

Investitor: **Koprivničke vode d.o.o.**  
**48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15**  
**OIB 20998990299**

Projektantski ured: **Geokon-Zagreb d.d.**  
**ZAGREB, Starotrnjanska 16a**  
**OIB 61600467614**

Građevina: **IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH**  
**GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S**  
**PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA**

Projektirani dio građevine: **Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena**  
**„Kaufland“**

Lokacija: **Koprivnica, k.č. 156/1, k.o. Koprivnica**

Naziv mape: **Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju**  
**retencijskog bazena „Kaufland“**

Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica:	Građevinski projekt	
ZOP:	<b>505-RBK/GP-DP</b>	Oznaka mape:	<b>Mapa 4/4</b>	r.br. mape <b>04/04</b>

Glavni projektant:

**mr.sc. Petar Marijan,**  
**dipl.ing.građ.**  
**G 999**

Projektant:

**Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..**  
**G 6453**

Predsjednik uprave:

**Renato LISICA, dipl.ing.rud.**

Oznaka Geokon-Zagreb: **E-055-20-01**

Revizija: **0**

Zagreb, 05.06.2020. godine

kontrolni broj: \_\_\_\_\_

## OVJERA PROJEKTA OD STRANE OVLAŠTENIH REVIDENATA

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora :	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda :	ZAGREB, Starotrtnjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Lokacija:	Koprivnica, k.č. 156/1, k.o. Koprivnica
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP:	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape :	Mapa 4/4

## POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA U IZRADI PROJEKTA

<b>Investitor:</b>	<b>Koprivničke vode d.o.o., 48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15</b>
<b>Građevina:</b>	<b>IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA</b>
<b>Glavni projektant :</b>	<b>mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.</b>
<b>ZOP:</b>	<b>505-RBK/GP-DP</b>

*Projektanti:*

Željka Veselić, mag.ing.aedif.  
Siniša Bjelobaba, mag.ing.el.  
Toni Modrušan, dipl.ing.geod.  
Igor Bitunjac, mag.ing.aedif.

*Suradnici:*

**Hidro consult d.o.o., Rijeka**

Ivan Pejić, mag.ing.aedif.  
Dragan Frlan, dipl.ing.građ.  
Marko Kratofil, struč.spec.ing.aedif.  
Davorin Radaković, mag.ing.aedif.  
Hrvoje Sušan, ing.građ.

**i.t.t. d.o.o., Rijeka:**

dr.sc. Saša Mitrović, dipl.ing.građ.  
Daniel Repac, dipl. ing. građ.  
Jelena Tatalović, dipl. ing. građ.  
Luka Eškinja, dipl. ing. građ.  
Ada Hero, mag. ing. aedif.  
Ivana Nekoksa, mag. ing. aedif.

**Telecontrol d.o.o., Rijeka:**

Ratko Urukalo, ovl.ing.el

Marko Bjelobaba, mag.ing.el.

**Geom d.o.o., Slunj:**

Martina Jurčević, mag.ing.geod. et geoinf.

Marko Paulić, geod. tehničar

**Geokon – Zagreb d.d., Zagreb**

Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.,

Bruno Brckan, mag.ing.aedif.,

## PREGLEDNA STRANICA

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o., 48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15 , OIB 20998990299				
Naručitelj :	Hidro Consult d.o.o., 51 000 Rijeka, F. Čandeka 23b				
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a, OIB 61600467614				
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA				
Projektirani dio građevine:	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“				
Lokacija:	Koprivnica, k.č. 156/1, k.o. Koprivnica				
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“				
Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica:		Građevinski projekt	
Zajednička oznaka projekta (ZOP):	505-RBK/GP-DP	Oznaka mape:	Mapa 4/4	r.br. mape:	04/04
Oznaka Geokon- Zagreb:	E-055-20-01	Oznaka ugovora:		U-055-20-01	
Glavni projektant:	mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ. G 999				
Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif.. G 6453				
Ovlašteni inženjer geodezije :	Toni Modrušan, dipl.ing.geod. br. upisa 846				
Suradnici:	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ., Bruno Brckan, mag.ing.aedif.,				
Pregledao :	prof.dr. Leo Matešić, dipl.ing.građ.				
Predsjednik uprave :	Renato LISICA, dipl.ing.rud.				
Revizija :	0				
Mjesto i datum :	Zagreb, 05.06.2020.				

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

<b>Investitor:</b>	<b>Koprivničke vode d.o.o., 48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15</b>
<b>Građevina:</b>	<b>IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA</b>
<b>Glavni projektant :</b>	<b>mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.</b>
<b>Naziv projekta:</b>	<b>Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“</b>
<b>ZOP:</b>	<b>505-RBK/GP-DP</b>

<b>r.br. mape</b>	<b>Oznaka mape</b>	<b>Naziv mape</b>	<b>Oznaka mape prema Projektantu</b>	<b>Projektanti</b>	<b>Tvrtka Projektanta</b>
01	MAPA 1/4	GRAĐEVINSKO STROJARSKI PROJEKT (TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO)	505-RBK/GP-DP	Željka Veselić, mag.ing.aedif.	Hidro consult d.o.o.
02	MAPA 2/4	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO)	06-18/3	Siniša Bjelobaba, mag.ing.el.	Teleconstrol d.o.o. Rijeka
03	MAPA 3/4	GEODETSKI PROJEKT (TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO)	24/1/	Toni Modrušan, dipl.ing.geod.	Geom d.o.o. Slunj
04	MAPA 4/4	GEOTEHNIČKI PROJEKT ZAŠTITE GRAĐEVINSKE JAME	E-055-20-01	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.

## SADRŽAJ MAPE:

Stranica broj:

NASLOVNA STRANICA.....	I
OVJERA PROJEKTA OD STRANE OVLAŠTENIH REVIDENATA .....	II
POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA U IZRADI PROJEKTA .....	III
PREGLEDNA STRANICA .....	V
POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA .....	VI
SADRŽAJ MAPE: .....	VII
IZJAVA PROJEKTANTA O SUKLADNOSTI PROJEKTA.....	X
POPIS ZAKONA I PROPISA.....	XI
1 UVOD .....	1-1
2 PODLOGE.....	2-1
2.1 Uvod .....	2-1
2.2 Osvrt na istražne radove .....	2-1
2.2.1 Seizmičke značajke lokacije .....	2-2
2.2.2 Inženjersko-geološke značajke lokacije .....	2-3
2.2.3 Geomehaničke značajke lokacije .....	2-3
2.2.4 Zaključno o izvedenim istražnim radovima .....	2-4
3 TEHNIČKI OPIS - KONCEPCIJA RJEŠENJA .....	3-1
3.1 Zajednički tehnički opis .....	3-1
3.1.1 Općenito.....	3-1
3.1.2 Opis rješenja .....	3-2
3.1.2.1 Opis zahvata u prostoru .....	3-2
3.2 Tehnički opis .....	3-4
3.3 Opis elemenata zaštite iskopa .....	3-6
3.3.1 Iskopi građevne jame.....	3-6
3.3.2 Čelično žmurje .....	3-7
3.3.3 Štapna sidra.....	3-7
3.4 Projektantski nadzor.....	3-8
3.5 Tijek izvedbe .....	3-8
3.6 Projektirani vijek uporabe.....	3-9
4 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA .....	4-1

4.1.1	Uvod.....	4-1
4.1.2	Odabir geotehničkih parametara za proračune .....	4-2
4.1.3	Naponsko - deformacijske analize .....	4-4
4.1.3.1	Računski modeli .....	4-4
4.1.3.2	Projektne situacije .....	4-5
4.1.3.3	Rezultati naponsko - deformacijske analize .....	4-6
4.1.3.4	Prikaz rezultata naponsko - deformacijske analize .....	4-14
4.1.3.5	Zaključak naponsko - deformacijske analize .....	4-14
4.1.4	Analiza stabilnosti .....	4-15
4.1.4.1	Analiza opterećenja .....	4-15
4.1.4.2	Projektne situacije .....	4-15
4.1.4.3	Računski modeli .....	4-16
4.1.4.4	Rezultati proračuna .....	4-17
4.1.4.1	Zaključak analiza stabilnosti .....	4-18
4.2	Dimenzioniranje nosivih elemenata potporne konstrukcije.....	4-18
4.2.1	Proračun čeličnih talpi.....	4-18
4.2.2	Proračun štapnih sidra .....	4-20
4.2.2.1	Proračun otpornosti na kontaktu sidrišnog tijela i tla .....	4-20
4.2.2.2	Proračun otpornosti na kontaktu sidrišnog tijela i struka sidra .....	4-21
4.2.2.3	Proračun otpornosti struka sidra .....	4-21
4.2.3	Zaključak dimenzioniranja nosivih elemenata potporne konstrukcije .....	4-22
5	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	5-1
5.1	Općenito .....	5-1
5.2	Mjere osiguranja kvalitete projektiranja.....	5-1
5.2.1	Organizacijske mjere osiguranja kvalitete projektiranja.....	5-1
5.2.2	Tehničke mjere osiguranja kvalitete projektiranja.....	5-1
5.3	Mjere osiguranja kvalitete izvedbe.....	5-2
5.3.1	Pripremne radnje .....	5-2
5.3.2	Izvođač.....	5-2
5.3.3	Projektantski nadzor .....	5-2
5.3.4	Geotehnički nadzor .....	5-2
5.3.5	Zemljani radovi.....	5-3



---

5.3.5.1	Iskopi za temelje i građevne jame .....	5-3
5.3.6	Geotehnički radovi .....	5-4
5.3.6.1	Izvedba zagatnih stijena od čeličnog žmurja .....	5-4
5.3.6.2	Sidrenje štapnim sidrima .....	5-6
5.4	Opće mjere zaštite na radu .....	5-9
5.4.1	Zemljani radovi.....	5-9
5.4.1.1	Ručni iskop .....	5-9
5.4.1.2	Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom .....	5-9
5.4.2	Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta.....	5-9
6	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA .....	6-1
7	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI .....	7-1
7.1	Posebni tehnički uvjeti građenja .....	7-1
8	GRAFIČKI I DRUGI PRILOZI.....	8-1

## IZJAVA PROJEKTANTA O SUKLADNOSTI PROJEKTA

Sukladno odredbi čl. 51 i čl. 108, stavak 3, podstavak 2 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),

dajem:

**IZJAVA PROJEKTANTA DA JE GLAVNI PROJEKT IZRAĐEN  
U SKLADU S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM  
PROPISIMA U SKLADU S KOJIMA MORA BITI IZRAĐEN**

**građevina :** IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH  
GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S  
PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA

**dio građevine :** Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“

**naziv mape :** Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog  
bazena „Kaufland“

**razina razrade :** Glavni projekt

**strukovana odrednica :** Građevinski projekt

**ZOP:** 505-RBK/GP-DP

**Oznaka mape :** Mapa 4/4

**Investitor :** Koprivničke vode d.o.o., 48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15

**projektant:** Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..

Upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem G 6453, od 28.11.2019. godine, a što se utvrđuje uvidom u Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Hrvatske komore inženjera građevinarstva:  
klasa: UP/I-360-01/19-01/259, ur. broj 500-03-19-2 od 28.11.2019. godine.

– **Potvrđujem da je glavni projekt izrađen u skladu s:**

- - Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 8/01., 8/07., 13/12. i 5/14.),
- Prostorni plan uređenja grada Koprivnice („Glasnik grada Koprivnice“ br. 4/06., 5/12., 3/15.),
- **Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)**
- **drugim propisima navedenim u popisu ove izjave.**

U Zagreb, 05.06.2020.

**Projektant:**

Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..

## POPIS ZAKONA I PROPISA

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o vodama (66/2019),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Plan intervencija u zaštiti okoliša (NN 82/99, 86/99, 12/01)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19),
- Zakon o zaštiti zraka ( NN 130/11, 47/14, 61/17. 118/18 )
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o normizaciji ( NN 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17),
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18),
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevinske proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/19)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i o zaštiti na radu pri površinskim kopovima (Sl. list 18/61, 37/64 i 6/67)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 05/84)
- Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/2011)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/08)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 054/1999)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 088/11)

- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa ( NN 15/19 )
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15, 20/17)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03, 20/17)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/2001)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama (Hrvatske ceste, 2001.)
- Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode, 2011.)
- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 206:2014 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
- HRN EN 197-1:2012: Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2011)
- Norme za agregat ( HRN EN 12620:03)
- Norme za vodu za spravljanje betona ( HRN EN 1008:04; HRN U.M 2.012)
- Norme za čelik (HRN EN 10080-2, HRN EN 10080-3 i HRN EN 10080-4).

## 1 UVOD

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrnjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

Temeljem ugovora U-055-20-01 (narudžbenica br. 3370; 22.05.2020.), zaključenog između Hidro Consult d.o.o., kao Naručitelja i tvrtke Geokon-Zagreb d.d. kao Izvoditelja, izvršeni su radovi na izradi projekta Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“.

Predmetni glavni projekt (mape 04) se odnosi na dio građevine Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“ . Temeljna podloga ovom glavnom projektu je glavni građevinski projekt (MAPA 01).

Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“ je privremena građevina u funkciji izvođenja građevinskih i drugih radova koji su predmetom ostalih mapa ovog projekta. Po završetku izvođenja radova, građevinska jama se zatrpava, a elementi zaštite građevinske jame se uklanjaju.

Poglavlje 2 ovog projekta pruža pregled podloga korištenih u ovom projektu te osvrt na provedene geotehničke istražne radove. U poglavlju 3 ovog projekta dan je tehnički opis sa razrađenim fazama rada. U poglavlju 4 prikazani su dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva. U poglavlju 5 daje se program kontrole i osiguranja kvalitete projektnog rješenja sa tehničkim uvjetima za bitne elemente konstrukcije i izvedbe. U poglavlju 6 dana je procjena troškova projektiranih radova. Zadovoljenje posebnih uvjeta građenja, gospodarenja građevinskim i opasnim otpadom prikazani su u poglavlju 7. Grafički i drugi prilozi su dani u poglavlju 8.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

## 2 PODLOGE

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrnjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

### 2.1 UVOD

Korištena je sljedeća dokumentacija kao podloga pri izradi projekta:

r.br.	vrsta podloge	naziv; (oznaka); mjesto; datum; izvođač	naručitelj
1	Geotehnički elaborat	Geotehnički izvještaj ZOP: 505; projekt br.: 505-0008 Rujan 2016. Hidro consult d.o.o.	Koprivničke vode d.o.o.
2	Glavni građevinski projekt	GRAĐEVINSKO STROJARSKI PROJEKT (TEKSTUALNI I GRAFIČKI DIO) ZOP: <b>505-RBK/GP-DP; MAPA 01</b> Rijeka, veljača 2020. Hidro consult d.o.o.	Koprivničke vode d.o.o.

Prostorni planovi:

r.br.	prostorni plan	naziv i broj glasnika
1.	Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije	„Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 8/01., 8/07., 13/12. i 5/14
2.	Prostorni plan uređenja grada Koprivnice	„Glasnik grada Koprivnice“ br. 4/06., 5/12., 3/15.

### 2.2 OSVRT NA ISTRAŽNE RADOVE

Za potrebe izrade projektne dokumentacije za rekonstrukciju i proširenje sustava odvodnje i vodoopskrbe na području grada Koprivnice na pozicijama retencijskih bazena Križevačka, Herešin,

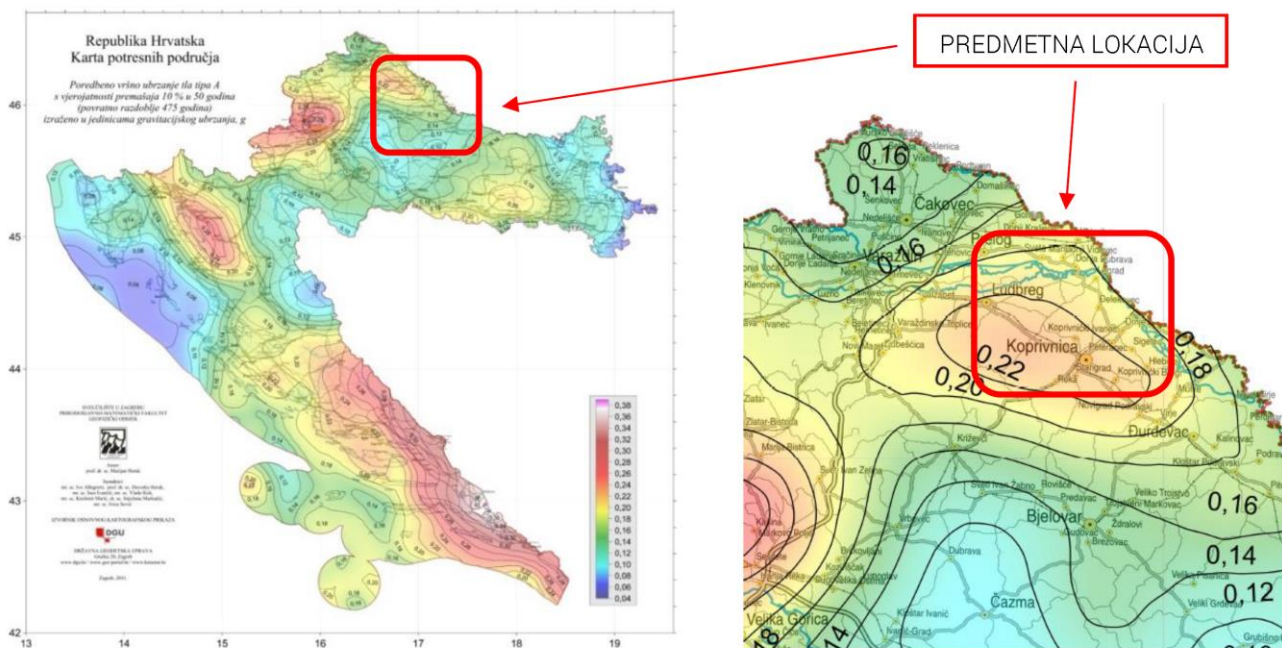
Čarda, Kaufland i Pavelinska, te crpne stanice Čarda i kišnog prelijeva Varaždinska provedena su geotehnička istraživanja.

Istražni radovi izvedeni su tijekom ljeta (srpanj-rujan) 2016. godine. Program istražnih radova određen je na osnovu prethodno definiranog projektnog zadatka. U sklopu istražnih radova na području navedenih objekata izvedena je po jedna istražna bušotina, B-42, B-43, B-45, B-46, B-47 i B-48 do 10m dubine, dinamička sondiranja (standardno penetracijsko ispitivanje), osnovna inženjersko-geološka istraživanja, te različita laboratorijska ispitivanja.

Na temelju uvida u tehničko rješenje, te geomehaničkih i geoloških značajki lokacije, može se zaključiti da zahvat spada u 2. geotehničku kategoriju sa srednjim razinom geotehničkog rizika.

## 2.2.1 SEIZMIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja tla  $a_g$ , koje odgovara povratnom periodu potresa od 475 godina. Računsko ubrzanje tla ovisi o stupnju potresnog rizika i određuje se na temelju odgovarajućih seizmoloških ispitivanja lokacije građevine ili prema usvojenim seizmičkim kartama. Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (slika 14.).



Slika 14. Seizmička karta Republike Hrvatske

Prema seizmičkoj karti Republike Hrvatske proračunsko ubrzanje temeljnog materijala iznosi  $a_{gR}=0.220g$  ( $T_p=475$  god) i  $a_{gR}=0.103g$  ( $T_p=95$  god). Prema EC8, poglavlje 3., točka 3.1.2., za potrebe eventualnih seizmičkih analiza potrebno je definirati klasu temeljnog tla/stijene, čime bi se uzeli u obzir lokalni uvjeti u tlu na seizmičke akcije na konstrukciju. Na osnovu rezultata istražnih radova, može se zaključiti da temeljni materijal spada u "C" klasu.

## 2.2.2 INŽENJERSKO-GEOLOŠKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Područje retencijskih bazena Čarda, Herešin, Kaufland i Pavelinska izgrađuju aluvijalno-proluvijalne naslage (a,pr), područje retencijskog bazena Križevačka aluvij potočnih dolina (a), te područje kišnog preljeva Varaždinska eolski pijesci (p).

## 2.2.3 GEOMEHANIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Vrijednosti mehaničkih parametara (krutosti i čvrstoće) temeljnog tla su određene iz rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja, na osnovu općih fizikalno-mehaničkih odnosa za koherentna tla, iz empirijskih korelacija sa fizikalnim svojstvima uzoraka tla, te prema preporukama iz literature.

### GEOMEHANIČKI MODEL 5: RB KAUF LAND

SLOJ 1: CL, glina, prahovita, pjeskovita, nisko plastična, teško gnječiva

SLOJ 2: SC, pijesak, glinovit, srednje zbijen

SLOJ 3: GP-GC, šljunak, glinovit, pjeskovit, srednje zbijen

Kako su istražnim radovima nisu provedena ispitivanja koja bi dala kompletnu deformacijsku krivulju, usvojene su blago konzervativne procjene karakterističnih vrijednosti mehaničkih parametara tla iz laboratorijskih i terenskih ispitivanja.

**Tablica 20.** Karakteristične vrijednosti geomehaničkih parametara tla – GM 5

Tip tla	z [m]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kPa]	$E_{ref}$ [MPa]
CL	6.3	18	25	5	5
SC	7.9	18	32	0	10
GP-GC	10.0	19	38	0	25

S aspekta hidrogeologije naslage glina i prahova imaju propusnost  $<1 \times 10^{-8}$  m/s, prahovitih pijesaka  $1 \times 10^{-5}$ - $1 \times 10^{-7}$  m/s, pijesaka  $1 \times 10^{-4}$ - $1 \times 10^{-6}$  m/s, te šljunaka  $1 \times 10^{-2}$ - $1 \times 10^{-4}$  m/s.

