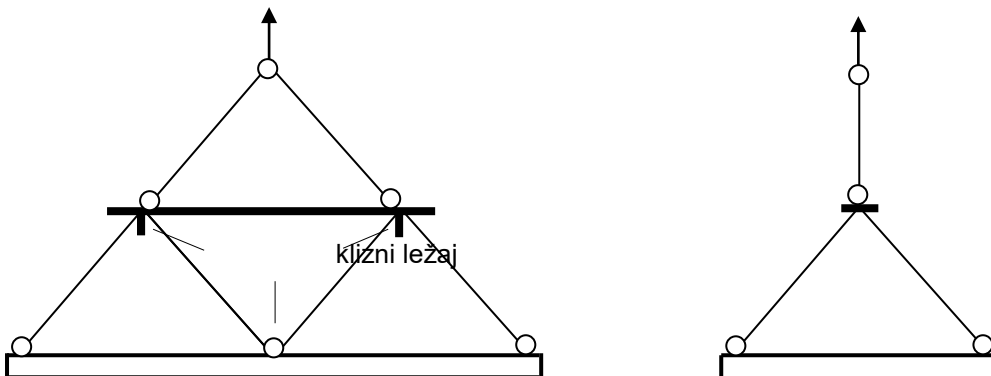
$$A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 1527 / (0,884 \times 19,0 \times 43,48) = 2,09 \text{ cm}^2$$

gornja zona :

$$\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 1527 / (5 \times 21,0^2 \times 1,67) = 0,4147 \text{}$$

PREKORAČENO

Ako bi se element dizao preko četiri točke bilo bi potrebno ojačati rubne grede, te povećati dimenzije skrivene grede. Da se to izbjegne, element treba dizati preko šest točaka, prema skici :



PRORAČUN ANKERA ZA DIZANJE ... ankeri su ugrađeni u element

$$G = 40,60 \text{ kN} \text{ } F = 40,60 / 6 = 6,77 \text{ kN} \text{ } A_{pot} = 6,77 / 9,00 = 0,75 \text{ cm}^2$$

ODABRANO : ANKERI ϕ 12



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	52

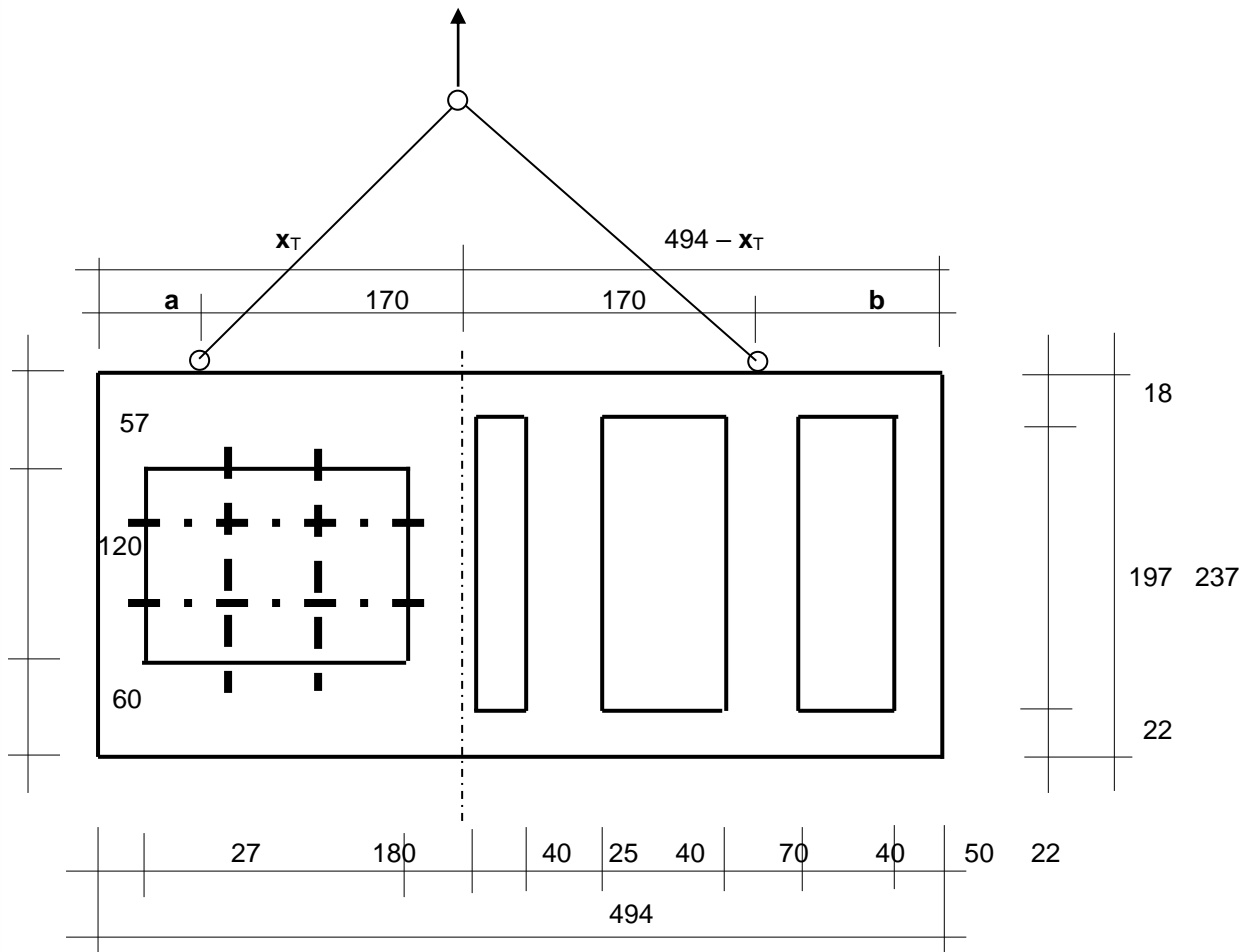


PRILIKOM TRANSPORTA ELEMENT TREBA OSLANJATI NA MJESTIMA KUKA !

2. PODNA MONTAŽNA AB PLOČA

Materijali : C30/37 ; B500A
Debljina AB ploče : d = 12 cm

TEŽINA PLOČE I POLOŽAJ TEŽIŠNE OSI



$$G = (4,94 \times 2,37 - 1,80 \times 1,20 - (0,25 + 0,70 + 0,50) \times 1,97) \times 0,12 \times 25,00 = 20,00 \text{ kN}$$

$$x_T = (4,94 \times 2,37 \times 2,47 - 1,80 \times 1,20 \times 1,17 - 0,25 \times 1,97 \times 2,60 - 0,70 \times 1,97 \times 3,47 - 0,50 \times 1,97 \times 4,47) / (4,94 \times 2,37 - 1,80 \times 1,20 - 0,25 \times 1,97 - 0,70 \times 1,97 - 0,50 \times 1,97) = 15,922 / 6,691 =$$

$$x_T = 2,38 \text{ m}$$

$$a = 2,38 - 1,70 = 0,68 \text{ m}$$

$$b = 4,94 - 2,38 - 1,70 = 0,86 \text{ m}$$

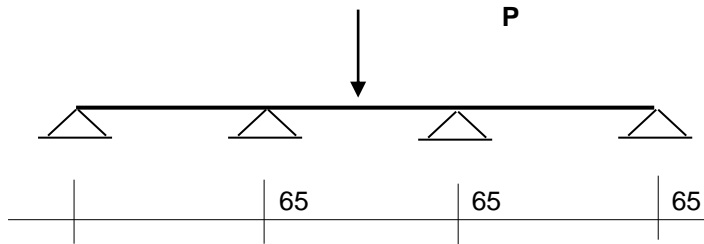


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	53

PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

ČELIČNA POTKONSTRUKCIJA TRANSFORMATORA VOZNA PRUGA TRANSFORMATORA



ČO.361

Opterećenje :

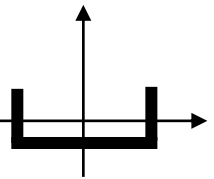
- transformator 32 kN 32,00 / 4 **P = 8,00 kN**

$$M_{\max} = 8,00 \times 0,65 / 4 = 1,30 \text{ kNm}$$

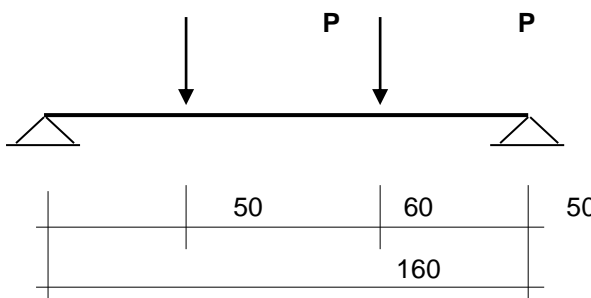
$$W_{\text{pot}} = 130 / 16 = 8,125 \text{ cm}^3$$

$$I_{\text{pot}} = 200 \times 8,00 \times 65^2 / (48 \times 21000) = 6,70 \text{ cm}^4$$

ODABRANO : **UPN 100 (položen profil)** ... $W_{\text{stv}} = 8,49 \text{ cm}^3$
 $I_{\text{stv}} = 29,30 \text{ cm}^4$



NOSAČ VOZNE PRUGE TRANSFORMATORA



ČO.361

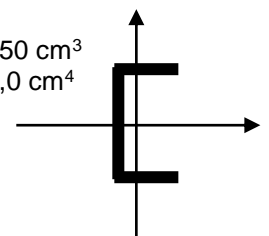
$$P = 8,00 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 8,00 \times 0,50 = 4,00 \text{ kNm}$$

$$W_{\text{pot}} = 400 / 16 = 25,00 \text{ cm}^3$$

$$I_{\text{pot}} = 100 \times 8,00 \times 50 \times (160^2 / 4 - 50^2 / 3) / (160 \times 21000) = 66,27 \text{ cm}^4$$

ODABRANO : **UPN 80 (uspravan profil)** ... $W_{\text{stv}} = 26,50 \text{ cm}^3$
 $I_{\text{stv}} = 106,0 \text{ cm}^4$





Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	54



PRORAČUN PODNE PLOČE

Opterećenje :

- vlastita težina 0,12 x 25,00 = 3,00 kN/m²
- transformator = 32,00 kN (oslonjen u četiri točke)
- elektroarmari i druga oprema = 1,50 kN/m²
- pokretni teret = 1,00 kN/m²

PRORAČUN ĆE SE OBAVITI PROGRAMSKIM PAKETOM „TOWER“

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:
Datum proračuna:

Podna ploča.twp
24.1.2008

Način proračuna:

2D model (Zp, Xr, Yr)

Teorija I-og reda

Modalna analiza

Stabilnost

Teorija II-og reda

Seizmički proračun

Offset greda

Faze građenja

Veličina modela

Broj čvorova: 864
Broj pločastih elemenata: 684
Broj grednih elemenata: 16
Broj graničnih elemenata: 888
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 2
Broj kombinacija opterećenja: 1

864
684
16
888
2
1

Jedinice miera

Sila:
Temperatura:

m [cm,mm]
kN
Celsius



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	55



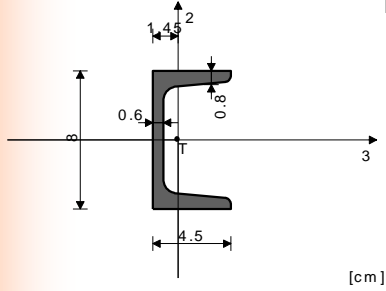
Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

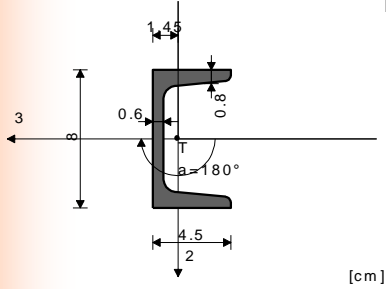
Setovi greda

Set: 1 Presjek: [80



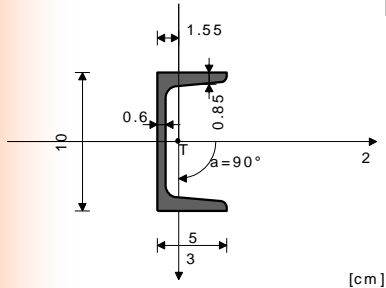
Mat.	P/Z	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2		1.100e-3	4.600e-4	6.400e-4	2.160e-8	1.940e-7	1.060e-6

Set: 2 Presjek: [80



Mat.	P/Z	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2		1.100e-3	4.600e-4	6.400e-4	2.160e-8	1.940e-7	1.060e-6

Set: 3 Presjek: [100



Mat.	P/Z	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2		1.350e-3	7.608e-4	5.893e-4	2.810e-8	2.060e-6	2.930e-7

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

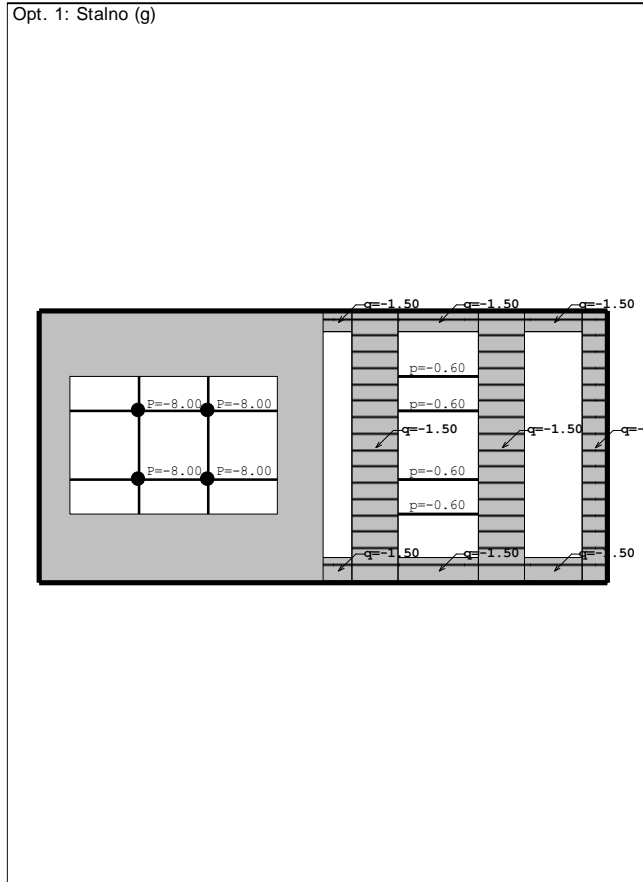
No	Naziv
1	Stalno (g)
2	Pokretno
3	Kombinacija: I x 1,35 +II x 1,50 (1.35xI+1.5xII)



