

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
Tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr
OIB 40702527736

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 13/2024

MAPA: 1 - GRAĐEVINSKI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
Primorje 39
51222 BAKAR
OIB 31708325678

LOKACIJA GRAĐEVINE: Grad Bakar, k.č. 2534, novonastale k.č.: 2533/6 i 2533/7, nastale od 2533/1, novonastale k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13, nastale od 2535/1, nove k.č. 3014 i 3015 i obalno more ispred k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1, sve k.o. Bakar

NAZIV GRAĐEVINE:
R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU
GLAVNI PROJEKT SA IZVEDBENIM DETALJIMA – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA

GLAVNI PROJEKTANT: Ivan Žigo, mag. ing. aedif., G 5545

PROJEKTANTICA: Sara Bolonja, mag. ing. aedif., G 7138

GEODETSKE SITUACIJE: Adrijan Jadro, dipl. ing. geod., GEO-924

Rijeka, srpanj 2025.

DIREKTOR:

mr. sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ.

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA:

Sara Bolonja, mag. ing. aedif., projektantica
Ivan Žigo, mag. ing. aedif., glavni projektant
mr. sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ., suradnik
mr. sc. Dražen Hrešić, dipl. ing. građ., suradnik
Nikola Marković, mag. ing. aedif., suradnik

ARHITEKTONSKI PROJEKT – PROJEKT KRAJOBRAZNE ARHITEKTURE:

Sanja Bibulić, mag. ing. prosp. arch., projektantica
Marko Sošić, univ. spec. prosp. arch., suradnik
Dunja Dukić, mag. ing. prosp. arch., suradnica
Katarina Celija, mag. ing. prosp. arch., suradnica
Doroteja Matić, univ. bacc. ing. prosp. arch., suradnica
dr. sc. Lido Sošić, kraj. arh., suradnik
dr. sc. Ivana Venier, suradnica

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

- MAPA 1** **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE I
HIDROINSTALACIJA**
„Marecon“ d.o.o. Rijeka
Projektantica: Sara Bolonja, mag. ing. aedif.
Broj projekta: 13G/24
- MAPA 2** **ARHITEKTONSKI PROJEKT – PROJEKT KRAJOBRAZNE ARHITEKTURE**
„Studio za Krajobraznu Arhitekturu, Prostorno Planiranje, Okoliš“ d.o.o. Rovinj
Projektantica: Sanja Bibulić, mag.ing.prosp.arch.
Broj projekta: 2023-053

SADRŽAJ MAPE 1:

Broj stranica / mjerilo

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Naslovna stranica | 1 |
| 2. Popis svih projekatata i suradnika koji su sudjelovali u izradi projekta | 1 |
| 3. Popis mapa glavnog projekta | 1 |
| 4. Sadržaj mape 1 | 2 |
| 5. Isprave | |
| 5.1. Izjava glavnog projektanta | 1 |
| 5.2. Izjava projektanta | 3 |
| 5.3. Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja u vezi postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš i glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu | 5 |
| 5.4. Geodetska podloga za građevine i zahvate u prostoru | 10 |
| 5.5. Potvrda o pregledanoj geodetskoj podlozi | 2 |
| 5.6. Posebni uvjeti | 15 |
| 6. Prikaz tehničkih mjera zaštite na radu | 3 |
| 7. Prikaz predviđenih mjera zaštite od požara | 2 |
| 8. Tehnički opis | 32 |
| 9. Vjetrovalna klima i pomorsko-hidraulički proračun | 10 |
| 10. Geostatički proračun | 41 |
| 11. Statički proračun | 9 |
| 12. Program kontrole i osiguranja kvalitete | 29 |
| 13. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom | 2 |
| 14. Zajednički iskaz procijenjenih troškova izgradnje | 2 |
| 15. Procjena troškova izvođenja radova građevinske konstrukcije i hidroinstalacija | 2 |
| 16. Nacrti | |
| 1. Situacija šireg područja | |
| 2. Situacija postojećeg stanja | 1 : 200 |
| 3. Situacija uređenog stanja | 1 : 200 |
| 4. Poprečni presjek 1-1 rampe za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 5. Poprečni presjek 2-2 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 6. Poprečni presjek 2a-2a glavnog toka bujice, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 7. Poprečni presjek 3-3 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 8. Poprečni presjek 4-4 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 9. Poprečni presjek 5-5 plaže, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 10. Poprečni presjek 5a-5a plaže, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 11. Poprečni presjek 6-6 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 12. Poprečni presjek 7-7 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 13. Poprečni presjek 8-8 obalnog zida, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 14. Uzdužni presjek A-A dječjeg igrališta i sunčališta, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 15. Situacija hidroinstalacija, uređeno stanje | 1 : 200 |
| 16. Poprečni presjek 2-2 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 17. Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 18. Poprečni presjek 4-4 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 19. Poprečni presjek 5-5 plaže - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 20. Poprečni presjek 5a-5a plaže - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 21. Poprečni presjek 7-7 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | 1 : 50 |
| 22. Uzdužni profil, interni vod T-1 za tuševe | 1 : 500/100 |
| 23. Shema – interni vod T-1 i N-1 | |
| 24. Shema – odvod tuševa | |
| 25. Detalj vodovodnog okna | 1 : 25 |
| 26. Detalj rova | 1 : 25 |
| 27. Detalj križanja s postojećim instalacijama | 1 : 50 |
| 28. Ispust 1, uzdužni presjek | 1 : 50 |
| 29. Ispust 1, poprečni presjek | 1 : 20 |
| 30. Ispust 2, uzdužni presjek | 1 : 50 |
| 31. Ispust 2, poprečni presjek | 1 : 20 |
| 32. Poprečni presjek 2-2 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 33. Poprečni presjek 3-3 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 34. Poprečni presjek 4-4 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 35. Poprečni presjek 6-6 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 36. Poprečni presjek 7-7 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 37. Poprečni presjek 8-8 obalnog zida – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 38. Uzdužni presjek A-A dječjeg igrališta – armaturni nacrt | 1 : 25 |
| 39. Iskaz potrebne armature | 1 : 25 |
| 40. Plan oplata elementa P1 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 41. Armaturni nacrt i iskaz armature elementa P1 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 42. Plan oplata elementa P2 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 43. Armaturni nacrt i iskaz armature elementa P2 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 44. Plan oplata elementa P3 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 45. Armaturni nacrt i iskaz armature elementa P3 glavnog toka bujice | 1 : 25 |
| 46. Detalj zaštitne rešetke na mjestu postojećeg obalnog ruba glavnog toka bujice | 1 : 10 |
| 47. Detalj zaštitne rešetke na mjestu novog obalnog ruba glavnog toka bujice | 1 : 10 |
| 48. Detalj zaštitnih vrata preljevnog kanala bujice | 1 : 10 |

Projektantica:
Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

6. ISPRAVE

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) dajem

IZJAVU

da je glavni projekt **R3 – kupalište – gradska plaža u Bakru**, zajedničke oznake projekta 13/2024, cjelovit i međusobno usklađen.

Posebni uvjeti s kojima je usklađen glavni projekt su sljedeći (navedena su sva javnopravna tijela od kojih su isti zatraženi u zakonskom postupku):

- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Rijeka, HR-51000 Rijeka, Senjsko pristanište 3 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: UP/I-350-05/24-02/57, URBROJ:530-04-5-2-24-2 od 11.04.2024. godine
- Županijska lučka uprava Bakar - Kraljevica - Kostrena, HR-51262 Kraljevica, Obala kralja Tomislava 6 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Grad Bakar, HR-51222 Bakar, Primorje 39 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Uvjeti priključenja, KLASA: 361- 02/22-01/4, URBROJ: 2170-2-07/10-24-15 od 15.04.2024. godine
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroprimorje Rijeka, HR-51000 Rijeka, Viktora Cara Emina 2 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361-03/24-01/7937, URBROJ: 376-05-3-24-02 od 18.04.2024. godine
- KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o., HR-51000 Rijeka, Dolac 14 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, BROJ: II-1049/1 od 19.04.2024. godine
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba inspekcijskih poslova Rijeka, HR-51000 Rijeka, Fiorela la Guardia 13 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Obavijest da nema posebnih uvjeta, KLASA: 245-02/24-03/4086, URBROJ: 511-01-375-24-2-AZ od 11.04.2024. godine
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba sanitarne inspekcije, HR-51000 Rijeka, Riva 10 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci, HR-51000 Rijeka, Užarska 26 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 612-08/24-23/1764, URBROJ:532-05-02-11/18-24-2 od 23.04.2024. godine
- Hrvatske vode, VGO za slivove sjevernoga Jadrana, HR-51000 Rijeka, Đure Šporera 3 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

Rijeka, srpanj 2025.

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) dajem

IZJAVU

da je glavni projekt **R3 – kupalište – gradska plaža u Bakru**, broj projekta 13G/24 izrađen u skladu s:

dokumentom prostornog uređenja na temelju kojeg se izdaje građevinska dozvola, to jest s Prostornim planom Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 18/22, 40/22, 35/23, 12/24), Prostornim planom uređenja Grada Bakra (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 21/03, 41/06, 02/12, Službene novine Grada Bakra broj 05/17, 07/17-pročišćeni tekst, 09/19, 12/19-pročišćeni tekst, 02/24, 03/24, 05/24-pročišćeni tekst) te Urbanističkim planom uređenja UPU 1 – Bakar (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 58/12, Službene novine Grada Bakra broj 05/17, 08/20, 10/20-pročišćeni tekst, 02/25, 04/25-pročišćeni tekst).

kao i u skladu s posebnim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“ broj 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o normizaciji („Narodne novine“ broj 80/13)
- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju („Narodne novine“ broj 46/13)
- Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja („Narodne novine“ broj 37/14, 154/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina („Narodne novine“ broj 118/19, 65/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti („Narodne novine“ broj 78/13)
- Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti („Narodne novine“ broj 12/23)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa („Narodne novine“ broj 15/19)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području („Narodne novine“ broj 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 142/23)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17, 75/20)
- HRN EN 1990:2011, Eurokod 0: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

- HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod 0: Osnove projektiranja konstrukcija – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-4:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
- HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-5:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-1:2013/A1:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/A1:2014)
- HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-2:2013, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – 2. dio: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja (EN 1992-2:2005+AC:2008)
- HRN EN 1992-2:2013/NA:2013, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – 2. dio: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja - Nacionalni dodatak
- 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:2016, 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 1998-1:2011/A1:2014, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-2:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 2. dio: Mostovi (EN 1998-2:2005+AC:2010+A1:2009+A2:2011)
- HRN EN 1998-2:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 2. dio: Mostovi –Nacionalni dodatak
- 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 1536:2015 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – bušeni piloti (EN 1536:2010+A1:2015)
- Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu, Knjiga 2: Gradnja i održavanje komunalnih vodnih građevina, 3. Poglavlje: Polaganje geotekstila i geomreža, Zagreb 2012.
- Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2004; 8th Edition, Translation of the 10th German Edition: Committee for Waterfront Structures of the Society for Harbour Engineering and the German Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering
- Norme tecniche per le costruzioni 2008 (NTC 2008)
- OCDI, (2009): Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Japan
- USACE, (2011): Coastal Engineer Manual, Part VI: Design of Coastal Project Elements (EM 1110-2-1100), Change 3, U.S. Army Corps of Engineers
- CERC, (1984): Shore protection Manual, Volume I i II, Coastal Engineering Research Center, Department of the Army, Waterways Experiment Station, Corps of Engineers

- CIRIA, (2007): The Rock Manual, The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition), Construction Industry Research and Information Association UK

Posebni uvjeti s kojima je usklađen glavni projekt su sljedeći (navedena su sva javnopravna tijela od kojih su isti zatraženi u zakonskom postupku):

- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Rijeka, HR-51000 Rijeka, Senjsko pristanište 3 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: UP/I-350-05/24-02/57, URBROJ:530-04-5-2-24-2 od 11.04.2024. godine
- Županijska lučka uprava Bakar - Kraljevica - Kostrena, HR-51262 Kraljevica, Obala kralja Tomislava 6 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Grad Bakar, HR-51222 Bakar, Primorje 39 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Uvjeti priključenja, KLASA: 361- 02/22-01/4, URBROJ: 2170-2-07/10-24-15 od 15.04.2024. godine
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroprimorje Rijeka, HR-51000 Rijeka, Viktora Cara Emina 2 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361-03/24-01/7937, URBROJ: 376-05-3-24-02 od 18.04.2024. godine
- KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o., HR-51000 Rijeka, Dolac 14 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, BROJ: II-1049/1 od 19.04.2024. godine
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba inspekcijskih poslova Rijeka, HR-51000 Rijeka, Fiorela la Guardia 13 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - Obavijest da nema posebnih uvjeta, KLASA: 245-02/24-03/4086, URBROJ: 511-01-375-24-2-AZ od 11.04.2024. godine
- Državni inspektorat, Područni ured Rijeka, Služba sanitarne inspekcije, HR-51000 Rijeka, Riva 10 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci, HR-51000 Rijeka, Užarska 26 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 612-08/24-23/1764, URBROJ:532-05-02-11/18-24-2 od 23.04.2024. godine
- Hrvatske vode, VGO za slivove sjevernoga Jadrana, HR-51000 Rijeka, Đure Šporera 3 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema

Rijeka, srpanj 2025.

Projektantica:



Sara Bolonja, mag.ing.aedif.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš
i održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I-351-03/23-09/251

URBROJ: 517-05-1-1-24-13

Zagreb, 11. ožujka 2024.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 90. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) te članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18 i 14/19) i odredbe članka 27. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17), na zahtjev nositelja zahvata Grad Bakar, Primorje 39, Bakar, OIB: 31708325678, nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, donosi

R J E Š E N J E

- I. Za namjeravani zahvat – uređenje gradske plaže Banj u Bakru, Primorsko-goranska županija – nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.**
- II. Za namjeravani zahvat – uređenje gradske plaže Banj u Bakru, Primorsko-goranska županija – nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.**
- III. Ovo rješenje prestaje važiti ako nositelj zahvata Grad Bakar, Primorje 39, Bakar, u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole, odnosno drugog akta sukladno posebnom zakonu.**
- IV. Važenje ovog rješenja, na zahtjev nositelja zahvata Grad Bakar, Primorje 39, Bakar, može se jednom produžiti na još dvije godine uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni u skladu sa zakonom i drugi uvjeti u skladu s kojima je izdano rješenje.**
- V. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Grad Bakar, Primorje 39, Bakar, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša i članka 25. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (dalje u tekstu:

Uredba), 23. lipnja 2023. godine podnio je Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (dalje u tekstu: Ministarstvo) zahtjev za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš uređenja gradske plaže Banj u Bakru, Primorsko-goranska županija. Uz zahtjev je priložen Elaborat zaštite okoliša koji je izradio ovlaštenik Takoda d.o.o. iz Rijeke u lipnju 2023. godine te dopunio u prosincu 2023. godine, koji ima suglasnost Ministarstva za izradu dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/21-08/13; URBROJ: 517-05-1-1-22-4 od 15. ožujka 2022. godine). Voditelj izrade Elaborata je Marko Karašić, dipl.ing.stroj.

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 78. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i odredbe članaka 24., 25., 26. i 27. Uredbe. Naime, za zahvate navedene u točki 9.12. *Svi zahvati koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanjeorskog dna te izgradnja građevina u i na moru duljine 50 m i više* Priloga II. Uredbe, ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo. Osim navedenog, člankom 27. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode utvrđeno je da se za zahvate za koje je određena provedba ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš provodi prethodna ocjena prihvatljivosti za područje ekološke mreže u okviru postupka ocjene o potrebi procjene. Postupak ocjene je proveden jer nositelj zahvata planira uređenje gradske plaže.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 7. stavku 2. točki 1. i članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08), objavljena je 12. listopada 2023. godine na internetskoj stranici Ministarstva Informacija o zahtjevu za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš uređenja gradske plaže Banj u Bakru, Primorsko-goranska županija (KLASA: UP/I-351-03/23-09/251, URBROJ: 517-05-1-1-23-2 od 9. listopada 2023. godine).

U dostavljenoj dokumentaciji (Elaboratu zaštite okoliša) navedeno je, u bitnom, sljedeće:
Zahvat se nalazi u Primorsko-goranskoj županiji, u središtu naselja Bakar, na njegovoj južnoj obali, u sjeverozapadnom dijelu Bakarskog zaljeva. Zahvatom se predviđa uređenje oko 1 800 m² nadmorskog dijela plaže. Predviđena površina sunčališta iznosi oko 650 m², iz čega proizlazi kapacitet plaže od 90 - 100 kupača. U središnjem dijelu plaže uredit će se sunčališta od rastresitog materijala (šljunčano žalo) i dva terasasta betonska sunčališta. U svrhu ublažavanja nepovoljnog djelovanja valova na šljunčano žalo izgradit će se zaštitno kameno pero dužine oko 35 m u njegovom nadmorskom dijelu. Kruna pera predviđena je na koti od oko +1,0 m n.m., a širine je oko 2 m. Na peru je moguća izvedba terase kojom bi se osigurala dodatna površina sunčališta. Radi korekcije nepovoljnog nagibaorskog dna te ublažavanja djelovanja valova izvest će se i dva zaštitna podmorska praga od oštrobriidnog lomljenog kamena, po jedan na svakom kraju žala, između zaštitnog pera i betonskih sunčališta. Kruna podmorskog praga širine je oko 2,8 m te je planirana na koti od oko -1,5 m. U sjevernom dijelu plaže predviđa se uređenje dječjeg igrališta, a u južnom dijelu izvedba rampe za pristup moru osobama smanjene pokretljivosti. Plaža će se opremiti tuševima i kabinama za presvlačenje, a predviđena su i sunčališna mjesta prilagođena slabo pokretljivim osobama. S obzirom da oborinske vode s plaže i zahvatom planiranih građevina neće biti onečišćene, predviđa se njihovo površinsko otjecanje u more. Pristup na površinu gradske plaže Banj ostvaruje se preko Nautičke ceste.

Ministarstvo je u postupku ocjene dostavilo zahtjev (KLASA: UP/I-351-03/23-09/251, URBROJ: 517-05-1-1-23-3 od 9. listopada 2023. godine) za mišljenjem Upravi za zaštitu

prirode i Upravi vodnoga gospodarstva i zaštite mora Ministarstva te Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije.

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je mišljenje (KLASA: 352-07/23-02/379; URBROJ: 517-10-2-2-23-2 od 2. studenog 2023. godine) kojim je zatražena dopuna Elaborata u dijelu koji se odnosi na staništa i bioraznolikost, ekološku mrežu i izvore podataka. Nakon dopune Elaborata, ista Uprava dostavila je mišljenje (KLASA: 352-07/23-02/379; URBROJ: 517-10-2-2-23-4 od 12. siječnja 2024. godine) da za zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu. Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije dostavio je mišljenje (KLASA: 351-03/23-01/48; URBROJ: 2170-03-08/3-23-4 od 2. studenog 2023. godine) da predmetni zahvat, uz poštivanje propisa iz područja zaštite okoliša i prirode te posebnih uvjeta izdanih od strane nadležnih tijela, neće imati značajniji negativan utjecaj na okoliš. Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora Ministarstva dostavila je mišljenje (KLASA: 325-11/23-05/382; URBROJ: 517-09-4-23-5 od 21. studenog 2023. godine) da gradnja i korištenje predmetnog zahvata, uz pridržavanje mjera zaštite okoliša navedenih Elaboratom, kao i relevantnih važećih propisa, neće imati značajan negativan utjecaj na sastavnice okoliša iz nadležnosti Uprave, te da nije potrebna provedba postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Na planirani zahvat obrađen Elaboratom zaštite okoliša, koji je objavljen uz Informaciju o zahtjevu za provedbom postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš na internetskim stranicama Ministarstva, nisu zaprimljene primjedbe javnosti niti zainteresirane javnosti.

Razlozi zbog kojih nije potrebno provesti ni postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu su sljedeći:

Tijekom izvođenja radova izgradnje i uređenja šetnice može doći do povećanih emisija čestica prašine i ispušnih plinova u zrak uslijed rada građevinske mehanizacije, ali navedeni utjecaj će biti lokalnog i privremenog karaktera te prestaje po završetku radova. Utjecaj zahvata na klimu i klimatske promjene se ne očekuje, međutim utvrđena je izloženost zahvata na sekundarne efekte klimatskih promjena vezane uz porast razine mora, što je uzeto u obzir prilikom projektiranja planiranog zahvata. Lokacija planiranog zahvata nalazi se uz područje priobalnog vodnog tijela O313-BAZ i na području tijela podzemne vode „Rijeka-Bakar“ koje pripada području Jadranskog sliva. Ukupno stanje priobalnog vodnog tijela vode O313-BAZ ocijenjeno je kao umjereno, dok je ukupno stanje tijela podzemne vode „Rijeka-Bakar“ ocijenjeno kao dobro. Zahvat nije na području zona sanitarne zaštite te se nalazi izvan zone potencijalnog rizika od poplava. Tijekom pripreme i izgradnje planiranog zahvata do onečišćenja podzemnih voda potencijalno može doći u slučaju izlivanja onečišćujućih tvari iz građevinskih vozila i mehanizacije prilikom izvođenja građevinskih radova, međutim, navedeno je moguće izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisa i uvjeta građenja te se tijekom izgradnje planiranog zahvata ne očekuje negativan utjecaj na podzemne vode. Tijekom izvođenja radova na podmorskom dijelu zahvata, moguć je utjecaj na more u vidu zamućenja vodenog stupca, međutim, navedeni utjecaj bit će lokaliziran i ograničen samo na vrijeme izvođenja radova, a moguće ga je umanjiti izvođenjem radova u periodima kad je strujanje mora manje. Po završetku radova prozirnost stupca morske vode vratiti će se u prvobitno stanje. Uslijed navedenih radova doći će do utjecaja na hidromorfološko stanje vodnog tijela O313-BAZ zauzimanjem 0,18 ha morskog dna, međutim, navedeni utjecaj je zanemariv uzimajući u obzir ukupnu površinu vodnog tijela. S obzirom da se najbliže evidentirano kulturno dobro, Kulturno povijesna cjelina – Urbanistička cjelina grada Bakra, nalazi se na udaljenosti od 250 m sjeverno od lokacije zahvata, ocjenjuje se da planirani zahvat neće imati negativnih utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu ni tijekom izvedbe niti tijekom korištenja zahvata. Tijekom

pripreme i izgradnje planiranog zahvata doći će do umjereno negativnog utjecaja na stanovništvo s obzirom na to da se u neposrednoj blizini nalaze stambeni objekti. Naime, uslijed građevinskih radova doći će do podizanja čestica prašine u zrak te povećanja razine buke. Količina čestica prašine te razina buke neće biti toliko visoke da bi ugrozile zdravlje ljudi, ali će se odraziti na kvalitetu života. Osim toga, doći će do blagog povećanja prometa na okolnim cestama uslijed kretanja vozila za dovoz materijala i radnika. Međutim, ovi radovi bit će kratkotrajni i lokalizirani tj. vremenski i prostorno ograničeni, te se njihov utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi ocjenjuje zanemarivim. Tijekom korištenja zahvata očekuje se pozitivan utjecaj na lokalnu zajednicu kroz poboljšanje infrastrukture izgradnjom gradske plaže. Tijekom izgradnje gradske plaže doći će do privremenog narušavanja vizualne kvalitete krajobraza zbog prisustva građevinske mehanizacije i strojeva te krčenja vegetacije koja će dovesti do promjene u strukturi krajobraza, ali navedeni utjecaji su privremeni i lokalizirani te se ne smatraju značajnima. Buka tijekom izgradnje je privremenog i lokalnog karaktera uzrokovana radom građevinskih strojeva te zahvat neće imati značajan utjecaj na okoliš u smislu povećanja razine buke. Buka će se pojavljivati tijekom korištenja plaže u sezoni kupanja, ali navedeni utjecaji su kratkotrajni i povremeni te se ne očekuje prekoračenje dopuštenih razina. Zbrinjavanje svih vrsta otpada tijekom građenja i korištenja zahvata osigurat će se sukladno propisima koji reguliraju gospodarenje pojedinim vrstama otpada čime će se utjecaj od otpada svesti na najmanju moguću mjeru. Planirani zahvat nalazi se izvan područja zaštićenih temeljem odredbi Zakona o zaštiti prirode. Prema Karti prirodnih i poluprirodnih nešumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016) planirani zahvat u koprenom dijelu nalazi se na stanišnom tipu J. Izgrađena i industrijska staništa dok se prema Karti staništa (2004.g) na morskom dijelu zahvata nalazi kombinacija stanišnih tipova F.4./F.5.1.2./G.2.4.1./G.2.4.2./G.2.5.2. Stjenovita morska obala/Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka/Biocenoza gornjih stijena mediolitorala/Biocenoza donjih stijena mediolitorala/Zajednica mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka te stanišni tipovi G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene i G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja. Iako će provedbom zahvata doći do zauzeća navedenih stanišnih tipova radi se o površinsko malom zauzeću. Uzimajući u obzir izvršenu analizu potencijalnih utjecaja na sastavnice okoliša (izuzev ekološke mreže) ocjenjuje se da planirani zahvat neće imati negativnih utjecaja na sastavnice prirode. Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“, broj 80/19 i 119/23) lokacija zahvata se nalazi izvan područja ekološke mreže. Budući da se opseg mogućih djelovanja zahvata ne preklapa s područjima ekološke mreže s obzirom na to da se najbliže područje ekološke mreže nalazi na udaljenosti većoj od 2,8 km od lokacije zahvata, mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata (samostalnih i kumulativnih) na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže može se isključiti te stoga nije potrebno provesti Glavnu ocjenu.

Sukladno svemu navedenom, uz poštivanje propisa iz područja zaštite okoliša, prirode i posebnih uvjeta drugih nadležnih tijela, te s obzirom na obilježja zahvata, ocijenjeno je da zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na sastavnice okoliša i neće doći do značajnog opterećenja okoliša.

Točka I. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno članku 81. stavku 1. Zakona o zaštiti okoliša, te članku 24. stavku 1. i članku 27. stavku 1. Uredbe ocijenilo, na temelju dostavljene dokumentacije i mišljenja nadležnih tijela, a prema kriterijima iz Priloga V. Uredbe, da planirani zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš te stoga nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Točka II. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno odredbama članka 90. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša i članka 30. stavka 9. Zakona o zaštiti prirode u okviru postupka ocjene o potrebi procjene provelo prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu te isključilo mogućnost značajnijeg utjecaja na ekološku mrežu i stoga nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Točka III. ovoga rješenja, rok važenja rješenja, propisana je u skladu s člankom 92. stavkom 3. Zakona o zaštiti okoliša.

Točka IV. ovoga rješenja, mogućnost produljenja važenja rješenja, propisana je u skladu s člankom 92. stavkom 4. Zakona o zaštiti okoliša.

Točka V. ovog rješenja o obvezi objave rješenja na internetskim stranicama Ministarstva, utvrđena je na temelju članka 91. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Rijeci, Erazma Barčića 5, Rijeka, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

VODITELJ SLUŽBE

Dino Kapuano
Dino Kapuano



DOSTAVITI:

1. Grad Bakar, Primorje 39, Bakar (**R s povratnicom!**)

RADNI NALOG BROJ:

Ur. broj: **2024/322/2**

Investitor: **GRAD BAKAR, Primorje 39, 51222 BAKAR, OIB: 31708325678**

Naručitelj: **MARECON d.o.o., Rijeka, J.P. Kamova 15**

Naziv projektantskog ureda: **MARECON d.o.o., Rijeka, J.P. Kamova 15**

Zajednička oznaka projekta: **13G/24**

Razina projekta: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Redni broj mape: **1**

Glavni projektant: **Ivan Žigo, mag. ing. aedif., G 5545**

Naziv građevine : **R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU**

GEODETSKA PODLOGA ZA GRAĐEVINE I ZAHVATE U PROSTORU

Katastarska općina: **324469 BAKAR**

Katastarska čestica: **2533/1, 2534, 2535/1**

Ime naselja, ulica/trg, kućni broj: **BAKAR, NAUČIČKA**

Izradio:

Adrijan Jadro dipl.ing.geod.

Odgovorna osoba za obavljanje stručnih
geodetskih poslova:

Adrijan Jadro, dipl.ing.geod.

Adrijan Jadro
dipl. ing. geod.
Ovlašteni inženjer geodezije
GEODETSKI ZAVOD RIJEKA d.o.o.
Rijeka
Geo 924



Direktor:

Goran Lipovšćak / dipl.ing.geod.

GEODETSKI
ZAVOD RIJEKA
d.o.o. | MBS 040013072

Rijeka, 06. prosinca 2024.



Geodetski zavod Rijeka d.o.o.

geodetsko projektiranje i izvođenje

Frana Kresnika 33, 51000 Rijeka
tel. +385 51 551 344 / faks +385 51 551 355
E-mail: gZR@gZR.hr
www.gZR.hr

IBAN HR6024020061100387900
OIB 42177896849

SADRŽAJ :

1. Naslovna strana / sadržaj
2. Potvrda o preuzetim podacima
3. Geodetska situacija građevine / obuhvata zahvata
4. Popis koordinata lomnih točaka
5. Popis vlasnika i nositelja drugih stvarnih prava
6. Tehničko izvješće
7. GML datoteka
8. Ostali prilozi (rezervacija brojeva k.č.)



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR RIJEKA

OSS BROJ ZAHTJEVA: 2932354/2024

Datum zahtjeva: 02.12.2024 09:37:31

PODRUČNI URED ZA KATASTAR RIJEKA povodom zahtjeva broj 2932354/2024 zaprimljenog putem OSS-a za:

- Trgovačko društvo GEODETSKI ZAVOD RIJEKA geodetsko projektiranje i izvođenje, društvo s ograničenom odgovornošću, Frana Kresnika 33, 51000 Rijeka, Hrvatska, OIB: 42177896849

izdaju se sljedeći podaci:

- Izvoz iz geodetsko-tehničkog dijela katastarskog operata:
K.o.: BAKAR, katastarske čestice: 2527, 2528, 2530, 2531, 2532, 2533/1, 2533/2, 2533/3, 2533/4, 2533/5, 2534, 2535/1, 2535/2, 2535/3, 2535/4, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2547, 3002. Broj čestica: 25.

Preuzeti podaci bit će korišteni isključivo u svrhu: Izrada geodetskih elaborata.

Navedeni podaci izdaju se u prije navedene svrhe te se u druge svrhe ne smiju uporabiti. Korisnik se obavezao da će izdane podatke upotrebljavati isključivo za odobrenu svrhu i na odobreni način, sukladno čl. 16. Pravilnika o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina (»Narodne novine«, br. 59/2018).

Svako umnožavanje, davanje dobivenih podataka na uporabu drugim osobama kao i uporaba istih u druge svrhe osim za svrhu za koju su izdani, kažnjivo u smislu čl. 183. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18).



Kontrolni broj: 27644665533f893

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://oss.uredjenazemlja.hr/public/checkDocument.jsp> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.



geodetsko projektiranje i izvođenje

Frana Kresnika 33, 51000 Rijeka
Tel. +385 51 551 344 /Faks +385 51 551 355
e-mail: gzz@gzz.hr
web: gzz.hr

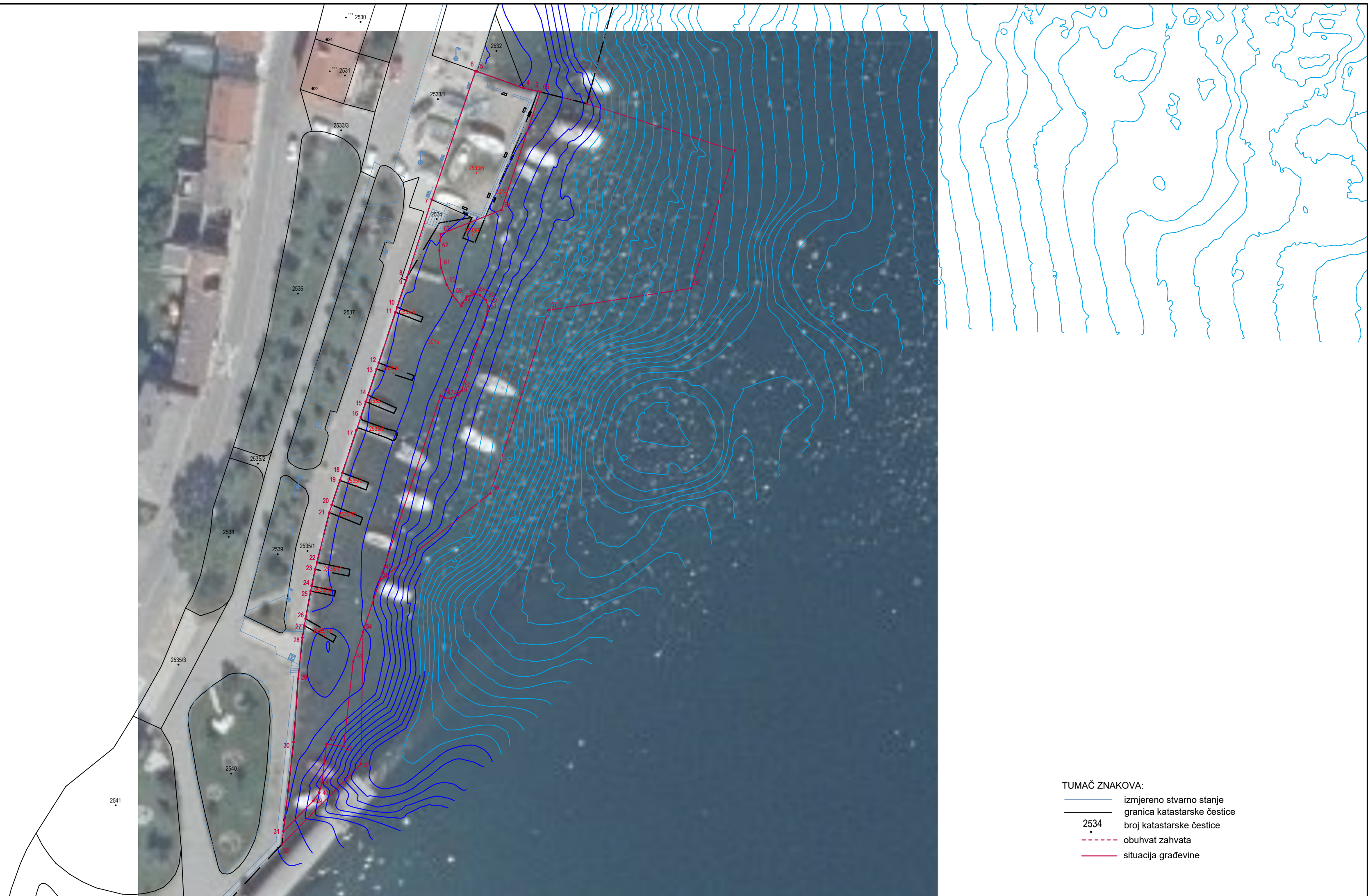
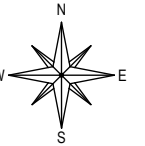
IBAN HR6024020061100387900
OIB 42177896849

Investitor:
GRAD BAKAR
Primoje 39, 51 222 BAKAR
OIB: 31708325678

Katastarska općina: BAKAR
MBR: 324469
k.č. 2533/1, 2534, 2535/1

SITUACIJA GRAĐEVINE I OBUHVATA ZAHVATA U PROSTORU NA GEODETSKOJ PODLOZI

Mjerilo 1:500



TUMAČ ZNAKOVA:

- izmjereno stvarno stanje
- granica katastarske čestice
- broj katastarske čestice
- - - obuhvat zahvata
- situacija građevine

Izradio:
Adrijan Jadro dipl.ing.geod.
Rijeka, 05.12.2024.
Broj elaborata: 2024/322/2

Adrijan Jadro
dipl.ing.geod.
Ovlašteni inženjer geodezije
GEODETSKI ZAVOD RIJEKA d.o.o.
Rijeka
Geo 924



Odgovorna osoba za obavljanje stručnih
geodetskih poslova:
Adrijan Jadro dipl.ing.geod.

POPIS KOORDINATA LOMNIH TOČAKA

| Broj točke | E koordinata HTRS/TM (m) | N koordinata HTRS/TM (m) |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| OBUHVAT ZAHVATA | | |
| 1 | 346105.18 | 5020181.71 |
| 2 | 346081.33 | 5020189.28 |
| 3 | 346073.40 | 5020191.27 |
| 4 | 346071.14 | 5020191.78 |
| 5 | 346063.61 | 5020194.48 |
| 6 | 346063.38 | 5020194.56 |
| 7 | 346056.32 | 5020173.77 |
| 8 | 346052.30 | 5020161.21 |
| 9 | 346052.17 | 5020160.79 |
| 10 | 346050.73 | 5020156.44 |
| 11 | 346050.46 | 5020155.63 |
| 12 | 346047.76 | 5020147.44 |
| 13 | 346047.42 | 5020146.45 |
| 14 | 346046.04 | 5020142.24 |
| 15 | 346045.68 | 5020141.17 |
| 16 | 346044.86 | 5020138.69 |
| 17 | 346044.16 | 5020136.57 |
| 18 | 346041.90 | 5020129.71 |
| 19 | 346041.49 | 5020128.49 |
| 20 | 346040.18 | 5020124.52 |
| 21 | 346039.79 | 5020123.29 |
| 22 | 346037.79 | 5020115.25 |
| 23 | 346037.51 | 5020114.13 |
| 24 | 346036.94 | 5020111.44 |
| 25 | 346036.77 | 5020110.62 |
| 26 | 346035.96 | 5020106.15 |
| 27 | 346035.76 | 5020105.05 |
| 28 | 346035.45 | 5020103.11 |
| 29 | 346034.76 | 5020096.50 |
| 30 | 346034.03 | 5020086.26 |
| 31 | 346032.38 | 5020071.84 |
| 32 | 346032.14 | 5020069.75 |
| 33 | 346044.89 | 5020082.68 |
| 34 | 346045.22 | 5020104.05 |

| Broj točke | E koordinata HTRS/TM (m) | N koordinata HTRS/TM (m) |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| OBUHVAT ZAHVATA | | |
| 35 | 346047.93 | 5020112.31 |
| 36 | 346065.75 | 5020126.38 |
| 37 | 346075.12 | 5020155.95 |
| 38 | 346098.15 | 5020159.49 |
| 65 | 346073.81 | 5020191.17 |

| Broj točke | E koordinata HTRS/TM (m) | N koordinata HTRS/TM (m) |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| GRAĐEVNA ČESTICA | | |
| 3 | 346073.40 | 5020191.27 |
| 4 | 346071.14 | 5020191.78 |
| 5 | 346063.61 | 5020194.48 |
| 6 | 346063.38 | 5020194.56 |
| 7 | 346056.32 | 5020173.77 |
| 8 | 346052.30 | 5020161.21 |
| 9 | 346052.17 | 5020160.79 |
| 10 | 346050.73 | 5020156.44 |
| 11 | 346050.46 | 5020155.63 |
| 12 | 346047.76 | 5020147.44 |
| 13 | 346047.42 | 5020146.45 |
| 14 | 346046.04 | 5020142.24 |
| 15 | 346045.68 | 5020141.17 |
| 16 | 346044.86 | 5020138.69 |
| 17 | 346044.16 | 5020136.57 |
| 18 | 346041.90 | 5020129.71 |
| 19 | 346041.49 | 5020128.49 |
| 20 | 346040.18 | 5020124.52 |
| 21 | 346039.79 | 5020123.29 |
| 22 | 346037.79 | 5020115.25 |
| 23 | 346037.51 | 5020114.13 |
| 24 | 346036.94 | 5020111.44 |
| 25 | 346036.77 | 5020110.62 |
| 26 | 346035.96 | 5020106.15 |
| 27 | 346035.76 | 5020105.05 |
| 28 | 346035.45 | 5020103.11 |

| Broj točke | E koordinata HTRS/TM (m) | N koordinata HTRS/TM (m) |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| GRAĐEVNA ČESTICA | | |
| 29 | 346034.76 | 5020096.50 |
| 30 | 346034.03 | 5020086.26 |
| 31 | 346032.38 | 5020071.84 |
| 34 | 346045.22 | 5020104.05 |
| 35 | 346047.93 | 5020112.31 |
| 39 | 346037.22 | 5020076.78 |
| 40 | 346038.17 | 5020078.16 |
| 41 | 346038.62 | 5020079.72 |
| 42 | 346039.32 | 5020085.90 |
| 43 | 346042.10 | 5020085.58 |
| 44 | 346043.65 | 5020099.26 |
| 45 | 346048.38 | 5020113.69 |
| 46 | 346057.72 | 5020142.14 |
| 47 | 346058.39 | 5020141.80 |
| 48 | 346059.43 | 5020141.72 |
| 49 | 346060.55 | 5020142.23 |
| 50 | 346061.13 | 5020143.00 |
| 51 | 346065.33 | 5020155.79 |
| 52 | 346065.40 | 5020156.58 |
| 53 | 346065.03 | 5020157.58 |
| 54 | 346064.08 | 5020158.35 |
| 55 | 346063.11 | 5020158.50 |
| 56 | 346061.89 | 5020158.01 |
| 57 | 346061.26 | 5020157.13 |
| 58 | 346061.12 | 5020156.58 |
| 59 | 346059.73 | 5020158.31 |
| 60 | 346058.71 | 5020160.06 |
| 61 | 346057.82 | 5020162.81 |
| 62 | 346057.52 | 5020165.59 |
| 63 | 346057.77 | 5020168.24 |
| 64 | 346067.56 | 5020172.12 |
| 65 | 346073.81 | 5020191.17 |

Odgovorna osoba za obavljanje stručnih geodetskih poslova:

Adrijan Jadro, dipl.ing.geod.

Adrijan Jadro
dipl. ing. geod.

Ovlašteni inženjer geodezije

GEODETSKI ZAVOD RIJEKA d.o.o.
Rijeka

Adrijan Jadro



Geo 924

POPIS VLASNIKA I NOSITELJA DRUGIH STVARNIH PRAVA

| POPIS VLASNIKA I NOSITELJA DRUGIH STVARNIH PRAVA | | |
|--------------------------------------------------|------------------|----------------|
| K.O. BAKAR | | |
| Br. Zk.č. | Br. ZK uloška | VLASNIK |
| PREDMETNA NEKRETNINA | | |
| 2533/1 | 721 | POMORSKO DOBRO |
| 2534 | 720 | POMORSKO DOBRO |
| 2535/1 | 721 | POMORSKO DOBRO |
| SUSJEDNE NEKRETNINE | | |
| 2532 | 720 | POMORSKO DOBRO |
| 2533/4 | 721 | POMORSKO DOBRO |
| 3002 | 720 | POMORSKO DOBRO |

Odgovorna osoba za obavljanje stručnih geodetskih poslova:

Adrijan Jadro, dipl.ing.geod.

Adrijan Jadro
dipl. ing. geod.

Ovlašteni inženjer geodezije

GEODETSKI ZAVOD RIJEKA d.o.o.
Rijeka



Geo 924

TEHNIČKO IZVJEŠĆE

PODACI O GRAĐEVINI (GRAĐEVINAMA) / ZAHVATU U PROSTORU:

Katastarska općina: **324469 BAKAR**

Katastarska čestica: **2533/1, 2534, 2535/1**

Ime naselja, ulica/trg, kućni broj: **BAKAR, NAUČIČKA**

Na zahtjev naručitelja, a u svrhu ishodovanja građevinske dozvole za projekt *R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU, GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA* izrađena je Geodetska podloga za građevine i zahvate u prostoru. Građevna čestica sastoji se od k.č.: 2534, novonastale k.č. 2533/6, nastale od 2533/1, novonastalih k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13 nastalih od 2535/1 i novih k.č. 3014 i 3015 sve u k.o. Bakar. Obuhvat zahvata sastoji se od k.č.: 2534, novonastalih k.č. 2533/6 i 2533/7, nastalih od 2533/1, novonastalih k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13 nastalih od 2535/1, novih k.č. 3014 i 3015 i obalnog mora ispred k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1 sve u k.o. Bakar.

Situacija građevine/a i zahvata u prostoru na geodetskoj podlozi izrađena je sukladno sukladno Objašnjenju Državne geodetske uprave (Klasa: 930-01/20-01/67; Urbroj: 541-01/1-20-2; 31. 03. 2020. godine) za postupanje ovlaštenih inženjera geodezije i katastarskih ureda pri izradi i ovjeri geodetskih podloga za potrebe projekata propisanih i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19).

DOF je preuzet s Geoportala <https://geoportal.dgu.hr/> Državne geodetske uprave koristeći wms_servis bez naknade. DKP je za potrebe izrade geodetske podloge preuzet s Jedinstvenog poslužnog mjesta (OSS) <https://oss.uredjenazemlja.hr/private/login.jsp> Državne geodetske uprave u GML formatu bez naknade. Broj zahtjeva preuzetog DKP-a: OSS BROJ ZAHTEJEVA: 2932354/2024.

Katastarski plan za k.o. Bakar nastao je numeričkom izmjerom. Geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja terena izrađen je u HTRS96/TM u koordinatnom sustavu i HVR571 visinskom sustavu. Stvarno stanje na terenu odgovara podacima katastarskog plana te je izvršen preklap katastarskog plana na digitalni ortofoto (DOF).

Odgovorna osoba za obavljanje stručnih geodetskih poslova:

Adrijan Jadro, dipl.ing.geod.

Adrijan Jadro
dipl. ing. geod.
Ovlašteni inženjer geodezije
GEODETSKI ZAVOD RIJEKA d.o.o.
Rijeka





REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
RIJEKA

BR. ZAHTJEVA: 2984151/2024

POTVRDA REZERVACIJE BROJEVA KATASTARSKIH ČESTICA

Područni ured za katastar Rijeka temeljem zahtjeva Trgovačko društvo GEODETSKI ZAVOD RIJEKA geodetsko projektiranje i izvođenje, društvo s ograničenom odgovornošću, Frana Kresnika 33, 51000 Rijeka, Hrvatska, OIB: 42177896849 potvrđuje rezervaciju sljedećih brojeva/podbrojeva katastarskih čestica:

| Brojevi katastarskih čestica | |
|------------------------------|--------------------------|
| Katastarska općina | Broj katastarske čestice |
| BAKAR(324469) | 3014 |
| BAKAR(324469) | 3015 |

| Podbrojevi katastarskih čestica | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Katastarska općina | Broj katastarske čestice | Podbroj katastarske čestice |
| BAKAR(324469) | 2533 | 6 |
| BAKAR(324469) | 2533 | 7 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 5 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 6 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 7 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 8 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 9 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 10 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 11 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 12 |
| BAKAR(324469) | 2535 | 13 |

Ova potvrda izdaje se u svrhu Izrada geodetskih elaborata i u druge svrhe se ne smije upotrijebiti.

Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 92/21 i 93/21), upravna pristojba po Tar. Br. 1. ne plaćuje se.



Kontrolni broj: 2776471687d7f39

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://oss.uredjenazemlja.hr/public/checkDocument.jsp> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo mora, prometa
i infrastrukture
Uprava sigurnosti plovidbe
Lučka kapetanija Rijeka



KLASA: UP/I-350-05/24-02/57

URBROJ: 530-04-5-2-24-2

Rijeka, 11. travnja 2024. godine

Lučka kapetanija Rijeka, OIB 22874515170 nadležna temeljem članka 1. Zakona o lučkim kapetanijama (NN RH broj 124/97), članka 202. do 209. Zakona o opće upravnom postupku (NN RH broj 53/91) i članka 175. točka 1. Pomorskog zakona (NN RH br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11 i 56/13), naputku ministarstva klase 342-05/14-01/31, Urbroj: 530-03-1-14-2 od 20. listopada 2014. g. i članka 136. stavak 2. Zakona o prostornom uređenju (NN RH br. 153/2013) rješavajući po zahtjevu PGŽ-U.O. za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša-sjedište Rijeka, OIB 32420472134, kojim se traže posebni uvjeti za zahvat u prostoru: Uređenje gradske plaže Banj u Bakru radi izdavanja lokacijske dozvole izdaje:

SUGLASNOST

Sa stajališta sigurnosti plovidbe Lučka kapetanija Rijeka suglasna je sa idejnim rješenjem br. 48G/22, UREĐENJE GRADSKJE PLAŽE BANJ U BAKRU, izrađenim po Marecon d.o.o. iz Rijeke, J.P. Kamova 15, investitora GRAD BAKAR, Primorje 39, 51222 Bakar uz slijedeće posebne uvjete:

- Nakon izgradnje objekta, a prije uporabe istog potrebno je izvršiti hidrografsku izmjeru akvatorija uz novonastale objekte i geodetski snimak novonastalih objekata sukladno članku 7. i 11. Zakona o hidrografskoj djelatnosti (NN RH br. 68/98) kako bi se podaci publicirali u pomorskim publikacijama.

Ovi posebni uvjeti mogu služiti isključivo za daljnje aktivnosti ishođenja lokacijske dozvole.

OBRAZLOŽENJE

Uvidom u zahtjev podnosioca vidljivo je da se traže posebni uvjeti za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat u prostoru Uređenje gradske plaže Banj u Bakru, u skladu sa idejnim rješenjem iz izreke ove suglasnosti, izrađenim po MARECON d.o.o. - iz Rijeke, čiji je investitor Grad Bakar.

Lučka kapetanija Rijeka smatra da se može udovoljiti zahtjevu jer izgradnja uz poštivanje gore navedenih uvjeta neće utjecati na sigurnost plovidbe, te je riješeno kao u izreci suglasnosti.

Protiv ove suglasnosti može se izjaviti žalba Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture RH u roku od 15 dana od uručjenja.

Žalba se podnosi putem Lučke kapetanije Rijeka.

Stranka ima pravo odreći se prava na žalbu od dana primitka prvostupanjskog rješenja do dana isteka roka za izjavljivanje žalbe.



Lučki kapetan

Dr. sc. Darko Glažar dipl. inž. kap



REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
GRAD BAKAR
UPRAVNI ODJEL ZAA URBANIZAM,
KOMUNALNI SUSTAV I EKOLOGIJU

KLASA: 361-02/22-01/4
URBROJ: 2170-2-07/10-24-15
Bakar, 15. travnja 2024.

Upravni odjel za urbanizam, komunalni sustav i ekologiju Grada Bakra, na temelju čl. 136. st. 3. Zakona o prostornom uređenju (NN, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23), odnosno čl. 82. st. 3. Zakona o gradnji (NN, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), na zahtjev Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Sjedište Rijeka, KLASA: 350-05/22-28/000652, URBROJ: 2170-03-01/8-24-0006 od 09. travnja 2024., u ime investitora: GRAD BAKAR, Primorje 39, 51222 Bakar, OIB 31708325678, u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava „eKonferencija“, za zahvat u prostoru športsko-rekreacijske namjene – uređenje gradske plaže Banj u Bakru, na k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1 u k.o. Bakar, utvrđuje:

UVJETE PRIKLJUČENJA

Na temelju uvida u Opis zahvata u prostoru zbog ishođenja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja, Gradska plaža Banj, broj elaborata: 48G/22, iz prosinca 2022. godine, izrađen od tvrtke „MARECON“ d.o.o., Janka Polića Kamova 15, 51000 Rijeka, po projektantu mr.sc. Dinku Hrešiću, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja: G3203, utvrđuje se da **Grad Bakar nema uvjeta priključenja za predmetni zahvat u prostoru.**



PROČELNIK

Davor Skočilić

DOSTAVITI:

1. Putem eDozvole - eKonferencije, elektronički
2. Pismohrana, ovdje

KLASA: 361-03/24-01/7937
URBROJ: 376-05-3-24-02
Zagreb, 18.04.2024. godine

REPUBLIKA HRVATSKA
Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za
prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša,
Sjedište Rijeka, OIB 32420472134

| | | |
|--------------------|---------------------|--------|
| Primljeno: | 18.04.2024 | |
| Klasif. oznaka: | 350-05/22-28/000652 | |
| Uredžbeni broj: | 376-24-0010 | |
| Org.jed.: 2170-03- | Broj priloga: | Vrij.: |

REPUBLIKA HRVATSKA
Primorsko-goranska županija, Upravni odjel
za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu
okoliša, Sjedište Rijeka, OIB 32420472134

Predmet: Posebni uvjeti gradnje

Podnositelj:

- DINKO HREŠIĆ, HR-51000 Rijeka, Kvarnerska 2D

Građevina/zahvat u prostoru:

- zahvat u prostoru športsko-rekreacijske namjene, skupina neodređena, uređenje gradske plaže Banj u Bakru

Lokacija:

- k.č.br. k.č. 2533/1, 2534, 2535/1 k.o. Bakar

Veza: KLASA: 350-05/22-28/000652, URBROJ: 376-24-0010 od 18.04.2024. godine

Poštovani,

Za predmetnu građevinu dajemo vam sljedeće uvjete:

1. Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata - sukladno izjavama operatora u privitku:
 - a) Ako na obuhvatu građevinske zone postoji EKI potrebno se pridržavati odredbi članka 61. Zakona o elektroničkim komunikacijama (Narodne novine, broj 76/22) (dalje: ZEK) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (Narodne novine, broj 75/13) (dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz. Prema odredbi stavka 4. članka 61. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator. Nadalje, prema odredbi stavka 5. članka 6. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće

EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

I. Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

- Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV,
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

II. Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

- Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV,
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

Ukoliko je potrebna izmicanje ili zaštita EKI, investitor mora imati suglasnost Infrastrukturnog/ih operatora na tehničko rješenje izmicanja ili zaštite EKI koje mora biti sastavni dio glavnog projekta.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 6. Pravilnika, ukoliko se investitor i infrastrukturni operatori ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

Također, prema stavku 9. članku 6. Pravilnika, infrastrukturni operatori su obvezani u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana. Kontakti operatora su na izjavama u privitku.

b) Ako u zoni zahvata nema položene EKI nemamo uvjete zaštite iste.

2. Za predmetnu građevinu temeljem odredbi članka 56. ZEK-a, projektant je obavezan projektirati, a investitor ugraditi/izgraditi elektroničku komunikacijsku mrežu (dalje: EKM) i EKI.

S poštovanjem,

REFERENT
Branimir Ogrinšak

Privitak

1. Izjave operatora

Dostaviti:

1. Podnositelju zahtjeva (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
2. Nadležnom tijelu (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
3. U spis



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR - 10000 Zagreb
A1.hr

HAKOM - 361-03/24-01/7937

Datum: 16.04.2024.

PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH KABELA
- odgovor – dostavlja se;

Poštovani,

nastavno na Vaš upit vezano za položaj infrastrukture društva A1 Hrvatska d.o.o. (dalje u tekstu: A1 Hrvatska) u zoni zahvata izgradnje građevine: k.o. Bakar, k.č. 2533/1, 2534, 2535/1, ističe se kako A1 Hrvatska u zoni zahvata nema položenu infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.

Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

012



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1 - 10 000 Zagreb



Hrvatski Telekom d.d.

Odjel za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu (EKI)

Adresa: Harambašićeva 39, Zagreb

Telefon: +385 1 4918 658

Telefaks: +385 1 4917 118

HAKOM

OI

Roberta Frangeša Mihanovića 9

10000 Zagreb

OZNAKA C4-75408465-24

KONTAKT OSOBA Dražen Piškur

TELEFON +385 98 286 994

DATUM 11.04.2024.

NASTAVNO NA Položaj EKI - 361-03/24-01/7937 - Gradska plaža Banj na k.č. 2533/1, 2534, 2535/1 k.o. Bakar

INVESTITOR: Grad Bakar, Primorje 39, 51222 Bakar

Temeljem Vašeg zahtjeva te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam sljedeću

**IZJAVU O POLOŽAJU
ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)**

1. Na području predmetnog zahvata prema evidenciji Hrvatskog Telekoma nema podzemne EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekoma d.d. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Troškove zaštite i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14).
3. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI izvođač radova/investitor je dužan odmah prijaviti HT-u na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000.
4. Uništenje, oštećenje ili ometanje u radu EKI i drugih javnih naprava je kazneno djelo kažnjivo sukladno Kaznenom zakonu.

Ova Izjava vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 11.04.2026. g. i sastavni je dio Posebnih uvjeta HAKOM-a.

S poštovanjem,

Odjel za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu
Direktor

Kruno Tršinski, mag.oec.

Napomena: Izjava je dostavljena na email: uv-ekonferencija@hakom.hr

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA

Hrvatski Telekom d.d. | Radnička cesta 21, 10000 Zagreb | +385 1 491-1000 | www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr

Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABHR2X

Nadzorni odbor: E. G. Sevilla (predsjednica)

Uprava: Konstantinos Nempis (predsjednik), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Nataša Rapaić, Marijana Bačić, Siniša Đuranović
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560

Temeljni kapital: 1.359.742.172 eura | Ukupan broj dionica: 78.775.842 dionica bez nominalnog iznosa





Hrvatski Telekom d.d.

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu (EKI)

Adresa: Harambašićeva 39, Zagreb

Telefon: +385 1 4918 658

Telefaks: +385 1 4917 118

MARECON d.o.o.

Janka Polića Kamova 15

51000 Rijeka

OZNAKA C4-77841960-24
KONTAKT OSOBA Dražen Piškur
TELEFON +385 98 286 994
DATUM 13.12.2024.
NASTAVNO NA R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU na K.Č. 2534, 2533/1, 2535/1 K.O. Bakar
Investitor: GRAD BAKAR, Primorje 39, 51222 Bakar

Poštovani,

pregledali smo dostavljeni **Glavni projekt, Broj projekta: 13G/24** i utvrdili da je izveden sukladno izdanoj Izjavi o položaju EKI od **11.04.2024.** broj: **C4-75408465-24** te slijedom toga dajemo pozitivno mišljenje na projekt.

Izvoditelj radova obavezan je prije početka radova u blizini HT-ove EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski Telekom d.d. (email: t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000).

Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati tijekom radova i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. (email: t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000).

S poštovanjem,

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu
Direktor
Kruno Tršinski, mag.oec.

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA

Hrvatski Telekom d.d. | Radnička cesta 21, 10000 Zagreb | +385 1 491-1000 | www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr

Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABHR2X

Nadzorni odbor: Elvira Gonzalez Sevilla (predsjednica)

Uprava: Nataša Rapaić (predsjednica), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Krešimir Madunović, Marijana Bačić, Siniša Đuranović
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560

Temeljni kapital: 1.359.742.172 eura | Ukupan broj dionica: 78.000.000 dionica bez nominalnog iznosa



Komunalno društvo
VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka

REPUBLIKA HRVATSKA
Primorsko-goranska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje,
graditeljstvo i zaštitu okoliša
Sjedište Rijeka
Riva 10
51000 Rijeka

Dolac 14, 51000 Rijeka
OIB 80805858278

T: (051) 353 222 F: (051) 353 207
E: kdvik-rijeka@kdvik-rijeka.hr
www.kdvik-rijeka.hr

Poslovna banka:
Erste & Steiermarkische Bank d.d. Rijeka
IBAN: HR3224020061100388210

Registar trgovačkih društava:
Trgovački sud u Rijeci, MBS 040013281
temeljni kapital uplaćen u cijelosti:
856.325.500,00 kn / 113.653.925,28 EUR
uprava: Andrej Marochini, dipl. ing. građ.

VAŠ ZNAK I BROJ • Klasa: 350-05/22-28/000652
Ur. broj: 2170-03-01/8-24-0006

NAŠ ZNAK I BROJ • II-1049/1

Rijeka • 19. travnja 2024.

PREDMET • Posebni uvjeti; UREĐENJE GRADSKE PLAŽE BANJ U BAKRU; k.č. 2533/1, 2534, 2535/1, k.o. Bakar; Investitor Grad Bakar, Primorje 39, Bakar

Temeljem zaprimljenog zahtjeva, a nakon izvršenog uvida u opis zahvata u prostoru UREĐENJE GRADSKE PLAŽE BANJ U BAKRU, projektant mr. sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ., izdajemo posebne uvjete:

1. Unutar predmetnog zahvata položeni su cjevovodi javne mješovite odvodnje (ispust u more). Uz dostavu geokodirane .dwg podloge za područje predmetnog zahvata (u HTRS koordinatnom sustavu), zatražiti od KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka uris postojeće komunalne infrastrukture (e-mail: patricia.cuculic@kdvik-rijeka.hr).
2. Trenutno je na području centra grada Bakra u provedbi investicija "Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije". Prema rješenju iz navedenog projekta, anulirali bi se ispusti javne mješovite odvodnje u more, međutim izgraditi će se sigurnosni preljev crpne stanice unutar zone plaže. Navedena investicija u nadležnosti je jedinice za provedbu projekata unutar Komunalnog društva KD Vodovod i kanalizacija d.o.o.
3. Prikupiti sve relevantne podatke o postojećim i planiranim instalacijama u nadležnosti Komunalnog društva te uzevši u obzir planiranu dinamiku izgradnje nove kanalizacije i uređenja plaže, predmetni glavni projekt uskladiti s projektom "Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije".
4. Kroz opis zahvata u prostoru koji nam je dostavljen u svrhu ishoda posebnih uvjeta ne navodi se potreba za priključenjem na sustav javne vodoopskrbe odnosno javne odvodnje. Ako se kroz daljnju razradu projektne dokumentacije ukaže potreba za priključenjem, isto je potrebno projektirati u skladu s Općim uvjetima isporuke vodnih usluga (objavljeni na Internet stranici isporučitelja vodnih usluga www.kdvik-rijeka.hr). Moguće je i priključenje na internu instalaciju postojećeg priključka Grada Bakra (šifra priključka 47742500, okno glavnog vodomjera smješteno je južno od objekta u Nautičkoj ulici k.br. 15), a ukoliko navedeno rješenje zadovoljava potrebe za traženim količinama vode, planove investitora te odrednice Zakona o vodnim uslugama s naglaskom na članak 60.

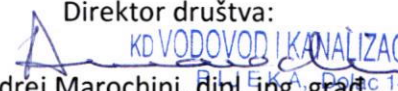


5. Vodoopskrba predmetnog područja vrši se iz VS Bakar s kotama vodnog lica 93/88 m.n.m.
6. Prije službene predaje glavnog projekta na ishođenje potvrde glavnog projekta, obvezna je suglasnost KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. na dio projekta koji obrađuje komunalnu vodnu infrastrukturu.

NAPOMENA: Glavni projekt je potrebno izraditi sukladno Općim uvjetima isporuke vodnih usluga (objavljeni na Internet stranici isporučitelja vodnih usluga www.kdvik-rijeka.hr) te ostalom važećom zakonskom regulativom. Rok važenja posebnih uvjeta iznosi 3 godine od datuma izdavanja.

KD Vodovod i kanalizacija d.o.o.

Direktor društva:


KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Andrej Marochini, dipl. ing. građ. 14 2

U PRILOGU: - uris instalacija komunalne vodne infrastrukture

NA ZNANJE: - Arhiva

URIS KOMUNALNE VODNE INFRASTRUKTURE

M 1:500

- JAVNI VODOVOD
- JAVNA KANALIZACIJA
- KANALIZACIJSKI PRIKLJUČAK





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE RIJEKA
SLUŽBA INSPEKCIJSKIH POSLOVA RIJEKA

KLASA: 245-02/24-03/4086
URBROJ: 511-01-375-24-2-AZ
Rijeka, 11. travnja 2024.

**Predmet: zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta građenja
iz područja zaštite od požara**
- odgovor, dostavlja se

Veza: Zahtjev KLASA: 350-05/22-28/000652 URBROJ: 2170-03-01/8-24-0006 od
09.04.2024.

Povodom zahtjeva Primorsko-goranske županije, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Sjedište Rijeka, KLASA: 350-05/22-28/000652 URBROJ: 2170-03-01/8-24-0006, u predmetu investitora GRAD BAKAR, Primorje 39 51222 Bakar, u podnesku zaprimljenom 09.04.2024.god., zatraženo je od Ravnateljstva civilne zaštite, Područnog ureda civilne zaštite Rijeka, Službe inspekcijskih poslova, izdavanje posebnih uvjeta građenja za zahvat u prostoru športsko-rekreacijske namjene – uređenje gradske plaže Banj u Bakru, na k.č. 2533/1, 2534, 2535/1 k.o. Bakar.