Tijekom i nakon bušenja vršena je izmjera razine podzemne vode. U tablici 22. prikazane su izmjerene vrijednosti razine podzemne vode nakon bušenja. S obzirom na blizinu rijeke Drave moguće su i više razine.

**Tablica 22.** Izmjerene razine podzemnih voda nakon bušenja

Lokacija	z [m]
Retencijski bazen i crpna stanica Čarda	6.5
Retencijski bazen Herešin	7.6
Retencijski bazen Križevačka	9.1
Kišni preliv 5 Varaždinska	3.5
Retencijski bazen Kaufland	8.0
Retencijski bazen Pavelinska	8.9



#### 2.2.4 ZAKLJUČNO O IZVEDENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

Geotehnički istražni radovi za projektiranje retencijskog bazena na lokaciji „Kaufland“ baziraju se na izvedenoj 1 istražnoj bušotini.

Pretpostavljeni sastav temeljnog tla na lokaciji sastoji se od niskoplastičnih glina i prahova te zaglinjenih pijesaka do razine koje dosežu do dna građevne jame. Na dubinama preko 10 m očekuje se pojava šljunčanih materijala.

Podzemna voda je detektirana na dubini od 8 m, no ovisno o hidrološkoj situaciji moguće su i više razine. Eventualna oscilacija razine podzemnih voda na lokaciji nije praćena, jer nije izveden niti jedan piezometar.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

### 3 TEHNIČKI OPIS - KONCEPCIJA RJEŠENJA

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

#### 3.1 ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

##### 3.1.1 OPĆENITO

Predmet ove dokumentacije je izmjena i dopuna glavnog projekta retencijskog bazena „Kaufland“. Obuhvat zahvata odnosi se na područje u sastavu Grada Koprivnice, u Koprivničko-križevačkoj županiji.

Planirani zahvat predviđen je u k.o. Koprivnica, u ulici Ivana Česmičkog. Zahvat je planiran na novoformiranoj k.č. 156/1, nastalom objedinjavanjem čestica 156/1 i 156/3.

Za navedeni zahvat u prostoru izdana je građevinska dozvola:

Koprivničko-križevačka županija, Grad Koprivnica, Upravni odjel za prostorno uređenje

KLASA: UP/I-361-03/18-01/000108

URBROJ: 2137/01-07-01/8-19-0009

Koprivnica, 06.05.2019.

na temelju glavnog projekta:

Glavnog projekta za ishođenje potvrde glavnog projekta, Retencijski bazen „Kaufland“

Zajednička oznaka projekta: 505-RBK/GP, veljača, 2018.,

HIDRO CONSULT d.o.o. Rijeka

Za navedeni zahvat u prostoru izdana je izmjena i dopuna građevinske dozvole:

Koprivničko-križevačka županija, Grad Koprivnica, Upravni odjel za prostorno uređenje

KLASA: UP/I-361-03/19-01/000092

URBROJ: 2137/01-07-01/8-20-0007

Koprivnica, 22.01.2020.

na temelju izmjene i dopune glavnog projekta:

Izmjena i dopuna glavnog projekta, Retencijski bazen „Kaufland“

Oznaka projekta: 505-RBK/GP-D, lipanj, 2019.,

HIDRO CONSULT d.o.o. Rijeka

Izmjenom i dopunom glavnog projekta daje se projekt konstrukcije prihvatnog crpnog bazena, kišnog preljeva i cijevi cijevne retencije. Također, daje se projekt zaštite građevinske jame.

### 3.1.2 OPIS RJEŠENJA

#### 3.1.2.1 Opis zahvata u prostoru

S obzirom na podkapacitiranost postojećeg sustava odvodnje kod jačih oborina, koja rezultira plavljenjem središta grada, javila se potreba za poboljšanjem hidrauličkih uvjeta tečenja. Imajući u vidu da je veći broj gradskih ulica i trgova u novije vrijeme uređen, prilikom čega su ugrađene i nove kanalizacijske cijevi za mješovitu odvodnju, moralo se pristupiti rješenju s minimalnim rekonstrukcijom kolektora na gradskom području.

Iz navedenog razloga predviđena je izgradnja cijevne retencije kod trgovačkog centra Kaufland, koja bi prihvatila maksimalni dotok i privremeno ga akumulirala. Nakon prestanka oborine retencija se prazni, dijelom gravitacijski a dijelom preko crpne stanice, te se sva akumulirana količina dozirano prazni u nizvodni sustav odvodnje.

Ovakvim rješenjem, osim što se sprečava lokalno plavljenje obližnjih ulica, bitno se smanjuje i hidrauličko opterećenje Moždanskog jarka, kao glavnog recipijenta gradske oborinske (mješovite) odvodnje. Temeljem provedenih analiza u matematičkom modelu, predviđena je izgradnja cijevne retencije nazivnog volumena 2.200 m<sup>3</sup>.

Retencija se izvodi od četiri paralelne poliesterske cijevi promjera DN 2.400 mm, SN 5, u duljini od 118 m. Cijevi DN 2.400 međusobno su udaljene 60 cm.

Radi sprečavanja djelovanja uzgona ispod posteljice cijevi postavljeni su armirano betonski opteživači, debljine 30 cm koji su obujmicama pričvršćeni na retencijske cijevi.

Ukupna širina vanjskih gabarita objekta iznosi 12,00 m, a duljina 123,0 m.

Situacijski, cijevi su postavljene na slobodnoj površini uz javni put, čime je osiguran i pristup radi održavanja. Situacija objekata kao i detaljni nacrti dani su u nacrtnoj dokumentaciji.

Retencija se izvodi na glavnom kolektoru IV, na kojem je predviđen preljev preko kojeg se za vrijeme kiše višak dotoka preljeva u retencijski bazen. duljina preljevnog praga iznosi 10,60 m, a visina 50 cm.

Preljev je s retencijom povezan preko cijevnog komada DN 2400 duljine 1,70 m, koji se pripaja na prihvatni crpni armirano betonski bazen dimenzija 12,15 m x 3,75 m, koji je položen okomito u odnosu na

retencijske cijevi DN 2400. Iz ove komore se višak vode razlijeva paralelno u četiri retencijske cijevi, koje su, osim samog završetka, postavljene na istoj visini.

Za održavanje i silazak u retenciju predviđena je ugradnja odgovarajućih poklopaca i ljestvi iz prokroma. Poklopci DN 800 se ugrađuju na ulazna „grla“ promjera DN 1000, prema prikazu u grafičkom dijelu projekta, na početnom i završnom dijelu retencije, te na polovici duljine.

Na revizijskim otvorima ugradit će se tipski okrugli lijevano željezni poklopci svijetlog otvora Ø 800 mm u okruglom okviru. Na poklopcima kanalizacijskih okana će biti izlivena riječ „KANALIZACIJA“ s logotipom KC Voda, u svemu prema predloženom uzorku od strane Naručitelja. Na revizijska okna ugradit će se tipski lijevano željezni poklopci s odgovarajućom klasom opterećenja prema EN 124.

Gornja razina poklopca bit će u ravnini s okolnim terenom. Nosivost poklopca određena je ovisno o prometnom opterećenju. Klase opterećenja prema EN 124. Na kolniku će se ugraditi poklopac klase opterećenja D 400, a na površinama predviđenim za pješački promet, promet biciklima i slobodnoj površini ugradit će se poklopac klase opterećenja A 15. Predviđeni su poklopci bez ventilacijskih rupa.

Radi sprječavanja izlaska neugodnih mirisa ugradit će se vodotjesni poklopci, te ventilacijske cijevi na početnom i završnom dijelu retencije, s ispunom od aktivnog ugljena. Ventilacija završava 4,0 m iznad površine terena.

Svi metalni dijelovi kao što su vodilice, lanci, sustav ventilacije i sl., izvest će se iz prokroma, zbog razornog utjecaja otpadne vode.

### **Pražnjenje retencije nakon kiše**

Budući da su retencijske cijevi DN 2400 svojom visinom položene ispod nivelete glavnog kolektora, nije moguće gravitacijsko pražnjenje retencije.

Crpna stanica za pražnjenje retencije sastoji se crpnog bazena koji je u sklopu prihvatne armirano betonske građevine i zasunskog okna izvedenog od GRP okna DN 2400, SN 10.

U okno crpnog bazena postavljene su dvije uronjene. Jedna crpka je radna, a jedna rezervna, u naizmjeničnom radu. Karakteristike 1 crpke su sljedeće:

- kapacitet:  $Q = 50,0 \text{ l/s}$
- manometarska visina:  $H_{\text{man}} = 7,5 \text{ m}$
- instalirana snaga:  $P = 5 \text{ kW}$

U zasunskom oknu ugrađuju se armature s pripadnim fazonskim komadima.

U pokrovnu ploču crpnog bazena i zasunskog okna ugradit će se odgovarajući vodonepropusni poklopci od prokroma, adekvatnih dimenzije za potrebe održavanja objekta. Poklopac je opremljen gumenom brtvom, vijčanim zaključavanjem, zglobom i plinskom oprugom (za olakšano otvaranje).

Oko crpne stanice izvest će se zaštitna ograda oko objekta, s ulaznim vratima. Predviđena je ugradnja ograde iz pocinčanog, plastificiranog, istegnutog čelika, a ugradit će se na temeljni betonski zidić visine 30 cm, odnosno na potporni zid. Ograda je visine 120 cm.

### **Ispiranje retencije**

Predviđa se automatizirano ispiranje cijevne retencije, koristeći sabirni volumen ulaznog dijela od 21 m<sup>3</sup>, za svaku cijev DN 2400. Nakon prestanka kiše i pražnjenja retencije, otvara se elektromotorna zapornica, te se retencija najprije ispire zadržanim viškom dotoka. Potom se zapornica zatvara i aktivira se punjenje retencije vodom iz javne vodoopskrbne mreže. Nakon što se bazen za ispiranje napuni vodom zapornica se otvara, te se cijevi dodatno ispiru. Ispiranje pitkom vodom vršit će se automatizirano po potrebi, što će se procijeniti krajnji korisnik prilikom održavanja retencije.

Retencijske cijevi DN 2400 ispiru se naizmjenice, ne istovremeno, kako bi se nizvodno osigurao adekvatan volumen za prihvatanje količine od ispiranja. U tu svrhu završna cijev DN 2400 položena je u nagibu, te se cijevi spajaju na okomiti prihvatni crpni armirano betonski bazen dimenzija 12,15 m x 3,75.

Preko planiranog nadzorno-upravljačkog sustava predviđeno je povezivanje retencijskog bazena s glavnim komandnim centrom nadležnog komunalnog društva. U centar će dolaziti podaci o radu crpki i visini vode u retenciji.

Za potrebe ispiranja retencijskog bazena nakon pražnjenja, predviđen je dovod vode od postojećeg vodovoda.

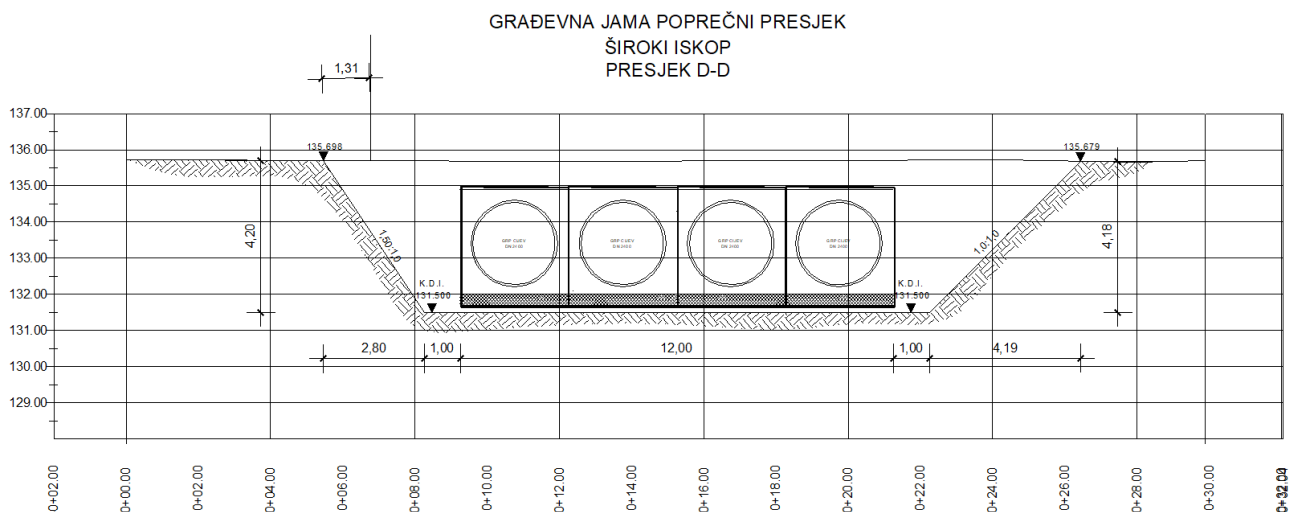
### 3.2 TEHNIČKI OPIS

Zaštita građevinske jame za izvođenja radova je privremena konstrukcija u funkciji izvođenja građevinskih i drugih radova ispod razine površine terena, koji su predmetom ostalih mapa ovog projekta. Funkcija zaštite građevinske jame prestaje po završetku radova ispod razine terena te zatrpavanja iskopa, pri čemu se uklanjaju elementi zaštite iskopa. Maksimalni vijek privremene konstrukcije je do 2 godine.

Građevina predviđenog retencijskog bazena „Kaufland“ nalazi se na ravnom terenu (livadi / oranici) bez izgrađenih nadzemnih objekata u neposrednoj blizini građevine. Uvidom u podloge detektiran je položaj postojećeg gravitacijskog kanalizacijskog kolektora na sjeveroistočnom dijelu građevinske jame te ukopani niskonaponski električni vod na jugozapadnom rubu građevinske jame. Postojeće instalacije potrebno je zaštititi tijekom izvođenja iskopa građevne jame.

Dimenzije građevinske jame pri dnu iskopa su približnih dimenzija 130 x 16 m. Dubina građevne jame na cijevnom dijelu retencijskog bazena je 4,0 – 4,5 m. Na sjevernom dijelu građevinske jame izvodi se armirano betonski bazen te kišni preliv, dubine iskopa do 8,0 m od površine terena.

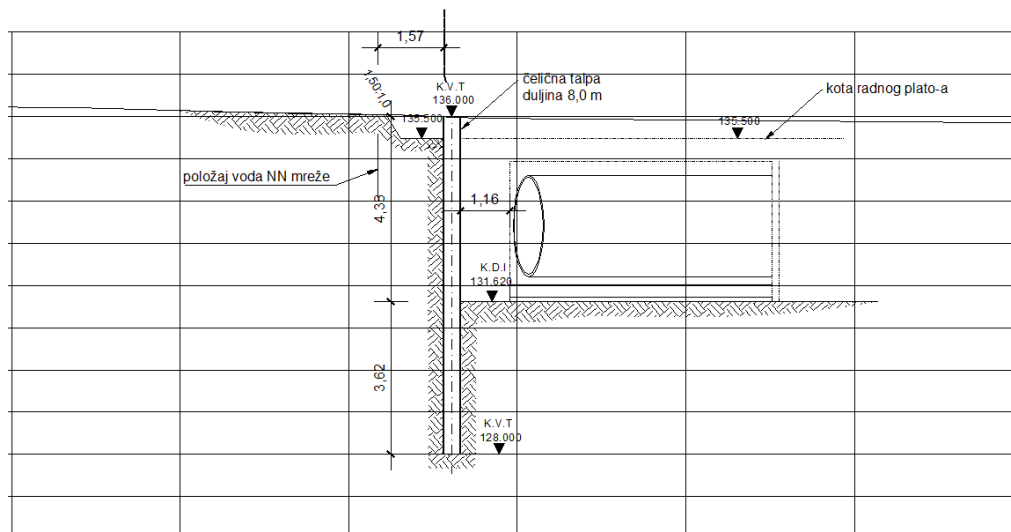
Građevna jama na dijelu cijevnog dijela retencijskog bazena izvodi se u širokom iskopu nagiba pokosa 1,5:1 (na zapadnoj strani) te 1:1 (na južnoj i istočnoj strani). Razlog strmijeg iskopa na zapadnoj strani građevne jame vezan je uz granicu parcele, pri čemu je traženo da privremeni iskop u što manjoj mjeri zadire u susjedne parcele. Nagibi pokosa iskopa građevinske jame mogu se po potrebi prilagoditi tijekom izvođenja radova, a potvrdit će ih geotehnički nadzorni inženjer. Iskope građevne jame potrebno je zaštititi od vlaženja i isušivanja prekrivanjem plastičnim folijama. Poprečni presjek iskopa građ. jame na dijelu cijevnog dijela ret. bazena prikazana je na skici:



Uz jugozapadni rub građevinske jame, za potrebe zaštite ukopane NN električne instalacije, izvest će se zaštita iskopa potpornom konstrukcijom od čeličnog žmurja (talpi) u duljini zaštite od 14 m. Duljina pojedinačne

talpe je 8,0 m. Žmurje se ugrađuje u temeljno tlo sa radnog platoa 50 cm ispod površine terena. Vrh čeličnog žmurja izvest će se na koti 136,00 m n.n.m.. Nakon izvedbe radova i zatrpavanja građevne jame, talpe će se izvoditi. Zaštita građevne jame na dijelu jugozapadnog ugla prikazana je na sljedećoj skici:

PRESJEK GRAĐEVNE JAME UZ NN MREŽU  
PRESJEK E-E

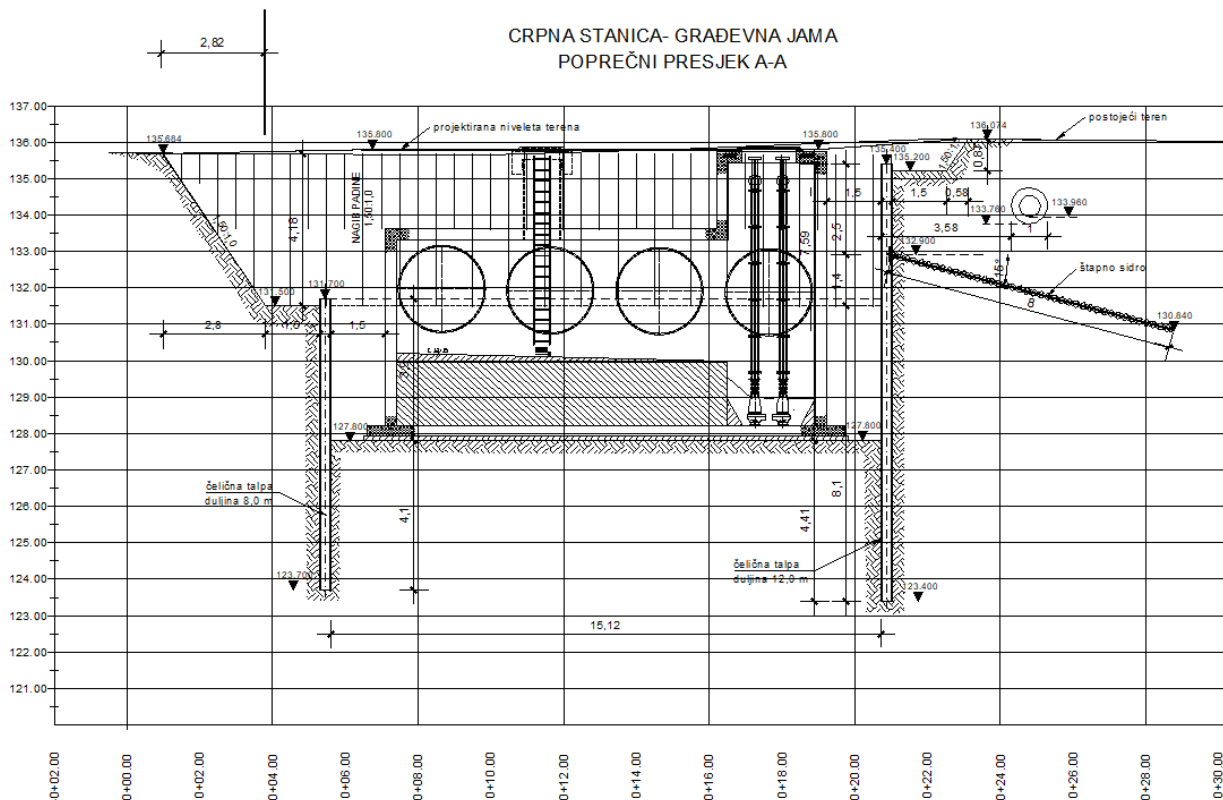


Na sjevernom dijelu građevne jame, na kojem se izvodi armirano betonski bazen i kišni preljev te je dubina iskopa do 8,0 m, zaštita građevne jame izvest će se potpornom konstrukcijom od čeličnog žmurja (talpi) po kompletnom opsegu (14 x 15,6 m), kako bi se osigurala stabilnost iskopa te kako bi se ograničili dotoci podzemne vode i omogućilo crpljenje u dnu jame za potrebe „rada u suhom“. Potporna konstrukcija se izvodi od čeličnog žmurja duljine 8,0 i 12,0 m. Zaštita iskopa izvodi se kombinacijom širokog iskopa sa površine terena (nagib pokosa 1,5:1) u dubini iskopa 4 m i čeličnog žmurja ugrađenog u donjem dijelu građevne jame od kote 131,70 m n.m. Dno iskopa nalazi se na koti 127,80 m n.m. (armirano betonski bazen) i 129,90 m n.m. (kišni preljev).