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	56



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

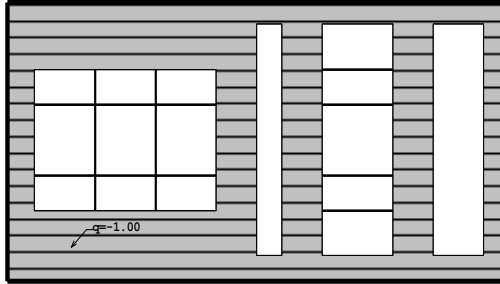




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	57



Opt. 2: Pokretno



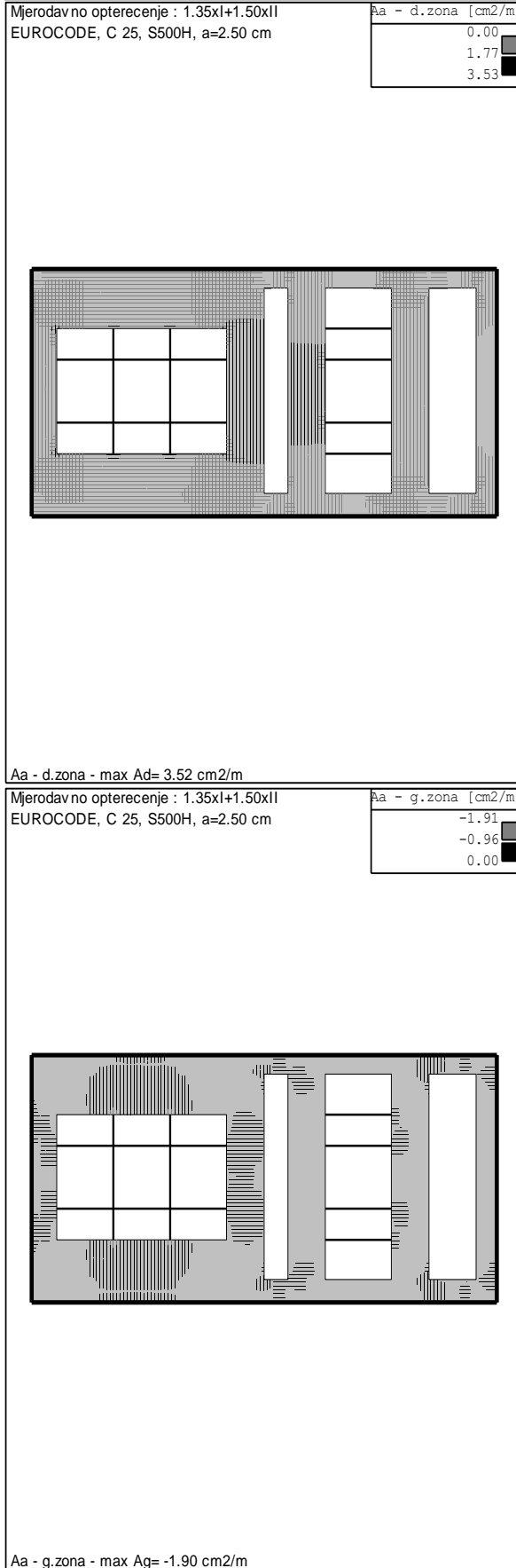


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	58



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Dimenzioniranje (beton)



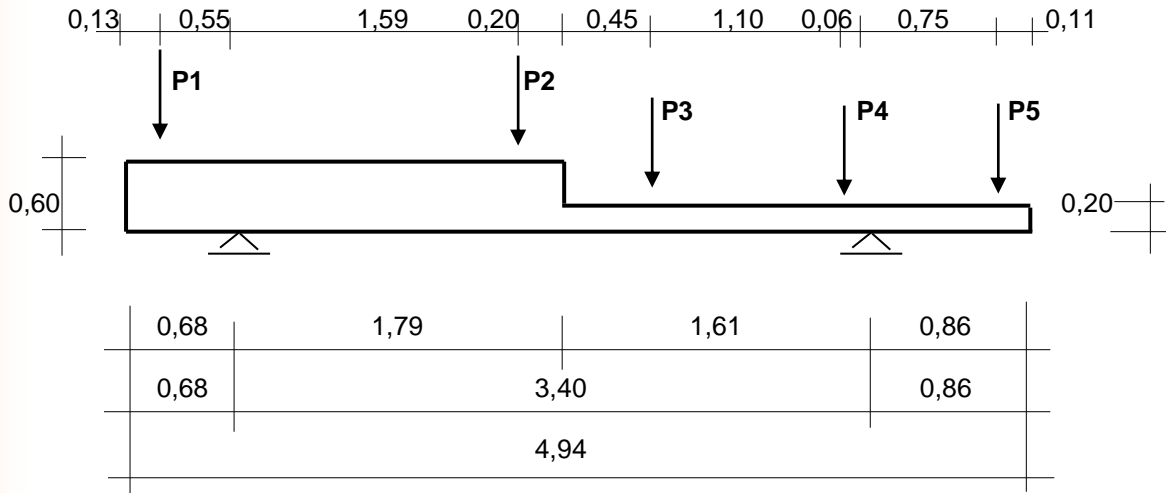


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	59



KONTROLA ELEMENTA U FAZI DIZANJA

Provjerava se rub ploče po dužoj strani.



Debljina ploče ... $d = 12 \text{ cm}$

$$g_1 = 0,60 \times 0,12 \times 25,00 = 1,80 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 0,20 \times 0,12 \times 25,00 = 0,60 \text{ kN/m}$$

$$P_1 = 0,27 \times 0,12 \times 1,20 \times 25,00 / 2 = 0,49 \text{ kN}$$

$$P_2 = 0,40 \times 0,12 \times 1,20 \times 25,00 / 2 = 0,72 \text{ kN}$$

$$P_3 = 0,27 \times 0,12 \times 1,97 \times 25,00 / 2 = 1,18 \text{ kN}$$

$$P_4 = 0,27 \times 0,12 \times 1,97 \times 25,00 / 2 = 1,18 \text{ kN}$$

$$P_5 = 0,22 \times 0,12 \times 1,97 \times 25,00 / 2 = 0,65 \text{ kN}$$

PRORAČUN PRESJEČNIH SILA ĆE SE OBAVITI PROGRAMSKIM PAKETOM „TOWER“

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: Podna ploča_faza dizanja.twp
Datum proračuna: 24.1.2008

Način proračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- Teorija I-og reda
 Teorija II-og reda
 Faze građenja

- Modalna analiza
 Seizmički proračun

- Stabilnost
 Offset greda

Veličina modela

Broj čvorova: 5
Broj pločastih elemenata: 0
Broj grednih elemenata: 4
Broj graničnih elemenata: 6
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 1
Broj kombinacija opterećenja: 0

Jedinice mjera

Dužina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

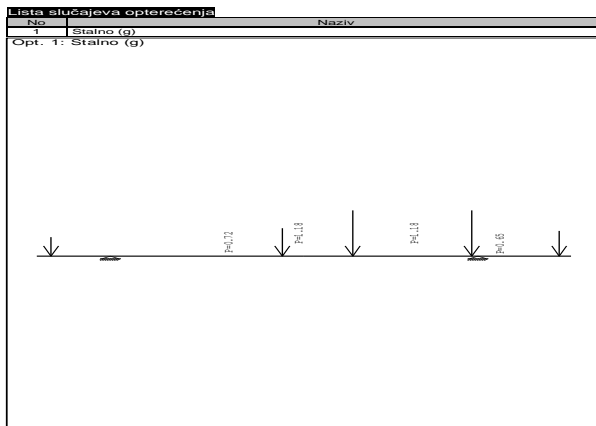


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	60

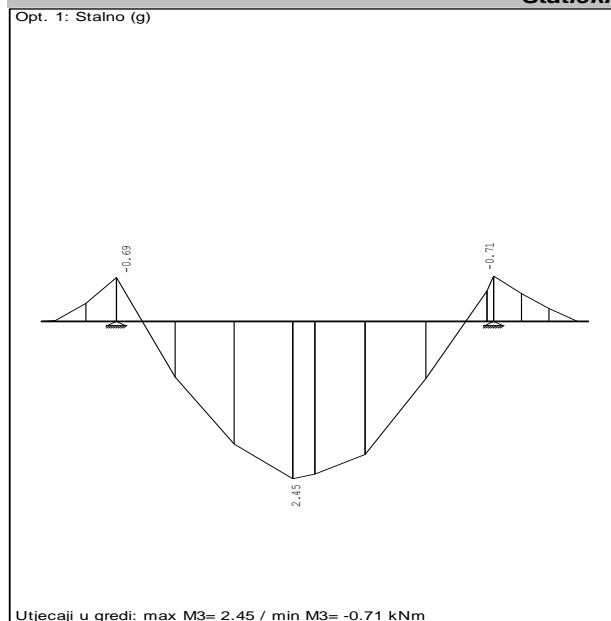


Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Ulazni podaci - Opterećenje



Statički proračun



Dimenzioniranje :

M1 = 2,45 kNm ... iz proračuna

M2 = 0,15 x 2,45 = 0,35 kNm dodatni moment usljed ekscentrične sile

M = 2,45 + 0,35 = 2,80 kNm **M_{Sd}** = 1,35 x 2,80 = 3,80 kNm

b = 20 cm ; **h** = 12 cm ; **d** = 9,5 cm

$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 380 / (20 \times 9,5^2 \times 1,67) = 0,1261$ $\zeta = 0,917$

A_{s1} = $M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 380 / (0,917 \times 9,5 \times 43,48) = 1,00 \text{ cm}^2$

ODABRANO : **2 ϕ 12** gornja i donja zona

PRORAČUN ANKERA ZA DIZANJE ... ankeri su ugrađeni u element

G = 20,00 kN **F** = 20,00 / 4 = 5,00 kN **A_{pot}** = 5,00 / 9,00 = 0,56 cm²

ODABRANO : **ANKERI ϕ 10** 4 komada

ELEMENT SE PODIŽE I MONTIRA U HORIZONTALNOM POLOŽAJU ZAKAČEN ZA ČETIRI ODREĐENE TOČKE, JEDNOLIKO!



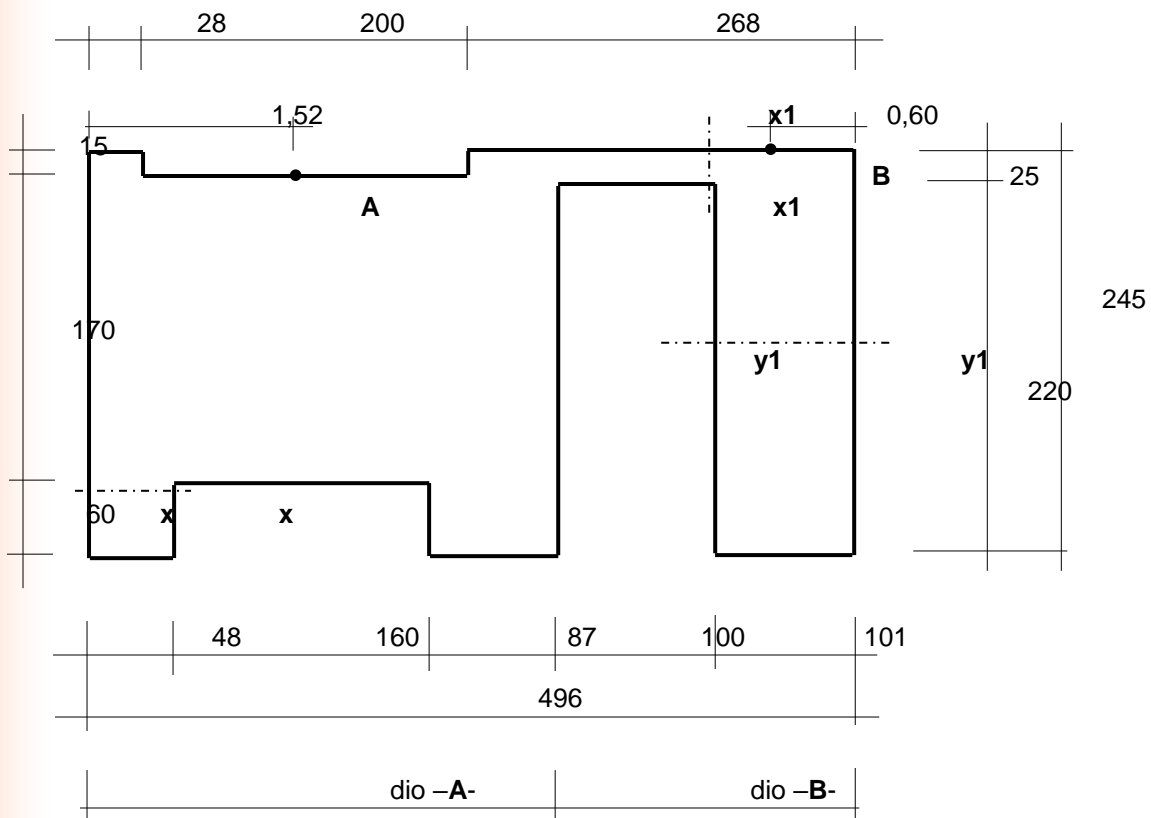
Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	61

PROING

3. ZIDOVI KUĆIŠTA

Materijali : C30/37 ; B500A
Debljina montažnih AB zidova : d = 8 cm

ZID „A“



ZID „A“ ĆE SE IZVESTI IZ DVA DIJELA : DIO -A- I DIO -B-

3.1.1 FAZA DIZANJA IZ KALUPA I MONTAŽE

Dio -A-

Težina elementa : $G_A = (2,95 \times 2,45 - 1,60 \times 0,60 - 2,00 \times 0,15) \times 0,08 \times 25,00 = 12,00 \text{ kN}$

$$x_T = (2,95 \times 2,45 \times 1,48 - 1,60 \times 0,60 \times 1,28 - 2,00 \times 0,15 \times 1,28) / (2,95 \times 2,45 - 1,60 \times 0,60 - 2,00 \times 0,15)$$

$$x_T = 1,52 \text{ m}$$

Presjek x - x

$$R_x = 1,50 \times (3,00 - 0,48 \times 0,08 \times 0,60 \times 25,00) = 3,65 \text{ kN}$$

$$M_x = 1,50 \times (3,00 \times 0,60 - 0,48 \times 0,08 \times 0,60^2 \times 25,00 / 2) = 2,45 \text{ kNm}$$



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	62



$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,45 = 3,30 \text{ kNm}$$

$$b = 48 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 330 / (48 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,2573 \dots \zeta = 0,813$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 330 / (0,813 \times 4,0 \times 43,48) = 2,33 \text{ cm}^2$$

ANKERI ZA DIZANJE (G = 12 kN) $\phi 12$ 2 komada (podizanje u točki A)

Dio -B-

$$\text{Težina elementa : } G_B = (1,00 \times 0,25 + 1,01 \times 2,45) \times 0,08 \times 25,00 = 5,45 \text{ kN}$$

$$x_T = (1,00 \times 0,25 \times 0,50 + 1,01 \times 2,45 \times 1,51) / (1,00 \times 0,25 + 1,01 \times 2,45)$$

$$x_T = 1,41 \text{ m} \dots x_B = 1,00 + 1,01 - 1,41 = 0,60 \text{ m}$$

Presjek x1 – x1

$$g_{x1} = 1,50 \times 0,25 \times 0,08 \times 25,00 = 1,20 \text{ kN/m}$$

$$R_{x1} = 1,20 \times 1,00 = 1,20 \text{ kN}$$

$$M_{x1} = 1,20 \times 1,00^2 / 2 = 0,60 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 0,60 = 0,81 \text{ kNm}$$

$$b = 25 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 81 / (25 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,1213 \dots \zeta = 0,920$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 81 / (0,920 \times 4,0 \times 43,48) = 0,51 \text{ cm}^2$$

Presjek y1 – y1

$$g_{y1} = 1,50 \times 1,01 \times 0,08 \times 25,00 = 3,03 \text{ kN/m}$$

$$R_{y1} = 3,03 \times 2,45 / 2 = 3,71 \text{ kN}$$

$$M_{y1} = 3,03 \times 2,45^2 / 8 = 2,27 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,27 = 3,06 \text{ kNm}$$

$$b = 100 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 227 / (100 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,0850 \dots \zeta = 0,945$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 227 / (0,945 \times 4,0 \times 43,48) = 1,38 \text{ cm}^2$$

3.1.2 FAZA KORIŠTENJA

Opterećenje :



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	63



- vlastita težina = u programu
- od krovne ploče 3,125 x 2,30 / 2 = 3,60 kN/m
- pokretno 2,50 x 2,30 / 2 = 2,88 kN/m
- vjetar zona vjetra II :

$$v_{ref,0} = 30,0 \text{ m/s}$$

$$q_{ref} = 0,5 \times 1,25 \times 30,0 \times 30,0 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e \times (c_{pe} + c_{pi})$$

$$c_e = 1,8 \text{ za II kategoriju tla i do 3 m nad zemljom}$$

$$c_{pe} = 1,0$$

$$c_{pi} = 0,3$$

$$W_e = 0,56 \times 1,8 \times 1,3 = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUN ĆE SE OBAVITI PROGRAMSKIM PAKETOM „TOWER“

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	Zid A.twp	
Datum proračuna:	25.1.2008	
Način proračuna:	3D model	
<input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda	<input type="checkbox"/> Modalna analiza	<input type="checkbox"/> Stabilnost
<input type="checkbox"/> Teorija II-og reda	<input type="checkbox"/> Seizmički proračun	<input type="checkbox"/> Offset greda
<input type="checkbox"/> Faze građenja		
Veličina modela		
Broj čvorova:	968	
Broj pločastih elemenata:	864	
Broj grednih elemenata:	0	
Broj graničnih elemenata:	432	
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	3	
Broj kombinacija opterećenja:	0	
Jedinice mjera		
Dužina:	m [cm,mm]	
Sila:	kN	
Temperatura:	Celsius	