Uvidom u dostavljenu projektnu dokumentaciju koja se sastoji od:

1. Idejnog rješenja, el. br. 48G/22, izrađenog u prosincu 2022. god., od MareCon d.o.o., Rijeka, J. P. Kamova 15, odgovorni projektant mr.sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ., utvrđeno je da se predmetni zahvat odnosi na zahvate u prostoru navedene u članku 2. Pravilnika o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole („Narodne novine“, br. 115/11).

U svezi s navedenim obavještavamo vas da Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba inspekcijskih poslova, ne izdaje posebne uvjete građenja iz područja zaštite od požara, odnosno ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole za građevine navedene u odredbama Pravilnika o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole.

Kako za navedene građevine ovo tijelo ne izdaje posebne uvjete građenja iz područja zaštite od požara, proizlazi da za iste građevine ne izdaje niti potvrde da je glavni projekt izrađen sukladno posebnim uvjetima zaštite od požara, odnosno ne sudjeluje u postupcima ishođenja građevinskih dozvola, niti sudjeluje u postupcima ishođenja uporabnih dozvola.

S poštovanjem,



Dostaviti:

1. Naslovu
(putem elektroničkog sustava eKonferencije)
2. MareCon d.o.o. Rijeka J. P. Kamova 15
(putem elektroničkog sustava eKonferencije)
3. Pismohrana-ovdje.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Gospiću
KLASA: 612-08/24-23/1764
URBROJ: 532-05-02-11/18-24-2
Rijeka, 23 travnja 2024.

PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za prostorno uređenje,
graditeljstvo i zaštitu okoliša
Sjedište Rijeka

PREDMET: uređenje gradske plaže Banj u Bakru, na k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1, sve k.o. Bakar
– posebni uvjeti zaštite kulturnog dobra, daju se

Veza: Vaša KLASA: 350-05/22-28/000652, URBROJ: 2170-03-01/8-24-0006 od 9. travnja 2024.

Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci na temelju članka 6. stavkom 1. točkom 12. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN br. 69/99 i 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 153/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21 i 114/22), povodom poziva Primorsko-goranske županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Sjedišta u Rijeci u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta zaštite putem sustava e-Konferencija za zahvat uređenja gradske plaže Banj u Bakru na k.č. 2533/1, 2534, 2535/1 k.o. Bakar, utvrđuje posebne uvjete zaštite kulturnog dobra, kako slijedi:

- prostorni obuhvat predviđenog zahvata nalazi se unutar zone zaštite registriranog kulturnog dobra *Urbanističke cjeline grada Bakra* upisane u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske pod brojem Z – 5194;
- zahtjevu je priloženo idejno rješenje, *opis zahvata u prostoru zbog ishoda posebnih uvjeta i uvjeta priključenja*, broj: 48G/22, projektanta: mr.sc. Dinko Hrešić, dipl.ing.građ., prosinac 2022. izrađeno od tvrtke MareCon d.o.o. iz Rijeke. Projektom se predviđa izgradnja betonskih platoa i nasipavanje plaže. Uvidom u projekt mišljenja smo da je predloženi zahvat izvođenja plaže načelno prihvatljiv, ali ga je u cilju zaštite kulturnog dobra potrebno korigirati;
- urbani identitet i cjelokupna slikovitost grada Bakra temeljena je na prepoznatljivoj slici uvala s povijesnim gradom koji se iz kaštela i crkve na brežuljku spustio do obale. Obala Bakra posebna je po tome što je sačuvala svojevrzni gradski dignitet rive i urbane obalne zone koja nije (za razliku od mnogih manjih obalnih gradića) izgledom i namjenom unificirana u jedan isključivo ugostiteljski, turistički servis. Obala Grada Bakra, trenutno, kao i kroz prošlo stoljeće ima jasno odijeljenu urbanu zonu grada, njegove rive, te bivše industrijske zone što tvori prepoznatljivu vizuru mjesta.
- predloženim projektom nasipavanja obale stvara se jedna potpuno nova oblikovno i materijalom, artificijelna struktura koja mijenja obalnu liniju. Unošenje nove velike šljunčane plaže sa nasipom (perom) u samoj uvali utječe se na sliku povijesnog grada mijenjajući jasno definiran odnos grada, obale i mora. Sama plaža i kupalište u zoni centra Bakra na prostoru gradskog parka mijenja funkciju i namjenu šireg prostora pretvaranjem dijela gradske rive i novouređenog parka u sunčalište. Ovakva plažna struktura svojstvena je unificiranim umjetnim plažama hotelskih zona te unosi

komercijalni turistički karakter koji je u suprotnosti sa povijesnom i pomorskom tradicijom grada Bakra. Projekt izvedbe šljunčane plaže koja nije funkcionalno, oblikovno i materijalom kompatibilna sa prostorom grada, obale i parka nije prihvatljiv. Radi boljeg usklađenja prostora u jednu cjelinu te zaštite kulturnog dobra potrebno je:

- na usklađen i prostorno prihvatljiv način izvesti plažnu zonu sa pontonsko-montažnim rješenjem izvedbe;
- sljedeće alternativno rješenje je izrada oblikovno i funkcionalno uređene plažne zone izvedene u betonu u formi terasa/stepeništa koje se spuštaju prema moru po uzoru na u projektu planiranim rubnim betonskim djelovima. Ukoliko je to tehnički (lom valova) ili estetski opravdano, može se unjeti strukture lomljenog kamena/stijena. Obalni rub novih betonskih podesta ili nasipanih stijena ne smije prelaziti rub postojećeg prostora za suhi vez barki;
- novu strukturu potrebno je dimenzijama, oblikovno i materijalom uskladiti sa prostorom novog parka, rive i gradske vizure. Također i kroz tematsko provlačenje iste pomorsko-ribarske priče moguće je integrirati cijeli prostor u jednu cjelinu. Uređenje se treba bazirati na suvremenom pristupu bez imitiranja povijesne lučke infrastrukture (kamena opločenja, bitve, itd.);
- osim iz funkcionalno/estetskih razloga, izvedbom prostorno usklađene fiksne betonsko-kamene (ili pontonske) strukture dobilo bi se, osim s aspekta zaštite, i ekološki prihvatljivije rješenje koje ne zahtjeva intenzivno održavanje i umjetno nasipavanje i dohranjivanje obale svake godine.

Za sve dodatne upite i pojašnjenja kao i za konzultacije prilikom razrade projekta nadležni konzervatorski odjel stoji na raspolaganju.

Sastavila:

Katarina Kraljić, mag.ing.prosp.arch

Po ovlaštenju ministrice
Pročelnica:



Lillian Stosić, d.i.a.

Na znanje:

1. Naslov (putem sustava eKonferencija)
2. Pismohrana - ovdje

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

7. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

Temeljem i u skladu odredbi članka 73. Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

GRAĐEVINSKI PROJEKT

Glavni projekt

ZA GRAĐEVINU

R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

Broj projekta: 13G/24

Tijekom izrade ovog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju primjenu propisa zaštite na radu, kako bi se svim učesnicima u građenju kao i u tijeku uporabe predmetne građevine osigurali uvjeti rada i korištenja bez opasnosti za život i zdravlje.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se osobito odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta
- organizaciju skladišnog prostora
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i sl.
- organizaciju privremenih deponija iskopa
- organizaciju privremene regulacije prometa gradskom cestom uz gradilište
- ispravnost sredstava za rad (alati, strojevi i ostala oprema)
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice i sl.)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, uključujući privremene deponije iskopa, te dovođenje u prvobitno ili projektom predviđeno stanje.

Kontrolu provedbe propisanih mjera zaštite na radu provode: rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer, ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Rad ronioca mora se odvijati poštujući sve zakonske odredbe i pravila struke. Prilikom montaže građevinskih elemenata ronioci ne smiju asistirati ispod tereta na dizalici – oni trebaju kontrolirati nakon postavljanja elemenata.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME KORIŠTENJA

Tehničke mjere za vrijeme korištenja vezane su za za sigurnost prolaznika – kupaca i šetača. One se mogu podijeliti u dvije grupe i to:

- mjere koje spadaju u domenu projektanta i stoga su predviđene projektnom dokumentacijom
- mjere koje spadaju u nadležnost investitora, a čiju kontrolu provode nadležni organi. Investitor je u tijeku eksploatacije dužan iz razloga sigurnosti provoditi sve one mjere koje su predviđene važećim pravilnicima.

Projektantica:



Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

8. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
Tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

Temeljem i u skladu odredbi članaka 14. stavak 1. i 2. Zakona o zaštiti požara (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 92/10), daje se

PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

koje su predviđene za

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA

Glavni projekt

ZA GRAĐEVINU

R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

Broj projekta: 13G/24

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere, zaštite pri radu i rukovanju s lako zapaljivim materijalima, koje mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara. Lako zapaljive materijale (primjerice eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i normama.

Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe, odgovarati važećim propisima i normama.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode: izvoditelj, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

Propisi na kojima se temelji predviđeni sustav zaštite od požara su slijedeći:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12).

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

9. TEHNIČKI OPIS

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

TEHNIČKI OPIS

1. Uvod

Tvrtka Marecon d.o.o. Rijeka ugovorila je s Gradom Bakrom izradu glavnog projekta sa izvedbenim detaljima uređenja kupališta – gradske plaže u Bakru (komercijalnog naziva plaža Banj).

U skladu s prethodno izrađenim Idejnim rješenjem Uređenja gradske plaže Banj u Bakru (Marecon d.o.o. Rijeka, prosinac 2022.) predviđa se uređenje kupališta – gradske plaže smještene na južnoj obali grada Bakra, u sjeverozapadnom dijelu Bakarskog zaljeva. Projektom se planira uređenje prostora ispred postojeće, nedavno rekonstruirane obale uz park Banj, zatim obalnog platoa na krajnjem sjevernom dijelu zahvata na kojemu se trenutno nalaze izvučene barke, te krajnjeg južnog uz ulaznu cijev podmorskog tunela.

Dio plaže predviđa se opremiti elementima pristupačnosti namijenjenima osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, predviđa se opremanje urbanom i plažnom opremom.



Slika 1. Ortofoto snimak predmetnog područja s označenim položajem zahvata (crvenom bojom)

Za predmetni zahvat prethodno su utvrđeni posebni uvjeti odnosno uvjeti priključenja javnopravnih tijela, a isti su priloženi ovom projektu. Također je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, na osnovu kojeg je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom, Sektor za procjenu utjecaja na okoliš, donijelo Rješenje KLASA: UP/I-351-03/23-09/251, URBROJ: 517-05-1-1-24-13 od 11. ožujka 2024. godine, u kojem je navedeno da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, niti je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu. Predmetnim su projektom predviđene manje izmjene u odnosu na prvotno rješenje uređenja kupališta – plaže radi zahtjeva nadležnog konzervatorskog odjela, a što ne utječe na posebne uvjete i rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš.

Za predmetni zahvat planira se ishodenje građevinske dozvole, bez prethodnog ishodenja lokacijske dozvole.

Sve visine na nacrtima i u tekstualnom dijelu ovog projekta dane su kao apsolutne u geodetskom visinskom sustavu HVR571.

Radi složenosti zahvata preporuča se ugovoriti projektantski nadzor prilikom izvođenja radova.

Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan zatražiti uris postojećih instalacija u zaleđu plaže od HEP ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka. Također je potrebno s Centrom za terenske aktivnosti nadležnog društva dogovoriti način izvođenja radova u zoni eventualnog približavanja ili kolizije novoplaniranog voda za opskrbu vodom i postojećih elektroenergetskih instalacija.

Ispusti u more

U tijeku razrade projekta uočena je postojanost većeg broja ispusta u more na mjestu plaže. Kako je u gradu Bakru trenutno u provedbi investicija "Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije" za potrebe izrade ovog projekta pribavljeni su potrebni podaci i podloge od Naručitelja i KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka o izvedenoj infrastrukturi u zaleđu i u području plaže Banj, a sve prema posebnim uvjetima nadležnog komunalnog društva.

U području obuhvata zahvata nalazi se ukupno 5 ispusta i to redom (gledajući od sjevera prema jugu): **preljevni kanal bujice Bakar** u sklopu sjevernog platoa, **sigurnosni preljev CS „Bakar 1“** na mjestu novoplaniranog žala, **mješoviti dvostruki ispust br. 6** (oznaka preuzeta iz projekta: „Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije“) na mjestu novoplaniranog betonskog sunčališta, **glavni tok bujice Bakar** sjeverno od novoplanirane rampe za pristup osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti te **mješoviti ispust br. 5** (oznaka preuzeta iz projekta: „Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije“) s južne strane rampe, odnosno u dijelu zaštitnog kamenometa (školjere).

Glavni tok i preljevni kanal bujice Bakar uklapaju se u uređeno stanje kupališta – plaže na način da se zadrže i produlje do novog obalnog ruba te se uređuju u sklopu same konstrukcije kupališta, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

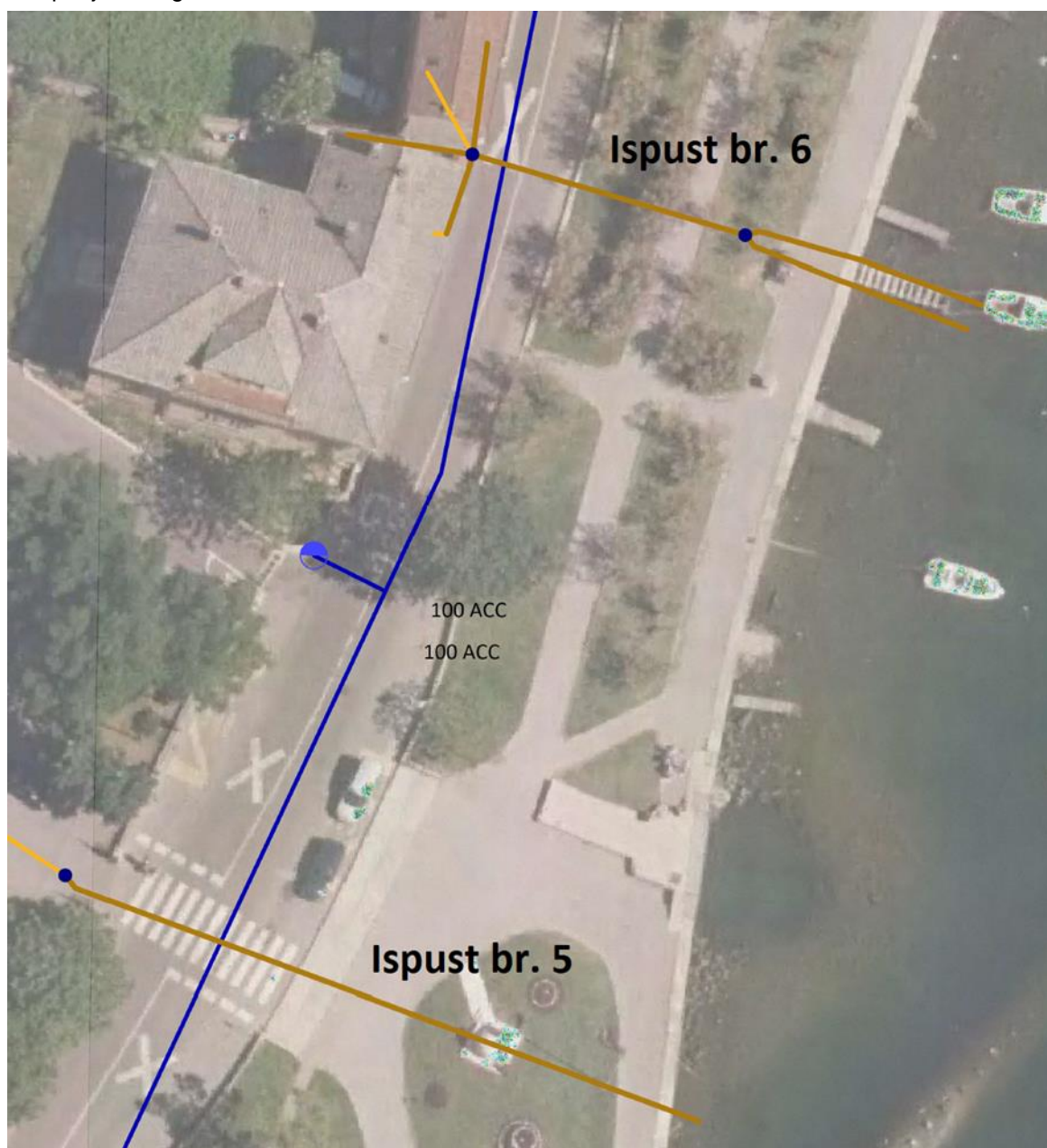
Sigurnosni preljev CS „Bakar 1“ se nalazi u području obuhvata zahvata ali nije predmet ovog projekta iz razloga što je isti ukopan u morsko dno, zadržava se kakav je izveden te se na tom mjestu ne predviđa izvoditi iskop.

Prema posebnim uvjetima KD Vodovoda i kanalizacije d.o.o. Rijeka unutar predmetnog zahvata položeni su postojeći ispusti (u more) mješovite odvodnje. Prema urisu postojeće kanalizacije na predmetnom području nalaze se ispusti br. 5 i br. 6 (oznake preuzete iz projekta: „Kanalizacijski sustav grada Bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije“).

Prije izvođenja radova potrebno je utvrditi točnu poziciju i dubinu postojećih ispusta kao i njihove dimenzije.

Prema Glavnom projektu: KANALIZACIJSKI SUSTAV GRADA BAKRA I VODOVODNIH CJEVOVODA UZ TRASU KANALIZACIJE: I FAZA – CJEVOVODI (mapa 2_ispravak 1), FL 176420/GP – 9/2020, rujan 2020., Ispravak 1: listopad 2021., na postojećim ispustima izvedena su preljevna okna ili prespojeni fekalni kućni priključci, a ispusti se koriste kao preljevi u slučaju velikih dotoka oborinskih voda.

Predmetnim projektom je predviđeno produljenje postojećih mješovitih ispusta br. 5 i 6 (u vlasništvu KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Rijeka) i vođenje trase do granice obuhvata.

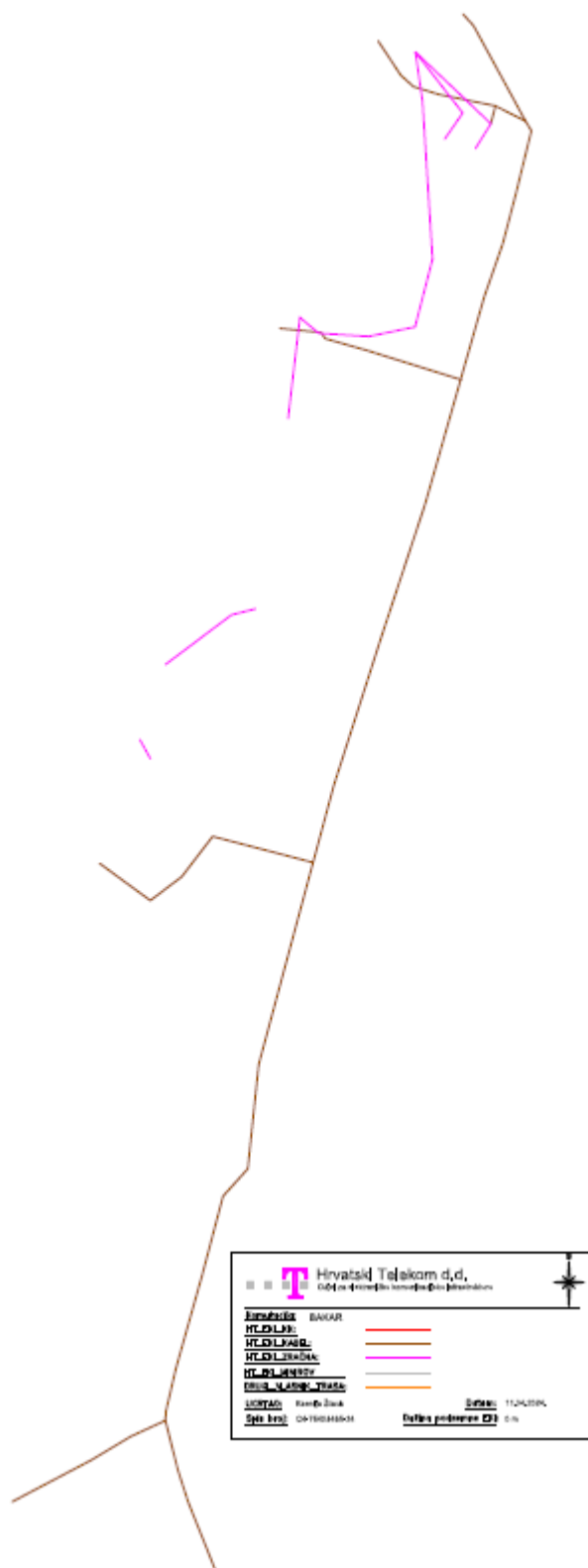


Slika 2. Postojeće stanje – uris komunalne vodne infrastrukture (prema posebnim uvjetima)

Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI)

Zahvatom se predviđa izvesti hidroinstalacije nastavno na postojeću infrastrukturu u zaleđu uređenog kupališta – plaže i nedavno uređenog parka Banj, a gdje je položena i postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura (EKI). Položaj postojeće EKI u zaleđu predmetnog zahvata prikazan je na Slici 2., kao i u nacrtnoj dokumentaciji projekta (*Situacija hidroinstalacija, uređeno stanje*, prikaz br. 15).

Sve radove iskopa na mjestu kolizije novog vodoopskrbnog cjevovoda i postojeće EKI potrebno je izvoditi ručno i pažljivo, a sve u interesu zaštite postojeće EKI. Na mjestu kolizije potrebno je izvesti zaštitu postojeće infrastrukture, a sve prema detalju iz nacrtne dokumentacije projekta (*Detalj križanja s postojećim instalacijama*, prikaz br. 25).



Slika 3. Prikaz postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI) u zaleđu zahvata

2. Prostorni obuhvat

Predmetni zahvat obuhvaća uređenje kupališta – gradske plaže, a predviđa se na površinama katastarske općine Bakar, na: k.č. 2534, novonastalim k.č.: 2533/6 i 2533/7, nastalih od 2533/1, novonastalim k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13, nastalih od 2535/1, novim k.č. 3014 i 3015 i na obalnom moru ispred k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1. Površina obuhvata zahvata je oko 2.819 m².

Kupalište – plažu se predviđa urediti u akvatoriju koji se nalazi neposredno ispred nedavno uređenog parka Banj. S južne strane kupalište – plaža graničiti će s podmorskim tunelom koji se je nekada koristio u sklopu koksare, a sa sjeverne strane nalazi se obalna šetnica koja dalje vodi prema središtu grada.

Kao podloga za izradu predmetnog zahvata korištena je geodetska situacija stvarnog stanja terena u položajnom i visinskom smislu, izradio Geodetski zavod Rijeka d.o.o. Rijeka, Adrijan Jadro, dipl. ing. geod., ovlaštenu inženjer geodezije, 13.12.2021. godine.



Slika 4. Pogled iz zraka na šire područje zahvata s označenim položajem zahvata (crvenom bojom)

3. Postojeće stanje prostora

Obalni prostor ispred kojeg se planira uređenje kupališta – plaže većim dijelom čini nedavno uređeni dio parka Banj, čime je dobivena lijepa i moderno uređena zelena površina, posvećena tradiciji tunolova i tunama u Bakru. Posebnu zanimljivost u parku predstavljaju infokocke i interpretacijske ploče na kojima su stare fotografije i brojni zapisi na četiri jezika, koji svjedoče o bogatoj baštini vezanoj uz more, tunolov i život naših predaka. Novouređeni park prostire se na dužini od oko 70 metara. Postojeći kameni obalni zid nije rekonstruiran, već je isti samo nadvišen postavljanjem kamene poklopnice i uređenjem partera u zaleđu. Obalni rub zida je tako viši za oko 20 cm u odnosu na prijašnje stanje te se nalazi na koti od oko +1,15 m. Površina parka uz južni dio predmetnog zahvata nije još rekonstruirana, međutim u planu je u bliskoj budućnosti, te je za tu svrhu pripremljena projektna dokumentacija. To je dio koji se

nalazi u zaleđu ulaza u podmorski tunel, koji pak predstavlja južni kraj zahvata uređenja kupališta – plaže.

Na sjevernom se krajnjem dijelu obuhvata nalazi, izvan ravnine postojeće obale, plato tlocrtnih dimenzija oko 22 x 10 m, na visinskoj koti do oko +1,25 m. Obrubljen je plitko temeljenim masivnim betonskim obalnim zidom, a na samom platou te u njegovom zaobalju lokalno stanovništvo drži u zimskoj sezoni svoja plovila na suhom. Uz ovaj plato s južne strane nalazi se betonsko stepenište te vrlo strma betonska rampa za ulaz i izlaz iz mora. Rampa nije izvedena u skladu s odredbama iz Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

Prema južnom kraju zahvata nalazi se glavni tok bujičnog vodotoka Bakarska bujica, odnosno oborinski kanal koji utječe u tom dijelu u more. Otvor kanala na ušću je svijetle širine oko 4,3 m, a mostić preko kanala izdignut je u odnosu na preostalu površinu partera za oko 60-70 cm, kako bi se osigurao i u tom dijelu nesmetani protok, koji radi veće visine razine mora i/ili visokih valova, radi uspora može dodatno narasti.

Na sjevernom se dijelu obuhvata zahvata nalazi preljevni kanal bujičnog vodotoka Bakarska bujica, kojeg je također potrebno zadržati i uklopiti u uređeno stanje kupališta – plaže. Duž postojećeg obalnog zida vidljivo je više manjih ispusta, oborinskih i/ili kanalizacijskih, promjera do oko 50 cm.

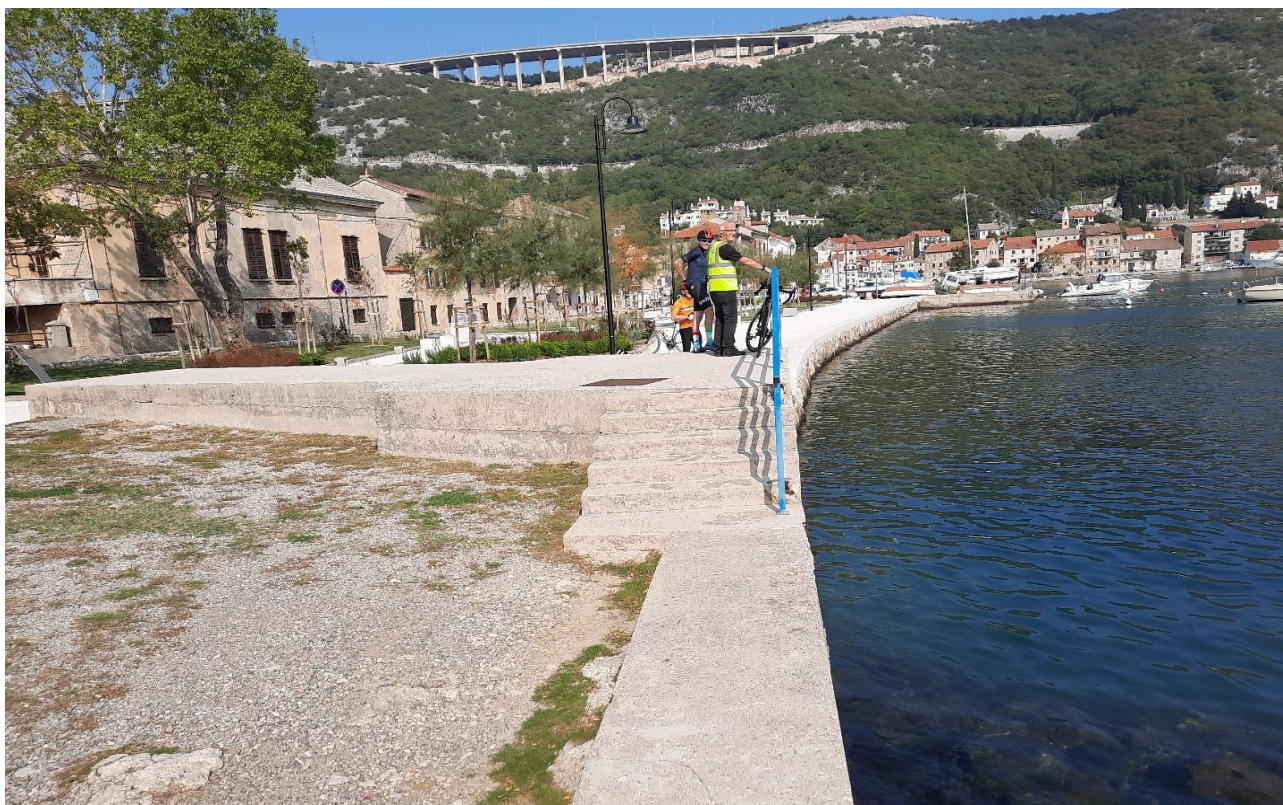
Lokacije i dimenzije postojećih kanala i ispusta su približno determinirane i mjerene na licu mjesta od strane projektanta ovog projekta te su kao takve prikazane u nacrtnoj dokumentaciji. Sve podatke i eventualne utjecaje na predmetno rješenje uređenja kupališta – plaže je potrebno provjeriti na predmetnoj lokaciji, a sva eventualna odstupanja prijaviti nadzornoj službi.



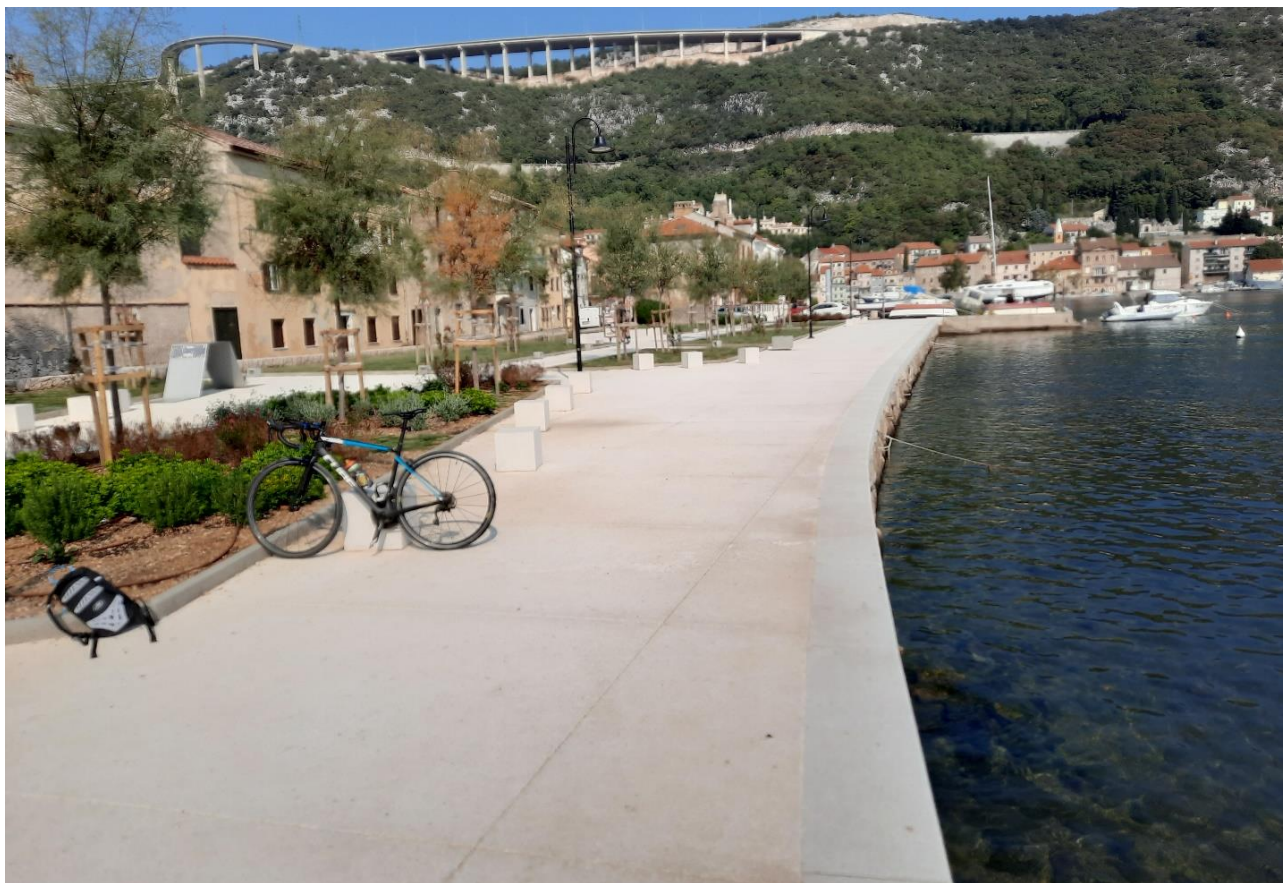
Slika 5. Pogled iz zraka na uže područje zahvata



Slika 6. Pogled na krajnji južni dio područja zahvata i ulaznu cijev podmorskog tunela



Slika 7. Pogled s južne strane na predmetni zahvat – nadgrađe glavnog kanala bujice na uljevu u more



Slika 8. Pogled s južne strane na predmetni zahvat – rekonstruirani obalni zid i dio parka Banj



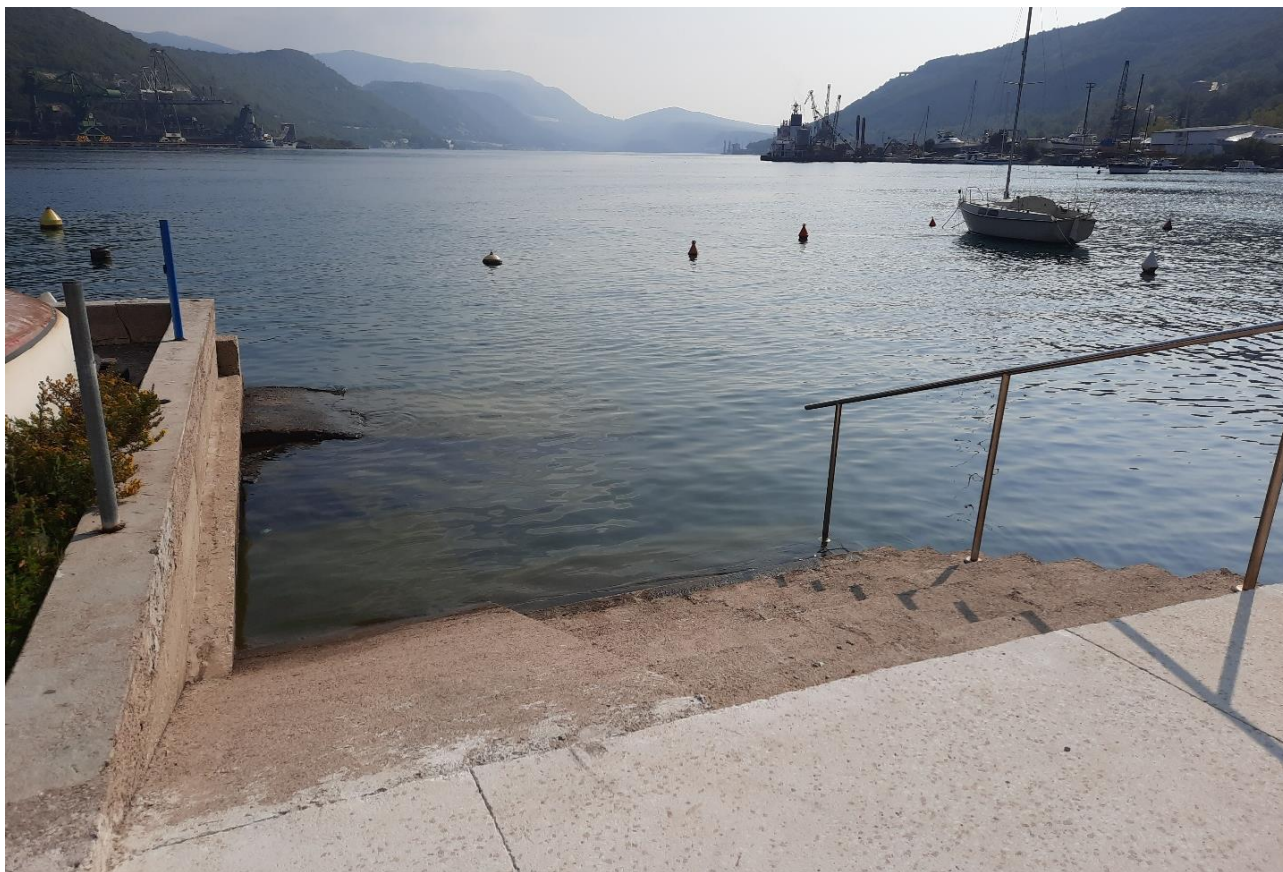
Slika 9. Pogled s južne strane na krajnji sjeverni dio područja zahvata – plato s plovilima



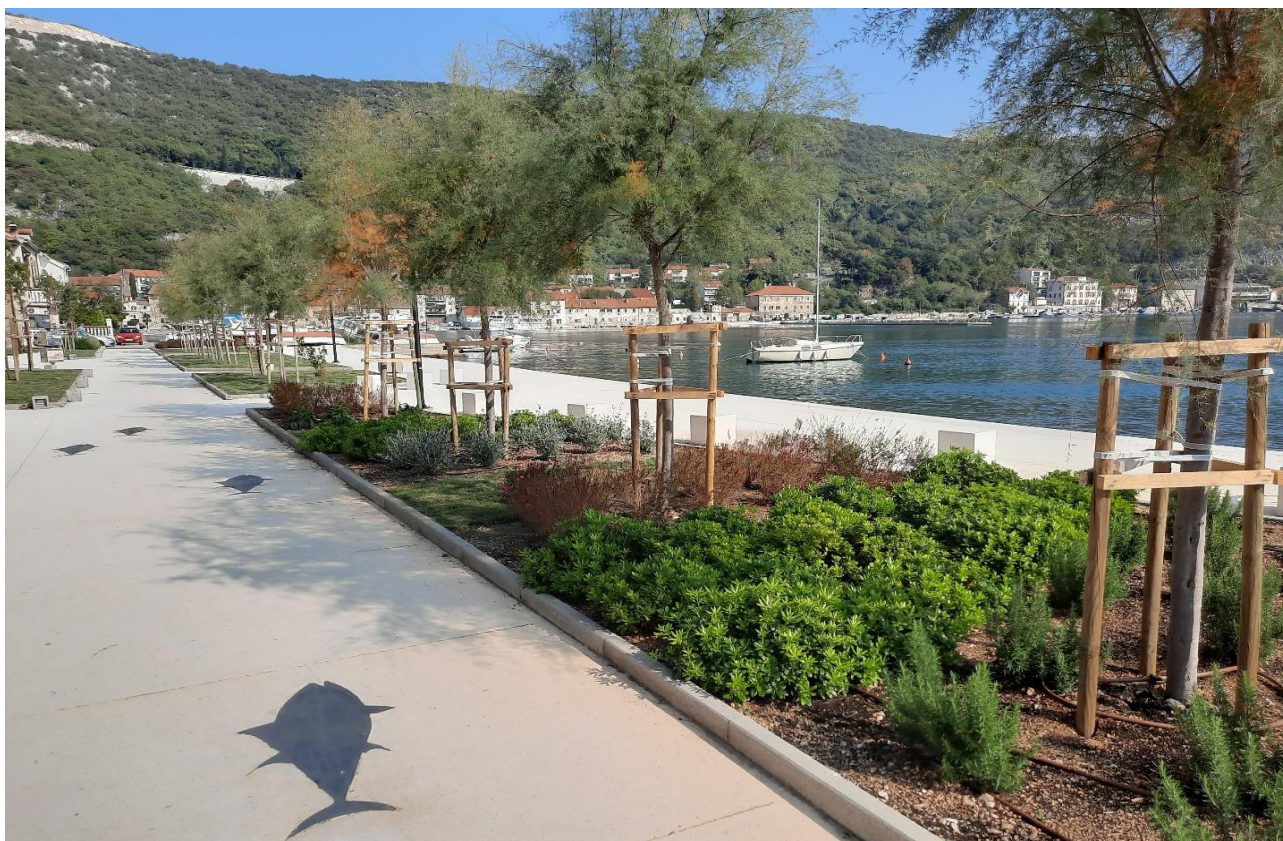
Slika 10. Pogled sa sjeverne strane na krajnji sjeverni dio područja zahvata – plato s plovilima i prelivni kanal bujice Bakar



Slika 11. Pogled sa sjeverne strane na predmetni zahvat – rekonstruirani obalni zid i dio parka Banj



Slika 12. Pogled na stepenice i rampu za ulaz u more na sjevernom dijelu zahvata



Slika 13. Pogled na zaobalni dio nedavno uređenog dijela Parka Banj

4. Zajednički tehnički opis

Planirano uređenje kupališta – plaže uključuje izradu betonskih sunčališta od kojih su neka predviđena na više terasa, dok je u dijelu zahvata planirano uređenje žala. Na plaži se također predviđa izvedba rampe za ulaz i izlaz iz mora prilagođene osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Ova je rampa predviđena u južnom dijelu zahvata. Na sjevernom dijelu kupališta - plaže, a u dijelu postojećeg obalnog platoa, predviđa se uređenje igrališta za djecu. U stražnjem dijelu zahvata, prema parku Banj, predviđa se uređenje zelenih površina.

Završne površine i njihovo uređenje izvode se prema arhitektonskom projektu. Planira se opremanje kupališta – plaže urbanom i plažnom opremom.

Predviđeno uređenje oblikovanjem i materijalima nadovezuje se na nedavno uređeni park Banj u samom zaleđu predmetnog zahvata.

U sklopu uređenja kupališta – plaže planira se uklanjanje dijela postojećeg obalnog platoa na sjevernoj strani zahvata te rampe i stepenica s njegove južne strane, a za potrebe izvođenja novog obalnog zida i uređenja partera sunčališta i dječjeg igrališta.

Konstrukcija i arhitektura

Plaža se uređuje na način da se u dijelu zahvata predvidi žalo dok se na bočnim stranama predviđa izrada betonskih sunčališta. U južnom dijelu plaže predviđa se izvedba rampe za pristup moru osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Postojeći kanal glavnog toka kao i preljevni kanal bujice Bakar se predviđa provesti kroz betonsko sunčalište, odnosno dječje igralište i uklopiti u uređeno stanje kupališta. U stražnjem dijelu kupališta – plaže predviđa se urediti zeleni pojas, te se predviđa opremanje mornarskim ljestvama, tuševima i kabinama za presvlačenje, klupama za sjedenje, i sl. Opremom, a sve u dogovoru s nadležnom konzervatorskom službom i prema arhitektonskom projektu.

Terasasto betonsko sunčalište unutar obuhvata zahvata predviđeno je u dvije zone i to sjevernoj, s južne strane novoplaniranog igrališta za djecu te južnoj, sa južne strane novoplaniranog nasutog dijela plaže. Dio betonskog sunčališta, sa sjeverne strane novoplanirane rampe za pristup moru osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, predviđen je bez visinske prepreke. Ukupna širina sunčališta iznosi od oko 2,5 m do najviše oko 11,0 m. Sunčališta će se na njihovoj nižoj ili morskoj strani obrubiti plitko temeljenim masivnim (armirano) betonskim zidovima. Iza zidova će se ugraditi kameni nasip, te nad njime izvesti armirano-betonska ploča. Površina sunčališta planira se kao betonska površina obrubljena pasicom od oblikovanog kamena s dodatnim kamenim pasicama na parteru sunčališta, a na mjestima denivelacije sunčališta. Završne visinske kote najnižih terasa odabrane su na način da u većem dijelu godine budu nad morem, a da opet ne budu na prevelikoj visini, kako se ne bi izgubio osjećaj bliskog kontakta korisnika plaže s površinom mora. Visine terasa su na koti najniže oko +0,75 m, a najviše na oko +1,03 m. Na odabranim visinama će rjeđe doći do plavljenja, a neće se hvatati obraštaj od algi. Terasirano betonsko sunčalište zauzima površinu oko 412 m² dok betonsko sunčalište prilagođeno osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti zauzima površinu oko 182 m². Tako ukupna predviđena površina betonskih sunčališta iznosi oko 594 m².

Plaža od rastresitog materijala je omeđena novoplaniranim obalnim zidom u zaleđu te zaštitnim perom. Planira se formiranje uvale širine do oko 10 m. Nasip oblukom planira se od kote oko +0,70 do oko -1,50 m. Ukupno je samo žalo predviđeno na površini od cca 230 m².

Pero je u nadmorskom dijelu dužine oko 18 m, a izvodi se od oštrobriđnog lomljenog kamena. Dubina mora do kojih doseže nožica pera je do oko 6 metara. Kruna pera predviđena je na koti od oko +0,85 m, a širine je oko 1,70 m. Pera se izvode od kamena mase zrna u rasponu od oko 300-500 kg.

Pristup kupalištu – plaži odvija se preko stepenica iz parka Banj u zaleđu na najviše terase betonskih sunčališta odnosno na žalo. Pristup nižim terasama betonskih sunčališta odvija se preko stepenice između susjednih terasa. U dijelu obuhvata gdje je predviđena zona prilagođena

osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti osigurana je pristupna rampa odnosno podest za direktni pristup iz parka bez visinske prepreke.

Ulazi u more se odvijaju preko rastresite površine planirane uvale s podlogom od sitnozrnatog rastresitog kamenog materijala - oblutak granulacije 16/32 mm koji je planiran do dubine od oko -1,0 m odnosno oblutak granulacije 32/48 mm do dubine od oko -1,50 m. U dijelu zone prilagođene osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti planira se ulazna rampa s tvrdom površinom i rukohvatima. Ukupna površina betonske rampe iznosi oko 76 m². Rampa započinje podestom na visini od oko +1,08 m, te se kroz 6 krakova rampe spušta do podesta na visini od oko -0,72 m. Rampe su nagiba oko 5%, te se između njih formiraju podesti, a sve u skladu s važećim tehničkim propisom.

Plažna oprema je predviđena na dva punkta pri krajevima obuhvata zahvata (planirana je kabina za presvlačenje prilagođena osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti te tuš). U južnom dijelu zahvata, u sklopu zone prilagođene osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, predviđeno je postavljanje dvije betonske ležaljke kao sunčališnih mjesta, dimenzija oko 200x90x50 cm. Predviđa se postavljanje 3 komada mornarskih ljestvi za ulazak u more te zaštitnog rukohvata na rampi.

Na sjevernom dijelu obuhvata zahvata predviđa se uređenje dječjeg igrališta koje se sastoji od pravokutnog platoa omeđenog obalnim i potpornim zidovima. Visina obalnog ruba po obodu igrališta predviđena je na koti oko +1,31 m. S postojeće obale se na površinu igrališta pristupa preko dvije stepenice visine oko 12 cm. Stepenice su predviđene sa završnom obradom od kamena. Kao podloga dječjeg igrališta predviđen je pijesak koji se predviđa nasuti do kote oko +1,26 m. Ukupna površina igrališta iznosi oko 150 m².

U sklopu dječjeg igrališta predviđeno je postavljanje veće multifunkcionalne sprave za igru u obliku broda, koja sadrži mreže i panele za penjanje, tobogane, podeste na različitim visinama s tunelima za provlačenje, most i drugo. Najviša visina pada je 150 cm. Ukupna visina sprave je oko 485 cm, dužina oko 1100 cm i širina oko 525 cm.

Izvan zaštitne zone sprave predviđeno je postavljanje 3 predgotovljene betonske klupe dimenzija oko 150x80x49 cm na koje se postavlja drveno sjedište.

Na dječjem igralištu predviđeno je postavljanje dva jedra za zasjenu, dimenzija oko 10x12x7 m i oko 9x7x11 m. Na zid oko igrališta predviđeno je postavljanje zaštitne ograde od nehrđajućeg čelika.

U stražnjem dijelu plaže, prema parku Banj, predviđa se uređenje zelenog pojasa. Isti se od preostalog dijela sunčališta odvaja kamenom pasicom – rubnjakom. Dio zelenila predviđa se u betonskim vazama (oko 8 komada), a sveukupna površina planiranog zelenila iznosi cca 49 m².

Predviđa se sadnja stabala: *Lagerstroemia indica* – indijski jorgovan u žardinjere, te sadnja grmlja trajnica i ukrasnih trava poput: *Spartium junceum* – brnistra, *Vitex agnus-castus* – konopljika, *Abelia x grandiflora* 'Compacta' – sjajna abelija kompaktna, *Pittosporum tobira* 'Nanum' – patuljasta pitospora, *Teucrium fruticans* – teukrij, *Westringia fruticosa* – obalni ružmarin te *Rosmarinus officinalis* 'Prostratus' – puzajući ružmarin.

Hidroinstalacije

Projektno rješenje hidroinstalacija uređenja kupališta – gradske plaže u Bakru obuhvaća opskrbu tuševa vodom, odvodnju tuševa te navodnjavanje predviđenih zelenih površina. Samo navodnjavanje zelenih površina predmet je Arhitektonskog projekta.

Vodoopskrbna mreža

S obzirom da se za planirane sadržaje predviđa opskrba sanitarnom vodom preko postojećeg vodovodnog priključka, sukladno Općim uvjetima isporuke vodnih usluga KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka, prikazani vodovod je interna vodovodna instalacija.

Cijevi za interni vod za navodnjavanje N-1 i cijevi za interni vod za tuševe T-1 izvesti će se iz polietilena PE100, SDR 17. Cijevi i fazonski komadi spajaju se pomoću PE spojnice (elektrofuzijskih). Oba voda se polažu u zajedničke proture iz rebrastih cijevi dn 110/94 mm.

Da se izbjegne radovi u slučaju puknuća cijevi predviđena su okna za mogućnost servisiranja - zamjene cijevi. Kroz okna se u proture provlače zamjenske cijevi. Na trasi je predviđeno ukupno 5 zajedničkih vodovodnih okana dim 60x60cm sa ventilima prema shemi vode.

U vodovodnom oknu VO-1 predviđeni su ventili za zatvaranje kompletnih vodova. U vodovodnim oknima VO-2, VO-3 i VO-5 predviđeni su ventili sa ispuhom za mogućnost pražnjenja instalacije.

Za okna smještena na zelenim površinama predviđeni su lijevano-željezni poklopci dok su za okna smještena na betonskim površinama predviđeni poklopci sa betonskom ispunom u skladu sa okolnim parterom.

Na postojećem javnom vodovodu promjera DN 150 mm iz duktil cijevi, a za potrebe navodnjavanja postojećih zelenih površina, izveden je priključak iz Č.P.C. Ø 1" (25mm). Nakon priključka izvedeno je postojeće vodomjerno okno za navodnjavanje PVO-N sa vodomjerom. Od postojećeg vodomjernog okna izveden je vod za navodnjavanje postojećih zelenih površina.

Nakon postojećeg vodomjernog okna PVO-N izvesti će se spoj za navodnjavanje projektiranih zelenih površina.

Interni vod za navodnjavanje N-1 izvesti će se iz PE cijevi DN 32 mm (Ø 1") , PE100, SDR 17, ukupne dužine oko L = 105 m.

Na postojećem javnom vodovodu promjera DN 150 mm iz duktil cijevi, a za potrebe tuševa izvesti će se novi priključak. Nakon priključka izvesti će se novo vodomjerno okno za tuševe NVO-T sa novim vodomjerom Ø 1/2" i ventilima Ø 3/4". Ove radove izvesti u svemu prema uvjetima nadležnog komunalnog društva.

Od novog vodomjernog okna za tuševe NVO-T izvodi se vod za projektirane tuševe. Interni vod za tuševe T-1 izvesti će se iz PE cijevi DN 20-25 mm (Ø 1/2", Ø 3/4"), PE100, SDR 17, ukupne dužine oko L = 115 m.

Odvodnja tuševa

Za odvodnju tuševa projektirane su tipske plitke kanalice pokrivene prečkastim rešetkama. Obzirom da je za korištenje tuša predviđena isključivo voda, bez upotrebe šampona, projektom je predviđena odvodnja kroz uređeno sunčalište i obalni zid u more, a koja će se izvesti iz PVC cijevi DN 110mm ukupne dužine oko 18 m.

Produženje postojećih ispusta u more

Predmetnim zahvatom predviđa se zadržati i uklopiti u uređeno stanje kupališta – plaže, odnosno produljiti postojeće mješovite ispuste (u vlasništvu KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Rijeka) te vođenje trase do granice obuhvata zahvata, a sve prema uvjetima nadležnog komunalnog društva.

Ovo poglavlje je za tvrtku Marecon d.o.o. Rijeka po narudžbi Grada Bakra izradila tvrtka Flum-ing d.o.o. Rijeka.

Lokacija građevine

Predmetno se područje nalazi na području Grada Bakra, na: k.č. 2534, novonastalim k.č.: 2533/6 i 2533/7, nastalih od 2533/1, novonastalim k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13, nastalih od 2535/1, novim k.č. 3014 i 3015 i na obalnom moru ispred k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1, sve k.o. Bakar, kako je prikazano u grafičkom dijelu glavnog projekta.

Opis faze odnosno etape obuhvaćene glavnim projektom te opis međusobne ovisnosti i usklađenosti s ostalim fazama građenja složene građevine za građevinu za koju je lokacijskom dozvolom predviđeno fazno odnosno etapno građenje

Za predmetni zahvat nije ishođena lokacijska dozvola, već je predviđeno ishođenje građevinske dozvole bez prethodnog ishođenja lokacijske dozvole.

Opis oblika i veličina građevne čestice i/ili obuhvata zahvata u prostoru, odnosno uvjete za formiranje građevne čestice ako se njeno formiranje određuje građevinskom dozvolom

Zahvat je predviđen na k.č. 2534, novonastalim k.č.: 2533/6 i 2533/7, nastalih od 2533/1, novonastalim k.č.: 2535/5, 2535/6, 2535/7, 2535/8, 2535/9, 2535/10, 2535/11, 2535/12, 2535/13, nastalih od 2535/1, novim k.č. 3014 i 3015 i na obalnom moru ispred k.č. 2533/1, 2534 i 2535/1, sve k.o. Bakar. Ukupna površina obuhvata zahvata iznosi 2.819 m². Građevinskom dozvolom formirati će se nove građevne čestice. U grafičkom dijelu glavnog projekta dan je oblik zahvata u prostoru.

Opis oblika i veličine te smještaja jedne ili više građevina na građevnoj čestici i/ili unutar obuhvata zahvata u prostoru

Unutar obuhvata zahvata u prostoru predviđeno je uređenje kupališta – gradske plaže koje uključuje obalni pojas, a u kojemu se planira uređenje betonskih sunčališta, žala, zone opremljene elementima pristupačnosti namijenjenu osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, dječjeg igrališta, zelenog pojasa te opremanje urbanom i plažnom opremom.

Površina sunčališta od tvrdog materijala planira se kao betonska površina obrubljena pasicom od oblikovanog kamena s nekoliko dodatnih kamenih pasica na parteru sunčališta. Sunčalište je od rastresitog materijala odvojeno obalnim zidom. Ukupna površina sunčališta iznosi oko 594 m². Širina sunčališta iznosi od oko 2,5 m do najviše oko 11,0 m. Parter sunčališta predviđen je na koti oko +1,03 m u zoni namijenjenoj osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, dok je preostali dio sunčališta predviđeno izvesti na više terasa od kote oko +0,75 m do kote oko +1,0 m.

Uvala od rastresitog materijala je predviđena širine oko 10 m. Nasip oblukom planira se od kote oko +0,70 do oko -1,50 m. Ukupna površina koja se nasipava iznosi oko 230 m².

Planira se izvođenje zaštitnog pera koje zadržava rastresiti materijal planirane uvale. Zaštitno pero planira se s nadmorskim vidljivim dijelom dužine oko 18 m i širinom krune od oko 1,70 m, koja se planira na koti oko +0,85 m. Pera se izvode od krupnog kamena.

Pristupi kupalištu – plaži odvijaju se preko stepenice ili direktno bez visinske prepreke iz parka Banj u zaleđu kupališta – plaže.

Ulazi u more se odvijaju preko rastresite površine planirane uvale s podlogom od sitnozrnatog rastresitog kamenog materijala dok se u dijelu zone prilagođene osobama s invaliditetom planira ulazna rampa s tvrdom protukliznom površinom i rukohvatima. Površina rampe iznosi oko 76 m².

U pozadini uređenog kupališta – plaže uređuje se zeleni pojas omeđen kamenim rubnjacima. Dio zelenila predviđa se u betonskim vazama. Sveukupna površina planiranog zelenila iznosi cca 49 m².

Na sjevernom dijelu obuhvata zahvata uređuje se dječje igralište površine oko 130 m², a koje će se opremiti igralom, zaštitnom ogradom, klupama za sjedenje i sličnim sadržajima za korisnike.

Opis namjene građevine

Namjena građevine je sportsko-rekreacijska rekreacijskih građevina na površini sportsko-rekreacijske namjene na kopnu - gradsko kupalište (R3).

Opis načina priključenja na prometnu površinu

Predmetni zahvat u prostoru već je priključen na cestovnu prometnu površinu.

Opis načina priključenja na komunalnu infrastrukturu

Priključci na komunalnu infrastrukturu izvesti će se u skladu s posebnim uvjetima javnopravnih tijela. Uređeno kupalište – plaža spojiti će se na vodoopsrbu u dijelu parka Banj koji se nalazi u pozadini.

Uvjeti za nesmetani pristup, kretanje, boravak i rad osoba smanjene pokretljivosti

Na predmetnom zahvatu omogućen je nesmetani pristup, kretanje, boravak i rad osoba smanjene pokretljivosti najmanje u mjeri i na način određen važećim propisima.

Podaci o pokusnom radu i vremenu trajanja pokusnog rada ako je isti predviđen

Nije predviđen pokusni rad.

Mogućnost i uvjeti uporabe dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine ako se isto planira, odnosno i druge bitne podatke za opis zahvatu u prostoru.

Ne predviđa se uporaba dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine. Predviđa se izgradnje cijelog zahvata odjednom.

Ocjena o usklađenosti građevine ili njezinog dijela s odredbama za provođenje i grafičkim dijelovima prostornih planova.

Za navedeno područje važeća prostorno-planska dokumentacija je Prostorni plan Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 18/22, 40/22, 35/23, 12/24), Prostorni plan uređenja Grada Bakra (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 21/03, 41/06, 02/12, Službene novine Grada Bakra broj 05/17, 07/17-pročišćeni tekst, 09/19, 12/19-pročišćeni tekst, 02/24, 03/24, 05/24-pročišćeni tekst) te Urbanistički plan uređenja UPU 1 – Bakar (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 58/12, Službene novine Grada Bakra broj 05/17, 08/20, 10/20-pročišćeni tekst, 02/25, 04/25-pročišćeni tekst).

Izvod iz važećeg UPU 1 – Bakar (pročišćeno od strane projektanta ovog projekta):

Članak 23.

(1) Određene su slijedeće površine javnih i drugih namjena:

...

5. sportsko rekreacijska namjena na kopnu i na moru (R1 - sport, R2 - rekreacija, R3 – kupalište-gradska plaža),

...

Članak 28.

(1) Površine predviđene za sportsko-rekreacijsku namjenu (R) podijeljene su u četiri osnovne kategorije:

- sport (R1),*
- rekreacija (R2),*
- kupalište - gradska plaža (R3),*

...

(4) Na površini namijenjenoj za kupalište (R3) uređuje se gradska plaža s pripadajućim sadržajima, isključivo uz suglasnost nadležne konzervatorske službe.

Površina za sportsko-rekreacijsku namjenu – kupalište sadržava kopneni i morski prostor.

Unutar ove površine moguće je uređenje, održavanje ili sanacija plaža (dohranjivanje žala, obnova i betoniranje novih betonskih ili kamenih podloga, opločenja i sl.), izgradnja tuševa, sanitarija i postava zaklona za presvlačenje, i /ili svlačionica, smještaj prostora za postavu spremnika za odlaganje otpada, izgradnja prilaza moru (stepenice ili rampe), uključivo prilaza za osobe s poteškoćama u kretanju, postava privremenih montažnih ugostiteljskih naprava i objekata, najveće

tlocrtne površine do 12,0 m², te postava ležaljki, montažnih objekata za spremanje plažnih i ostalih rekvizita za potrebe obavljanja djelatnosti.

Članak 57.

(2) Propisuju se slijedeći uvjeti uređenja plaže na površini sportsko- rekreacijske namjene na moru - za gradsko kupalište (R3):

Područje gradskog kupališta - uređene plaže obuhvaća kopneni pojas i pripadajuće dijelove akvatorija uz obalu namijenjene za kupanje i sportove na vodi.

Uvjeti gradnje rekreacijskih građevina na površini sportsko- rekreacijske namjene na kopnu - gradsko kupalište (R3) utvrđuju se kako slijedi:

1. Vrsta radova

Omogućavaju se zahvati uređenja, održavanja ili sanacije plaže (dohranjivanje žala, obnova i betoniranje novih betonskih ili kamenih podloga, opločenja i sl.), izgradnja tuševa, sanitarija i postava zaklona za presvlačenje, i /ili svlačionica, smještaj prostora za postavu spremnika za odlaganje otpada te izgradnja prilaza moru (stepenice ili rampe), kao i postava privremenih montažnih ugostiteljskih naprava i objekata.

2. Lokacija zahvata u prostoru

Područje obuhvata prikazano u grafičkom dijelu plana, a obuhvat je utvrđen kartografskim prikazom br 1. Korištenje i namjena površina.

Zahvat obuhvaća prostor rezerviran za površinu uređene plaže, no njena točna prostorna pozicija može odstupati od ucrtanog, budući će se precizna pozicija determinirati kroz razradu detaljnog projekta.

3. Namjena i način gradnje građevine

Namjena građevine je sportsko-rekreacijska rekreacijskih građevina na površini sportsko-rekreacijske namjene na kopnu - gradsko kupalište (R3)

Unutar područja uređene plaže planira se zadržavanje postojećih plažnih površina u funkciji rekreacije, uređenje samih plaža, organizacija pripadajućih sadržaja, te postava plažnih objekata.

Na kopnenom dijelu uređene plaže mogu se uz sanitarni čvor smjestiti i ostali prateći sadržaji uslužnih djelatnosti: buffet, manji restoran i slično.

4. Veličina građevne, izgrađenost, iskoristivost, broj etaža i visina:

-najveći tlocrtna dozvoljena površina pojedinačne građevine iznosi 12m²

-najveći dopušteni koeficijent izgrađenosti (kig) iznosi 0,01

-najveći dopušteni koeficijent iskoristivosti (kis) iznosi 0,01

-najveća dozvoljena katnost građevine iznosi jedna nadzemna etaža (P)

-najveća dozvoljena visina građevine iznosi 3 m

5. Uvjeti oblikovanja građevina

Građevine se moraju uklopiti u kontekst uređene plaže sa naglaskom na zaštiti ambijentalnih vrijednosti i krajobraza uređene plaže. Pri oblikovanju obratiti pozornost na zaštitu vanjskih i unutarnjih vizura.

6. Oblik i veličina građevne čestice

Površina uređene plaže sastoji se iz jedne građevne čestice čiji je obuhvat utvrđen kartografskim prikazom br 1. Korištenje i namjena površina.

7. Smještaj građevine na građevnoj čestici

Građevine se mogu slobodno postaviti unutar zone uređene plaže uz uvjet da ne ugrožavaju moguće interventne puteve. Građevine javnih sanitarija i svlačionica za potrebe kupališta moguće je smjestiti samo na površinama koje su određene za plažu, dok se skladišta plažnih rekvizita mogu smjestiti i u drugim građevinama.

8. Uređenje građevne čestice

Građevnu česticu uređene plaže je potrebno urediti sagledavajući njeno ukupno okruženje, te zatečene prirodne uvjete. Intervencije u prirodni okoliš planirati uz maksimalnu moguću zaštitu prirodnih i ambijentalnih čimbenika.

Unutar građevne čestice nisu planirane parkirališne površine. Potrebni broj PM-a od 1/25 m² površine plaže osigurava se unutar javnih parkirališta, i na javnim prometnim površinama uz ulice najbliže kupalištu.

9. Uvjeti za nesmetan pristup, osobama smanjene pokretljivosti

Nesmetan pristup i kretanje unutar građevne čestice mora biti osigurano osobama smanjene pokretljivosti prema važećem Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti.