Na istočnom dijelu uz postojeći gravitacijski kolektor žmurje se ugrađuje na koti 135,40 m n.m. te se na dijelu sidri bušenim štapnim sidrima duljine 8,0 m, kako bi se osigurala stabilnost iskopa i postojećeg kolektora.

Rad na sjevernom dijelu građevne jame potrebno je planirati u očekivano sušnom i hidrološki povoljnom dijelu godine, kako bi se izbjegli problemi snižavanja podzemne vode. U slučaju pojave podzemne vode u dnu građevne jame potrebno je osigurati ugradnju privremenih upojnih bunara (perforiranih cijevi) ugrađenih ispod razine dna građevne jame te potopnih muljnih crpki, kojima će se vršiti evakuacija podzemne vode iz građevne jame. Iscrpljena voda ispušta se u prikladni recipijent.

Karakteristični poprečni presjek sjevernog dijela građevne jame za izgradnju armirano betonskog bazena i kišnog preljeva prikazan je na sljedećoj skici:



Po završetku radova na armirano betonskom bazenu i kišnom preljevu iskop se zatrpava, sidra se otpuštaju, a čelično žmurje vadi.

### 3.3 OPIS ELEMENATA ZAŠTITE ISKOPA

#### 3.3.1 ISKOPI GRAĐEVNE JAME

Iskop građevne jame izvodi se nakon uklanjanja humusa u dimenzijama tlocrta građevinske jame. Iskopi se izvode strojno u nagibu pokosa 1,5:1 i 1:1. Zabranjeno je odlaganje iskopa uz rub građevne jame te postavljanje privremenih građevina i deponija materijala na udaljenost manju od 5 m od ruba građevne jame. Također, nije dopuštena vožnja strojevima i mehanizacijom uz rub građevne jame.

Otvorene pokose potrebno je nakon iskopa prekriti plastičnim folijama kako bi se priječilo vlaženje ili isušivanje uslijed djelovanja atmosferilija.

Ukoliko se tijekom izvođenja zamijeti bitno odstupanje u sastavu tla od pretpostavki iz ovog projekta ili se pojave nestabilnosti pokosa, potrebno je u dogovoru sa geotehničkim nadzorom odrediti mjere za izmjenu / ublažavanje pokosa ili dodatnu zaštitu.

### 3.3.2 ČELIČNO ŽMURJE

Čelično žmurje ugrađuje se kao privremena potporna konstrukcija za zaštitu iskopa. Čelično žmurje (talpe) ugrađuje se u vertikalnoj osi prikladnom tehnologijom (vibriranje i/ili zabijanje), uz međusobno spajanje talpi u spojnice (bravice). Žmurje se izvodi sa radnog platoa koji je oko 50 cm niži od vrha žmurja.

Odabrano je čelično žmurje od čelika S355, minimalnog momenta inercije  $I_y \geq 42\,400\text{ cm}^4/\text{m}'$ , duljine 8 i 12 m.

Na jugozapadnom rubu jame izvodi se žmurje:

STRANA	duljina (m)	dubina (m)	površina (m <sup>2</sup> )	sidrenje
jugozapadno	13,8	8,0	110,4	NE

Na sjevernom dijelu građevne jame izvodi se žmurje:

STRANA	duljina (m)	dubina (m)	površina (m <sup>2</sup> )	sidrenje
sjever	15,6	8,0	124,8	NE
zapad	14,4	8,0	115,2	NE
sredina	15,6	8,0	124,8	NE
jug	15,6	8,0	124,8	NE
istok 1 (sjeverni dio)	3,6	8,0	28,8	NE
istok 2 (središnji dio)	14,4	12,0	172,8	DA
istok 3 (južni dio)	12,0	8,0	96,0	NE
			<b>787,2</b>	

Na dijelu potporne konstrukcije na kojem se čelično žmurje sidri potrebno je osigurati otvore za bušenje i ugradnju štapnih sidara na projektiranoj visini (2,50 m od vrha žmurja), na svakoj drugoj talpi. Sidrenje se izvodi na talpi uvučenoj prema tlu.

Čelično žmurje se po zatrpavanju građevne jame vadi i odvozi.

### 3.3.3 ŠTAPNA SIDRA

Štapna sidra izvode se bušenjem, ugradnjom vlačnog elementa, injektiranjem te pričvršćivanjem glave sidra na potpornu konstrukciju od čeličnog žmurja.

Za ugradnju su odabrana štapna sidra Ø32 mm (R32N), minimalne vlačne čvrstoće  $F=280\text{ kN}$  duljine 8,0 m. Kota ušća sidara je 132,90 m n.m., odnosno 2,5 m od vrha žmurja. Za vlačni element sidara mogu se koristiti šipke odgovarajućeg profila s navojem ili štapni elementi samobušivih sidara, uz zadovoljenje uvjeta minimalne vlačne čvrstoće.



Sidra se ugrađuju u potpornu konstrukciju od čeličnih talpi pod kutem 15° u odnosu na horizontalnu ravninu, bušenjem kroz pripremljeni otvor na talpi. Tijekom bušenja i ugradnje sidara potrebno je osigurati stabilnost bušotine zacjevljenjem ili drugom prikladnom tehnologijom. Sidra se injektiraju cementnom injekcijskom smjesom sa dodatkom za bubrenje, kako bi se osigurala nosivost na kontaktu injekcijska smjesa – tlo. Sidra se ugrađuju na svaku drugu talpu (uvučenu prema tlu) te se pričvršćuju prikladnim spojnim priborom (kosnik, sidrena pločica, navojna matica) i zatežu.

Sidra se ugrađuju na tlocrtnom međuosnom razmaku 1,2 m. Ukupno je predviđena izvedba 12 sidara.

Po zatrpavanju građevne jame do razine ušća sidara, sidra se otpuštaju te trajno ostaju u temeljnom tlu bez daljnje funkcije.

### 3.4 PROJEKTANTSKI NADZOR

Projektantski nadzor nad radovima zaštite građevinske jame provodi se tijekom izvođenja radova po potrebi.

### 3.5 TIJEK IZVEDBE

Izvođač radove će prije započinjanja radova na iskupu građevinske jame Planom izvođenja radova definirati dinamiku izvođenja radova (kampadno izvođenje ili u cjelini) te će u skladu s time provoditi konstruktivne mjere zaštite građevinske jame. Također će definirati položaj rampi za pristup dnu iskopa, pri čemu je potrebno voditi računa da se ne narušava stabilnost elemenata zaštite građevne jame.

Slijed radova na zaštiti građevne jame definira je u sljedećem prikazu:

R.br.	Naziv rada	Opis
1	<b>Skidanje humusa i uređenje radnog platoa za izvedbu žmurja</b>	- skidanje humusnog sloja i iskop do dubine 50 cm od površine terena - uređenje radnog platoa za izvedbu žmurja poravnanjem, zbijanjem i po potrebi zamjenom temeljnog tla kamenim materijalom.
2	<b>Ugradnja žmurja</b>	- ugradnja žmurja na JZ strani građevne jame na koti 136,00 m n.m. - ugradnja žmurja na sjevernoj strani građevne jame (istočni dio) na koti 135,40 m n.m.
3	<b>Iskop do kote 131,50 m n.m.</b>	- široki iskop u nagibu 1,5:1 i 1:1 - iskop građevne jame uz žmurje.
4	<b>Ugradnja štapnih sidara</b>	- bušenje, ugradnja, injektiranje i pričvršćenje štapnih sidara na koti 132,90 m n.m., na čelično žmurje na istočnoj strani građevne jame.
5	<b>Ugradnja žmurja</b>	- ugradnja žmurja na sjevernoj strani građevne jame (sjeverni, zapadni, središnji i južni dio) na koti 132,00 m n.m.
6	<b>Iskop do kote dna građevne jame</b>	- iskop građevne jame uz žmurje do kote dna građevne jame: 129,90 m n.m. kišni preliv, 127,80 m n.m. armirano betonski bazen.
7	<b>Crpenje vode iz građevne jame</b>	- ukoliko je RPV viši od dna građevne jame, montaža privremenih upojnih bunara i potkopnih muljnih crpki za sniženje razine podzemne vode i rad u suhom.
8	<b>Izvođenje građevine ret. bazena</b>	

R.br.	Naziv rada	Opis
9	<b>Zatrpavanje građevne jame, demontaža sidara i vađenje žmurja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zatrpavanje građevne jame po izgradnji građevine ret. bazena.</li> <li>- po dosezanju razine ušća sidara, ista se otpuštaju.</li> <li>- po dosezanju razine vrha čeličnog žmurja, isto se vadi.</li> </ul>

### 3.6 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

Projektirana konstrukcija zaštite građevinske jame je privremena konstrukcija za potrebe izvođenja radove te ista nema funkciju po završetku radova. Vijek trajanja privremene konstrukcije je do 2 godine.

Navedeni vijek trajanja za konstrukcije iz ovog projekta može se očekivati ukoliko se svi radovi izvedu bez odstupanja od projekta, a u cijelosti u skladu sa poglavljem 5. Program kontrole i osiguranja kvalitete.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

## 4 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrnjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

### 4.1.1 UVOD

Geotehničko projektiranje građevine provodi se sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, dio sedmi):

- *Geotehničkim projektiranjem dokazuje se da će građevinska konstrukcija s okolnim tlom, stijenom i susjednim građevinama tijekom njenog građenja i trajanja ispunjavati temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti u dijelu u kojem tlo, stijena i podzemna voda utječu na tu građevinsku konstrukciju.*
- *Geotehničko projektiranje obuhvaća i projektiranje građevinskih konstrukcija čije osnovno gradivo je tlo, nasipani kamen ili drugi nasipani materijal kao što je rastresiti otpad i slično.*

Geotehničko projektiranje provodi se prema hrvatskim normama vezanim uz Eurokod 7

- norma HRN EN 1997-1:2012 i HRN EN 1997-1:2012/NA:2012

Svi neophodni proračuni za potrebe dimenzioniranja provedeni su u programima:

- **Plaxis 2D version 2018.1** Proračun se provodi 2D ravninskim modelom. Mreža konačnih elemenata sa trokutastim elementima sa 15 čvorova po elementu se programski generirana i dodatno proglašuje na mjestima na kojima se očekuje koncentracija naprezanja. Ovim geostatičkim proračunima analiziraju se različite projektne situacije (faze gradnje i eksploatacije) za projektom odabrana rješenja i to kroz proračun:
  - ♦ pomaka tla i konstrukcije,
  - ♦ naprezanja, površnih tlakova, krutosti i čvrstoće u elementima temeljnog tla i konstrukcije.

- **GEO STUDIO 2020 paket programa:**

- **SLOPE/W** modul programa **GEOSTUDIO 2020** (GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada) koji jednom od odabranih metoda granične ravnoteže (Fellenius, Janbu, Bishop, Spencer, Morgenstern-Price, Corp of Engineers, Lowe-Karafiath itd.) omogućava neograničen broj računskih analiza stabilnosti po pretpostavljenim cilindričnim ili cilindrično-poligonalnim plohama posmičnog sloma.

- **Microsoft-Excel 2010** program za računalnu obradu podataka.

Geostatičkim proračunom potrebno je dokazati nosivost nosivost potporne konstrukcije i stabilnost stranica građevne jame u širokom iskopu a koji su predmet ove mape.

Proračuni su provedeni na računskim modelima koji odgovaraju odabranim karakterističnim presjecima za rekonstrukciju i nadvišenja, uvažavajući uslojenost tla iz geotehničkih presjeka.

Analize su izvršene na računskim modelima:

- RM1 poprečni presjek građevne jame retencijskog bazena na mjestu crpne stanice  
Računski model RM1 prikazuje poprečni presjek karakterističan za zapadnu stranu građevne jame.
- RM2 poprečni presjek građevne jame retencijskog bazena na mjestu crpne stanice  
Računski model RM2 prikazuje poprečni presjek karakterističan za sjevernu i zapadnu stranu građevne jame.
- RM3 poprečni presjek građevne jame retencijskog bazena  
Računski model RM3 prikazuje poprečni presjek karakterističan za južnu stranu građevne jame. na mjestu cijevi retencijskog bazena u blizini niskonaponskog voda
- RM4 poprečni presjek građevne jame retencijskog bazena u širokom iskopu  
Računski model RM4 prikazuje poprečni presjek retencijskog bazena u širokom iskopu karakterističan za zapadnu stranu građevne jame.
- RM5 poprečni presjek građevne jame retencijskog bazena u širokom iskopu  
Računski model RM5 prikazuje poprečni presjek retencijskog bazena u širokom iskopu karakterističan za istočnu stranu građevne jame.

Za potrebe dimenzioniranja zahvata izvršeni su slijedeći proračuni i analize:

- Naponsko deformacijska analiza zaštite građevne jame
- Analize stabilnosti bočnih stranica građevne jame

#### 4.1.2 ODABIR GEOTEHNIČKIH PARAMETARA ZA PRORAČUNE

Parametri materijala odabrani su na temelju provedenih istražnih radova te iskustveno pri čemu je izvršena grupacija materijala opisanih u geotehničkom izvještaju (Oznaka projekta: 505-0008, Geotehnika d.o.o. Zagreb rujan 2016) . Materijali su grupirani u ovisnosti o fizičkim karakteristikama materijala, dubini pojavljivanja te ispitivanja provedenih na terenu (SPT).

Prema provedenim istražnim radovima (inženjerskogeološko kartiranje) podzemna voda je utvrđena na dubinama 7,9 m od kote istražne bušotine.

Za potrebe proračuna vrijednosti modula stišljivosti preračunavaju se u modul elastičnosti ( $E'$ ) preko izraza:

$$E' = \frac{M_v \cdot (1 - 2\nu) \cdot (1 + \nu)}{(1 - \nu)}$$

Gdje su:

- $M$  = edometarski modul stišljivosti (MPa)
- $E'$  = modul elastičnosti (MPa)
- $\nu$  = Poissonov koeficijent

Tablica karakterističnih vrijednosti parametara materijala:

	(1) GLINA NISKE PLASTIČNOSTI	(2) GLINOVITI PIJESAK, PJESKOVITA GLINA	(3) GLINOVITI ŠLJUNAK SLABO GRADUIRANI
	CL, SC/CL	SC	GP-GC
Zapreminska težina $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19	19	20
Efektivna kohezija $c'$ (kPa)	5	2	1
Efektivni kut unutrašnjeg trenja $\phi'$ (°)	25	30	34
Nedrenirana čvrstoća $C_u$ (kPa)	50	0	0
Edometarski modul stišljivosti $M_s$ (MPa)	5	10	25
Modul elastičnosti $E_s$ (MPa)	3,1	6,75	18,57
Vodopropusnost $k$ (cm/s)	1e-8	1e-5	1e-3
Poissonov koeficijent $\nu$	0,35	0,33	0,3

Tablica računskih vrijednosti parametara materijala:

	(1) GLINA NISKE PLASTIČNOSTI	(2) GLINOVITI PIJESAK, PJESKOVITA GLINA	(3) GLINOVITI ŠLJUNAK SLABO GRADUIRANI
	CL, SC/CL	SC	GP-GC
Zapreminska težina $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19	19	20
Efektivna kohezija $c'$ (kPa)	4	1	1
Efektivni kut unutrašnjeg trenja $\phi'$ (°)	20,5	24,8	28,35
Nedrenirana čvrstoća $C_u$ (kPa)	35,7	0	0
Edometarski modul stišljivosti $M_s$ (MPa)	5	10	25
Modul elastičnosti $E_s$ (MPa)	3,1	6,75	18,57
Vodopropusnost $k$ (cm/s)	1e-8	1e-5	1e-3
Poissonov koeficijent $\nu$	0,35	0,33	0,3

Računske vrijednosti parametara tla zadaje računalni program prema odabranom postupku proračuna EC7 – PP3.

#### 4.1.3 NAPONSKO - DEFORMACIJSKE ANALIZE

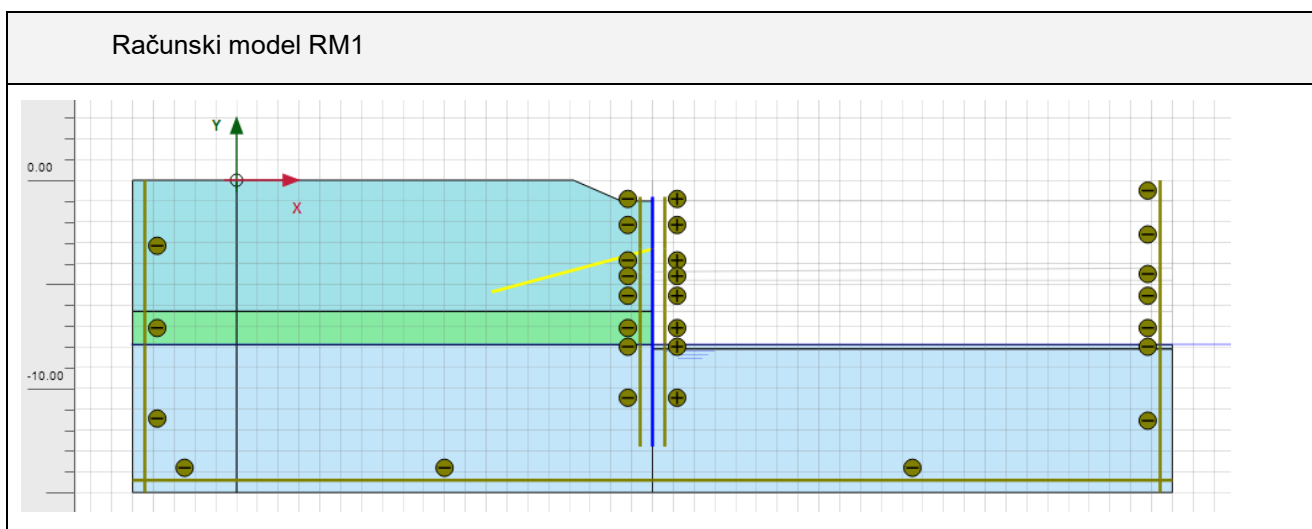
##### 4.1.3.1 Računski modeli

Naponsko deformacijske analize provedene su na računskim modelima:

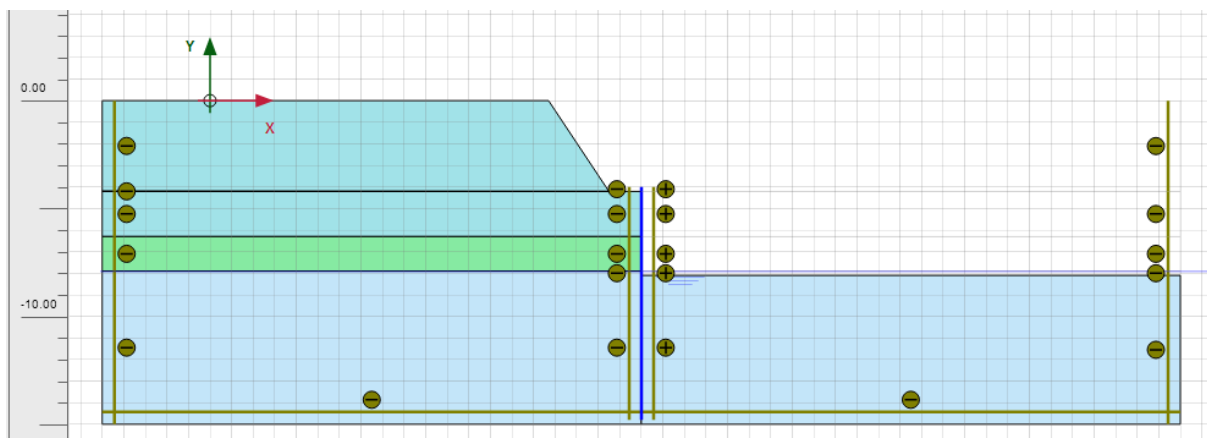
- RM1 poprečni presjek zapadne strane građevne jame.
- RM2 poprečni presjek sjeverne i zapadne strane građevne jame
- RM3 poprečni presjek južne strane građevne jame u blizini niskonaponskog voda

Analize stabilnosti provedene su na slijedećim računskim modelima:

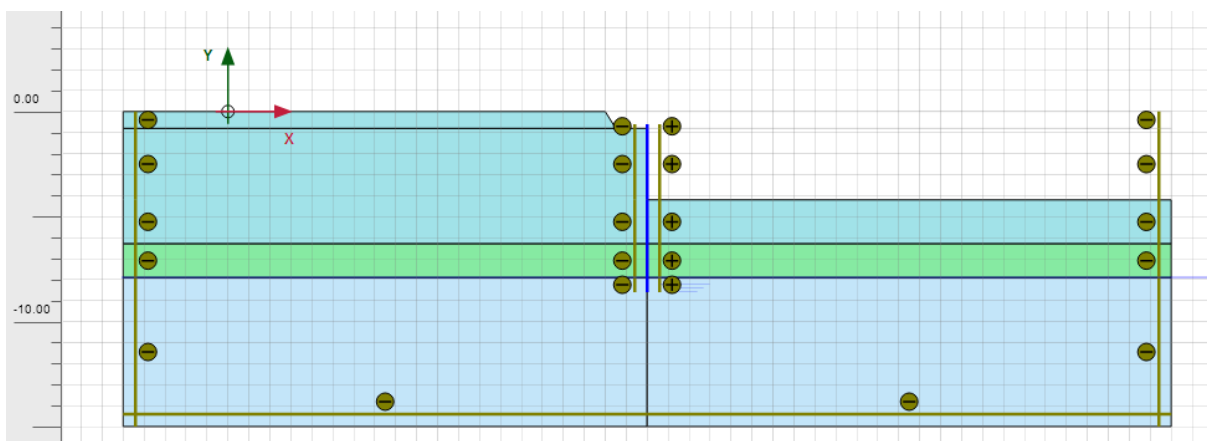
- RM4 poprečni presjek retencijskog bazena u širokom iskopu zapadna strana jame nagib 1,5:1.
- RM5 poprečni presjek retencijskog bazena u širokom iskopu istočna strana jame nagib 1:1.