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
----	------------------	----------	---	----------	---------	-----------	----

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Vjetar

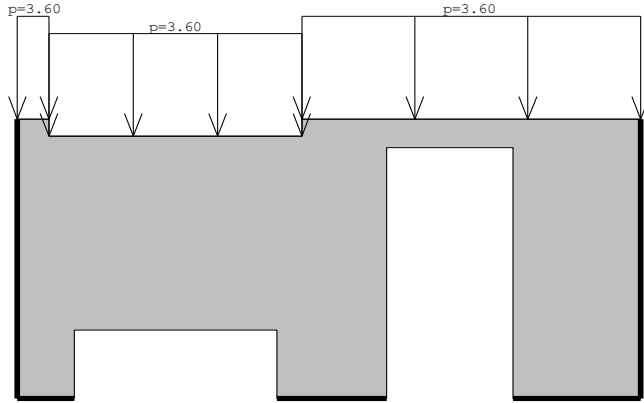


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	64



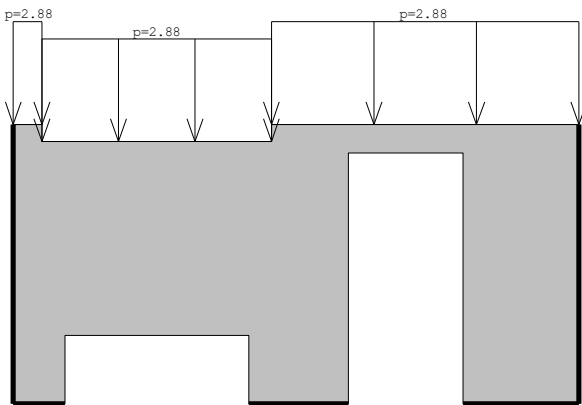
Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Opt. 1: Stalno (g)



Okvir: H_1

Opt. 2: Snijeg



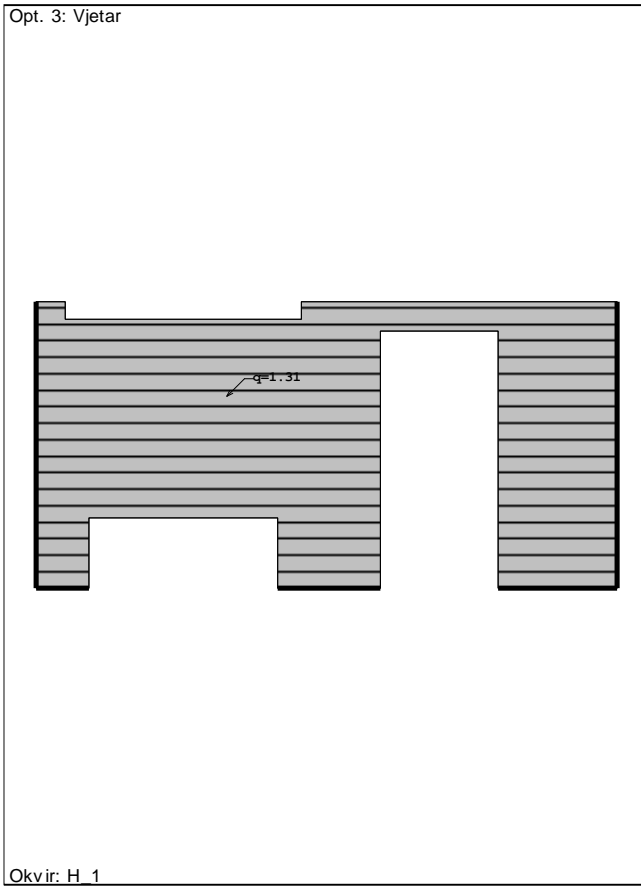
Okvir: H_1



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	65



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264



Statički proračun

Deformacija čvorova: max: |Xp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]	Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
902	1	-0.004	0.000	-0.010	932	1	-0.002	0.000	-0.005
890	1	-0.004	0.000	-0.012	902	2	-0.002	0.000	-0.006
913	1	-0.004	0.000	-0.007	890	2	-0.002	0.000	-0.008
877	1	-0.003	0.000	-0.015	913	2	-0.002	0.000	-0.005
923	1	-0.003	0.000	-0.006	863	1	-0.002	0.000	-0.017

Deformacija čvorova: max: |Yp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]	Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
737	3	0.000	3.977	0.000	765	3	0.000	3.937	0.000
722	3	0.000	3.976	0.000	674	3	0.000	3.911	0.000
751	3	0.000	3.965	0.000	779	3	0.000	3.891	0.000
706	3	0.000	3.963	0.000	793	3	0.000	3.818	0.000
690	3	0.000	3.940	0.000	721	3	0.000	3.813	0.000

Deformacija čvorova: max: |Zp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
808	1	0.000	0.000	-0.018
835	1	0.000	0.000	-0.018
796	1	0.000	0.000	-0.018
822	1	0.000	0.000	-0.018
849	1	-0.001	0.000	-0.018
809	1	0.000	0.000	-0.017
821	1	0.001	0.000	-0.017
795	1	0.000	0.000	-0.017
781	1	-0.001	0.000	-0.017
836	1	0.000	0.000	-0.017

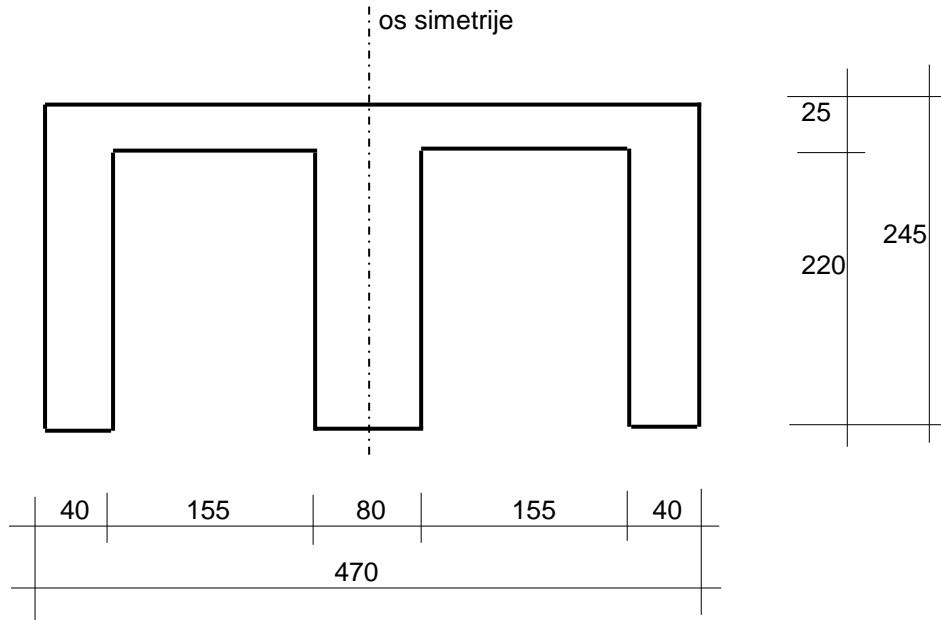


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	67

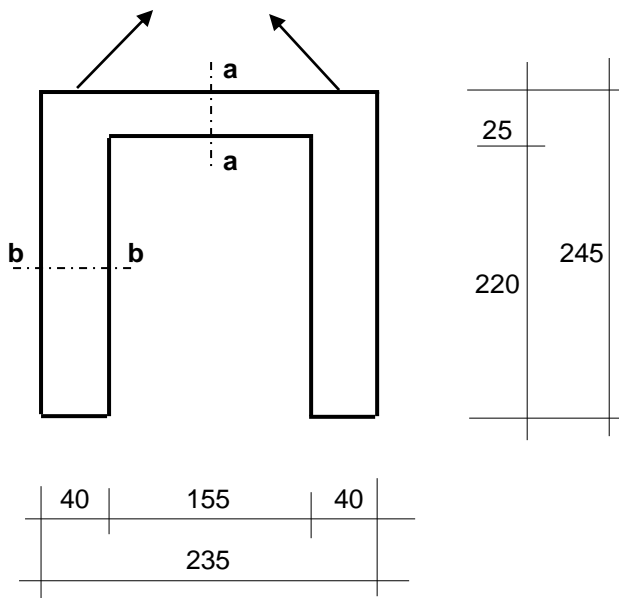
PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

ZID „B“



ZID „B“ ĆE SE IZVESTI IZ DVA IDENTIČNA DIJELA



3.2.1 FAZA DIZANJA IZ KALUPA I MONTAŽE

Težina elementa : $G = (2,35 \times 2,45 - 1,55 \times 2,20) \times 0,08 \times 25,00 = 4,70 \text{ kN}$

ANKERI ZA DIZANJE ($G = 4,70 \text{ kN}$) $\phi 8$ 2 komada



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VOĐE	Broj lista:	68



Presjek a – a

$$g_a = 1,50 \times 0,25 \times 0,08 \times 25,00 = 0,75 \text{ kN}$$

$$R_a = 0,75 \times 1,60 / 2 = 0,60 \text{ kN}$$

$$M_a = 0,75 \times 1,60^2 / 8 + 1,50 \times 0,75 \times 0,04 = 0,29 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 0,29 = 0,39 \text{ kNm}$$

$$b = 25 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 39 / (25 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,0584 \dots \zeta = 0,992$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 39 / (0,992 \times 4,0 \times 43,48) = 0,23 \text{ cm}^2$$

Presjek b – b

$$q_b = 1,50 \times 0,40 \times 0,08 \times 25,00 = 1,20 \text{ kN}$$

$$R_b = 1,20 \times 2,45 / 2 = 1,47 \text{ kN}$$

$$M_b = 1,20 \times 2,45^2 / 8 = 0,90 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \times 0,90 = 1,22 \text{ kNm}$$

$$b = 40 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 122 / (40 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,1141 \dots \zeta = 0,925$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 122 / (0,925 \times 4,0 \times 43,48) = 0,76 \text{ cm}^2$$

3.2.2 FAZA KORIŠTENJA

Opterećenje :

- vlastita težina = u programu
- od krovne ploče $3,125 \times 2,30 / 2 = 3,60 \text{ kN/m}$
- pokretno $2,50 \times 2,30 / 2 = 2,88 \text{ kN/m}$
- vjetar zona vjetra II :

$$v_{ref,0} = 30,0 \text{ m/s}$$

$$q_{ref} = 0,5 \times 1,25 \times 30,0 \times 30,0 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e \times (c_{pe} + c_{pi})$$

$$c_e = 1,8 \dots \text{ za II kategoriju tla i do 3 m nad zemljom}$$

$$c_{pe} = 1,0$$

$$c_{pi} = 0,3$$

$$W_e = 0,56 \times 1,8 \times 1,3 = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUN ĆE SE OBAVITI PROGRAMSKIM PAKETOM „TOWER“



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	69



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	Zid B.twp	
Datum proračuna:	25.1.2008	
Način proračuna:	3D model	
<input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda	<input type="checkbox"/> Modalna analiza	<input type="checkbox"/> Stabilnost
<input type="checkbox"/> Teorija II-og reda	<input type="checkbox"/> Seizmički proračun	<input type="checkbox"/> Offset greda
<input type="checkbox"/> Faze građenja		

Veličina modela

Broj čvorova:	320
Broj pločastih elemenata:	248
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	348
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	3
Broj kombinacija opterećenja:	0

Jedinice mjera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

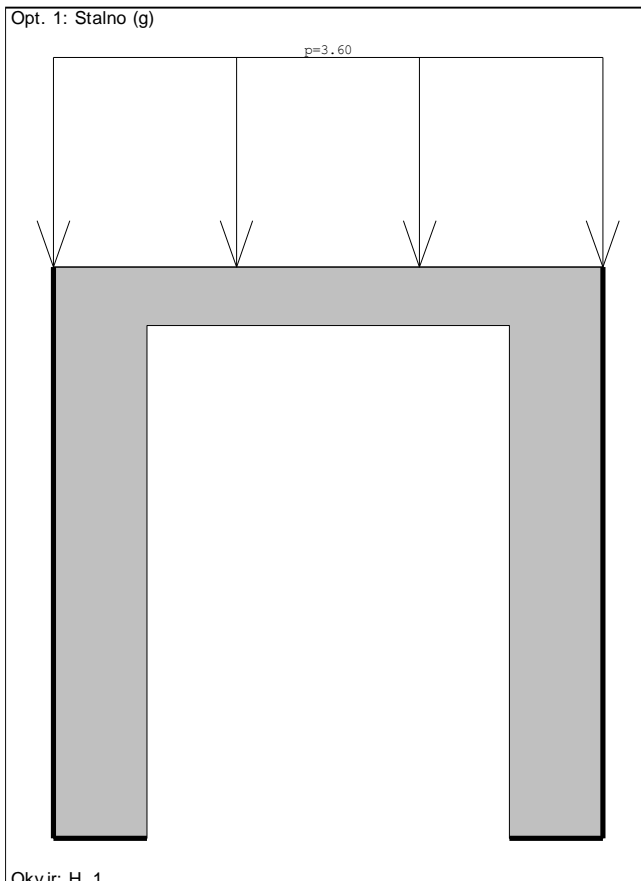
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[t/1/C]	Em[kN/m ²]	μm
----	------------------	-----------------------	---	-----------------------	----------	------------------------	----

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Vjetar



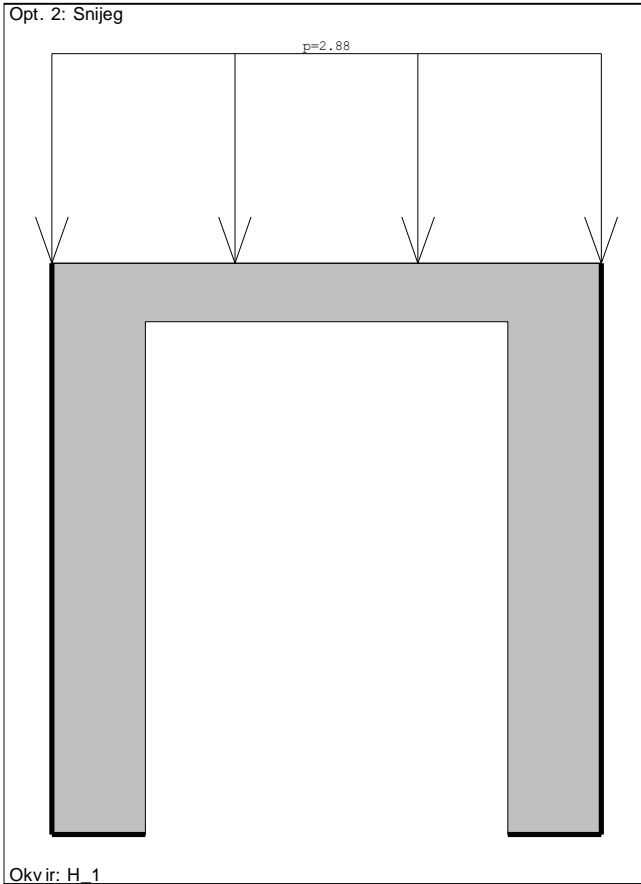
Okvir: H_1



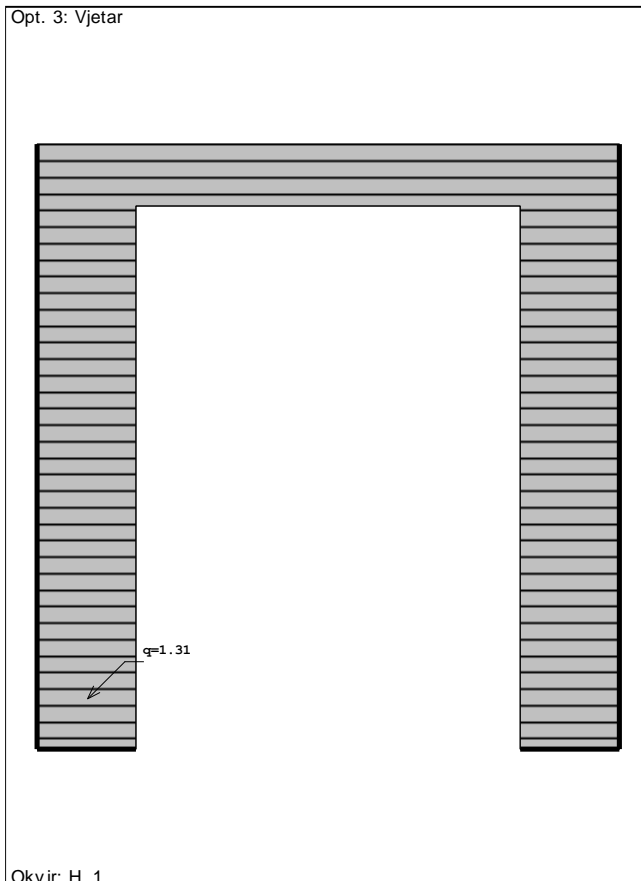
Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	70