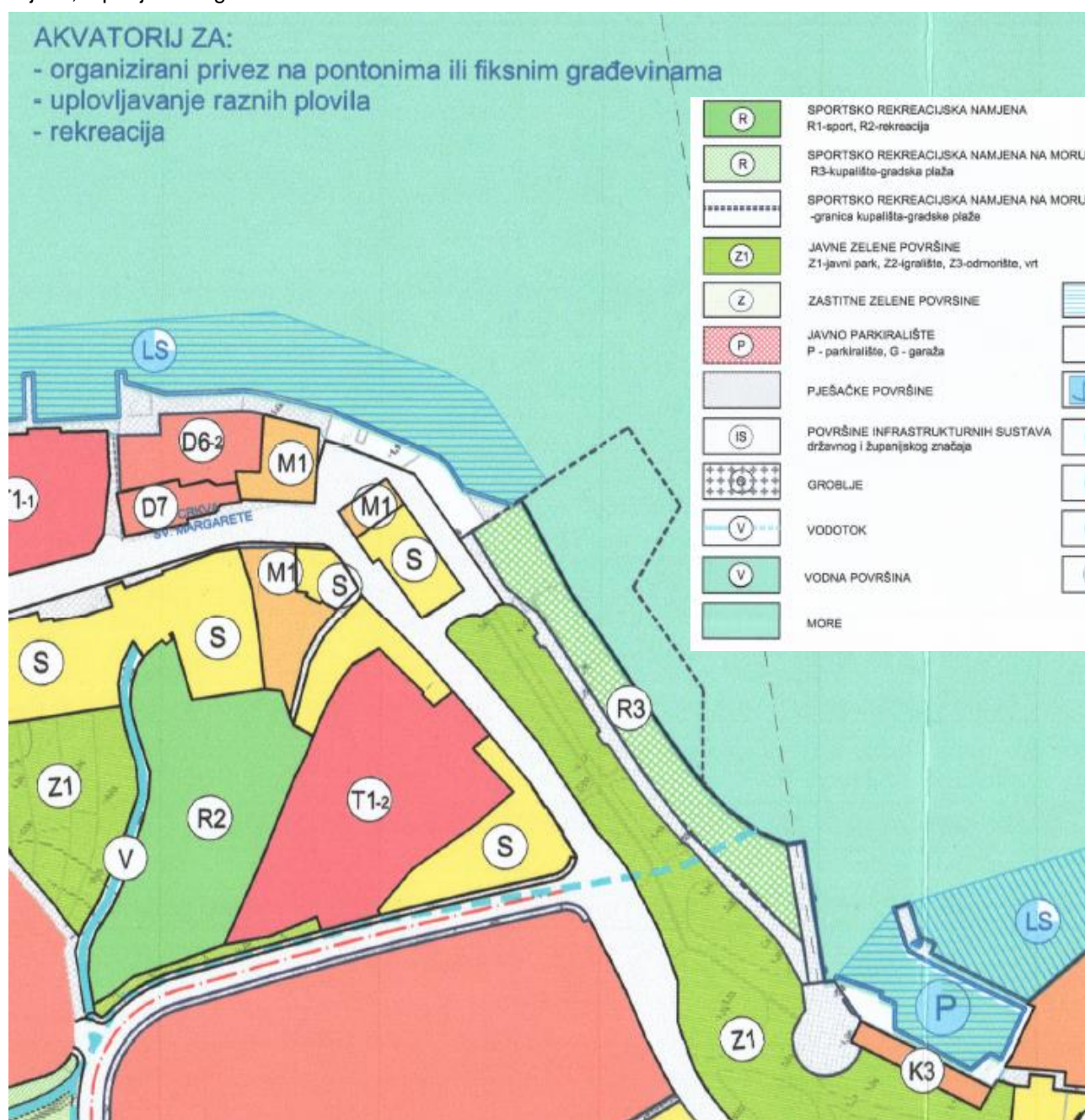
10. Uvjeti priključenja građevne čestice (građevina) na prometnu površinu, komunalnu i drugu infrastrukturu

Pristupni put građevnoj čestici osiguran je kolno pješačkim putem širine 3,5 m s njene sjeverne strane.

Način i uvjeti priključenja građevnih čestica na prometne površine i drugu komunalnu infrastrukturu, definirani su člankom 73. ovih Odredbi i kartografskim prikazom 4. – NAČIN I UVJETI GRADNJE – NAČIN GRADNJE.

11. Mjere zaštite okoliša

Tijekom izgradnje odnosno rekonstrukcije, i pri korištenju građevina nužno je osigurati mjere zaštite okoliša (zrak, tlo, voda, buka) sukladno posebnim propisima, na građevnoj čestici i na građevnim česticama na koje građevina ima utjecaj. Uvjeti zaštite plaža dati su i Zakonom propisanim ograničenjima unutar područja ZOP-a.



Slika 13. Izvadak iz Urbanističkog plana uređenja UPU 1 – Bakar (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 58/12, Službene novine Grada Bakra broj 05/17, 08/20, 10/20-pročišćeni tekst, 02/25), kartografski prikaz broj 1. „Korištenje i namjena površina“.

Prema svemu navedenom, ocjenjujemo da je planirana građevina usklađena i s odredbama za provođenje i grafičkim dijelovima prostornih planova.

5. Tehnički opis konstrukcije

Projektom se planira uređenje obalnog pojasa u duljini od oko 130 m, a koji obuhvaća zone sunčališta od tvrdog materijala, uvalu s rastresitim materijalom, zonu opremljenu elementima pristupačnosti namijenjenu osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, zeleni pojas te opremanje urbanom i plažnom opremom.

Predviđa se izrada zaštitnog pera od oštrobriđnog lomljenog kamena i nasipavanje žala u podmorskom i nadmorskom dijelu plaže. Dimenzioniranje elemenata plaže prikazano je u dijelu projekta „Vjetrovalna klima i pomorsko-hidraulički proračun“.

Za potrebe izrade ovog projekta nisu provedeni geotehnički istražni radovi već se pretpostavlja da je tlo slično onom determiniranom geotehničkim istražnim radovima na bliskoj lokaciji. Predmetni zahvat predviđen je u blizini jugozapadnog kraja podmorskog tunela u Bakru, a za potrebe izgradnje kojeg su provedeni detaljni istražni radovi. Na temelju istih, a za potrebe izrade glavnog projekta rekonstrukcije priobalnog područja uz sjeveroistočni kraj podmorskog tunela u Bakru sastavljeno je geomehaničko izvješće (Marecon d.o.o. Rijeka, studeni 2019., broj projekta: 37G/19).

Na temelju rezultata geotehničkih istražnih radova na bliskoj lokaciji ovim projektom je planirano temeljenje novih pomorskih građevina na prethodno uređenom temeljnom nasipu. Postojeća temeljna podloga pretpostavljena je kao glina i odlomci vapnenca.

Ukoliko se prilikom iskopa za potrebe izvedbe obalnog zida, rampe i uređenje glavnog i prelivnog kanala bujice Bakar nađe na uvjete temeljenja drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje.

Prilikom radova na iskopu u blizini postojećeg sigurnosnog preljeva CS Bakar 1 potrebno je izuzetno pažljivo izvoditi radove iskopa kako ne bi došlo do oštećenja istog, a sve u dogovoru nadzornom službom. Također je potrebno pažljivo izvoditi sve radove na strojnom rušenju i iskopu neposredno ispred postojećih obalnih građevina (obalnog zida, glavnog i prelivnog kanala bujice Bakar te svih postojećih ispusta u području obuhvata zahvata) kako se ne bi oštetio dio građevina koji se ovim projektom predviđa zadržati. Postojeće ispuste je potrebno zaštititi i uklopiti u uređeno stanje kupališta – plaže.

Obalni rub betonskih sunčališta predviđen je na promjenjivoj koti od oko +0,75 m do najviše oko +1,03 m. Sve betonske plohe sunčališta predviđa se po obodu sa vanjske strane urediti kamenim poklopnicama. Poklopnice su predviđene visine 20 cm i širine 35 cm te se postavljaju u sloj cementnog morta debljine oko 3 cm. Prednja strana obalnog zida predviđa se obložiti kamenom oblogom do kote oko +0,16 m. Visine redova kamene obloge variraju o visini predviđenog obalnog ruba. Na parteru obale, odnosno na mjestu denivelacije partera sunčališta se predviđa izvesti kamene pasice visine oko 14 cm i širine oko 35 cm, a sve prema uputama i detalju iz Arhitektonskog projekta.

Novoplanirani obalni zid te rampa za pristup osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti su predviđeni kao masivne, plitko temeljene konstrukcije na temeljnom nasipu. Zaštitno pero je predviđeno kao nasuta konstrukcija izgrađena od krupnog kamena. U nastavku je dan opis pojedinih pomorskih građevina kupališta - plaže.

Obalni zid i parter obale

Obalni zid po obodu sunčališta predviđa se izvesti kao masivna betonska građevina, plitko temeljena na prethodno uređenom temeljnom nasipu, dok se u njegovom zaleđu predviđa urediti betonske površine sunčališta, pješčane površine igrališta za djecu te zeleni pojas, a sve prema uputama iz Arhitektonskog projekta. Novoplanirani obalni zid se prekida na mjestu zaštitnog pera i

žala te na mjestu glavnog toka bujice Bakar, sa sjeverne strane novoplanirane rampe za pristup moru osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Obalni zid je predviđen ukupne razvijene dužine oko 102 m. Obalni rub se predviđa postaviti na promjenjivu visinu od najmanje oko +0,75 m do najviše oko +1,03 m (u zoni namijenjenoj osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti).

Predviđa se rušenje dijela izvedenog obalnog platoa na sjevernom dijelu zahvata (betonski obalni zid po obodu platoa te nasuti materijal u zaleđu) kao i betonske rampe i stepenica za pristup moru uz južni rub platoa, a sve za potrebe izvedbe i temeljenja novog obalnog zida te uređenja samog kupališta – plaže.

Potrebno je izvršiti iskop temeljne podloge (pretpostavljena glina i odlomci vapnenca) radi temeljenja novoplaniranog obalnog zida najviše do kote oko -5,00 m, u nagibima i dimenzijama kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji. Po izvedenom iskopu na temeljnu se podlogu predviđa postaviti najprije sloj geotekstila, a zatim i sloj geomreže. Preklopi pojedinih traka geotekstila, odnosno geomreže izvode se u minimalnoj širini od 50 cm uz primjenu adekvatnog spojnog pribora (plastične vezice i sidreni trnovi).

Na tako pripremljenu temeljnu podlogu najprije se ugrađuje temeljni kamenomet mase zrna 0,1-100 kg do kote najviše oko -3,00 m, koji se po vrhu poravnava slojem tucanika promjera zrna $\Phi 31,5/63$ mm u debljini sloja od oko 20 cm. Po uređenju temeljnog nasipa nad istim se predviđa izvesti novi obalni zid kao masivnu betonsku konstrukciju iz dva dijela.

Podmorski se dio zida izvodi na licu mjesta „kontraktor“ postupkom od kote temeljenja najviše oko -2,80 m do kote oko +0,16 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Širina podmorskog dijela zida iznosi do najviše oko 2,8 m. Prilikom betoniranja zida potrebno je predvidjeti ugradnju procjedinica na pozicijama i rasteru u dogovoru s nadzornom službom.

Nadmorski se dio zida izvodi *in situ*, kao armirano-betonski serklaž u širini od oko 0,75 m te promjenjive visine, u ovisnosti o završnoj koti obalnog ruba, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Betoniranje serklaža treba izvesti za vrijeme oseke odnosno "u suho", a neposredno prije betoniranja nadmorskog dijela zida potrebno je visokotlačnim peraćem temeljito očistiti gornju horizontalnu plohu podmorskog betonskog bloka.

Dužine kampada podmorskog i nadmorskog dijela obalnog zida potrebno je prilagoditi uvjetima na terenu, kotama temeljenja te izvesti u dogovoru s nadzornom službom i projektantom. Susjedne se kampade međusobno povezuju sistemom "utor-pero". Kompletni obalni zid se izvodi betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3.

Nožica novoplaniranih zidova štiti se od podlokavanja na način da se uz zid postave predgotovljeni betonski blok čuvari u širini od oko 0,50 m, visine oko 30 cm i minimalne dužine od oko 2,00 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Blokovi čuvari izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Dodatno se blok čuvar i obalni zid štite zaštitnim kamenometom mase zrna 150 – 250 kg, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

Neposredno iza obalnog zida ugrađuje se rasteretni sloj kamene prizme mase zrna oko 5 – 50 kg, dok se preostali prostor zapunjava općim kamenim nasipom težine zrna od 0,1 do 100 kg, koji se u nadmorskom dijelu zbija. Završni dio nasipavanja izvodi se s najmanje oko 30 cm sloja nevezanog zrnatog zbijenog kamenog materijala frakcije $\Phi 0/63$ mm (tampon), a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

Predviđa se postojeći glavni kanal bujice Bakar koji se nalazi sjeverno od novoplanirane rampe za pristup osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, provesti kroz novo betonsko sunčalište. Na mjestu kanala potrebno je izvesti iskop temeljne podloge (pretpostavljena glina i odlomci vapnenca) radi temeljenja elemenata kanala najviše do kote oko -5,00 m, u nagibima i dimenzijama kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji. Po izvedenom iskopu na temeljnu se podlogu predviđa postaviti najprije sloj geotekstila, a zatim i sloj geomreže. Preklopi pojedinih traka

geotekstila, odnosno geomreže izvode se u minimalnoj širini od 50 cm uz primjenu adekvatnog spojnog pribora (plastične vezice i sidreni trnovi).

Na tako pripremljenu temeljnu podlogu najprije se ugrađuje temeljni kamenomet mase zrna 0,1-100 kg do kote oko -3,00 m, koji se po vrhu poravnava slojem tucanika promjera zrna $\Phi 31,5/63$ mm u debljini sloja od oko 20 cm, a sve prema geometriji i kotama iz nacrtne dokumentacije.

Sam glavni tok bujice se uređuje na način da se nastavno na postojeći kanal postave predgotovljeni armirano-betonski elementi, poprečnog presjeka oblika slova „O“, debljine bočnih stijenki oko 30 cm, debljine dna oko 40 cm i debljine gornje baze oko 22 cm. Dužine pojedinih elemenata variraju od oko 2,7 m do oko 3,5 m, a isti se polažu na, prethodno opisanu, temeljnu podlogu na kotama -0,90 m, -1,85 m te na -2,80 m. Elementi se slažu jedan do drugoga na način da se osigura građuirani pad dna kanala, s međusobnim razmakom između susjednih elemenata od oko 2,0 cm, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Svi su elementi razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3.

Bočne stranice elemenata oblažu se slojem geotekstila radi sprječavanja prolaza kamena sitnije granulacije kroz uske procjepe između susjednih elemenata. Preklopi pojedinih traka geotekstila izvode se u širini od 50 cm.

Nožica elemenata kanala se sa vanjske strane štiti od podlokavanja postavljanjem predgotovljenog betonskog blok čuvara u širini od oko 0,70 m, visine oko 0,40 m i minimalne dužine od oko 2,00 m. Blokovi čuvari izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Dodatno se blok čuvar i sami kanal štite zaštitnim kamenometom mase zrna 300 – 500 kg, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

Na kraju otvora planira se postaviti otklopna zaštitna rešetka kako bi se spriječio eventualni neovlašteni ulazak ljudi u kanal, a istovremeno po potrebi omogućio ovlašteni inspekcijski pregled. Obzirom da je parter novoplaniranog sunčališta u području glavnog toka bujice predviđen na koti najviše oko +1,08 m a postojeći otvor se nalazi na koti oko +1,50 m, predviđa se i na kraju postojećeg kanala predvidjeti zaštitnu rešetku. Rješenjem plaže se nastojalo čim manje utjecati na profil tečenja glavnog toka bujice Bakar, a u periodu velikih količina oborina biti će očekivano eventualno prelijevanje u more preko partera sunčališta.

Završno se kompletni parter sunčališta uređuje s oko 18 cm debelom armirano-betonskom pločom nad prethodno ugrađenim tamponskim slojem, izvedenoj u nagibima prema Arhitektonskom projektu, do oko 1% prema moru. Armirano-betonska ploča partera izvodi se betonom razreda čvrstoće C35/45, razreda izloženosti XS3 i s dodatkom polipropilenskih vlakana, a prema Arhitektonskom projektu dekorativnim Coolir Custom betonom sive boje sa završnom obradom štokanjem.

Prije betoniranja armirano-betonske ploče partera, na kontaktu iste s prethodno ugrađenim tamponskim slojem potrebno je ugraditi jednostruku PE foliju. Dilatacije na ploči partera izvode se prema arhitektonskom projektu. Prije izvođenja *in situ* armirano-betonske ploče partera, na dijelu nalijeganja iste na prethodno ugrađene elemente kanala bujice, potrebno je predvidjeti ugradnju dvostruke PE folije. Prethodno je potrebno prikladnim alatom pobrusiti površinu nalijeganja (čim glađa završna obrada u dogovoru s projektantom i nadzornom službom).

U zaleđu sunčališta gdje se predviđa uređenje zelenih površina planira se po obodu istih postavljanje kamenih rubnjaka dimenzija oko 15x25 cm koji se postavlja u sloj podloznog betona debljine oko 10 cm, a sve prema uputama i detalju iz Arhitektonskog projekta.

Na mjestu prekida obalnog zida, a u dijelu novoplaniranog žala, predviđa se neposredno ispred postojećeg kamenog obalnog zida izvesti betonske stepenice za pristup plaži iz parka Banj u zaleđu. Širina pojedinog gazišta iznosi oko 35 cm a ukupno su predviđene 3 stepenice na približno polovici duljine između dva betonska sunčališta, dok je na preostaloj polovici duljine predviđena 1 stepenica.

Potrebno je izvršiti iskop temeljne podloge radi zamjene temeljnog tla materijalom bolje kvalitete i temeljenja stepenica, najviše do kote oko -0,70 m, u nagibima i dimenzijama prema nacrtnoj dokumentaciji.

Po izvedenom iskopu pristupa se ugradnji temeljnog kamenometa mase zrna 0,1-50 kg do kote oko -0,20 m, koji se po vrhu poravnava slojem tucanika promjera zrna $\Phi 31,5/63$ mm u debljini sloja od oko 20 cm.

Betonske stepenice izvode se na licu mjesta „kontraktor“ postupkom od kote temeljenja najviše do kote oko +0,72 m (prednja stepenica), odnosno do kote oko +1,0 m (stražnja stepenica). Izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3. Prilikom betoniranja stepenica potrebno je predvidjeti ugradnju procjednica promjera oko 70 mm, a koje će se ugraditi kroz novoplanirane stepenice u postojeći kameni obalni zid na mjestima gdje su veće praznine između susjednih kamenih blokova, prema točnoj poziciji i rasteru definiranim na licu mjesta s nadzornom službom. Gazišta stepenica se završno oblažu kamenom oblogom, a sve prema Arhitektonskom projektu.

Uz prethodno navedeno, obalni zid i parter obale predviđa se opremiti mornarskim ljestvama (ukupno 3 komada), zelenilom, tuševima i kabinama za presvlačenje (po 2 komada) i sl. opremom, a što je detaljno prikazano u Arhitektonskom projektu.

U sjevernom se dijelu zahvata, ispred uređenog kupališta – plaže, predviđa postavljanje plutajućeg igrališta za vodene sportove.

Zaštitno pero

Predviđa se izvesti jedno zaštitno pero s dužinom krune oko 15,5 m. Dubina mora na mjestu pera iznosi do oko 6 metara. Funkcija pera je smanjenje nepovoljnog djelovanja valova i zadržavanje sedimenata na žalu. Pero sprječava uzdužobalni transport sedimenta žala te smanjuje i zakreće djelovanje valova na projektiranom žalu. Za dimenzioniranje kamenometa pera korištena je Hudsonova formula iz 1984 (USACE CEM, 2002) po kojoj masa bloka primarne zaštite iznosi 165 kg, ali je usvojena masa 300 do 500 kg. Materijal primarne zaštite pera je oštrobridni lomljeni kamen, koeficijent stabilnosti odabran u slučaju da se val ne lomi na konstrukciji. U ovom slučaju do oštećenja konstrukcije tijekom korištenja vjerojatno neće doći zbog značajnog smanjenja opterećenja uslijed prelijevanja same konstrukcije (Van der Meer i Daemen, 1994) i povoljnog kuta nailaska valova (u smjeru uzdužne osi pera). Proračunati blok primarne zaštite proveden je za oštrobridni lomljeni kamen, nagiba konstrukcije 1:1,5. Širina krune pera iznosi tri zrna kamena izračunata za pokrovni sloj (Kohlhase), odnosno oko 1,70 m. Kruna zaštitnog pera predviđena je na apsolutnoj visinskoj koti oko +0,85 m. Od sitnijeg materijala žala odvaja se filtarskim slojem koji je mase zrna 30 do 50 kg i debljine sloja oko 80 cm, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Prije ugradnje krupnog kamena školjere potrebno je izvesti iskop temeljne podloge (pretpostavljena glina i odlomci vapnenca) radi osiguranja stabilnosti nožice pokosa zaštitnog pera do kote oko -5,00 m, u nagibima i dimenzijama kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji.

Nasip žala

Nakon izvođenja zaštitnog pera i filtarskog sloja pristupa se izvedbi žala. Predviđeno je nasipanje žala kako bi se dobile površine za sunčanje. Predviđa se uređenje od oko 155 m² nadmorskog dijela plaže. Ukoliko je visina potrebnog nasipa žala od postojećeg tla/žala do novoplanirane linije žala veća od 50 cm, nasip je potrebno izvesti u dvije faze, jer onda se najprije ugrađuje grublji opći kameni nasip mase zrna oko 0,1 do 50 kg, a zatim materijal završne obloge žala, i to prirodni riječni šljunak, veličine zrna oko 32 do 48 mm ("batude") u dubljem dijelu, ispod razine -1 m, a od razine -1 m prema plicem moru i na kopnu prirodni riječni šljunak, veličine zrna oko 16 do 32 mm, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Veličina nominalnog zrna $D_{50} = 25$ mm, a granulometriju mješavine dviju frakcija izvesti prema slici 2. poglavlja „Vjetrovalna klima i pomorsko-hidraulički proračun“ (Dimenzioniranje plažnog materijala). To odgovara veličinama sedimenata prirodnih žala. Manji materijal od navedenog neće pružiti dovoljnu hidrauličku stabilnost, te će biti erodiran.

Nadmorski dio žala izvodi se u promjenjivom nagibu od oko 1:9 do oko 1:20 dok se podmorski dio žala izvodi u nagibu oko 1:6.

Materijal žala će tijekom zimskih mjeseci biti odnesen prema obali tijekom olujnih nevremena. Da bi se taj učinak umanjio, tijelo žala mora biti dovoljno veliko da bi se na njemu postupno disipirala energija valova. Primarni gubitak materijala sa žala ali i zaobljenje nasutog materijala biti će uzrokovano abrazijom šljunka. Zbog toga će biti potrebno redovito dohranjivati žalo. Žalo je umjetno i nema prirodnog načina dohrane žala.

Rampa za pristup osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti

U južnom dijelu zahvata uređenja kupališta – plaže planirana je izvedba rampe za pristup moru osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Radi potrebne dužine savladavanja visinske razlike prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (Narodne novine br. 78/13), rampa nije izvedena u pravcu već je izvedena sa 6 naizmjeničnih rampi, kako bi se savladala visinska razlika, uz istovremeno poštivanje odredbi navedenog Pravilnika. Rampa se izvodi u nagibu oko 5%, i to od kote oko +1,08 m završno do kote oko -0,72 m, sa ukupno 7 predviđenih horizontalnih podesta na približno svakih 30 cm visine. Ukupna razvijena dužina rampe iznosi oko 52 m (mjereno po sredini rampe), a širina iznosi oko 1,4 m.

Potrebno je izvršiti iskop temeljne podloge (pretpostavljena glina i odlomci vapnenca) radi temeljenja novoplanirane rampe najviše do kote oko -5,00 m, u nagibima i dimenzijama kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji. Po izvedenom iskopu na temeljnu se podlogu predviđa postaviti najprije sloj geotekstila, a zatim i sloj geomreže. Preklopi pojedinih traka geotekstila, odnosno geomreže izvode se u minimalnoj širini od 50 cm uz primjenu adekvatnog spojnog pribora (plastične vezice i sidreni trnovi).

Na tako pripremljenu temeljnu podlogu najprije se ugrađuje temeljni kamenomet mase zrna 0,1-100 kg do kote oko -3,00 m, koji se po vrhu poravnava slojem tucanika promjera zrna $\Phi 31,5/63$ mm u debljini sloja od oko 20 cm. Po uređenju temeljnog nasipa nad istim se predviđa izvesti masivnu betonsku konstrukciju rampe betonom razreda čvrstoće C35/45, razreda izloženosti XS3.

Podmorski se dio rampe izvodi na licu mjesta „kontraktor“ postupkom od kote temeljenja najviše oko -2,80 m do kote najviše oko +0,45 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Završnu kotu betona rampe potrebno je prilagoditi visini plastične protuklizne rešetke koju se predviđa naknadno postaviti i visinski uklopiti u rampu. Širina podmorskog dijela rampe iznosi oko 1,4 m. Prilikom betoniranja najdubljeg dijela rampe potrebno je predvidjeti ugradnju procjednica na pozicijama i rasteru u dogovoru s nadzornom službom.

Nadmorski se dio rampe izvodi *in situ* u širini do oko 1,44 m te promjenjive visine, u ovisnosti o završnoj koti rampe, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Betoniranje rampe treba izvesti za vrijeme oseke odnosno "u suho".

Nožica rampe se sa vanjske strane štiti od podlokavanja postavljanjem predgotovljenog betonskog blok čuvara u širini od oko 0,50 m, visine oko 0,30 m i minimalne dužine od oko 2,00 m. Blokovi čuvari izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Dodatno se blok čuvar i rampa štite zaštitnim kamenometom mase zrna 150 – 250 kg, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

S južne strane rampe predviđa se ugradnja zaštitnog kamenometa (školjere) s krunom na koti oko +0,85 m. Predviđa se ugradnja oštrobridnog lomljenog kamena, mase zrna 300 – 500 kg, te nagiba konstrukcije oko 1:1,5. Kruna školjere je tlocrtno zaobljena, širine najviše do oko 4,35 m, a ugradnja se predviđa na način da se zapuni prostor između novoplanirane rampe i postojećeg obalnog zida južno od zahvata i to na način da nadmorski dio školjere vizualno prati linije postojećeg zida i rampe, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

Na hodnoj plohi rampe, u dijelu u kojemu se ista nalazi pod morem ili u zoni plime, postavlja se zaštitna protuklizna plastična rešetka debljine od oko 30 do 38 mm, koju je potrebno visinski uklopiti u rampu, te ju fiksirati vijcima sa zaobljenom glavom kako ne bi došlo do ozljeđivanja onih koji po njoj hodaju. Zaštitna se rešetka postavlja od podesta na koti +0,48 m sve do najnižeg podesta rampe na koti oko -0,72 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Izvedba mora biti takva da je svake godine prije početka sezone kupanja rešetke moguće skinuti, očistiti betonsku podlogu rampe od bilnog obraštaja (poglavito dagnji), te pričvrstiti rešetke na iste pozicije. Ograda rampe, kao i njen pričvrtni pribor izvode se od nehrđajućeg čelika A4 (AISI 316L). Ograda rampe se izvodi prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta. Uz i na rampu se postavlja vertikalna i horizontalna signalizacija da se dodatno naglasi njezina svrha.

Igralište za djecu

U sjevernom dijelu obuhvata zahvata predviđa se urediti igralište za djecu pravokutnog tlocrtnog oblika dimenzija oko 13,7 x 10,9 m. Na morskim se stranama platoa predviđenog za uređenje igrališta predviđa izvesti masivni betonski obalni zid – oblogu postojećeg obalnog platoa i preljevnog kanala bujice dok se na kopnenim stranama predviđa izvesti manji potporni zid. Obalni i potporni zidovi se završno uređuju kamenom poklopnicom dimenzija kao na preostalom dijelu obuhvata zahvata a u pročelju se predviđa ugradnja kamene obloge zida, sve prema Arhitektonskom projektu.

Najprije će biti potrebno ukloniti dio obalnog platoa za temeljenje i izvođenje novog obalnog zida, dok se preostali dio platoa predviđa zadržati, sve u dogovoru s nadzornom službom. Radove na uklanjanju i iskopu za potrebe temeljenja novog obalnog i potpornog zida po obodu platoa potrebno je izvoditi pažljivo kako se ne bi oštetio dio platoa koji se projektom predviđa zadržati kao i preljevni kanal bujice Bakar koji je potrebno uklopiti u uređeno stanje kupališta – plaže.

Potrebno je izvršiti iskop temeljne podloge (pretpostavljena glina i odlomci vapnenca) radi temeljenja novoplaniranog obalnog zida najviše do kote oko -2,80 m, u nagibima i dimenzijama kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji.

Na tako pripremljenu temeljnu podlogu najprije se ugrađuje temeljni kamenomet mase zrna 0,1-50 kg do kote najviše oko -2,00 m, koji se po vrhu poravnava slojem tucanika promjera zrna $\Phi 31,5/63$ mm u debljini sloja od oko 20 cm. Po uređenju temeljnog nasipa nad istim se predviđa izvesti novi obalni zid kao masivnu betonsku konstrukciju iz dva dijela.

Podmorski se dio zida izvodi na licu mjesta „kontraktor“ postupkom od kote temeljenja najviše oko -1,8 m do kote oko +0,16 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Širina podmorskog dijela zida iznosi do najviše oko 1,50 m. Prije betoniranja podmorskog dijela zida potrebno je oprati površinu postojećeg obalnog zida mlazom vode pod pritiskom. Čišćenje se izvodi mlazom pod pritiskom od 100 do 200 bara i skidaju se sa površine naslage (alge, školjke, labavi komadi betona i sl.). Obrađena površina mora biti čista i kompaktna, bez površina betona u rastrošenom stanju. Prethodno opisanu radnju je potrebno izvesti neposredno prije betoniranja zida, a kako se ne bi u međuvremenu stvorio novi biljni obraštaj. Također, prije betoniranja obalnog zida buše se rupe u postojećem betonu radi veze između postojećeg i novog betona, a sve prema detalju i uputama iz nacrtne dokumentacije. Bušenje i ugradnju šipki u postojeći beton obalnog zida je potrebno prilagoditi stvarno zatečenom stanju i provesti u dogovoru s nadzornom službom.

Nadmorski se dio zida izvodi *in situ*, kao armirano-betonski serklaž u širini do najviše oko 0,90 m te visine oko 0,92 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Betoniranje serklaža treba izvesti za vrijeme oseke odnosno "u suho", a neposredno prije betoniranja nadmorskog dijela zida potrebno je visokotlačnim peraćem temeljito očistiti gornju horizontalnu plohu podmorskog betonskog bloka. Potrebno je predvidjeti armaturu za povezivanje nadmorskog i podmorskog dijela obalnog zida, a sve prema detalju iz nacrtne dokumentacije.

Dužine kampada podmorskog i nadmorskog dijela obalnog zida potrebno je prilagoditi uvjetima na terenu, kotama temeljenja te izvesti u dogovoru s nadzornom službom i projektantom. Susjedne se kampade međusobno povezuju sistemom "utor-pero". Kompletni obalni zid se izvodi betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3.

Nožica novoplaniranih zidova štiti se od podlokavanja na način da se uz zid postave predgotovljeni betonski blok čuvari u širini od oko 0,50 m, visine oko 30 cm i minimalne dužine od oko 2,00 m, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Blokovi čuvari izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Dodatno se blok čuvar i obalni zid štite zaštitnim kamenometom mase zrna 300 – 500 kg, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji.

Neposredno iza obalnog zida ugrađuje se oko 30 cm sloja nevezanog znatog zbijenog kamenog materijala frakcije $\Phi 0/63$ mm (tampon), a zatim i oko 40 cm sloja pijeska $\Phi 0/2$ mm, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji i Arhitektonskom projektu. Završno se parter igrališta poravnava na kotu oko +1,26 m. Uređenje partera igrališta potrebno je provjeriti i eventualno korigirati na licu mjesta sa nadzornom službom, a sve prema zahtjevima proizvođača opreme – igrala koje se predviđa postaviti na igralište.

Parter igrališta predviđa se opremiti igralom za djecu, klupama za sjedenje, jedrima za zasjenu i sl. opremom, a što je detaljno prikazano u Arhitektonskom projektu.

Podaci iz elaborata, studija i podloga koji su utjecali na tehničko rješenje građevina

Za predmetni projekt kao podloga u projektiranju i definiranju uvjeta u temeljnoj podlozi poslužili su podaci, analize, rezultati ispitivanja i zaključci na temelju provedenih geomehaničkih istražnih radova na bliskoj lokaciji a koji su sadržani u:

- (2019): *Rekonstrukcija priobalnog područja uz sjeveroistočni kraj podmorskog tunela u Bakru – geotehničko izvješće*, br. projekta: 37G/19, Marecon d.o.o. Rijeka

Također, prilikom izrade projektne dokumentacije usvojeni su podaci i zaključci navedeni u:

- (2022) *Uređenje gradske plaže Banj u Bakru – idejno rješenje pomorskih građevina*, oznaka projekta: 48G/22, Marecon d.o.o. Rijeka

6. Hidroinstalacije – vodoopskrba, odvodnja i produženje postojećih ispusta

Uvod

Projektno rješenje hidroinstalacija uređenja kupališta – gradske plaže u Bakru obuhvaća opskrbu tuševa vodom, odvodnju tuševa te navodnjavanje predviđenih zelenih površina. Samo navodnjavanje zelenih površina predmet je Arhitektonskog projekta.

Područje predmetnog zahvata opskrbljuje se vodom iz vodospreme VS Bakar s kotama vodnog lica 93/88 m.n.m. U Nautičkoj ulici izveden je javni vodovod iz duktil cijevi DN150mm kao i javna kanalizacija iz poliesterskih cijevi PES DN300mm. Za potrebe navodnjavanja postojeće zelene površine u parku Banj izveden je priključak na javni vodovod te je okno glavnog vodomjera smješteno u zaleđu predmetnog kupališta – gradske plaže. S obzirom na uvjete isporuke vodnih usluga KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka za potrebe tuševa izvest će se novi priključak na postojeći vodovod s novim vodomjernim oknom dok će se navodnjavanje budućih zelenih površina spojiti na postojeći sustav navodnjavanja.

Na predmetnom području položene su elektro i EKI instalacije i zato je potrebno prije početka izvođenja radova zatražiti označavanje istih od strane nadležnih društava.

Tehnički opis rješenja

Interni vod za navodnjavanje i tuševe

Cijevi za interni vod za navodnjavanje N-1 i cijevi za interni vod za tuševe T-1 izvesti će se iz polietilena PE100, SDR 17. Cijevi i fazonski komadi spajaju se pomoću PE spojnice (elektrofuzijskih).

Oba voda se polažu u zajedničke proture iz rebrastih cijevi dn 110/94 mm.

Da se izbjegne radovi u slučaju puknuća cijevi predviđena su okna za mogućnost servisiranja - zamjene cijevi. Kroz okna se u proture provlače zamjenske cijevi. Na trasi je predviđeno ukupno 5 zajedničkih vodovodnih okana dim 60x60cm sa ventilima prema shemi vode.

U vodovodnom oknu VO-1 predviđeni su ventili za zatvaranje kompletnih vodova.

U vodovodnim oknima VO-2, VO-3 i VO-5 predviđeni su ventili sa ispustom za mogućnost pražnjenja instalacije.

Za okna smještena na zelenim površinama predviđeni su lijevano-željezni poklopci dok su za okna smještena na betonskim površinama predviđeni poklopci sa betonskom ispunom u skladu sa okolnim parterom.

Interni vod za navodnjavanje N-1

Na postojećem javnom vodovodu promjera DN 150 mm iz duktil cijevi, a za potrebe navodnjavanja postojećih zelenih površina, izveden je priključak iz Č.P.C. Ø 1"(25mm). Nakon priključka izvedeno je postojeće vodomjerno okno za navodnjavanje PVO-N sa vodomjerom. Od postojećeg vodomjernog okna izveden je vod za navodnjavanje postojećih zelenih površina.

Nakon postojećeg vodomjernog okna PVO-N izvesti će se spoj za navodnjavanje projektiranih zelenih površina.

Interni vod za navodnjavanje N-1 izvesti će se iz PE cijevi DN 32 mm(Ø 1") , PE100, SDR 17, ukupne dužine oko L = 105 m.

Interni vod za tuševe T-1

Na postojećem javnom vodovodu promjera DN 150 mm iz duktil cijevi, a za potrebe tuševa izvesti će se novi priključak. Nakon priključka izvesti će se novo vodomjerno okno za tuševe NVO-T sa novim vodomjerom Ø 1/2" i ventilima Ø 3/4". Ove radove izvesti u svemu prema uvjetima nadležnog komunalnog društva.

Od novog vodomjernog okna za tuševe NVO-T izvodi se vod za projektirane tuševe. Interni vod za tuševe T-1 izvesti će se iz PE cijevi DN 20-25 mm (Ø 1/2", Ø 3/4"), PE100, SDR 17, ukupne dužine oko L = 115 m.

Odvodnja tuševa

Za odvodnju tuševa projektirane su tipske plitke kanalice pokrivene prečkastim rešetkama. Obzirom da je za korištenje tuša predviđena isključivo voda, bez upotrebe šampona, projektom je predviđena odvodnja kroz uređeno suncalište i obalni zid u more, a koja će se izvesti iz PVC cijevi DN 110 mm ukupne dužine 18 m.

Hidraulički proračun

Hidrostatski pritisak na promatranom području $P=9,3/8,8$ bara (vodosprema VS Bakar).

Interni vod T-1 tuševi

Interni vod T-1 tuševi izvesti će se iz PEHD cijevi. Proračun je izveden prema shemi vode u nacrtnoj dokumentaciji.

Dimenzioniranje završnog dijela kod novog priključka – novog vodomjernog okna tuševi NVO-T:

$$\frac{\text{Projektirani tuševi}}{\text{Sveukupno}} \quad \text{kom} \quad \frac{2 \times \text{J.O. 1}}{\text{J.O. 2}} = \text{J.O. 2} \quad q=(0.354 \text{ L/ sec})$$

Odabran profil PEHD DN 25 mm(Ø3/4") – zadovoljava.

Interni vod N-1 navodnjavanje

Interni vod N-1 navodnjavanje izvesti će se iz PEHD cijevi. Proračun je izveden prema shemi vode u nacrtnoj dokumentaciji.

Dimenzioniranje završnog dijela kod postojećeg priključka – postojećeg vodomjernog okna navodnjavanje PVO-N:

$$\text{Postojeće navodnjavanje} \quad \text{J.O. 4}$$

$$\frac{\text{Projektirano navodnjavanje}}{\text{Sveukupno}} \quad \text{kom} \quad \frac{2 \times \text{J.O. 2}}{\text{J.O. 8}} = \text{J.O. 4} \quad q=(1.38 \text{ L/ sec})$$

Odabran profil PEHD DN 32 mm(Ø1") – zadovoljava.

Postojeći profil priključka Č.P.C. Ø1" zadovoljava.

Produženje postojećih ispusta u more

ISPUST 1 – produženje postojećeg ispusta br. 5; ispust s južne strane rampe za osobe s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću

Prema podacima iz geokodirane podloge dobivene od KD ViK d.o.o. postojeći ispust je od PEHD cijevi profila DN 250 (vanjski promjer 271 mm). Mjerenjem na lokaciji ispusta, izmjerene su dimenzije ispusta: 30×30 cm, no pretpostavljeno je da je to dimezija samo izlaza u more.

Projektom je predviđeno produljenje PEHD cijevi te vođenje trase do granice obuhvata.

Ispust će se produljiti cijevima istog materijala i nazivnog promjera (PEHD DN 250).

Na mjestu završetka postojećeg ispusta predviđena je gradnja armiranobetonskog okna od betona razreda čvrstoće C35/45, i razreda izloženosti XA2, svijetlih dimenzija 0,8 × 0,8 × 1,6 m. Okno će se izvesti u projektiranom temeljnom kamenometu.

Cjevovod se vodi kroz školjeru (temeljni kamenomet i zaštitni kamenomet) u kopnenom dijelu trase, te po morskom dnu do mjesta ispusta.

Kako bi se cjevovod zaštitio od utjecaja valova i hidrodinamičkih udarnih sila potrebno ga je osigurati oblaganjem u beton na način da se izvede betonska zaštita bočno i iznad tjemena cijevi debljine 30 cm. Cijev se polaže u iskopani rov u morskom dnu na betonsku posteljicu debljine 20 cm. Završetak ispusta izvesti uzdignuto od morskog dna, cca. 30 cm.

Na cjevovodu je predviđena ugradnja četiri betonska opteživača na međusobnoj udaljenosti od cca. 2,50 m. Opteživače će se izvesti od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2, dimenzija prema detalju.

Projektom je predviđeno produljenje ispusta do granice obuhvata zahvata što je duljina od oko 9,60 m, čime se ispust završava na dubini od oko -4,30 m.

ISPUST 2 – produženje postojećeg ispusta br. 6; dvostruki ispust pri sredini zahvata, na mjestu projektiranog sunčališta

Prema dostavljenim podlogama KD ViK d.o.o. na mjestu planiranog sunčališta izgrađena su dva ispusta pravokutnog poprečnog presjeka. Dimenzije jednog kanala su određene kao 60×80 cm, dok dimenzije drugog nisu određene. Mjerenjem na lokaciji ispusta, izmjerene su dimenzije: 40×40 cm za jedan i 50×50 cm za drugi kanal.

Na mjestu završetka postojećeg ispusta predviđena je gradnja armiranobetonskog okna od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XA2, svijetlih dimenzija 2,5×1,0×3,7 m. Okno će se izvesti u projektiranom općem kamenom nasipu. Voda iz oba postojeća kanala utjecat će u projektirano okno, a od okna do mjesta ispuštanja bit će položen ispusni cjevovod od PEHD cijevi promjera D800/705,2 mm SDR17.

Cjevovod se vodi kroz temeljni kamenomet te ispod zaštitnog kamenometa u kopnenom dijelu trase, te kroz rov u morskom dnu do mjesta ispusta. Kako bi se cjevovod zaštitio od utjecaja valova i hidrodinamičkih udarnih sila potrebno ga je osigurati oblaganjem u beton na način da se izvede betonska zaštita bočno i iznad tjemena cijevi debljine 30 cm. Cijev se polaže u rov na betonsku posteljicu debljine 20 cm. Završetak ispusta izvesti uzdignuto od morskog dna, cca. 30 cm.

Na cjevovodu je predviđena ugradnja pet betonskih opteživača na međusobnoj udaljenosti od cca. 3,10 m. Opteživače će se izvesti od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2, dimenzija prema detalju.

Projektom je predviđeno produljenje ispusta do granice obuhvata zahvata što je duljina od oko 14,20 m, čime se ispust završava na dubini od oko -4,70 m.

Sve ispuste se predviđa zadržati i uklopiti u rješenje uređenja plaže na način da ih se produlji u dublje more i tako u najvećoj mogućoj mjeri zaštiti kupaće i korisnike plaže. Naručitelj je prethodno upoznat s kompletnom problematikom odabrane lokacije kupališta – plaže te načinom funkcioniranja sustava mješovite odvodnje u slučaju velikih oborina.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE, ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Vijek trajanja konstrukcije

Neposredno nakon izgradnje armiranobetonske konstrukcije u maritimnoj okolini, beton zbog svoje alkalnosti čini površinu armature pasivnom i na taj način je korozija armature spriječena. Smanjivanjem pH vrijednosti porne vode u betonu uslijed prodora klorida iz maritimne okoline dolazi do depasivizacije armaturnog čelika i do korozije armature. Produkti korozije zauzimaju veći volumen od čelika što uzrokuje vlačna naprezanja u betonu. Kada ta vlačna naprezanja dostignu vlačnu čvrstoću betona dolazi prvo do pojave mrlja od hrđe na površini betona i zatim pojave karakterističnih pukotina duž armaturnih šipki, naročito onih u kutovima konstruktivnih elemenata. Na tim mjestima dolazi do daljnjeg povećanog prodora klorida koji uzrokuju potpuno odvajanje i odlamanje betona. Glavne štete na armiranobetonskim konstrukcijama uslijed korozije armature jesu raspucavanje betona, gubitak prionjivosti između betona i armature te smanjenja profila armaturnih šipki. Na taj način dolazi do gubitka nosivosti i sigurnosti armiranobetonskih konstrukcija u maritimnim uvjetima tijekom vremena.

Iz tih razloga kod projektiranja pomorskih građevina po ovom projektu poduzete su potrebne mjere da vijek trajanja objekta dostigne planiranu vrijednost. Pod vijekom trajanja armiranobetonskih konstrukcija podrazumijeva se vrijeme tijekom kojim konstrukcija ispunjava projektom predviđeno ponašanje ili svojstvo. Vijek trajanja konstrukcije definiran je na temelju načina dimenzioniranja, odabira detalja, sastava betona, proizvodnji betona i ugradnji, metodama izvođenja te monitoringu i održavanju konstrukcije. Vijek trajanja projektiranih građevina po ovom projektu je 50 godina.

Održavanje konstrukcije

Građevine su, kao i drugi tehnički sustavi, podložne prirodnom starenju i trošenju. Armiranobetonske konstrukcije predstavljaju jedan od najčešće izvođenih tipova konstrukcija u graditeljstvu. Projektiraju se i izvode na način da pod očekivanim utjecajima iz okoliša zadrže svoju sigurnost, uporabljivost i prihvatljiv izgled kroz određeni vremenski period bez zahtijevanih nepredviđenih visokih troškova za održavanje i popravke. Pored mehaničkih opterećenja kojima su tijekom eksploatacije izložene armiranobetonske građevine pojavljuju se i tzv. trajna opterećenja koja znatno mogu reducirati vijek trajanja konstrukcije. Propadanje konstrukcije s vremenom odnosno smanjenje njene trajnosti ovisi o okolišu u kojem se konstrukcija nalazi, o prisutnosti i transportu štetnih tvari kroz beton te o veličini, učestalosti i učincima različitih opterećenja koja djeluju na konstrukciju i o održavanju konstrukcije.

Konstrukcije pomorskih građevina nalaze se u maritimnoj okolini koja predstavlja iznimno nepovoljan i agresivan okoliš. Najčešći uzrok oštećenja i smanjenja trajnosti, te najveće štete na armiranobetonskim konstrukcijama u maritimnim uvjetima događaju se zbog štetnog djelovanja klorida. Uslijed djelovanja klorida dolazi do propadanja armirano-betonskih konstrukcija zbog procesa korozije armature. Da bi se ovi štetni utjecaji sveli na najmanju moguću mjeru potrebno je vršiti monitoring i praćenje stanja konstrukcije nakon čega bi se mogle poduzimati određene mjere kako bi konstrukcija bila u funkciji za vrijeme planiranog vijeka trajanja. Tijekom vremena u mjere održavanja osim praćenja stanja konstrukcije spada i otklanjanje svih vidljivih oštećenja betonskih površina na konstrukciji građevine.

Oprema pomorskih građevina se jednom godišnje vizualno pregledava te po potrebi uređuje.

Monitoring stanja konstrukcije

Položaj konstrukcije u maritimnim uvjetima okoline uzrokuje ubrzano propadanje konstruktivnih elemenata uslijed korozije armature. To se posebno odnosi na dio konstrukcije koji se nalazi iznad razine mora jer je za proces korozije armature bitna prisutnost kisika. Glavne štete koje se mogu dogoditi uslijed korozije armature su raspucavanje betona, gubitak prionjivosti betona i armature te smanjenje profila armaturnih šipki. Na taj način dolazi do gubitka nosivosti i

sigurnosti konstrukcije tijekom vremena. Uzevši u obzir agresivnu okolinu u kojoj se konstrukcija nalazi neophodno je vršiti monitoring stanja konstrukcije tijekom vremena kako bi se eventualnim pravovremenim reakcijama utjecalo na dostizanje projektiranog vijeka trajanja konstrukcije. Potrebno je vršiti i ronilački monitoring svih (armirano)betonskih elemenata, kamenog temeljnog nasipa i njegove zaštite, blokova čuvara, krupnog kamena (svake dvije godine ili nakon izvanrednog događaja) čijom deformacijom se direktno utječe na stabilnost konstrukcije i projektirani vijek trajanja konstrukcije.

U sklopu monitoringa stanja konstrukcije provoditi će se vizualni pregledi i monitoring korozije armature. Vizualni pregledi konstrukcije provoditi će se jednom godišnje. Periodično kroz 3 godine može se izvesti monitoring korozije armature galvanostatičnom impulsnom metodom.

Mjerni sustav za određivanje stupnja korozije armature postavlja se spajanjem na postojeću armaturu i postavljanjem senzora na betonsku površinu ispitivanog konstruktivnog elementa.

Mjerne veličine koje se dobivaju ispitivanjem korozije armature su brzina korozije (smanjenje profila armature u $\mu\text{m/godini}$), polučelijasti potencijal i električni otpor betona. Na temelju tako izmjerenih vrijednosti vrši se statistička analiza i interpretacija dobivenih rezultata ispitivanja.

Za potrebe provođenja monitoringa konstrukcije potrebno je osigurati dostupnost projektne dokumentacije.

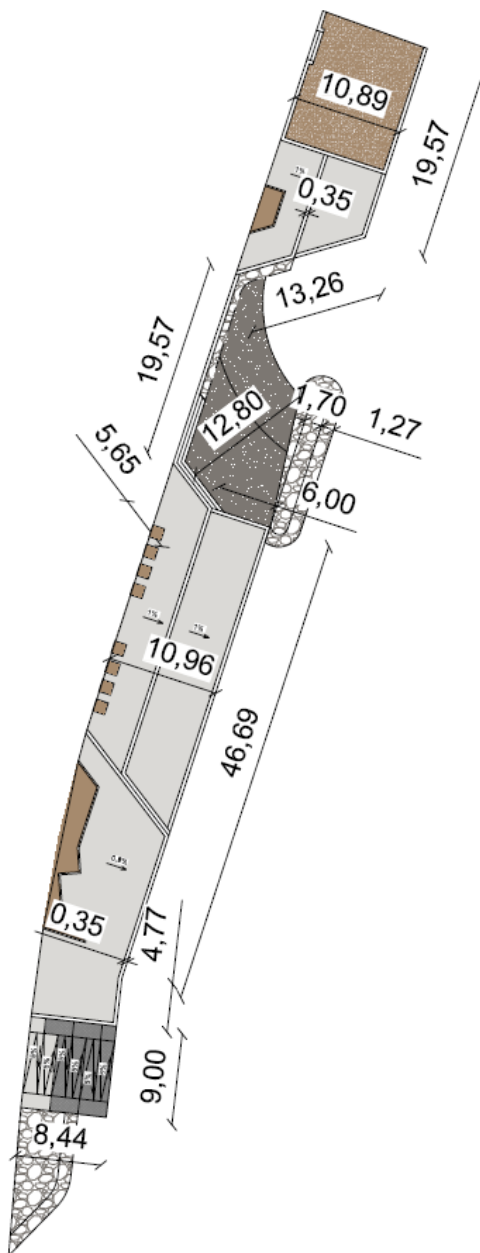
Izvanredni pregledi

Ovi pregledi se provode najmanje jednom u 10 godina ili češće u slučaju da rezultati monitoringa stanja konstrukcije dani u godišnjem izvještaju to zahtijevaju. Izvanredne preglede obavlja specijalizirana institucija, koja ima stručnog i znanstvenog iskustva u tom području. U sklopu izvanrednog pregleda provode se minimalno radnje vizualnog pregleda, kontrole debljine i trajnosnih svojstava zaštitnog sloja betona, određivanje sadržaja iona klora u betonu, procjena stanja armature. U slučaju potrebe u sklopu izvanrednog pregleda mogu se provesti i drugi radovi s ciljem da pokažu u kakvom se stanju objekt nalazi. Rezultati dobiveni u izvanrednom pregledu mogu poslužiti kao istražni radovi u slučaju potrebe za sanacijom dijela konstrukcije.

Ronilačke kontrole je potrebno provoditi po ovlaštenom građevinskom inženjeru.

PODACI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Područje zahvata:



Površina novih građevina izračunata je računalno preko CAD programa te iznosi 949,54 m².

Površina za obračun: 949,54 m²

Projektantica:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138
Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

10. VJETROVALNA KLIMA I POMORSKO-HIDRAULIČKI PRORAČUN

Projektantica:

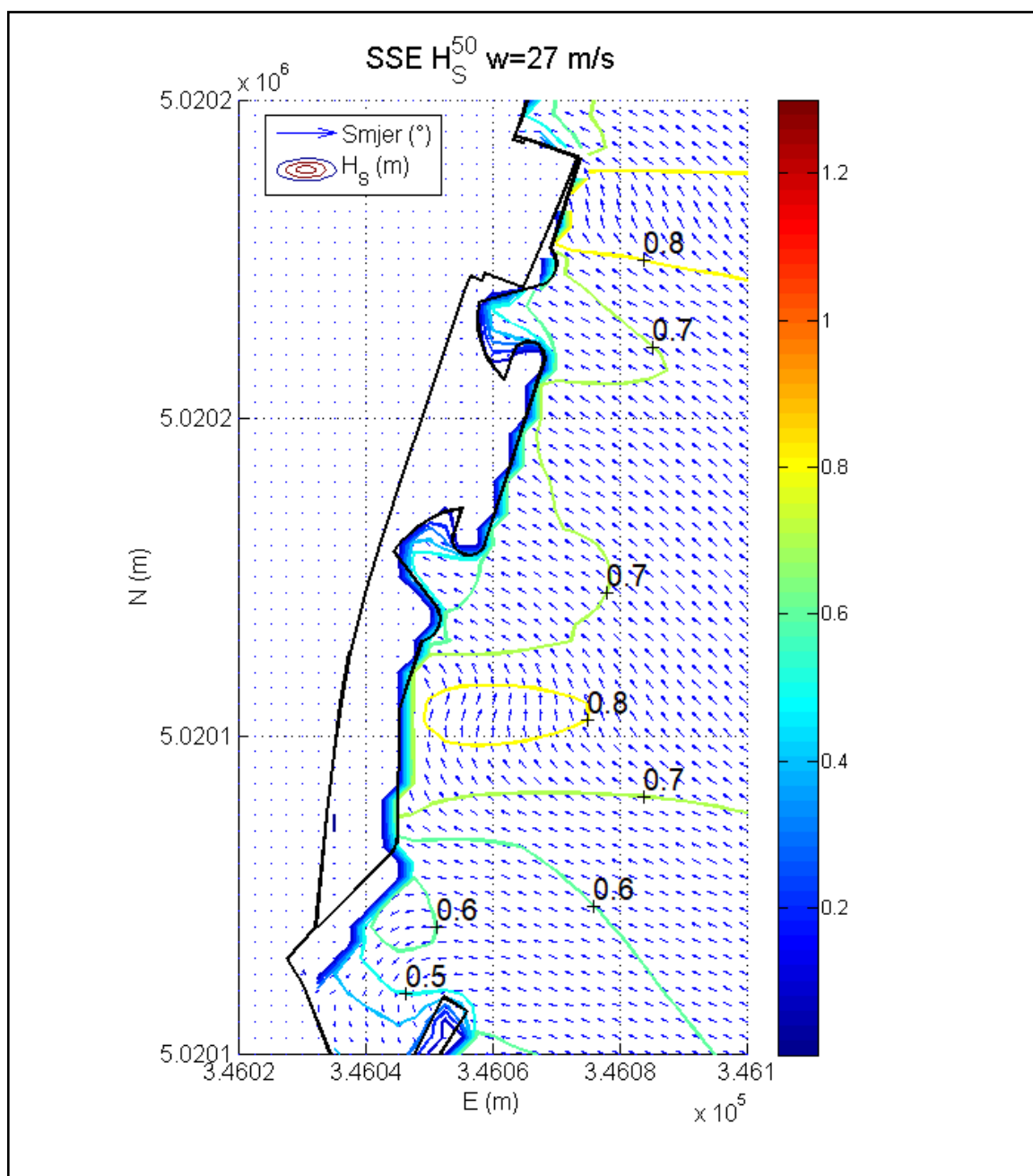
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

1. VJETROVALNA KLIMA

Vjetrovalna klima i numerički model deformacije valova predmetnog područja detaljno su provedeni i prikazani u idejnom rješenju pomorskih građevina: Uređenje gradske plaže Banj u Bakru (Marecon d.o.o. Rijeka, 2022., 48G/22, [1]). Rješenje uređenja kupališta – plaže razrađeno idejnim rješenjem se u manjoj mjeri razlikuje od rješenja uređenja iz predmetnog glavnog projekta, ali su prilikom razrade istog uvaženi svi dobiveni rezultati i zaključci iz vjetrovalne klime i numeričkog modela deformacija valova, a oni bitni su sažeti i prikazani u nastavku.

Valne prognoze za postojeće stanje pokazale su da je mjerodavan smjer za projektiranje pomorskih građevina plaže SSE. U nastavku su prikazani rezultati numeričkog modela deformacije valova (značajne visine i direkcije vala) projektiranog stanja za 50-godišnji povratni period, a koji su bili mjerodavni za izradu ovog projekta.



Slika 1. Projektirano stanje - Značajne visine i direkcije vala (H_s^{50}), SSE 50. god. PP

2. POMORSKO-HIDRAULIČKI PRORAČUN

2.1. ZAŠTITNO PERO

Dimenzioniranje zaštitnog kamenometa (školjere) zaštitnog pera

Ispred nasutog dijela plaže predviđa se izvesti zaštitno pero žala kako bi se isto zaštitilo i zadržalo te na taj način osigurali bolji hidraulički uvjeti za plažu. Zbog malog volumena kamenog materijala u poprečnom presjeku, cjelokupni presjek će se izvesti od krupne školjere, bez filtarskog sloja i jezgre od općeg kamenog materijala.

Prema [2], uz uvjet godišnjeg održavanja lukobrana, za područje Jadrana optimalno je prilikom dimenzioniranja nasutih lukobrana za projektni val usvojiti desetinski val s povratnim periodom od 15 do 30 godina, što je, na temelju iskustva, približno jednako značajnom valu s povratnim periodom od 50 godina uvećanim za 10%.

U ovom je slučaju kao projektni val usvojena visina od $H_P = 1,27 \cdot H_S^{50} = 1,27 \cdot 0,80$ (H_S^{50} iz W smjera) = 1,00 m.

Masa zrna školjere procijenjena je pomoću izraza kojeg je predložio Hudson (1974.) pri čemu su koeficijenti stabilnosti K_D prikazani u Tablici 1.:

$$\frac{H}{\Delta D_{n50}} = (K_D \cot \alpha)^{1/3} \quad \text{or} \quad M_{50} = \frac{\rho_s H^3}{K_D \left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1 \right)^3 \cot \alpha}$$

| | | |
|-------|-----------|----------------------------------------------------|
| where | H | Characteristic wave height (H_s or $H_{1/10}$) |
| | D_{n50} | Equivalent cube length of median rock |
| | M_{50} | Medium mass of rocks, $M_{50} = \rho_s D_{n50}^3$ |
| | ρ_s | Mass density of rocks |
| | ρ_w | Mass density of water |
| | Δ | $(\rho_s / \rho_w) - 1$ |
| | α | Slope angle |
| | K_D | Stability coefficient |

Tablica 1. Koeficijent obloge kamene obalozaštite za nasute lukobrane

| Type of outer covering elements | Number of layers | Type of placing | Breakwater side $K_D^{1)}$ | | Breakwater end K_D | | Slope |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | | | Breaking waves ³⁾ | Non-breaking waves ⁵⁾ | Breaking waves | Non-breaking waves | |
| Smooth, rounded racks | 2 | random | 1.2 | 2.4 | 1.1 | 1.9 | 1 : 1.5 bis 1 : 3 |
| | 3 | random | 1.6 | 3.2 | 1.4 | 2.3 | 1 : 1.5 bis 1 : 3 |
| Angular rubble | 2 | random | 2.0 | 4.0 | 1.9 | 3.2 | 1 : 1.5 |
| Tetrapode | 3 | random | 2.2 | 4.5 | 1.6 | 2.8 | 1 : 2 |
| | 2 | carefully placed ²⁾ | 5.8 | 7.0 | 1.3 | 2.3 | 1 : 3 |
| | | | | | 2.1 | 4.2 | 1 : 1.5 bis 1 : 3 |
| | | | | | 5.3 | 6.4 | 1 : 1.5 bis 1 : 3 |
| | 2 | random | 7.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 1 : 1.5 |
| | | | | | 4.5 | 5.5 | 1 : 2 |
| 3.5 | | | | | 4.0 | 1 : 3 | |
| Antifer Block | 2 | random | 8.0 | — | — | — | 1 : 2 |
| Accropode | 1 | random | 12.0 | 15.0 | 9.5 | 11.5 | bis 1 : 1.33 |
| Coreloc | 1 | | 16.0 | 16.0 | 13.0 | 13.0 | bis 1 : 1.33 |
| Tribar | 2 | | 9.0 | 10.0 | 8.3 | 9.0 | 1 : 1.5 |
| | | | | | 7.8 | 8.5 | 1 : 2 |
| | | | | | 6.0 | 6.5 | 1 : 3 |
| Tribar | 1 | uniformly placed | 12.0 | 15.0 | 7.5 | 9.5 | 1 : 1.5 bis 1 : 3 |
| Dolos | 2 | random | 15.8 ³⁾ | 31.8 ³⁾ | 8.0 | 16.0 | 1 : 2 ⁴⁾ |
| | | | | | 7.0 | 14.0 | 1 : 3 |

1) For slope of 1 : 1.5 to 1 : 5.
2) Longitudinal axis of rocks perpendicular to the surface.
3) K_D values confirmed experimentally only for slope 1 : 2.
If requirements are higher (destruction < 2%), the K_D values must be halved.
4) Slopes steeper than 1 : 2 are not recommended.
5) Breaking waves occur more often when still water depth in front of the breakwater decreases the wave height.

S obzirom da ispred zaštitnog pera ne dolazi do loma vala, usvojen je $K_D = 3,20$ te je dobivena potrebna masa srednjeg (50%-tnog) zrna školjere od oko 165 kg (Tablica 2.).