Računski model RM2



Računski model RM3



#### 4.1.3.2 Projektne situacije

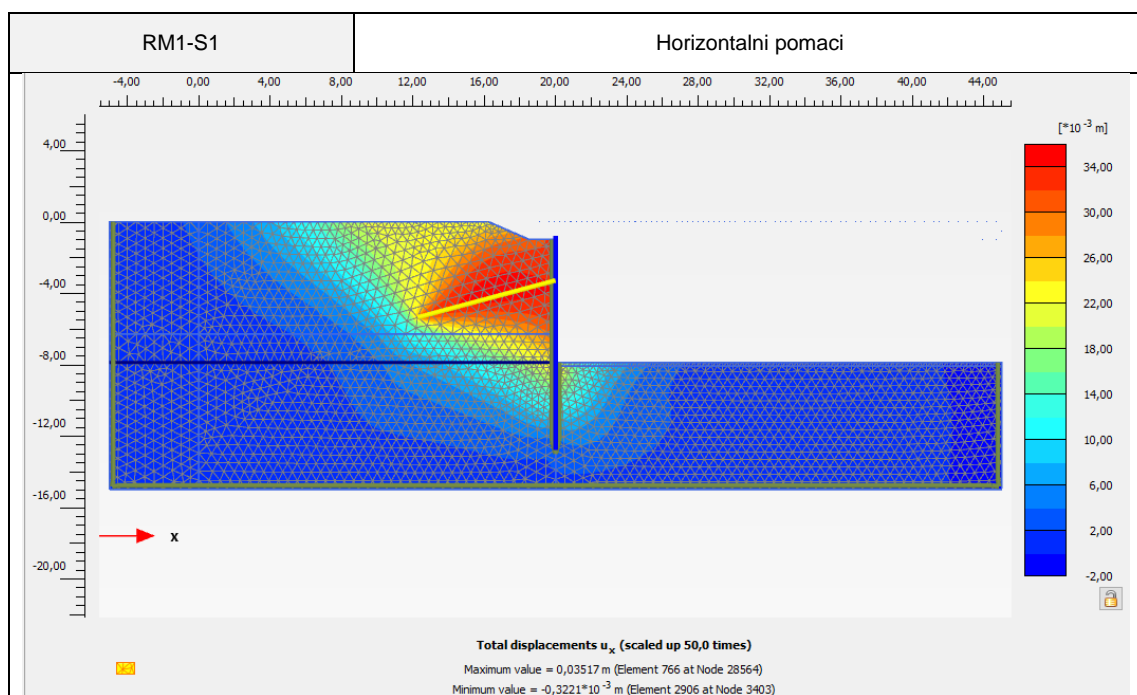
Potporna konstrukcija za osiguranje građevne jame privremena je konstrukcija, te je za analize primijenjena projektna situacija za drenirane uvjete

Projektna situacija S1 analizira slijeganje temeljnog tla uslijed opterećenja nasipom.

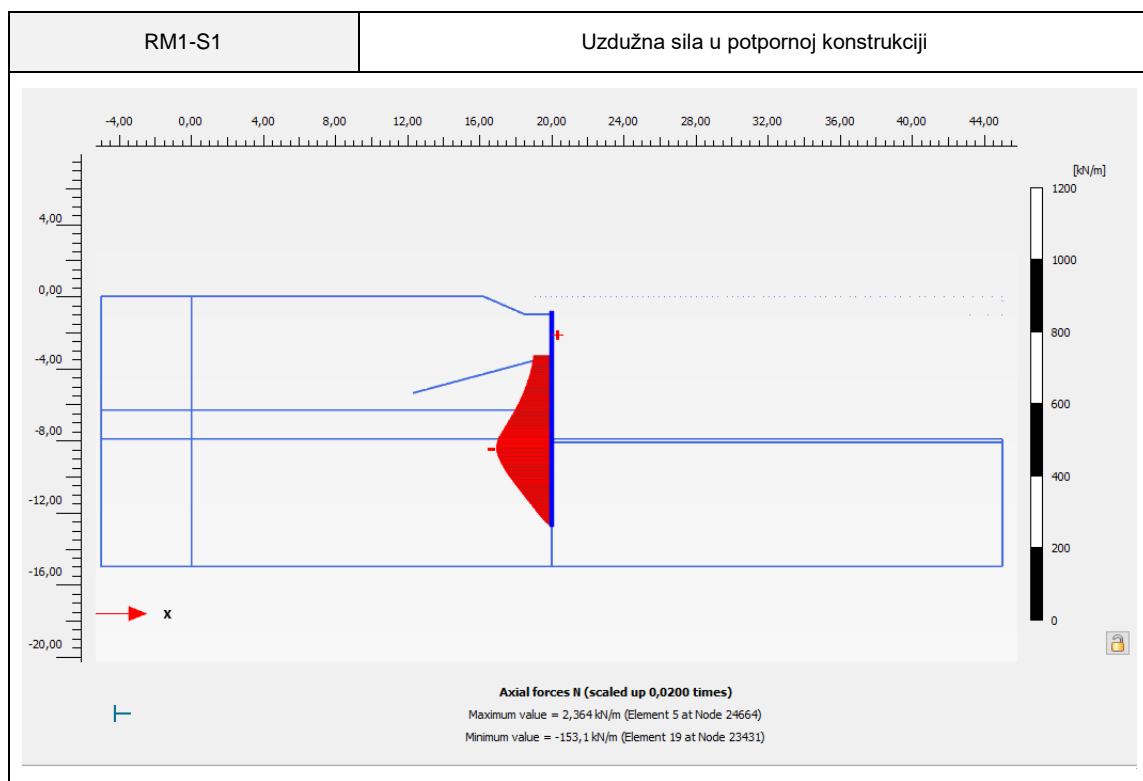
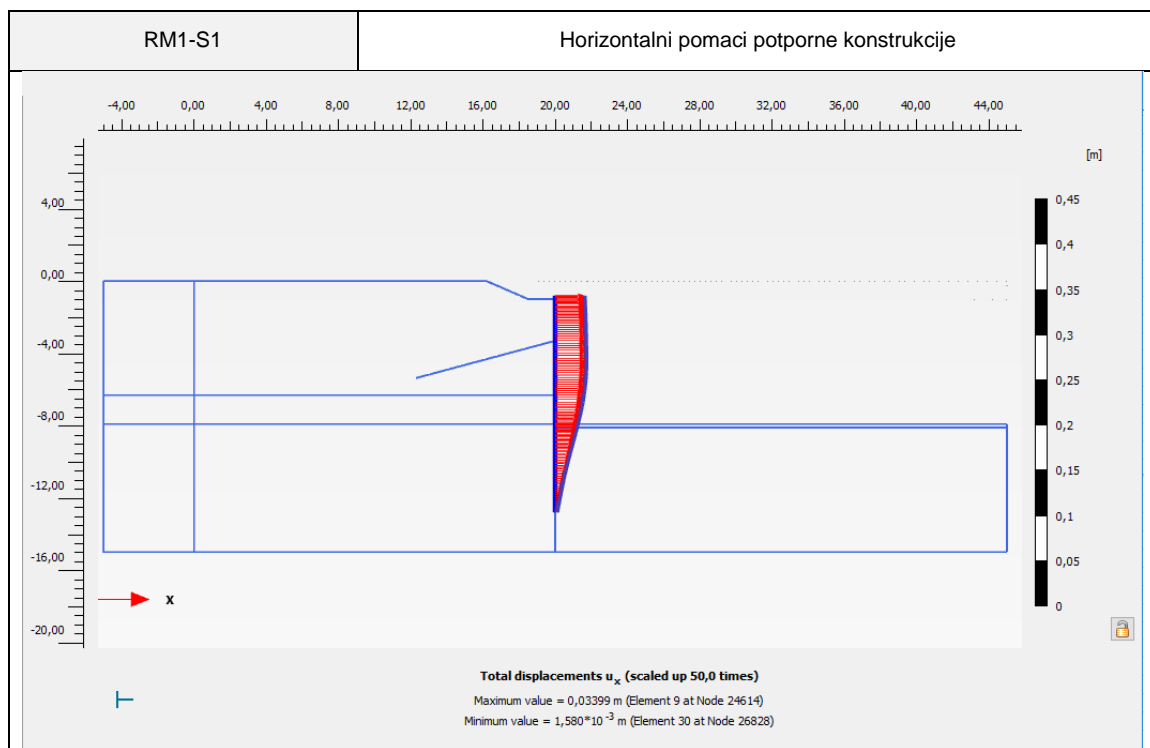
Oznaka	Projektna situacija
S1	Građevna jama za vrijeme izvođenje radova - drenirani uvjeti

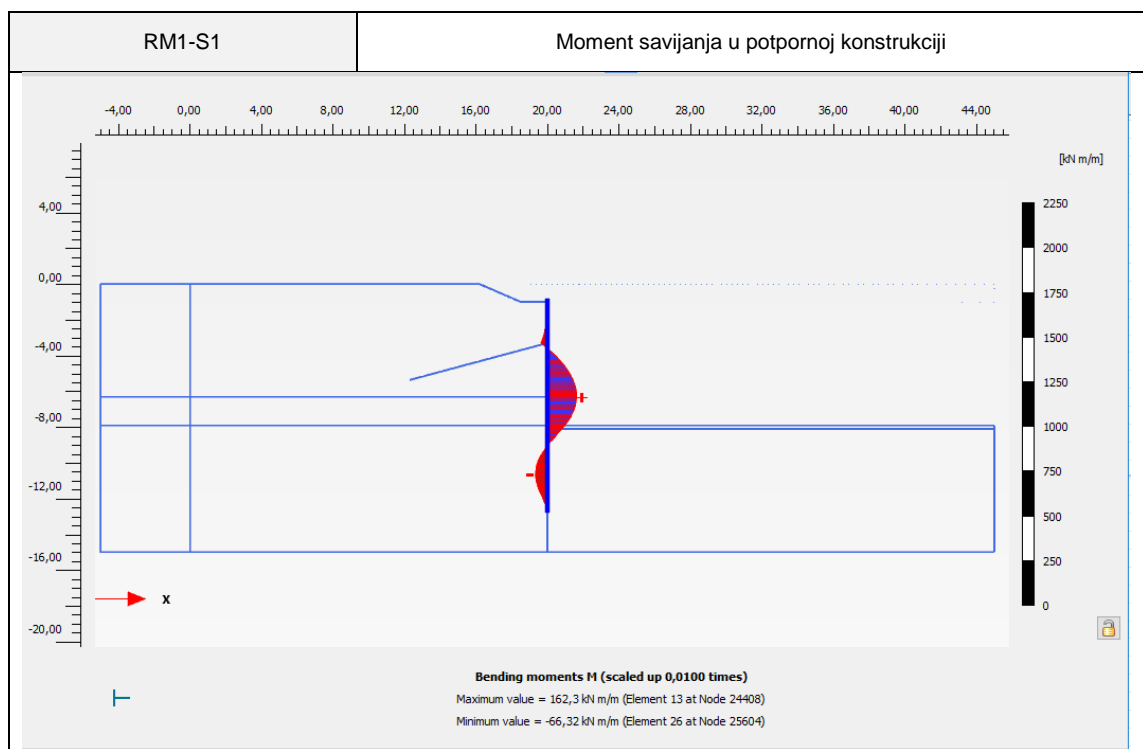
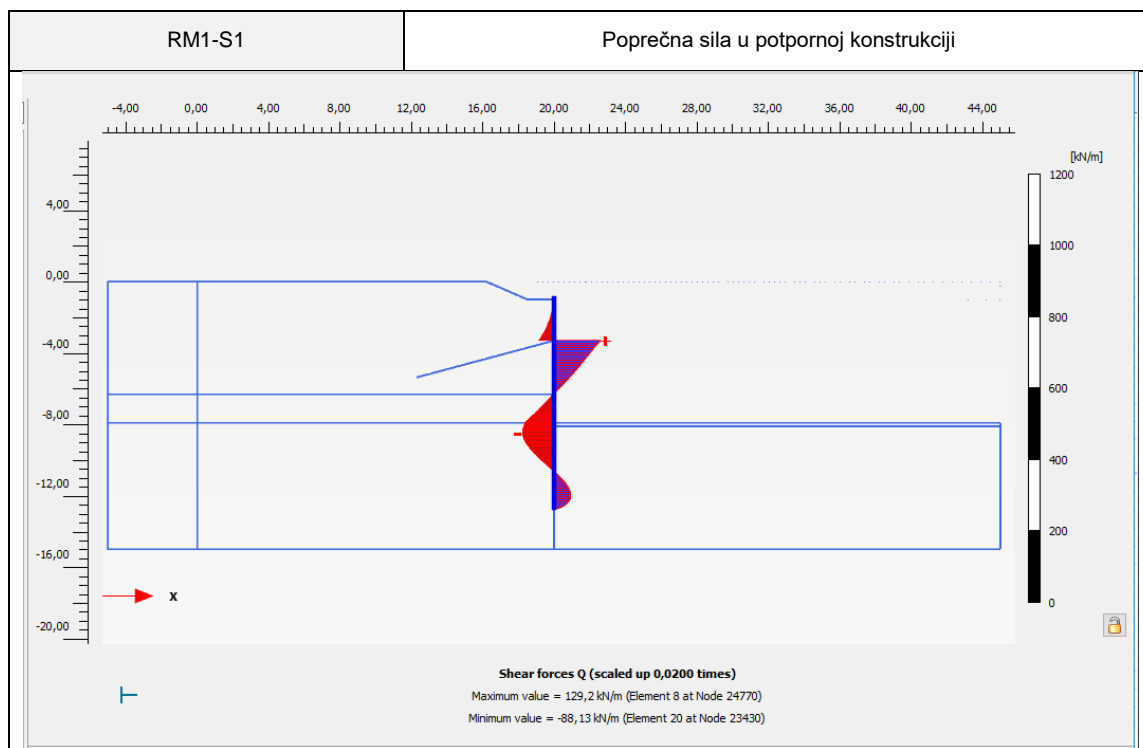
#### 4.1.3.3 Rezultati naponsko - deformacijske analize

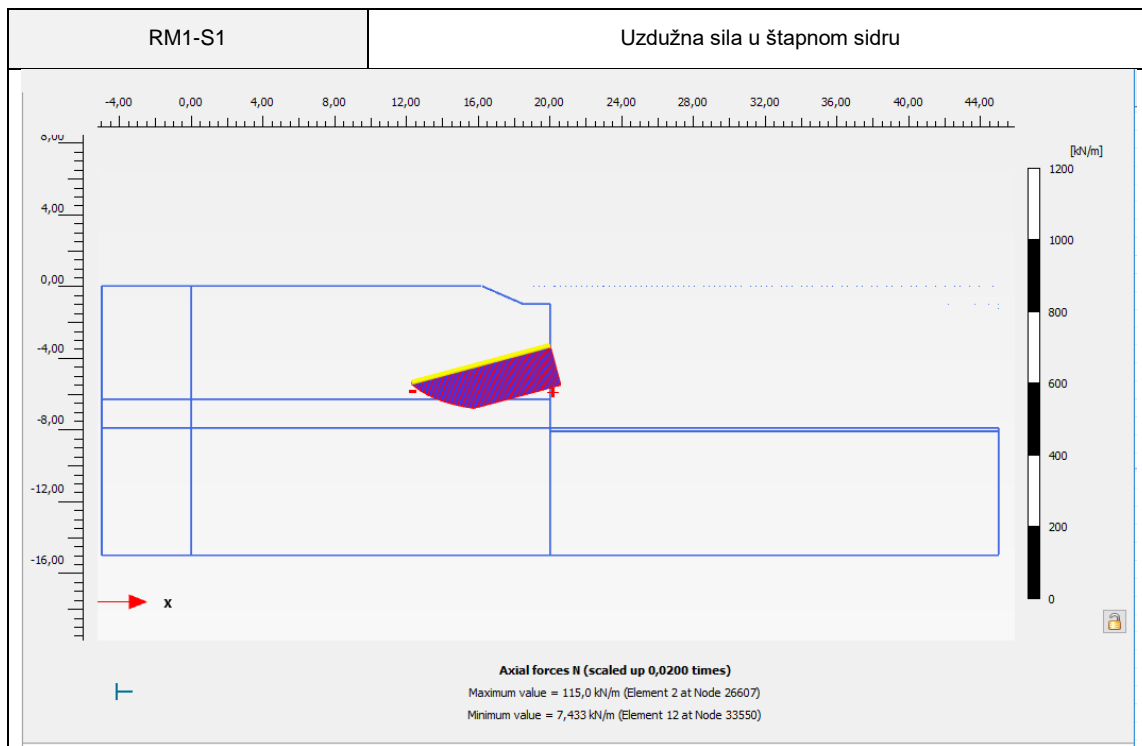
Prikazani su rezultati naponsko – deformacijske analize za projektnu situaciju S1 - Građevna jama - drenirani uvjeti na računskom modelu RM1.