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264



Okvir: H_1



Okvir: H_1



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	71



Statički proračun

Deformacija čvorova: max: |Xp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
293	1	-0.008	0.000	-0.016	204	1	0.007	0.000	-0.028
186	1	0.008	0.000	-0.016	300	1	-0.007	0.000	-0.011
285	1	-0.008	0.000	-0.022	177	1	0.007	0.000	-0.011
195	1	0.008	0.000	-0.022	176	1	-0.006	0.000	-0.022
276	1	-0.007	0.000	-0.028	266	1	0.006	0.000	-0.022

Deformacija čvorova: max: |Yp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
240	3	0.000	0.307	0.000	221	3	0.000	0.302	0.000
232	3	0.000	0.304	0.000	241	3	0.000	0.302	0.000
249	3	0.000	0.304	0.000	223	3	0.000	0.302	0.000
231	3	0.000	0.304	0.000	238	3	0.000	0.300	0.000
229	3	0.000	0.303	0.000	220	3	0.000	0.300	0.000

Deformacija čvorova: max: |Zp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
232	1	0.000	0.000	-0.040	223	1	0.000	0.000	-0.039
229	1	0.000	0.000	-0.040	238	1	0.000	0.000	-0.039
240	1	0.000	0.000	-0.040	220	1	0.000	0.000	-0.039
221	1	0.000	0.000	-0.040	249	1	-0.002	0.000	-0.039
241	1	0.000	0.000	-0.039	231	1	0.002	0.000	-0.039

Utjecaji u linijskim ležajevima

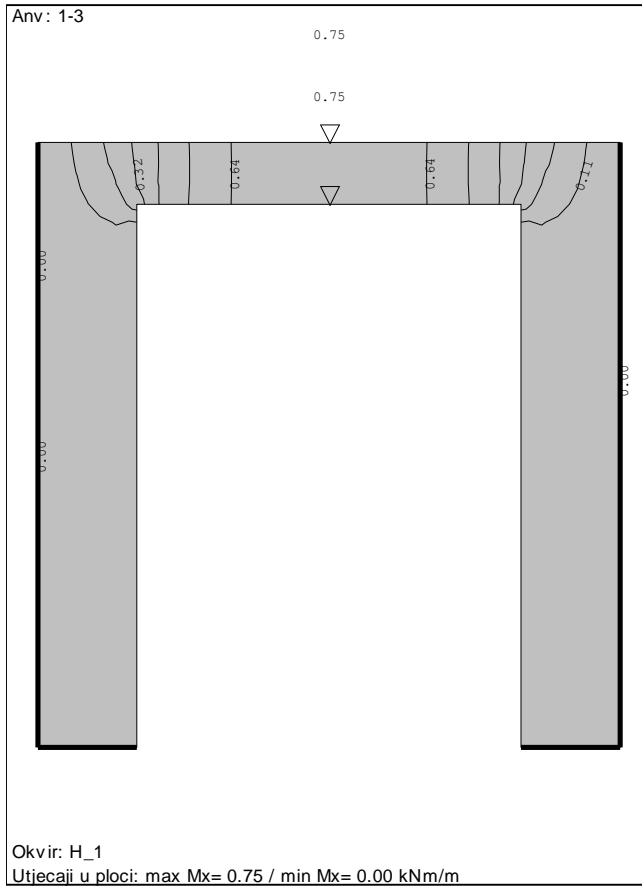
Čvor I - Čvor J	LC	σ, t_{la} [kN/m ²]	s, t _{la} [m]
1 - 15	1	0.748	-0.000
	2	0.056	-0.000
	3	-0.000	0.000
91 - 122	1	0.748	-0.000
	2	0.056	-0.000
	3	-0.000	0.000
131 - 1	1	0.536	-0.000
	2	0.383	-0.000
	3	-0.000	0.000
320 - 122	1	-0.536	0.000
	2	-0.383	0.000
	3	0.000	0.000



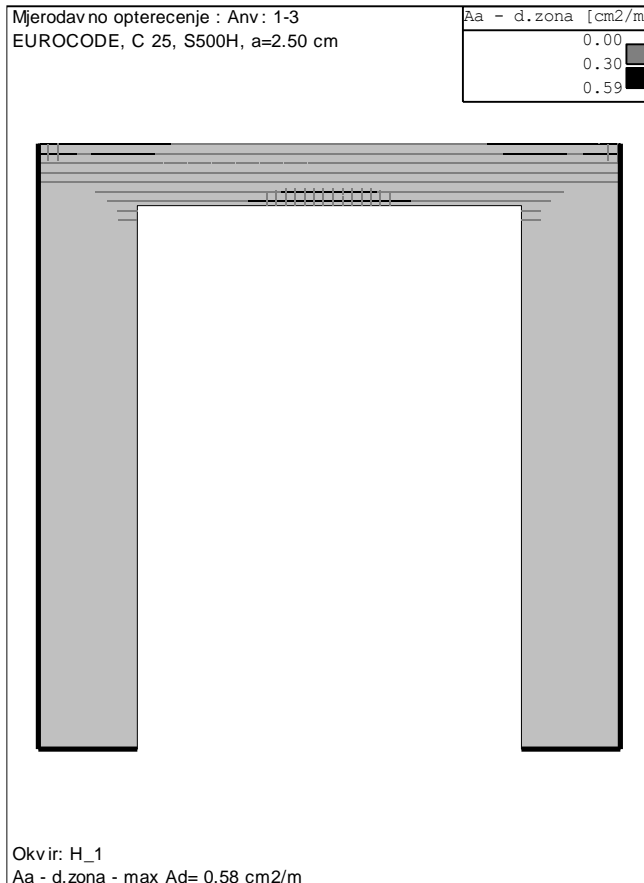
Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	72



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264



Dimenzioniranje (beton)

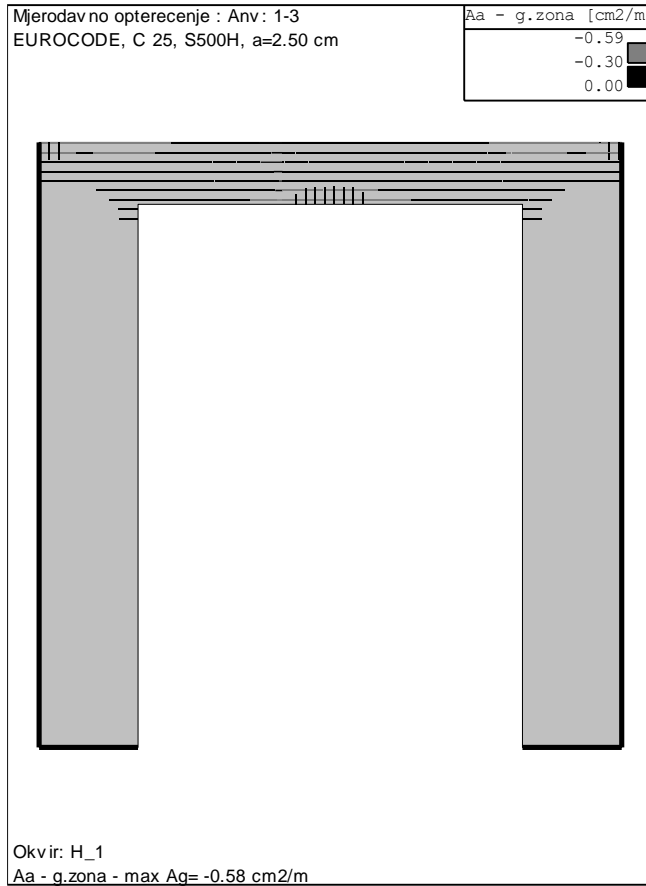




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	73

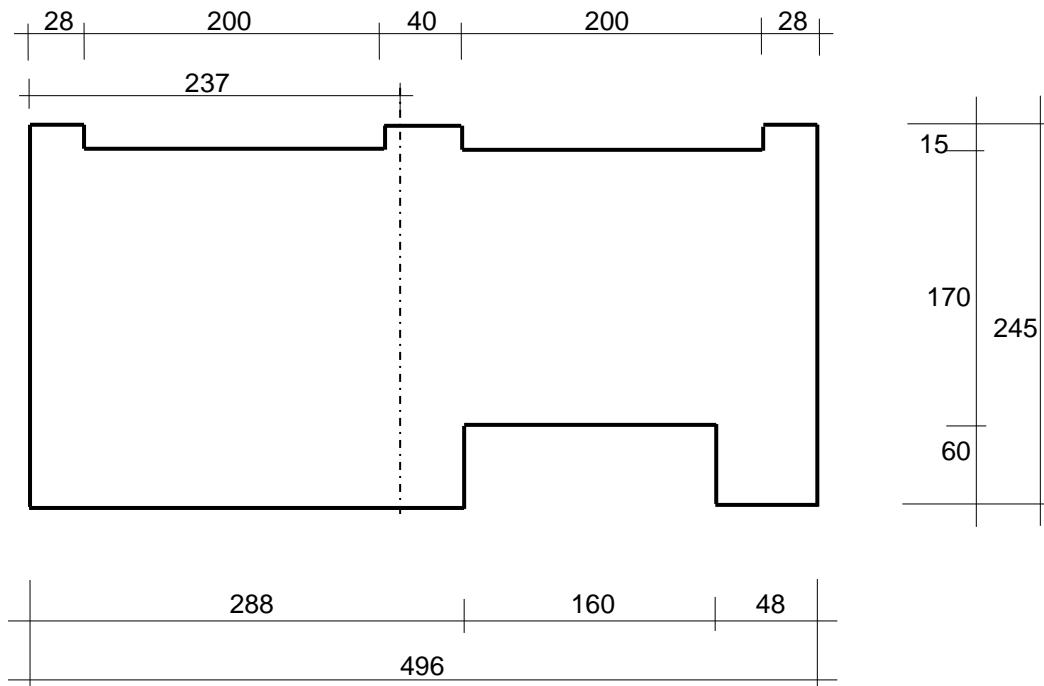
PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264



ODABRANO : **MAG Q335**

ZID „C“



Težina elementa : $G_C = (4,96 \times 2,45 - 2,00 \times 0,15 - 2,00 \times 0,15 - 1,60 \times 0,60) \times 0,08 \times 25,00$
 $G_C = 21,20 \text{ kN}$



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	74



$$x_T = (4,96 \times 2,45 \times 2,48 - 2,00 \times 0,15 \times 1,28 - 2,00 \times 0,15 \times 3,68 - 1,60 \times 0,60 \times 3,68) / (4,96 \times 2,45 - 2,00 \times 0,15 - 2,00 \times 0,15 - 1,60 \times 0,60)$$

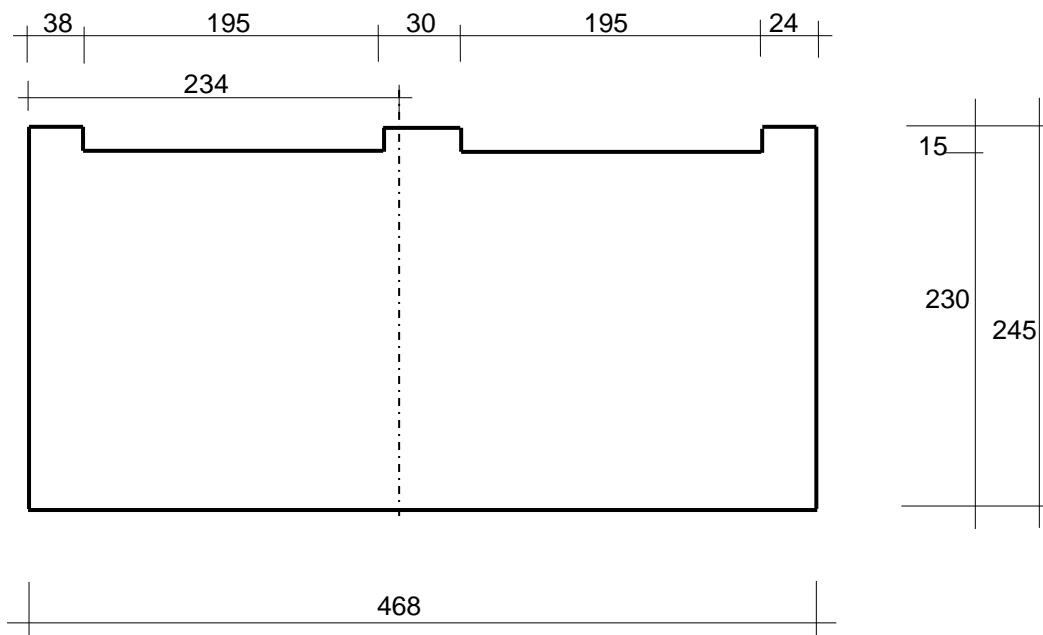
$$x_T = 2,37 \text{ m}$$

ANKERI ZA DIZANJE (G = 21,20 kN) 2 x ϕ 12 2 komada

NAPOMENA :

ZA OVAJ ELEMENT VRIJEDI PRORAČUN IZRAĐEN ZA ZID „A“

ZID „D“



Težina elementa : $G_D = (4,68 \times 2,45 - 2 \times 1,95 \times 0,15) \times 0,08 \times 25,00 = 21,80 \text{ kN}$

ANKERI ZA DIZANJE (G = 21,80 kN) 2 x ϕ 12 2 komada

$$g_D = 1,50 \times 0,08 \times 25,00 = 3,00 \text{ kN/m}$$



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	75

PROING

Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

$$M_D = 3,00 \times 2,45^2 / 8 = 2,25 \text{ kNm}$$
$$M_{Sd} = 1,35 \times 2,25 = 3,04 \text{ kNm}$$

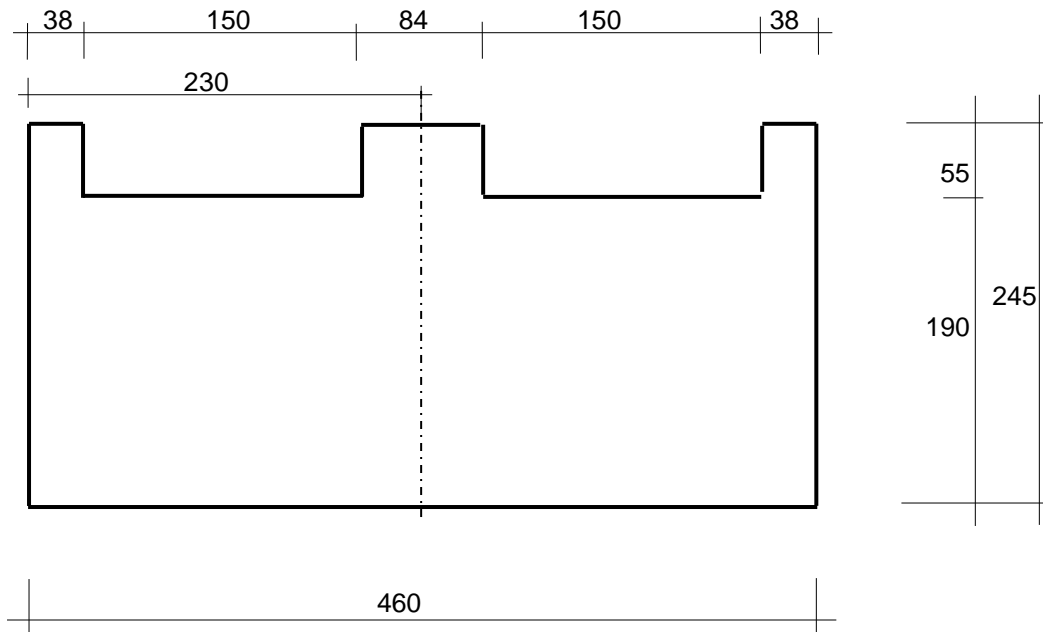
$$b = 100 \text{ cm} ; h = 8 \text{ cm} ; d = 4 \text{ cm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 304 / (100 \times 4,0^2 \times 1,67) = 0,1138 \dots \zeta = 0,925$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \times d \times f_{yd}) = 304 / (0,925 \times 4,0 \times 43,48) = 1,89 \text{ cm}^2$$