Tablica 2. Težina zrna školjere zaštitnog pera

| | | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------|---------------|
| Projektna visina vala | $H_{proj.}$ [m] | 1,00 | Nagib u omjeru | |
| Težina kamenometa (bez šupljina među zrnima) | γ_K [kN/m ³] | 25,00 | | |
| Zapreminska težina morske vode | γ_m [kN/m ³] | 10,08 | | |
| Nagib kamenometa | $\tan \alpha$ [/] | 0,67 | 1 | 1,5 |
| Koeficijent stabilnosti (tablica) | K_D [/] | 3,20 | | |
| Težina/masa bloka | W [kN] | 1,61 | M [kg] | 163,72 |
| Raspon masa bloka 75 - 125% [kg] | M_{MIN} | 123 | M_{MAX} | 205 |

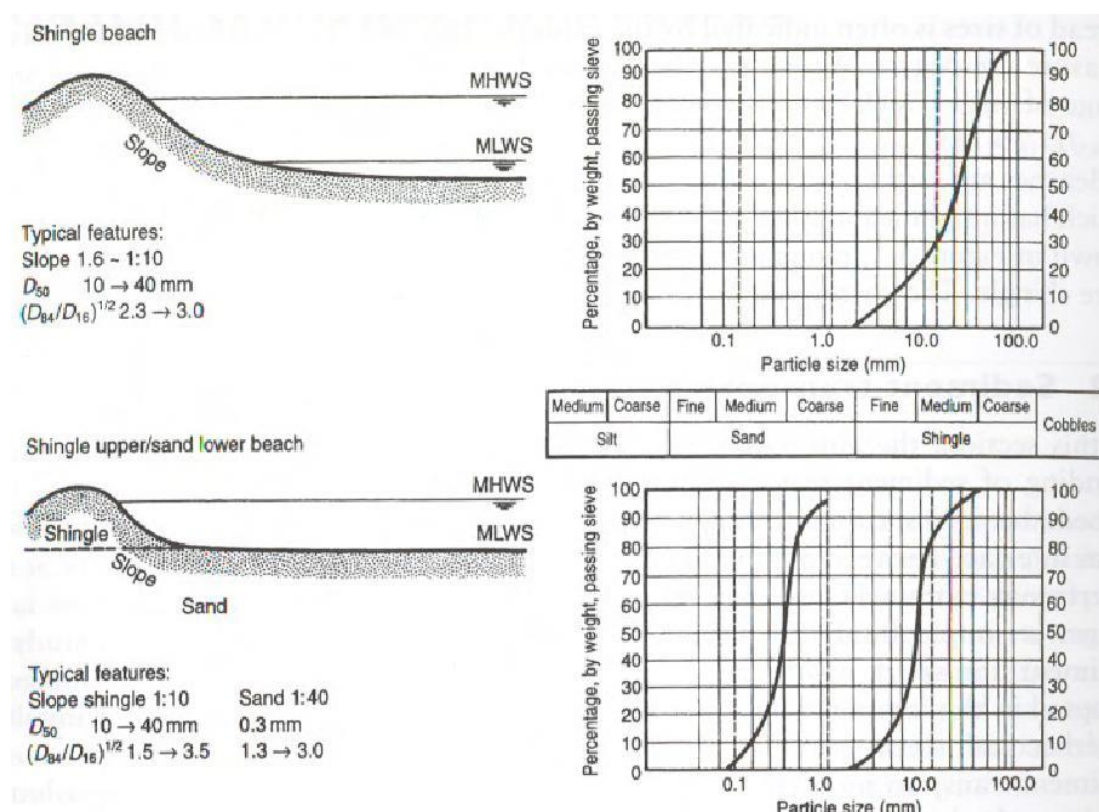
Usvojena je masa zrna školjere od 400 kg s dopuštenim rasponom u variranju masa od 300 do 500 kg. Širina krune školjere iznosi oko 3 zrna kamena prosječne mase 400 kg, odnosno 1,70 m.

$$\begin{aligned}
 \text{Zrno kamena mase:} & \quad W = 400,00 \text{ kg} \\
 \text{Koeficijent sloja:} & \quad k\Delta = 1,02 \\
 \text{Debljina 1 reda zrnja kamena:} & \quad d_1 = k\Delta \cdot (W / \rho_r)^{1/3} = 0,550 \text{ m} \\
 \text{Broj redova:} & \quad n = 3 \\
 \text{Ukupna debljina sloja:} & \quad t' = n \cdot d_1 = 1,650 \text{ m} \\
 \text{Usvojena ukupna debljina sloja:} & \quad t = 1,70 \text{ m}
 \end{aligned}$$

2.2. PLAŽNI MATERIJAL

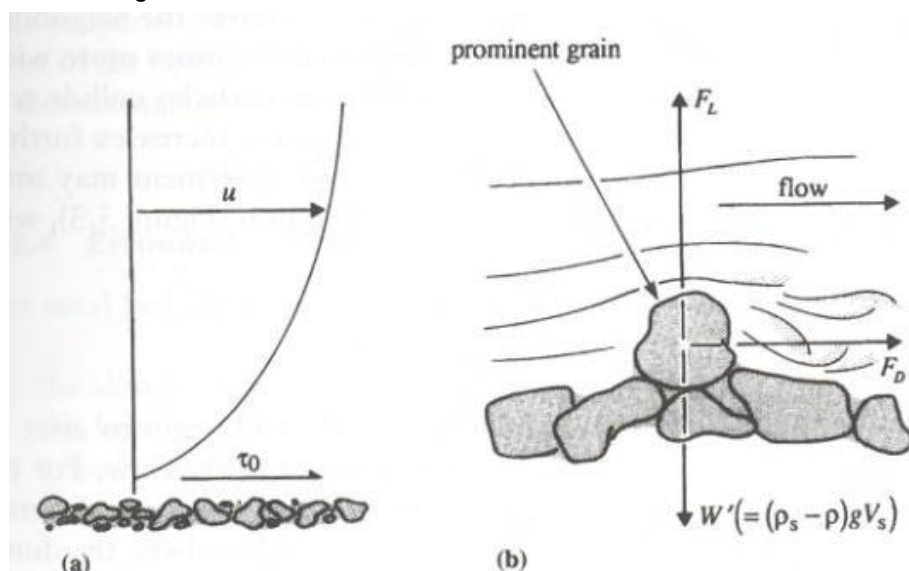
Za osiguranje održivosti projektirane plaže od šljunčanog materijala potrebno je osigurati stabilnost tog materijala, odnosno spriječiti njegovo odnošenje. To se postiže izvedbom zaštitnih građevina, npr. pera, podmorskih pragova i sl., koje štite plažu od primarnog odnošenja materijala uslijed hidrodinamičkih utjecaja valova i morskih struja te odabirom odgovarajućeg granulometrijskog sastava plažnog materijala.

Uobičajeno je da se plažni materijal sastoji od cijelog raspona veličina zrna, a iskazuje se preko srednje veličine kamenog zrna D_{50} . D_{50} predstavlja promjer zrna za koje postoji 50 posto zrna manje odnosno veće mase u predmetnom sloju kamenog materijala. Karakteristični profil šljunčane i mješovite šljunčano-pješčane plaže prikazan je na Slici 2., zajedno s prosječnim granulometrijskim sastavom plažnog materijala.



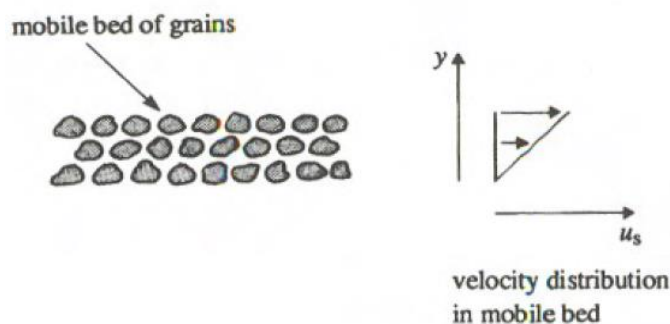
Slika 2. Karakt. profil šljunčane i mješovite šljunčano-pješčane plaže (Reeve, Chadwick, Fleming, 2004.)

Transport plažnog materijala nastaje uslijed djelovanja valova ili struja ili njihovog kombiniranog djelovanja. Za šljunčane plaže dominantan je transport plažnog materijala koji se odvija kotrljanjem ili guranjem uzduž dna, a manje je prisutan transport čestica u suspendiranom fluidu. Takva vrsta transporta materijala nastaje kada se prekorači prag pomicanja (prirodna otpornost) zrna plažnog materijala na dnu, pri čemu se javlja posmična sila τ_0 koja je ekvivalentna sili koja djeluje na izloženu površinu zrna (Slika 3.). Ova sila naziva se još i kritična posmična sila τ_{cr} .



Slika 3. Sile fluida koje uzrokuju pomicanje materijala a) posmične sile na granularno dno, b) sila na pojedino zrno (Reeve, Chadwick, Fleming, 2004.)

Valovi i strujanja stvaraju turbulentni tok uslijed čega se stvaraju vrtložnja, dok na razini samih zrna plažnog materijala postoji i mala zona (sloj) unutar kojeg se odvija stacionarni tok. Međutim, on je vrlo nestabilan jer vrtlozi turbulentnog toka povremeno prodiru u njega i narušavaju njegovu stabilnost. Razlika u momentima između ova dva sloja stvara posmične sile koje dodatno stvaraju nove vrtloge. Stoga su zrna podvrgnuta fluktuirajućoj impulsnoj sili i kada je ta sila dovoljna da pomakne zrno događa se proces kotrljanja. Kako se proces širi, postaje sve složeniji, jer zrna koja se pomiču udaraju jedna u druge. Povećanjem posmičnog naprezanja proces pomicanja zrna prodire u sve dublje slojeve nasipnog dna. Kako bi se ovaj kompleksni proces pojednostavnio, on se može aproksimirati kao niz slojeva zrna koji međusobno kliču jedan u odnosu na drugi, sa linearnom raspodjelom brzine (slika 4).



Slika 4. Mehanizam pomicanja zrna (Reeve, Chadwick, Fleming, 2004.)

Pod djelovanjem valova brzina po dnu varira veličinom i smjerom, pa se stoga javlja vrlo mali oscilatorni granični sloj (debljine nekoliko mm do nekoliko cm). Posljedica toga je pojava posmičnog naprezanja po dnu znatno većeg iznosa od onog koje se javlja pod stacionarnim tokom ekvivalentne brzine strujanja.

Jedan od glavnih parametara stabilnosti žala je odnos veličine sedimenta i nagiba žala. Pri dimenzioniranju je korištena jednačba (*Stable configuration of bottom slope in a shallow sea and its bearing on geological processes, 1949*) (Dean, 2002.):

$$h(y) = Ay^{2/3}$$

u kojoj je A tzv. parametar veličine sedimenta profila, y je udaljenost u profilu, a h dubina mora u profilu. Za parametar A odabrana je vrijednost od 0,40, za veličinu (promjer zrna)

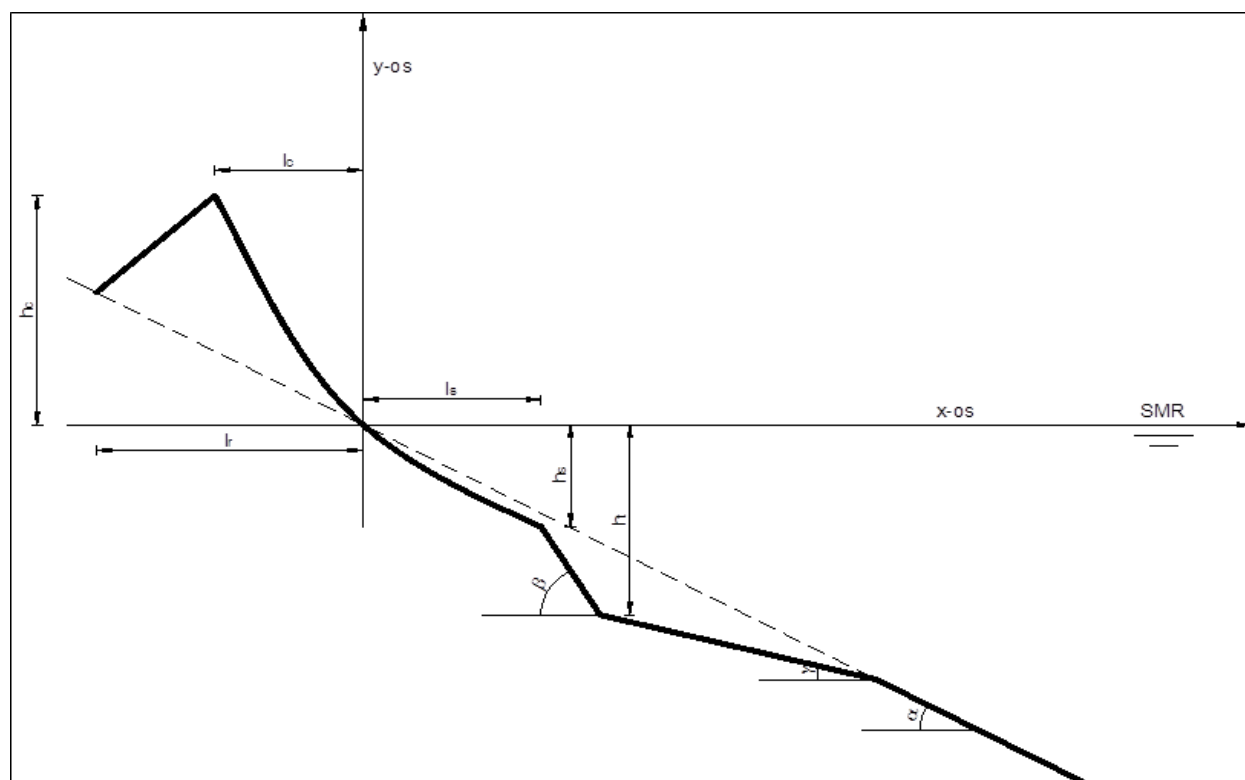
sedimenta 2,50 cm (Dean, 2002). U Tablici 3. prikazan je teoretski profil žala ispod razine mora po na osnovi prikazane formule (Dean, 2002.) i zadanih parametara.

Tablica 3. Odnos $y:h$ za teoretski profil žala

| y | $h(y)$ |
|-----|--------|
| 0 | 0.00 |
| 1 | 0.40 |
| 2 | 0.63 |
| 3 | 0.83 |
| 4 | 1.01 |
| 5 | 1.17 |
| 6 | 1.32 |
| 7 | 1.46 |
| 8 | 1.60 |
| 9 | 1.73 |
| 10 | 1.86 |

Nasip završnog sloja žala, maksimalne debljine 50 cm, izvodi se od šljunka veličine od 1,6 cm do 4,8 cm, bez pješčanih i zemljanih materijala. Planirano je nasipavanje riječnog šljunka, sive boje, frakcije 16 do 32 mm, te batude veličine 32 do 48 mm. Veličina nominalnog zrna $D_{50} = 25$ mm za prvu frakciju, a granulometriju mješavine dviju frakcija izvesti prema Slici 2. za proračun materijala žala. U podmorskom dijelu plaže, od kote oko -1,50 m do kote oko -1,0 m nasuti samo batudu.

Izvršen je proračun profila plaže po van der Meer-u (1988.) [5] što je prikazano u Tablici 4. i na Slikama 5. i 6. Profil plaže u projektu nije prirodan, već je planiran s nasipom u dva blaga nagiba prema obalnoj crti. Zbog toga je u proračunu aproksimiran nagib (srednji), kao i veličina zrna kamena nasipa plaže (u nožici se nasipava batuda, a frakcija šljunka prema obali). Ovaj aproksimativni proračun pokazuje da će nakon jakih oluja biti potrebno ravnati olujni profil i nadoknađivati odneseni nasip.



Slika 5. Shematizirani profil žala (van der Meer, 1988.)

Tablica 4. Proračun profila plaže po van der Meer-u

| | | | |
|---------------|-----------------------------------------|-------------------------|-------|
| Ulazni podaci | Značajna visina vala | H_s [m] | 0,9 |
| | Period vala | T_m [s] | 2,5 |
| | Dubina mora u nožici žala | h [m] | 1,7 |
| | Veličina zrna krupnog šljunka (medijan) | D_{n50} [m] | 0,026 |
| | Relativna gustoća kamena | Δ | 1,48 |
| | Inicijalni priobalni nagib | α [°] | 6 |
| | Trajanje olujnih uvjeta | [h] | 4 |
| | Kut udara vala | Φ [°] | 38 |
| | Ubrzanje sile teže | g [m/s ²] | 9,81 |

| | | |
|-------------|---|------|
| Broj valova | N | 5760 |
|-------------|---|------|

| | | |
|--------------------------------|-----------|-------|
| Bezdimenzijski parametar vala | $H_0 T_0$ | 1136 |
| Fiktivni parametar visine vala | sm | 0,092 |

| | | | |
|---------------|---------------------|-----------|------|
| Točke profila | Duljina naleta vala | l_r [m] | 3,96 |
| | Visina grebena | h_c [m] | 0,97 |
| | Duljina grebena | l_c [m] | 1,97 |
| | Visina koraka | h_s [m] | 0,74 |
| | Duljina koraka | l_s [m] | 3,82 |
| | Visina prijelaza | h_t [m] | 1,50 |

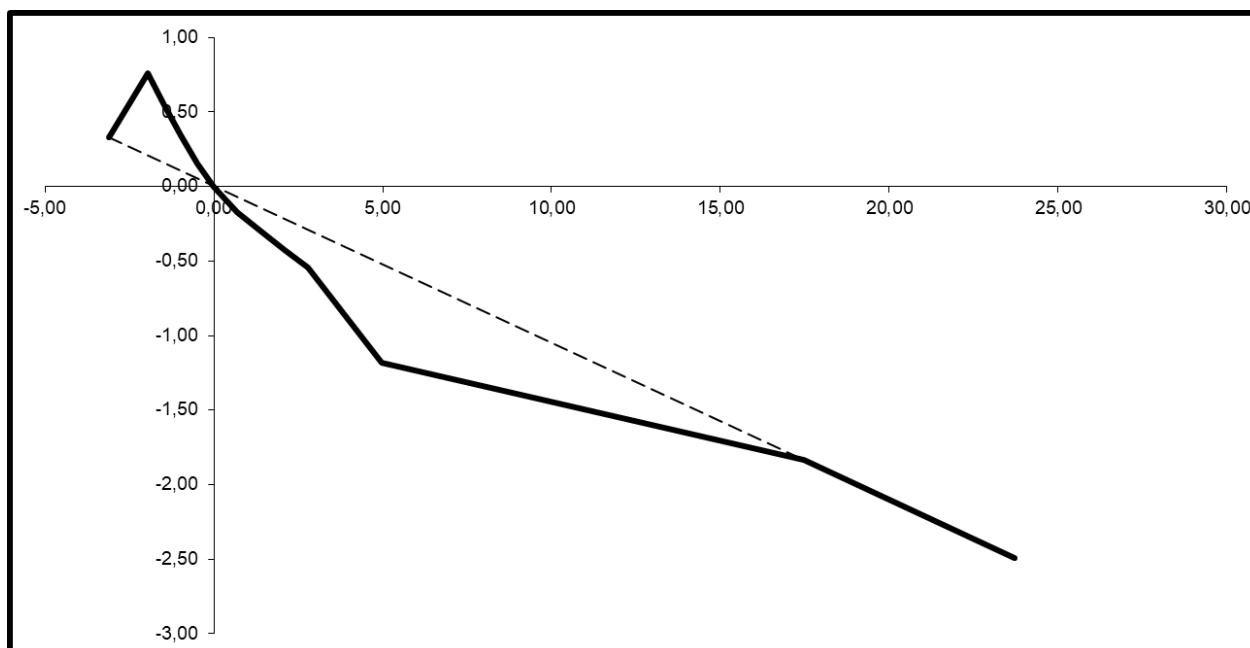
| | | |
|------------------|---|-------|
| Faktor redukcije | r | 0,927 |
|------------------|---|-------|

| | | |
|-----------------------------|--------------|-------|
| Korekcija za kosi udar vala | $\cos(\Phi)$ | 0,788 |
|-----------------------------|--------------|-------|

| | | | |
|------------------------------------------|---------------------|-----------|------|
| Točke profila (uključujući korekcije) | Duljina naleta vala | l_r [m] | 3,12 |
| | Visina grebena | h_c [m] | 0,76 |
| | Duljina grebena | l_c [m] | 1,97 |
| | Visina koraka | h_s [m] | 0,54 |
| | Duljina koraka | l_s [m] | 2,79 |
| | Visina prijelaza | h_t [m] | 1,18 |

| | | |
|-----------|-------|------|
| Ispod SMR | a_4 | 0,23 |
| Iznad SMR | a_5 | 0,35 |

| | | |
|---------------------|-----|-------|
| Kut nagiba β | [°] | 16,32 |
| Kut nagiba γ | [°] | 3,01 |



Slika 6. Rezultat proračuna (mjerilo karikirano)

| | x | y |
|----|-------|-------|
| 1 | -3,12 | 0,33 |
| 2 | -1,97 | 0,76 |
| 3 | -1,47 | 0,55 |
| 4 | -0,98 | 0,34 |
| 5 | -0,49 | 0,15 |
| 6 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,70 | -0,17 |
| 8 | 1,40 | -0,31 |
| 9 | 2,10 | -0,43 |
| 10 | 2,79 | -0,54 |
| 11 | 4,97 | -1,18 |
| 12 | 17,47 | -1,84 |
| 13 | 23,72 | -2,49 |

LITERATURA

- [1] Hrešić, D. (2022): Uređenje gradske plaže Banj u Bakru, Idejno rješenje pomorskih građevina, Marecon d.o.o., Rijeka
- [2] Ocvirk, E. (2010): *Optimizacija nasipnih zaštitnih građevina u uvjetima ekstremne jadranske valne klime*, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb
- [3] Kramer, M., Burcharth, H.: Stability of low-crested breakwaters in shallow water short crested waves, ASCE, 4th Int. Coastal Structures Conf., Portland, OR, 2003.
- [4] de Graauw, A.; Stability of overtopped and submerged rubble mound breakwaters, 2013.
- [5] Abbott, M.B., Price, W.A., Coastal, Estuarial and Harbour Engineer's Reference Book, E&FN Spon, London, 1994

Projektantica:

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

11. GEOSTATIČKI PRORAČUN

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

1. PODLOGE ZA IZRADU GEOSTATIČKIH PRORAČUNA

Za predmetni projekt kao podloga poslužilo je Geotehničko izvješće napravljeno za potrebe izrade glavnog projekta rekonstrukcije priobalnog područja uz sjeveroistočni kraj podmorskog tunela u Bakru [1]. U Izvješću su prikazani geološki opis šireg područja i inženjersko geološke značajke lokacije te su dane smjernice za temeljenje pomorskih građevina predviđenih projektom. Obzirom da za predmetni projekt nisu provedeni geomehanički istražni radovi, korišteni su dostupni podaci sa bliske lokacije.

GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE LOKACIJE

Za model geotehničkog profila tla predmetnog dijela obale može primijeniti profil tla determiniran detaljnim istražnim terenskim i laboratorijskim radovima za izgradnju podmorskog tunela, a koji se nalazi uz planirano uređeno kupalište – gradsku plažu.

Inženjerskogeološki profil terena sastoji se od četiri litogenetska tipa: tri pokrivača (marinski sedimenti, odlomci s glinom, mjestimično s pijeskom te glina i odlomci vapnenca) i jedan stijenske podloge (siltit).

Sloj I. sadrži glinu nisko do srednje plastičnu, lako gnječivu do žitku. Zelenkasto je sive boje, sive i tamno sive. Nalazi se u najdubljem dijelu zaljeva. To su marinski sedimenti. Parametri tla ovog sloja su:

- uronjena zapreminska težina $\gamma'_k = 7,0 \text{ kN/m}^3$
- kut trenja $\varphi' = 17,5^\circ$
- koeficijent kohezije $c' = 10 \text{ kN/m}^2$
- modul elastičnosti 2000 - 3000 kN/m^2

Sloj II. sadrži odlomke s glinom, mjestimično i s pijeskom (marinski sediment sipar konsolidiran). Parametri tla ovog sloja su:

- uronjena zapreminska težina $\gamma'_k = 9,0 \text{ kN/m}^3$
- kut trenja $\varphi' = 25^\circ$
- koeficijent kohezije $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- modul elastičnosti 4000 – 8000 kN/m^2

Sloj III. sadrži glinu i odlomke vapnenca. Glina je teško gnječiva do polučvrsta, mjestimično malo laporovita. Parametri tla ovog sloja su:

- uronjena zapreminska težina $\gamma'_k = 10,0 \text{ kN/m}^3$
- kut trenja $\varphi' = 30^\circ$
- koeficijent kohezije $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- modul elastičnosti 15000 – 25000 kN/m^2

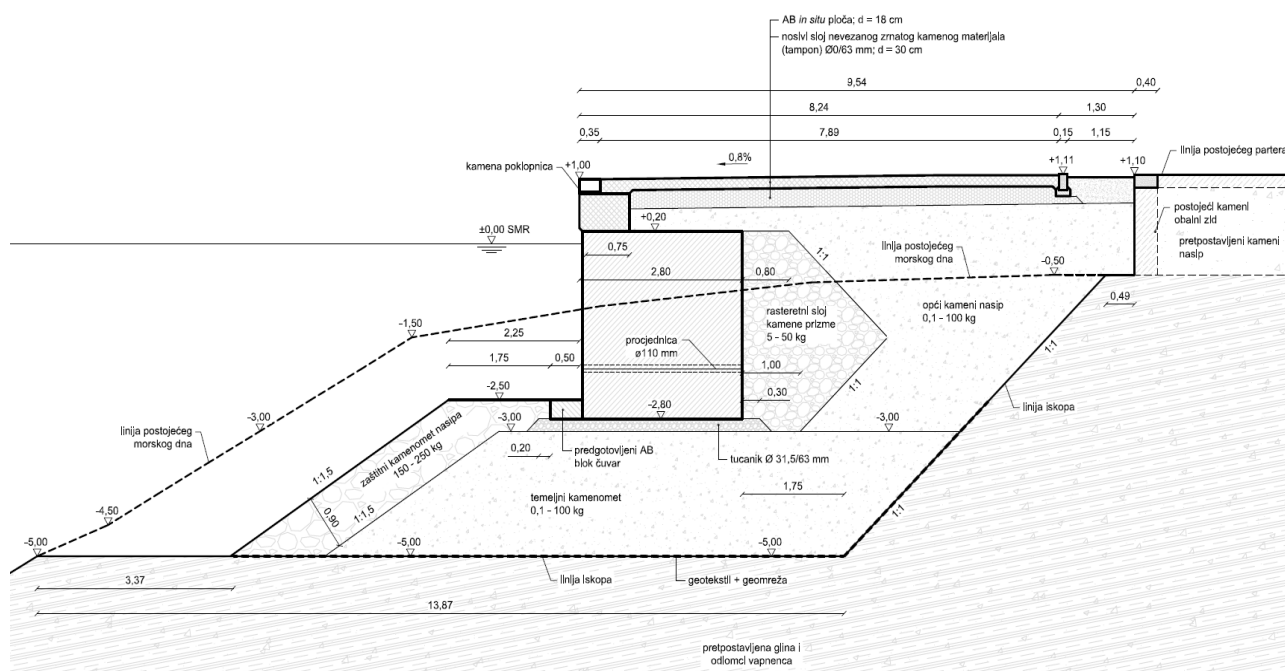
Sloj IV. sadrži siltit, polučvrst do čvrst, s lećama pješćenjaka. To su flišne naslage s karakteristikama mekane stijene. Parametri tla ovog sloja su:

- uronjena zapreminska težina $\gamma'_k = 11,0 \text{ kN/m}^3$
- kut trenja $\varphi' = 30^\circ$
- koeficijent kohezije $c = 300 \text{ kN/m}^2$
- modul elastičnosti 100000 – 300000 kN/m^2

2. GEOSTATIČKI PRORAČUN OBALNOG ZIDA S KOTOM TEMELJENJA NA -2,80 m

2.1. GEOMETRIJA OBALNOG ZIDA

Proračun stabilnosti i nosivosti proveden je po dužnom metru obalnog zida za referentni poprečni presjek (Slika 1.) s hodnom površinom na koti oko +1,00 m. Prilikom razrade ovog projekta došlo je do manjih izmjena u geometriji obalnog zida u vidu manjeg nadvišenja obalnog ruba (za oko 3 cm) i sniženja kote podmorskog betona zida (za oko 4 cm). Obzirom da to ne utječe značajno na globalnu stabilnost obalnog zida, u daljnjem proračunu nisu uzete u obzir navedene promjene. Radi jednostavnosti proračuna usvojena je projektna visina morske vode na koti +0,20 m.



Slika 1. Referentni poprečni presjek obalnog zida

2.2. OPTEREĆENJA NA OBALNI ZID

2.2.1. Vlastita težina obalnog zida

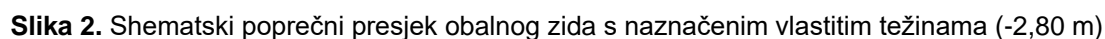
2.2.1.1. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 2.) prikazane su u Tablici 1. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

Tablica 1. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

| OPTEREĆENJE | DIMENZIJE | | ZAPREM. | ZAPREM. TEŽINA | TEŽINA | x | z |
|----------------|-----------|-------|---------|----------------|--------|------|------|
| | v [m] | š [m] | | | | | |
| G ₁ | 0,80 | 0,75 | 0,60 | 24,00 | 14,40 | 0,33 | 3,40 |
| G ₂ | 3,00 | 2,80 | 8,40 | 23,00 | 193,20 | 1,40 | 1,50 |
| G ₃ | 0,18 | 2,10 | 0,38 | 24,00 | 9,07 | 1,75 | 3,71 |
| T | 0,62 | 2,10 | 1,30 | 20,50 | 26,69 | 1,75 | 3,31 |
| ΣG | | | | | 243,36 | 1,39 | 1,89 |

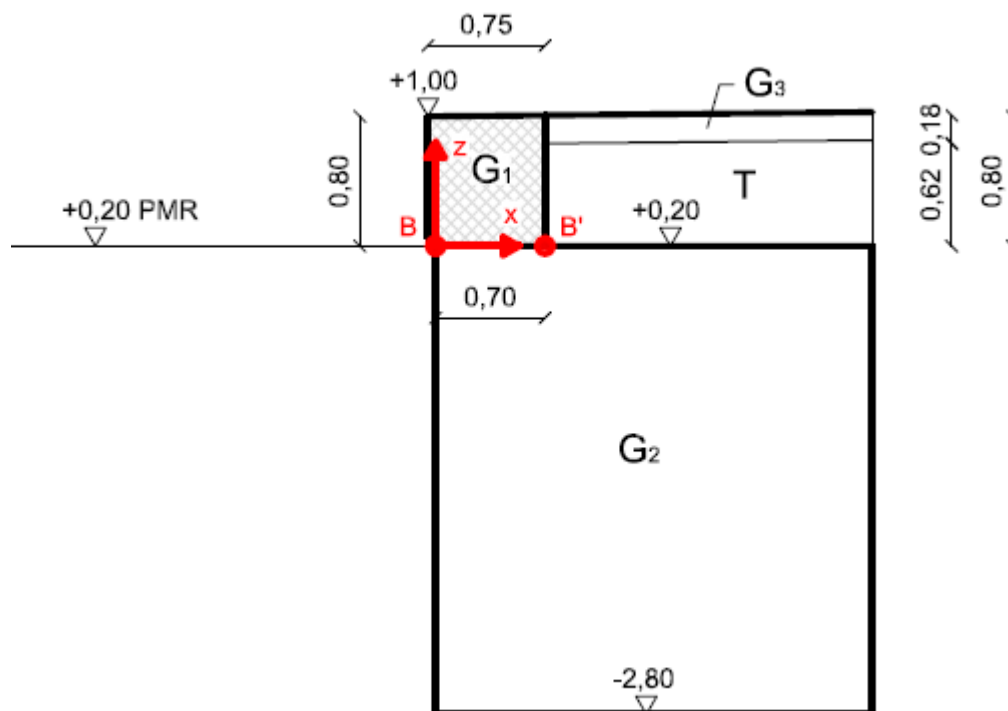
x/z – krak vlastite težine u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A



Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja B (Slika 3.) prikazane su u Tablici 2. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

| OPTEREĆENJE | DIMENZIJE | | ZAPREM. | ZAPREM. TEŽINA | TEŽINA | x | z |
|----------------|-----------|-------|---------|-------------------|---------|------|------|
| | v [m] | š [m] | [m³/m'] | [kN/m³/m'] | [kN/m'] | [m] | [m] |
| G ₁ | 0,80 | 0,75 | 0,60 | 24,00 | 14,40 | 0,33 | 0,40 |
| ΣG | | | | | 14,40 | 0,33 | 0,40 |

MareCon d.o.o. Rijeka



Slika 3. Shematski poprečni presjek obalnog zida s naznačenim vlastitim težinama (+0,20 m)

2.2.2. Statički uzgon

2.2.2.1. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na kati -2,80 m

Vrijednost statičkog uzgona i njegov krak u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 2.) prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na kati -2,80 m

| OPTEREĆENJE | DIMENZIJE | | ZAPREM. | ZAPREM. TEŽINA | TEŽINA | x |
|-----------------|-----------|-------|----------------------|-------------------------|---------|------|
| | v [m] | š [m] | [m ³ /m'] | [kN/m ³ /m'] | [kN/m'] | [m] |
| U _{G2} | 3,00 | 2,80 | 8,40 | 10,08 | 84,67 | 1,40 |
| ΣU | | | | | 84,67 | 1,40 |

x – krak vlastite težine u odnosu na Z-os koja prolazi kroz točku A

2.2.2.2. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na kati +0,20 m

Za obalni zid na kontaktnoj plohi na kati +0,20 nema pojave statičkog uzgona.

2.2.3. Pritisak tla iza obalnog zida

2.2.3.1. Pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na kati -2,80 m

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka obalnog zida (Slika 1.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na kati +1,02 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojeno je da se u zaleđu nadmorskog dijela obalnog zida po cijeloj visini nalazi opći kameni nasip. Geostatska naprezanja od armirano-betonske ploče na kati +0,84 m iznose:

$$\sigma_{+0,84} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|--------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| α | $= 90^\circ$ | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| β | $= 1^\circ$ | kut nagiba terena iza zida, |
| φ'_1 | $= 40^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ'_1 | $= 26^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida, |
| φ'_2 | $= 45^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida, |
| δ'_2 | $= 15^\circ$ | efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| γ_1 | $= 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida, |
| γ''_2 | $= 11,00 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ_w | $= 10,08 \text{ kN/m}^3$ | zapreminska težina morske vode. |

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_{a1} = 0,202 \text{ (opći kameni nasip)}, \quad k_{a2} = 0,162 \text{ (kamena prizma)}.$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,84} = \sigma_{+0,84} \cdot k_{a1} = 4,41 \cdot 0,202 = 0,89 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a1} = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,202 = 3,54 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20'} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,162 = 2,84 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{-2,80} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50 + 3,00 \cdot 11,00) \cdot 0,162 = 8,19 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A:

$$P_1 = p_{+0,84} \cdot v_1 = 0,89 \cdot 0,64 = 0,57 \text{ kN/m'} \quad Z_{P1} = 3,32 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,20} - p_{+0,84}) \cdot v_1 / 2 = (3,54 - 0,89) \cdot 0,64 / 2 = 0,85 \text{ kN/m'} \quad Z_{\Delta P1} = 3,21 \text{ m}$$

$$P_2 = p_{+0,20'} \cdot v_2 = 2,84 \cdot 3,00 = 8,52 \text{ kN/m'} \quad Z_{P2} = 1,50 \text{ m}$$

$$\Delta P_2 = (p_{-2,80} - p_{+0,20'}) \cdot v_2 / 2 = (8,19 - 2,84) \cdot 3,00 / 2 = 8,03 \text{ kN/m'} \quad Z_{\Delta P2} = 1,00 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$H_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 17,26 \text{ kN/m'} \quad Z_{HPa} = 1,42 \text{ m},$$

$$V_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 4,91 \text{ kN/m'} \quad X_{VPa} = 2,80 \text{ m}.$$

2.2.3.2. Pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka obalnog zida (Slika 1.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na koti +1,00 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojeno je da se u zaleđu nadmorskog dijela obalnog zida po cijeloj visini nalazi opći kameni nasip. Geostatska naprezanja od armirano-betonske ploče na koti +0,82 m iznose:

$$\sigma_{+0,82} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| α | $= 90^\circ$ | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| β | $= 1^\circ$ | kut nagiba terena iza zida, |
| φ' | $= 40^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ' | $= 13^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| γ | $= 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida. |

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_a = 0,204 \text{ (opći kameni nasip)}.$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,82} = \sigma_{+0,82} \cdot k_a = 4,41 \cdot 0,204 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20} = (\sigma_{+0,82} + v \cdot \gamma) \cdot k_a = (4,41 + 0,62 \cdot 20,50) \cdot 0,204 = 3,49 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B:

$$P_1 = p_{+0,82} \cdot v = 0,90 \cdot 0,62 = 0,56 \text{ kN/m}' \quad Z_{P1} = 0,31 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,20} - p_{+0,82}) \cdot v / 2 = (3,49 - 0,90) \cdot 0,62 / 2 = 0,80 \text{ kN/m}' \quad Z_{\Delta P2} = 0,21 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile mirnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$H_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta') = 1,33 \text{ kN/m}' \quad Z_{HPa} = 0,25 \text{ m},$$

$$V_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta') = 0,31 \text{ kN/m}' \quad X_{VPa} = 0,70 \text{ m}.$$

2.2.4. Opterećenje valovima

Visina značajnog vala s povratnim periodom od 50 godina ispred obalnog zida iznosi do 0,80 m (Poglavlje: Vjetrovalna klima i pomorsko-hidraulički proračun) što daje maksimalni val od oko 1,50 m ($H_{\max} = 1,8 \cdot H_S$). Kako je za proračun mjerodavan dol vala, visina dola vala iznosi $H_p^{\text{dol}} \approx 0,75$ m. Pritisak dola vala na koti -0,55 m do koje se val može spustiti iznosi:

$$p_{\text{DOL}} = h_{\text{DOL}} \cdot \gamma_W = 0,75 \cdot 10,08 = 7,56 \text{ kN/m}^2.$$

2.2.4.1. Opterećenje valovima za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Sile uslijed djelovanja dola vala na obalni zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P1_{\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot h_{\text{DOL}} / 2 = 7,56 \cdot 0,75 / 2 = 2,84 \text{ kN/m}' \quad Z_{P1\text{DOL}} = 2,50 \text{ m}$$

$$P2_{\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot h_W = 7,56 \cdot 2,25 = 17,01 \text{ kN/m}' \quad Z_{P2\text{DOL}} = 1,13 \text{ m}$$

$$P_{\text{DOL}} = P1_{\text{DOL}} + P2_{\text{DOL}} = 2,84 + 17,01 = 19,85 \text{ kN/m}' \quad Z_{P\text{DOL}} = 1,32 \text{ m},$$

$$P_{U\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot B / 2 = 7,56 \cdot 2,80 / 2 = 10,58 \text{ kN/m}' \quad X_{PUDOL} = 0,93 \text{ m}.$$

2.2.4.2. Opterećenje valovima za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Za obalni zid na kontaktnoj plohi na koti +0,20 nema utjecaja dola vala.

2.2.5. Zaostala voda iza obalnog zida

Usvaja se da iza obalnog zida može doći do pojave rezidualne (zaostale) vode na način da se voda iza obalnog zida nalazi na koti +0,50 m, što znači da razlika u nivou vode iznosi $h_{RW} = 0,30$ m. Pritisak na obalni zid uslijed pojave zaostale vode iznosi:

$$p_{RW} = h_{RW} \cdot \gamma_W = 0,30 \cdot 10,08 = 3,02 \text{ kN/m}^2.$$

2.2.5.1. Zaostala voda iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Sile rezidualne vode, resultantne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P1_{RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 3,02 \cdot 0,30 / 2 = 0,45 \text{ kN/m'} \quad Z_{P1RW} = 3,10 \text{ m}$$

$$P2_{RW} = p_{RW} \cdot h_W = 3,02 \cdot 3,00 = 9,06 \text{ kN/m'} \quad Z_{P2RW} = 1,50 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P1_{RW} + P2_{RW} = 0,45 + 9,06 = 9,51 \text{ kN/m'} \quad Z_{PRW} = 1,58 \text{ m ,}$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 3,02 \cdot 2,80 / 2 = 4,23 \text{ kN/m'} \quad X_{PURW} = 1,87 \text{ m .}$$

2.2.5.2. Zaostala voda iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Sile rezidualne vode, resultantne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$P1_{RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 3,02 \cdot 0,30 / 2 = 0,45 \text{ kN/m'} \quad Z_{P1RW} = 0,10 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P1_{RW} = 0,45 = 0,45 \text{ kN/m'} \quad Z_{PRW} = 0,10 \text{ m ,}$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 3,02 \cdot 0,75 / 2 = 1,13 \text{ kN/m'} \quad X_{PURW} = 0,50 \text{ m .}$$

2.2.6. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida

2.2.6.1. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Usvaja se korisno opterećenje intenziteta $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti +0,84 m, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijente aktivnih pritisaka tla, usvojene su iste vrijednosti kao i u Poglavlju 2.2.3. te iznose $k_{a1} = 0,202$ za opći kameni nasip te $k_{a2} = 0,162$ za kamenu prizmu.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,84}' = p_{q+0,20} = q \cdot k_{a1} = 3,00 \cdot 0,202 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{q+0,20}' = p_{q-2,80} = q \cdot k_{a2} = 3,00 \cdot 0,162 = 0,49 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A,:

$$P_{q1} = p_{q+0,84}' \cdot v_1 = 0,61 \cdot 0,64 = 0,39 \text{ kN/m'} \quad Z_{Pq1} = 3,32 \text{ m}$$

$$P_{q2} = p_{q+0,20}' \cdot v_2 = 0,49 \cdot 3,00 = 1,47 \text{ kN/m'} \quad Z_{Pq2} = 1,50 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$\begin{aligned} \text{HP}_q &= (P_{q1}) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \cos(\delta'_2) = 1,77 \text{ kN/m}^1 & \text{Z}_{\text{HP}q} &= 1,88 \text{ m} , \\ \text{VP}_q &= (P_{q1}) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \sin(\delta'_2) = 0,55 \text{ kN/m}^1 & \text{X}_{\text{VP}q} &= 2,80 \text{ m} . \end{aligned}$$

2.2.6.2. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Usvaja se korisno opterećenje intenziteta $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti +0,82 m, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijent aktivnog pritiska tla, usvojena je ista vrijednost kao i u Poglavlju 2.2.3. te iznosi $k_a = 0,204$ za opći kameni nasip.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,82} = p_{q+0,20} = q \cdot k_a = 3,00 \cdot 0,204 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određena je sila aktivnog pritiska tla te njezin krak s obzirom na točku prevrtanja, B,:

$$P_{q1} = p_{q+0,82} \cdot v = 0,61 \cdot 0,62 = 0,38 \text{ kN/m}^1 \quad \text{Z}_{\text{P}q1} = 0,31 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, iznose:

$$\begin{aligned} \text{HP}_q &= (P_{q1}) \cdot \cos(\delta') = 0,37 \text{ kN/m}^1 & \text{Z}_{\text{HP}q} &= 0,31 \text{ m} , \\ \text{VP}_q &= (P_{q1}) \cdot \sin(\delta') = 0,09 \text{ kN/m}^1 & \text{X}_{\text{VP}q} &= 0,70 \text{ m} . \end{aligned}$$

2.2.7. Seizmička opterećenja

Seizmičko opterećenje određeno je prema talijanskim normama za projektiranje potpornih zidova [2] koje su bazirane na Eurokodu 8. Opterećenje se određuje, baš kao i prema Eurokodu, preko horizontalnog, k_h , i vertikalnog, k_v , seizmičkog koeficijenta, ali se zbog učestalosti pojave predimenzioniranih konstrukcija usvaja faktor redukcije vršnog ubrzanja tla. Kako bi se odredili prethodno navedeni koeficijenti, potrebno je definirati maksimalno horizontalno ubrzanje tla, a_{max} , te faktor redukcije, β_m , u ovisnosti o tipu tla. Maksimalno horizontalno ubrzanje tla određuje se na temelju horizontalnog poredbenog vršnog ubrzanja tla tipa A, a_g , za povratni period potresa od 500 godina, te parametara tla, S_S i S_T .

Horizontalni i vertikalni seizmički koeficijent određuju se na temelju sljedećih izraza:

$$k_h = \beta_m \cdot a_{max} / g , \quad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h .$$

Maksimalno horizontalno ubrzanje određuje se na temelju sljedećeg izraza:

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g .$$

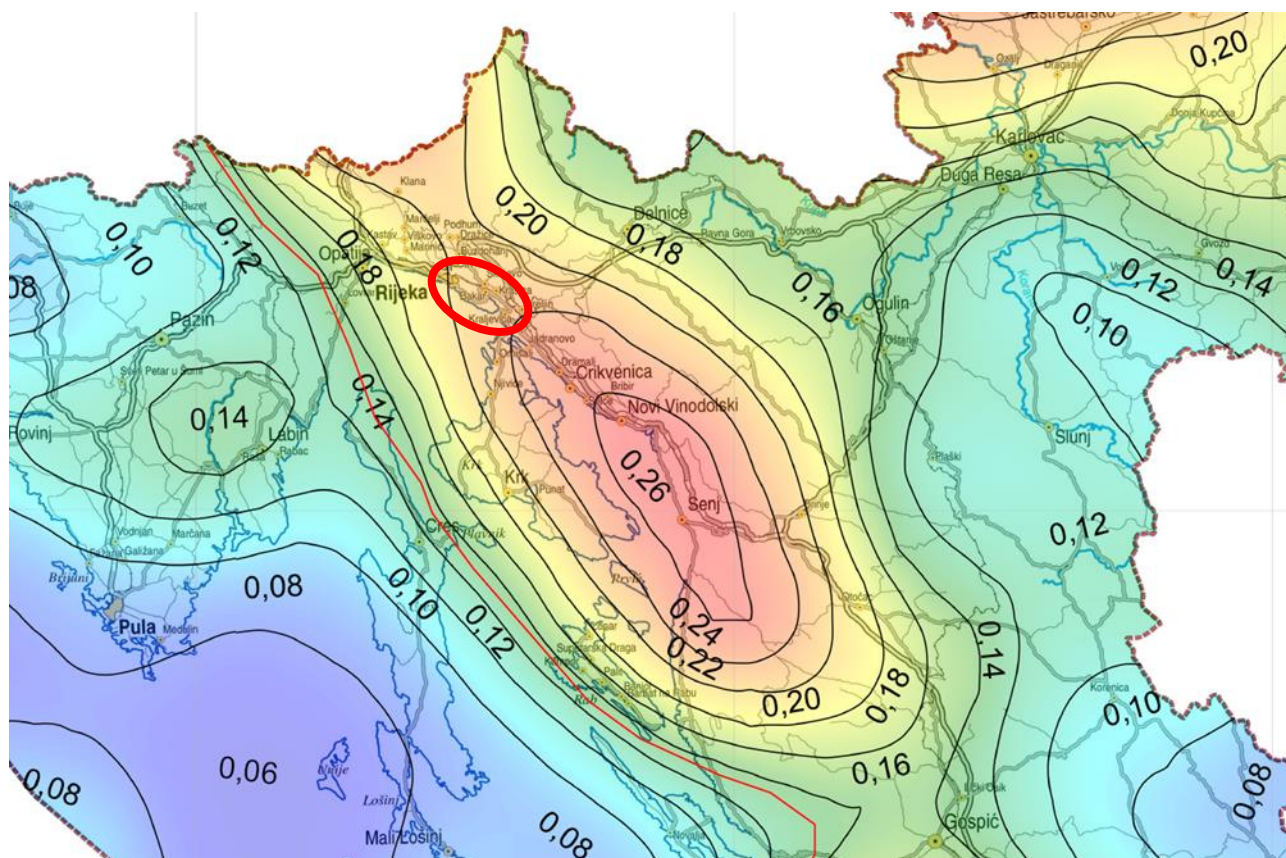
Parametar tla za tlo tipa E određuje se na temelju sljedećeg izraza:

$$S_S = 1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1,60 .$$

Parametar ubrzanja F_0 iznosi najmanje 2,2 [2]. Iz gornjeg izraza slijedi da najmanja vrijednost parametra F_0 za posljedicu daje najveću vrijednost parametra S_s stoga se u daljnjem proračunu a na strani veće sigurnosti usvaja $F_0 = 2,2$.

Za obalni zid u području predmetnog zahvata, usvojene su sljedeće vrijednosti:

| | | |
|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a_g | = 0,23 g | horizontalno poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A za povratni period $T_p = 475$ godina (Slika 4.), |
| S_s | = 1,44 | parametar tla za tlo tipa E (nanosi nekoherentnog tla debljine sloja između 3,00 i 20,00 m iznad stijenske podloge) [1] |
| S_T | = 1,00 | parametar tla koji opisuje utjecaj topografije (usvaja se horizontalan teren), |
| β_m | = 0,31 | redukcijski faktor maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla tipa E za horizontalno poredbeno vršno ubrzanje $0,20 < a_g \leq 0,40$ [2] . |



Slika 4. Horizontalno poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A (<http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>)

Na temelju prethodno definiranih parametara određeni su horizontalni i vertikalni seizmički koeficijent, k_h i k_v :

$$k_h = \beta_m \cdot a_g \cdot S_s \cdot S_T / g = 0,31 \cdot 0,23 \text{ g} \cdot 1,44 \cdot 1,00 / g = 0,103 ,$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot 0,103 = \pm 0,052 .$$

2.2.7.1. Seizmičke sile obalnog zida

Prema EN 1998-5:2004, komponente seizmičke inercijalne sile u horizontalnom, S_{ih} , i vertikalnom, S_{iv} , smjeru određuju se na temelju sljedećih izraza:

$$S_{ih} = k_h \cdot \Sigma G ,$$

$$S_{iv} = k_v \cdot \Sigma G .$$

2.2.7.1.1. Seizmičke sile obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Težina obalnog zida po dužnom metru (Tablica 1.) iznosi:

$$\Sigma G = 243,36 \text{ kN/m'}$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$S_{ih} = 0,103 \cdot 243,36 = \mathbf{25,07 \text{ kN/m'}}$$

$$z_{Sih} = \mathbf{1,89 \text{ m}}$$

$$S_{iv} = \pm 0,052 \cdot 243,36 = \mathbf{\pm 12,65 \text{ kN/m'}}$$

$$x_{Siv} = \mathbf{1,39 \text{ m}}$$

2.2.7.1.2. Seizmičke sile obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Težina obalnog zida po dužnom metru (Tablica 2.) iznosi:

$$\Sigma G = 14,40 \text{ kN/m'}$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$S_{ih} = 0,103 \cdot 14,40 = \mathbf{1,48 \text{ kN/m'}}$$

$$z_{Sih} = \mathbf{0,40 \text{ m}}$$

$$S_{iv} = \pm 0,052 \cdot 14,40 = \mathbf{\pm 0,75 \text{ kN/m'}}$$

$$x_{Siv} = \mathbf{0,33 \text{ m}}$$

2.2.7.2. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida

Prema Eurokodu 8 (EN 1998-5:2004, Annex E), seizmički pritisak tla određuje se pomoću pseudo-statičkog Mononobe-Okabe postupka. Ukupni, statički i dinamički, pritisak, p_s , određuje se prema sljedećem izrazu:

$$p_s = \gamma^* \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot h,$$

pri čemu je:

γ^* zapreminska težina tla,

k_v vertikalni seizmički koeficijent,

K koeficijent pritiska tla (statički + dinamički),

h visina zida.

Ukupni koeficijent pritiska tla, K , određuje se na temelju izraza:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad \text{kada je } \beta \leq \phi'_d - \theta,$$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)} \quad \text{kada je } \beta > \phi'_d - \theta,$$

pri čemu su:

ψ kut nagiba stražnjeg lica zida,

ϕ' efektivni kut unutarnjeg trenja tla iza zida,

δ' efektivni kut trenja između tla iza zida i stražnjeg lica zida,

θ kut nagiba terena izda zida.

Kut θ se za slučaj kada je razina vode ispod obalnog zida određuje prema izrazu:

$$\tan\theta_{1,2} = k_h / (1 \pm k_v) ,$$

dok se za slučaj kada je dinamički propusno tlo ispod površine vode određuje prema izrazu:

$$\tan\theta_{1,2} = (\gamma_d / (\gamma' - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 \pm k_v)).$$

Hvatište sile dinamičkog pritiska tla nalazi se na polovici visine zida. Stoga će se odrediti ukupna, dinamička i statička, sila pritiska tla na zid i od nje oduzeti sila statičkog pritiska na zid, P_a , (Poglavlje 2.2.3.) kako bi se odredila samo dinamička (seizmička) sila aktivnog pritiska tla na zid.

2.2.7.2.1. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,8 m

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|---------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ψ | $= 90^\circ$ | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| θ | $= 1^\circ$ | kut nagiba terena izda zida, |
| φ'_1 | $= 40^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ'_1 | $= 26^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida, |
| φ'_2 | $= 45^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida, |
| δ'_2 | $= 15^\circ$ | efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| γ_1 | $= 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida, |
| γ_2 | $= 19,20 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ_{d2} | $= 17,90 \text{ kN/m}^3$ | suha zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ'_2 | $= 21,10 \text{ kN/m}^3$ | saturirana zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ''_2 | $= 11,00 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ_w | $= 10,08 \text{ kN/m}^3$ | zapreminska težina morske vode. |

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\tan\theta_{11} = k_h / (1 + k_v) = 0,103 / (1 + 0,052) \rightarrow \theta_{11} = 5,595^\circ ,$$

$$\tan\theta_{12} = k_h / (1 - k_v) = 0,103 / (1 - 0,052) \rightarrow \theta_{12} = 6,198^\circ ,$$

$$K_{11} = 0,257 ,$$

$$K_{12} = 0,264 .$$

Za sloj kamene prizme koji je ispod razine vode, kutevi, θ_{21} , i θ_{22} te koeficijenti pritiska tla, K_{21} i K_{22} , iznose:

$$\tan\theta_{21} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 + k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,103 / (1 + 0,052))$$

$$\rightarrow \theta_{21} = 9,041^\circ ,$$

$$\tan\theta_{22} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 - k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,103 / (1 - 0,052))$$

$$\rightarrow \theta_{22} = 10,003^\circ ,$$

$$K_{21} = 0,241 ,$$

$$K_{22} = 0,251 .$$

Geostatsko naprežanje na koti +0,84 m (Poglavlje 2.2.3.1.) iznosi:

$$\sigma_{+0,84} = 4,41 \text{ kN/m}^2$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$ps_{1+0,84} = \sigma_{+0,84} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,257 \cdot (1 + 0,052) = 1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,20} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,257 \cdot (1 + 0,052) = 4,74 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,20}' = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,241 \cdot (1 + 0,052) = 4,44 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1-2,80} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50 + 3,00 \cdot 11,00) \cdot 0,241 \cdot (1 + 0,052) = 12,81 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_1 = ps_{1+0,84} \cdot v_1 = 1,19 \cdot 0,64 = 0,76 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_1 = (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,84}) \cdot v_1 / 2 = (4,74 - 1,19) \cdot 0,64 / 2 = 1,14 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_1 = ps_{1+0,20}' \cdot v_2 = 4,44 \cdot 3,00 = 13,32 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_1 = (ps_{1-2,80} - ps_{1+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (12,81 - 4,44) \cdot 3,00 / 2 = 12,56 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \cos(\delta'_2) = 26,71 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \sin(\delta'_2) = 7,53 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$HPda_1 = HPS_1 - HPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.1.)} = 26,71 - 17,26 = \mathbf{9,45 \text{ kN/m'}}$$

$$Z_{HPda1} = \mathbf{1,90 \text{ m}}$$

$$VPda_1 = VPS_1 - VPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.1.)} = 7,53 - 4,91 = \mathbf{2,62 \text{ kN/m'}}$$

$$X_{VPda1} = \mathbf{2,80 \text{ m}}$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{X2}) iznose:

$$ps_{2+0,84} = \sigma_{+0,84} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,264 \cdot (1 - 0,052) = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,264 \cdot (1 - 0,052) = 4,39 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20}' = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50) \cdot 0,251 \cdot (1 - 0,052) = 4,17 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2-2,80} = (\sigma_{+0,84} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,64 \cdot 20,50 + 3,00 \cdot 11,00) \cdot 0,251 \cdot (1 - 0,052) = 12,02 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{2+0,84} \cdot v_1 = 1,10 \cdot 0,64 = 0,70 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{2+0,20} - ps_{2+0,84}) \cdot v_1 / 2 = (4,39 - 1,10) \cdot 0,64 / 2 = 1,05 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_2 = ps_{2+0,20}' \cdot v_2 = 4,17 \cdot 3,00 = 12,51 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_2 = (ps_{2-2,80} - ps_{2+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (12,02 - 4,17) \cdot 3,00 / 2 = 11,78 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 25,04 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 7,05 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{x2}) iznose:

$$\begin{aligned} HPda_2 &= HPS_2 - HPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.1.)} = 25,04 - 17,26 = \mathbf{7,78 \text{ kN/m'}} & Z_{HPda2} &= \mathbf{1,90 \text{ m}}, \\ VPda_2 &= VPS_2 - VPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.1.)} = 7,05 - 4,91 = \mathbf{2,14 \text{ kN/m'}} & X_{VPda2} &= \mathbf{2,80 \text{ m}}. \end{aligned}$$

2.2.7.2.2. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| α | $= 90^\circ$ | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| β | $= 1^\circ$ | kut nagiba terena iza zida, |
| φ' | $= 40^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ' | $= 13^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| γ | $= 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida. |

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\begin{aligned} \tan\theta_{11} &= k_h / (1 + k_v) = 0,103 / (1 + 0,052) \rightarrow \theta_{11} = 5,595^\circ, \\ \tan\theta_{12} &= k_h / (1 - k_v) = 0,103 / (1 - 0,052) \rightarrow \theta_{12} = 6,198^\circ, \\ K_{11} &= 0,255, & K_{12} &= 0,262. \end{aligned}$$

Geostatsko naprezanje na koti +0,82 m (Poglavlje 2.2.3.2.) iznosi:

$$\sigma_{+0,82} = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{x1}) iznose:

$$\begin{aligned} ps_{1+0,82} &= \sigma_{+0,82} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,255 \cdot (1 + 0,052) = 1,18 \text{ kN/m}^2 \\ ps_{1+0,20} &= (\sigma_{+0,82} + v \cdot \gamma) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,62 \cdot 20,50) \cdot 0,255 \cdot (1 + 0,052) = 4,59 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$\begin{aligned} 1Ps_1 &= ps_{1+0,82} \cdot v = 1,18 \cdot 0,62 = 0,73 \text{ kN/m' } \\ \Delta 1Ps_1 &= (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,82}) \cdot v / 2 = (4,59 - 1,18) \cdot 0,62 / 2 = 1,06 \text{ kN/m' } \end{aligned}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$\begin{aligned} HPS_1 &= (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta') = 1,74 \text{ kN/m' } \\ VPS_1 &= (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta') = 0,40 \text{ kN/m' } \end{aligned}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{x1}) iznose:

$$\begin{aligned} HPda_1 &= HPS_1 - HPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.2.)} = 1,74 - 1,33 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m'}} & Z_{HPda1} &= \mathbf{0,40 \text{ m}}, \\ VPda_1 &= VPS_1 - VPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.2.)} = 0,40 - 0,31 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m'}} & X_{VPda1} &= \mathbf{0,70 \text{ m}}. \end{aligned}$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{x2}) iznose:

$$ps_{2+0,82} = \sigma_{+0,82} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,262 \cdot (1 - 0,052) = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20} = (\sigma_{+0,82} + v \cdot \gamma) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,62 \cdot 20,50) \cdot 0,262 \cdot (1 - 0,052) = 4,25 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{2+0,82} \cdot v = 1,10 \cdot 0,62 = 0,68 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{2+0,20} - ps_{2+0,82}) \cdot v / 2 = (4,25 - 1,10) \cdot 0,62 / 2 = 0,98 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta') = 1,62 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta') = 0,37 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{x2}) iznose:

$$HPda_2 = HPS_2 - HPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.2.)} = 1,62 - 1,33 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m'}}$$

$$Z_{HPda2} = \mathbf{0,40 \text{ m}}$$

$$VPda_2 = VPS_2 - VPa \text{ (Poglavlje 2.2.3.2.)} = 0,37 - 0,31 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m'}}$$

$$X_{VPda2} = \mathbf{0,70 \text{ m}}$$

2.2.7.3. Seizmički pritisak vode

Seizmički inercijalni pritisak vode, E_{wd} , određuje se pomoću izraza:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot h_w^2 \quad [\text{kN/m'}], \quad \text{rezultanta seizmičkog pritiska vode}$$

$$z_A = 0,403 \cdot h_w \quad [\text{m}] \quad \text{krak } E_{wd} \text{ s obzirom na točku prevrtanja.}$$

2.2.7.3.1. Seizmički pritisak vode za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

Usvojene su sljedeće vrijednosti parametara:

$$k_h = 0,103 \quad \text{horizontalni seizmički koeficijent,}$$

$$\gamma_w = 10,08 \text{ kN/m}^3 \quad \text{zapreminska težina morske vode,}$$

$$h_w = 3,00 \text{ m} \quad \text{visina stupca morske vode koji djeluje na obalni zid.}$$

Seizmički pritisak vode, E_{wd} , iznosi:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot 0,103 \cdot 10,08 \cdot 3,00^2 = 5,45 \text{ kN/m'}$$

S obzirom da se voda nalazi s obje strane obalnog zida, potrebno je udvostručiti pritisak vode te ukupna sila seizmičkog pritiska vode, ΣE_{wd} , i njezin krak s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$\Sigma E_{wd} = 2 \cdot E_{wd} = 2 \cdot 5,45 = \mathbf{10,90 \text{ kN/m'}}$$

$$z_A = 0,403 \cdot h_w = 0,403 \cdot 3,00 = \mathbf{1,21 \text{ m}}$$

2.2.7.3.2. Seizmički pritisak vode za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Seizmički pritisak vode za kontaktnu plohu na koti +0,20 m se ne analizira.

2.2.8. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja

2.2.8.1. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

2.2.8.1.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti -2,80 m prikazana je u Tablici 4.

Tablica 4. Rekapitulacija opterećenja za kontaktnu plohu na koti -2,80 m

| OPTEREĆENJE | SILA [kN/m'] | x_A [m] | z_A [m] | |
|----------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. ΣG | 243,36 | 1,39 | - | Vlastita težina |
| 2. ΣU | 84,67 | 1,40 | - | Statički uzgon |
| 3.a HP_a | 17,26 | - | 1,42 | Statički aktivni pritisak tla (horiz.) |
| 3.b VP_a | 4,91 | 2,80 | - | Statički aktivni pritisak tla (vert.) |
| 4.a P_{DOL} | 19,85 | - | 1,32 | Dol vala (horiz.) |
| 4.b PU_{DOL} | 10,58 | 0,93 | - | Uzgon dola vala (vert.) |
| 5.a P_{RW} | 9,51 | - | 1,58 | Horizontalni pritisak zaostale vode |
| 5.b PU_{RW} | 4,23 | 1,87 | - | Uzgon zaostale vode |
| 6.1.a HP_q | 1,77 | - | 1,88 | Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.) |
| 6.1.b VP_q | 0,55 | 2,80 | - | Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.) |
| 6.2.a HP_q | 0,89 | - | 1,88 | Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.); potresna sit. |
| 6.2.b VP_q | 0,28 | 2,80 | - | Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.); potresna sit. |
| 7.1.a S_{ih} | 25,07 | - | 1,89 | Horizontalna komponenta seizm. sile |
| 7.1.b S_{iv} | ±12,65 | 1,39 | - | Vertikalna komponenta seizm. sile |
| 7.2.1.a $HPda_1$ | 9,45 | - | 1,90 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.) |
| 7.2.1.b $VPda_1$ | 2,62 | 2,80 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.) |
| 7.2.2.a $HPda_2$ | 7,78 | - | 1,90 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.) |
| 7.2.2.b $VPda_2$ | 2,14 | 2,80 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.) |
| 7.3. ΣE_{wd} | 10,90 | - | 1,21 | Seizmički pritisak vode |

x_A / z_A – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A

2.2.8.1.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

| | | |
|---|------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 1 + 2 + 3 | stalno |
| 2 | 1 + 2 + 3 + 4 + 6.1 | stalno + val (H) + korisno |
| 3 | 1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 | stalno + zaostala voda + korisno |
| 4 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(1) | stalno + korisno + potres (varijanta 1) |
| 5 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(2) | stalno + korisno + potres (varijanta 2) |

2.2.8.2. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

2.2.8.2.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti +0,20 m prikazana je u Tablici 5.