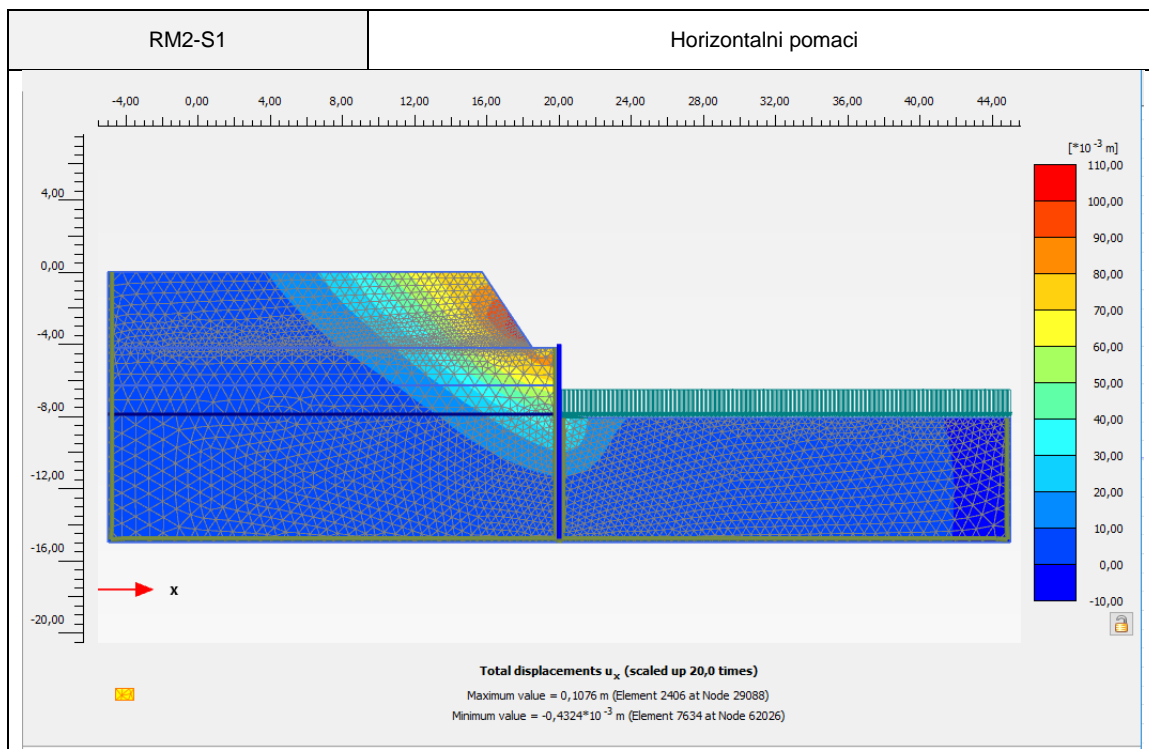


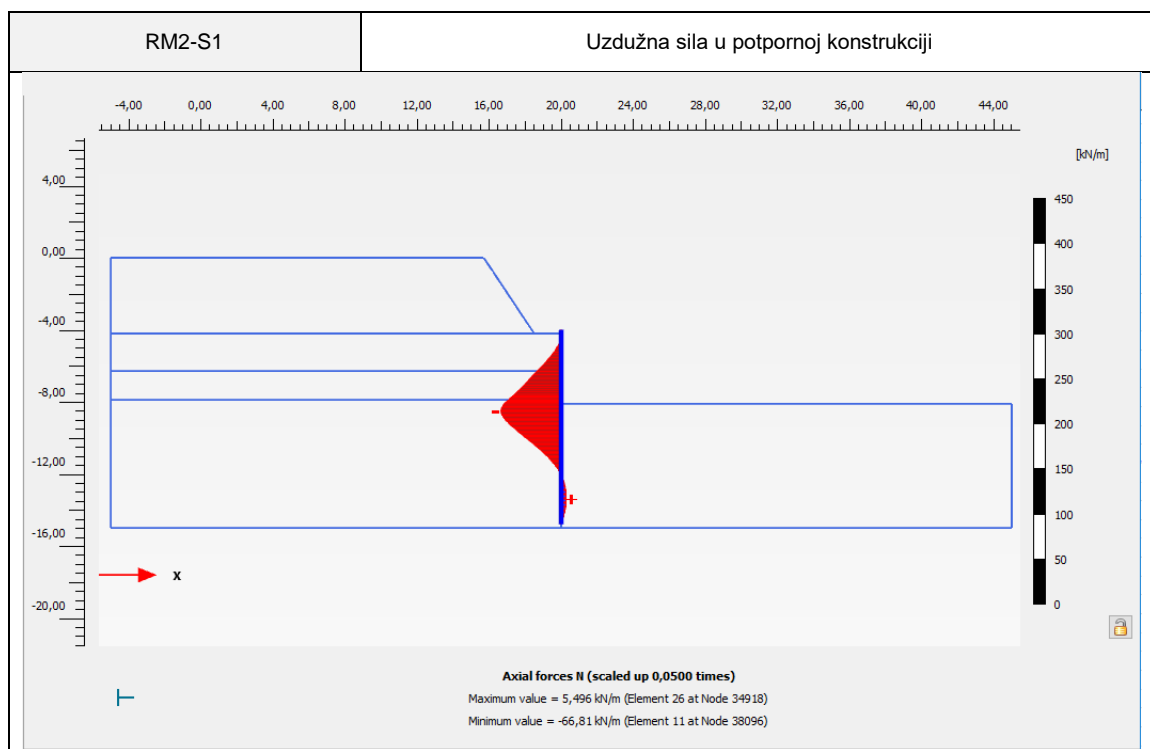


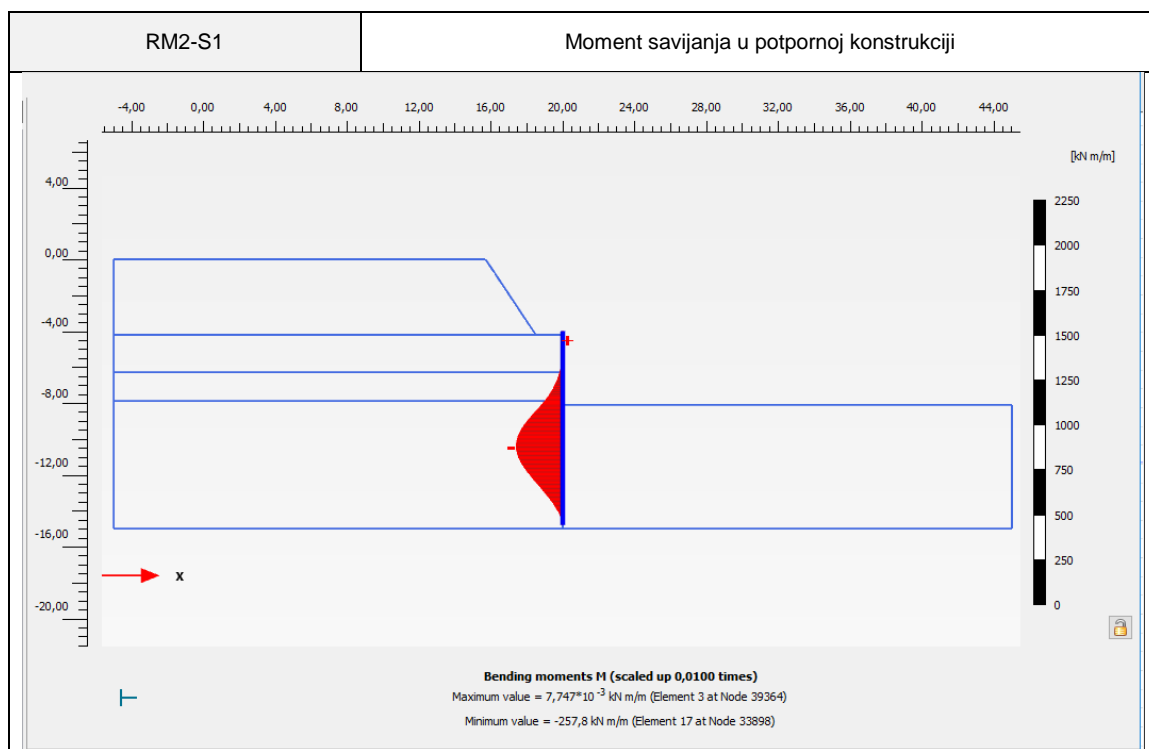
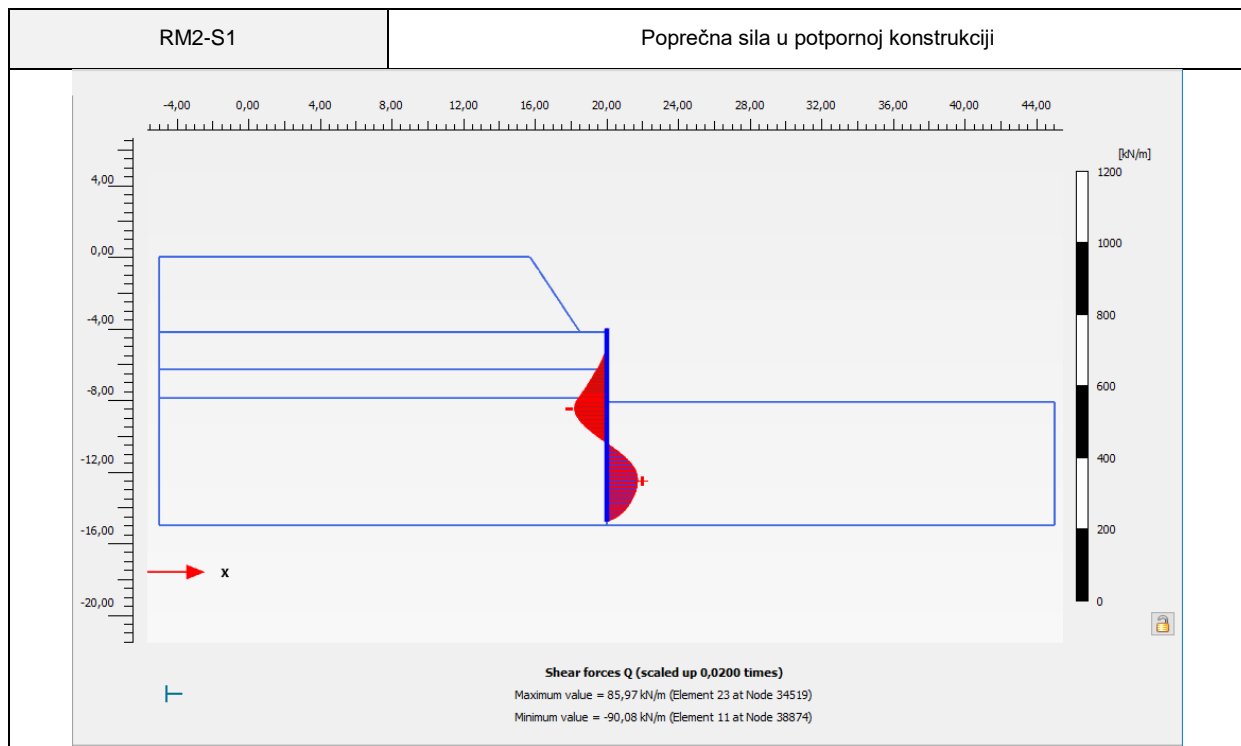




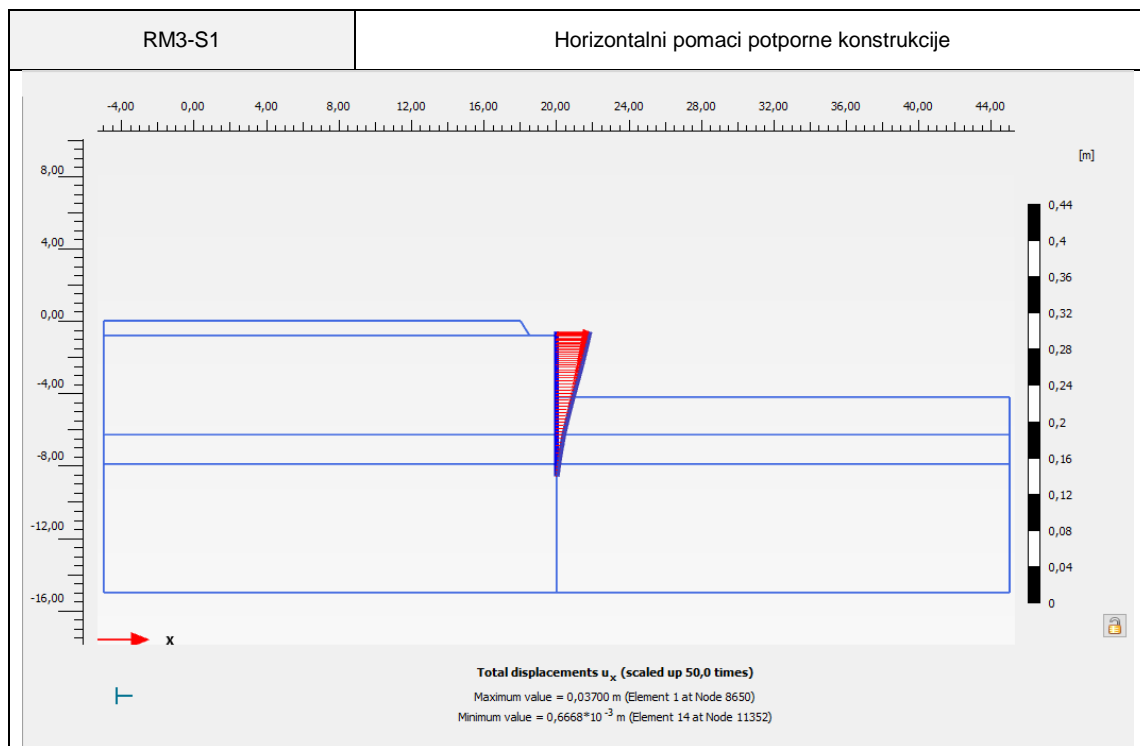
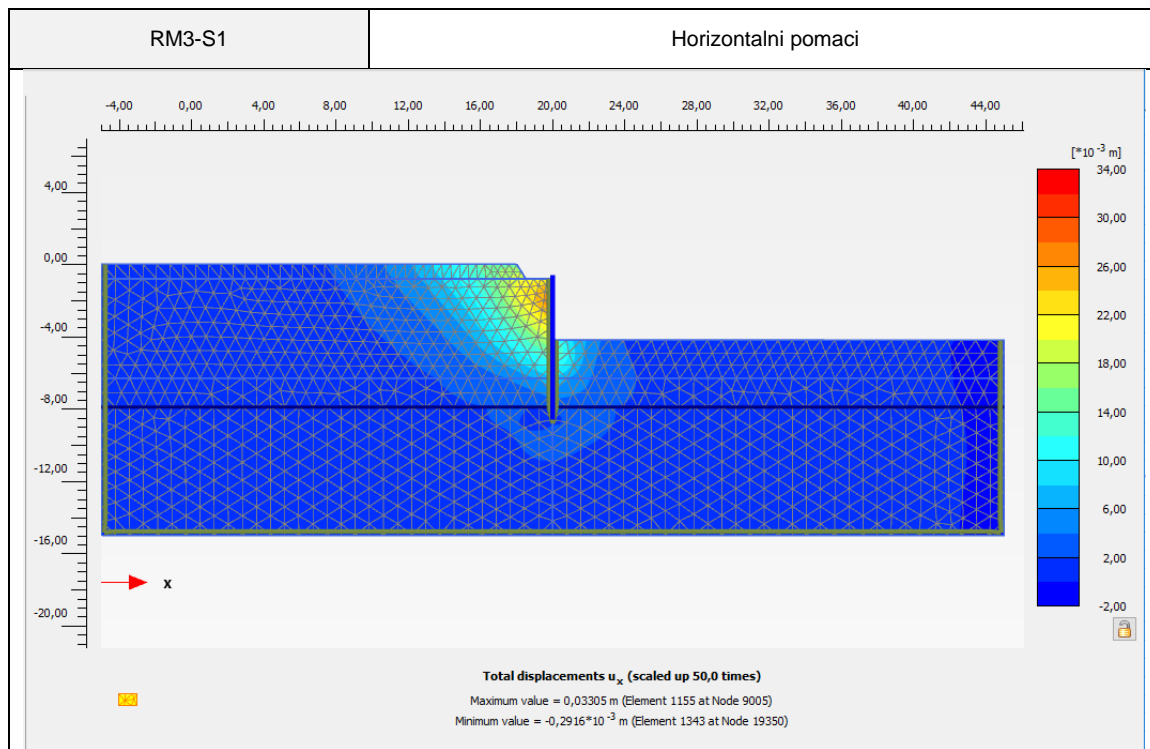
Prikazani su rezultati naponsko – deformacijske analize za projektnu situaciju S1 - Građevna jama - drenirani uvjeti na računskom modelu RM2.

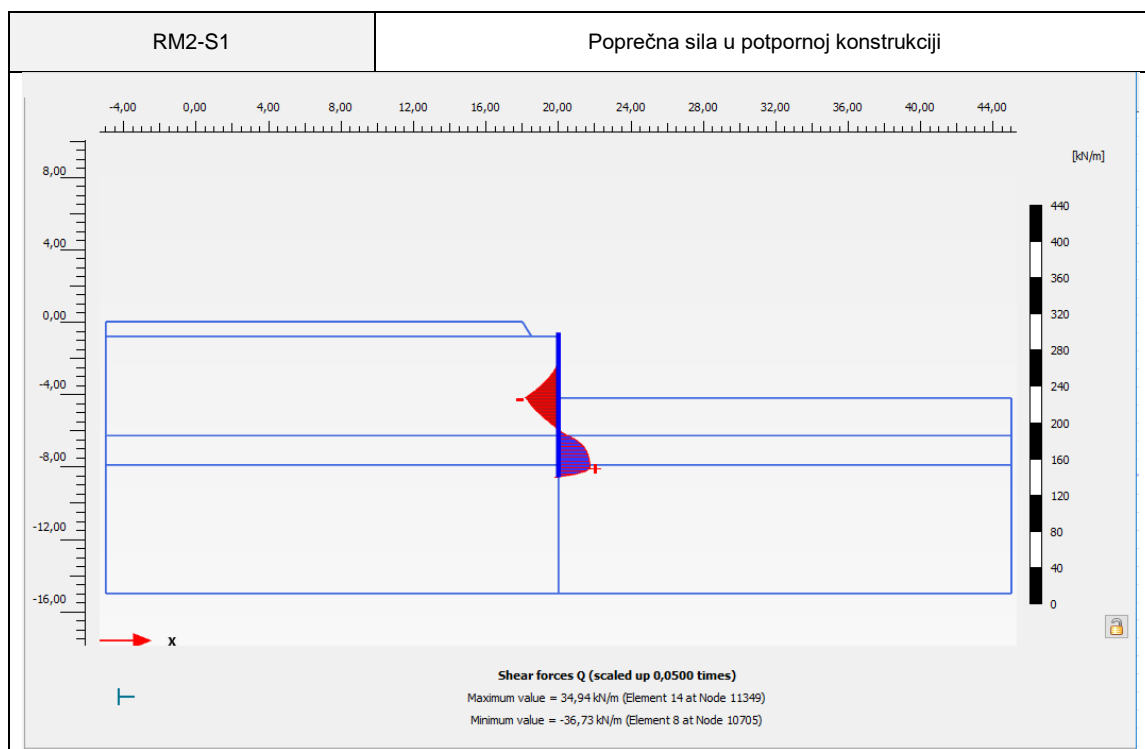
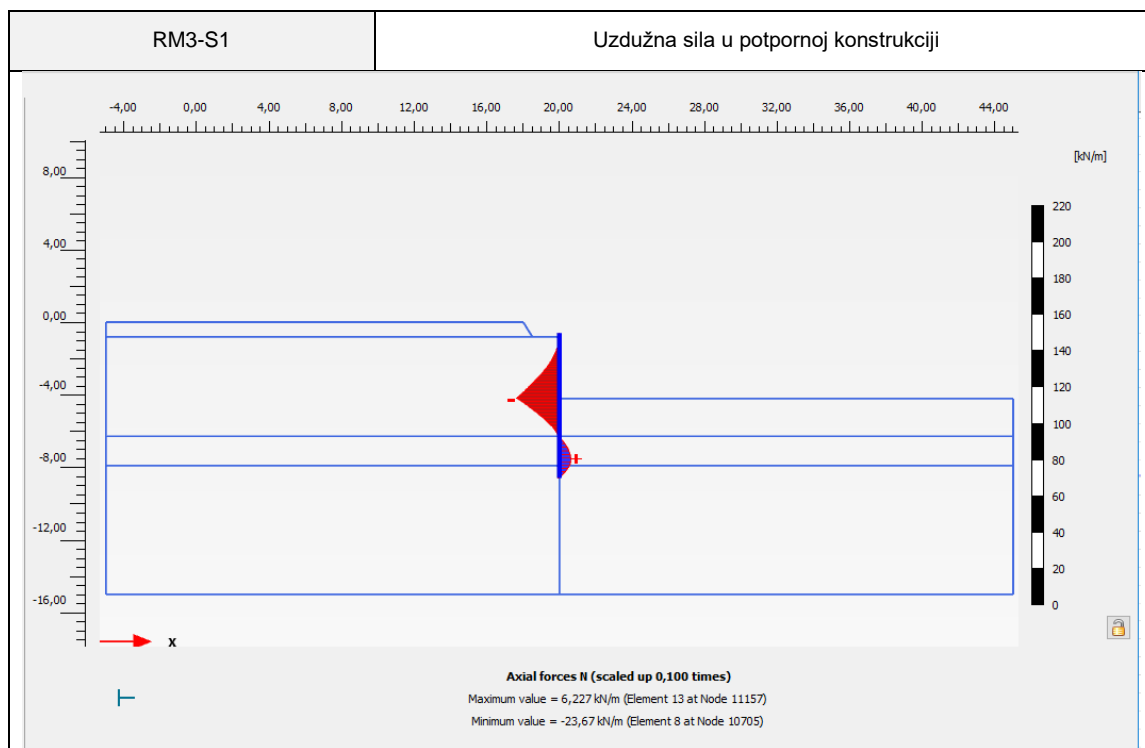


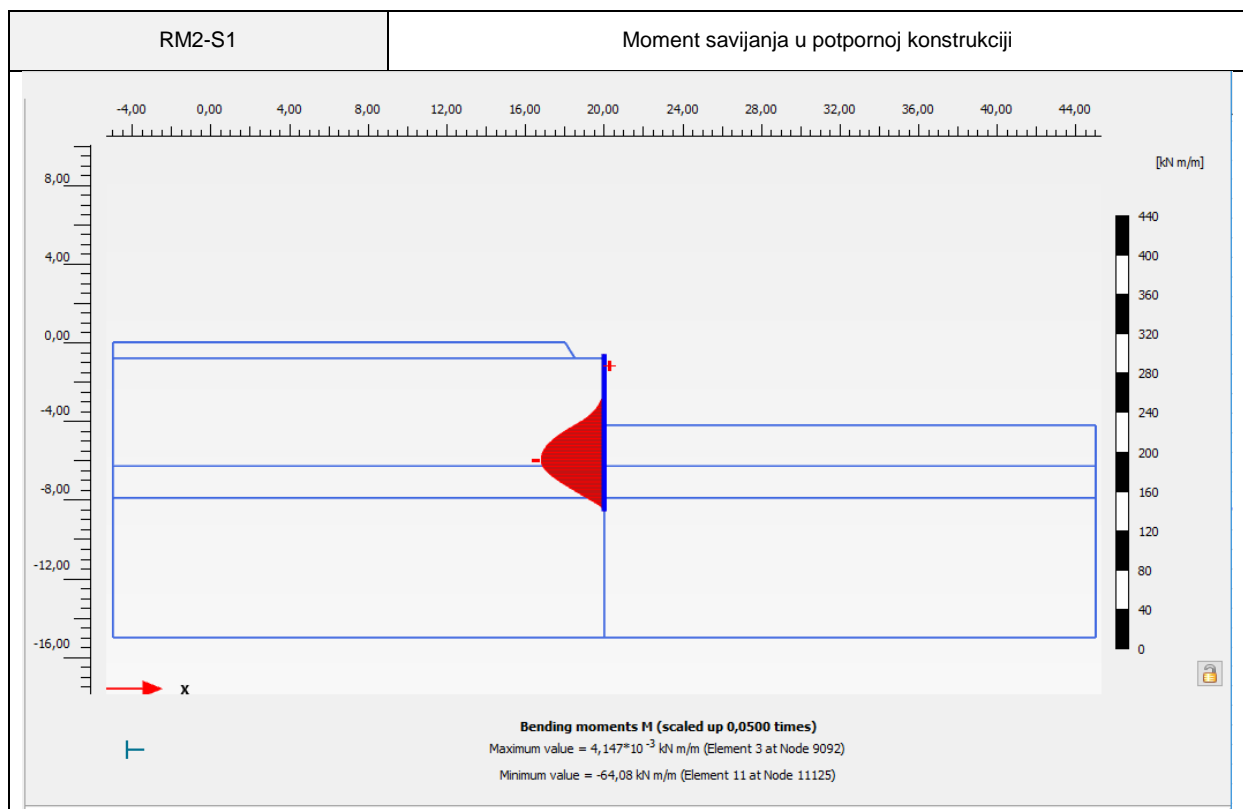




Prikazani su rezultati naponsko – deformacijske analize za projektnu situaciju S1 - Građevna jama - drenirani uvjeti na računskom modelu RM3.