ODABRANO : **MAG Q335**

ZID „E“



Težina elementa : $G_E = (4,60 \times 2,45 - 2 \times 1,50 \times 0,55) \times 0,08 \times 25,00 = 19,25 \text{ kN}$

ANKERI ZA DIZANJE ($G = 19,25 \text{ kN}$) **2 x ϕ 12** 2 komada

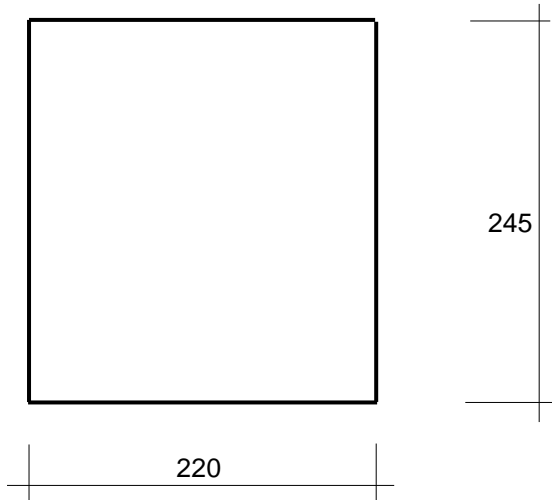
ODABRANO : ARMATURA ISTA KAO ZA ZID „D“ (**MAG Q335**)



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	76



ZID „F“



Težina elementa : $G_F = 2,20 \times 2,45 \times 0,08 \times 25,00 = 10,80 \text{ kN}$

ANKERI ZA DIZANJE ($G = 10,80 \text{ kN}$) **2 x ϕ 10** 2 komada

ODABRANO : ARMATURA ISTA KAO ZA ZID „D“ (**MAG Q335**)

4. TEMELJNO KORITO

Materijali : C30/37 ; B500A

Debljina temeljne AB ploče : $d = 10 \text{ cm}$

Debljina zidova temeljnog korita : $d = 10\text{-}7 \text{ cm}$

ANALIZA OPTEREĆENJA

- od krovne ploče	.....	( 3,125 + 2,500) x 2,56 x 5,32	= 76,60 kN
- zidovi	.....	12,00 + 5,45 + 2 x 4,70 + 21,20 + 21,80 + 19,25 + 10,80	= 99,90 kN
- od podne ploče	.....		= 20,00 kN
- od transformatora	.....		= 32,00 kN
- od elektroarmara	.....		= 20,00 kN
- od zidova korita		(2 x (2,37 + 4,80) x 0,80 x (0,10 + 0,07) / 2 + + 2,17 x 0,30 x (0,10 + 0,08) / 2) x 25,00	= 25,80 kN
- od dna korita	.....	4,94 x 2,37 x 0,10 x 25,00	= 29,30 kN

$G = 303,60 \text{ kN}$

Opterećenje na tlo :

$$\sigma_{\text{tla max}} = 303,60 / (4,94 \times 2,37) = 25,93 \text{ kN/m}^2$$



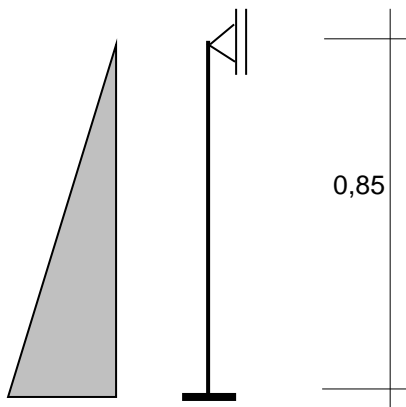
Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	77



Opterećenje na temeljnu ploču :

$$p = (303,60 - 29,30) / (4,94 \times 2,37) = 23,43 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje na zidove korita :



$$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$e = 0,333 \times (0,85 - 0,10) \times 19,00 = 4,75 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUN TEMELJNOG KORITA OBAVLJA SE PROGRAMSKIM PAKETOM „TOWER“

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	Temeljno korito.twp	
Datum proračuna:	26.1.2008	
Način proračuna:	3D model	
<input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda	<input type="checkbox"/> Modalna analiza	<input type="checkbox"/> Stablnost
<input type="checkbox"/> Teorija II-og reda	<input type="checkbox"/> Seizmički proračun	<input type="checkbox"/> Offset greda
<input type="checkbox"/> Faze građenja		
Veličina modela		
Broj čvorova:	9714	
Broj pločastih elemenata:	9575	
Broj grednih elemenata:	0	
Broj graničnih elemenata:	1160	
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	2	
Broj kombinacija opterećenja:	0	
Jedinice mjera		
Dužina:	m [cm,mm]	
Sila:	kN	
Temperatura:	Celsius	

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	78



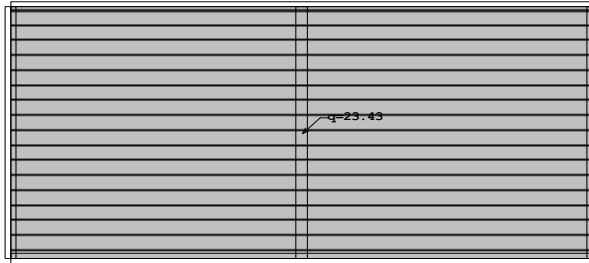
Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	Vertikalno (g)
2	Pritisak tla

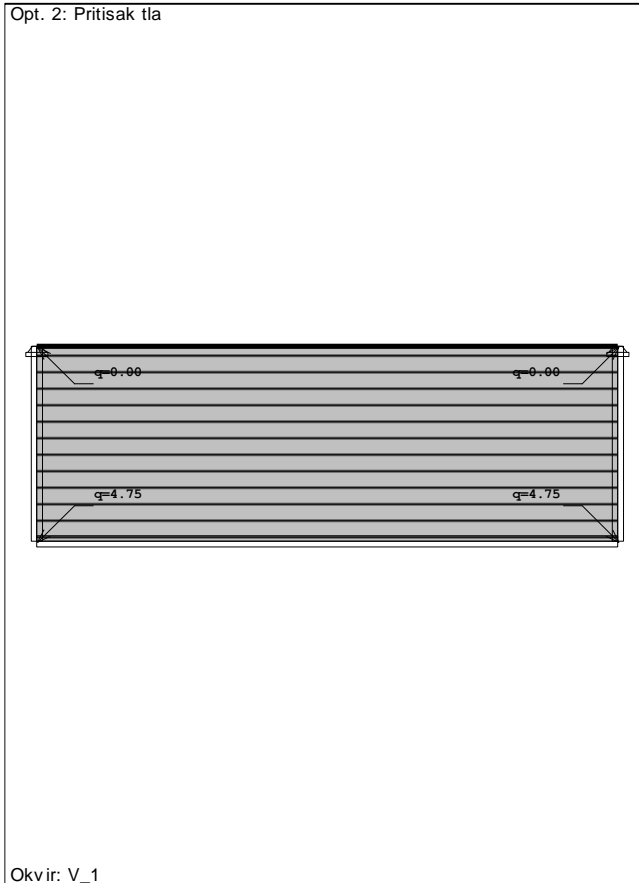
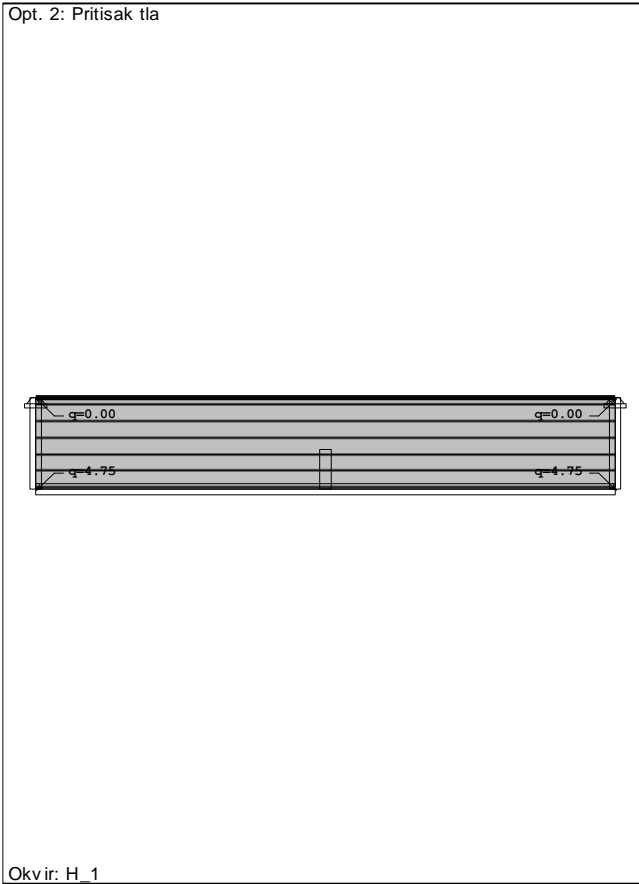
Opt. 1: Vertikalno (g)



Nivo: Dno [0.00]



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	79



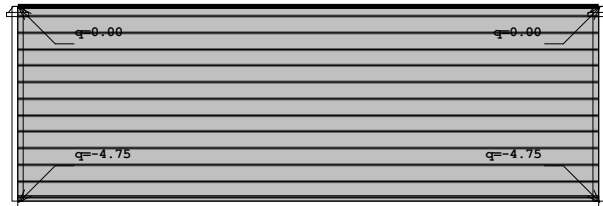


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	80



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Opt. 2: Pritisak tla



Okvir: V 3

Statički proračun

Deformacija čvorova: max: |Xp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
8732	1	0.083	0.000	0.004	8729	1	0.083	0.000	0.004
8680	1	0.083	0.000	0.004	1221	1	-0.083	0.000	0.004
1160	1	-0.083	0.000	0.004	1157	1	-0.083	0.000	0.004
1097	1	-0.083	0.000	0.004	8782	1	0.083	0.000	0.004
8780	1	0.083	0.000	0.004	8628	1	0.083	0.000	0.004

Deformacija čvorova: max: |Yp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
6837	1	0.000	0.131	0.109	3532	1	0.000	-0.130	0.134
3445	1	0.000	-0.131	0.109	7001	1	0.000	0.130	0.058
6920	1	0.000	0.131	0.084	3271	1	0.000	-0.130	0.058
3358	1	0.000	-0.131	0.084	6666	1	0.000	0.128	0.159
6752	1	0.000	0.130	0.134	3619	1	0.000	-0.128	0.159

Deformacija čvorova: max: |Zp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]					
2639	1	-0.002	0.000	0.690	2641	1	-0.002	0.000	0.689
2722	1	-0.002	0.000	0.690	6533	1	0.002	0.000	0.689
6446	1	0.002	0.000	0.690	6622	1	0.002	0.000	0.689
6535	1	0.002	0.000	0.690	2720	1	-0.002	0.000	0.688
2559	1	-0.002	0.000	0.689	2804	1	-0.002	0.000	0.688

Utjecaji u linijskim ležajevima

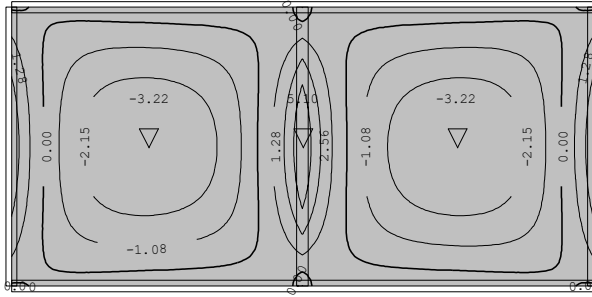
Čvor I - Čvor J	LC	σ_{tla} [kN/m ²]	s _{tla} [m]
362 - 7907	1	-17.058	0.000
	2	0.336	-0.000
3690 - 9714	1	-17.058	0.000
	2	-0.392	0.000
362 - 3690	1	-10.856	0.000
	2	0.058	-0.000
7907 - 9714	1	-10.856	0.000
	2	0.058	-0.000



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	81



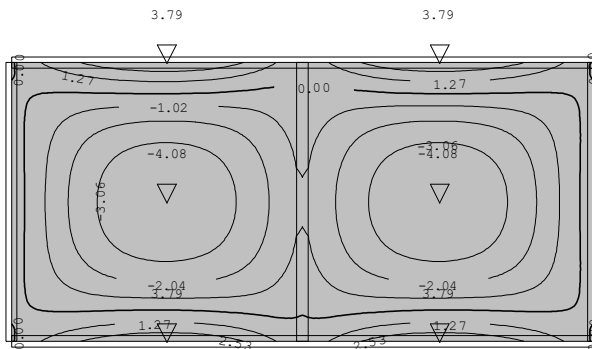
Opt. 1: Vertikalno (g)



Nivo: Dno [0.00]

Utjecaji u ploci: max $M_x = 5.10$ / min $M_x = -3.22$ kNm/m

Opt. 1: Vertikalno (g)



Nivo: Dno [0.00]

Utjecaji u ploci: max $M_y = 3.79$ / min $M_y = -4.08$ kNm/m

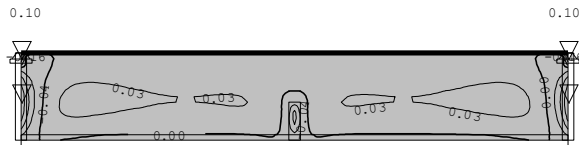


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	82



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

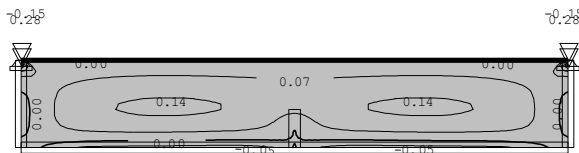
Opt. 2: Pritisak tla



Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max $M_x = 0.10$ / min $M_x = -0.16$ kNm/m