Tablica 5. Rekapitulacija opterećenja za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

| OPTEREĆENJE | SILA [kN/m'] | x_B [m] | z_B [m] | |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------|
| 1. ΣG | 14,40 | 0,33 | - | Vlastita težina |
| 3.a HP_a | 1,33 | - | 0,25 | Statički aktivni pritisak tla (horiz.) |
| 3.b VP_a | 0,31 | 0,70 | - | Statički aktivni pritisak tla (vert.) |
| 5.a P_{RW} | 0,45 | - | 0,10 | Horizontalni pritisak zaostale vode |
| 5.b PU_{RW} | 1,13 | 0,50 | - | Uzgon zaostale vode |
| 6.1.a HP_q | 0,37 | - | 0,31 | Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.) |
| 6.1.b VP_q | 0,09 | 0,70 | - | Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.) |
| 7.1.a S_{ih} | 1,48 | - | 0,40 | Horizontalna komponenta seizm. sile |
| 7.1.b S_{iv} | ±0,75 | 0,33 | - | Vertikalna komponenta seizm. sile |
| 7.2.1.a $HPda_1$ | 0,41 | - | 0,40 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.) |
| 7.2.1.b $VPda_1$ | 0,09 | 0,70 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.) |
| 7.2.2.a $HPda_2$ | 0,29 | - | 0,40 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.) |
| 7.2.2.b $VPda_2$ | 0,06 | 0,70 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.) |

x_B/z_B – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku B

2.2.8.2.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

| | | |
|---|------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 1 + 3 | stalno |
| 3 | 1 + 3 + 5 + 6 | stalno + zaostala voda + korisno |
| 4 | 1 + 3 + 6 + 7(1) | stalno + korisno + potres (varijanta 1) |
| 5 | 1 + 3 + 6 + 7(2) | stalno + korisno + potres (varijanta 2) |

2.3. PRORAČUN STABILNOSTI I NOSIVOSTI

2.3.1. Kombinacija opterećenja 1: stalno

2.3.1.1. Kontaktna ploha na koti -2,80 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{\text{Pa}} \cdot x_{V_{\text{Pa}}} = 243,36 \cdot 1,39 + 4,91 \cdot 2,80 = 352,02 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{\text{dstb}} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + H_{\text{Pa}} \cdot z_{H_{\text{Pa}}} = 84,67 \cdot 1,40 + 17,26 \cdot 1,42 = 143,05 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 352,02 / 143,05 = 2,46 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}}) \cdot \mu = (243,36 - 84,67 + 4,91) \cdot 0,65 = 106,34 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{\text{Pa}} = 17,26 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{\text{KL}} = V' / H = 106,34 / 17,26 = 6,16 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 42,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 2,80 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 243,36 - 84,67 = 208,97 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}} = 243,36 - 84,67 + 4,91 = 163,60 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 208,97 / 163,60 = 1,28 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 1,28 = 2,55 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 163,60 / (2,55 \cdot 1,00) = 64,04 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 2,56 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 85,374, & N_c &= 93,706, & N_y &= 113,956 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_y &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_y &= 1,000 \\ i_q &= 0,850, & i_c &= 0,848, & i_y &= 0,736 \\ r_y &= 0,973 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot d_y \cdot i_y \cdot r_y = 1201,08 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 1201,08 / 2,5 = 480,43 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 64,04 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.1.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{Pa} \cdot x_{V_{Pa}} = 14,40 \cdot 0,33 + 0,31 \cdot 0,70 = 4,97 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = H_{Pa} \cdot z_{H_{Pa}} = 1,33 \cdot 0,25 = 0,33 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 4,97 / 0,33 = 14,94 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + V_{Pa}) \cdot \mu = (14,40 + 0,31) \cdot 0,55 = 8,09 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{Pa} = 1,33 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 8,09 / 1,33 = 6,08 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.2. Kombinacija opterećenja 2: stalno + val (H) + korisno

2.3.2.1. Kontaktna ploha na koti -2,80 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{Pa} \cdot x_{V_{Pa}} + V_{Pq} \cdot x_{V_{Pq}} = 243,36 \cdot 1,39 + 4,91 \cdot 2,80 + 0,55 \cdot 2,80 = 353,56 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + H_{Pa} \cdot z_{H_{Pa}} + P_{DOL} \cdot z_{P_{DOL}} + H_{Pq} \cdot z_{H_{Pq}} = 84,67 \cdot 1,40 + 17,26 \cdot 1,42 + 19,85 \cdot 1,32 + 1,77 \cdot 1,88 = 172,58 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 353,56 / 172,58 = 2,05 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{Pa} + V_{Pq}) \cdot \mu = (243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,55) \cdot 0,65 = 106,70 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{Pa} + P_{DOL} + H_{Pq} = 17,26 + 19,85 + 1,77 = 38,88 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 106,70 / 38,88 = 2,74 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| $\varphi' = 42,0^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa |
| $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$ | efektivna kohezija temeljnog kamenometa |
| $\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa |

Geometrijske veličine

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| $B = 2,80 \text{ m}$ | širina temeljne ploče, smjer X, |
| $L = 1,00 \text{ m}$ | duljina temeljne ploče, smjer Y, |
| $D = 0,00 \text{ m}$ | dubina temeljenja. |

Stvarno naprezanje

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| $M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 353,56 - 172,58 =$ | 180,98 kNm |
| $V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q = 243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,55 =$ | 164,15 kN |
| $x = M_e / V = 180,98 / 164,15 =$ | 1,10 m |
| $B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 1,10 =$ | 2,21 m |
| $\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 164,15 / (2,21 \cdot 1,00) =$ | 74,44 kN/m² |

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| $X' \rightarrow B' =$ | 2,20 m |
| $Y' \rightarrow L' =$ | $\infty \text{ m}$ |

| | | |
|--------------------|------------------|----------------------|
| $N_q = 85,374 ,$ | $N_c = 93,706 ,$ | $N_\gamma = 113,956$ |
| $s_q = 1,000 ,$ | $s_c = 1,000 ,$ | $s_\gamma = 1,000$ |
| $d_q = 1,000 ,$ | $d_c = 1,000 ,$ | $d_\gamma = 1,000$ |
| $i_q = 0,685 ,$ | $i_c = 0,681 ,$ | $i_\gamma = 0,484$ |
| $r_\gamma = 0,990$ | | |

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = \textbf{690,84 kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 690,84 / 2,5 = \textbf{276,34 kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 74,44 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.3. Kombinacija opterećenja 3: stalno + zaostala voda + korisno

2.3.3.1. Kontaktne plohe na koti -2,80 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} = 243,36 \cdot 1,39 + 4,91 \cdot 2,80 + 0,55 \cdot 2,80 = \textbf{353,56 kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot z_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + P_{RW} \cdot z_{PRW} + PU_{RW} \cdot z_{PURW} + HP_q \cdot z_{HP_q} = 84,67 \cdot 1,40 + 17,26 \cdot 1,42 + 9,51 \cdot 1,58 + 4,23 \cdot 1,87 + 1,77 \cdot 1,88 = \textbf{169,31 kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 353,56 / 169,31 = 2,09 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a - PU_{RW} + VP_q) \cdot \mu = (243,36 - 84,67 + 4,91 - 4,23 + 0,55) \cdot 0,65 = 103,95 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + P_{RW} + HP_q = 17,26 + 9,51 + 1,77 = 28,54 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 103,95 / 28,54 = 3,64 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| $\varphi' = 42,0^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa |
| $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$ | efektivna kohezija temeljnog kamenometa |
| $\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa |

Geometrijske veličine

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| $B = 2,80 \text{ m}$ | širina obalnog zida, smjer X, |
| $L = 1,00 \text{ m}$ | duljina obalnog zida, smjer Y, |
| $D = 0,00 \text{ m}$ | dubina temeljenja. |

Stvarno naprezanje

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| $M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 353,56 - 169,31 =$ | 184,25 kNm/m' |
| $V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a - PU_{RW} + VP_q = 243,36 - 84,67 + 4,91 - 4,23 + 0,55 =$ | 159,92 kN/m' |
| $x = M_e / V = 184,25 / 159,92 =$ | 1,15 m |
| $B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 1,15 =$ | 2,30 m |
| $\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 159,92 / (2,30 \cdot 1,00) =$ | 69,40 kN/m² |

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| $X' \rightarrow B' =$ | 2,30 m |
| $Y' \rightarrow L' =$ | $\infty \text{ m}$ |

| | | |
|--------------------|------------------|----------------------|
| $N_q = 85,374 ,$ | $N_c = 93,706 ,$ | $N_\gamma = 113,956$ |
| $s_q = 1,000 ,$ | $s_c = 1,000 ,$ | $s_\gamma = 1,000$ |
| $d_q = 1,000 ,$ | $d_c = 1,000 ,$ | $d_\gamma = 1,000$ |
| $i_q = 0,755 ,$ | $i_c = 0,753 ,$ | $i_\gamma = 0,586$ |
| $r_\gamma = 0,985$ | | |

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 870,31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 870,31 / 2,5 = 348,12 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 69,40 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.3.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} = 14,40 \cdot 0,33 + 0,31 \cdot 0,70 + 0,09 \cdot 0,70 = 5,03 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = HPa \cdot z_{HPa} + P_{RW} \cdot z_{PRW} + P_{URW} \cdot z_{PURW} + HP_q \cdot z_{HPq} = 1,33 \cdot 0,25 + 0,45 \cdot 0,10 + 1,13 \cdot 0,50 + 0,37 \cdot 0,31 = 1,06 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 5,03 / 1,06 = 4,76 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VPa - P_{URW} + VP_q) \cdot \mu = (14,40 + 0,31 - 1,13 + 0,09) \cdot 0,55 = 7,52 \text{ kN/m'}$$

$$H = HPa + P_{RW} + HP_q = 1,33 + 0,45 + 0,37 = 2,15 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 7,52 / 2,15 = 3,50 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.4. Kombinacija opterećenja 4: stalno + korisno + potres (varijanta 1)

2.3.4.1. Kontaktna ploha na koti -2,80 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} + S_{iv} \cdot x_{Siv} + VP_{da1} \cdot x_{VP_{da1}} = 243,36 \cdot 1,39 + 4,91 \cdot 2,80 + 0,28 \cdot 2,80 + 12,65 \cdot 1,39 + 2,62 \cdot 2,80 = 377,72 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HPa \cdot z_{HPa} + HP_q \cdot z_{HPq} + S_{ih} \cdot z_{Sih} + HP_{da1} \cdot z_{HP_{da1}} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 84,67 \cdot 1,40 + 17,26 \cdot 1,42 + 0,89 \cdot 1,88 + 25,07 \cdot 1,89 + 9,45 \cdot 1,90 + 10,90 \cdot 1,21 = 223,25 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 377,72 / 223,25 = 1,69 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VPa + VP_q + S_{iv} + VP_{da1}) \cdot \mu = (243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,28 + 12,65 + 2,62) \cdot 0,65 = 116,45 \text{ kN/m'}$$

$$H = HPa + HP_q + S_{ih} + HP_{da1} + \Sigma E_{wd} = 17,26 + 0,89 + 25,07 + 9,45 + 10,90 = 63,57 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 116,45 / 63,57 = 1,83 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktna naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 40,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 2,80 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 377,72 - 223,25 = 154,48 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1} = 243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,28 + 12,65 + 2,62 = 179,15 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 154,48 / 179,15 = 0,86 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,86 = 1,72 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 179,15 / (1,72 \cdot 1,00) = 103,88 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 1,72 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| $N_q = 64,195$, | $N_c = 75,313$, | $N_\gamma = 79,541$ |
| $s_q = 1,000$, | $s_c = 1,000$, | $s_\gamma = 1,000$ |
| $d_q = 1,000$, | $d_c = 1,000$, | $d_\gamma = 1,000$ |
| $i_q = 0,557$, | $i_c = 0,550$, | $i_\gamma = 0,319$ |
| $r_\gamma = 1,000$ | | |

$$q_{\text{ult}} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 251,05 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{dop}} = q_{\text{ult}} / FS^{\text{NAP}} = 251,05 / 1,75 = 143,46 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{\text{STV}} = 103,88 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.4.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + VP_{da1} \cdot x_{VP_{da1}} = 14,40 \cdot 0,33 + 0,31 \cdot 0,70 + 0,09 \cdot 0,70 + 0,75 \cdot 0,33 + 0,09 \cdot 0,70 = 5,34 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{\text{dstb}} = HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + HP_{da1} \cdot z_{HP_{da1}} = 1,33 \cdot 0,25 + 0,37 \cdot 0,31 + 1,48 \cdot 0,40 + 0,41 \cdot 0,40 = 1,20 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 5,34 / 1,20 = 4,44 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1}) \cdot \mu = (14,40 + 0,31 + 0,09 + 0,75 + 0,09) \cdot 0,55 = 8,60 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da1} = 1,33 + 0,37 + 1,48 + 0,41 = 3,59 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 8,60 / 3,59 = 2,40 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.5. Kombinacija opterećenja 5: stalno + korisno + potres (varijanta 2)

2.3.5.1. Kontaktna ploha na koti -2,80 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + VP_{da2} \cdot x_{VP_{da2}} = 243,36 \cdot 1,39 + 4,91 \cdot 2,80 + 0,28 \cdot 2,80 + 2,14 \cdot 2,80 = 358,79 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + HP_{da2} \cdot z_{HP_{da2}} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 84,67 \cdot 1,40 + 17,26 \cdot 1,42 + 0,89 \cdot 1,88 + 25,07 \cdot 1,89 + 12,65 \cdot 1,39 + 7,78 \cdot 1,90 + 10,90 \cdot 1,21 = 237,66 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 358,79 / 237,66 = 1,51 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2}) \cdot \mu = (243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,28 - 12,65 + 2,14) \cdot 0,65 = 99,69 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da2} + \Sigma E_{wd} = 17,26 + 0,89 + 25,07 + 7,78 + 10,90 = 61,90 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 99,69 / 61,90 = 1,61 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktna naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 40,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 2,80 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 358,79 - 237,66 = 121,14 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2} = 243,36 - 84,67 + 4,91 + 0,28 - 12,65 + 2,14 = 153,37 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 121,14 / 153,37 = 0,79 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,79 = 1,58 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 153,37 / (1,58 \cdot 1,00) = 97,09 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 1,58 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$N_q = 64,195, \quad N_c = 75,313, \quad N_\gamma = 79,541$$

$$s_q = 1,000, \quad s_c = 1,000, \quad s_\gamma = 1,000$$

$$d_q = 1,000, \quad d_c = 1,000, \quad d_\gamma = 1,000$$

$$i_q = 0,509, \quad i_c = 0,501, \quad i_\gamma = 0,265$$

$$r_\gamma = 1,000$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 191,49 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 191,49 / 1,75 = 109,42 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 97,09 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.5.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} + VP_{da2} \cdot x_{VPda2} = 14,40 \cdot 0,33 + 0,31 \cdot 0,70 + 0,09 \cdot 0,70 + 0,06 \cdot 0,70 = 5,07 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = HP_a \cdot z_{HPa} + HP_q \cdot z_{VPq} + S_{ih} \cdot z_{Sih} + S_{iv} \cdot x_{Siv} + HP_{da2} \cdot z_{HPda2} = 1,33 \cdot 0,25 + 0,37 \cdot 0,31 + 1,48 \cdot 0,40 + 0,75 \cdot 0,33 + 0,29 \cdot 0,40 = 1,40 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 5,07 / 1,40 = 3,62 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2}) \cdot \mu = (14,40 + 0,31 + 0,09 - 0,75 + 0,06) \cdot 0,55 = 7,76 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da2} = 1,33 + 0,37 + 1,48 + 0,29 = 3,47 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 7,76 / 3,47 = 2,24 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.6. Rezultati proračuna

2.3.6.1. Kontaktna ploha na koti -2,80 m

U Tablici 6. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida A i A'.

Tablica 6. Rezultati proračuna (kontaktna ploha na koti -2,80 m)

| BROJ KOMB. | KOMBINACIJA OPTEREĆENJA | FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE | FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE | EKSCENT. e [m] | JEZGRA P. P., B/6 [m] | σ_A [kN/m ²] | $\sigma_{A'}$ [kN/m ²] |
|------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 1 + 2 + 3 | 2,46 | 6,16 | 0,12 | 0,47 | 73,79 | 43,07 |
| 2 | 1 + 2 + 3 + 4 + 6.1 | 2,05 | 2,74 | 0,30 | 0,47 | 95,99 | 21,26 |
| 3 | 1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 | 2,09 | 3,64 | 0,25 | 0,47 | 87,45 | 26,78 |
| 4 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(1) | 1,69 | 1,83 | 0,54 | 0,47 | 138,51 | - |
| 5 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(2) | 1,51 | 1,61 | 0,61 | 0,47 | 129,45 | - |

Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti -2,80 m zadovoljio zahtjevima po pitanju sigurnosti na prevrtanje i klizanje te nosivosti temeljne podloge u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja. Također, maksimalno naprezanje ispod temeljne plohe iznosi $\sigma_{\max} = 138,51$ kN/m² (kombinacija br. 4), što je ispod maksimalno dopuštenog rubnog naprezanja za podlogu od zbijenog kamenog materijala ($\sigma_{\max, \text{dop}} = 240,00$ kN/m²).

2.3.6.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

U Tablici 7. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida B i B'.

Tablica 7. Rezultati proračuna (kontaktna ploha na koti +0,20 m)

| BROJ KOMB. | KOMBINACIJA OPTEREĆENJA | FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE | FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE | EKSCENT. e [m] | JEZGRA P. P., B/6 [m] | σ_B [kN/m ²] | $\sigma_{B'}$ [kN/m ²] |
|------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 1 + 3 | 14,94 | 6,08 | 0,03 | 0,12 | 27,28 | 14,74 |
| 3 | 1 + 3 + 5 + 6 | 4,76 | 3,50 | 0,06 | 0,12 | 29,44 | 9,61 |
| 4 | 1 + 3 + 6 + 7(1) | 4,44 | 2,40 | 0,09 | 0,12 | 38,69 | 6,00 |
| 5 | 1 + 3 + 6 + 7(2) | 3,62 | 2,24 | 0,09 | 0,12 | 35,67 | 4,64 |

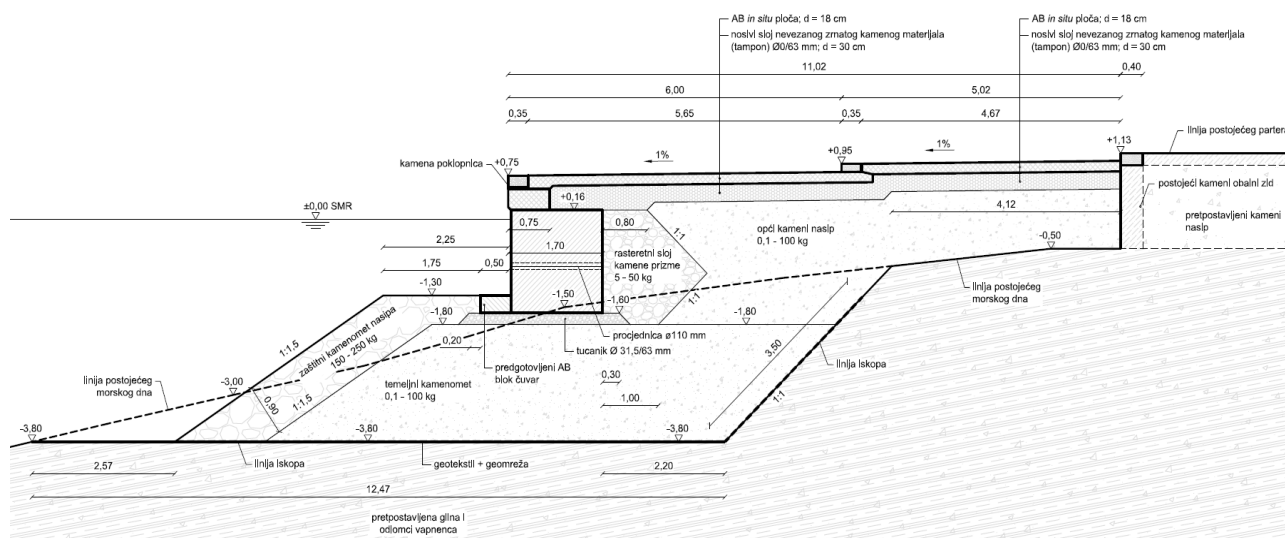
Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti +0,20 m zadovoljio zahtjevima sigurnosti na prevrtanje i klizanje u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja te kako su naprezanja značajno manja od tlačne čvrstoće betona. Stoga, nije potrebno povezivanje podmorskog i nadmorskog dijela obalnog zida.

3. GEOSTATIČKI PRORAČUN OBALNOG ZIDA S KOTOM TEMELJENJA NA -1,60 m

3.1. GEOMETRIJA OBALNOG ZIDA

Proračun stabilnosti i nosivosti proveden je po dužnom metru obalnog zida za referentni poprečni presjek (Slika 5.) s hodnom površinom na koti oko +0,75 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojena je projektna visina morske vode na koti +0,16 m.

Za obalni zid s kotom temeljenja na -1,60 m nije provedena analiza za kontaktnu plohu na koti +0,16 m obzirom da su i geometrija i opterećenja slični kao za prethodno poglavlje u kojemu je prikazana analiza za kontaktnu plohu na koti +0,20 m.



Slika 5. Referentni poprečni presjek obalnog zida

3.2. OPTEREĆENJA NA OBALNI ZID

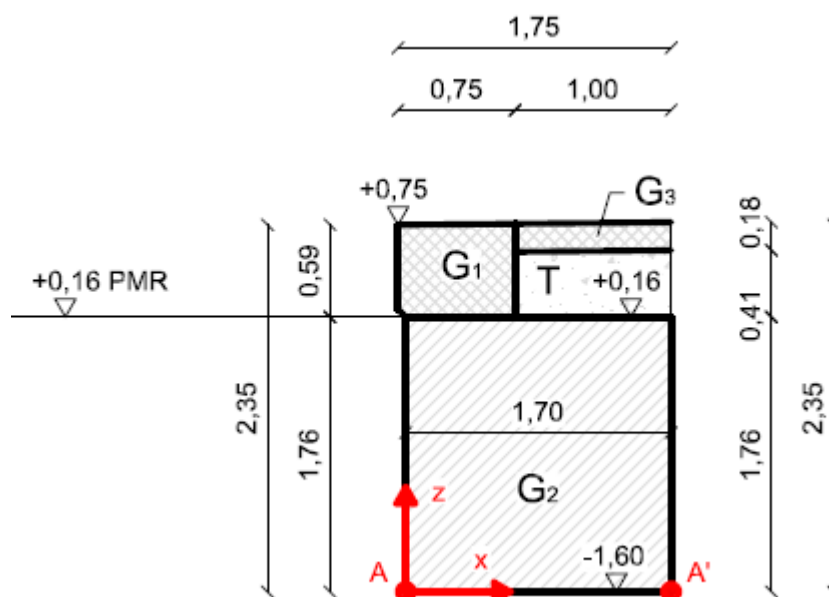
3.2.1. Vlastita težina obalnog zida

Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 6.) prikazane su u Tablici 8. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

Tablica 8. Vlastita težina obalnog zida

| OPTEREĆENJE | DIMENZIJE | | ZAPREM. [m ³ /m'] | ZAPREM. TEŽINA [kN/m ³ /m'] | TEŽINA [kN/m'] | x [m] | z [m] |
|----------------|-----------|-------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|----------|----------|
| | v [m] | š [m] | | | | | |
| G ₁ | 0,59 | 0,75 | 0,44 | 24,00 | 10,62 | 0,33 | 2,06 |
| G ₂ | 1,76 | 1,70 | 2,99 | 23,00 | 68,82 | 0,85 | 0,88 |
| G ₃ | 0,18 | 1,00 | 0,18 | 24,00 | 4,32 | 1,20 | 2,26 |
| T | 0,41 | 1,00 | 0,41 | 20,50 | 8,41 | 1,20 | 1,97 |
| ΣG | | | | | 92,16 | 0,84 | 1,18 |

x/z – krak vlastite težine u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A



Slika 6. Shematski poprečni presjek obalnog zida s naznačenim vlastitim težinama

3.2.2. Statički uzgon

Vrijednost statičkog uzgona i njegov krak u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 6.) prikazani su u Tablici 10.

Tablica 9. Statički uzgon obalnog zida

| OPTEREĆENJE | DIMENZIJE | | ZAPREM. | ZAPREM. TEŽINA | TEŽINA | x |
|-------------|-----------|-------|----------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| | v [m] | š [m] | [m ³ /m'] | [kN/m ³ /m'] | [kN/m'] | [m] |
| U_{G2} | 1,76 | 1,70 | 2,99 | 10,08 | 30,16 | 0,85 |
| ΣU | | | | | 30,16 | 0,85 |

x – krak vlastite težine u odnosu na Z-os koja prolazi kroz točku A

3.2.3. Pritisak tla iza obalnog zida

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka obalnog zida (Slika 5.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na koti +0,76 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojeno je da se u zaleđu nadmorskog dijela obalnog zida po cijeloj visini nalazi opći kameni nasip. Geostatska naprezanja od armirano-betonske ploče na koti +0,58 m iznose:

$$\sigma_{+0,58} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|--------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| α | = 90° | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| β | = 1° | kut nagiba terena iza zida, |
| φ'_1 | = 40° | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ'_1 | = 26° | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida, |

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $\varphi'_2 = 45^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida, |
| $\delta'_2 = 15^\circ$ | efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| $\gamma_1 = 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida, |
| $\gamma''_2 = 11,00 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| $\gamma_w = 10,08 \text{ kN/m}^3$ | zapreminska težina morske vode. |

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_{a1} = 0,202 \text{ (opći kameni nasip) , } \quad k_{a2} = 0,162 \text{ (kamena prizma) .}$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,58} = \sigma_{+0,58} \cdot k_{a1} = 4,41 \cdot 0,202 = 0,89 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,16} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a1} = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,202 = 2,63 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,16'} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,162 = 2,11 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{-1,60} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50 + 1,76 \cdot 11,00) \cdot 0,162 = 5,25 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A:

$$P_1 = p_{+0,58} \cdot v_1 = 0,89 \cdot 0,42 = 0,37 \text{ kN/m'} \quad Z_{P1} = 1,97 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,16} - p_{+0,58}) \cdot v_1 / 2 = (2,63 - 0,89) \cdot 0,42 / 2 = 0,37 \text{ kN/m'} \quad Z_{\Delta P1} = 1,90 \text{ m}$$

$$P_2 = p_{+0,16'} \cdot v_2 = 2,11 \cdot 1,76 = 3,71 \text{ kN/m'} \quad Z_{P2} = 0,88 \text{ m}$$

$$\Delta P_2 = (p_{-1,60} - p_{+0,16'}) \cdot v_2 / 2 = (5,25 - 2,11) \cdot 1,76 / 2 = 2,76 \text{ kN/m'} \quad Z_{\Delta P2} = 0,59 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$H_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \cos(\delta'_2) = \mathbf{6,91 \text{ kN/m'}} \quad Z_{HPa} = \mathbf{0,88 \text{ m} ,}$$

$$V_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \sin(\delta'_2) = \mathbf{2,00 \text{ kN/m'}} \quad x_{VPa} = \mathbf{1,70 \text{ m} .}$$

3.2.4. Opterećenje valovima

Visina značajnog vala s povratnim periodom od 50 godina ispred obalnog zida iznosi do 0,80 m (Poglavlje: Vjetrovalna klima i pomorsko-hidraulički proračun) što daje maksimalni val od oko 1,50 m ($H_{\max} = 1,8 \cdot H_s$). Kako je za proračun mjerodavan dol vala, visina dola vala iznosi $H_p^{\text{dol}} \approx 0,75$ m. Pritisak dola vala na koti -0,59 m do koje se val može spustiti iznosi:

$$p_{\text{DOL}} = h_{\text{DOL}} \cdot \gamma_w = 0,75 \cdot 10,08 = 7,56 \text{ kN/m}^2.$$

Sile uslijed djelovanja dola vala na obalni zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P_{1\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot h_{\text{DOL}} / 2 = 7,56 \cdot 0,75 / 2 = 2,84 \text{ kN/m'} \quad Z_{P1\text{DOL}} = 1,26 \text{ m}$$

$$P_{2\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot h_w = 7,56 \cdot 1,01 = 7,64 \text{ kN/m'} \quad Z_{P2\text{DOL}} = 0,51 \text{ m}$$

$$P_{\text{DOL}} = P_{1\text{DOL}} + P_{2\text{DOL}} = 2,84 + 7,64 = \mathbf{10,48 \text{ kN/m'}} \quad Z_{P\text{DOL}} = \mathbf{0,71 \text{ m} ,}$$

$$P_{U\text{DOL}} = p_{\text{DOL}} \cdot B / 2 = 7,56 \cdot 1,70 / 2 = \mathbf{6,43 \text{ kN/m'}} \quad x_{PUDOL} = \mathbf{0,57 \text{ m} .}$$

3.2.5. Zaostala voda iza obalnog zida

Usvaja se da iza obalnog zida može doći do pojave rezidualne (zaostale) vode na način da se voda iza obalnog zida nalazi na koti +0,46 m, što znači da razlika u nivou vode iznosi $h_{RW} = 0,30$ m. Pritisak na obalni zid uslijed pojave zaostale vode iznosi:

$$p_{RW} = h_{RW} \cdot \gamma_W = 0,30 \cdot 10,08 = 3,02 \text{ kN/m}^2.$$

Sile rezidualne vode, rezultatne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P_{1RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 3,02 \cdot 0,30 / 2 = 0,45 \text{ kN/m}' \quad Z_{P1RW} = 1,86 \text{ m}$$

$$P_{2RW} = p_{RW} \cdot h_W = 3,02 \cdot 1,76 = 5,32 \text{ kN/m}' \quad Z_{P2RW} = 0,88 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P_{1RW} + P_{2RW} = 0,45 + 5,32 = 5,77 \text{ kN/m}' \quad Z_{PRW} = 0,96 \text{ m} ,$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 3,02 \cdot 1,70 / 2 = 2,57 \text{ kN/m}' \quad X_{PURW} = 1,13 \text{ m} .$$

3.2.6. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida

Usvaja se korisno opterećenje intenziteta $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti +0,58 m, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijente aktivnih pritisaka tla, usvojene su iste vrijednosti kao i u Poglavlju 3.2.3. te iznose $k_{a1} = 0,202$ za opći kameni nasip te $k_{a2} = 0,162$ za kamenu prizmu.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,58}' = p_{q+0,16} = q \cdot k_{a1} = 3,00 \cdot 0,202 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{q+0,16}' = p_{q-1,60} = q \cdot k_{a2} = 3,00 \cdot 0,162 = 0,49 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A,:

$$P_{q1} = p_{q+0,58}' \cdot v_1 = 0,61 \cdot 0,42 = 0,26 \text{ kN/m}' \quad Z_{Pq1} = 1,97 \text{ m}$$

$$P_{q2} = p_{q+0,16}' \cdot v_2 = 0,49 \cdot 1,76 = 0,86 \text{ kN/m}' \quad Z_{Pq2} = 0,88 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultatne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$HP_q = (P_{q1}) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \cos(\delta'_2) = 1,06 \text{ kN/m}' \quad Z_{HPq} = 1,13 \text{ m} ,$$

$$VP_q = (P_{q1}) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \sin(\delta'_2) = 0,34 \text{ kN/m}' \quad X_{VPq} = 1,70 \text{ m} .$$

3.2.7. Seizmička opterećenja

Vrijednosti horizontalnog i vertikalnog koeficijenta, k_h i k_v , jednake su kao i za obalni zid s kotom temeljenja -2,80 m (Poglavlje 2.2.7.) te iznose:

$$k_h = 0,103 , \quad k_v = \pm 0,052 .$$

3.2.7.1. Seizmičke sile obalnog zida

Težina obalnog zida po dužnom metru (Tablica 8.) iznosi:

$$\Sigma G = 92,16 \text{ kN/m}' .$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$S_{ih} = 0,103 \cdot 92,16 = 9,49 \text{ kN/m'}$$

$$z_{Sih} = 1,18 \text{ m ,}$$

$$S_{iv} = \pm 0,052 \cdot 92,16 = \pm 4,79 \text{ kN/m'}$$

$$x_{Siv} = 0,84 \text{ m .}$$

3.2.7.2. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

| | | |
|---------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ψ | $= 90^\circ$ | kut nagiba stražnjeg lica zida, |
| β | $= 1^\circ$ | kut nagiba terena iza zida, |
| φ'_1 | $= 40^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida, |
| δ'_1 | $= 26^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida, |
| φ'_2 | $= 45^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida, |
| δ'_2 | $= 15^\circ$ | efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida, |
| γ_1 | $= 20,50 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida, |
| γ_2 | $= 19,20 \text{ kN/m}^3$ | prirodno vlažna zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ_{d2} | $= 17,90 \text{ kN/m}^3$ | suha zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ'_2 | $= 21,10 \text{ kN/m}^3$ | saturirana zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ''_2 | $= 11,00 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida, |
| γ_w | $= 10,08 \text{ kN/m}^3$ | zapreminska težina morske vode. |

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\tan\theta_{11} = k_h / (1 + k_v) = 0,103 / (1 + 0,052) \rightarrow \theta_{11} = 5,595^\circ ,$$

$$\tan\theta_{12} = k_h / (1 - k_v) = 0,103 / (1 - 0,052) \rightarrow \theta_{12} = 6,198^\circ ,$$

$$K_{11} = 0,257 ,$$

$$K_{12} = 0,264 .$$

Za sloj kamene prizme koji je ispod razine vode, kutevi, θ_{21} , i θ_{22} te koeficijenti pritiska tla, K_{21} i K_{22} , iznose:

$$\tan\theta_{21} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 + k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,103 / (1 + 0,052))$$

$$\rightarrow \theta_{21} = 9,041^\circ ,$$

$$\tan\theta_{22} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 - k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,103 / (1 - 0,052))$$

$$\rightarrow \theta_{22} = 10,003^\circ ,$$

$$K_{21} = 0,241 ,$$

$$K_{22} = 0,251 .$$

Geostatsko naprezanje na koti +0,58 m (Poglavlje 3.2.3.) iznosi:

$$\sigma_{+0,58} = 4,41 \text{ kN/m}^2 .$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$ps_{1+0,58} = \sigma_{+0,58} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,257 \cdot (1 + 0,052) = 1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,16} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,257 \cdot (1 + 0,052) = 3,52 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,16}' = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,241 \cdot (1 + 0,052) = 3,30 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1-1,60} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma_2'') \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50 + 1,76 \cdot 11,00) \cdot 0,241 \cdot (1 + 0,052) = 8,21 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_1 = ps_{1+0,58} \cdot v_1 = 1,19 \cdot 0,42 = 0,50 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_1 = (ps_{1+0,16} - ps_{1+0,58}) \cdot v_1 / 2 = (3,52 - 1,19) \cdot 0,42 / 2 = 0,49 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_1 = ps_{1+0,16}' \cdot v_2 = 3,30 \cdot 1,76 = 5,81 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_1 = (ps_{1-1,60} - ps_{1+0,16}') \cdot v_2 / 2 = (8,21 - 3,30) \cdot 1,76 / 2 = 4,32 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \cos(\delta'_2) = 10,67 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \sin(\delta'_2) = 3,06 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje (+ k_v i K_{X1}) iznose:

$$HPda_1 = HPS_1 - HPa \text{ (Poglavlje 3.2.3.)} = 10,67 - 6,91 = 3,76 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{HPda1} = 1,18 \text{ m ,}$$

$$VPda_1 = VPS_1 - VPa \text{ (Poglavlje 3.2.3.)} = 3,06 - 2,00 = 1,06 \text{ kN/m'}$$

$$X_{VPda1} = 1,70 \text{ m .}$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore (- k_v i K_{X2}) iznose:

$$ps_{2+0,58} = \sigma_{+0,58} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,264 \cdot (1 - 0,052) = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,16} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,264 \cdot (1 - 0,052) = 3,26 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,16}' = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50) \cdot 0,251 \cdot (1 - 0,052) = 3,10 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2-1,60} = (\sigma_{+0,58} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma_2'') \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,42 \cdot 20,50 + 1,76 \cdot 11,00) \cdot 0,251 \cdot (1 - 0,052) = 7,70 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{2+0,58} \cdot v_1 = 1,10 \cdot 0,42 = 0,46 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{2+0,16} - ps_{2+0,58}) \cdot v_1 / 2 = (3,26 - 1,10) \cdot 0,42 / 2 = 0,45 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_2 = ps_{2+0,16}' \cdot v_2 = 3,10 \cdot 1,76 = 5,46 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_2 = (ps_{2-1,60} - ps_{2+0,16}') \cdot v_2 / 2 = (7,70 - 3,10) \cdot 1,76 / 2 = 4,05 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 10,00 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 2,86 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore (- k_v i K_{X2}) iznose:

$$\mathbf{HPda_2} = \mathbf{HPS_2} - \mathbf{HPa} \text{ (Poglavlje 3.2.3.)} = 10,00 - 6,91 = \mathbf{3,09 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_{HPda2}} = \mathbf{1,18 \text{ m}},$$

$$\mathbf{VPda_2} = \mathbf{VPS_2} - \mathbf{VPa} \text{ (Poglavlje 3.2.3.)} = 2,86 - 2,00 = \mathbf{0,86 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{x_{VPda2}} = \mathbf{1,70 \text{ m}}.$$

3.2.7.3. Seizmički pritisak vode

Usvojene su sljedeće vrijednosti parametara:

$$k_h = 0,103 \quad \text{horizontalni seizmički koeficijent,}$$

$$\gamma_w = 10,08 \text{ kN/m}^3 \quad \text{zapreminska težina morske vode,}$$

$$h_w = 1,76 \text{ m} \quad \text{visina stupca morske vode koji djeluje na obalni zid.}$$

Seizmički pritisak vode, E_{wd} , iznosi:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot 0,103 \cdot 10,08 \cdot 1,76^2 = 1,88 \text{ kN/m'}.$$

S obzirom da se voda nalazi s obje strane obalnog zida, potrebno je udvostručiti pritisak vode te ukupna sila seizmičkog pritiska vode, ΣE_{wd} , i njezin krak s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$\mathbf{\Sigma E_{wd}} = 2 \cdot E_{wd} = 2 \cdot 1,88 = \mathbf{3,76 \text{ kN/m'}},$$

$$\mathbf{z_A} = 0,403 \cdot h_w = 0,403 \cdot 1,76 = \mathbf{0,71 \text{ m}}.$$

3.2.8. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja

3.2.8.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti -1,60 m prikazana je u Tablici 10.

Tablica 10. Rekapitulacija opterećenja

| OPTEREĆENJE | SILA | x_A | z_A | |
|----------------------|---------|-------|-------|-----------------------------------------------------------|
| | [kN/m'] | [m] | [m] | |
| 1. ΣG | 92,16 | 0,84 | - | Vlastita težina |
| 2. ΣU | 30,16 | 0,85 | - | Statički uzgon |
| 3.a HPa | 6,91 | - | 0,88 | Statički aktivni pritisak tla (horiz.) |
| 3.b VPa | 2,00 | 1,70 | - | Statički aktivni pritisak tla (vert.) |
| 4.a P_{DOL} | 10,48 | - | 0,71 | Dol vala (horiz.) |
| 4.b PU_{DOL} | 6,43 | 0,57 | - | Uzgon dola vala (vert.) |
| 5.a P_{RW} | 5,77 | - | 0,96 | Horizontalni pritisak zaostale vode |
| 5.b PU_{RW} | 2,57 | 1,13 | - | Uzgon zaostale vode |
| 6.1.a HP_q | 1,06 | - | 1,13 | Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.) |
| 6.1.b VP_q | 0,34 | 1,70 | - | Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.) |
| 6.2.a HP_q | 0,53 | - | 1,13 | Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.); potresna sit. |
| 6.2.b VP_q | 0,17 | 1,70 | - | Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.); potresna sit. |
| 7.1.a S_{ih} | 9,49 | - | 1,18 | Horizontalna komponenta seizm. sile |
| 7.1.b S_{iv} | ±4,79 | 0,84 | - | Vertikalna komponenta seizm. sile |
| 7.2.1.a $HPda_1$ | 3,76 | - | 1,18 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.) |
| 7.2.1.b $VPda_1$ | 1,06 | 1,70 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.) |
| 7.2.2.a $HPda_2$ | 3,09 | - | 1,18 | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.) |
| 7.2.2.b $VPda_2$ | 0,86 | 1,70 | - | Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.) |
| 7.3. ΣE_{wd} | 3,76 | - | 0,71 | Seizmički pritisak vode |

x_A / z_A – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A

3.2.8.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

| | | |
|---|------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 1 + 2 + 3 | stalno |
| 2 | 1 + 2 + 3 + 4 + 6.1 | stalno + val (H) + korisno |
| 3 | 1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 | stalno + zaostala voda + korisno |
| 4 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(1) | stalno + korisno + potres (varijanta 1) |
| 5 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(2) | stalno + korisno + potres (varijanta 2) |

3.3. PRORAČUN STABILNOSTI I NOSIVOSTI

3.3.1. Kombinacija opterećenja 1: stalno

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{\text{Pa}} \cdot x_{V_{\text{Pa}}} = 92,16 \cdot 0,84 + 2,00 \cdot 1,70 = 80,81 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{\text{dstb}} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + H_{\text{Pa}} \cdot z_{H_{\text{Pa}}} = 30,16 \cdot 0,85 + 6,91 \cdot 0,88 = 31,72 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 80,81 / 31,72 = 2,55 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}}) \cdot \mu = (92,16 - 30,16 + 2,00) \cdot 0,65 = 41,60 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{\text{Pa}} = 6,91 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{\text{KL}} = V' / H = 41,60 / 6,91 = 6,02 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 42,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 1,70 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 80,81 - 31,72 = 49,10 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}} = 92,16 - 30,16 + 2,00 = 64,00 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 49,10 / 64,00 = 0,77 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,77 = 1,53 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 64,00 / (1,53 \cdot 1,00) = 41,71 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 1,54 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$N_q = 85,374, \quad N_c = 93,706, \quad N_\gamma = 113,956$$

$$s_q = 1,000, \quad s_c = 1,000, \quad s_\gamma = 1,000$$

$$d_q = 1,000,$$

$$d_c = 1,000,$$

$$d_v = 1,000$$

$$i_q = 0,847,$$

$$i_c = 0,845,$$

$$i_v = 0,730$$

$$r_v = 1,000$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 736,89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 736,89 / 2,5 = 294,76 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 41,71 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

3.3.2. Kombinacija opterećenja 2: stalno + val (H) + korisno

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} = 92,16 \cdot 0,84 + 2,00 \cdot 1,70 + 0,34 \cdot 1,70 = 81,39 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot x_{HPa} + P_{DOL} \cdot x_{PDOL} + HP_q \cdot x_{HPq} = 30,16 \cdot 0,85 + 6,91 \cdot 0,88 + 10,48 \cdot 0,71 + 1,06 \cdot 1,13 = 40,36 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 81,39 / 40,36 = 2,02 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q) \cdot \mu = (92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,34) \cdot 0,65 = 41,82 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + P_{DOL} + HP_q = 6,91 + 10,48 + 1,06 = 18,45 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 41,82 / 18,45 = 2,27 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 42,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 1,70 \text{ m} \quad \text{širina temeljne ploče, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina temeljne ploče, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 81,39 - 40,36 = 41,04 \text{ kNm}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q = 92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,34 = 64,34 \text{ kN}$$

$$x = M_e / V = 41,04 / 64,34 = 0,64 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,64 = 1,28 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 64,34 / (1,28 \cdot 1,00) = 50,44 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{aligned} X' &\rightarrow B' = 1,28 \text{ m} \\ Y' &\rightarrow L' = \infty \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 85,374, & N_c &= 93,706, & N_\gamma &= 113,956 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_\gamma &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_\gamma &= 1,000 \\ i_q &= 0,629, & i_c &= 0,624, & i_\gamma &= 0,408 \\ r_\gamma &= 1,000 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 342,30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 342,30 / 2,5 = 136,92 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 50,44 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

3.3.3. Kombinacija opterećenja 3: stalno + zaostala voda + korisno

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{Pa} \cdot x_{V_{Pa}} + V_{Pq} \cdot x_{V_{Pq}} = 92,16 \cdot 0,84 + 2,00 \cdot 1,70 + 0,34 \cdot 1,70 = 81,39 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot z_{\Sigma U} + H_{Pa} \cdot z_{H_{Pa}} + P_{RW} \cdot z_{P_{RW}} + P_{URW} \cdot z_{P_{URW}} + H_{Pq} \cdot z_{H_{Pq}} = 30,16 \cdot 0,85 + 6,91 \cdot 0,88 + 5,77 \cdot 0,96 + 2,57 \cdot 1,13 + 1,06 \cdot 1,13 = 41,36 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 81,39 / 41,36 = 1,97 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{Pa} - P_{URW} + V_{Pq}) \cdot \mu = (92,16 - 30,16 + 2,00 - 2,57 + 0,34) \cdot 0,65 = 40,15 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{Pa} + P_{RW} + H_{Pq} = 6,91 + 5,77 + 1,06 = 13,74 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 40,15 / 13,74 = 2,92 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\begin{aligned} \varphi' &= 42,0^\circ && \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa} \\ c' &= 0,00 \text{ kN/m}^2 && \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa} \\ \gamma'' &= 11,50 \text{ kN/m}^3 && \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa} \end{aligned}$$

Geometrijske veličine

$$\begin{aligned} B &= 1,70 \text{ m} && \text{širina obalnog zida, smjer X,} \\ L &= 1,00 \text{ m} && \text{duljina obalnog zida, smjer Y,} \\ D &= 0,00 \text{ m} && \text{dubina temeljenja.} \end{aligned}$$

Stvarno naprezanje

$$\begin{aligned} M_e &= M_{stb} - M_{dstb} = 81,39 - 41,36 = & 40,03 \text{ kNm/m'} \\ V &= \Sigma G - \Sigma U + VP_a - PU_{RW} + VP_q = 92,16 - 30,16 + 2,00 - 2,57 + 0,34 = & 61,77 \text{ kN/m'} \\ x &= M_e / V = 40,03 / 61,77 = & 0,65 \text{ m} \\ B'' &= 2 \cdot x = 2 \cdot 0,65 = & 1,30 \text{ m} \\ \sigma_{STV} &= V / (B'' \cdot L) = 61,77 / (1,30 \cdot 1,00) = & 47,65 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{aligned} X' &\rightarrow B' = & 1,30 \text{ m} \\ Y' &\rightarrow L' = & \infty \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 85,374, & N_c &= 93,706, & N_\gamma &= 113,956 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_\gamma &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_\gamma &= 1,000 \\ i_q &= 0,702, & i_c &= 0,699, & i_\gamma &= 0,508 \\ r_\gamma &= 1,000 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 432,88 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 432,88 / 2,5 = 173,15 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 47,65 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

3.3.4. Kombinacija opterećenja 4: stalno + korisno + potres (varijanta 1)

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + VP_{da1} \cdot x_{VP_{da1}} = 92,16 \cdot 0,84 + 2,00 \cdot 1,70 + 0,17 \cdot 1,70 + 4,79 \cdot 0,84 + 1,06 \cdot 1,70 = 86,93 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + HP_{da1} \cdot z_{HP_{da1}} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 30,16 \cdot 0,85 + 6,91 \cdot 0,88 + 0,53 \cdot 1,13 + 9,49 \cdot 1,18 + 3,76 \cdot 1,18 + 3,76 \cdot 0,71 = 50,62 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 86,93 / 50,62 = 1,72 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1}) \cdot \mu = (92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,17 + 4,79 + 1,06) \cdot 0,65 = 45,51 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da1} + \Sigma E_{wd} = 6,91 + 0,53 + 9,49 + 3,76 + 3,76 = 24,45 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 45,51 / 24,45 = 1,86 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktna naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| $\varphi' = 40,0^\circ$ | efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa |
| $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$ | efektivna kohezija temeljnog kamenometa |
| $\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3$ | uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa |

Geometrijske veličine

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| $B = 1,70 \text{ m}$ | širina obalnog zida, smjer X, |
| $L = 1,00 \text{ m}$ | duljina obalnog zida, smjer Y, |
| $D = 0,00 \text{ m}$ | dubina temeljenja. |

Stvarno naprezanje

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| $M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 86,93 - 50,62 =$ | 36,31 kNm/m' |
| $V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1} = 92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,17 + 4,79 + 1,06 =$ | 70,02 kN/m' |
| $x = M_e / V = 36,31 / 70,02 =$ | 0,52 m |
| $B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,52 =$ | 1,04 m |
| $\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 70,02 / (1,04 \cdot 1,00) =$ | 67,52 kN/m² |

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| $X' \rightarrow B' =$ | 1,04 m |
| $Y' \rightarrow L' =$ | $\infty \text{ m}$ |

| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| $N_q = 64,195 ,$ | $N_c = 75,313 ,$ | $N_\gamma = 79,541$ |
| $s_q = 1,000 ,$ | $s_c = 1,000 ,$ | $s_\gamma = 1,000$ |
| $d_q = 1,000 ,$ | $d_c = 1,000 ,$ | $d_\gamma = 1,000$ |
| $i_q = 0,562 ,$ | $i_c = 0,555 ,$ | $i_\gamma = 0,326$ |
| $r_\gamma = 1,000$ | | |

$$q_{\text{ult}} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = \mathbf{155,01 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{\text{dop}} = q_{\text{ult}} / FS^{\text{NAP}} = 155,01 / 1,75 = \mathbf{88,57 \text{ kN/m}^2} > \sigma_{\text{STV}} = 67,52 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

3.3.5. Kombinacija opterećenja 5: stalno + korisno + potres (varijanta 2)

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + VP_{da2} \cdot x_{VP_{da2}} = 92,16 \cdot 0,84 + 2,00 \cdot 1,70 + 0,17 \cdot 1,70 + 0,86 \cdot 1,70 = \mathbf{82,57 \text{ kNm/m'}}$$

$$M_{\text{dstb}} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + HP_{da2} \cdot z_{HP_{da2}} + \Sigma E_{\text{wd}} \cdot z_{\Sigma E_{\text{wd}}} = 30,16 \cdot 0,85 + 6,91 \cdot 0,88 + 0,53 \cdot 1,13 + 9,49 \cdot 1,18 + 4,79 \cdot 0,84 + 3,09 \cdot 1,18 + 3,76 \cdot 0,71 = \mathbf{53,85 \text{ kNm/m'}}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 82,57 / 53,85 = 1,53 > 1,25 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2}) \cdot \mu = (92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,17 - 4,79 + 0,86) \cdot 0,65 = \mathbf{39,16 \text{ kN/m'}}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da2} + \Sigma E_{wd} = 6,91 + 0,53 + 9,49 + 3,09 + 3,76 = \mathbf{23,78 \text{ kN/m'}}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 39,16 / 23,78 = 1,65 > 1,25 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

| | | |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|
| $\varphi' =$ | 40,0° | efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa |
| $c' =$ | 0,00 kN/m² | efektivna kohezija temeljnog kamenometa |
| $\gamma'' =$ | 11,50 kN/m³ | uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa |

Geometrijske veličine

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| B = 1,70 m | širina obalnog zida, smjer X, |
| L = 1,00 m | duljina obalnog zida, smjer Y, |
| D = 0,00 m | dubina temeljenja. |

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 82,57 - 53,85 = \mathbf{28,71 \text{ kNm/m'}}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2} = 92,16 - 30,16 + 2,00 + 0,17 - 4,79 + 0,86 = \mathbf{60,24 \text{ kN/m'}}$$

$$x = M_e / V = 28,71 / 60,24 = \mathbf{0,48 \text{ m}}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,48 = \mathbf{0,95 \text{ m}}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 60,24 / (0,95 \cdot 1,00) = \mathbf{63,19 \text{ kN/m}^2}$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{array}{lll} X' & \rightarrow & \mathbf{B' = 0,96 \text{ m}} \\ Y' & \rightarrow & \mathbf{L' = \infty \text{ m}} \end{array}$$

| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| $N_q = 64,195$, | $N_c = 75,313$, | $N_\gamma = 79,541$ |
| $s_q = 1,000$, | $s_c = 1,000$, | $s_\gamma = 1,000$ |
| $d_q = 1,000$, | $d_c = 1,000$, | $d_\gamma = 1,000$ |
| $i_q = 0,517$, | $i_c = 0,509$, | $i_\gamma = 0,274$ |
| $r_\gamma = 1,000$ | | |

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = \mathbf{120,41 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 120,41 / 1,75 = \mathbf{68,81 \text{ kN/m}^2} > \sigma_{STV} = 63,19 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

3.3.6. Rezultati proračuna

U Tablici 11. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida A i A'.

Tablica 11. Rezultati proračuna

| BROJ KOMB. | KOMBINACIJA OPTEREĆENJA | FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE | FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE | EKSCENT. e [m] | JEZGRA P. P., B/6 [m] | σ_A [kN/m ²] | $\sigma_{A'}$ [kN/m ²] |
|------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 1 + 2 + 3 | 2,55 | 6,02 | 0,08 | 0,28 | 48,66 | 26,64 |
| 2 | 1 + 2 + 3 + 4 + 6.1 | 2,02 | 2,27 | 0,21 | 0,28 | 66,19 | 9,50 |
| 3 | 1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 | 1,97 | 2,92 | 0,20 | 0,28 | 62,22 | 10,45 |
| 4 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(1) | 1,72 | 1,86 | 0,33 | 0,28 | 90,02 | - |
| 5 | 1 + 2 + 3 + 6.2 + 7(2) | 1,53 | 1,65 | 0,37 | 0,28 | 84,26 | - |

Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti -1,60 m zadovoljio zahtjevima po pitanju sigurnosti na prevrtanje i klizanje te nosivosti temeljne podloge u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja. Također, maksimalno naprezanje ispod temeljne plohe iznosi $\sigma_{\max} = 90,02 \text{ kN/m}^2$ (kombinacija br. 4), što je ispod maksimalno dopuštenog rubnog naprezanja za podlogu od zbijenog kamenog materijala ($\sigma_{\max, \text{dop}} = 240,00 \text{ kN/m}^2$).

LITERATURA

- [1] Hrešić, D., Hrešić, D., (2019): *Rekonstrukcija priobalnog područja uz sjeveroistočni kraj podmorskog tunela u Bakru - geotehničko izvješće*, br. projekta: 37G/19, Marecon d.o.o., Rijeka
- [2] Norme tecniche per le costruzioni 2008 (NTC 2008)
- [3] Bowles, Joseph E. (1997): *Foundation analysis and design*; Fifth edition; McGraw-Hill companies, Inc.; International Edition

Projektantica:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138
Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

12. STATIČKI PRORAČUN

Projektantica:

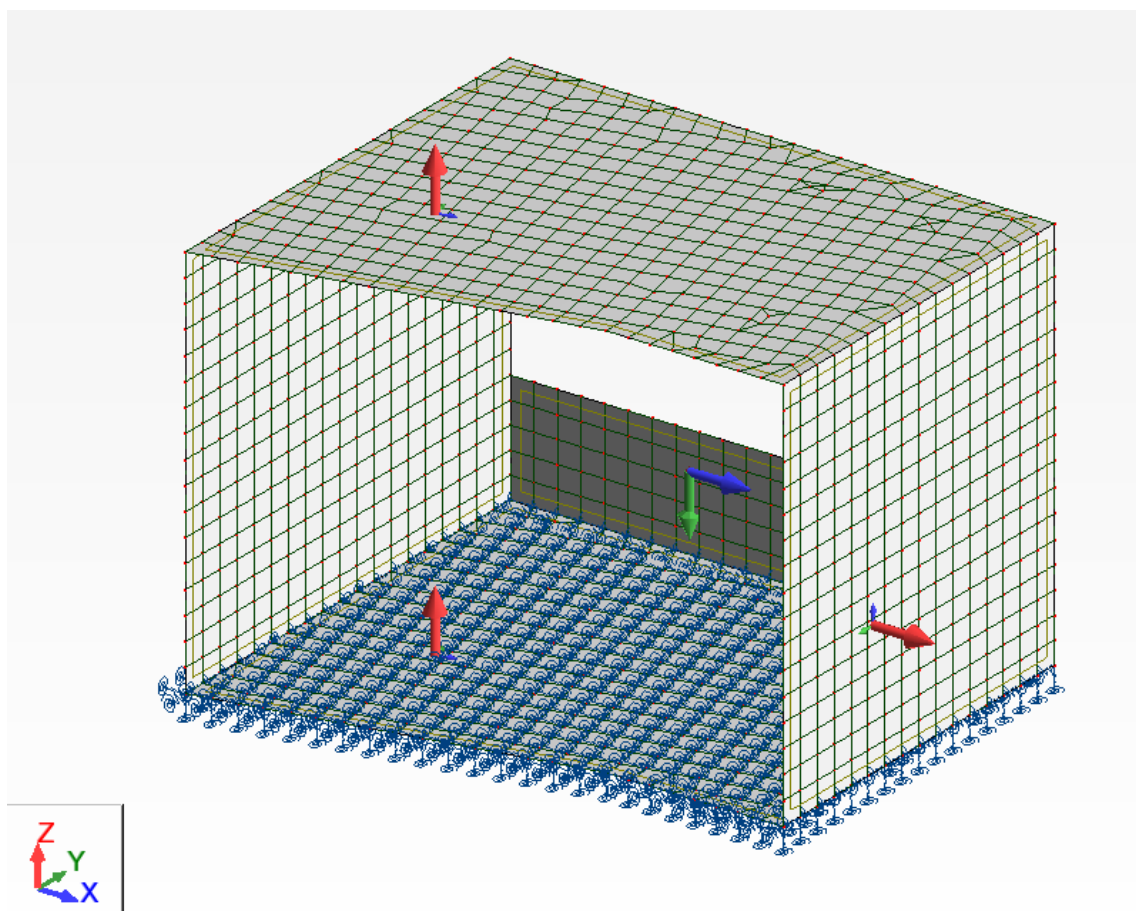
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

1. PRORAČUN AB ELEMENTA GLAVNOG TOKA BUJICE BAKAR

1.1. STATIČKI SUSTAV

Glavni tok bujice Bakar predviđa se provesti kroz uređeno kupalište – plažu te se planira izvesti od tri predgotovljena, armirano-betonska elementa kojima debljine stijenki variraju. Gornja ploča elementa planira se izvesti u debljini od 22 cm, donja ploča u debljini od 40 cm, a preostale bočne stranice u debljinama od 30 cm. Svi elementi izvode se u različitim dimenzijama, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Najviše od svih dimenzija variraju u svojoj visini, a statički proračun proveden je za najvišji element koji je i najnepovoljniji po svojem položaju. Elementi se temelje na prethodno pripremljenoj podlozi od tucanika debljine sloja od oko 20 cm. Nad elementima se naknadno betonira hodna armirano-betonska ploča debljine 23-31 cm koja se ne povezuje konstruktivno za predgotovljene elemente.