#### 4.1.3.4 Prikaz rezultata naponsko - deformacijske analize

Provedenom naponsko deformacijskom analizom dobiveni su rezultati prikazani u tablici:

Potporna konstrukcija građevne jame		RM1	RM2	RM3
Horizontalni pomak [m]	m	0,04	0,11	0,03
Horizontalni pomak potporne konstrukcije	m	0,03	0,10	0,04
Uzdužna sila u talpi	kN	-153,10	-66,81	-23,67
Poprečna sila u talpi	kN	129,20	-90,08	36,73
Moment savijanja u talpi	kNm	162,30	-257,8	-64,08
Uzdužna sila u štapnom sidru	kN	115,00	-	-
Faktor sigurnosti	-	1,26	1,14-	1,87

#### 4.1.3.5 Zaključak naponsko - deformacijske analize

Izvršena je naponsko - deformacijska analiza na karakterističnom računskom modelima RM1, RM2 i RM3 koji opisuju građevnu jamu za vrijeme izvođenja radova. Numeričkom analizom su dobiveni maksimalni očekivani pomaci i maksimalne očekivane rezne sile u elementima prema kojima će se izvršiti dimenzioniranje potporne konstrukcije. Dobiveni rezultati su prihvatljive vrijednosti za privremenu konstrukciju.



#### 4.1.4 ANALIZA STABILNOSTI

Proračuni se provode prema Eurokodu 7 – HRN EN 1997-1 za granično stanje nosivosti prema proračunskom pristupu 3 (PP3) koji ima sljedeću kombinaciju grupa parcijalnih koeficijenata:

##### A1 ili A2 +M2+R3

##### A1 i A2– proračunske vrijednosti djelovanja $E_d$

Djelovanje trajno nepovoljno + djelovanje prolazno nepovoljno – A1 ili A2

$1,35 \cdot G$  (trajno djelovanje) +  $1,5$  ili  $1,3 \cdot Q$  (prolazno djelovanje)

Napomena - za stabilnost pokosa i opću stabilnost djelovanje na tlo djelovanja konstrukcije, prometnog opterećenja i sl. tretiraju se kao geotehnička djelovanja uz parcijalne faktore A2.

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

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

$$c'_d = c'_k / \gamma_{c'}$$

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

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

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

##### 4.1.4.1 Analiza opterećenja

Djelovanje tla na potpornu konstrukciju računalni program zadaje prema zadanim parametrima tla.

Za djelovanje podzemne vode zadana je kota vode na 128,1 m.n.m.

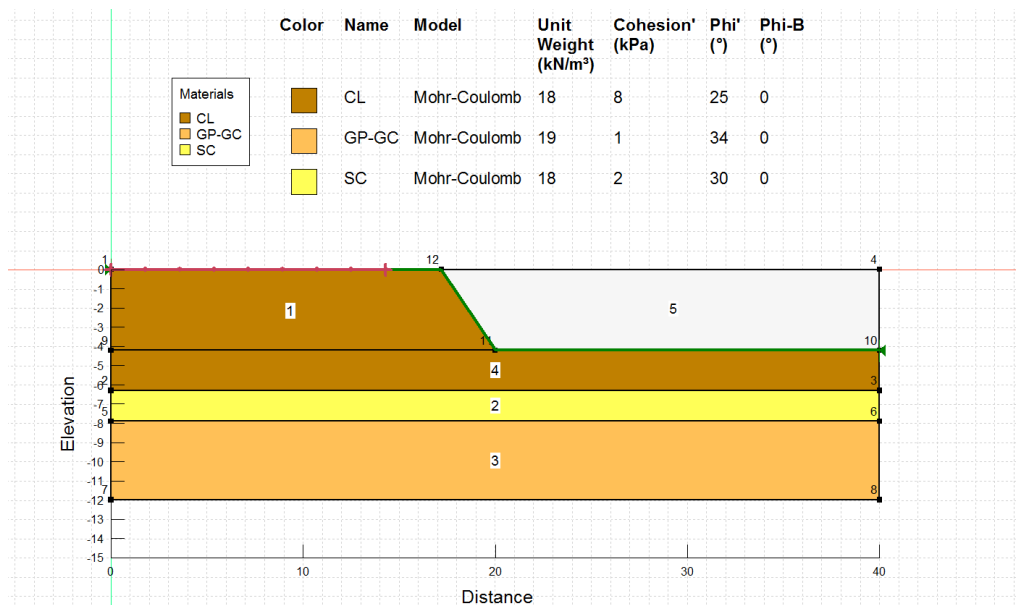
##### 4.1.4.2 Projektne situacije

Analize stabilnosti provedene su na računskim modelima RM4, RM5 za projektne situacije S1 :

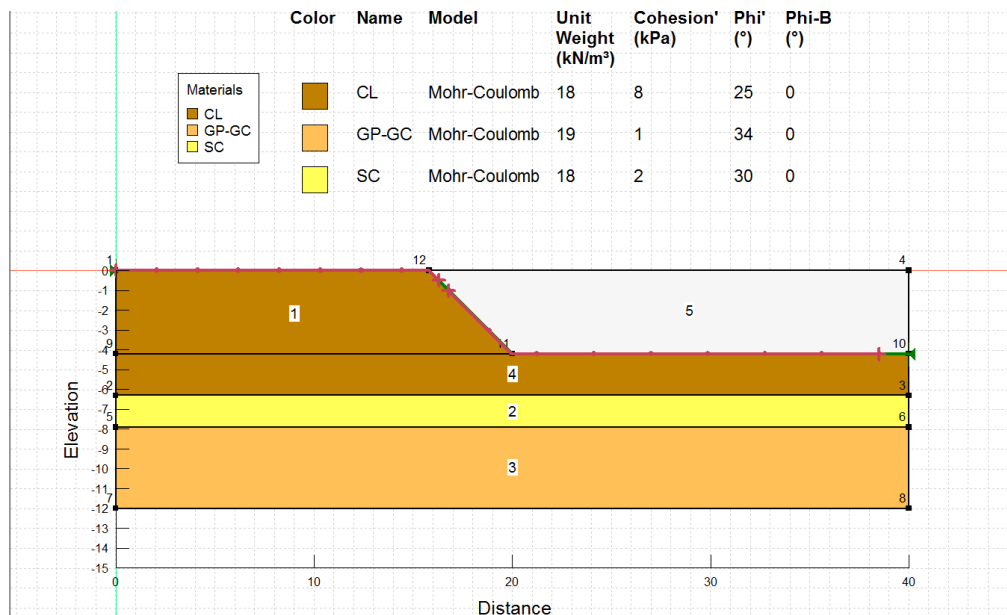
R. br.	Oznaka modela	Klizna ploha
1	RM4-S1	Klizna ploha minimalnog $F_s$ , pokos nasipa 1:1
2	RM5-S1	Klizna ploha minimalnog $F_s$ , pokos nasipa 1,5:1

#### 4.1.4.3 Računski modeli

Računski model RM4



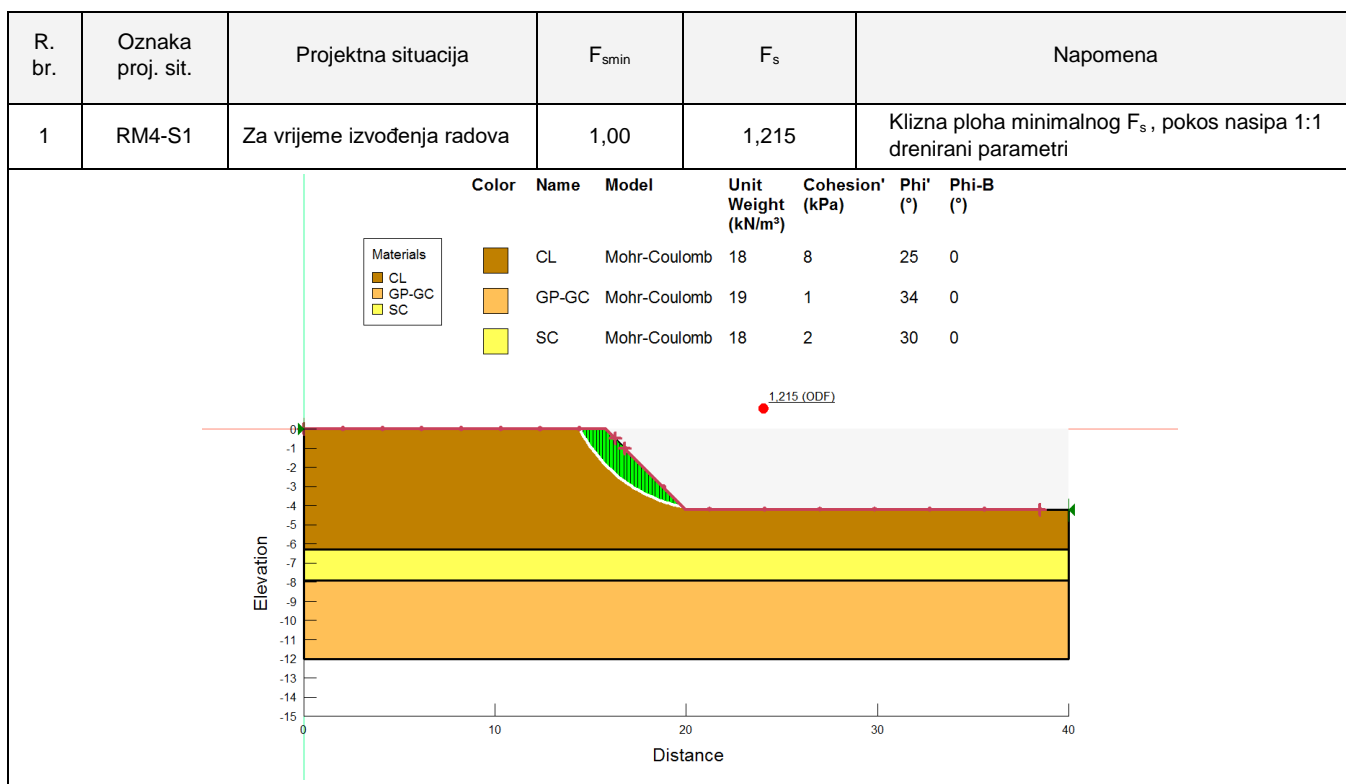
Računski model RM5

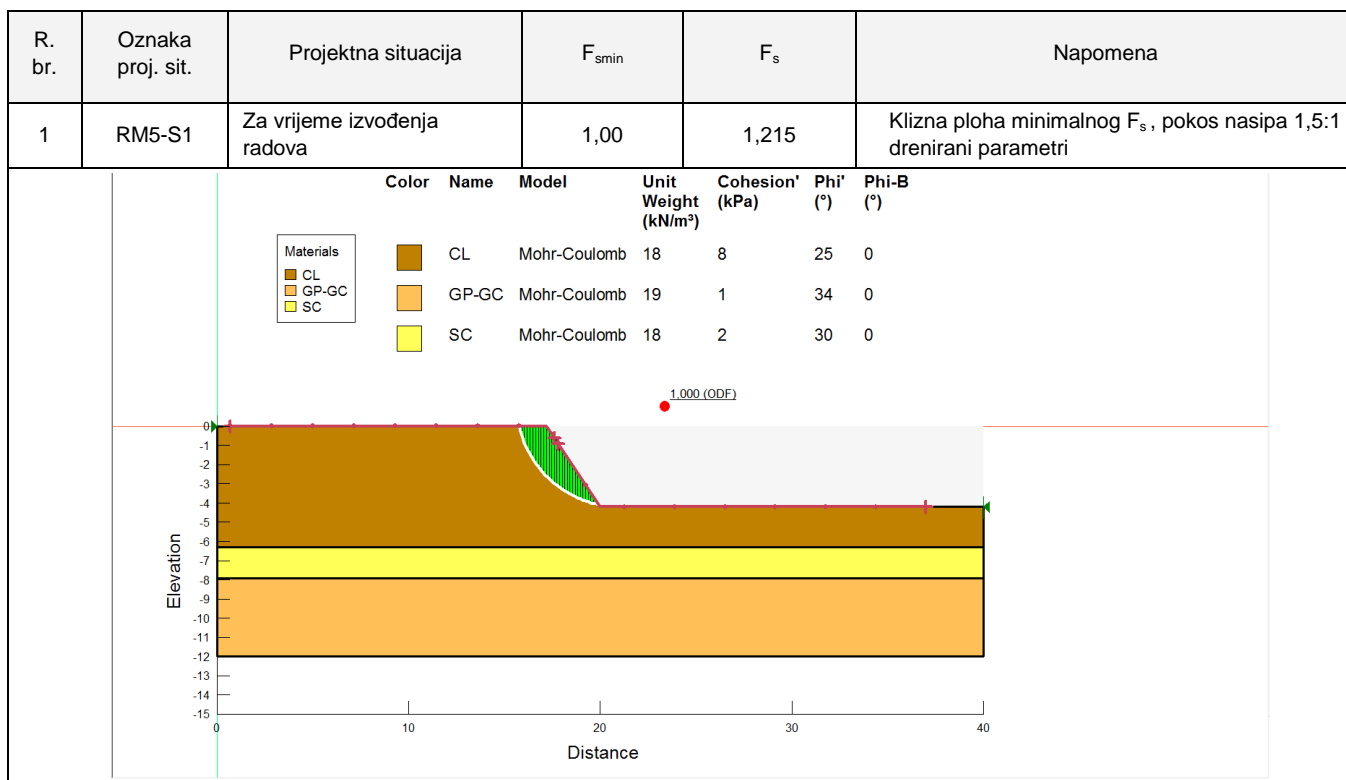


#### 4.1.4.4 Rezultati proračuna

R. br.	Oznaka proj. sit.	Projektna situacija	$F_{smin}$	$F_s$	Napomena
1	RM4-S1	Za vrijeme izvođenja radova	1,00	1,215	Klizna ploha minimalnog $F_s$ , pokos nasipa 1:1 drenirani parametri
2	RM5-S1	Za vrijeme izvođenja radova	1,00	1,00	Klizna ploha minimalnog $F_s$ , pokos nasipa 1,5:1 drenirani parametri

Pojedinačni prikaz rezultata proračuna stabilnosti:





#### 4.1.4.1 Zaključak analiza stabilnosti

Analiziran slučaj pokosa jame širokog iskopa maksimalne visine  $h=4,2$  m u dreniranim uvjetima za vrijeme izvođenja radova. U proračunima je uzeta razina podzemne vode u razini detektiranoj istražnim radovima. Dobiveni minimalni faktori sigurnosti obje projektne situacije za oba pokosa zadovoljavaju minimalno tražene faktore sigurnosti.

## 4.2 DIMENZIONIRANJE NOSIVIH ELEMENATA POTPORNE KONSTRUKCIJE

### 4.2.1 PRORAČUN ČELIČNIH TALPI

Dimenzioniranje čeličnih talpi provedeno je na mjerodavne rezne sile dobivene naponsko-deformacijskom analizom provedenom u programu. Za dimenzioniranje poprečnog presjeka mjerodavan je najveći moment savijanja i pripadne rezne sile. Proračun u Plaxisu je rađen granično stanje nosivosti prema proračunskom pristupu 3 (PP3) stoga su dobivene sile, momenti već faktorizirani.

Slijedeća tablica daje vrijednosti sila za dimenzioniranje čeličnih talpi:

Plaxis	Računska vrijednost rezne sile
$M_{\max} = -257,8 \text{ kNm/m'}$	$M_{\max} = -257,8 \cdot 0,6 \text{ m} = 154,68 \text{ kNm}$
$Q_{\text{pripadno}} = -90,08 \text{ kN/m'}$	$Q_{\text{pripadno}} = -90,08 \cdot 0,6 \text{ m} = 54,05 \text{ kN}$

Profil	Širina	Odjeljak modula	Moment inercije	Težina	Dubljina straženje stjenke	Debljina bočne stjenke
	b mm	Wy cm <sup>3</sup> /m	Iy cm <sup>4</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	t mm	S mm
VL 504	500	1.504	25.275	132,20	12,0	9,0
VL 504 K	500	1.602	27.233	140,60	13,0	9,3
VL 507 A	500	2.800	61.185	184,60	17,0	10,20
VL 601	600	744	15.300	77,20	7,5	6,4
VL 602	600	842	13.046	89,00	8,4	7,6
VL 603	600	1.200	19.199	107,00	9,5	8,2
VL 603 K	600	1.241	19.853	113,00	9,8	9,0
VL 603 N	600	1.279	27.020	99,60	9,1	7,3
VL 603 Z	600	1.300	20.930	120,20	10	10
VL 604	600	1.618	31.548	121,80	10	9,0
VL 605 A	600	1.821	38.243	127,50	10,7	9,0
<b>VL 605</b>	<b>600</b>	<b>2.021</b>	<b>42.433</b>	<b>136,80</b>	<b>12,3</b>	<b>9,2</b>
VL 605 K	600	2.068	43.435	142,80	12,4	10
VL 606 A	600	2.205	47.402	142,30	13,4	9,0
VL 606	600	2.502	53.785	156,50	15,8	9,3
VL 606 +	600	2.774	60.112	170,50	17,5	10,3
VL 607	600	3.211	73.300	187,50	19,0	10,6

Dimenzioniranje čeličnog žmurja provedeno je prema EC3:

Karakteristika čelika S 355:

$$f_y = 355 \text{ N/mm}^2 = 3,55 \cdot 10^5 \text{ kN/m}^2$$

Geometrijske karakteristike čeličnog žmurja (po metru dužnom zida):

$$A = 177,30 \text{ cm}^2 = 1,773 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 / \text{m} \quad \text{površina poprečnog presjeka}$$

$$A_{\text{reducirano}} = 0,7 \cdot A = 1,24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 / \text{m} \quad \text{reducirana površina poprečnog presjeka}$$

$$W_y = 2,02 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{m} \quad \text{moment inercije}$$

$$W_{y,\text{reducirano}} = 0,7 \cdot W_y = 1,407 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{m} \quad \text{reducirani moment inercije}$$

Dokaz nosivosti na djelovanje momenta savijanja:

$$M_{Rd} = \frac{W_{y,\text{reducirano}} \cdot f_y}{\gamma_{M_0}} = \frac{1,407 \cdot 10^{-3} \cdot 3,55 \cdot 10^5}{1,10} = 454,10 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd} \leq M_{Rd} \quad \text{- uvjet nosivosti}$$

**154,68 kNm/m < 454,00 kNm/m - Zadovoljava**

#### 4.2.2 PRORAČUN ŠTAPNIH SIDRA

Proračun se vrši za štapna sidra Ø32 mm, minimalne vlačne čvrstoće F=280 kN.

Za sidro određenog promjera traži se najmanja računaska vrijednost unutarnjeg ili vanjskog otpora:

Vanjski otpori su: kontakt tlo – sidrišno tijelo.

Unutarnji otpor je: kontakt čelik - sidrišno tijelo.

Odabrana su sidra sljedećih karakteristika:

Tip sidra	R25	R32L	R32N	R32S	R38N	R51L	R51N	T76N	T76S	T111L	T111N
Promjer	25	32	32	32	38	51	51	76	76	111	111
Granica popuštanja	150	160	230	280	400	450	630	1,200	1,500	2,000	2,750
Vlačna čvrstoća	200	210	280	360	500	550	800	1,600	1,900	2,640	3,650

##### 4.2.2.1 Proračun otpornosti na kontaktu sidrišnog tijela i tla

$$R_{ak} = \tau * (2 * r * \pi) * L_s$$

$$r = 0,075 \text{ m}$$

$$L_s = 11 \text{ m}$$

$$\tau$$

- otpornost sidra (kontakt tlo – sidro) gdje je:

- polumjer bušotine

- sidrišna dionica

- očekivana prosječna karakteristična vrijednost posmičnog naprezanja

Iskustvene (očekivane) prosječne vrijednosti posmičnog naprezanja na kontaktu sidra i tla dalje tablica (prema PTI, 1996.):

Rock		Cohesive Soil		Cohesionless Soil	
Rock type	Average ultimate bond stress (MPa)	Anchor type	Average ultimate bond stress (MPa)	Anchor type	Average ultimate bond stress (MPa)
Granite and basalt	1.7 - 3.1	Gravity-grouted anchors (straight shaft)	0.03 - 0.07	Gravity-grouted anchors (straight shaft)	0.07 - 0.14
Dolomitic limestone	1.4 - 2.1	Pressure-grouted anchors (straight shaft)		Pressure-grouted anchors (straight shaft)	
Soft limestone	1.0 - 1.4	• Soft silty clay	0.03 - 0.07	• Fine-med. sand, med. dense – dense	0.08 - 0.38
Slates and hard shales	0.8 - 1.4	• Silty clay	0.03 - 0.07	• Med.–coarse sand (w/gravel), med. dense	0.11 - 0.66
Soft shales	0.2 - 0.8	• Stiff clay, med. to high plasticity	0.03 - 0.10	• Med.–coarse sand (w/gravel), dense - very dense	0.25 - 0.97
Sandstones	0.8 - 1.7	• Very stiff clay, med. to high plasticity	0.07 - 0.17	• Silty sands	0.17 - 0.41
Weathered Sandstones	0.7 - 0.8	• Stiff clay, med. plasticity	0.10 - 0.25	• Dense glacial till	0.30 - 0.52
Chalk	0.2 - 1.1	• Very stiff clay, med. plasticity	0.14 - 0.35	• Sandy gravel, med. dense-dense	0.21 - 1.38
Weathered Marl	0.15 - 0.25	• Very stiff sandy silt, med. plasticity	0.28 - 0.38	• Sandy gravel, dense-very dense	0.28 - 1.38
Concrete	1.4 - 2.8				

Note: Actual values for pressure-grouted anchors depend on the ability to develop pressures in each soil type.