Opt. 2: Pritisak tla

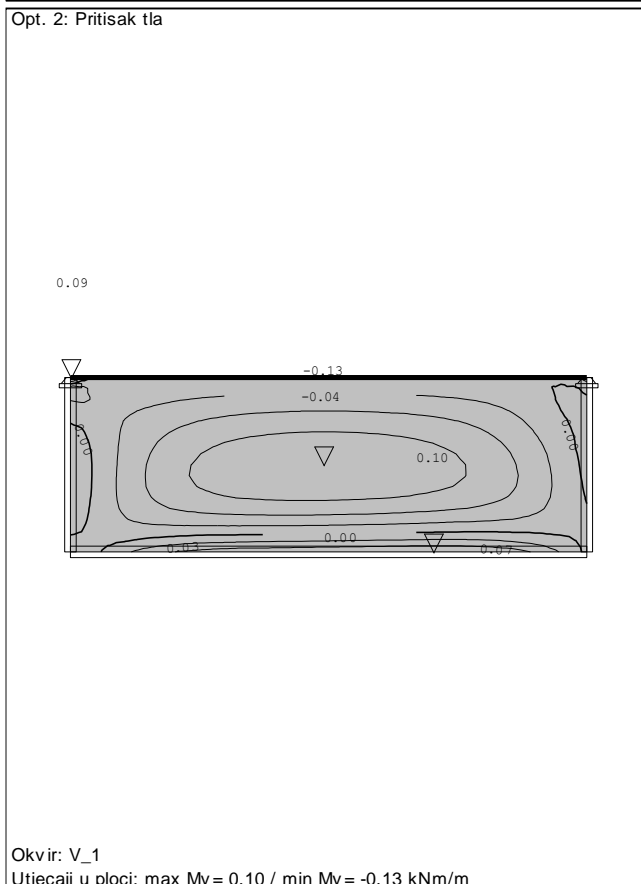
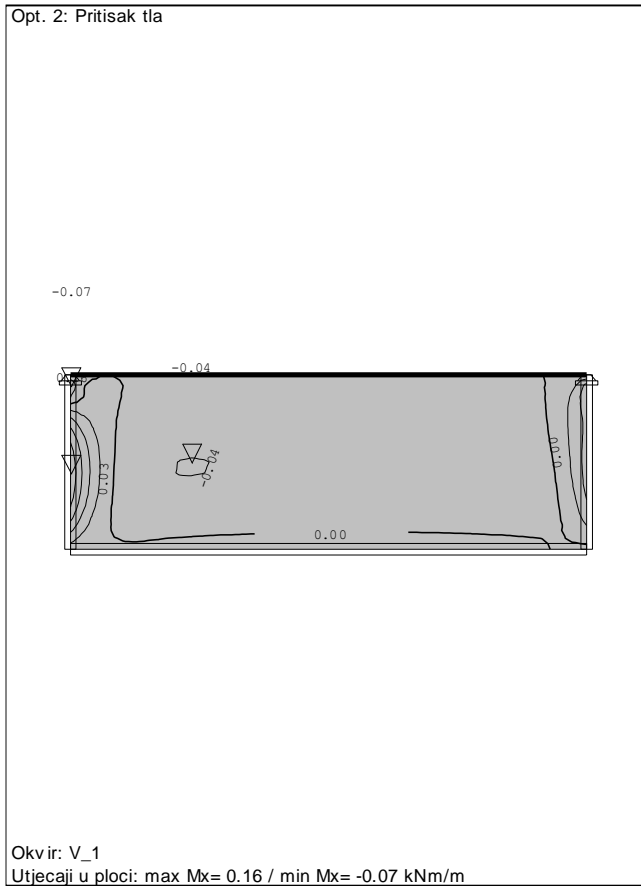


Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max $M_y = 0.28$ / min $M_y = -0.15$ kNm/m



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	83



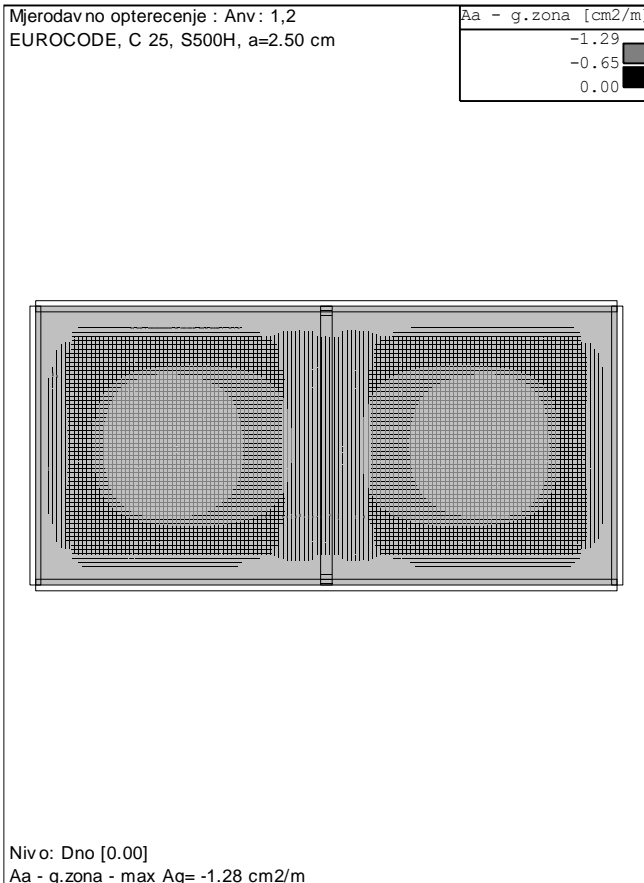
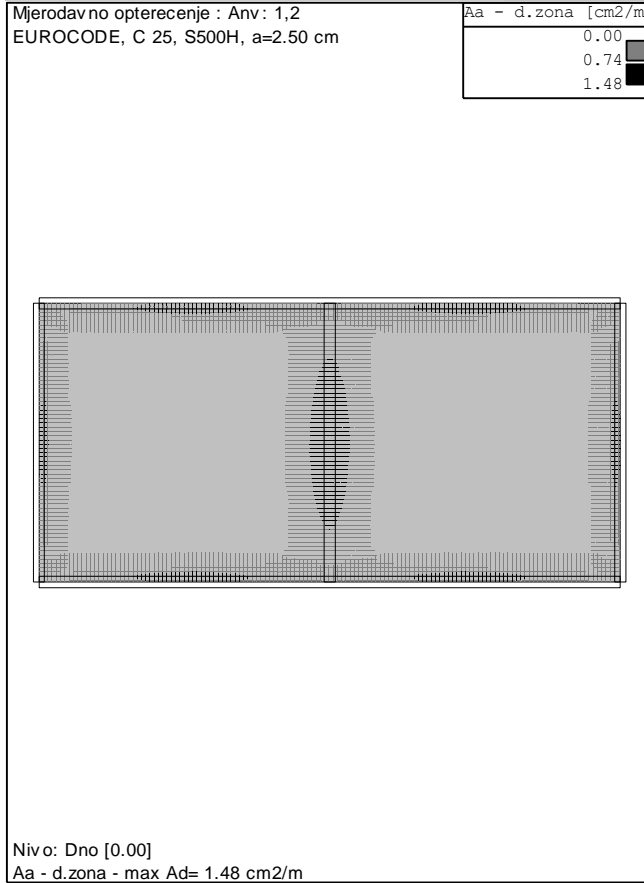


Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	84



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

Dimenzioniranje (beton)

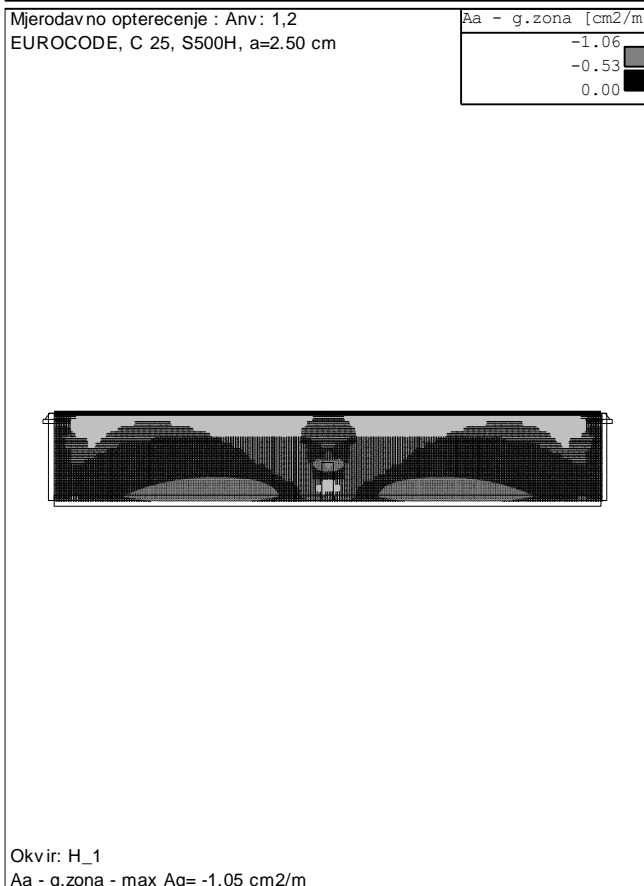
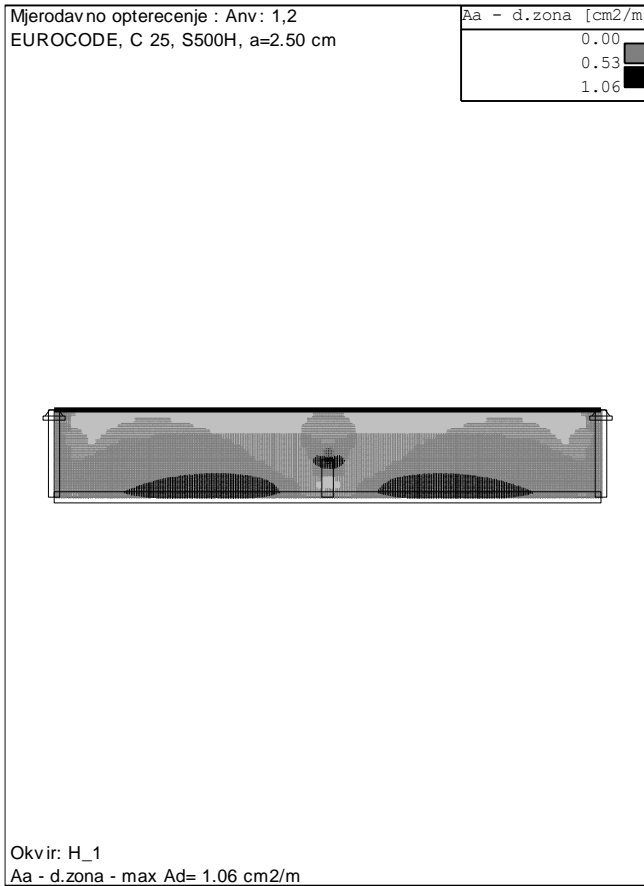




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	85



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

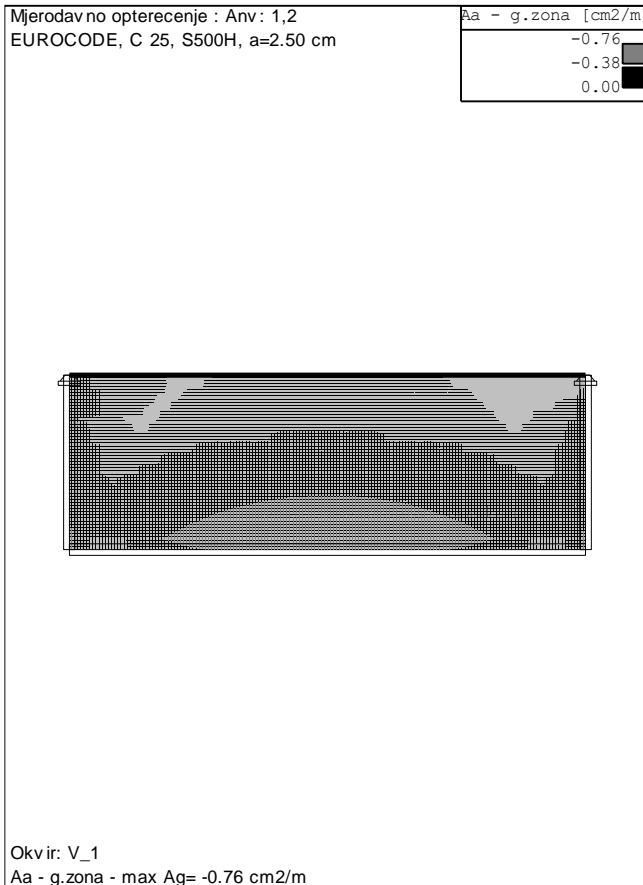
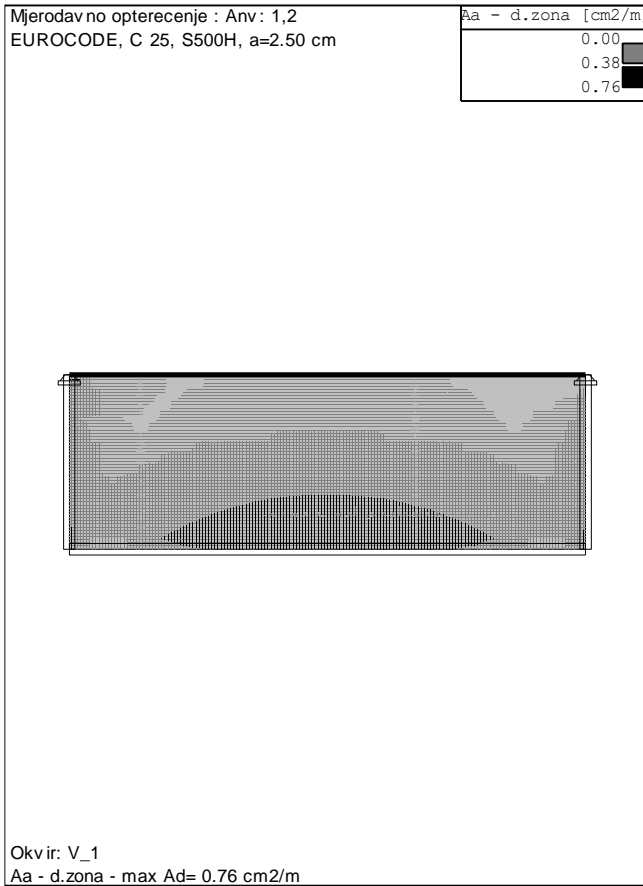




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	86



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

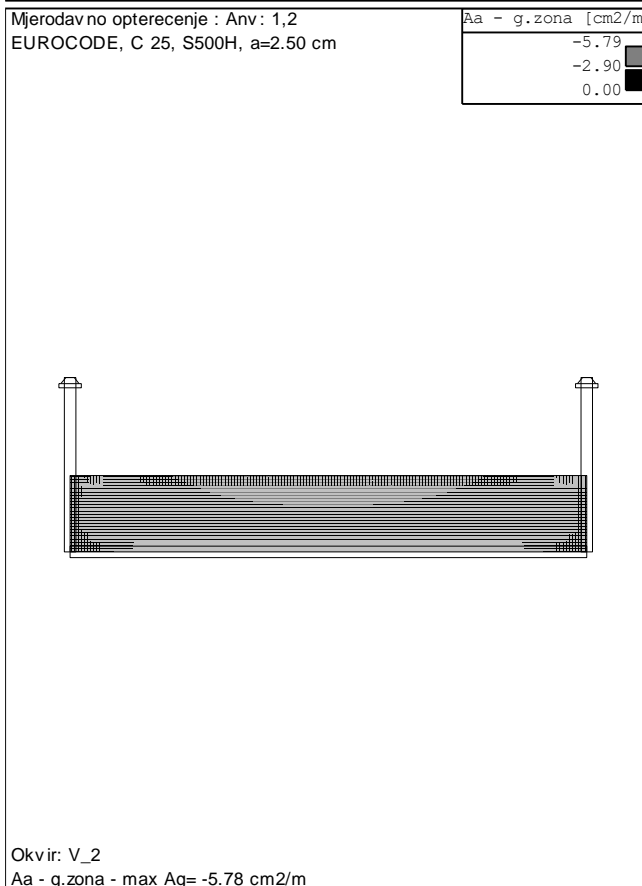
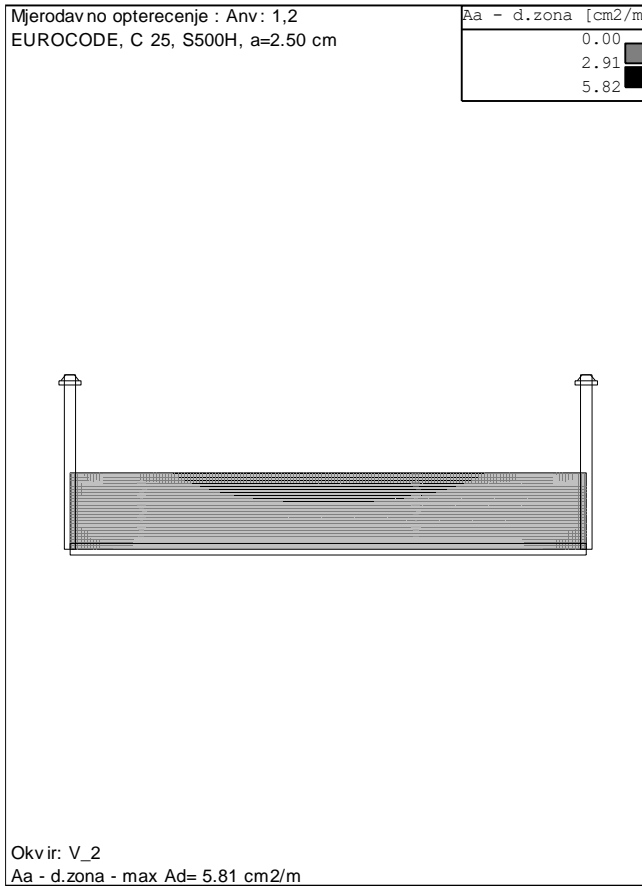




Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	87



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264





Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	88



KONTROLA NA KLIZANJE (HORIZONTALNA STABILNOST)

Trafostanica će se proračunati na maksimalno djelovanje vjetra.
Djelovanje potresa nije mjerodavno s obzirom na malu težinu konstrukcije.