Slika 1. Model elementa glavnog toka bujice

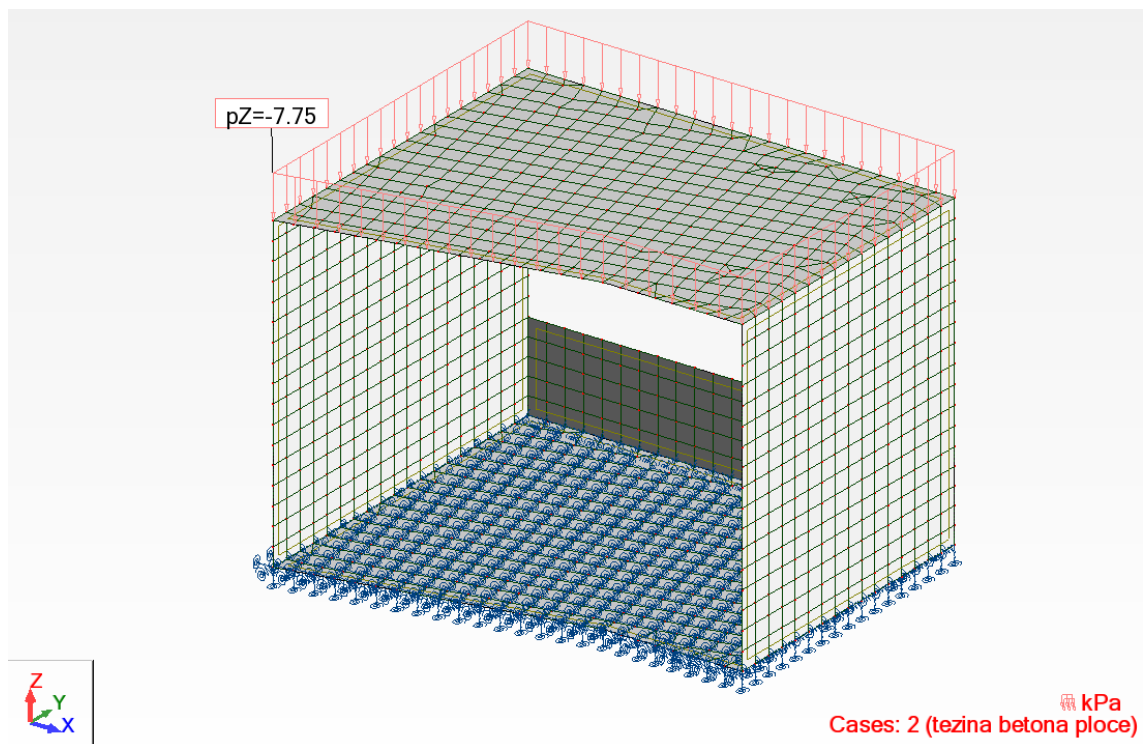
1.2. OPTEREĆENJA

1.2.1. Statička opterećenja

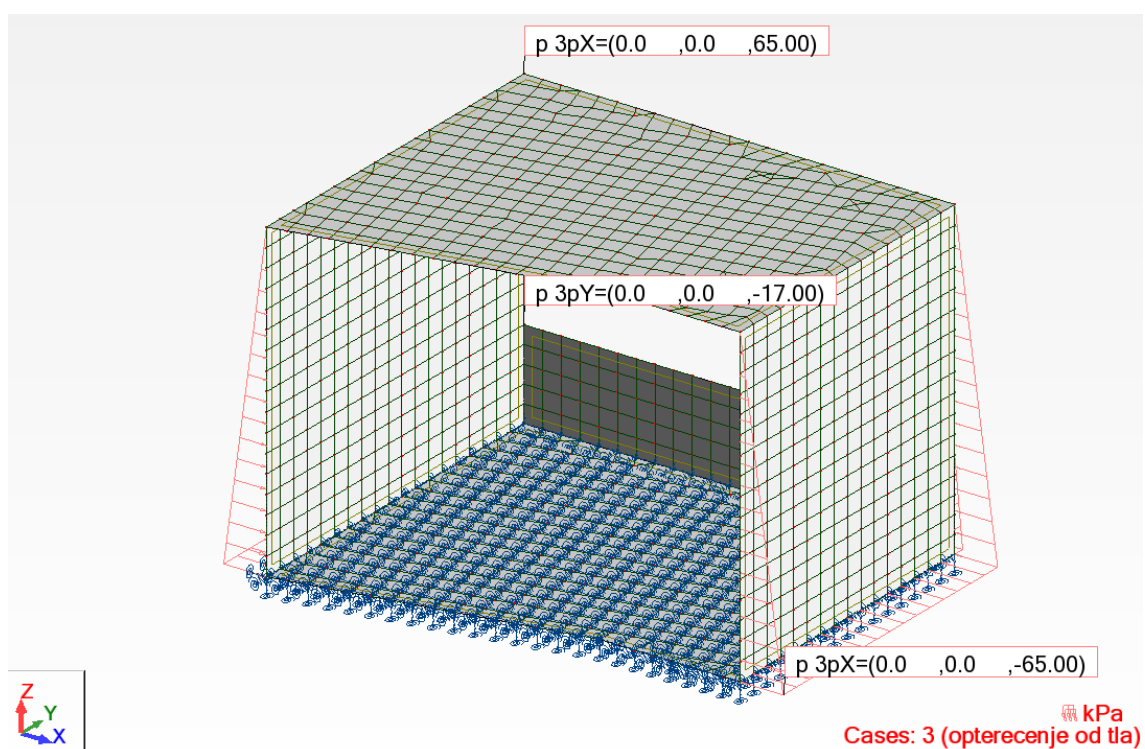
Opterećenja koja djeluju na element:

- 1) vlastita težina (selfweight; -z)
- 2) težina betona hodne ploče ($7,75 \text{ kN/m}^2$)
- 3) opterećenje od tla / svježeg betona betonskog zida ($0; 65,00 \text{ kN/m}^2$)
- 4) težina betonske ležaljke ($2 \times 12,50 \text{ kN/m}^2$)
- 5) korisno opterećenje ($3,00 \text{ kN/m}^2$)
- 6) temperatura ($+20^\circ\text{C}$)

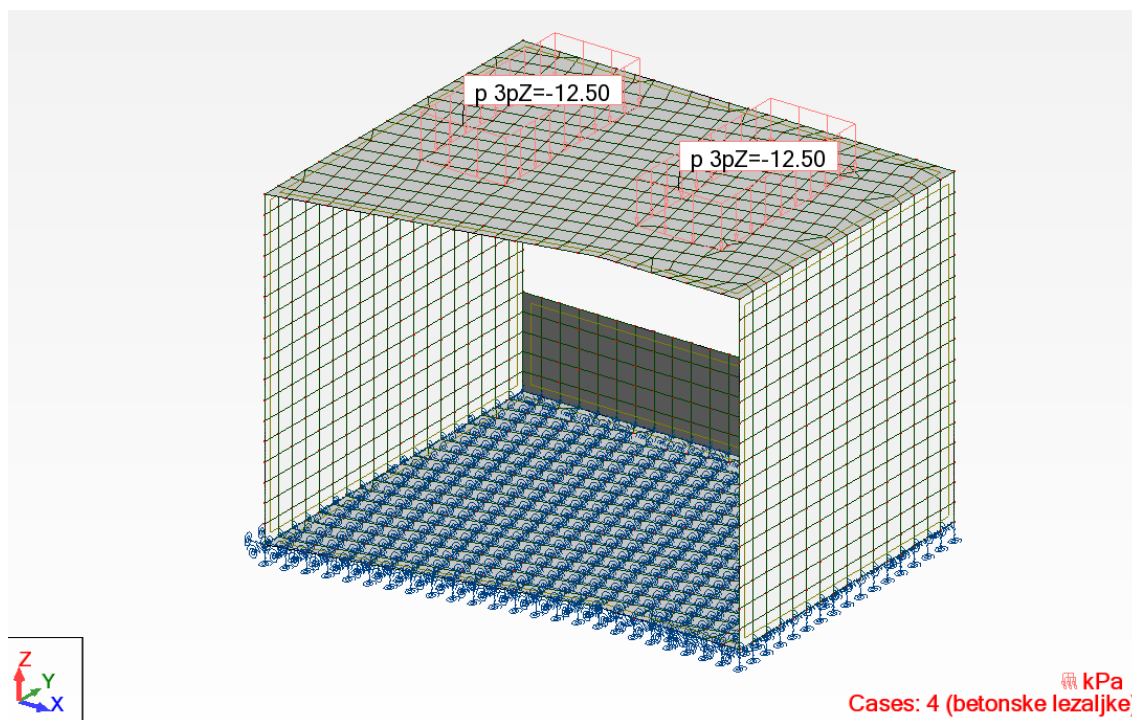
7) temperatura (-15°C)



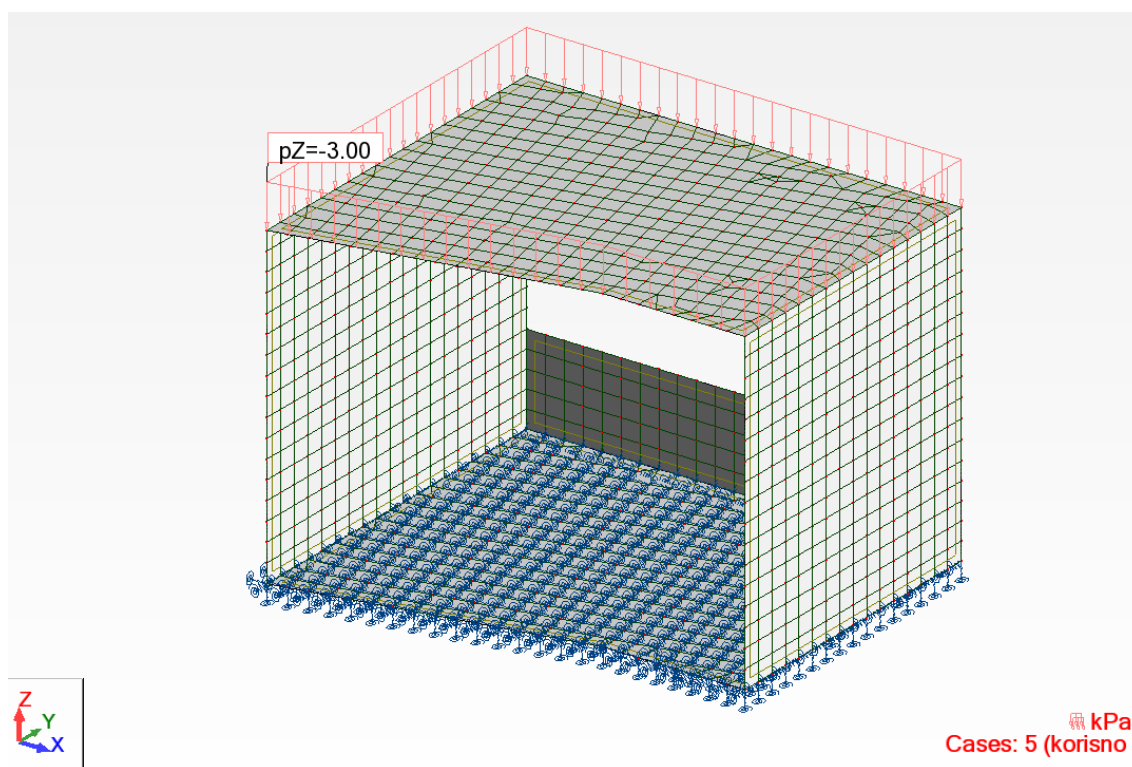
Slika 2. Opterećenje od betona hodne ploče



Slika 3. Opterećenje od tla / svježeg betona obalnog zida



Slika 4. Opterećenje od betonskih ležaljki



Slika 5. Korisno opterećenje

1.2.2. Kombinacije opterećenja

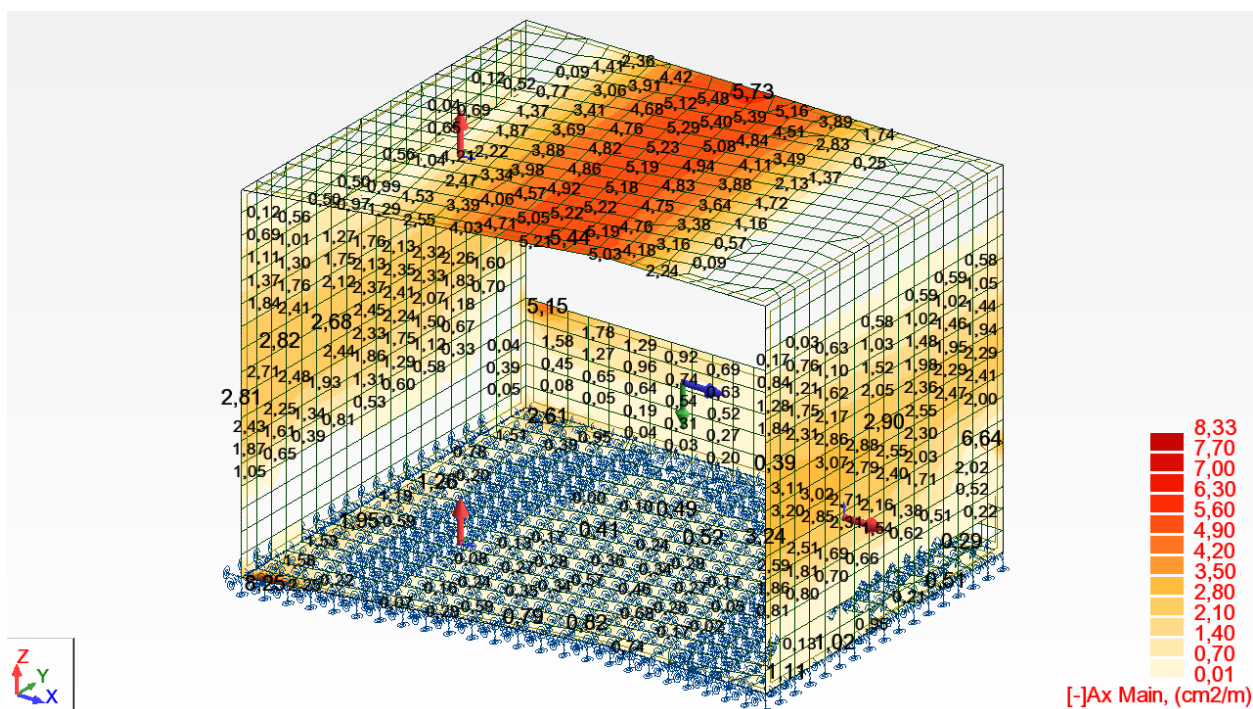
Tablica 1. Oznake opterećenja koje su korištene u računalnom modelu

| Br. | Opis opterećenja | Vrsta opterećenja | Tip analize |
|-----|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | vlastita težina | Structural | Static - Linear |
| 2 | težina betona ploče | Structural | Static - Linear |
| 3 | opterećenje od tla / betona | Category A | Static - Linear |
| 4 | težina od betonske ležaljke | Structural | Static - Linear |
| 5 | korisno opterećenje | Category A | Static - Linear |
| 6 | temperatura (+) | temperature | Static - Linear |
| 7 | temperatura (-) | temperature | Static - Linear |

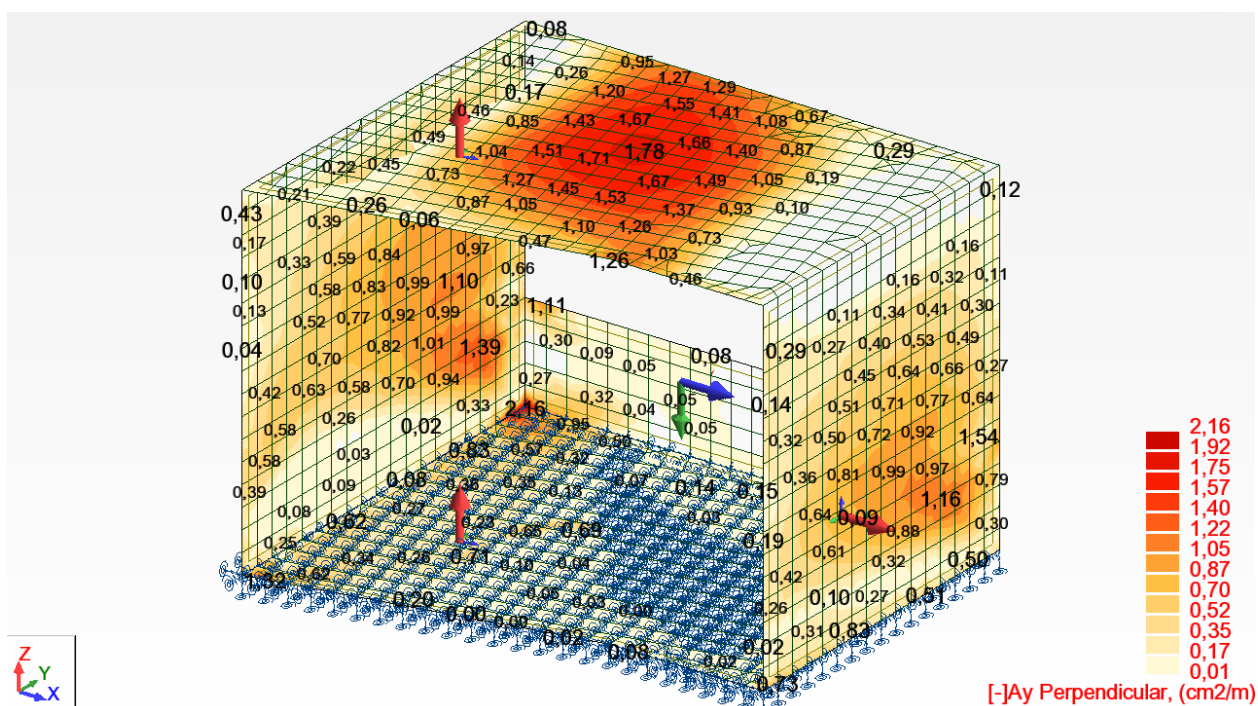
Tablica 2. Kombinacije opterećenja

| Oznaka kombinacije | Br. | γ | Br. | γ | Br. | γ | Br. | γ | Br. | γ | Br. | γ |
|--------------------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| COMB 1 - GSN | 1 | 1,35 | 2 | 1,50 | 4 | 1,50 | 5 | 1,50 | | | | |
| COMB 2 - GSN | 1 | 1,35 | 3 | 1,50 | | | | | | | | |
| COMB 3 - GSN | 1 | 1,35 | 2 | 1,50 | 3 | 1,50 | 4 | 1,50 | 5 | 1,50 | 6 | 0,90 |
| COMB 4 - GSN | 1 | 1,35 | 2 | 1,35 | 3 | 1,35 | 4 | 1,35 | 5 | 1,05 | 6 | 1,50 |
| COMB 5 - GSN | 1 | 1,35 | 2 | 1,50 | 3 | 1,50 | 4 | 1,50 | 5 | 1,50 | 7 | 0,90 |
| COMB 6 - GSN | 1 | 1,35 | 2 | 1,35 | 3 | 1,35 | 4 | 1,35 | 5 | 1,05 | 7 | 1,50 |
| COMB 1 - GSU | 1 | 1,00 | 2 | 1,00 | 4 | 1,00 | 5 | 1,00 | | | | |
| COMB 2 - GSU | 1 | 1,00 | 3 | 1,00 | | | | | | | | |
| COMB 3 - GSU | 1 | 1,00 | 2 | 1,00 | 3 | 1,00 | 4 | 1,00 | 5 | 1,00 | 6 | 0,60 |
| COMB 4 - GSU | 1 | 1,00 | 2 | 1,00 | 3 | 1,00 | 4 | 1,00 | 5 | 1,00 | 6 | 0,60 |
| COMB 5 - GSU | 1 | 1,00 | 2 | 1,00 | 3 | 1,00 | 4 | 1,00 | 5 | 0,70 | 7 | 1,00 |
| COMB 6 - GSU | 1 | 1,00 | 2 | 1,00 | 3 | 1,00 | 4 | 1,00 | 5 | 0,70 | 7 | 1,00 |

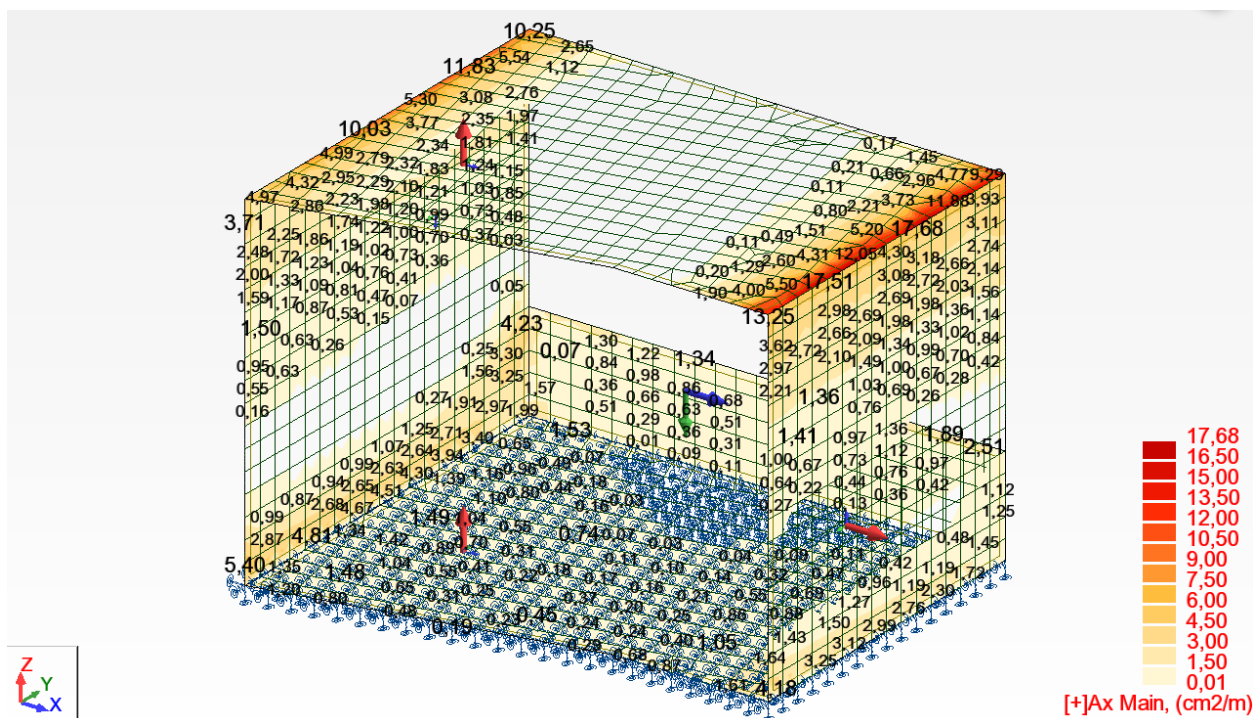
1.3. PRIKAZ POTREBNE ARMATURE



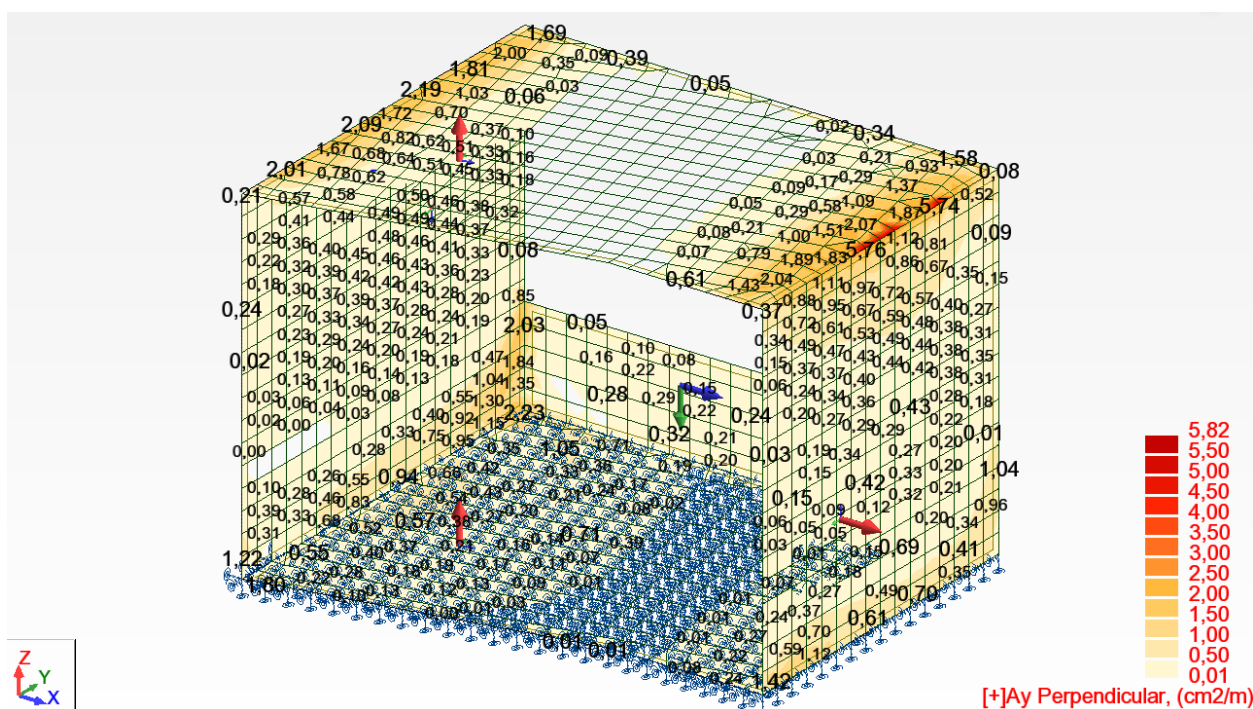
Slika 6. Prikaz potrebne površine armature donje zone (x smjer)



Slika 7. Prikaz potrebne površine armature donje zone (y smjer)



Slika 8. Prikaz potrebne površine armature gornje zone (x smjer)

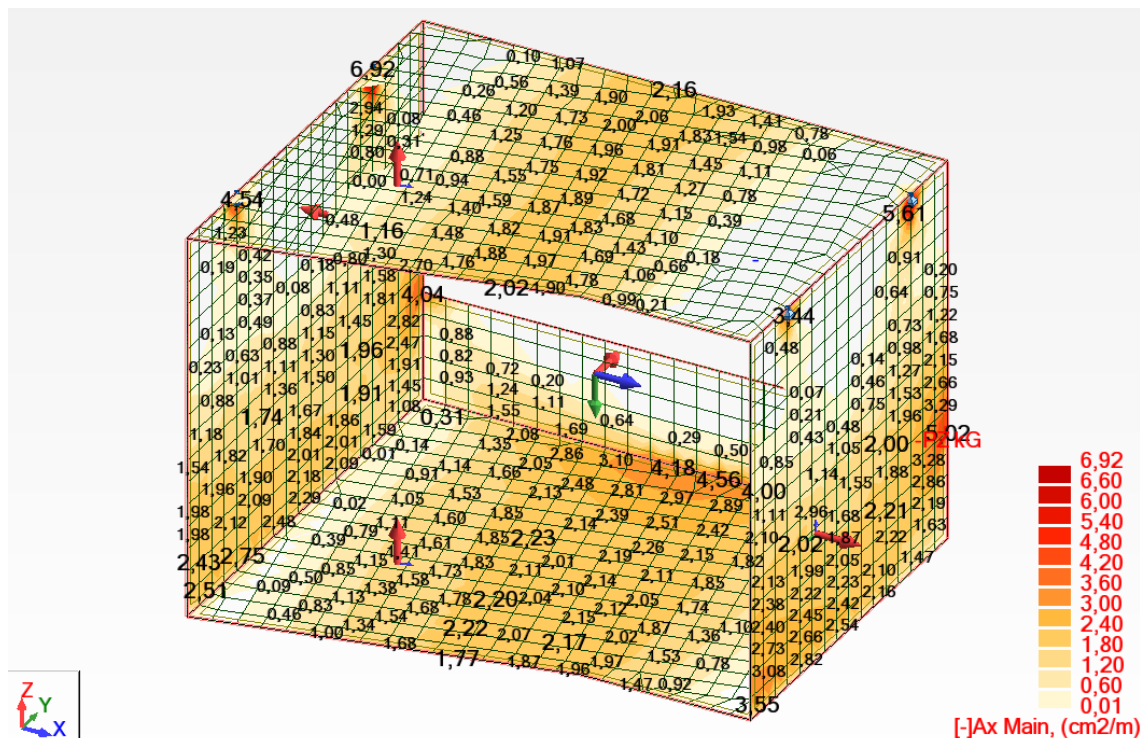


Slika 9. Prikaz potrebne površine armature gornje zone (y smjer)

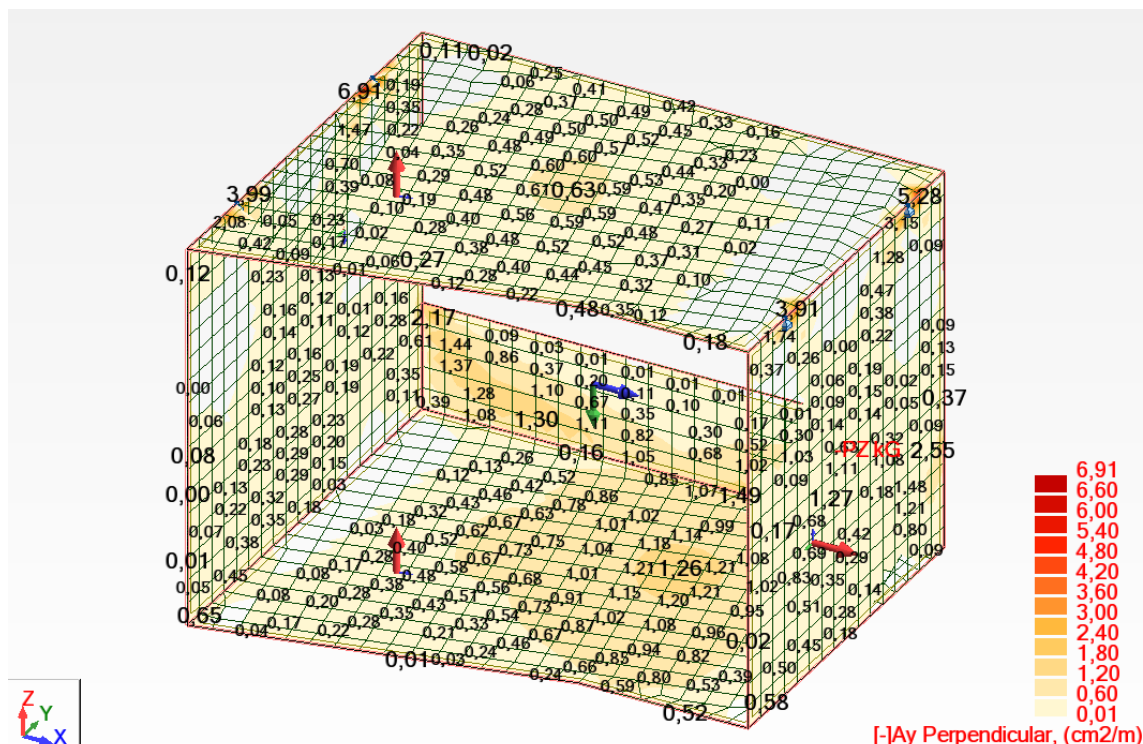
1.1. PRIKAZ POTREBNOG OJAČANJA ARMATURE OKO KUKA ZA PODIZANJE

Ukupna masa najtežeg elementa iznosi oko 39 t. Na spoju gornje ploče i zidova potrebno je ugraditi duple kuke za podizanje na četiri pozicije određene detaljnije u izvedbenom projektu. Kuke moraju biti od rebrastog čelika B500B promjera Ø32 mm (4x2Ø32).

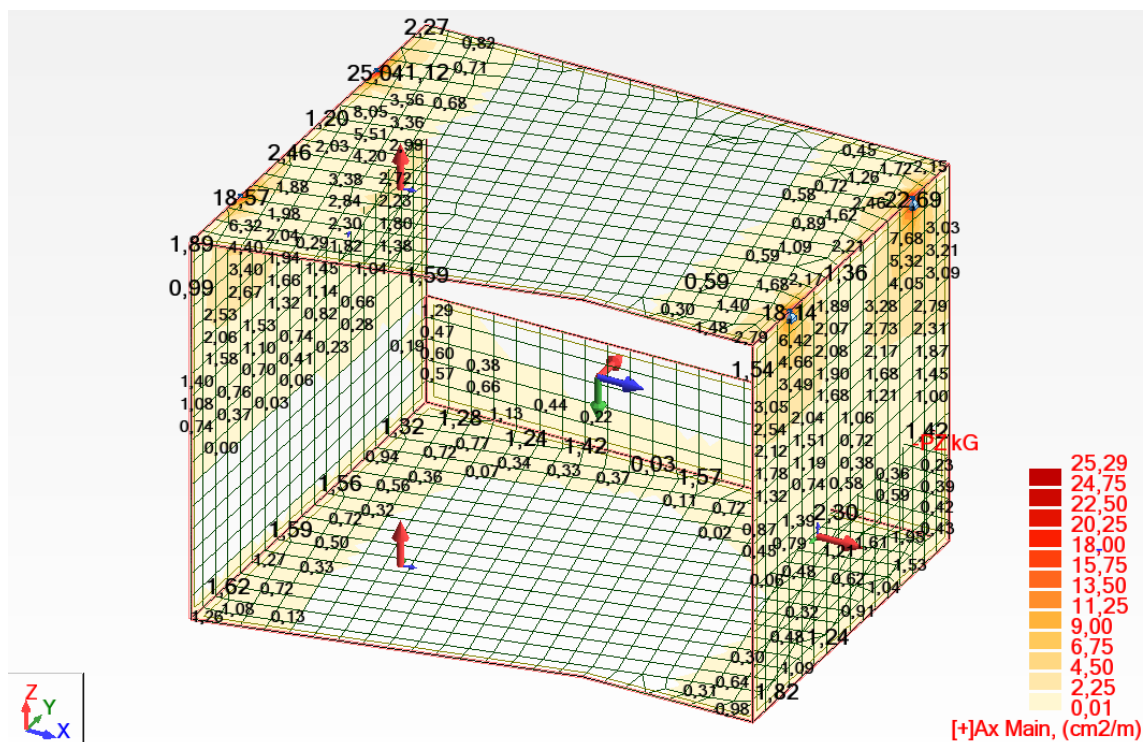
Na sljedećim prikazima definirana su ojačanja armature unutar elementa:



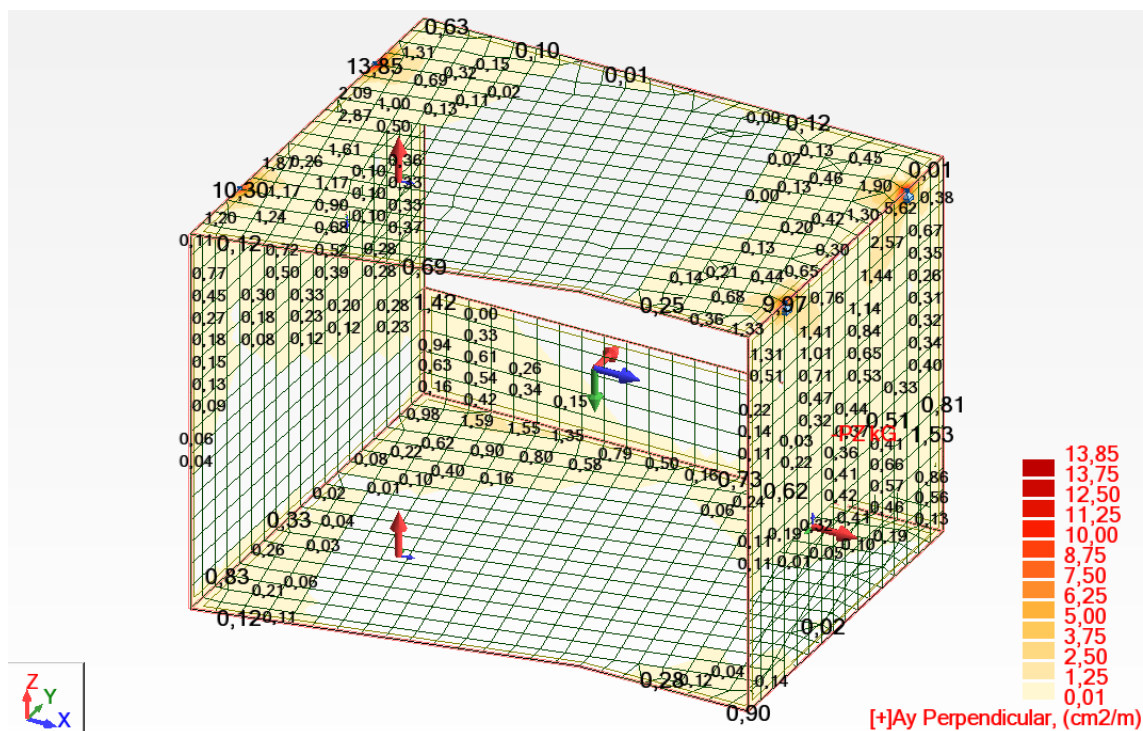
Slika 10. Prikaz potrebnog ojačanja donje zone (x smjer)



Slika 11. Prikaz potrebnog ojačanja donje zone (y smjer)



Slika 12. Prikaz potrebnog ojačanja gornje zone (x smjer)



Slika 13. Prikaz potrebnog ojačanja gornje zone (y smjer)

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

13. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. 
Ovlaštena inženjerka građevinarstva 
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

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

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obvezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.2. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

1.2.1. Općenito

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme, osim ako je izričito navedeno da se trebaju primijeniti neke druge norme (standardi) ili pravila struke, ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN, ili pak Nadzorni Inženjer (u daljnjem tekstu: NI) pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) ili pravila struke. S druge strane ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije. Stoga se primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.

1.2.2. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne važeće norme koje se koriste van Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH), ali samo ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti:

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH;
- da je Izvoditelj već kod nuđenja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme;
- da NI odobri uporabu tih normi.

S obzirom da ni u svijetu nije učestala pojava izdavanja normi isključivo za pomorske gradnje (iznimka je npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), primjenjivati će se i neke, u struci često citirane, preporuke kao što su:

- Shore protection Manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC),
- Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) izdan od Njemačkog komiteta za obalne konstrukcije,
- Manual of the use of rock in coastal and shoreline engineering izdan od Construction Industry Research and Information Association UK (CIRIA),
- The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, 2009.

1.2.3. Certifikati, proizvođačke specifikacije, dokazi o svojstvima, dokazi o sukladnosti i izvještaji o ispitivanju svojstava materijala i elemenata

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora.

Za sve materijale i gotove elemente koji se ugrađuju na gradilište, Izvoditelj je dužan dostaviti odgovarajuće certifikate, proizvođačke specifikacije, dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine, bitnim zahtjevima za građevinu i od ovlaštenih tijela

izdane dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom. Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u glasilu Zavoda kojeg izdaje Hrvatski zavod za norme. Svu navedenu dokumentaciju Izvoditelj je dužan dostaviti na odobrenje NI-u dovoljno prije isporuke i planirane ugradnje na gradilištu da bi se izbjegla zakašnjenje u programu izgradnje. Certifikati i izvještaji o ispitivanju ne oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da materijali nisu zadovoljili uvjete projekta.

Nadzorni inženjer dužan je, između ostalog, odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe koja nije sudjelovala u provedbi postupka izdavanja isprava i dokaza za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku u slučajevima kada je ovim Zakonom, propisom donesenim na temelju ovoga Zakona, posebnim propisom ili projektom određena takva obveza te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

1.3. Kvaliteta materijala, proizvoda i izrade

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa zahtjevima ugovora, projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju NI-a. NI će imati ovlaštenje da odbaci sve materijale i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevom.

Treba koristiti provjerene materijale, proizvode i opremu čija se kakvoća i usklađenost s normama i propisima dokazuje odgovarajućim ispravama o sukladnosti (potvrdama i/ili izjavama o sukladnosti). Treba osigurati dokaze o kvaliteti radova u skladu s normama i propisima. NI ima ovlaštenje odbaciti sve materijale, proizvode, opremu i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevima.

Tehnička svojstva građevnog proizvoda moraju biti takva da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline, tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Građevni proizvod može se staviti na tržište, distribuirati i rabiti samo ako je dokazana njegova uporabljivost te ako je označen i popraćen tehničkim uputama u skladu s Zakonom o građevnim proizvodima te propisima donesenim na temelju tog Zakona.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenog materijala, a za sama ispitivanja materijala i proizvoda primjenjivati metode ocjenjivanja sukladnosti propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda provode se radnje ispitivanja građevnog proizvoda i radnje nadzora proizvodnje građevnih proizvoda.

Radnje ispitivanja građevnog proizvoda su:

- početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda koje provodi proizvođač, odnosno početnog ispitivanja tipa građevnog proizvoda od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti,
- ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja od strane proizvođača ili pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti, i
- ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz skupine pripremljene za isporuku, odnosno na tržištu ili na gradilištu iz isporučene skupine od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnje nadzora proizvodnje građevnog proizvoda su:

- stalna tvornička kontrola proizvodnje koju provodi proizvođač,

- početni nadzor tvornice i početni nadzor tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti, i
- stalni nadzor, procjena i ocjenjivanje tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnjama ispitivanja građevnih proizvoda utvrđuju se tehnička svojstva građevnih proizvoda.

Nadzor proizvodnje građevnih proizvoda provodi se pregledavanjem, nadziranjem i ocjenjivanjem proizvodnje i stalne tvorničke kontrole proizvodnje.

O provedenim radnjama ispitivanja i nadzora građevnih proizvoda te rezultatima tih radnji ovlaštena osoba odnosno proizvođač izdaje odgovarajući dokument i to o:

- radnjama ispitivanja građevnog proizvoda izdaje izvještaj o ispitivanju građevnog proizvoda,
- provođenju stalnog nadzora, procjeni i ocjenjivanju tvorničke kontrole proizvodnje izdaje izvještaj o provedenom nadzoru,
- provedenom početnom nadzoru tvornice i početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje izdaje izvještaj o provedenom početnom nadzoru.

Obavljanje poslova izdavanja potvrda o svojstvima obuhvaća provedbu radnji ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda, vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti (potvrđivanje) i izdavanje potvrde o svojstvima.

Vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti provodi se pregledom izvještaja o ispitivanju građevnog proizvoda te pregleda izvještaja o provedenom nadzoru i o provedenom početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda moraju se provesti skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4 sukladnosti i to:

- prije izdavanja potvrde o svojstvima – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+ i 1;
- prije izdavanja potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 2+ i 2;
- prije izdavanja izjave o svojstvima – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4.

Sustavi ocjenjivanja sukladnosti koji se u postupku ocjenjivanja sukladnosti moraju provesti za pojedini građevni proizvod, odnosno pojedinu skupinu građevnih proizvoda, prije izdavanja potvrde o svojstvima i izjave o sukladnosti, određen je tehničkom specifikacijom.

Potvrdu o svojstvima izdaje osoba ovlaštena za izdavanje potvrde o svojstvima na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika građevnog proizvoda ako su provedeni i/ili se provode skupine radnji određene za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda, za koji se izdaje potvrda o svojstvima, te ako je sukladnost dokazana.

Potvrda o svojstvima obavezno sadrži:

- tvrtku i sjedište ovlaštene osobe koja je izdala potvrdu o svojstvima građevnog proizvoda,
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku i datum izdavanja potvrde o svojstvima,
- ime i potpis odgovorne osobe ovlaštene za potpisivanje potvrde o svojstvima

Potvrdu o svojstvima trajno čuva osoba koja ju je izdala, te proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

Izjavom o svojstvima proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik potvrđuje da su provedene i/ili da se provode skupine radnji određene za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda za koji se daje izjava, te da je dokazana sukladnost građevnih proizvoda s tehničkom specifikacijom. Izjava o svojstvima obavezno sadrži:

- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu osobe koja daje izjavu (proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik),
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača u slučaju da izjavu o svojstvima izdaje ovlašteni zastupnik ili uvoznik,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- izjavu da je građevni proizvod sukladan tehničkoj specifikaciji određenoj za taj proizvod s referencijskom oznakom te tehničke specifikacije,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku potvrde odnosno dokumenta temeljem kojih se izjava izdaje:
 - a) potvrde o svojstvima, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1 ili 1+, odnosno
 - b) potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2 ili 2+, odnosno
 - c) dokumenata o ocjenjivanju sukladnosti za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 3 ili 4,
- identifikacijska oznaka i datum izdavanja izjave,
- ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime osobe koja daje izjavu.

Izjavu o svojstvima trajno čuva proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

1.3.1. Kontrola kakvoće i sukladnosti

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

Za materijale i elemente koji se ugrađuju na gradilištu, Izvoditelj će provoditi kontrolu sukladnosti, odnosno ispitivanja u svrhu ocjenjivanja sukladnosti kvalitete ugrađenih materijala sa zahtijevanim svojstvima. U sklopu izvedbenog projekta će se izraditi program kontrole sukladnosti kojim će se odrediti učestalost i opseg ispitivanja u ovisnosti o količini upotrijebljenih materijala. Programom kontrole ispitivanja će se predvidjeti i prethodna ispitivanja za materijale i sustave za koje je to potrebno.

1.3.2. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Uzorkovanje i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

1.3.3. Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovu trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

1.3.4. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Kontrolna ispitivanja kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.3.5. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

1.3.6. Dokumentacija ispitivanja i kontrole

A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku ocjenu uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

B) Izvještaj o tekućoj kontroli: Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu ili slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

1.3.7. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvoditelj će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

1.3.8. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o svojstvima potrebne za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

1.3.9. Isprave o svojstvima

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehnički propisom za građevne proizvode i ako je za njega izdana isprava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe toga gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine i Tehnički propisom za građevne proizvode.

1.3.10. Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio:

- naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do istekla roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

1.3.11. Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio:

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

1.3.12. Izvještaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

Izvještaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, trebaju se podnijeti NI-u na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaku ispravu o suglasnosti mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvoditelja, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se suglasnost izdaje.

Kopije laboratorijskih izvještaja o ispitivanjima moraju imati ime i adresu laboratorija koji vrši ispitivanja i datum odnosno datume ispitivanja na koje se izvještaji odnose. Isprave o svojstvima se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

1.4. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje NI-u imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač naručuje materijal za svoj podugovor, gore opisanim zahtjevima udovoljit će posredstvom glavnog Izvoditelja. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostavit će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрта NI-u. Ove nacрте NI mora pismeno odobriti prije početka radova.

1.5. Uputstva isporučitelja

Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih Izvoditelj će se strogo držati uputstva isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje i ovih uputstava.

1.6. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje NI-a. Skladištenje mora biti takvo da omogućiti jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

1.7. Oštećeni i defektni materijal

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj NI-u, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak. Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i NI ih bude zahtijevao, tako popravljeni dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

1.8. Oprema

Izvoditelj će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad.

NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

1.9. Podizvođači

Izvoditelj će biti odgovoran za sve podizvođače i pobrinut će se da njihova radna snaga i oprema zadovolje tražene standarde.

1.10. Osoblje

Izvoditeljevo rukovodno i tehničko osoblje mora biti iskusno u vrsti radova koji se izvode pod njihovim rukovodstvom i mora biti sposobno osigurati da se radovi izvrše efikasno i kvalitetno.

2. PRIPREMNI RADOVI

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog

drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

2.1. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

2.2. Iskolčenje trase i objekata

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenje, osiguranje svih točaka, postavljenih profila, repera i poligonskih točaka. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati. Izvođač je sve vrijeme građenja dužan obnavljati iskolčenje i sve oznake na terenu, bez obzira na uzroke štete. Geodetskom kontrolom utvrđuje se visinski i položajno početno stanje ili stanje izvedenog posla. Točnost mjerenja mora biti u skladu s geodetskim normama za pojedine vrste mjerenja i u skladu sa zahtjevima za kakvoću pojedinih radova prema ovim ili posebnim tehničkim uvjetima. Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i:

- Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog projekta, koji je ovjerilo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu;
- Geodetski snimak izvedenog stanja nakon završetka radova radi konačnog obračuna radova.

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

3. ZEMLJANI RADOVI

3.1. Općenito

3.1.1. Materijali na koje se odnose zemljani radovi

Zemljani radovi odnose se na prirodnu stijenu zemaljske površine. Prednjoj geološkoj definiciji sva mineralna tvar zemaljske površine naziva se stijenom. Za razliku od toga ovi zemljani radovi iste mineralne tvari nazivaju se drukčije: zemljani materijal i kamen.

Pod zemljanim materijalom podrazumijevaju se sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene koje se mogu iskopati bez miniranja.

Pod kamenim materijalom podrazumijevaju se čvrste vezane kompaktne stijene koje se radi iskopa moraju minirati, a kod nasipa moraju se koristiti manje ili više usitnjene.

3.1.2. Način rada

Prije početka rada Izvoditelj mora pribaviti od NI-a suglasnost za metode i postupke koji će se primjenjivati za privremene radove, te redoslijed rada i opremu koja će se upotrijebiti.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole kvalitete, projektom organizacije gradilišta, zahtjevima NI i priznatim normama i tehničkim propisima.

Na gradilištu se bez pismene dozvole NI-a neće vršiti nikakvi iskopi ili nasipi osim onih predviđenih projektom.

3.1.3. Konačne dimenzije

Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovarati svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama NI-a. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo NI-

a.

Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere za slijeganje, skupljanje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

3.1.4. Geodetska snimanja radi obračuna

NI i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće obračunske snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati NI i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. U odsustvu takve suglasnosti NI može narediti obustavu relevantnih radova dok se suglasnost ne postigne. NI može zatražiti i dodatna zajednička snimanja.

3.1.5. Zaštita od utjecaja mora i nevremena

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju postojećeg nasipa i novoizrađenog iskopa odnosno nasipnog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. U tom smislu na gradilištu treba osigurati efikasne mjere za sprječavanje neželjenih posljedica. Izvoditelj mora zaštititi od oštećenja susjedne objekte, ako bi im se ovim radovima bilo kako moglo naštetiti. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirat će se na trošak Izvoditelja.

3.2. Iskopi

3.2.1. Općenito

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- Podmorski i nadmorski iskop kamenog nabačaja kojeg čine naslage slabo građiranog šljunka s pijeskom
- Podmorski iskop pod morem pretpostavljene gline s odlomcima vapnenca

3.2.2. Materijali

Iskop u materijalu kategorije "A"

- Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
- Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamornih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.
- U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Iskop u materijalu kategorije "B"

- Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.
- Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Iskop u materijalu kategorije "C"

- Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skrejperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijal.

3.2.3. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopskih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvoditelja. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

3.3. Iskopi za temelje i građevne jame

3.3.1. Općenito

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

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće projektom organizacije građenja zahtjevima nadzornog inženjera i ovim projektom.

Temeljne konstrukcije ovisno o tip kao trakasti, samci i ploče. Prema dubini temeljenja razlikujemo:

- a) plitko temeljenje,
- b) temeljenje u otvorenoj jami,
- c) duboko temeljenje.

Temeljenje u otvorenoj jami može biti:

- bez podgrađivanja i razupiranja s iskopom u nagibu pokosa koji osigurava najmanji faktor sigurnosti $F = 1,3$ protiv klizanja, i
- podgrađivanjem, koje može biti pomoću drvene oplata,

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu.

3.3.2. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopskih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvođača. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

Iskop u materijalu A i B kategorije

Iskop u kamenom materijalu se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

3.3.3. Tolerancije

Iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima".

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj ako se na mjestu iskopa temelji neka gradnja.

3.3.4. Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima.

3.3.5. Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu i druga odobrena sredstva za pridržavanje bočnih strana iskopa, kako rovova tako i jama. Kod koncipiranja zaštite treba voditi računa da se spriječi bilo kakvo pomicanje tla na bočnim stranama ili šteta na susjednim objektima, a u obzir se mora uzeti i utjecaj iskopanog materijala deponiranog uz rubove iskopa. Sav materijal uporabljen za podupiranje strana iskopa mora se uklanjati paralelno s napredovanjem zatrpavanja, osim ako se izričito ne naredi da se istog ostavi u zemlji, a podupore moraju biti tako projektirane da odgovaraju tim međufazama zatrpavanja. Podupirači se načelno moraju stavljati u za tu svrhu dodatno iskopanim prostorima izvan projektiranih linija iskopa, radi održavanja radnog prostora oko građevine.

3.3.6. Podmorski iskop marinskih nanosa i općih kamenih nasipa

Podmorski iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima".

Iskope za temeljne nasipe zidova treba izvesti s naročitom pažnjom, a kvalificirani ronilac treba pregledati da li je iskopom dobivena podloga pogodna za daljnju gradnju (uklonjeni stišljivi slojevi materijala) ili je drugim mjerama treba očistiti i dotjerati (ukloniti slojeve mulja) u prihvatljivo stanje za tip gradnje koji ide na razmatrani iskop.

Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad NI prihvati obavljeni iskop temelja.

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj.

3.4. Nasipi

3.4.1. Općenito

Za nasip se može koristiti samo kameni materijal specifične mase $> 2.600,0 \text{ kg/m}^3$ otporan na habanje, smrzavanje i more, kompaktan bez pukotina i uslojenosti.

Kontrola kvalitete kamenog materijala za izradu nasipa vrši se na uzorcima iz pozajmišta kamena: kamenolom, ili drugi izvori kamena. Provodi se na pozajmištu ili u laboratoriju prije odvoza na ugradnju.

Radovi nasipavanja kod izgradnje pomorsko-građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- temeljni kamenomet i opći kameni nasip (kamen mase 0,1 – 100 kg),
- temeljni kamenomet i opći kameni nasip (kamen mase 0,1 - 50 kg),
- rasteretna kamena prizma (kamen mase 5 - 50 kg),
- opći kameni nasip (kamen mase 0,1 - 30 kg),
- nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 31,5/63 \text{ mm}$ (šakanac)
- nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 0/63 \text{ mm}$ (tampon)
- filtarski sloj (kamen mase 30 – 50 kg)
- zaštitni kamenomet nasipa (kamen mase 150 – 250 kg)
- zaštitni kamenomet nasipa, školjera (kamen mase 300 – 500 kg)
- pijesak $\Phi 0/2 \text{ mm}$
- žalo, šljunak $\Phi 16/32 \text{ mm}$
- žalo, šljunak $\Phi 32/48 \text{ mm}$

3.4.2. Standardna specifikacija i pravila struke

Osim kada se drugi zahtjevi izrijekom navode u specifikacijama, sav materijal, izvođenje, uzorkovanje i ispitivanje mora se uskladiti sa preporukama i smjernicama danima u "Priručniku za korištenje stijena u obalnom i priobalnom Inženjerstvu", Posebnoj publikaciji 83 (CIRIA - *Construction Industry Research and Information Association*) i u Izvještaju 154 (CUR- *Centre for Civil Engineering Research and Codes*). Pozivanje na CIRIA-u u ovoj Tehničkoj specifikaciji značit će upućivanje na ovaj dokument.

3.4.3. Materijal

Kameni materijal od kojeg se izvode podmorski i nadmorski nasipi u pomorskim gradnjama treba biti od zdravog i kompaktnog vapnenca ili eruptiva otpornog na djelovanje morske vode, smrzavanje, upijanje vode, habanje i drobljenje. Osim toga mora imati propisanu gustoću mase i pritisnu čvrstoću:

1. postojanost u morskoj vodi: gubitak mase $<5\%$
2. postojanost na smrzavanje: gubitak mase $<5\%$
3. upijanje vode $<0,60\%$ mase
4. habanje i drobljenje LA testom: gubitak mase $<25\%$
5. odsutnost pukotina: vizualna kontrola
6. prostorna masa $f_{kam} > 2.600 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $\sigma_{kamtlak} > 80 \text{ (MPa)}$

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o svojstvima koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10.000 t isporučenog kamena prema važećim normama.

Kameni materijali skladište se na gradilištu ili deponiji odvojeno po granulometrijskim frakcijama kad je riječ o tučencima i drobljencima, a po težinskim frakcijama kad je riječ o kamenim blokovima. Nadzorni inženjer mora kontrolirati krupnoću i veličinu kamenih blokova bilo na deponiji ili prilikom transporta te preuzeti svaku novu partiju. Ovo svakodnevno unositi u građevinski knjigu. Sav materijal za zaštitni kameni nasip ne smije sadržavati više od 50% kamena s omjerom duljine i debljine (l / d) većim od 2 kao ni drugo kamenje sa istim omjerom većim od 3.

Duljina, l , definirana je kao najveća udaljenost između dvije točke na kamenu (npr. dijametralno suprotni kutovi kubičnog bloka), a debljina, d , kao minimalna udaljenost između dvije paralelne ravne linije kroz koje kamen može nesmetano proći.

3.4.4. Dokazi i ispitivanje kakvoće materijala

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati isprave o svojstvima prema hrvatskim propisima i normama. Isprave o svojstvima pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za nasipanje moraju biti, u najmanju ruku jednake onima u ispravi o svojstvima. Ako nadzorni inženjer to zatraži Izvoditelj je dužan staviti na raspolaganje uzorke materijala za nasipe i to dovoljno unaprijed da se mogu izvršiti potrebna ispitivanja prije planiranog početka rada.

Za materijale podmorskih radova velikog volumena koji sadrže krupnu granulaciju treba provesti vizualnu kontrolu granulometrije materijala prema donjim kriterijima za svaku pojedinu kategoriju kamenog nasipa. Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija iznad 10 cm određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

Tekuća kontrola ugradnje (geometrija, tolerancije, slog, čistoća iskopa) vrši se na kontrolnim profilima svakih 15 metara.

3.4.5. Neodgovarajući materijal za temeljenje

Neodgovarajućim materijalom smatrat će se površinski materijal ili materijal na projektiranoj dubini kojeg NI ocijeni neadekvatnim za temeljenje objekta koji se na njemu nadograđuje. Takav se materijal treba ukloniti uz poštivanje stabilитета iskopa, zamijeniti odgovarajućim, ako je nad morem, zbiti ga do odgovarajuće zbijenosti, i na traženu kotu sve u skladu sa NI-ovim uputama.

3.4.6. Nadvišenja

Uslijed slijeganja kamenog nasipa na stijeni treba računati s 3%-tnim nadvišenjem nasipa u fazi gradnje. Kod nasipa na marinskim sedimentima treba izvesti nadvišenje nasipa sukladno geotehničkim proračunima te brzini i tehnologiji izvođenja radova.

3.4.7. Priprema za podmorske kamene nasipe

Podmorski nasipi moraju biti otporni protiv oštećenja valnom klimom te djelovanja brodskih propelera. To se na nacrtima u projektu definira granulacijama jezgre, filtara i zaštitnih kamenih obloga.

3.4.8. Opći kameni nasipi u moru (0,1 – 100 kg) u području novoplaniranih pomorskih građevina. Pod materijalom se podrazumijeva kameni materijal dobiven miniranjem.

Materijal mora zadovoljavati slijedeće uvjete.

- Maksimalni sadržaj čestica manjih od 0,074 mm je 5%
- Maksimalna veličina zrna iznosi 35 cm ili mase 100 kg
- Koeficijent nejednolikosti d_{60}/d_{10} mora biti veći od 4
- Prosječno zrno d_{50} mora biti veće od 50 mm
- Postojanost mase s gubitcima manjim od 10%
- Granulometrijski sastav za opće kamene nasipe

Može se graditi s krune (sipanje kiperom) ili s plovila (ugradnja prevrtaljkama, klapetama ili grajferom). Podmorski nasip mora geometrijski biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati nasip i "međuprofilima".

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši se na svakih 5000 m³ ugrađenog materijala dok se kontrolno ispitivanje vrši na svakih 8000 m³.

Ispitivanja vrši tvrtka neovisna o Izvođaču radova i dobavljaču materijala.

Kontrole granulometrije se obavljaju na bazi uzoraka koji se ispituju gradilištu. Za „velike“ uzorke ne postoje hrvatski standardi ispitivanja, pa je ovdje već prethodno definiran način obavljanja kontrole u t. 3.4.4. Za „male“ uzorke koristiti će se naprijed navedene postojeće hrvatske norme.

Čistoća iskopa namijenjenom općem kamenom nasipu

Čistoća iskopa se kontrolira nakon izrade „velikog uzorka“ – uklanjanja većeg kamena, na način da se provjeri granulometrijski sastav za dio materijala koji bi prošao kroz sito $\phi 100\text{mm}$. Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za slijedeću fazu rada.

NI za tekuće kontrole materijala preuzima zapisnik nakon ugrađene ovdje propisane partije, a provjerava ga na bazi gore propisanih kriterija. Tek kada pregleda dokumentirane dokaze o kvaliteti materijala i prihvati ih može odobriti sljedeću fazu rada.

Izrada općeg kamenog nasipa izvoditi će se prema tehnološkom projektu nasipavanja, kojeg izvođač treba dati na odobrenje NI.

Definiranje postupka NI ako kontrola ne zadovoljava

Ako kvaliteta izvedenog rada materijala ne zadovoljava nadzorni inženjer ne smije dopustiti daljnju izvedbu sve dok izvođač ne popravi neprihvaćeni rad. Način popravljivanja treba definirati projektant uz vršenje kontrolnih ispitivanja prilikom popravljivanja. Nadzorni inženjer dužan je o tome napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

Nastavku radova nad općim nasipom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju njegove izvedbe.

3.4.9. Nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 31,5/63$ mm (šakanac)

Podrazumijeva se čisti kameni materijal dobiven drobljenjem i usitnjavanjem

Materijal mora zadovoljavati slijedeće uvjete.

- Maksimalni sadržaj čestica manjih od 1 mm je 2%
- Maksimalna veličina zrna iznosi 64 mm
- Prosječno zrno d_{50} mora biti veće od 40 mm

Postojanost mase s gubitcima manjim od 10%.

3.4.10. Nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 0/63$ mm (tampon)

Za izradu tamponskog sloja koristi se tucanik promjera 0-63 mm koji se postavlja na grubo planiranu podlogu, u sloju debljine oko 30 cm ispod armirano betonske ploče platoa, a na kote prema projektu.

Planiranje tucaničke podloge treba biti izvedeno sa točnošću ± 1 cm u odnosu na projektiranu kotu i s traženom zbijenošću. Zbijenost treba ispitati i dokumentirati. Posteljica ispod obalnog platoa mora imati zbijenost $M_s > 80$ MN/m², a ispitivanje posteljice se obavlja prema važećim normama. Tekuće ispitivanje granulometrije se vrši na svakih 6.000 m² te određivanje modula stišljivosti kamenog materijala na svakih 1.000 m², dok se kontrolno ispitivanje vrši za granulometriju na svakih 10.000 m², a modula stišljivosti na svakih 2.000 m², sve o trošak izvođača.

Kriteriji za tamponski sloj

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, tucanik granulacije 0-63 mm. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora biti veći od 9; čestica manjih od 0.1 mm manje od 5%.

Nastavku radova može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe tamponskog sloja.

3.4.11. Izvedba filtarskih i zaštitnih kamenih slojeva

3.4.11.1. Referentni uzorak kamena

Prije prve isporuke na lokaciju, reprezentativni uzorci svih klasa/gradacije materijala od donjeg sloja do zaštitnog kamenog nasipa bit će ispitani te će im biti utvrđena prikladnost u svakom pogledu. Dva kompletna seta odobrenih uzoraka moraju biti čitko identificirani pomoću neizbrisivih oznaka koje označavaju specifičnu gradaciju ili težinu; jedan set mora se zadržati za usporedbu na mjestu utovara (kamenolom), dok će drugi set biti referentan na mjestu istovara (mjesto izvođenja radova).

Naknadno isporučeni materijali moraju biti u skladu sa kvalitetom uzoraka odobrenih od strane nadzornog inženjera.

3.4.11.2. Prijevoz, rukovanje i polaganje

Prijevoz i rukovanje kamenjem moraju se obaviti na način da se minimizira segregacija kamenja.

Kamenje za zaštitni kameni nasip ne smije se bacati kao ni postavljati vrhom na svoje mjesto. Ono će biti postavljeno od samog dna nagiba i to komad po komad u strukturu kako bi se postigle najmanje "tri uporišne točke" i bilo stabilno po linijama i razinama prikazanim na nacrtima. Zaštitni kameni nasip mora biti postavljena u gustoj konfiguraciji s dobro definiranim i ujednačenom površinom profila.

4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

- Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu i važećim normama.
- Izvođač mora u skladu s važećom normom prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima važeće norme i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
- Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem.
- Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1:2019 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791:2019.

4.1. Isporuka svježeg betona

4.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

4.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

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

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

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

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

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

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

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema važećim normama.

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

4.1.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

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

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206: 2016,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

4.1.4. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena poglavljem 4.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

4.1.5. Konzistencija pri isporuci

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

4.1.6. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje. Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206:2016 i odredbama ovog poglavlja projekta. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

4.1.7. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje betona provoditi će se u skladu s važećom regulativom.

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

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

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati.

Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

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

4.1.8. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

4.1.9. Izbor materijala

Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Samo osnovne sastojke utvrđene uporabivosti za uvjetovanu primjenu treba koristiti u betonu sukladnom HRN EN 206: 2016.

4.1.10. Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom HRN EN 197 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Od ostalih vrsta cementa mogu se rabiti oni cementi za koje se objave odgovarajući ostali dijelovi HRN EN 197 ili za njih u nedostatku tih dijelova postoje odgovarajuće još uvijek važeće HRN ili tehnička dopuštenja nadležnog državnog ministarstva.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu svojstvima s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji. Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način upotrebe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrđenog (certifikacijskog) znaka.

Znak mora biti otisnut na pakiranje u kojem se cement otprema ili na otpremni dokument ako se otprema cisternama. Uvozni cementi moraju zadovoljavati uvjete propisane odgovarajućim hrvatskim normama i ove tehničke uvjete i moraju biti na propisani način certificirani.

Cement i u vrećama i cisternama treba transportirati i skladištiti na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Treba ga skladištiti posebno po vrstama i klasama i rabiti prema redosljedu primitka na betonari.

Cementi iste vrste i klase različitih proizvođača smiju se skladištiti u istom silosu samo ako se prethodno dokaže da njihovo miješanje ne djeluje negativno na svojstva i ujednačenost kakvoće betona. Ne smije se rabiti cement koji je na betonari uskladišten duže od 3 mjeseca, ako ispitivanjima osnovnih svojstava nije potvrđeno da mu kakvoća odgovara propisanim uvjetima.

4.1.11. Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan normom HRN EN 12620: 2008 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055: 2016. Budući da su svojstva agregata i učestalost kontrolnih ispitivanja u navedenim normama, ovisno o namjeni, uvjetovani klasama (kategorijama) kvalitete, za betonske radove na cestama smije se rabiti samo agregat čija svojstva zadovoljavaju uvjete najmanje za drugu klasu kakvoće.

Agregat pri spravljanju betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije. Prirodno granulirani agregat smije se rabiti samo za izradu valjanog betona, podložnih betona i betona ispune uvjetovane klase C 8/10. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrđenog (certifikacijskog) znaka.

Znak mora biti otisnut na otpremni dokument koji se uz isporučeni agregat dostavlja kupcu. Uporabljivost recikliranog agregata, koji se dobiva preradom prethodno rabljenog anorganskog

materijala, a za koji zahtjevi nisu još uključeni u normu HRN EN 206: 2016, treba utvrđivati prema uvjetima iz potpoglavlja 7-00.1.2 «OTU-a». Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno, tako da se ne prljaju, ne predrobljuju i ne segregiraju. Podloga odlagališta agregata treba biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje iz agregata. Na istom mjestu smije se odlagati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitih izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

4.1.12. Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN 1008: 2002. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

4.1.13. Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i načinu uporabe potvrdbenog (certifikacijskog) znaka.

Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe.

Uporabljivost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

4.1.14. Mineralni dodaci

Pod uvodno definiranim pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12620: 2008,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878: 2014.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450-1:2013,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263-1:2009 i HRN EN 13263-2:2009.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanje ili otpremni dokument.

4.1.15. Polipropilenska vlakna za ojačanje betona

Prema potrebi, u betonsku mješavinu se dodaju i vlakna radi poboljšavanja mehaničkih karakteristika betona i općenito njegovog ponašanja. Polipropilenska vlakna se ugrađuju na betonari prilikom miješanja betona prema uputama i specifikacijama pojedinog proizvođača vlakana. Duljina vlakana do 20 mm.

4.2. Montažni betonski i armirano betonski elementi

4.2.1. Općenito

Montažni AB elementi će se općenito proizvoditi u skladu sa odredbama općih tehničkih uvjeta koji vrijede za beton ugrađen na licu mjesta. Elementi koji su projektirani kao izrađeni na licu mjesta mogu se izvesti kao montažni jedino uz odobrenje NI-a.

4.2.2. Izrada

Oplatni vibratori i vibracioni stolovi će se uporabiti tek nakon pokusnog vibriranja i uz odobrenje NI-a. Radi postizanja veće preciznosti kod montaže te boljeg izgleda lica vidljivog betona preporuča se uporaba metalne oplate.

Ukoliko se elementi izrađuju u serijama na način da stranica gotovog elementa služi kao oplata slijedećem elementu, trebaju se poduzeti mjere da se izbjegne lijepljenje betona za postojeći element. U slučaju primjene ovakvog načina izrade elemenata, plan rada na ugradnji betona treba biti podešen tako da se uskladi sa odredbama tehničkih uvjeta koje se odnose na dizanje elemenata.

4.2.3. Njega

Njega betona montažnih elemenata može se provoditi osim na način propisan za betone ugrađene na licu mjesta i zaparivanjem. U slučaju zaparivanja Izvoditelj (ili proizvođač elemenata) treba prethodnim ispitivanjima dokazati prirast čvrstoće betona tijekom zaparivanja. Također treba dokazati da zaparivanje nema štetni utjecaj na koeficijent difuzije klorida betona.

4.2.4. Obilježavanje

Svi izbetonirani montažni konstruktivni elementi moraju se obilježiti, na mjestima koji neće biti vidljivi u konačnom položaju, referentnim brojem, datumom ugradnje betona te ako je potrebno i naznakom orijentacije i položaja u konstrukciji.

4.2.5. Skladištenje, transport i montaža

Montažni betonski elementi moraju biti tako uskladišteni, transportirani i građeni da se spriječi njihovo prekomjerno naprezanje i oštećenje. Način dizanja blokova prilagoditi će se tehnologiji odabranog izvođača i detaljno obraditi u izvedbenom projektu. Sva oštećenja idu na teret Izvođača,

Užad, kuke i drugi elementi sistema za dizanje moraju se proračunati na dvostruku težinu betonskog elementa koji treba podizati.