Sukladno temeljnom tlu, iz tablice je odabrana vrijednost za krutu glinu srednje do visoke plastičnosti:

$$\tau = 0,07 \text{ MPa.}$$

$$R_{ak} = 70 \cdot (2 \cdot 0,075 \cdot \pi) \cdot 8 = 263,76 \text{ kN}$$

$$P_d = 115 \text{ kN/m} \cdot 1,20 \text{ m} = 138,00 \text{ kN}$$

$$P_d \leq R_{ak}$$

$$138,00 \text{ kN} \leq 263,76 \text{ kN}$$

- vanjska otpornost sidrišnog tijela
- faktorizirana sila u sidru (Plaxis – PP3)
- uvjet nosivosti
- zadovoljava

#### 4.2.2.2 Proračun otpornosti na kontaktu sidrišnog tijela i struka sidra

$$R_{ak} = \tau \cdot (2 \cdot r \cdot \pi) \cdot L_s$$

$$r = 0,016 \text{ m}$$

$$L_s = 8 \text{ m}$$

$$\tau = 0,6 \text{ N/mm}^2$$

- otpornost na kontaktu sidrišnog tijela i tetive gdje je:
- polumjer sidra (sidro Ø 32 mm),
- duljina kontakta čelik – injekcijska smjesa.
- otpor na kontaktu čeličnog tijela i injekcijske smjese, određuje se iskustveno u rasponu 0.23-1.01 N/mm<sup>2</sup>.

$$R_{ak} = 0,6 \cdot 10^3 \cdot (2 \cdot 0,016 \cdot 3,14) \cdot 8 = 482,30 \text{ kN}$$

$$P_d = 115,0 \text{ kN/m} \cdot 1,20 \text{ m} = 138,00 \text{ kN}$$

$$P_d \leq R_{ak}$$

$$138,00 \text{ kN} \leq 482,30 \text{ kN}$$

- faktorizirana sila u sidru (Plaxis – PP3)
- uvjet nosivosti
- zadovoljava

#### 4.2.2.3 Proračun otpornosti struka sidra

Proračun se vrši za štapna sidra Ø32 mm. Karakteristike su prikazane u tablici:

$$P_{p0,1k} = 230 \text{ kN}$$

$$R_{k,i} = P_{p0,1k} / \gamma_R = 230 / 1,15 = 200,00 \text{ kN}$$

$$P_d = 115,0 \text{ kN/m} \cdot 1,20 \text{ m} = 138,00 \text{ kN}$$

$$P_d \leq R_{k,i}$$

$$138,00 \text{ kN} \leq 200,00 \text{ kN}$$

- karakteristična otpornost tetive (čvrstoća popuštanja)
- računski otpornost tetive
- faktorizirana sila u sidru (Plaxis – PP3)
- uvjet nosivosti
- zadovoljava

Dokaz nosivosti na djelovanje pripadne poprečne sile (uzdužna sila u talpi na mjestu glave sidra iznosi 40 kN):

$$Q_{Rd} = A_{\text{reducirano}} \times \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M_0}} = \frac{230}{\sqrt{3} \times 1,1} = 120,72 \text{ kN/m'}$$

$$Q_{Sd} \leq Q_{Rd} / l = 120,70 / 1,20 \text{ m} = 100,60 \text{ kN}$$

$$Q_{Sd} \leq Q_{Rd} - \text{uvjet nosivost}$$

$$40 \text{ kN/m'} < 100,60 \text{ kN/m'} - \text{Zadovoljava}$$

#### 4.2.3 ZAKLJUČAK DIMENZIONIRANJA NOSIVIH ELEMENATA POTPORNE KONSTRUKCIJE

Rezultati dimenzioniranja čeličnih talpi i štapnih sidara pokazuju da odabrani elementi potporne konstrukcije zadovoljavaju uvjete proračuna u smislu proračunskih pretpostavki.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------



## 5 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrjnska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

### 5.1 OPĆENITO

Ovaj prikaz mjera osiguranja kvalitete u procesu projektiranja se odnosi na mjere provedene tijekom projektiranja u svrhu postizanja zadovoljavajuće kvalitete projekta.

Sustav kontrole i osiguranja kvalitete u projektiranju zasniva se na sljedećim mjerama:

1. Mjere osiguranja kvalitete projektiranja
2. Mjere osiguranja kvalitete izvedbe
3. Opće mjere zaštite na radu

### 5.2 MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

#### 5.2.1 ORGANIZACIJSKE MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

U svrhu osiguranja kvalitete projektiranja provedene su sljedeće organizacijske mjere:

- 1) potpisom odgovornih osoba na naslovnoj stranici potvrđuje se da su provedene organizacijske mjere osiguranja kvalitete.
- 2) sva poglavlja i nacrti pregledani su i potpisani od strane projektanta.

#### 5.2.2 TEHNIČKE MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

Tijekom projektiranja provedene su sljedeće opće tehničke mjere osiguranja kvalitete:

- 1) analiza podloga, koje su navedeni u Poglavlju 2 Podloge.

- 2) tehnički opis i koncepcija rješenja prikazani su u Poglavlju 3
- 3) primijenjena je razina sigurnosti u skladu sa značenjem zahvata i uobičajenom inženjerskom praksom.

## **5.3 MJERE OSIGURANJA KVALITETE IZVEDBE**

### **5.3.1 PRIPREMNE RADNJE**

Pripremni radovi obuhvaćaju izradu plana rada i plana organizacije gradilišta. Plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja, te popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Planom organizacije gradilišta uređuje se organizacija transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad. Plan rada i organizacije gradilišta daje se na uvid Nadzornom inženjeru koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Da bi se upoznali uvjeti na terenu, Izvođač radova treba obići lokaciju objekta. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu treba posvetiti posebnu pažnju.

### **5.3.2 IZVOĐAČ**

Izvođač radova mora posjedovati ateste za materijale koji se ugrađuju te ih zajedno sa nalazima ostalih kontrola treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer nadalje prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

### **5.3.3 PROJEKTANTSKI NADZOR**

Projektantski nadzor obavlja projektant. Nakon uvida u Projekt organizacije i tehnologije građenja odredit će se dinamika projektantskog nadzora. U sklopu projektantskog nadzora će se rješavati detalji izvedbe koji ovise o tehnologiji pojedinog izvođača a nisu u potpunosti riješeni projektom.

### **5.3.4 GEOTEHNIČKI NADZOR**

Geotehnički nadzor se obavlja od pripremnih radnji prije početaka izvedbe pa do kraja geotehničkih elemenata zahvata. U sklopu geotehničkog nadzora obavlja se:

- obilazak gradilišta i vizualni pregled cjelokupnog područja zahvata,
- kontrola i registriranje izvedbe geotehničkih elemenata zahvata,
- ocjena podudarnosti sastava i svojstava tla u odnosu na model tla primijenjen u projektu,
- tumačenje geotehničkih elemenata projekta u dogovoru sa projektantom.

Osnovni ciljevi geotehničkog nadzora su :

- evidentiranje promjena u temeljnom tlu u odnosu na provedene istražne radove (fotodokumentiranjem),
- u slučaju nepredviđenih događaja pokretanje aktivnosti na otklanjanju štetnih utjecaja, (npr. ako se pregledom ustanovi da je grubo narušena sigurnost građevine, određuju se interventne mjere, sastavlja se izvještaj i obavještavaju projektant i glavni nadzornim inženjer).

Redovni vizualni pregledi obavljaju se u skladu sa dinamikom radova, a barem dva puta tjedno. Izvanredni vizualni pregledi obavljaju se prema potrebi (npr. nakon velikih kiša, promjena stanja u okolini i sl.).

Osnovni podaci o obavljenom geotehničkom nadzoru unose se u Građevinski dnevnik.

### 5.3.5 ZEMLJANI RADOVI

#### 5.3.5.1 Iskopi za temelje i građevne jame

##### Opis rada

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2 m i građevne jame za objekte šire od 2 m, raznih dubina, u zemljanom materijalu. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

Sav rad na iskupu mora biti obavljen u skladu s posebnim geotehničkim projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, planom izvođenja radova, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

U rad na iskupu se ubrajaju i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz na odlagalište viška iskopanog materijala.

Radovi na izradi zaštite građevinske jame (talpe, žmurje, piloti, itd.) nisu predmet ovog poglavlja. Obrađeni su u geotehničkim radovima.

##### Opis izvođenja radova

Metode iskopa građevne jame definirane su ovisno o sljedećim okolnostima:

- vrsta materijala u kojem se izvodi iskop,
- položaj dna iskopa u odnosu na razinu vode,
- ukupna dubina iskopa od površine terena,
- položaj susjednih građevina.

Pri iskupu treba provesti sve mjere zaštite na radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Posebno treba paziti da prilikom iskopa ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa kako ne bi došlo do klizanja pokosa ili odrona. Izvoditelj je dužan svaki slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera ili za složenije slučajeve prema projektu sanacije.

Iskop se obavlja strojno upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a iznimno manji dio rada se može obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima.

Iskopani materijal treba odbacivati od stjenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, te ga razvrstati po upotrebljivosti za nasipavanje oko temelja, za ugradnju u nasipe ili za prijevoz na odlagalište.

Ako je dno građevne jame u nevezanom materijalu treba ga neposredno prije izrade temelja ili objekta urediti nabijanjem. Ako je dno temeljne jame u vezanom (koherentnom) materijalu i ako je došlo do raskvašenja ili oštećenja dna potrebno je neposredno prije izrade temelja ili objekta napraviti zamjenu materijalu ili na drugi odgovarajući način urediti oštećeni dio tla.

Ako je krivnjom izvoditelja došlo do prekopa dna građevne jame izvoditelj je dužan zamijeniti nedostajući materijal prema odredbama nadzornog inženjera odnosno u skladu s projektnim zahtjevima.

Iskope za temelje treba obavljati prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.

Ako nije drukčije predviđeno geotehničkim elaboratom ili projektom, iskope za temelje treba pregledati specijalist - geomehaničar (po potrebi i geolog) i/ili nadzorni inženjer te utvrditi da li materijali u iskopu odgovaraju predviđenima u geotehničkom elaboratu (projektu) i upisom u građevni dnevnik odobriti daljnju izgradnju.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu. Ako je projektom predviđeno podgrađivanje, a tijekom rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera.

Ako se pri iskopu pojavljuju prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostaci objekata, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač odstraniti ili osigurati takve prepreke, poštujući sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje.

Ako se prilikom iskopa obavlja i crpljenje vode, onda se to treba raditi tako da se ne smanji zbijenost tla ili da se ne odnose sitnije čestice. Radi smanjenja brzine i količine dotoka vode, izrađuje se žmurje od dasaka, betonskih ili čeličnih talpi sa žljebovima.

Pokosi građevinske jame se nakon iskopa prekrivaju plastičnim folijama kao zaštitom od isušivanja i/ili vlaženja uslijed djelovanja atmosferilija.

Pri iskopu treba primijeniti sigurnosne mjere radi zaštite pokosa, što je dužnost izvođača.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, te usklađenost s projektom.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava kubnim metrima ( $m^3$ ) po stvarno obavljenom iskopu u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera. Mjeri se od gornjeg ruba do dna iskopa, pri čemu se uzimaju u obzir i kategorije tla.

Dubine se mjere od prosječne kote terena na obodu građevne jame koja se smatra ishodišnom razinom za određivanje dubine iskopa. Mjeri se i iskop za potrebni radni prostor. Ako projektom nije drukčije određeno, kada se građevna jama za temelj podgrađuje, izvoditelju se priznaje iskop za radni prostor širine 50 cm koji se računa kao svijetli razmak između oplata građevne jame i oplata temelja.

U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad potreban za izradu iskopa temelja građevnih jama, tj. iskopi, potrebna razupiranja, prekrivanja pokosa, oplata, sva odvodnja, vertikalni prijenos i privremeno odlaganje iskopanog materijala, njegov utovar u prijevozna sredstva, prijevoz na određena mjesta i istovar, kao i uređenje i čišćenje terena poslije završetka ovih poslova, a sve prema opisu iz ovog poglavlja, pa izvoditelj nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade. U cijenu je uključen i odvoz i istovar viška materijala na deponiju te troškovi privremenog i trajnog deponiranja. Ako nije drukčije ugovoreno pregledi iskopa s upisom u građevni dnevnik trošak su izvoditelja.

## **5.3.6 GEOTEHNIČKI RADOVI**

### **5.3.6.1 Izvedba zagatnih stijena od čeličnog žmurja**

#### **Predradnje na izvedbi žmurja**

Projektom je predviđeno korištenje čeličnog žmurja za zaštitu građevne jame. Kako bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu s ovim projektom i tehničkim uvjetima, izvođač treba izraditi plan rada. Predviđeni plan rada treba sadržavati: organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, te opis

mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Plan rada daje se na uvid Nadzoru, koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za njihovo izvođenje.

**Prije izvođenja radova zabijanja i vađenja čeličnih talpi, sve komunalne i druge instalacije na poziciji talpi će se ukloniti ili premjestiti. Zabijanje i vađenje čeličnih talpi će se raditi pod zatvorom pruge, uz isključenu naponsku strujnu mrežu.**

Prije započinjanja radova, os zagatnog zida će se geodetski iskolčiti.

## Materijali

Čelično žmurje izvodi se od platice jednakih ili boljih karakteristika nego onih predviđenih u ovom projektu, a za mehaničke karakteristike odgovara proizvođač svojim certifikatom.

Karakteristike čeličnog žmurja su sljedeće:

Svojstvo:	Minimalne tražene vrijednosti:
Vrsta čelika	S355
Moment otpora po m' zida od talpi $W_y$ (cm <sup>3</sup> /m')	2020
Površina poprečnog presjeka po talpi A (cm <sup>2</sup> )	177
Moment inercije po m' zida od talpi $I_y$ (cm <sup>4</sup> /m')	42370

Izvoditelj može upotrebljavati nove platice ili već upotrijebljene ukoliko nisu oštećene, deformirane i potrebno čiste, uz predočenje certifikata o sukladnosti;

Projektnim rješenjem je predviđeno da se žmurje izvede kao vodonepropusno.

## Izvođenje

Izvođač specijalističkih radova na zabijanju žmurja mora imati svu potrebnu opremu kako bi osigurao konačne dimenzije konstrukcije unutar propisanih vrijednosti. Obzirom na sastav temeljnog tla u koje se zabija čelično žmurje izvođač će odrediti metodu zabijanja koja je optimalna u pogledu brzine i točnosti zabijanja, te će po potrebi izvršiti zabijanje i vađenje žmurja na probnoj dionici.

Elementi se ugrađuju u tlo pomoću odgovarajućeg vibro uređaja ili zabijanjem makarama (maljevima).

Žmurje se zabija kontinuirano, jedan panel do drugog tako da ostanu kontinuirano međusobno zabavljeni. Prilikom zabijanja potrebno je paziti na položaj i na vertikalnost svakog čeličnog panela, odnosno elementa. Zabijanje se izvodi najprije do polovice dubine, a zatim u drugoj fazi do konačne dubine predviđene projektom.

Pri zabijanju talpi ne dopušta se da malj udara izravno na platice, već se svaka platice mora zaštititi prikladnim podmetačem.

Iznimno su moguća veća odstupanja od dopuštenih uz odobrenje i na način koji to odredi geotehnički nadzor ako se time ne narušavaju bitna svojstva konstrukcije određene ovim projektom. To se posebno odnosi na sljedeće:

- ukoliko pojedine elemente čeličnog žmurja (talpe) neće biti moguće uz primijenjenu tehnologiju zabiti do projektirane dubine, može se upotrijebiti predbušenje svrdlom  $\phi$  20 – 30 cm kako bi se razrahlilo temeljno tlo;

- ukoliko se iz bilo kojeg razloga neće moći ostvariti projektirana dubina zabijanja žmurja pojedinog elementa, iznimno se uz suglasnost i upis geotehničkog nadzora može dopustiti završetak na dosegnutoj koti. Čelična talpa se na površini terena se prema potrebi reže na projektiranu visinu, a podaci o položaju talpe i dosegnutoj dubini se upisuju u građevinski dnevnik;
- ukoliko zabijanjem čeličnih talpi dođe do naginjanja elementa u smjeru vođenja linije potrebno je izvlačenjem talpi, te ponovnim zabijanjem naginjanje ispraviti. Ako se navedenim postupkom ne postigne ispravljanje nagiba talpi, te dođe u pitanje nastavak zabijanja preostalih talpi, iznimno se uz suglasnost i upis geotehničkog nadzora može dopustiti da sa zabije talpa izvan spojnice prethodne, na način da vrši izravnavanje položajno i nagibom. Od te talpe nadalje se nastavlja zabijanje u liniji i spojnicama.

### Kontrola kvalitete

Ovim se uvjetima propisuju maksimalna dopuštena odstupanja horizontalne i vertikalne poravnatosti, te nagiba žmurja u odnosu na projektirani vertikalni položaj koji se mogu ostvariti prilikom izvedbe (zabijanja) žmurja. Veličine dopuštenih odstupanja konačnih mjera preuzete su iz **norme HRN EN 12063 "Izvedba posebnih geotehnički radova – zagatne stijene od žmurja"**):

**posebnih geotehnički radova – zagatne stijene od žmurja"**):

- Maksimalni dopušteni odmak linije žmurja od projektirane horizontalne osi na površini terena  $\pm 50$  mm,
- Maksimalna dopuštena visinska razlika vrha zabijenog žmurja u odnosu na projektiranu visinu vrha žmurja  $\pm 20$  mm (iznimno  $\pm 50$  mm),
- Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer okomit na liniju vođenja žmurja  $L/100$ ,
- Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer linije vođenja žmurja  $L/75$ .

Konačna odstupanja konstrukcije od žmurja moraju se kretati unutar propisanih dopuštenih vrijednosti kako bi se osigurala bitna svojstva konstrukcije vezana na stabilnost, funkcionalnost i trajnost u skladu s projektom.

### Obračun radova

Izvedba zagatne stijene od čeličnog žmurja obračunava se po m<sup>2</sup> projektirane površine zagatnog zida od vrha do dna konstrukcije.

Jedinične cijene obuhvaćaju pripremu i raspremanje gradilišta, transport opreme, pribora i ljudstva, izradu radnog platoa za zabijanje, zabijanje i vađenje žmurja.

Ukoliko nije drukčije specificirano jedinične cijene uključuju i razupiranje i/ili sidrenje žmurja za osiguranje stabilnosti zagatne stijene.

Ukoliko nije drukčije specificirano, te ukoliko se projektom zahtijeva vodotijesnost zagatne konstrukcije, jedinične cijene uključuju i brtvljenje spojnica žmurja, kao i crpenje vode iz građevinske jame za vrijeme trajanja radova.

#### 5.3.6.2 Sidrenje štapnim sidrima

Potporne konstrukcije za zaštitu građevinskih jama, sidre se pasivnim, štapnim sidrima, gdje je to predviđeno projektom. Štapna sidra izvide se kao privremena, s životnim vijekom 2 godine.

Radovi na sidrenju izvide se u skladu s normom HRN EN 14490 Specijalni geotehnički radovi – Čavlanu tlo.

Sidra sudjeluju u statičkom uravnoteženju sila kod zaštite iskopa te je stoga izvedba i funkcionalnost sidara najdelikatnija faza ovog projekta. Kao takvima treba im posvetiti posebnu pažnju i izvršiti sva predviđena prethodna i kontrolna ispitivanja.

Radovi na izradi sidara sastoje se od:

- pripreme ugradbenih materijala, pripreme injekcijske smjese i sistema za injektiranje,
- bušenja za sidra,
- ugradnje sidara i injektiranja sidrišne dionice,
- postupka aktiviranja i kontrolnog ispitivanja.

Projektant daje preporuke pomoću kojih se statička funkcionalnost može ostvariti. Izvođač može izvedbenim ili tehnološkim projektom definirati svoju tehnologiju izvedbe, ali uz potpuno ispunjenje statičkih zahtjeva projekta. Prvo se izvodi ispitivanje probnih sidara, radi konačnog definiranja sistema sidrenja, a zatim se pristupa izradi projektnih sidara.

Za radove na zavarivanju izvođač treba nadzornom inženjeru dostaviti na uvid ateste zavarivača i spojnih sredstava (elektroda, žica za zavarivanje, zaštitnih praškova i sl.), te predviđeni način zaštite od atmosferskih utjecaja (vjetra i atmosferilija) i mjere koje će se poduzeti ako temperatura bude od 0 °C do +5 °C.

Za potrebe sidrenja, na čeličnim talpama će se izvesti otvori za prolazak sidara na predviđenoj visini i poziciji.

## Materijali

Štapni element sidra zadovoljit će uvjete za privremenu konstrukciju, prema sljedećim karakteristikama:

Svojstvo	Tražena vrijednost
Tip čelika	S 400
Vlačna nosivost pri slomu [kN]	290
Sila pri granici popuštanja [kN]	250
Kut ugradnje [ ° ]	15
Duljina sidra [m]	8
Međuosni razmak sidra [m]	1,2

Elementi sidra (pričvrtni pribor, spojnice, sidrene pločice, navoj), odgovarat će karakteristikama i tipu sidra za postizanje projektom zadanih vrijednosti sidra.