Ukupna težina montirane trafostanice, bez temelja:

- od krovne ploče	(3,125 + 2,500) x 2,56 x 5,32	= 76,60 kN
- zidovi	.... 12,00 + 5,45 + 2 x 4,70 + 21,20 + 21,80 + 19,25 + 10,80	= 99,90 kN
- od podne ploče		= 20,00 kN
- od transformatora		= 32,00 kN
- od elektroarmara		= 20,00 kN

$$G_0 = 248,50 \text{ kN}$$

Djelovanje vjetra

Zona vjetra II :

$$V_{ref,0} = 30,0 \text{ m/s}$$

$$q_{ref} = 0,5 \times 1,25 \times 30,0 \times 0,03 = 0,5625 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e \times c_{pe}$$

$$c_e = 1,8 \text{ ... za II kategoriju tla i do 3 m iznad tla}$$

$$c_{pe} = 1,00 \text{ ... koeficijent vanjskog pritiska ... udarna strana izložena vjetru}$$

$$c_{pi} = 0,25 \text{ ... koeficijent unutarnjeg pritiska}$$

$$W_{e,uk} = 0,56 \times 1,8 \times (1,00 + 0,25) = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Udar vjetra : } W = 1,26 \times 4,94 \times 2,45 = 15,25 \text{ kN}$$

$$\text{Kontrola na klizanje : } k = W / G_0 = 15,25 / 248,50 = 0,06 \ll 0,35 = \mu_{tr}$$

Budući da je odnos (W / G₀) mnogo manji od koeficijenta trenja, to je stabilnost na klizanje osigurana.

NAPOMENA :

Elemente konstrukcije potrebno je montirati tako da se ostvari kontinuirani kontakt između elemenata.
Svi elementi će se međusobno povezati varenjem ugrađenih čeličnih pločica.

OPASKA :

Ako se u vrijeme priprema i izvođenja radova ustanovi da pretpostavljene karakteristike i vrijednosti nisu u skladu sa stvarnim stanjem, a to utječe na stabilnost i sigurnost konstrukcije, potrebno je prekinuti radove i o tome obavijestiti projektanta.

PROJEKTANT:
DARKO ŠILEC dipl.ing.građ.



Građevina:	PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	tehn. dnevnik	
		07-01-3351/23	
Investitor:	HRVATSKE VODE	Broj lista:	89

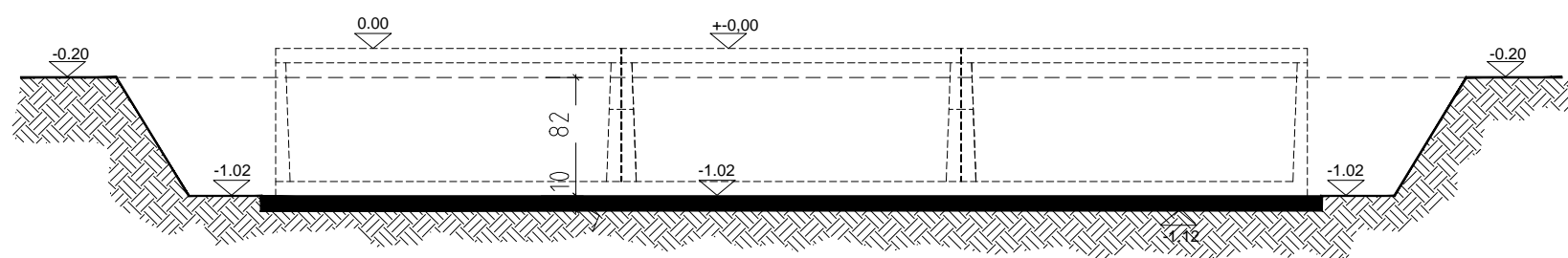
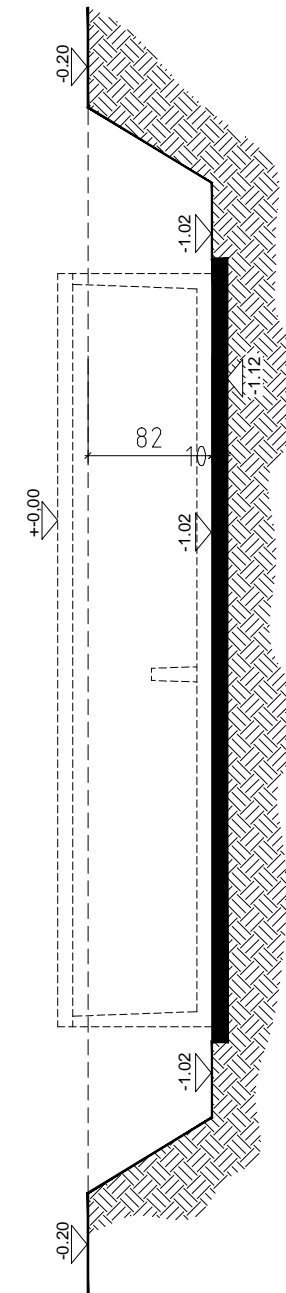
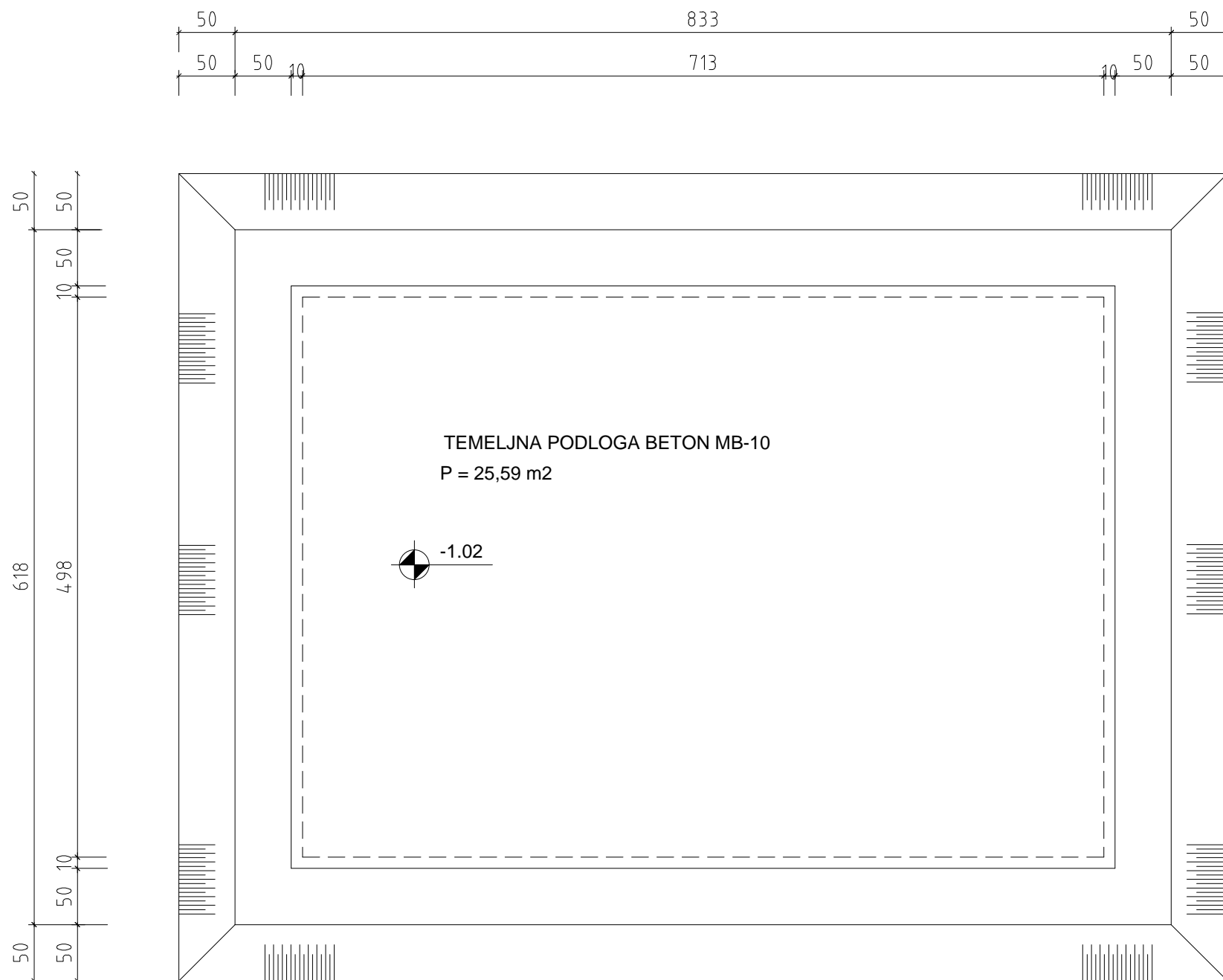
PROING


Proing d.o.o. projektiranje i nadzor Ivana Severa 5, Varaždin T 042 404 404 F 042 350 264

GRAFIČKI DIO

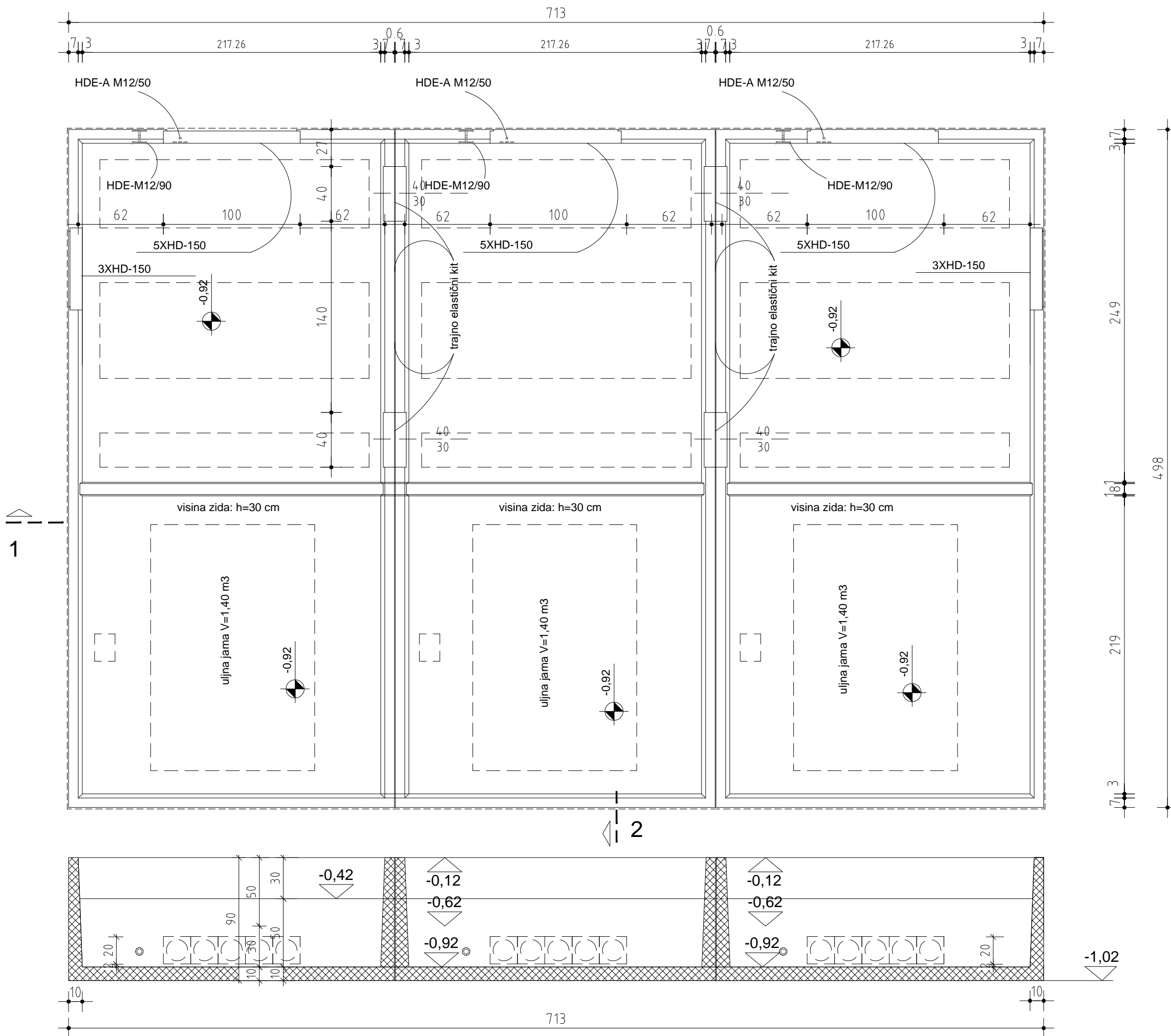
GRAĐEVINSKA JAMA

mj. 1:50



građevina TRAFOSTANICA CS SAJEVAC TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA		broj tehn.dn. 07-01-3351/23
mjesto gradnje k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija		zajednička oznaka N66
investor HRVATSKE VODE		HRN EN 13369:2004
faza projekta GLAVNI PROJEKT	vrsta projekta GRAĐEVINSKI PROJEKT	
glavni projektant Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	suradnik Jelena Munda, diz.un.arh. projektant Darko Šilec, dipl.ing.građ.	
odobrio Darko Šilec, dipl.ing.građ.	(m.p.) Darko Šilec dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva 	
sadržaj GRAĐEVINSKA JAMA		mjerilo 1:50
		list broj 1

TLOCRT TEMELJA mj. 1:25



gradjevina
TRAFOSTANICA CS SAJEVAC
TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA

broj tehn.dn.
07-01-3351/23

mjesto gradnje
k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac
II Grad Karlovac, Karlovačka županija

zajednička oznaka
N66

investitor
HRVATSKE VODE

HRN EN 13369:2004

faza projekta
GLAVNI PROJEKT

vrsta projekta
GRAĐEVINSKI PROJEKT

glavni projektant
Damir Hodak,
struč.spec.ing.el.

suradnik
Jelena Munda, diz.un.arh.
projektant
Darko Šilec, dipl.ing.građ.

odobrio
Darko Šilec, dipl.ing.građ.

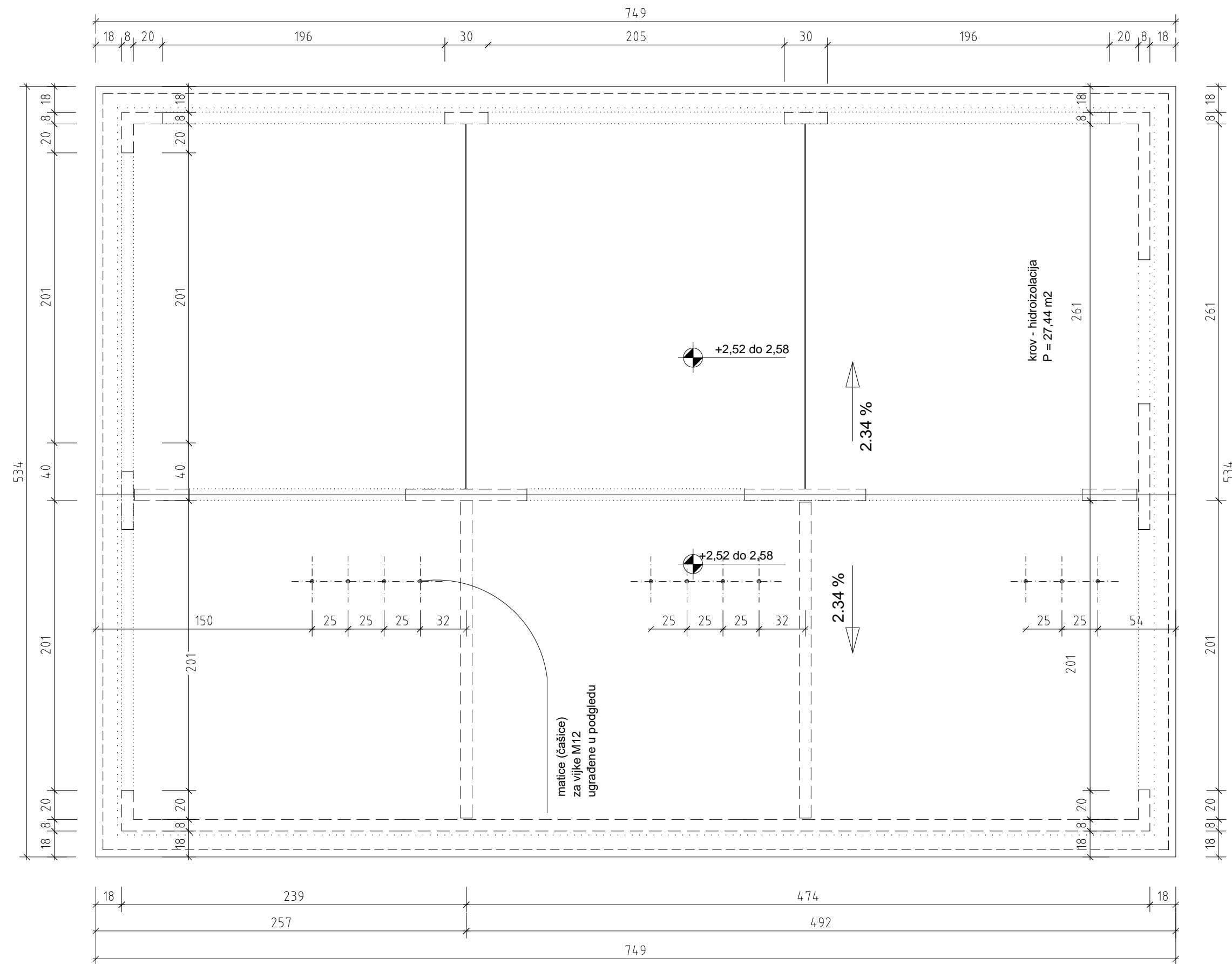
(m.p.)
Darko Šilec
dipl.ing.građ.
Ovlašten za izradu projekata
G 560

sadržaj
TLOCRT TEMELJA

mjerilo
1:25

list broj
2

TLOCRT KROVA
mj. 1:25

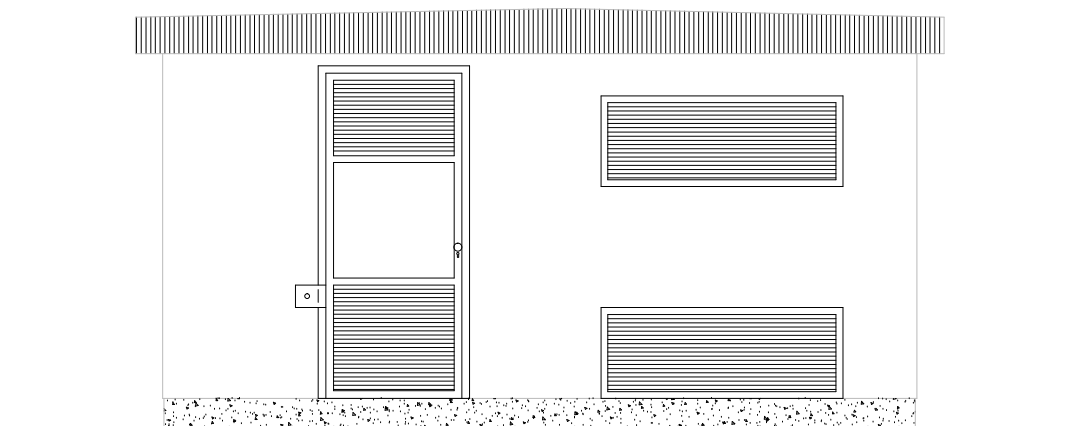
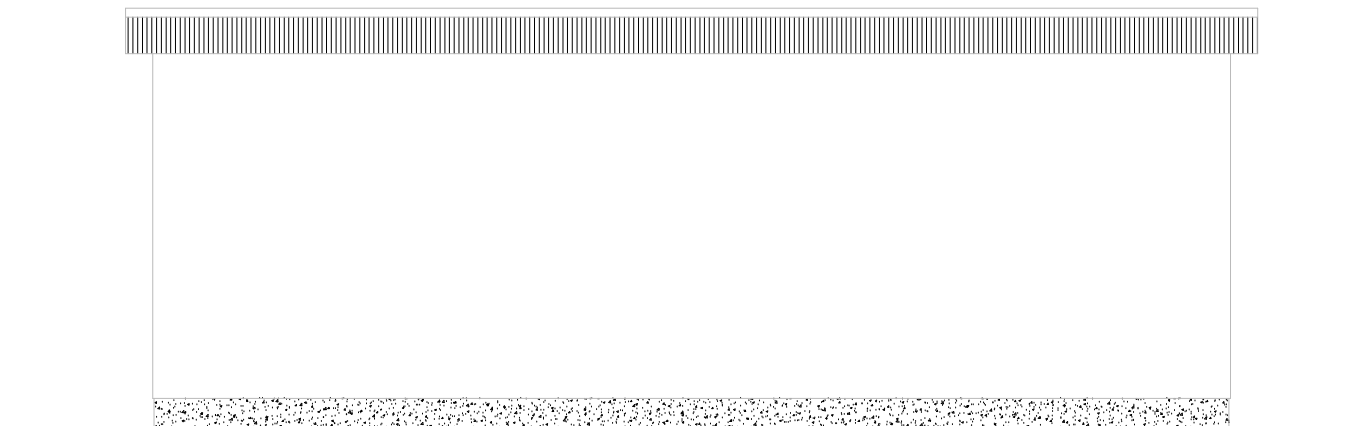
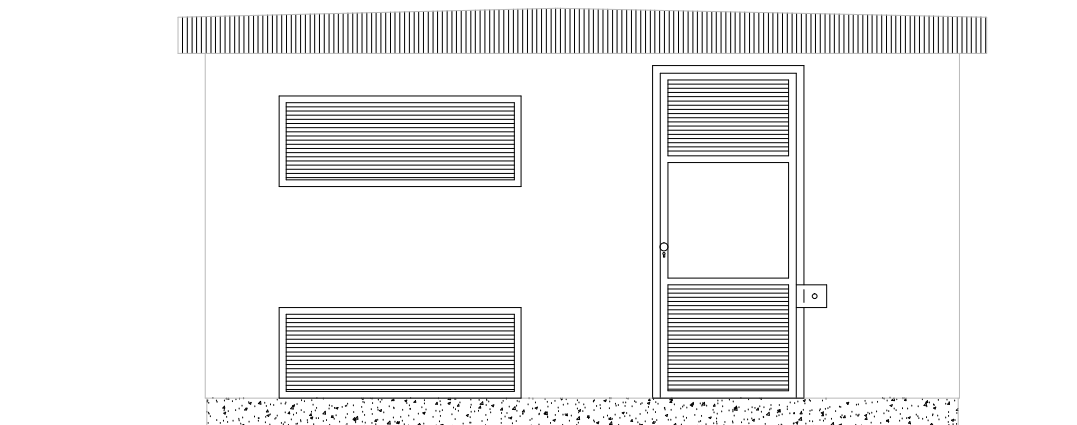
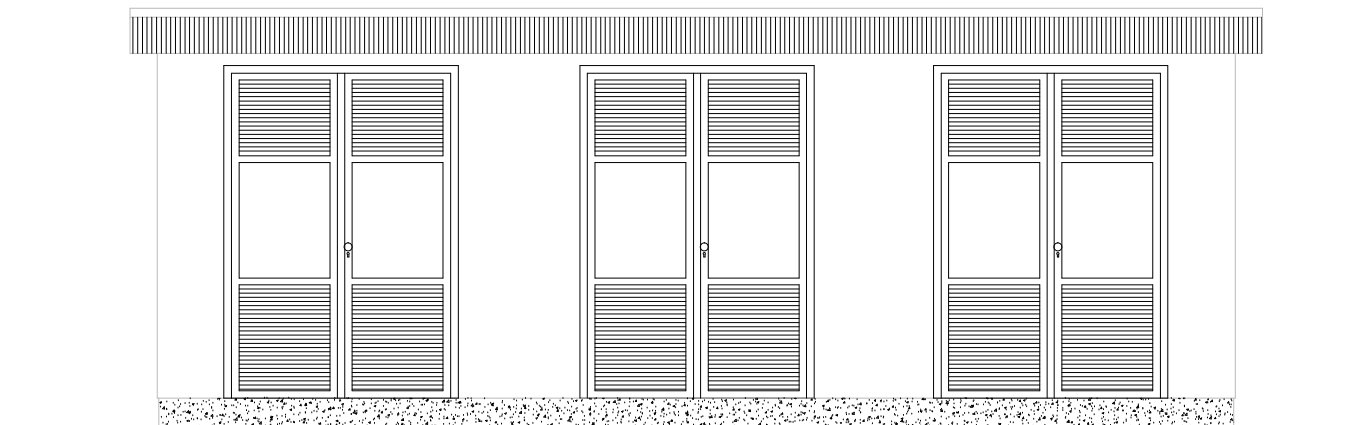


građevina TRAFOSTANICA CS SAJEVAC TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA	broj tehn.dn. 07-01-3351/23
mjesto gradnje k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija	zajednička oznaka N66
investitor HRVATSKE VODE	HRN EN 13369:2004

faza projekta GLAVNI PROJEKT	vrsta projekta GRAĐEVINSKI PROJEKT
glavni projektant Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	suradnik Jelena Munda, diz.un.arh. projektant Darko Šilec, dipl.ing.grad.
odobrio Darko Šilec, dipl.ing.grad.	(m.p.) Darko Šilec dipl.ing.grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 560

sadržaj TLOCRT KROVA	mjerilo 1:25
	list broj 4

PROČELJA
mj. 1:50



Proing d.o.o. projektiranje i nadzor
Ivana Severa 5, Varaždin
T 042 404 404 F 042 350 264

građevina TRAFOSTANICA CS SAJEVAC TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA		broj tehn.dn. 07-01-3351/23
mjesto gradnje k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija		zajednička oznaka N66
investitor HRVATSKE VODE		HRN EN 13369:2004
faza projekta GLAVNI PROJEKT	vrsta projekta GRAĐEVINSKI PROJEKT	
glavni projektant Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	suradnik Jelena Munda, diz.un.arh.	
	projektant Darko Šilec, dipl.ing.građ.	
odobrio Darko Šilec, dipl.ing.građ.	(m.p.) Darko Šilec dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva 	

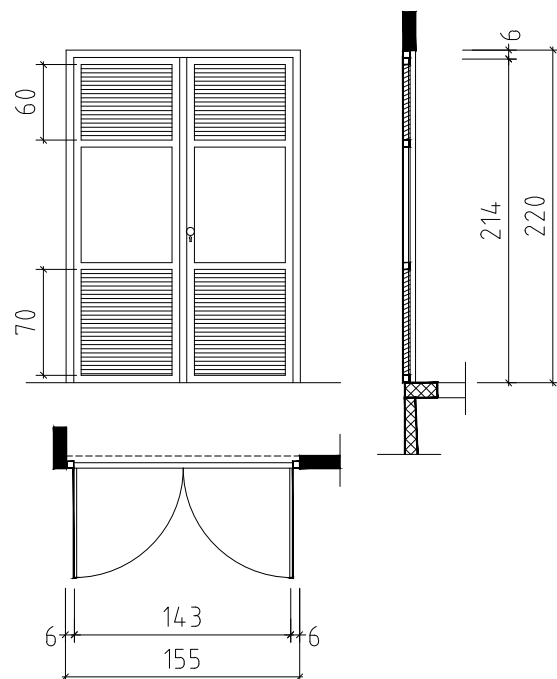
sadržaj PROČELJA	mjerilo 1:50
	list broj 7

SHEME BRAVARIJE

mj. 1:50

POZ

1



Izrada, dostava i montaža dvokrilnih vratiju od tipskih eloksiranih aluminijskih profila, proizvodne mjere 154x219,5 cm, sa ventilacijskim žaluzinama visine 70 cm (uz donji rub vratiju), odnosno 60 cm (uz gornji rub vratnih krila).

Prag je čelični, antikorozivno zaštićen, kutnik 40x40x4 mm ugrađen kod betoniranja varenjem na armaturu.

Ispuna krila dvostruki, međusobno ukasiran, aluminijski eloksirani lim.

Na žaluzine s unutrašnje strane treba ugraditi zaštitnu mrežicu sa otvorima od 3 mm.

Ugradnja vijcima na čelična ubetonirana sidra.

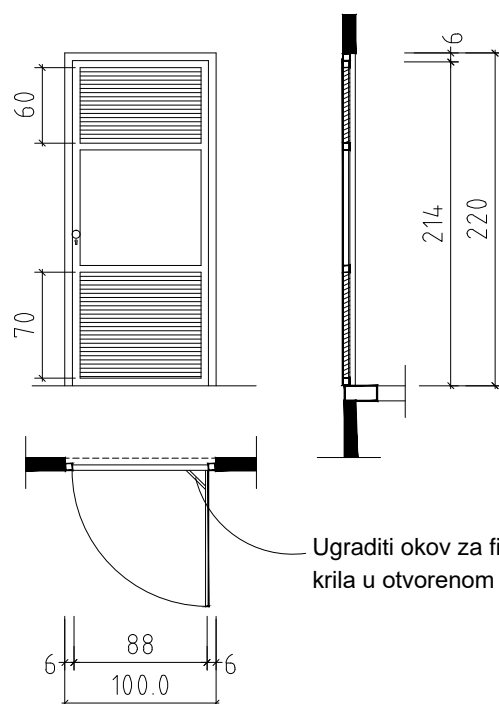
Brava cilindrična s mogućnošću otvaranja iznutra bez ključa.

Alternativno se koristi čelična pocinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 3

POZ

2



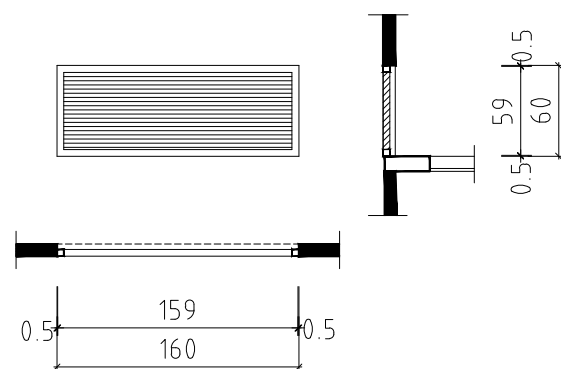
Isto kao i stavka POZ 1, samo jednokrlna vrata od eloksiranih tipskih aluminijskih profila. Proizvodne mjere vratiju 99x219,5 cm, (svjetla mjera 88x214 cm).

Alternativno se koristi čelična pocinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 2

POZ

3



Izrada, dostava i montaža ventilacijske žaluzine od eloksiranog aluminija, proizvodne mjere 159x59 cm, sa zaštitnom mrežicom iznutra. Ugradnja vijcima na čelična cjevasta ubetonirana sidra.

Alternativno se koristi čelična pocinčana bravarija izrađena prema shemi aluminijske bravarije.

KOM 4



građevina TRAFOSTANICA CS SAJEVAC TIP TTS 12(24)- 3x630(1000) kVA		broj tehn.dn. 07-01-3351/23
mjesto gradnje k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija		zajednička oznaka N66
investitor HRVATSKE VODE		HRN EN 13369:2004
faza projekta GLAVNI PROJEKT	vrsta projekta GRAĐEVINSKI PROJEKT	
glavni projektant Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	suradnik Jelena Munda, diz.un.arh.	
	projektant Darko Šilec, dipl.ing.građ.	
odobrio Darko Šilec, dipl.ing.građ.	(m.p.) Darko Šilec dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva 	

sadržaj SHEME BRAVARIJA	mjerilo 1:50
	list broj 8