Karakteristike injekcijske smjese za sidra odgovarat će sljedećim zahtjevima:

- cement CEM I, klase 45,
- dodatak za bubrenje (IKATON 0.3% ili INTRAPLAST 1% u odnosu na količinu cementa),
- dodatak za obradivost,
- dodatak za ubrzano vezanje,
- omjer suha tvar : voda V/C = 1 : 0,35 – 0,5.

Sastav smjese određuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjem prije ugradnje. Injekcijska smjesa izvodi se sukladno normi HRN EN 447.

## Izvođenje

### Postupak bušenja

Bušenje se izvodi po točno propisanom redoslijedu definiranim u projektu tehnologije izvođenja sidara. Promjer glave bušače krunice za bušenje je min. 110 mm. Bušotine se izvode pod zadanim kutom i rasporedom, duljine barem 30 cm većeg od projektne duljine sidra. Tehniku bušenja potrebno je prilagoditi sastavu i

karakteristikama tla. Za vrijeme bušenja treba voditi zapisnik o napredovanju, materijalu i ostalim pojavnostima, kako bi se u slučaju eventualnog podbacivanja nosivosti sidra mogle dokazati i odobriti projektne promjene.

#### Postupak ugradnje i injektiranja

Pritisak injekcijske smjese pri bušenju kod sidrišne zone mora biti minimalno 10 bara, a pri injektiranju 20 bara. Injektor mora imati mogućnost neprekidnog rada sa minimalnim kapacitetom od 20 l/min kod pritiska od 2000 kPa. Isto tako, injektor mora biti sposoban ubrizgavati smjesu sa pijeskom frakcije 0.4 mm. Na injektoru mora biti montiran samo registrirajući manometar koji treba automatski bilježiti čitav proces injektiranja bez prekida.

#### Postupak zatezanja sidra

Prednapinjanju sidra može se pristupiti najmanje 10 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice. Injekcijska smjesa u to vrijeme trebala bi imati tlačnu čvrstoću 30 MPa. Kontrolnim ispitivanjem smjese ovaj se rok može skratiti, ali ne smije biti manji od 7 dana.

Zatezanje sidra izvodi se u dvije faze. Prvo se sidro zateže na nominalno opterećenje NS. Ovo se smatra kao kontrolno (primopredajno) ispitivanje nosivosti sidra i izvodi po navedenom programu. Nakon toga, sila u sidru se nanosi na opterećenje prednaprezanja PS i sa tim opterećenjem sila se zaklinjuje u zaštitnu konstrukciju.

#### **Kontrola kvalitete**

Svako sidro će se prilikom zatezanje na radnu silu, ispitati na primopredajnu silu NS.

**Određeno je probno ispitivanje sidara na silu veću od radne za ukupno 2 sidra u konstrukciji.**

#### Program ispitivanja probnih (kontrolnih) sidara:

Program ispitivanja probnih sidara			
FAZA	Sila u sidru	Vrijeme postizanja sile	Vrijeme zadržavanja sile
	[kN]	[min.]	[min.]
1	20	2	5
2	100	3	10
3	180	3	10
4	225	5	30
5	20	3	5
6	N <sub>p</sub> (180)	3	10
Ukupno trajanje		89 min.	

Maksimalna sila u testnom sidru N<sub>max.</sub> = 225 kN

#### Program primopredajnog ispitivanja sidara:

Program primopredajnog ispitivanja sidara			
FAZA	Sila u sidru	Vrijeme postizanja sile	Vrijeme zadržavanja sile
	[kN]	[min.]	[min.]
1	20	1	3
2	100	2	5
3	180	2	10



Program primopredajnog ispitivanja sidara			
FAZA	Sila u sidru	Vrijeme postizanja sile	Vrijeme zadržavanja sile
	[kN]	[min.]	[min.]
4	20	2	3
5	N <sub>p</sub> (180)	2	10
Ukupno trajanje		35 min.	

Sila zaklinjenja sidra N<sub>p</sub>=180 kN

### Obračun radova

Izvedba sidrenja pasivnim, štapnim sidrima obračunava se po m' ugrađenih štapnih sidara.

Jedinične cijene obuhvaćaju pripremu i raspremanje gradilišta, transport opreme, pribora i ljudstva, izradu radnog platoa za bušenje sidara, bušenje, injektiranje, postavljenje glave sidra, ispitivanje i zatezanje, kao i demontažu glave sidra za privremene konstrukcije.

## 5.4 OPĆE MJERE ZAŠTITE NA RADU

### 5.4.1 ZEMLJANI RADOVI

#### 5.4.1.1 Ručni iskop

Kada se pri građenju objekta ručno iskopava zemlja, moraju se primijeniti slijedeće zaštitne mjere:

- pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala,
- ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

#### 5.4.1.2 Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom

Kada se pri građenju objekta iskapa zemlja građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za taj posao i upoznat s opasnostima koje prijete pri tom radu.

Ispravnost građevinskih strojevi i uređaja mora biti pregledana prije postavljanju na mjesto rada i samog rada.

Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekići i drugo) moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Razupiranje stranica iskopa nije potrebno ako su bočne stranice iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 2,0 m.

### 5.4.2 ODGOVORNOST ZA PROVEDBU TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

U skladu s odredbama Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (NN 101/09, NN 40/10) Investitor je obavezan imenovati koordinatora II. Dužnosti koordinatora II tijekom izvođenja radova propisane su odredbama Zakona o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 86/08 i 75/09) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08).

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima. Provedbu ovih zaštitnih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, koordinator I te inspektor rada.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

## 6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

Radovi obuhvaćeni ovom mapom glavnog projekta odnose se na zaštitu građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“ u Koprivnici.

Iskaz procijenjenih troškova građenja odnosi se na geotehničke radove izvedbe čeličnog žmurja i ugradnje štapnih sidara. Zemljani radovi iskopa građevinske jame nisu obrađeni u ovom iskazu troškova građenja te su obrađeni u drugim mapama projekta.

Na temelju provedenih analiza procjenjuje se, ovom mapom Mapa 4: Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“, vrijednost radova u iznosu 1.250.000,00 kn (bez PDV-a).

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

## 7 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

### 7.1 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Nema posebnih tehničkih uvjeta građenja za radove koji su propisani ovom mapom projekta.

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------

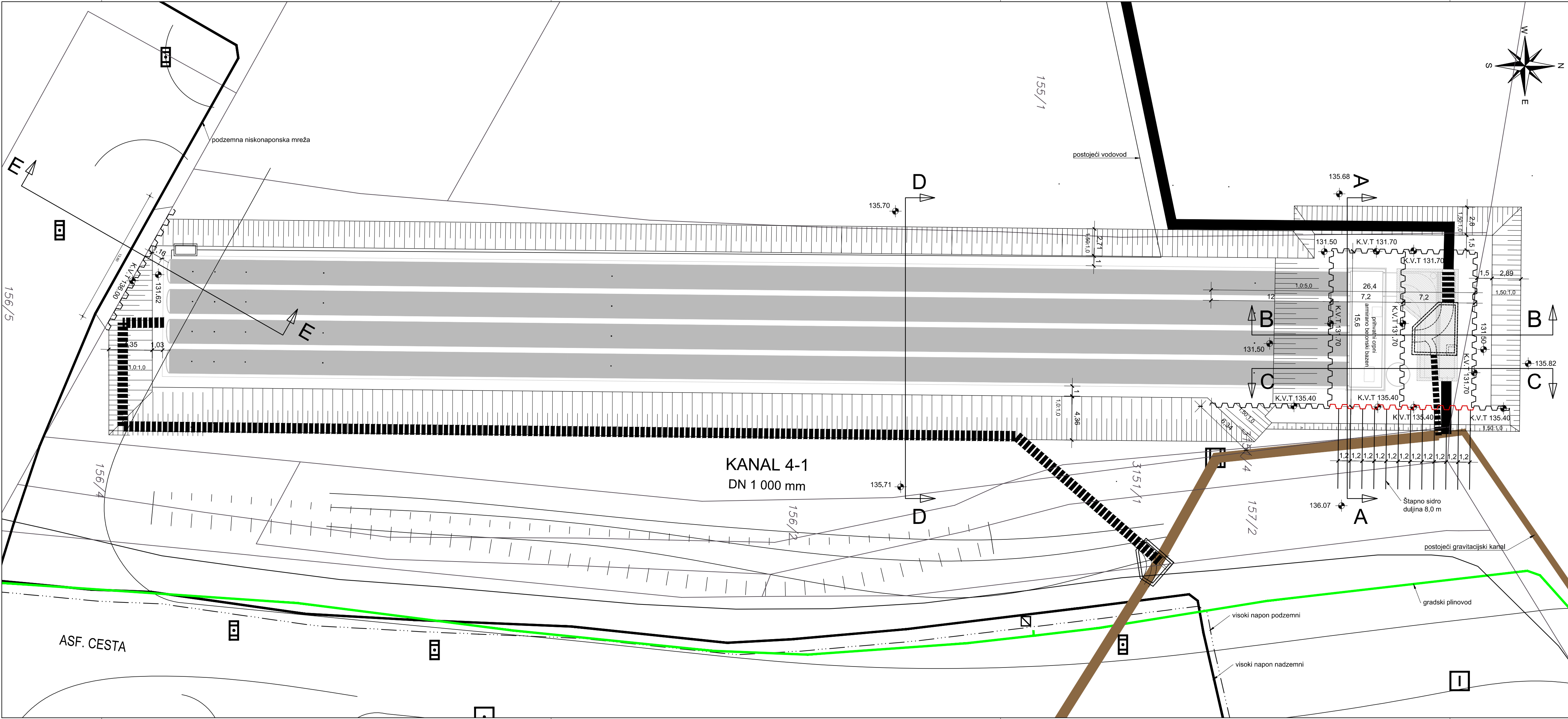
## 8 GRAFIČKI I DRUGI PRILOZI

Investitor :	Koprivničke vode d.o.o.
Adresa investitora:	48 000 Koprivnica, Mosna ulica 15
Projektantski ured :	Geokon-Zagreb d.d.
Adresa projektantskog ureda:	ZAGREB, Starotrjanska 16a
Građevina :	IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
Projektirani dio građevine :	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
Naziv mape :	Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
ZOP :	505-RBK/GP-DP
Oznaka mape:	Mapa 4/4
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-055-20-01
Razina razrade:	Glavni projekt

Popis priloga pruža slijedeća tablica:

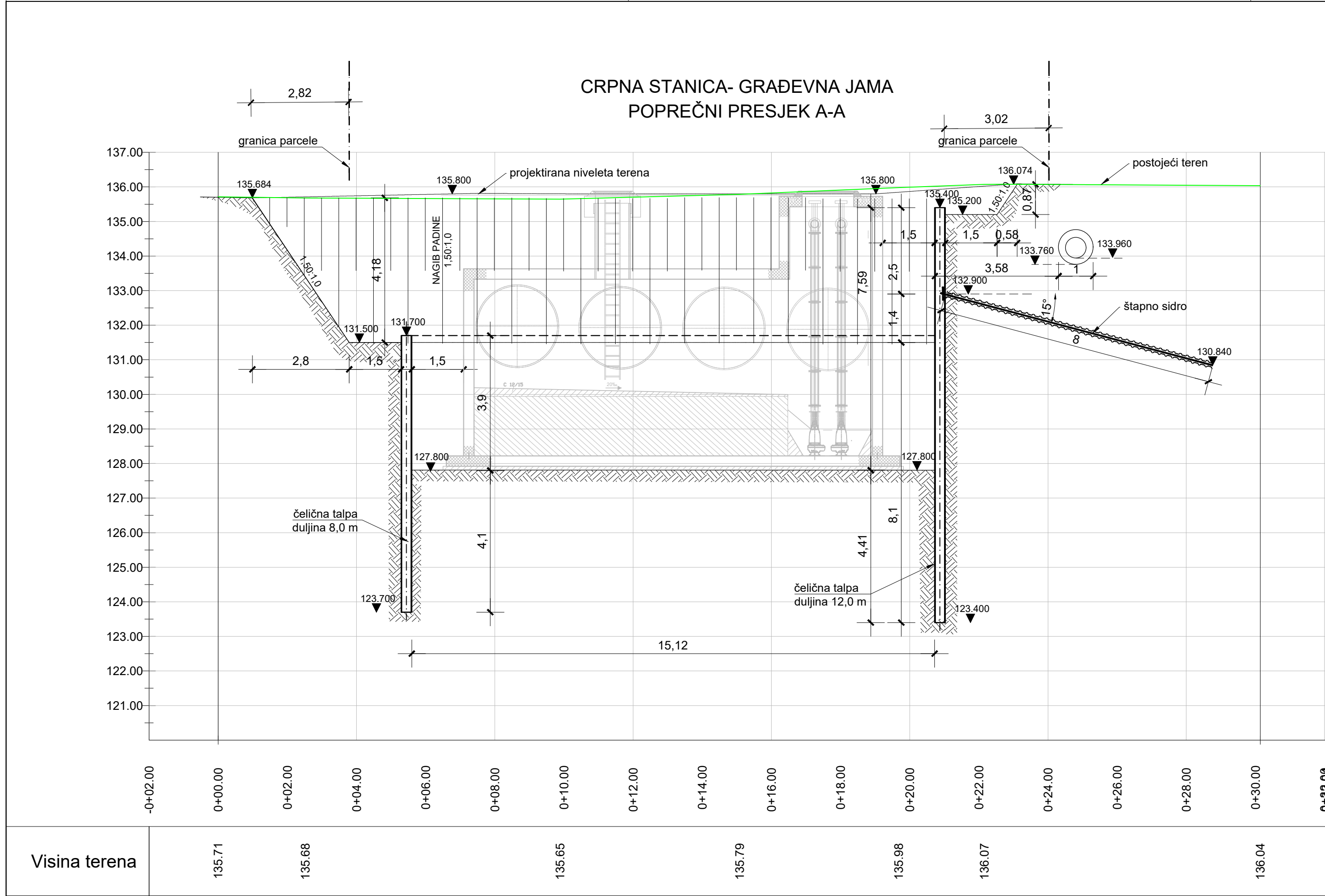
R. br.	Oznaka priloga	Naziv priloga	Napomena uz prilog
01	1001	Situacija . građevna jama za retencijski bazen „Kaufland“	M 1:250
02	4001	Crpna stanica – građevna jama; poprečni presjek A-A	M 1:50
03	4002	Crpna stanica – građevna jama; poprečni presjek B-B	M 1:50
04	4003	Crpna stanica – građevna jama; poprečni presjek C-C	M 1:50
05	4004	Građevna jama – široki iskop; poprečni presjek D-D	M 1:50
06	4005	Poprečni presjek građevne jame uz NN mrežu; presjek E-E	M 1:50

Projektant :	Igor Bitunjac, mag.ing.aedif..
--------------	--------------------------------



- LEGENDA
- čelične talpe 8 m
  - čelične talpe 12 m
  - apsolutna visinska kota [m.n.m]
  - K.V.T
  - K.D.T
  - Kota vrha talpe (žmurja)
  - Kota dna talpe (žmurja)


BROJ REVIZIJE:		DATUM:	
		NAPOMENA REVIZIJE:	
<div><div></div><div><b>Geokon - Zagreb d.d.</b> ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I RAZVOJ U GRADITELJSTVU</div></div>			
INVESTITOR:		Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica, OIB 20998990299	
PROJEKTANTSKI URED :		Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:		IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRADEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA	
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE:		Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
NAZIV MAPE:		Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt		STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif. G 6453			
SADRŽAJ PRILOGA:			
SITUACIJA GRAĐEVNA JAMA ZA RETENCIJSKI BAZEN "KAUFLAND"			
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 505-RBK/GP-DP		OZNAKA MAPE: Mapa 4/4	
REVIZIJA: 0		OZNAKA Geokon-Zagreb d.d. E-055-20-01	
MJESTO I DATUM: Zagreb, 05.06.2020.		OZNAKA PRILOGA: 1001	
		REDNI BR. PRILOGA: 1	



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
<div><div></div><div><div>Geokon - Zagreb d.d.</div><div>ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I RAZVOJ U GRADITELJSTVU</div></div></div>		
INVESTITOR:		Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica, OIB 20998990299
PROJEKTANTSKI URED :		Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614
GRAĐEVINA:		IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:		Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
NAZIV MAPE:		Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt		STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT: Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif. G 6453		
SADRŽAJ PRILOGA:		
CRPNA STANICA- GRAĐEVNA JAMA POPREČNI PRESJEK A-A		
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 505-RBK/GP-DP		OZNAKA MAPE: Mapa 4/4
REVIZIJA: 0	OZNAKA Geokon-Zagreb d.d. E-055-20-01	MJERILO: 1:50
MJESTO I DATUM: Zagreb, 05.06.2020.	OZNAKA PRILOGA: 4001	REDNI BR. PRILOGA: 2





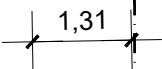
BROJ REVIZIJE:		DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 <b>Geokon - Zagreb d.d.</b> <b>ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR</b> <b>I RAZVOJ U GRADITELJSTVU</b>			
INVESTITOR:		Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica, OIB 20998990299	
PROJEKTANTSKI URED :		Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:		IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVOĐNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA	
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:		Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
NAZIV MAPE:		Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt		STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif. G 6453			
SADRŽAJ PRILOGA:  <div style="text-align: center;">CRPNA STANICA- GRAĐEVNA JAMA POPREČNI PRESJEK B-B</div>			
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 505-RBK/GP-DP		OZNAKA MAPE: Mapa 4/4	
REVIZIJA: 0	OZNAKA Geokon-Zagreb d.d. E-055-20-01	MJERILO: 1:50	
MJESTO I DATUM: Zagreb, 05.06.2020.	OZNAKA PRILOGA: 4002	REDNI BR. PRILOGA: 3	



[illegible]

BROJ REVIZIJE:		DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 <b>Geokon - Zagreb d.d.</b> <b>ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR</b> <b>I RAZVOJ U GRADITELJSTVU</b>			
INVESTITOR:		Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica, OIB 20998990299	
PROJEKTANTSKI URED :		Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:		IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA	
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:		Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
NAZIV MAPE:		Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt		STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif. G 6453			
SADRŽAJ PRILOGA:  CRPNA STANICA- GRAĐEVNA JAMA POPREČNI PRESJEK C-C			
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 505-RBK/GP-DP		OZNAKA MAPE: Mapa 4/4	
REVIZIJA: 0	OZNAKA Geokon-Zagreb d.d. E-055-20-01	MJERILO: 1:50	
MJESTO I DATUM: Zagreb, 05.06.2020.	OZNAKA PRILOGA: 4003	REDNI BR. PRILOGA: 4	

granica parcele



## Visina terena

**Geokon - Zagreb d.d.**  
ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR  
I RAZVOJ U GRADITELJSTVU

INVESTITOR: Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica  
OIB 20998990299

PROJEKTANTSKI URED : Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a  
OIB: 61600467614

GRAĐEVINA: IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH  
GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA  
AGLOMERACIJE KOPRIVNICA

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“
--	---

NAZIV MAPE: Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“

RAZINA RAZRADE:  
Glavni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA:  
Građevinski projekt

PROJEKTANT:  
Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif.  
G 6453

## SADRŽAJ PRILOGA:

GRAĐEVNA JAMA POPREČNI PRESJEK  
ŠIROKI ISKOP  
PRESJEK D-D

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP):  
505-RBK/GP-DP

OZNAKA MAPE:  
Mapa 4/4

REVIZIJA:  
0

OZNAKA Geokon-Zagreb d.d.  
E-055-20-01

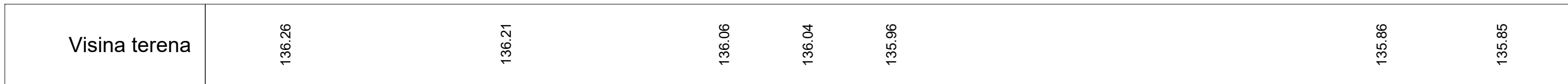
MJERILO  
1:50

MJESTO I DATUM:  
Zagreb, 05.06.2020.

OZNAKA PRILOGA:  
4004

REDNI BR. PRILOGA:  
5

granica parcele



BROJ REVIZIJE:		DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 <b>Geokon - Zagreb d.d.</b> <b>ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR</b> <b>I RAZVOJ U GRADITELJSTVU</b>			
INVESTITOR:		Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48 000 Koprivnica, OIB 20998990299	
PROJEKTANTSKI URED :		Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:		IZRADA IDEJNIH I GLAVNIH PROJEKATA KOMUNALNIH VODNIH GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE I JAVNE VODOOPSKRBE S PODRUČJA AGLOMERACIJE KOPRIVNICA	
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:		Zaštita građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
NAZIV MAPE:		Geotehnički projekt zaštite građevinske jame za izgradnju retencijskog bazena „Kaufland“	
RAZINA RAZRADE:		STRUKOVNA ODREDNICA:	
Glavni projekt		Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Igor BITUNJAC, mag.ing.aedif. G 6453			
SADRŽAJ PRILOGA:  PRESJEK GRAĐEVNE JAME UZ NN MREŽU PRESJEK E-E			
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 505-RBK/GP-DP		OZNAKA MAPE: Mapa 4/4	
REVIZIJA: 0	OZNAKA Geokon-Zagreb d.d. E-055-20-01	MJERILO: 1:50	
MJESTO I DATUM: Zagreb, 05.06.2020.	OZNAKA PRILOGA: 4005	REDNI BR. PRILOGA: 6	