5. SKELE I OPLATE

5.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplatae, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati, konstruirati u skladu sa normom HRN EN 13670:2010, tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skele i oplatae te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplatae trebaju se kontrolirati prije betoniranja u skladu sa normom HRN EN 13670:2010.

5.2. Materijali

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala. Svaka oplata bilo da je drvena, od šperploče ili čelična, a koja se upotrebljava višekratno, mora se obnoviti kada po mišljenju NI-a toliko propadne da štetno djeluje na kvaliteta površinske obrade ili kvaliteta betona ili oboje.

5.3. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

5.4. Skele

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

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

5.5. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplatae mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona. Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljubljivanje uz susjedne panele i sa spojnicama prekida u betoniranju. Paneli se moraju pričvrstiti tako da im spojnice budu ili horizontalne ili vertikalne osim ako nije drukčije specificirano ili odobreno. Ako se stavljaju letve za zarubljivanje, iste moraju biti pravilne i točnih dimenzija da se osigura glatko i neprekinuto zarubljivanje.

5.6. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

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

5.7. Oplatni ulošci i nosači

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

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

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu. Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplata jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajući zatezači oplata te odstojnici. Zatezači oplata moraju biti postavljeni najmanje 5 cm ispod površine betona. Zatezne matice moraju biti takve da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika.

5.8. Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

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

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

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja. Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

6.1. Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010, normama na koje ta upućuje.

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

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

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

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

6.2. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080:2012 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

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

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

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

6.3. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

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

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

7. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

7.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

7.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraform potvrditi izvršeni nadzor.

7.3. Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je izraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

7.4. Ugradnja i zbijanje

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

7.5. Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,

- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

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

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

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

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

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

7.6. Aktivnosti poslije betoniranja

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

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

U slučaju pojave uobičajenih pogrešaka i nedostataka u izvedbi, kao npr. veza starog i novog betona, segregacije, neravnine, šupljine od vezanja oplata i sl. preporuka je da se ovakva oštećenja saniraju na način da se obrade sanacijskim mortom sa dodatkom sredstva za povećanje prionjivosti starog i novog betona. Sanacijski mort mora biti sličnih mehaničkih svojstava i boje kao podloga na koju se nanosi.

Oštećena mjesta treba očistiti čeličnim četkama, te ukloniti sve slobodne komade betona ili cementne skrame koji nisu čvrsto povezani s podlogom. Tako očišćena mjesta treba navlažiti vodom i oštećenja premazati sredstvom za nastavak betoniranja (SN veza) na način da se u suho izmiješa smjesa pijesak:cement=2:1 (u suhom stanju) te se uz miješanje dodaje prethodno pripremljena smjesa SN-veza:voda=3:1. Pijesak može biti granulacije 0-2 ili 0-4 mm u ovisnosti o površini i dubini oštećenja.

Najbolji se rezultati postižu ako se sanacija obavlja odmah pri skidanju oplata, odnosno dok je beton mlad. Ako se obrađuju dublja oštećenja, u smjesu se dodaju polipropilenska vlakna. Sanirane površine se njeguju 2-3 dana.

Površina koja se krpi mora se prije nanošenja suhe mješavine ovlažiti ili po potrebi namazati ljepljivom smolom, a onda ovu nakon nanošenja zbiti čeličnom šipkom i čekićem.

Ostali površinski defekti mogu se popraviti isijecanjem defektnog betona do dubine koju odredi NI i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

Bez odobrenja NI-a neće se dozvoliti krpljenje, zapunjavanje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja oplata, zatega ili rupa od uzrokovanja.

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

7.7. Konstrukcijske spojnice

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

7.8. Geometrijske tolerancije

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

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

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

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

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

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

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

8. GEOTEKSTIL I GEOMREŽA

Prilikom nabave, ugradnje i održavanja držati se uputa navedenih u „Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu“, Knjiga 2 – Gradnja i održavanje komunalnih vodnih građevina, 3.

Poglavlje – Polaganje geotekstila i geomreža, izradio Građevinsku fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Institut IGH d.d. Zagreb, u Zagrebu 2012. godine.

9. OPREMA

9.1. Mornarske ljestve

Odabrane mornarske ljestve izvođač se od nehrđajućeg čelika AISI 316L. Montaža i ugradnja mornarskih ljestvi izvršit će se po preporukama i specifikacijama proizvođača uz obvezno odobrenje Nadzornog inženjera, a sve prema projektu.

10. KONTROLA VODONEPROPUSNOSTI VODOVODA

Cijevi koje se koriste moraju biti sukladne zahtjevima normi HRN EN 12201-2:2013.

Ispitivanje se vrši na dionicama do 200 m. Maksimalna visinska razlika krajeva dionice je 5 m. Na najnižem kraju postavi se crpka za punjenje cijevi i crpka za probni pritisak.

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim i vertikalnim krivinama, krajevima koljenima i račvama. Cijevi ukrutiti (sapeti) na stranice rova i na ravnim dionicama. Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku. Razupirače na krajevima cjevovoda ne skidati prije nego se spusti pritisak do nule.

Cjevovod se mora napuniti vodom iz najnižeg mjesta i iz njega mora biti ispušten sav zrak. Cjevovod mora biti napunjen 24 sata prije početka ispitivanja. Dotok vode u cijevi kod punjenja ne smije biti veći od 3,0 l/s. Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni baždareni manometri sa točnošću očitavanja na 0,1 bar. Probu izvršiti sa dva mjerna instrumenta.

Za vrijeme probe izvođač mora imati na licu mjesta monetersku ekipu i ovlašteno lice za preuzimanje i potpisivanje zapisnika.

Tlačna ispitivanja cjevovoda se ne smiju izvoditi sa montiranim vodovodnim armaturama (zasuni, ZV i sl.). Vodovodne armature i njihovi spojevi ispitati će se skupnom tlačnom probom.

Ako se na ispitnoj dionici pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima, ispitivanje se prekida i dionica se mora isprazniti i otkloniti nedostatke.

Iz sigurnosnih razloga, za vrijeme vršenja probe, mora se prekinuti svaki rad u rovu.

10.1. Prethodno ispitivanje

Cjevovod mora biti odzračan. Poželjnije da se za vrijeme ispitivanja temperatura vode ne mijenja. Ispitni tlak mora biti 19 bara za cijevi PN16 i 15 bara za cijevi PN10, a trajanje ispitivanja 2 sata. Ako se poslije 2 sata ne primijete nikakva propuštanja, pristupa se glavnom ispitivanju.

10.2. Glavno ispitivanje

Vrši se odmah nakon prethodnog. Nakon što je cjevovod napunjen vodom, odzračan i stavljen pod radni pritisak u trajanju od 6 sati, iz cjevovoda se tada ponovno ispušta zrak. Nakon toga se pritisak postupno povećava na probni pritisak koji iznosi $1,0 \times$ najveći pogonski $+5 \text{ kg/cm}^2$ i pod tim pritiskom se cijevi drže 2 sata. Minimalni ispitni pritisak iznosi 10 kg/cm^2 . Za vrijeme probe bilježi se i kontrolira svakog sata pritisak na manometrima, temperatura vode i stanje podupirača i spojeva.

Ispitivanje je uspješno, ako u toku probe pritisak nije opao više od 0,1 bara, kad se uzme u obzir utjecaj temperature. Prilikom ispitivanja potrebno je izvršiti kontrolu nepropusnosti voda putem iscrtavanja krivulje tlaka i količine vode potrebne za punjenje cjevovoda.

Gubitak vode se očitava na krivulji tlačnih količina.

Nakon završetka tlačne probe treba u cjevovodu zadržati pogonski tlak radi kontrole da ne dođe do oštećenja prilikom daljnjeg zatrpavanja.

10.3. Skupna proba

Skupna proba se provodi za ispitivanje svih mjesta spajanja između ispitnih dionica. Provodi se nakon uspješno obavljene glavne probe i montaže svih vodovodnih armatura.

U toku ispitivanja spojna mjesta moraju biti otkrivena. Ispitni pritisak iznosi 1,0 x najveći pogonski tlak u trajanju od 2 sata (15 bara).

Ispitivanje zadovoljava ako su svi spojevi između dionica vodonepropusni. Minimalni ispitni tlak iznosi 10 kg/cm².

10.4. Ispiranje i dezinfekcija gotovog cijevnog voda

Nakon izvršene tlačne probe pristupa se ispiranju cijevnog voda od nečistoće. Za ispiranje se koriste muljni ispusti s tim da treba nastojati da voda teče na najniža mjesta. Brzina vode u cijevi mora biti min. 1,5 m/sec. Ispiranje čistom vodom vrši se sve dotle dok na ispust ne poteče bistra voda. Za ispiranje je potrebno od 2-5 puta veća količina vode od one s kojom se dionica može napuniti.

Za dezinfekciju ispranog cjevovoda najčešće se upotrebljava rastvor kalcijum hipoklorida.

Prilikom dezinfekcije, koncentracija slobodnog aktivnog klora treba da je između 30 do 50 g/m³ protoke, što će odrediti sanitarni organ na licu mjesta.

Otvaranjem svih muljnih ispusta i zasuna omogućiti će se dotok klora do svih dijelova cjevovoda. Kad se po mirisu osjeti prisustvo klora na tim ispustima, zasune treba zatvoriti.

Tako ispunjen cjevovod treba držati zatvoren 24 sata. Nakon toga treba isprazniti cjevovod.

Voda se iz cjevovoda ne smije ispuštati na obrađene ili saobraćajne površine, prije nego se postigne odgovarajuće razrjeđenje zbog velike koncentracije klora. Pražnjenje treba vršiti sporo.

Prije i poslije dezinfekcije treba vršiti bakteriološku analizu vode, kako bi se utvrdilo početno i sadašnje stanje vode.

Dezinfekciju cijevnih vodova smiju vršiti samo ovlaštene osobe prema uputama nadležne sanitarne inspekcije. Prilikom upotrebe klornog rastvora rukovati pažljivo i pod stalnom kontrolom sanitarnih organa, uz primjenu svih mjera zaštite da ne bi došlo do oštećenja zdravlja.

Nakon dezinfekcije cijevi isprati čistom vodom koja sadrži uobičajene količine klora za pitku vodu, što će odrediti nadležna sanitarna inspekcija.

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

14. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. 
Ovlaštena inženjerka građevinarstva 
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Ovim projektom predviđeno je uređenje gradske plaže Banj u Bakru, a sve prema uvjetima iz važeće prostorno-planske dokumentacije.

Za predmetni zahvat dobiveno je rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom, Sektor za procjenu utjecaja na okoliš KLASA: UP/I-351-03/23-09/251, URBROJ: 517-05-1-1-24-13 od 11. ožujka 2024. godine, da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Također, za namjeravani zahvat nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Ovo Rješenje sastavni je dio ovog glavnog projekta, te je uloženo u prvoj mapi projekta: građevinski projekt - projekt konstrukcije.

Tehnički uvjeti gradnje pomorskih građevina uobičajeni su za takvu vrstu građevina.

U projektu je predviđeno maksimalno korištenje postojećih materijala pomorskih građevina koje se uklanjaju iz iskopa za izgradnju, a višak će se odvesti na deponiju u dogovoru s investitorom, predstavnicima lokalne samouprave, nadzornim inženjerom te zbrinuti u skladu s važećom regulativom. Investitor radova treba prije početka izvođenja radova precizno snimiti sadašnje stanje radi obračuna po završetku radova.

Svi prostori potrebni za organizaciju gradilišta (kancelarija, prostor za radnike sa sanitarnim čvorom, skladišta, mehanizacija i dr.) postaviti će se u dogovoru s Gradom Bakar i nadzornom službom na samom gradilištu, na dijelu plaže ili u bližem okolišu.

U tijeku svih radova izvođač je dužan brinuti da se pri svim dovozima/odvozima materijala, opreme i strojeva ne oštećuje okoliš, u ovom slučaju ceste, površine obale, postojeće luke i planirane pomorske građevine, te da iste ostanu čiste. Radovi se izvode većinom na moru a dijelom i na kopnu.

Nakon izvođenja radova i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta, kako bi se građevina što više uklopila u postojeće stanje okoliša. Prema ovom je projektu planirano da se cijela površina gradilišta dovede u stanje što sličnije sadašnjem. Izvedbom izgradnje ovog projekta zahvatiti će se podmorski i nadmorski okoliš. Radi toga je potrebno sve iskope, nasipe i ostale površine stabilizirati tehničkim mjerama predviđenim u projektu građevine. Potrebno je izvesti i biološku sanaciju, gdje je to moguće.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta potrebno je posebnu pozornost obratiti na slijedeće:

- Sve privremene putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati te urediti prema postojećem stanju.
- Prethodno оформljene deponije i pozajmišta za potrebe izgradnje ove građevine urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišem u moru te na kopnu, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine.
- Sve građevine privremenog karaktera, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i sl., na kopnu i u moru, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno sanirati i dovesti u prvobitno stanje.
- Cijelo područje devastirano zahvatom treba dovesti u uredno stanje, tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Projektantica:

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.



M a r e C o n

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

15. ZAJEDNIČKI ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA IZGRADNJE

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

ZAJEDNIČKI ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA IZGRADNJE

| | | |
|----|--------------------------------|---------------------|
| 1. | GRAĐEVINSKI RADOVI | 764.958,00 |
| 2. | HIDROINSTALACIJE | 66.797,00 |
| 3. | KRAJOBRAZNA ARHITEKTURA | 367.552,00 |
| | SVEUKUPNO | 1.199.307,00 |

U cijeni nije sadržan PDV, a cijene su izražene u eurima.

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

16. PROCJENA TROŠKOVA IZVOĐENJA RADOVA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. 
Ovlaštena inženjerka građevinarstva 
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

Iskaz procijenjenih troškova izvođenja radova građevinske konstrukcije i hidroinstalacija (radovi obuhvaćeni ovom mapom projekta):

831.755,00 €

U cijeni nije sadržan PDV, a cijena je izražena u eurima.

Zasebno su izrađeni detaljni troškovnici izvođenja radova građevinske konstrukcije i hidroinstalacija te troškovnik krajobrazne arhitekture.

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 13G/24

INVESTITOR: GRAD BAKAR
51222 BAKAR, Primorje 39

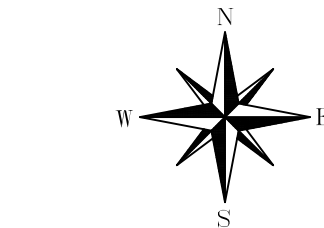
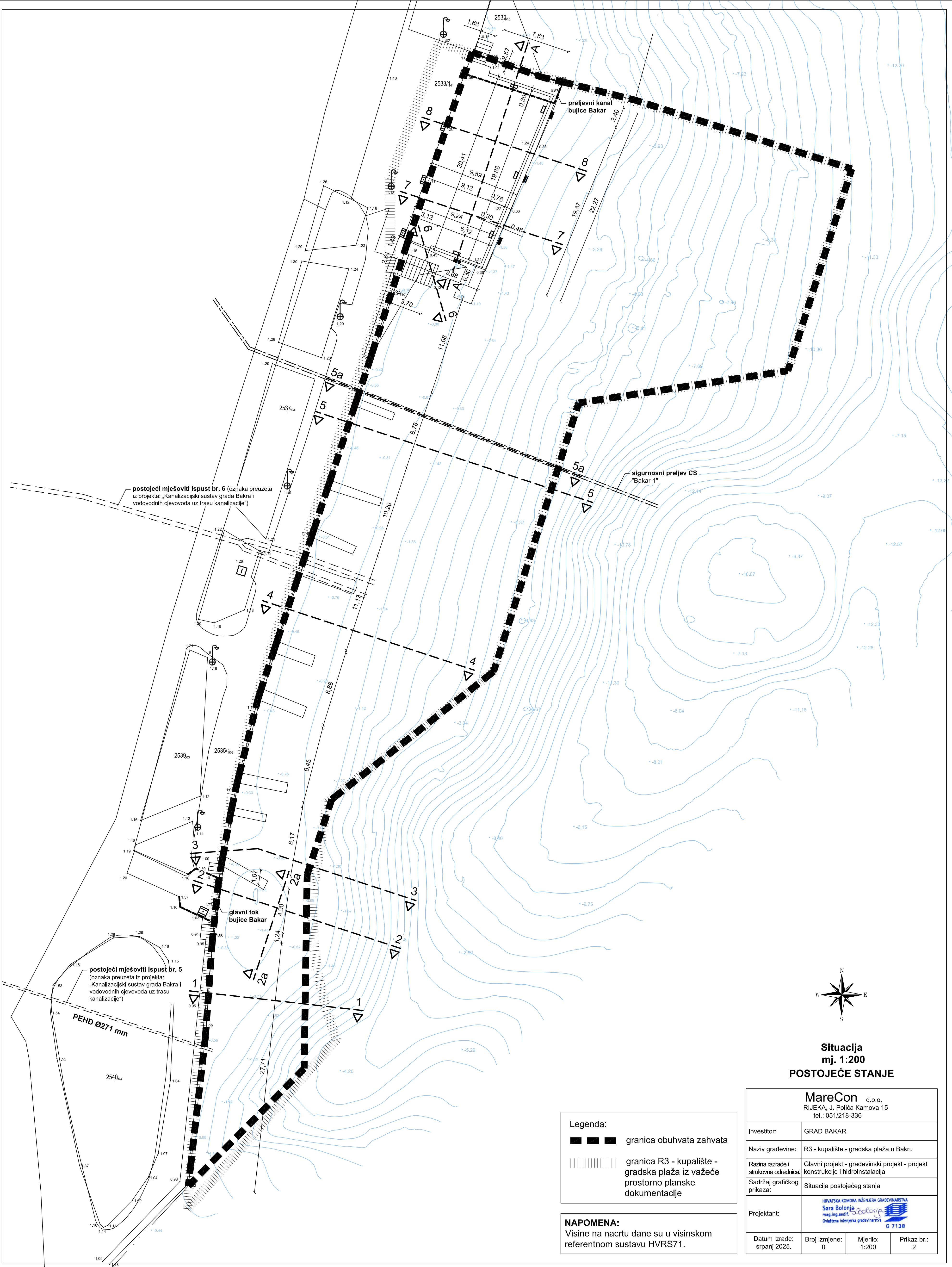
GRAĐEVINA: R3 – KUPALIŠTE – GRADSKA PLAŽA U BAKRU

17. NACRTI

Projektantica:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sara Bolonja
mag.ing.aedif. *S. Bolonja*
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7138

Sara Bolonja, mag.ing.aedif.

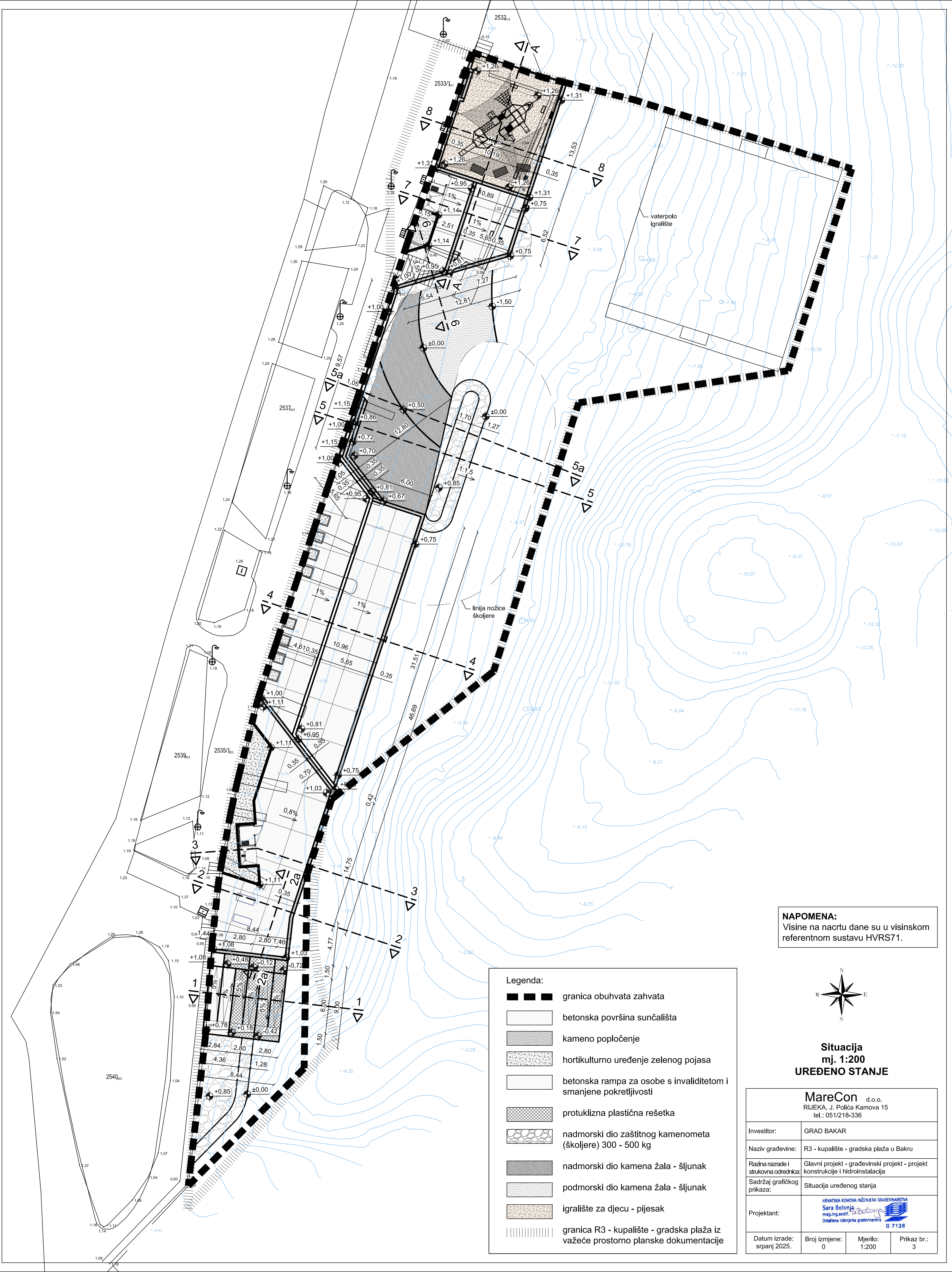


Situacija
mj. 1:200
POSTOJEĆE STANJE

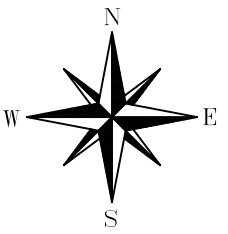
- Legenda:**
- granca obuhvata zahvata
 - granca R3 - kupalište - gradska plaža iz važeće prostorno planske dokumentacije

NAPOMENA:
Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Ražina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Situacija postojećeg stanja | | |
| Projektant: | HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Sara Bolonia mag.ing.arch. - arhitekt Ovlaštena izdateljica građevinarstva G 7138 | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:200 | Prikaz br.: 2 |



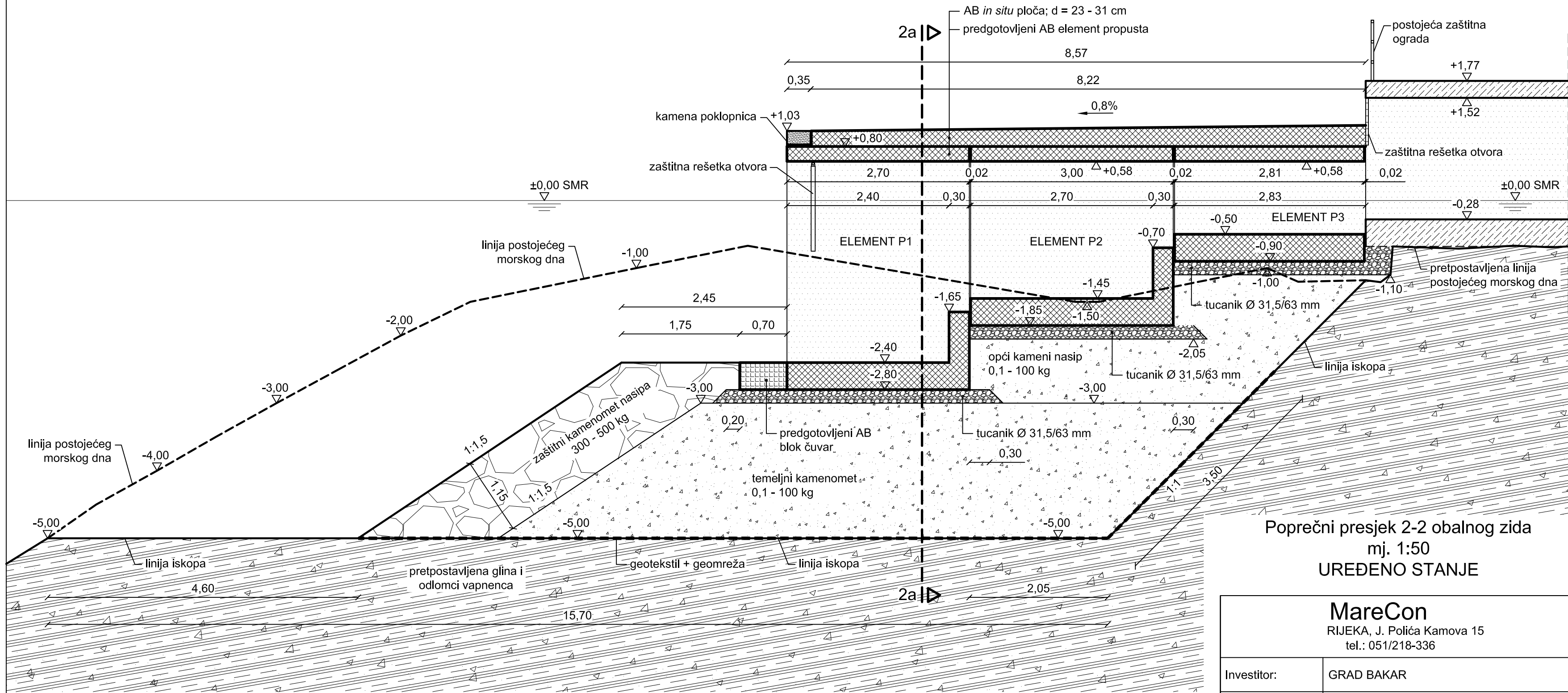
NAPOMENA:
Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.



**Situacija
mj. 1:200
UREĐENO STANJE**

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|
| Investitor: | | | |
| Naziv građevine: | | | |
| Ražna razrade i strukovna odrednica: | | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | | | |
| Projektant: | | | |
| Datum izrade: | | | |
| Broj izmjene: | | | |
| Mjerilo: | | | |
| Prikaz br.: | | | |

| | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Legenda: | |
| | granica obuhvata zahvata |
| | betonska površina sunčališta |
| | kameno popločenje |
| | hortikulturno uređenje zelenog pojasa |
| | betonska rampa za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti |
| | protuklizna plastična rešetka |
| | nadmorski dio zaštitnog kamenometa (školjere) 300 - 500 kg |
| | nadmorski dio kamena žala - šljunak |
| | podmorski dio kamena žala - šljunak |
| | igralište za djecu - pijesak |
| | granica R3 - kupalište - gradska plaža iz važeće prostorno planske dokumentacije |

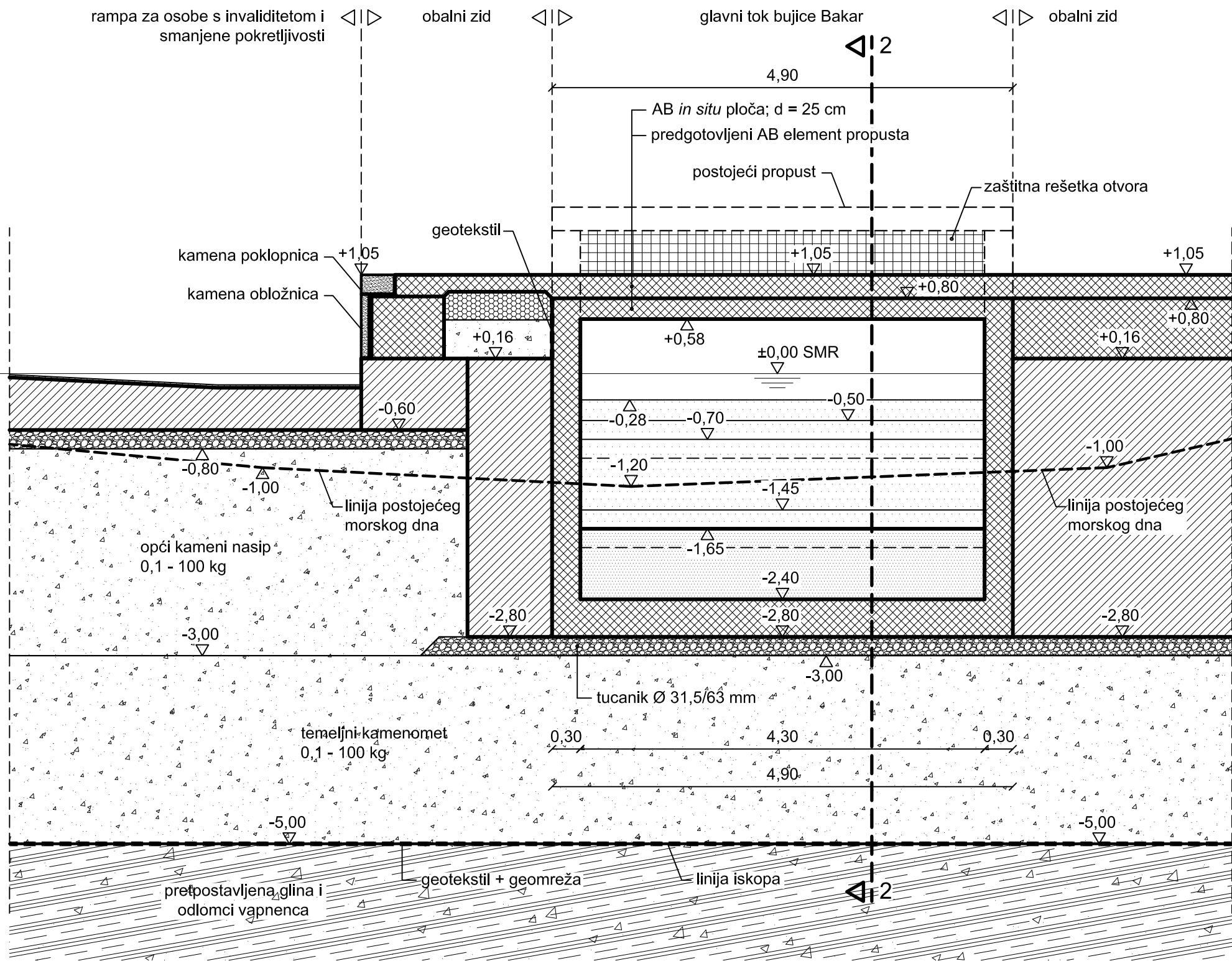


Poprečni presjek 2-2 obalnog zida
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

MareCon
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 2-2 obalnog zida, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div><div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 5 |

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Gabariti i slojevi postojećeg propusta i temeljne podloge su pretpostavljeni.
 - Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
 - Prije izvođenja *in situ* armirano-betonske ploče partera, na dijelu nalijeganja iste na prethodno ugrađene predgotovljene elemente propusta bujice, potrebno je predvidjeti ugradnju dvostruke PE folije. Prethodno je potrebno prikladnim alatom pobrusiti površinu nalijeganja (čim glađa završna obrada u dogovoru s projektantom i nadzornom službom).
 - Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.

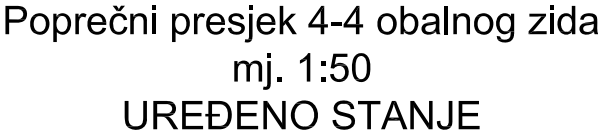


NAPOMENE:

- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
- Gabariti i slojevi postojećeg propusta i temeljne podloge su pretpostavljeni.
- Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
- Na bočnim stranicama elemenata propusta koji se nalaze u kontaktu sa okolnim kamenim nasipom potrebno je ugraditi sloj geotekstila.
- Prije izvođenja *in situ* armirano-betonske ploče partera, na dijelu nalijeganja iste na prethodno ugrađene predgotovljene elemente propusta bujice, potrebno je predvidjeti ugradnju dvostruke PE folije. Prethodno je potrebno prikladnim alatom pobrusiti površinu nalijeganja (čim glada završna obrada u dogovoru s projektantom i nadzornom službom).
- Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.

Poprečni presjek 2a-2a glavnog toka bujice mj. 1:50 UREĐENO STANJE

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 2a-2a glavnog toka bujice, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif.</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 6 |

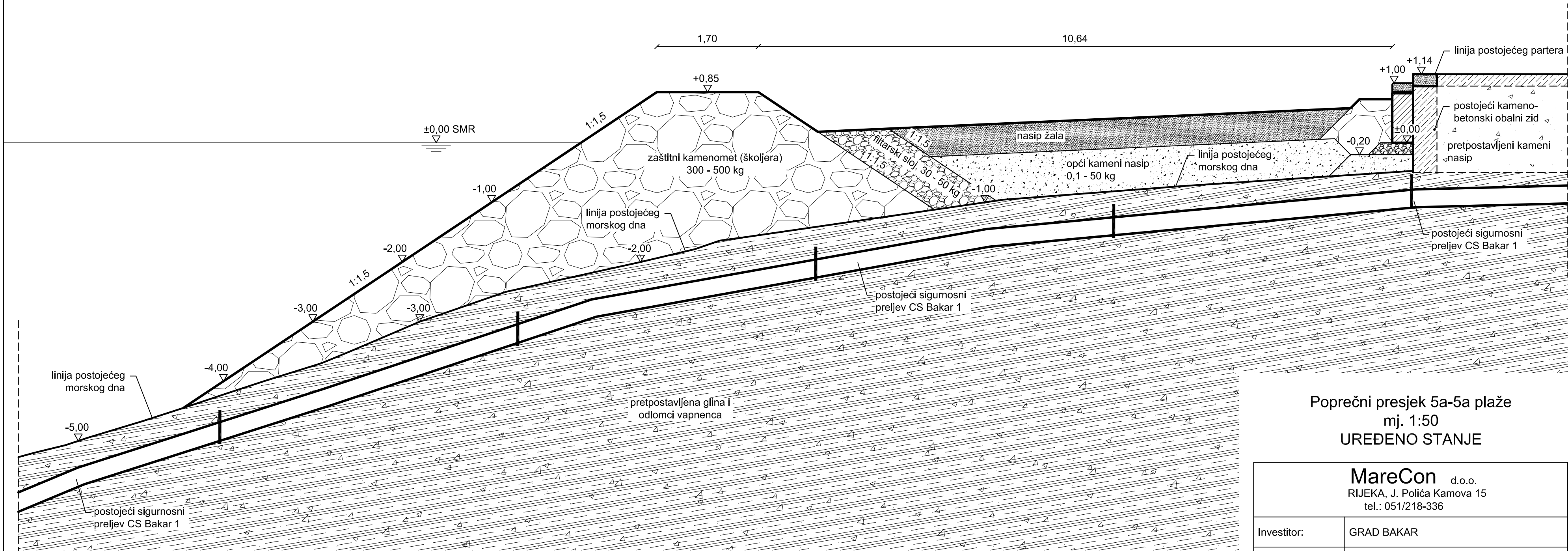


MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 4-4 obalnog zida, uređeno stanje | | |
| Projektant: |  | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 8 |

NAPOMENE:

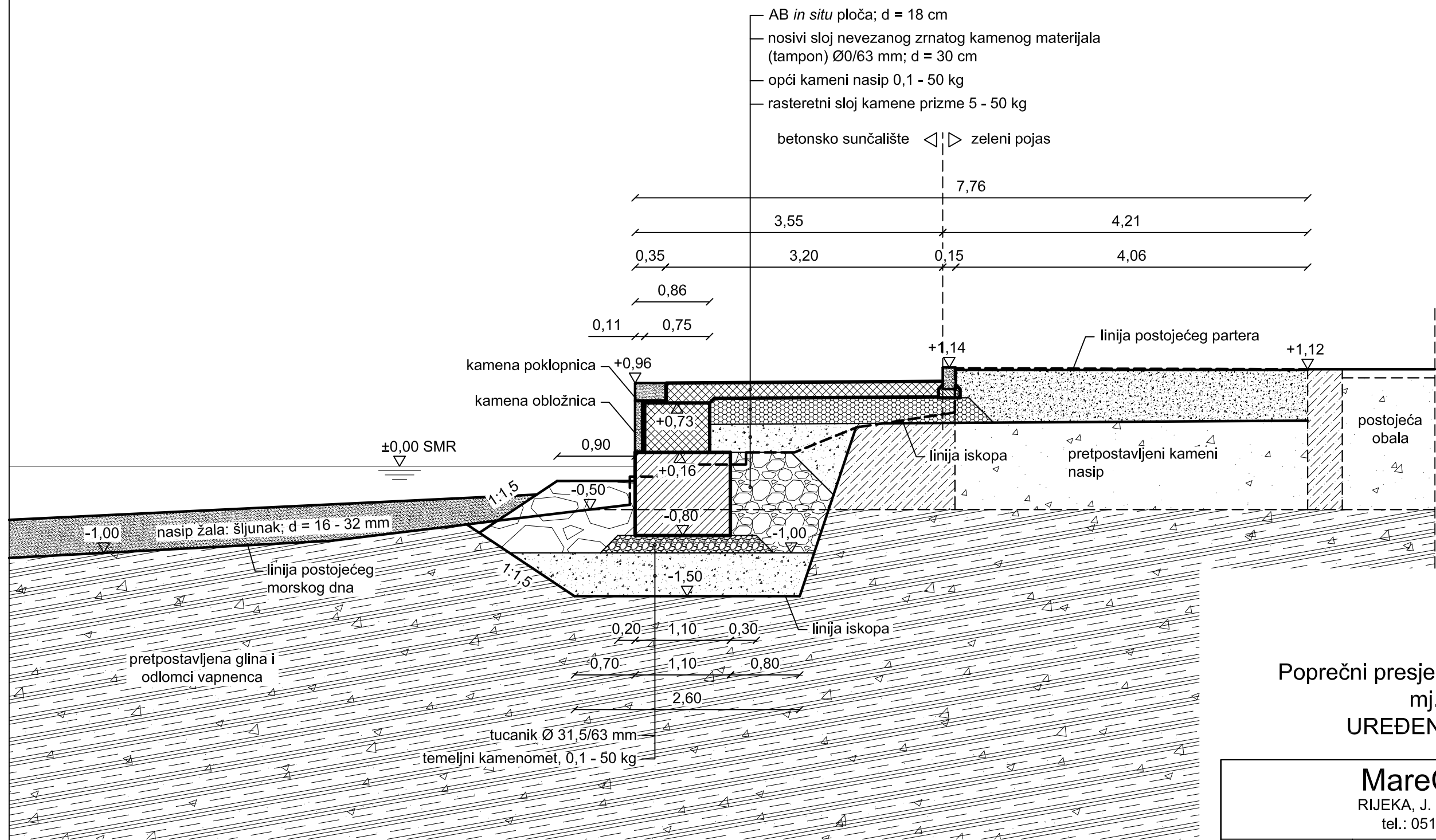
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
- Gabariti i slojevi postojećeg obalnog zida i temeljne podloge su pretpostavljeni.
- Ukoliko se prilikom iskopa nađe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
- Potrebno je predvidjeti ugradnju procjednica na rasteru i pozicijama u dogovoru s projektantom i nadzornom službom.
- Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.



Poprečni presjek 5a-5a plaže
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Gabariti i slojevi postojećeg obalnog zida i temeljne podloge su pretpostavljeni.
 - Potrebno je s posebnom pažnjom izvoditi iskop za potrebe uređenja nožice zaštitnog kamenometa (školjere) i betonskih stepenica ispred postojećeg obalnog zida u blizini sigurnosnog preljeva CS "Bakar 1", a sve kako ne bi došlo do oštećenja istog. Na mjestu preljeva ne smije se izvesti iskop već je potrebno zrna školjere položiti na postojeće morsko dno.
 - Potrebno je predvidjeti ugradnju procjednica na rasteru i pozicijama u dogovoru s projektantom i nadzornom službom.
 - Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.

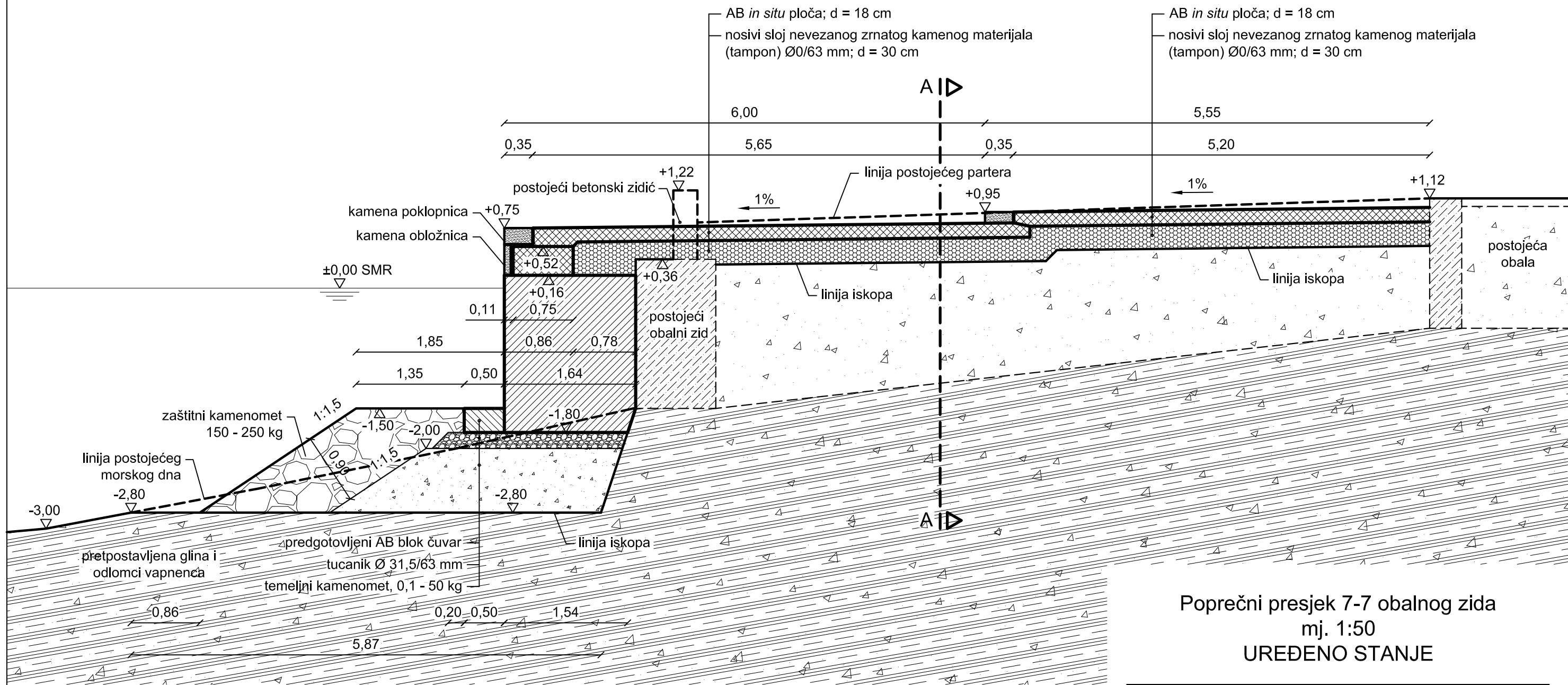
| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 5a-5a plaže, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div>Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif.</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 10 |



Poprečni presjek 6-6 obalnog zida
mj. 1:50
UREĐENO STANJE


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| | Poprečni presjek 6-6 obalnog zida, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif.</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 11 |

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Gabariti i slojevi postojećeg obalnog zida i temeljne podloge su pretpostavljeni.
 - Ukoliko se prilikom iskopa nađe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
 - Nagibi, završna obrada partera, kompletna kamena obloga i uređenje zelenila izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.



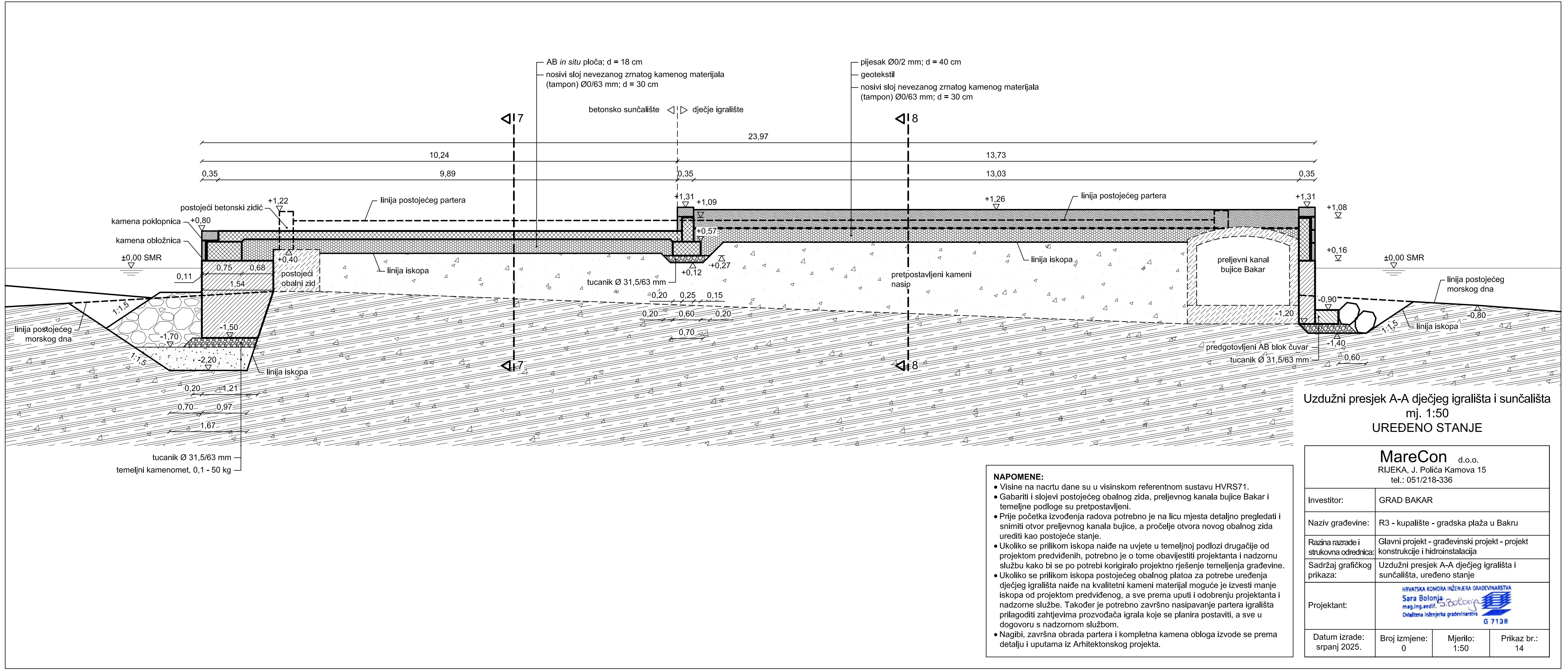
Poprečni presjek 7-7 obalnog zida
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 7-7 obalnog zida, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div></div><div>G 7138</div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 12 |

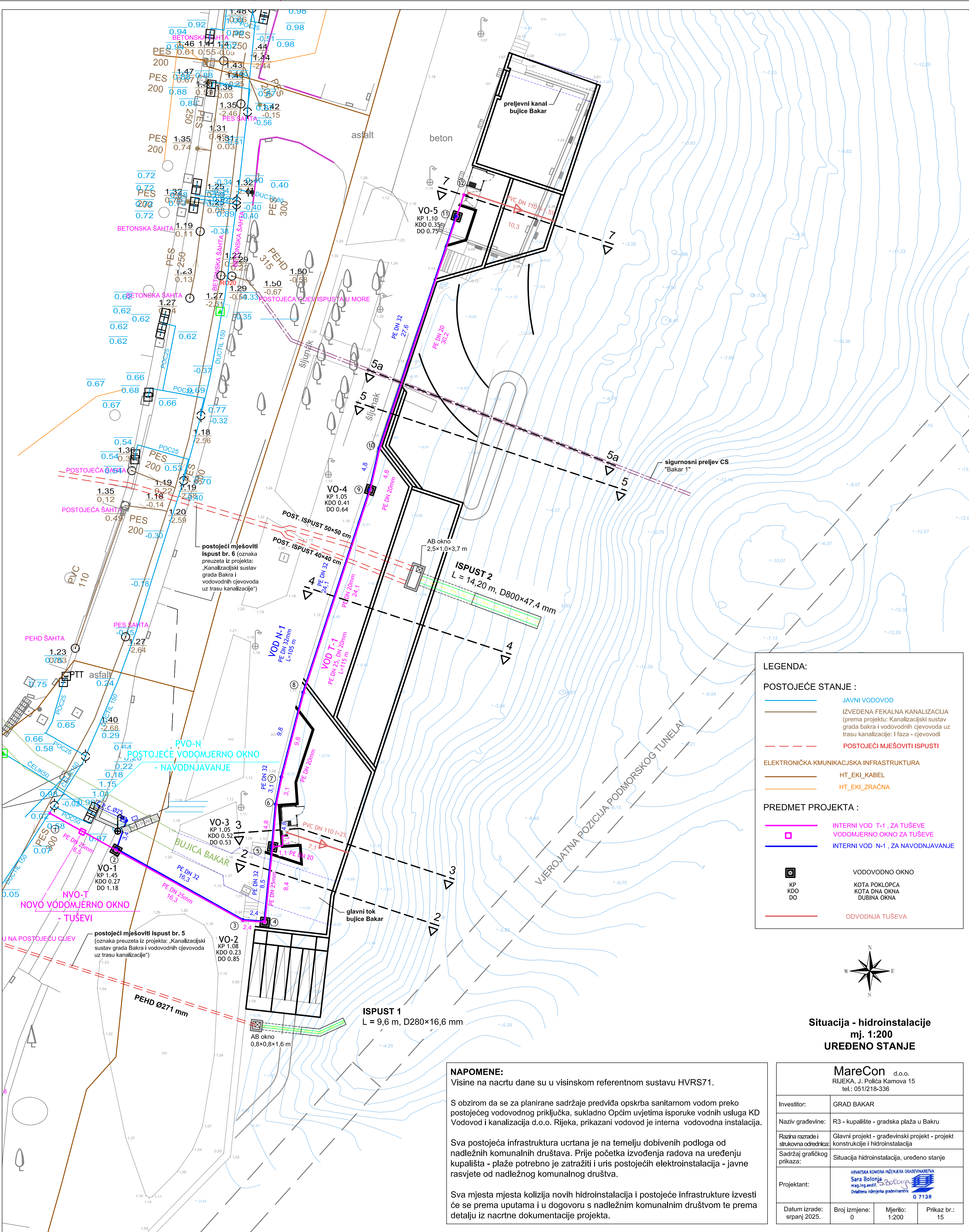
NAPOMENE:

- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
- Gabariti i slojevi postojećeg obalnog zida i temeljne podloge su pretpostavljeni.
- Ukoliko se prilikom iskopa nađe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
- Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.



- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Gabariti i slojevi postojećeg obalnog zida, prelavnog kanala bujice Bakar i temeljne podloge su pretpostavljeni.
 - Prije početka izvođenja radova potrebno je na licu mjesta detaljno pregledati i snimiti otvor prelavnog kanala bujice, a pročelje otvora novog obalnog zida urediti kao postojeće stanje.
 - Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na uvjete u temeljnoj podlozi drugačije od projektom predviđenih, potrebno je o tome obavijestiti projektanta i nadzornu službu kako bi se po potrebi korigiralo projektno rješenje temeljenja građevine.
 - Ukoliko se prilikom iskopa postojećeg obalnog platoa za potrebe uređenja dječjeg igrališta naiđe na kvalitetni kameni materijal moguće je izvesti manje iskopa od projektom predviđenog, a sve prema uputi i odobrenju projektanta i nadzorne službe. Također je potrebno završno nasipavanje partera igrališta prilagoditi zahtjevima proizvođača igrala koje se planira postaviti, a sve u dogovoru s nadzornom službom.
 - Nagibi, završna obrada partera i kompletna kamena obloga izvode se prema detalju i uputama iz Arhitektonskog projekta.

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Uzdužni presjek A-A dječjeg igrališta i sunčališta, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div>G 7138</div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 14 |



LEGENDA:

POSTOJEĆE STANJE :

JAVNI VODOVOD

IZVEDENA FEKALNA KANALIZACIJA
(prema projektu: Kanalizacijski sustav grada bakra i vodovodnih cjevovoda uz trasu kanalizacije: I faza - cjevovodi)

POSTOJEĆI MJEŠOVITI ISPUSTI

ELEKTRONIČKA KMUNIKACJSKA INFRASTRUKTURA

HT_EKI_KABEL

HT_EKI_ZRAČNA

PREDMET PROJEKTA :

INTERNI VOD T-1, ZA TUŠEVE

VODOMJERNO OKNO ZA TUŠEVE

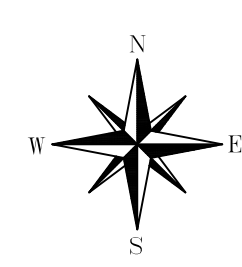
INTERNI VOD N-1, ZA NAVODNJAVANJE

VODOVODNO OKNO

KP
KDO
DO

KOTA POKLOPCA
KOTA DNA OKNA
DUBINA OKNA

ODVODNJA TUŠEVA



Situacija - hidroinstalacije
mj. 1:200
UREĐENO STANJE

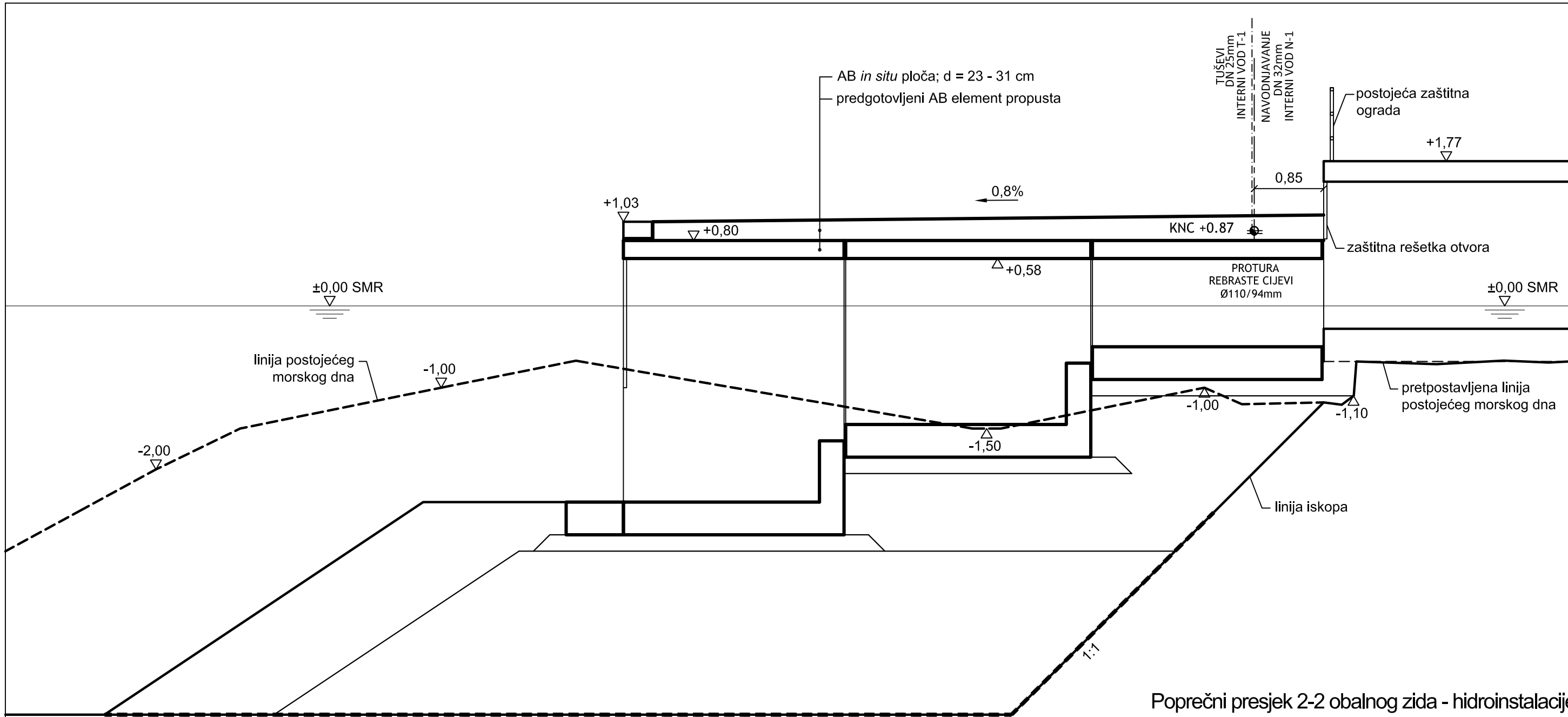
NAPOMENE:
Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVR571.

S obzirom da se za planirane sadržaje predviđa opskrba sanitarnom vodom preko postojećeg vodovodnog priključka, sukladno Općim uvjetima isporuke vodnih usluga KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka, prikazani vodovod je interna vodovodna instalacija.

Sva postojeća infrastruktura ucrтана je na temelju dobivenih podloga od nadležnih komunalnih društava. Prije početka izvođenja radova na uređenju kupališta - plaže potrebno je zatražiti i uris postojećih elektroinstalacija - javne rasvjete od nadležnog komunalnog društva.

Sva mjesta mjesta kolizija novih hidroinstalacija i postojeće infrastrukture izvesti će se prema uputama i u dogovoru s nadležnim komunalnim društvom te prema detalju iz nacrtno dokumentacije projekta.

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Situacija hidroinstalacija, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div>Hrvatska komora inženjera građevinarstva Sara Bolonja mag.ing.aed. - 300000 Ovlaštena izvođenjem građevinarstva G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:200 | Prikaz br.: 15 |

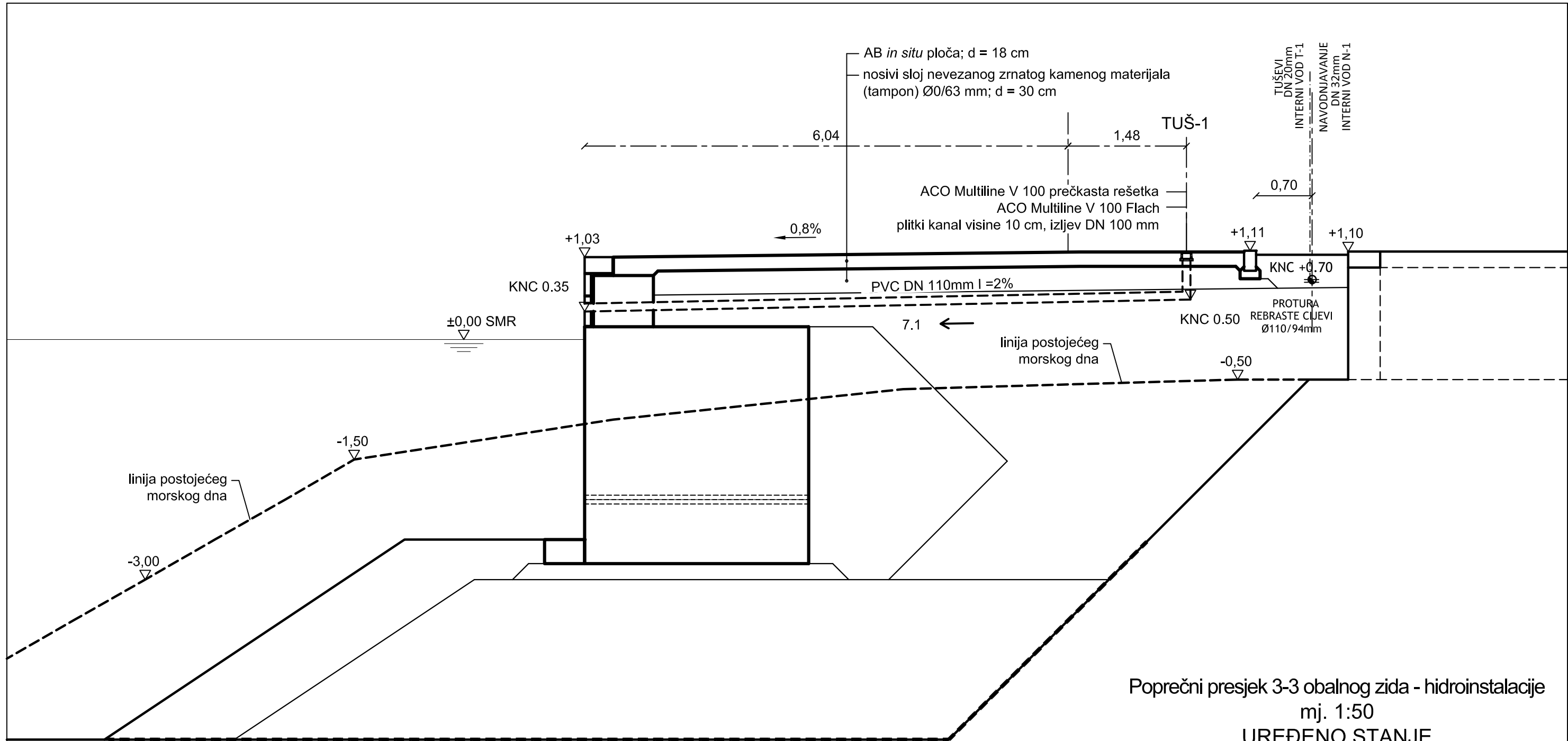


Poprečni presjek 2-2 obalnog zida - hidroinstalacije
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <div>MareCon</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 2-2 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div></div><div>G 7138</div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 16 |

NAPOMENA:

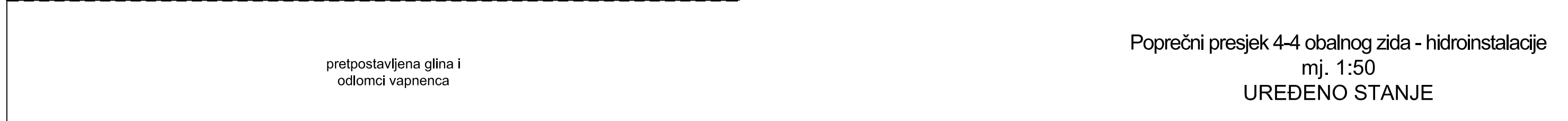
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.




Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - hidroinstalacije
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| | | GRAD BAKAR | |
| Naziv građevine: | | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | | Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | |
| Projektant: | | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif.</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 |
| | | Prikaz br.: 17 | |

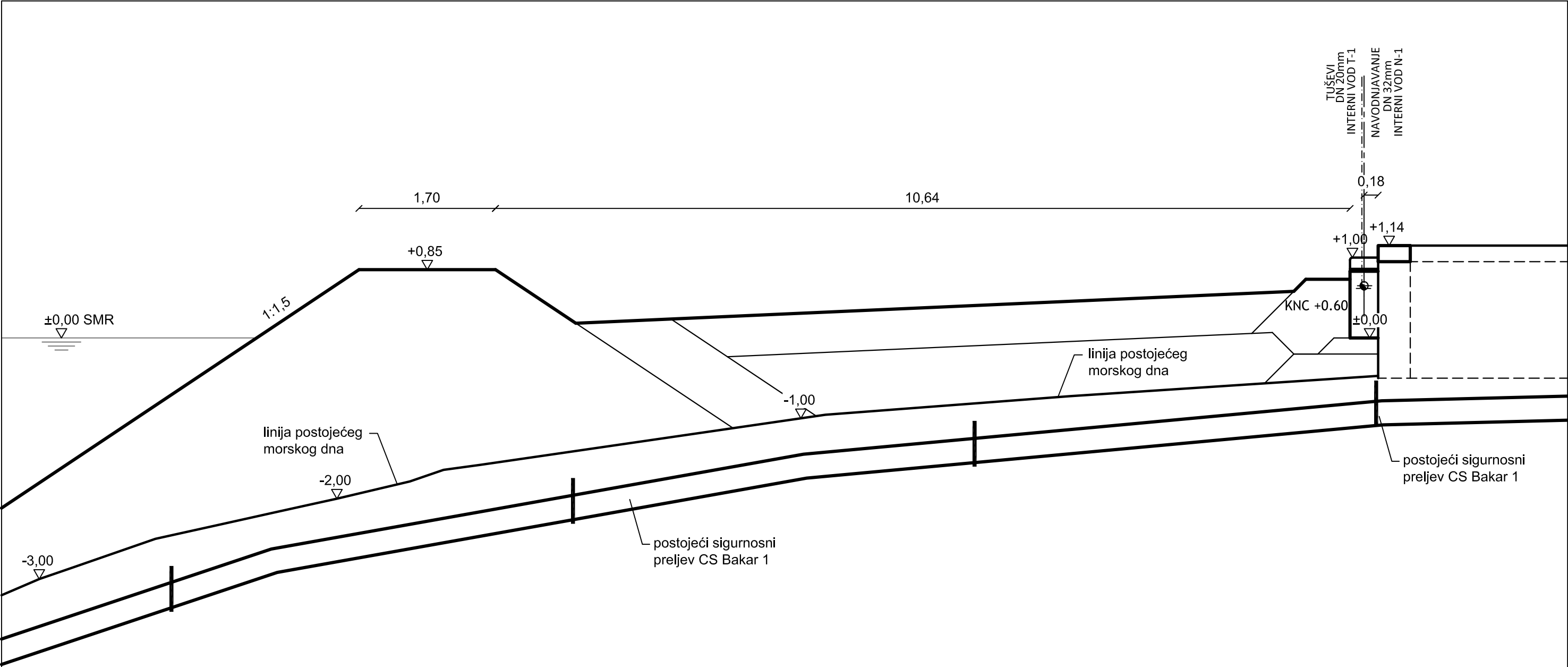
NAPOMENA:
• Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.



| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <h1 style="text-align: center;">MareCon</h1> <p style="text-align: center;">d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336</p> | | | |
| | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 4-4 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div style="text-align: center;">  <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Sara Bolonja mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7138</p> </div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 18 |

NAPOMENA:

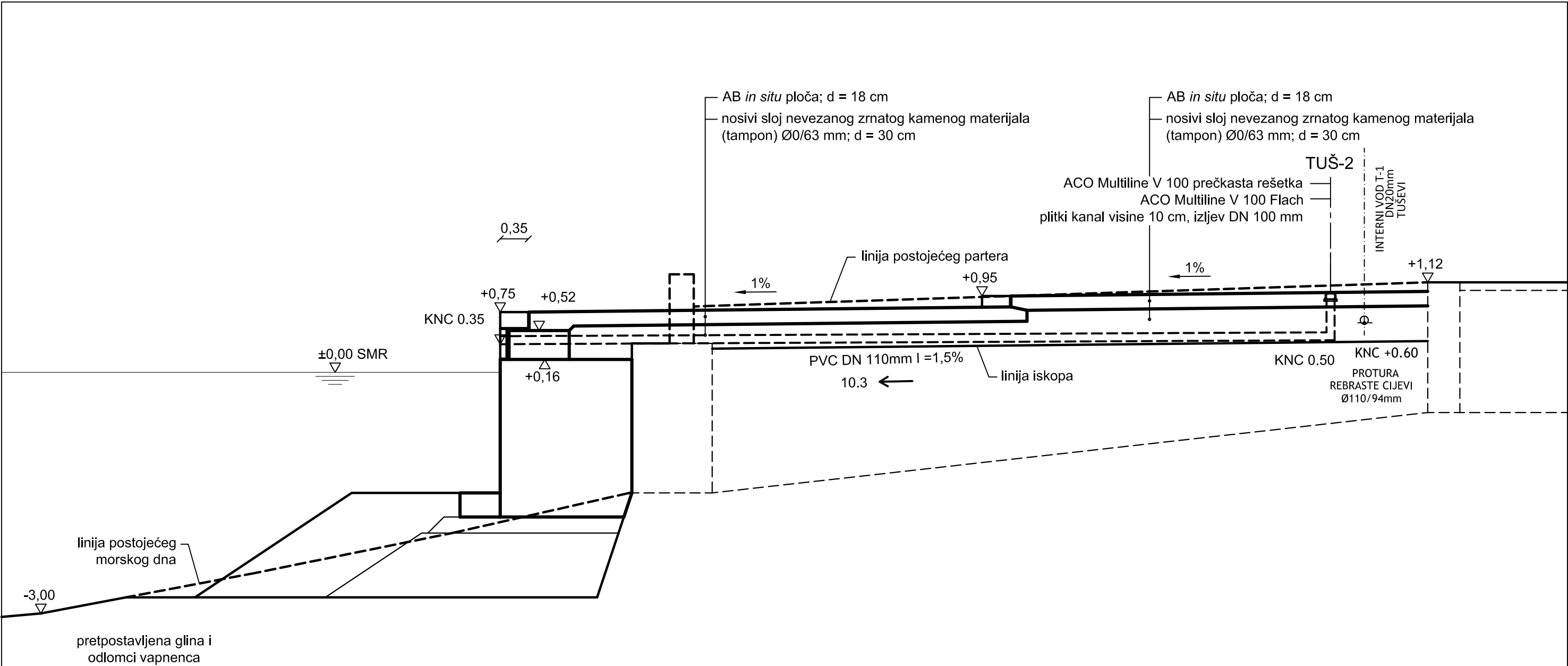
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.



Poprečni presjek 5a-5a plaže - hidroinstalacije
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 5a-5a plaže - hidroinstalacije, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja mag.ing.aedif. <i>S. Bolonja</i></div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 20 |

NAPOMENA:
• Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.



Poprečni presjek 7-7 obalnog zida - hidroinstalacije
mj. 1:50
UREĐENO STANJE

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <div>MareCond.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 7-7 obalnog zida - hidroinstalacije, uređeno stanje | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonjamag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div>S. Bolonja</div><div>G 7138</div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 21 |

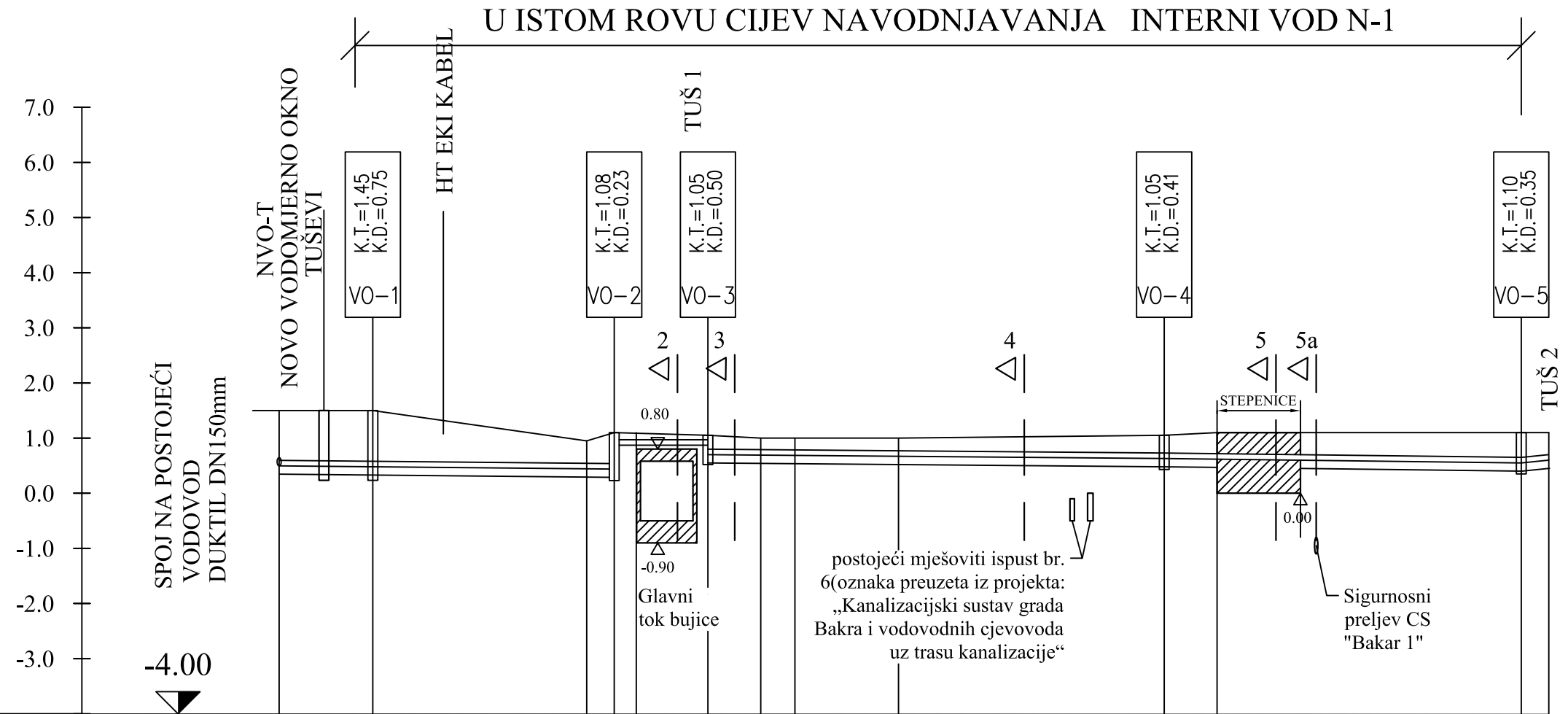
NAPOMENA:

- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.


UZDUŽNI PROFIL INTERNI VOD T-1, ZA TUŠEVE

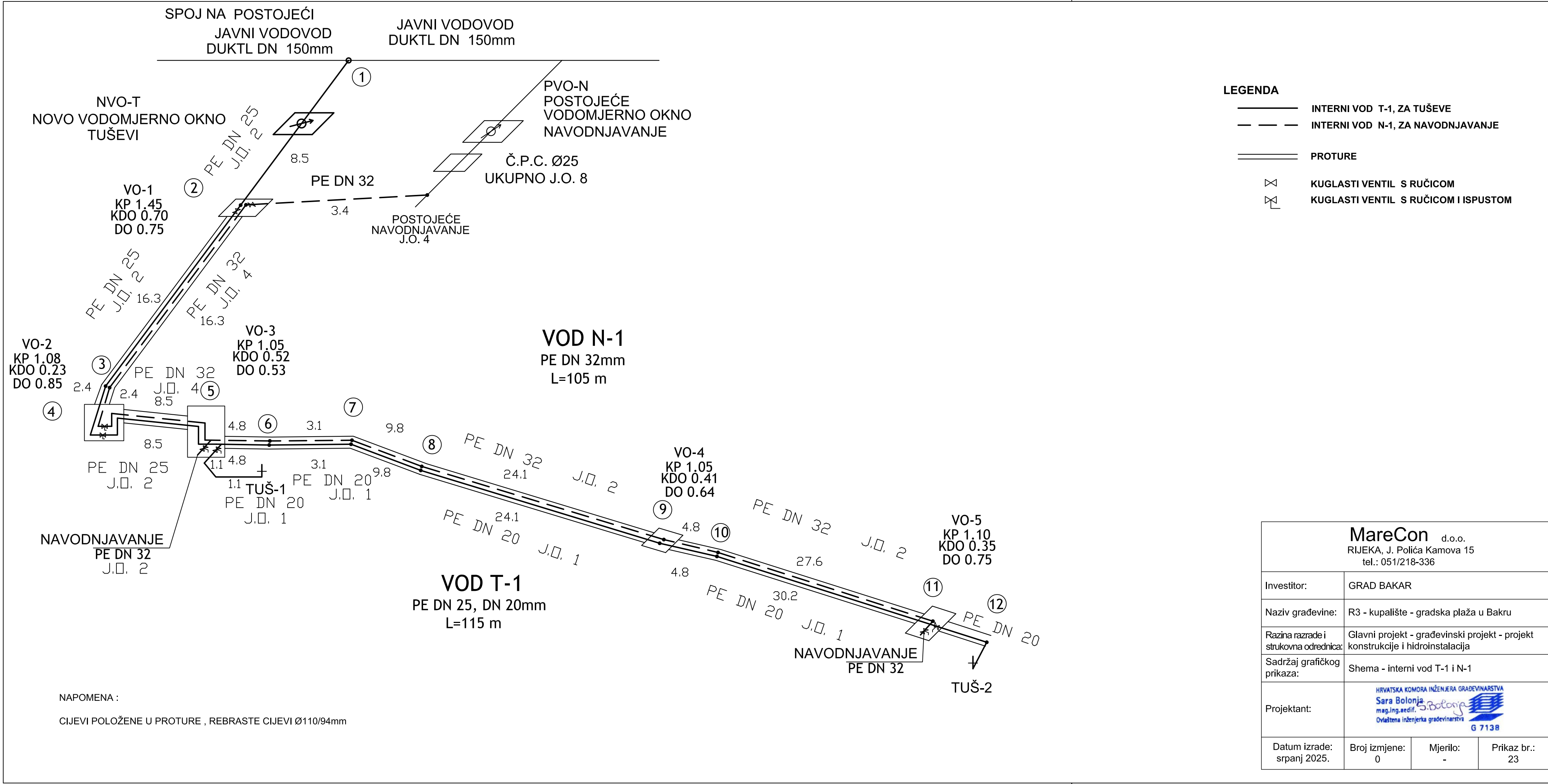
T-1

MJERILO 1:500/100

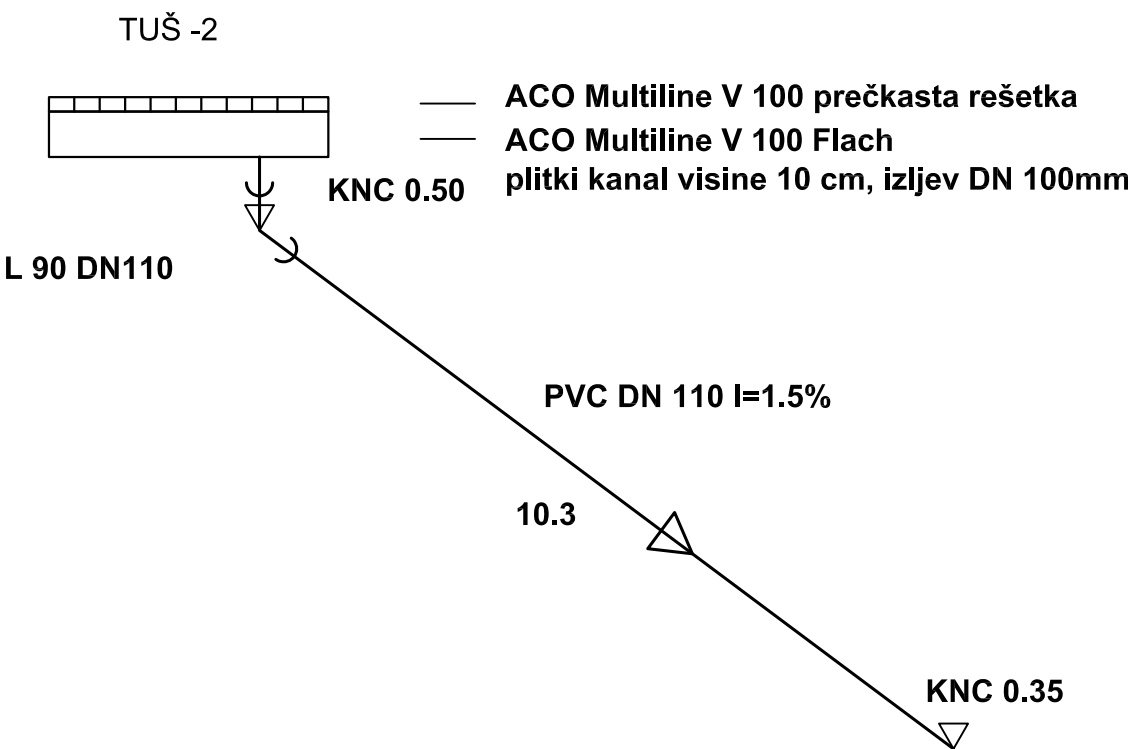
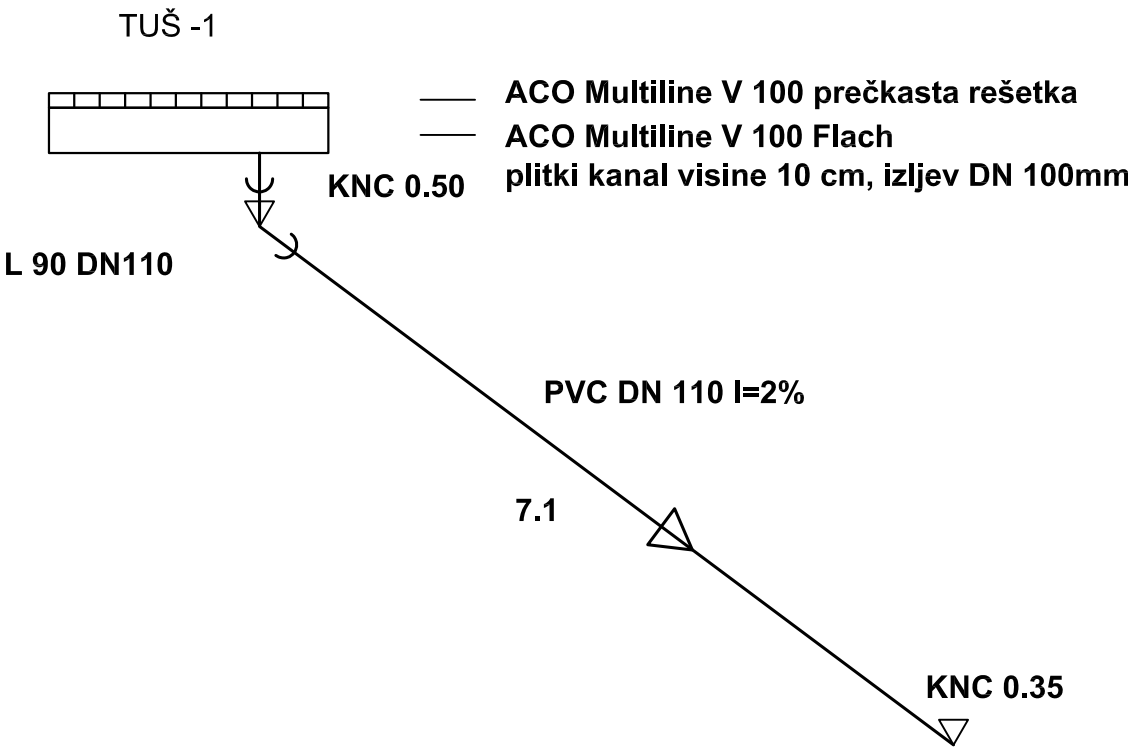


| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| OZNAKE ČVORA-TERENA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| MATERIJAL I PROFIL CIJEVI | PE DN25mm(Ø20mm) | | | | | | | PE DN20mm(Ø15mm) | | | | |
| KOTE TERENA | 1.50 | 1.45 | 0.95 | 1.08 | 1.05 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.10 | 1.10 |
| KOTE NIVELETE CIJEVI | 0.50 | 0.47 | 0.44 | 0.43 | 0.87 | 0.87 | 0.70 | 0.69 | 0.68 | 0.66 | 0.61 | 0.60 |
| KOTA DNA ROVA | 0.35 | 0.32 | 0.29 | 0.28 | 0.72 | 0.72 | 0.55 | 0.54 | 0.53 | 0.51 | 0.42 | 0.42 |
| DUBINA ISKOPA | 1.15 | 1.13 | 0.66 | 0.80 | 0.57 | 0.33 | 0.50 | 0.44 | 0.43 | 0.49 | 0.63 | 0.68 |
| PAD/ /DULJINA | | | I=2.5 ‰ | | | I=2 ‰ | | | | | I=1.8 ‰ | |
| | | 8.5 | 16.3 | 2.4 | 8.4 | 4.8 | 3.1 | 9.8 | 24.1 | 4.8 | 27.6 | 2.6 |
| STACIONAŽE TERENA | 0+000.00 | 0+008.50 | 0+024.80 | 0+027.20 | 0+035.60 | 0+040.40 | 0+043.50 | 0+053.30 | 0+077.40 | 0+082.20 | 0+109.80 | 0+112.40 |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| <div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Uzdužni profil, interni vod T-1 za tuševe | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div><div></div><div>G 7138</div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:500/100 | Prikaz br.: 22 |

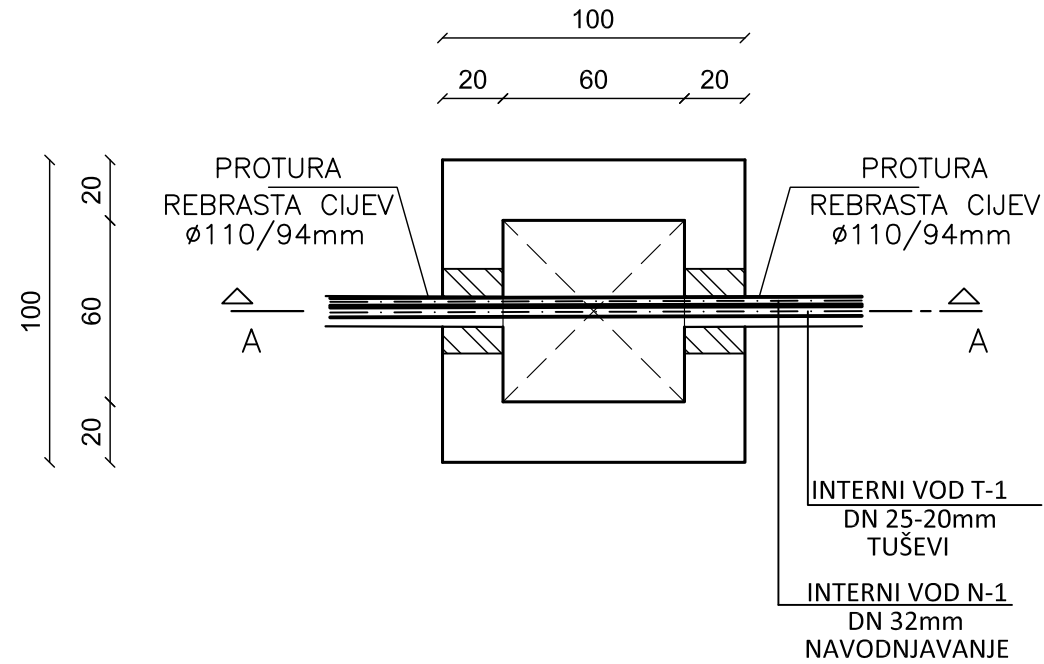


SHEMA ODVODA TUŠEVA

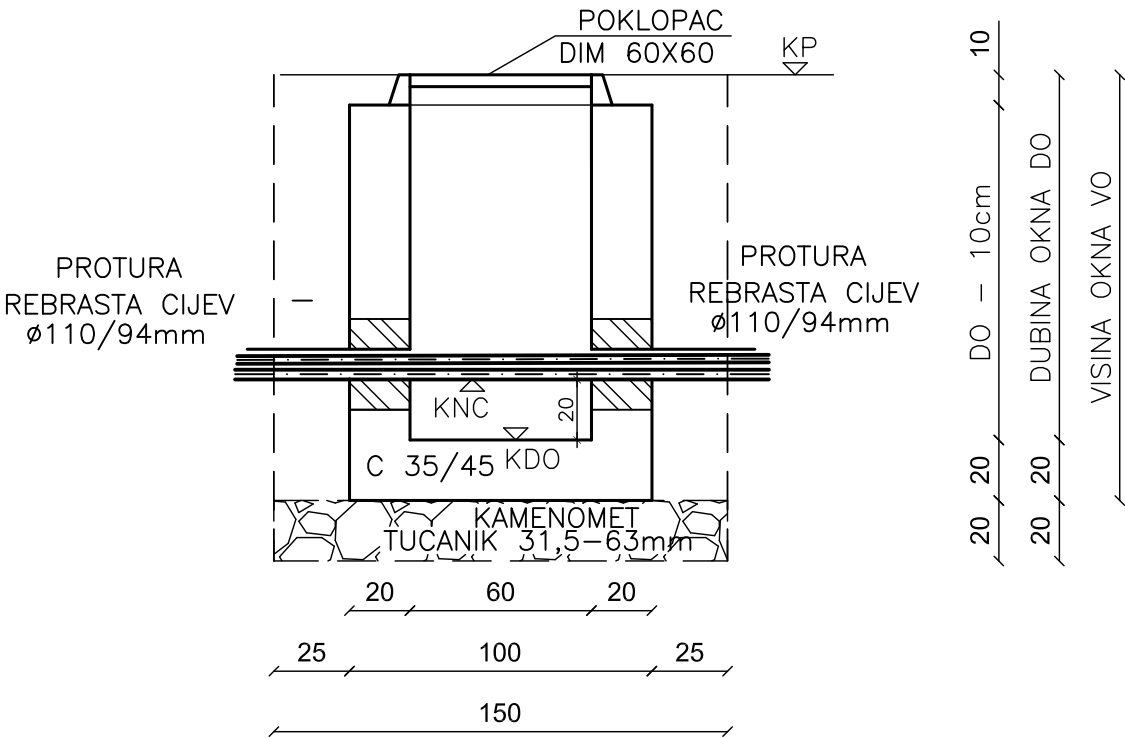


| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| <div>MareCond.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Shema - odvod tuševa | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonjamag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div>S. Bolonja</div><div>G 7138</div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: - | Prikaz br.: 24 |

TLOCRT



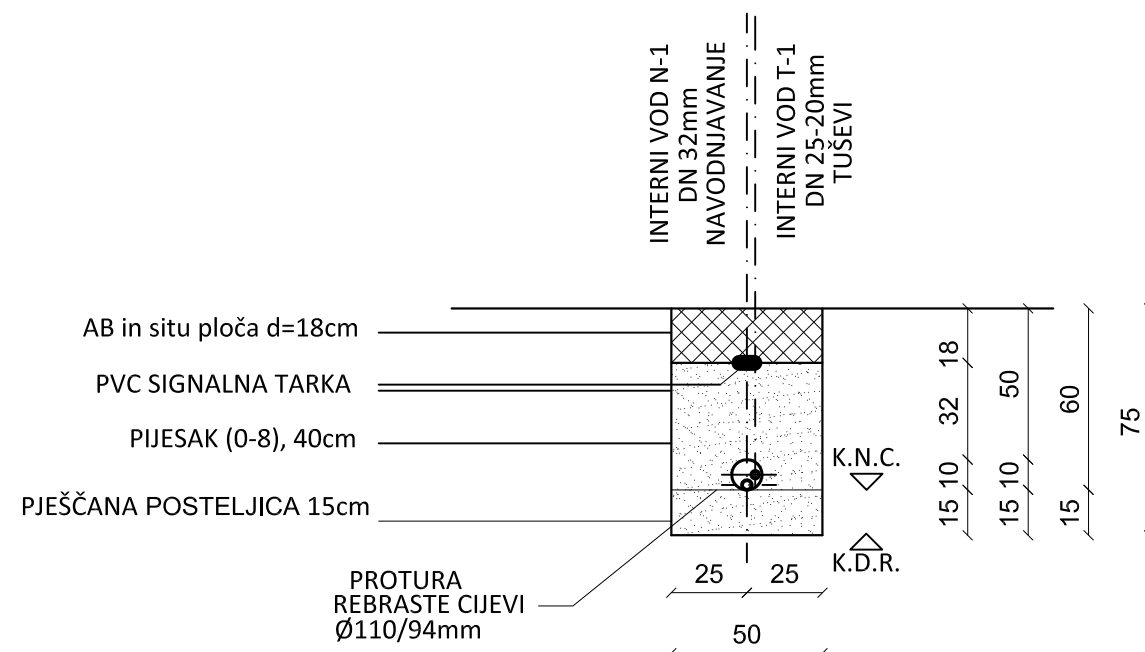
PRESJEK A-A



NAPOMENA: OKNO IZVESTI POTPUNO VODOTIJESNO.

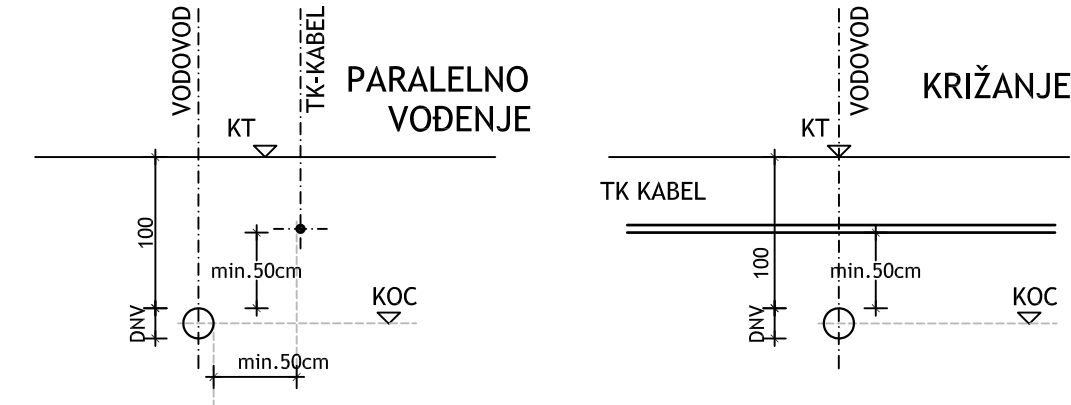
| VO | KOTA POKLOPCA KP | KOTA NIVELETE CIJEV KNC | KOTA DNA OKNA KDO | DUBINA OKNA DO | VISINA OKNA VO | LJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC | POKLOPACSA BETONSKOM ISPUNOM |
|--------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| VO-1 | 1,45 | 0,47 | 0,27 | 1,18 | 1,38 | 1 | |
| VO-2 | 1,08 | 0,43 | 0,23 | 0,85 | 1,05 | | 1 |
| VO-3 | 1,05 | 0,70 | 0,50 | 0,55 | 0,75 | 1 | |
| VO-4 | 1,05 | 0,61 | 0,41 | 0,64 | 0,84 | | 1 |
| VO-5 | 1,10 | 0,55 | 0,35 | 0,75 | 0,95 | 1 | |
| UKUPNO | | | | | | 3 | 2 |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Detalj vodovodnog okna | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div><div></div><div>G 7138</div></div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 25 |

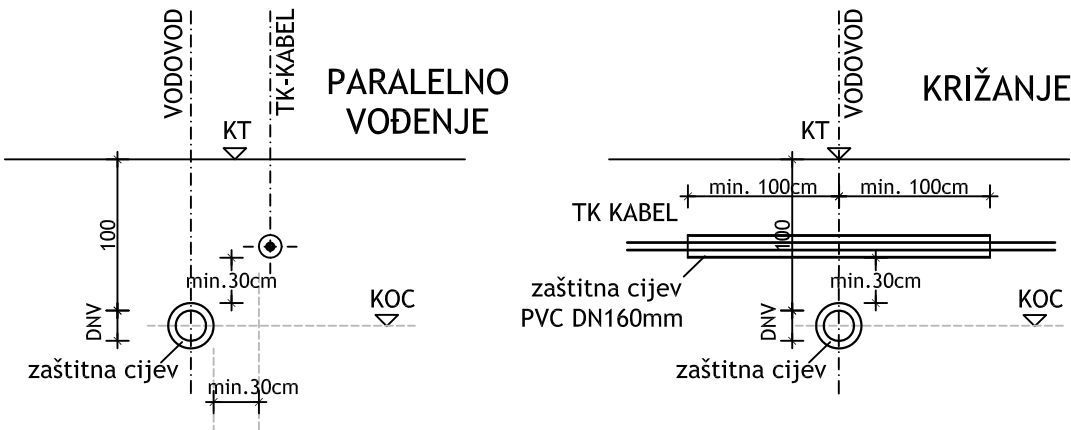


| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <h1 style="text-align: center;">MareCon</h1> <p style="text-align: center;">d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336</p> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Detalj rova | | |
| Projektant: |  | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 26 |

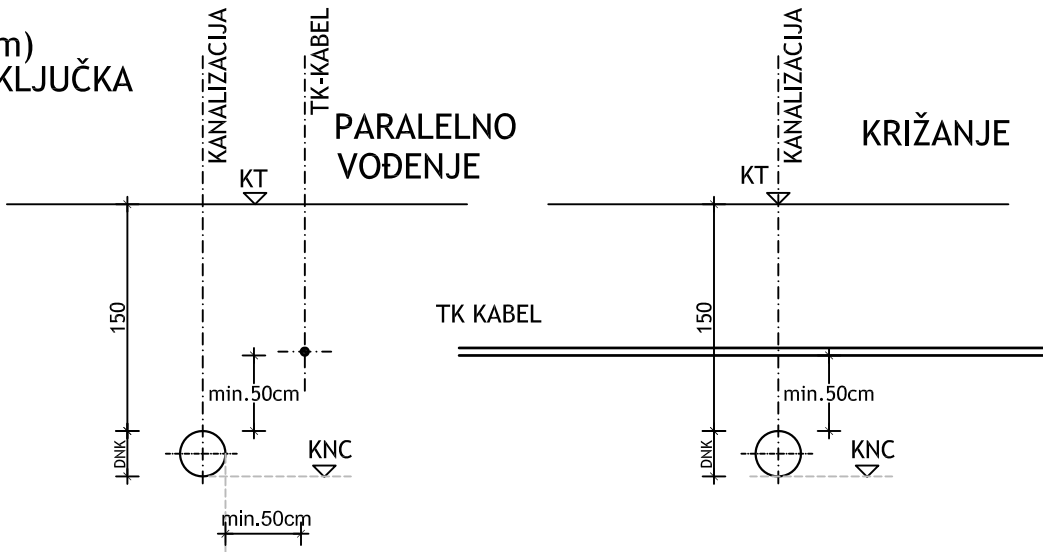
DETALJ
PARALELNOG VOĐENJA
-KRIŽANJA
VODOVODA I
TK INSTALACIJA
BEZ ZAŠTITE



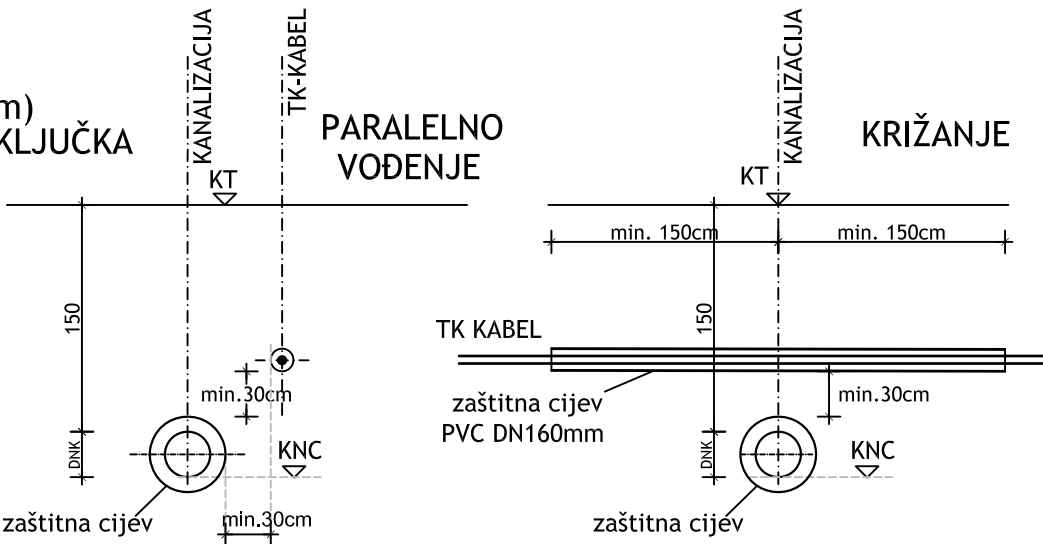
DETALJ
PARALELNOG VOĐENJA
-KRIŽANJA
VODOVODA I
TK INSTALACIJA
SA ZAŠTITOM



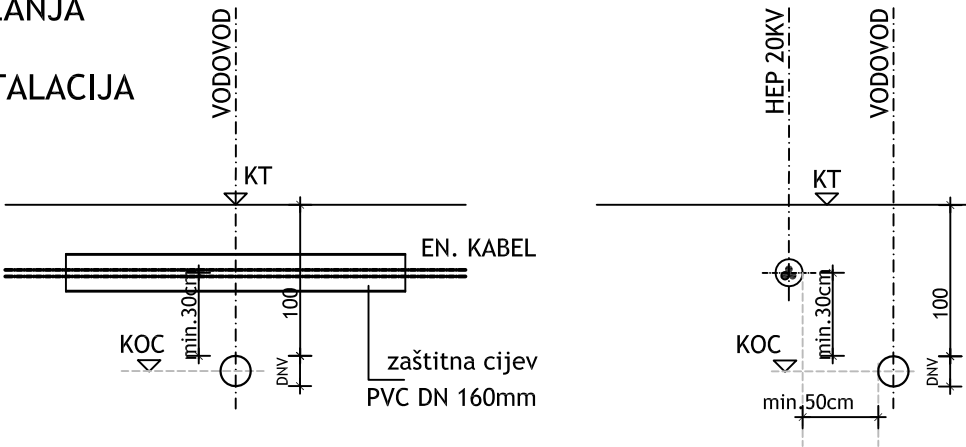
DETALJ
PARALELNOG VOĐENJA
-KRIŽANJA KANALIZACIJE (D<0,6m)
-KANALIZACIJSKOG KUĆNOG PRIKLJUČKA
I TK INSTALACIJA
BEZ ZAŠTITE



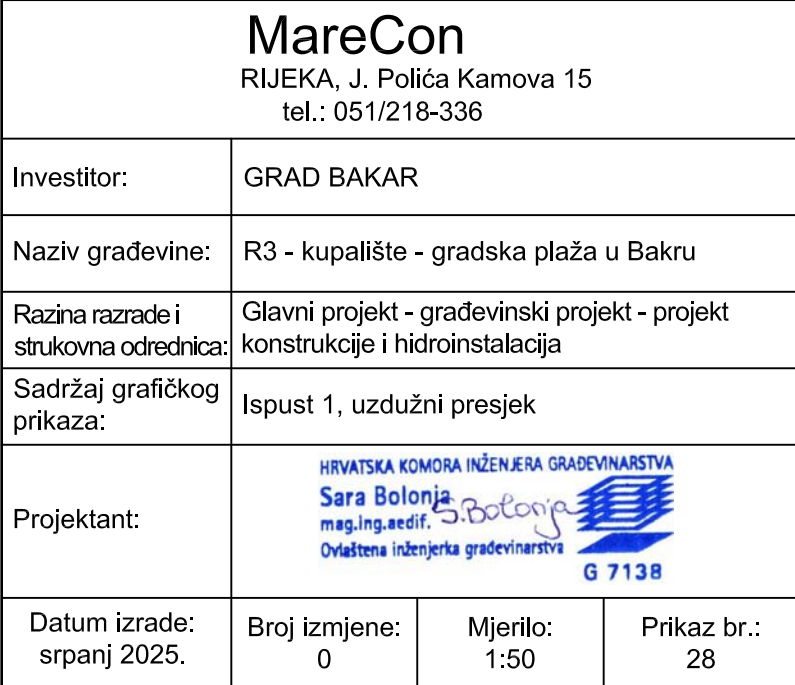
DETALJ
PARALELNOG VOĐENJA
-KRIŽANJA KANALIZACIJE (D<0,6m)
-KANALIZACIJSKOG KUĆNOG PRIKLJUČKA
I TK INSTALACIJA
SA ZAŠTITOM



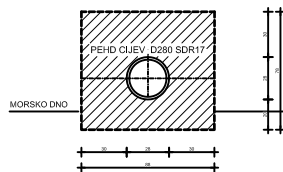
DETALJ KRIŽANJA
VODOVODA I
ELEKTROINSTALACIJA



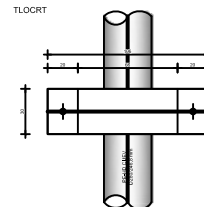
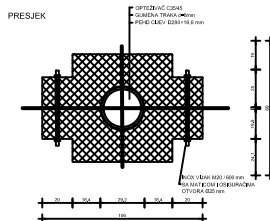
| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Detalj križanja s postojećim instalacijama | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div><div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 27 |



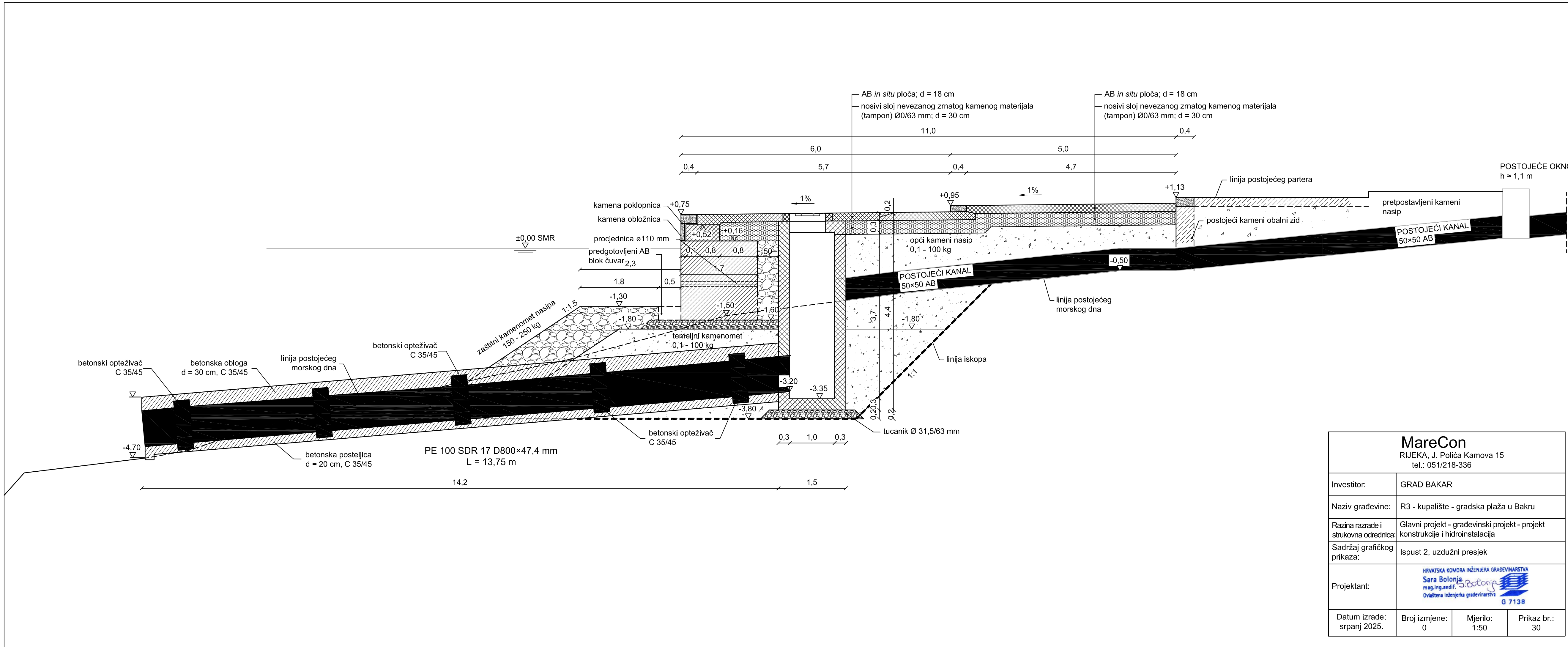
PEHD CIJEV ISPUSTA obloga i posteljica



PE CIJEV D280×16,6 mm SDR17

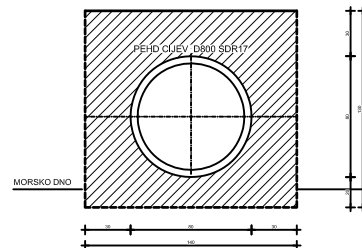
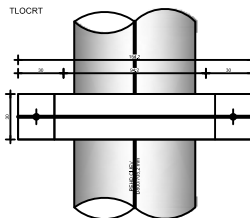


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| MareCon RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i stručna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidrinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Ispust 1, poprečni presjek | | |
| Projektant: | Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva Sara Bolonja mag.ing.estr. Ovlaštena izdati projektne dokumente G 7138 | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:20 | Prikaz br.: 29 |

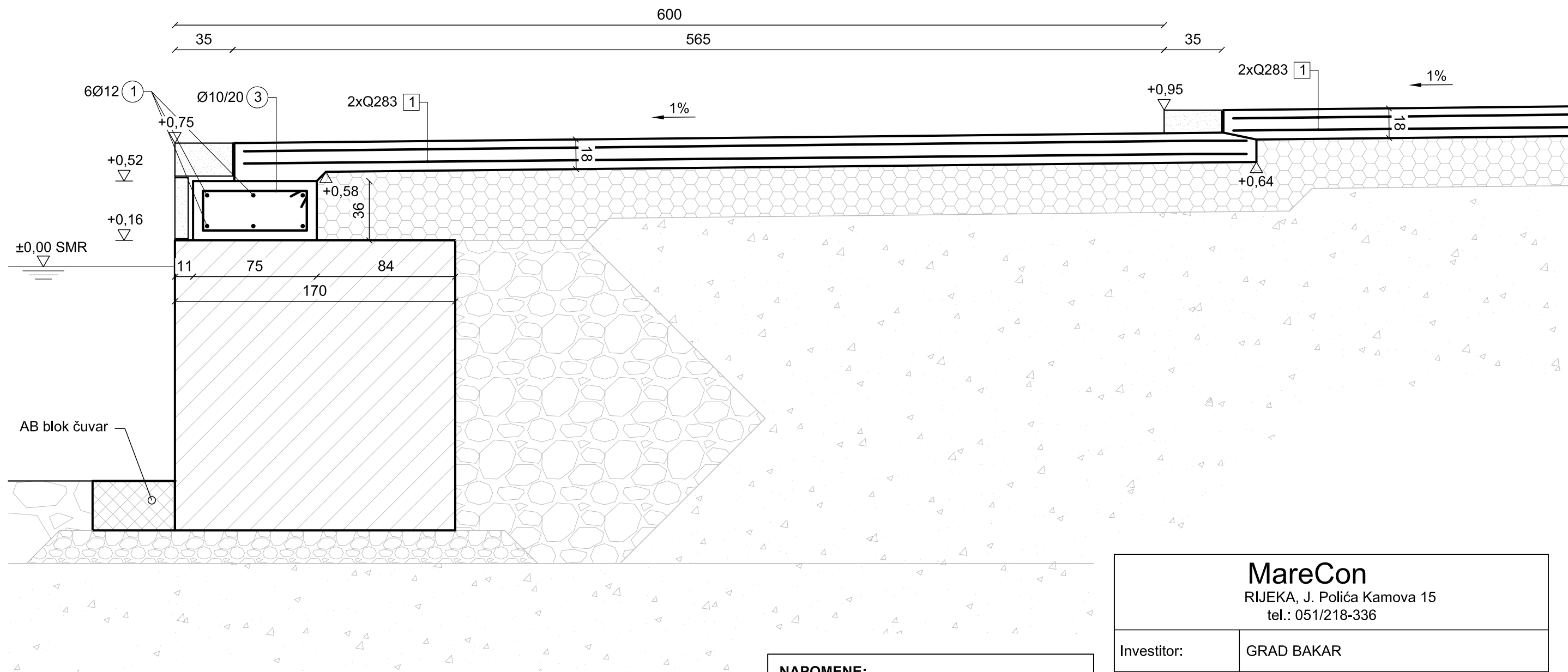


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Ispust 2, uzdužni presjek | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div><div></div><div>G 7138</div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:50 | Prikaz br.: 30 |

PEHD CIJEV ISPUSTA
obloga i posteljica

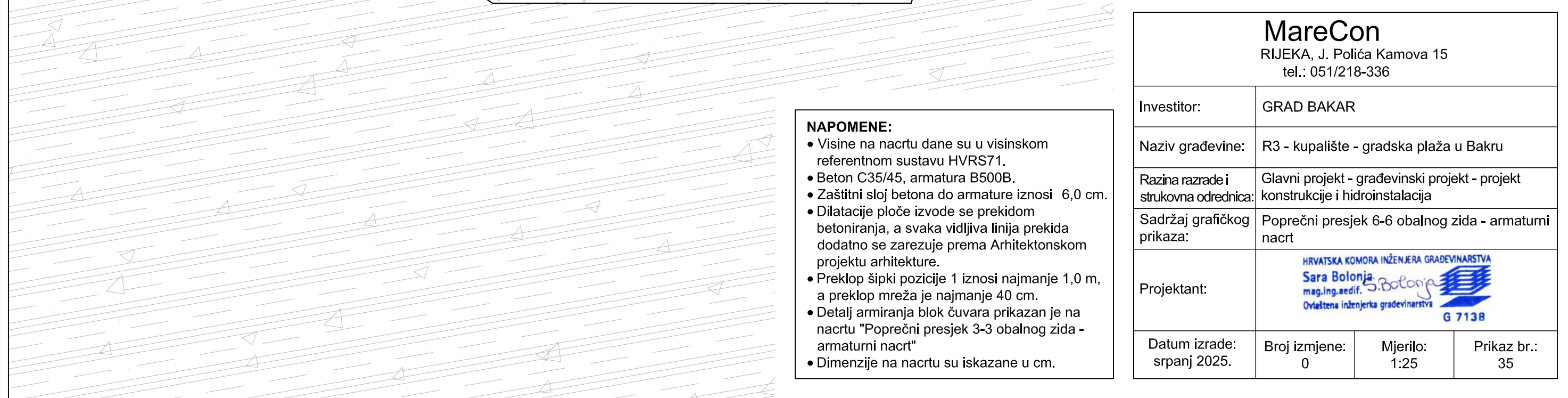


| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| <h1 style="text-align: center;">MareCon</h1> <p style="text-align: center;">RUEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336</p> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Ispust 2, poprečni presjek | | |
| Projektant: | <p style="text-align: center;">INŽENJERSKA IZOLACIJSKA DROSTVOVNASTVO</p> <p style="text-align: center;">Sara Borolija masing.asef.  Odobrena izdavanja građevinskih</p> <p style="text-align: right;">0 7128</p> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: | Mjerilo: | Prikaz br.: |
| | 0 | 1:20 | 31 |




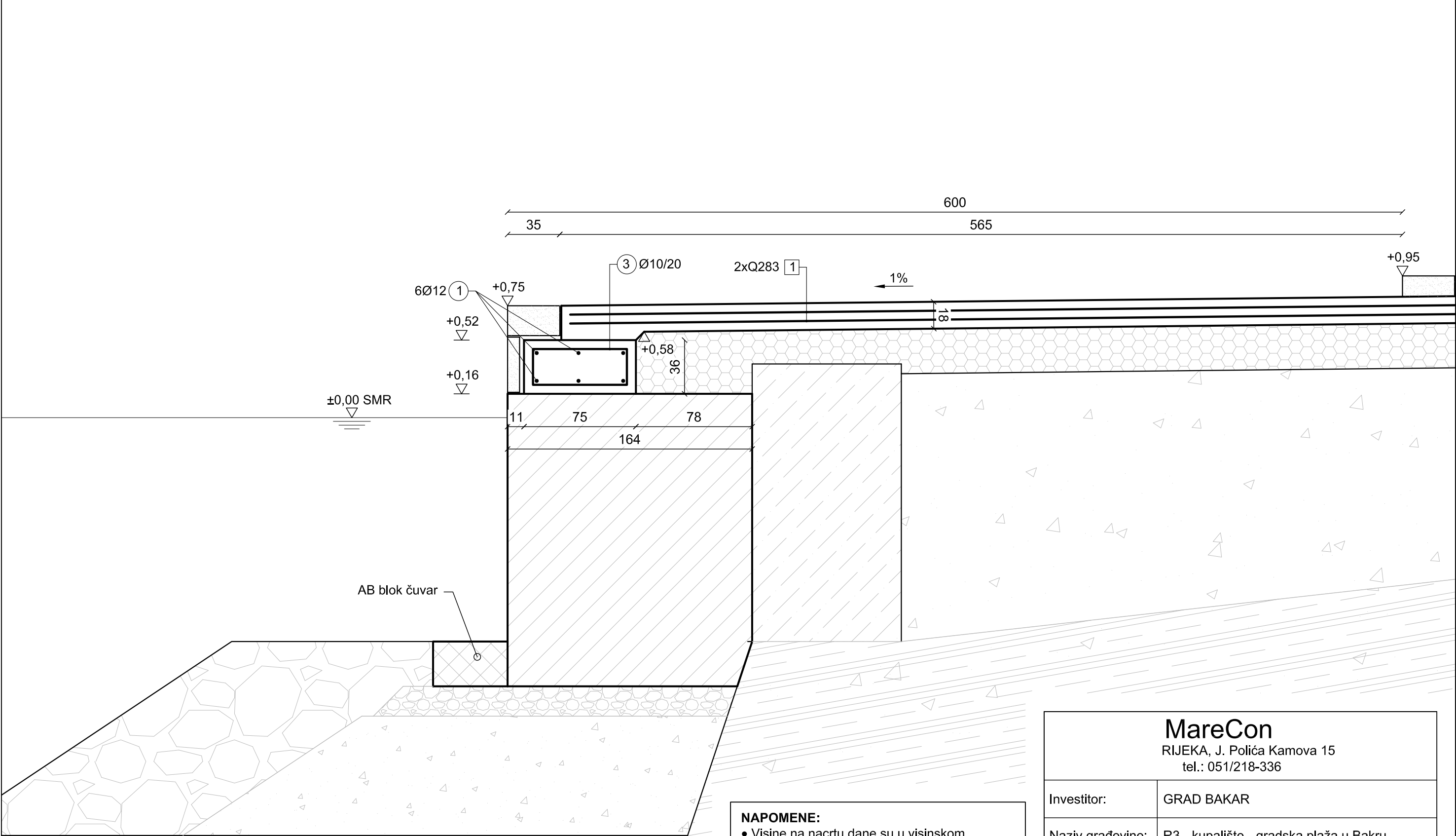
- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVR571.
 - Beton C35/45, armatura B500B.
 - Zaštitni sloj betona do armature iznosi 6,0 cm.
 - Dilatacije ploče izvode se prekidom betoniranja, a svaka vidljiva linija prekida dodatno se zarezuje prema Arhitektonskom projektu arhitekture.
 - Preklap šipki pozicije 1 iznosi najmanje 1,0 m, a preklap mreža je najmanje 40 cm.
 - Detalj armiranja blok čuvara prikazan je na nacrtu "Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - armaturni nacrt"
 - Dimenzije na nacrtu su iskazane u cm.

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <div>MareCon</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 4-4 obalnog zida - armaturni nacrt | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div><div></div><div>G 7138</div></div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 34 |



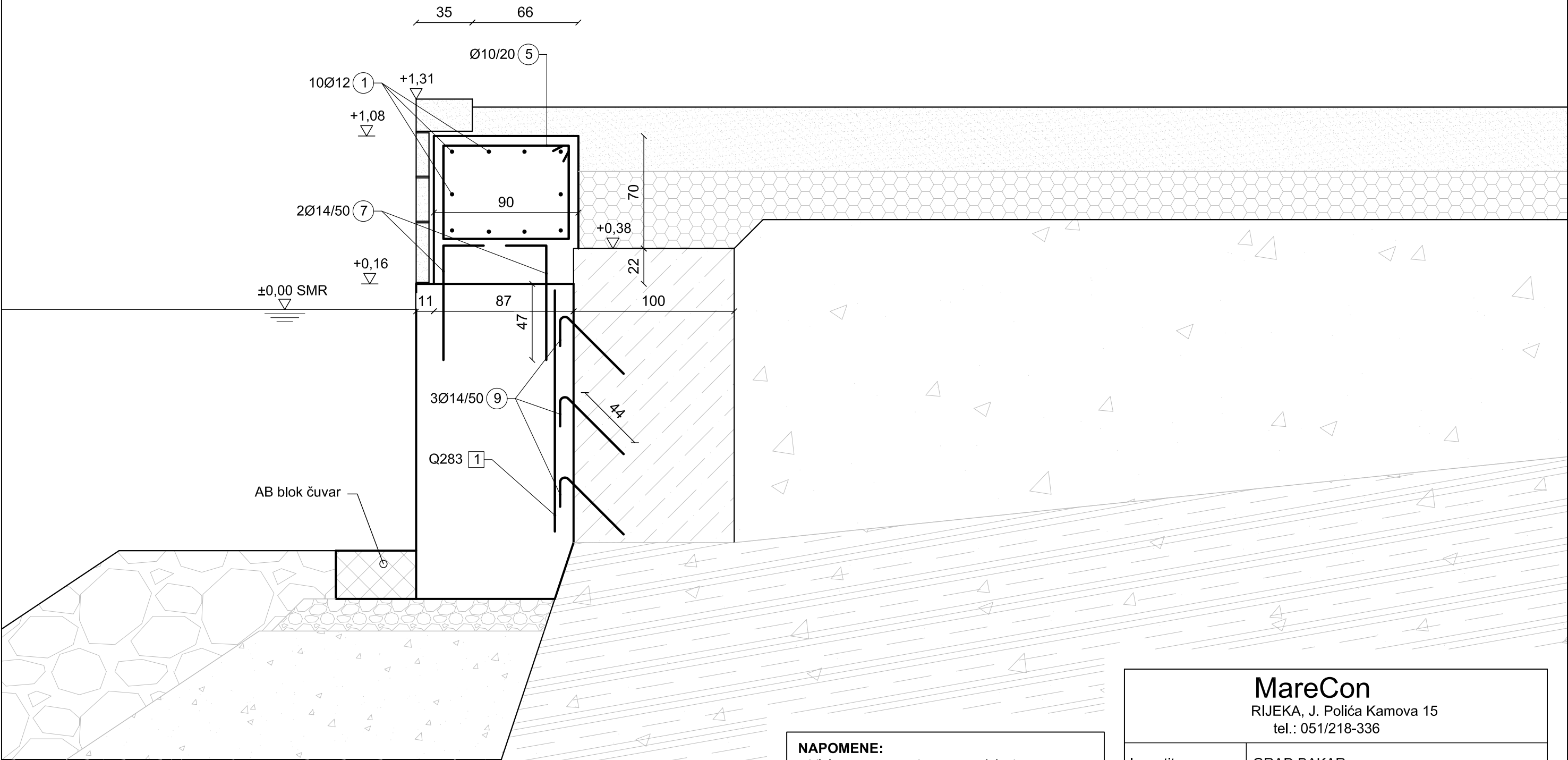
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 6-6 obalnog zida - armaturni nacrt | | |
| Projektant: |  | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 35 |



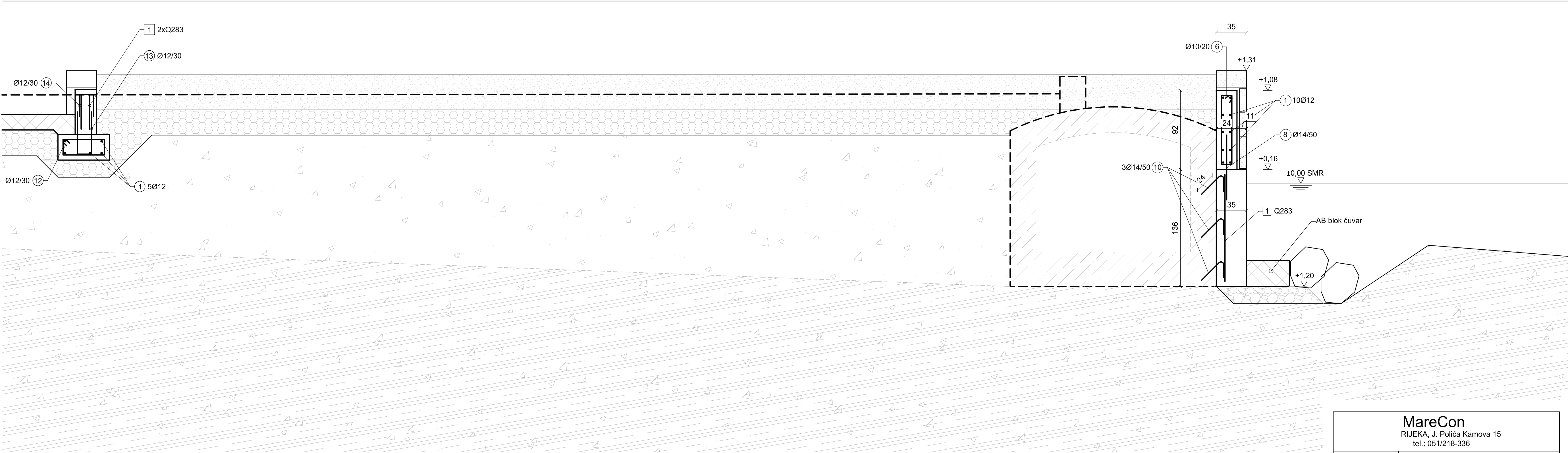
- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Beton C35/45, armatura B500B.
 - Zaštitni sloj betona do armature iznosi 6,0 cm.
 - Dilatacije ploče izvode se prekidom betoniranja, a svaka vidljiva linija prekida dodatno se zarezuje prema Arhitektonskom projektu arhitekture.
 - Preklop šipki pozicije 1 iznosi najmanje 1,0 m, a preklop mreža je najmanje 40 cm.
 - Detalj armiranja blok čuvara prikazan je na nacrtu "Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - armaturni nacrt"
 - Dimenzije na nacrtu su iskazane u cm.

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <div>MareCon</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 7-7 obalnog zida - armaturni nacrt | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 36 |



- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Beton C35/45, armatura B500B.
 - Zaštitni sloj betona do armature iznosi 6,0 cm.
 - Dilatacije ploče izvode se prekidom betoniranja, a svaka vidljiva linija prekida dodatno se zarezuje prema Arhitektonskom projektu arhitekture.
 - Preklop šipki pozicije 1 iznosi najmanje 1,0 m, a preklop mreža je najmanje 40 cm.
 - Detalj armiranja blok čuvara prikazan je na nacrtu "Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - armaturni nacrt"
 - Ankere pozicije 9 potrebno je kemijski sidriti u postojeći obalni zid
 - Dimenzije na nacrtu su iskazane u cm.

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <div>MareCon</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Poprečni presjek 8-8 obalnog zida - armaturni nacrt | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div><div></div><div>G 7138</div></div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 37 |

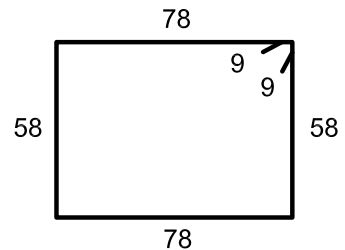


- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Beton C35/45, armatura B500B.
 - Zaštitni sloj betona do armature iznosi 6,0 cm.
 - Dilatacije ploče izvode se prekidom betoniranja, a svaka vidljiva linija prekida dodatno se zarezuje prema Arhitektonskom projektu arhitekture.
 - Preklop šipki pozicije 1 iznosi najmanje 1,0 m, a preklop mreža je najmanje 40 cm.
 - Detalj armiranja blok čuvara prikazan je na nacrtu "Poprečni presjek 3-3 obalnog zida - armaturni nacrt"
 - Ankere pozicije 10 potrebno je kemijski sidriti u postojeću stijenu preljevnog kanala bujice. Ukoliko je stijenska manje debljine nego što je nacrtano, potrebno je duljinu ankera prilagoditi debljini stijenke
 - Dimenzije na nacrtu su iskazane u cm.

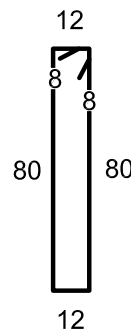
| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <div>MareCon</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Uzdužni presjek A-A dječjeg igrališta - armaturni nacrt | | |
| Projektant: | <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div>S. Bolonja</div><div>G 7138</div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 38 |

1 Q283 6,00x2,15 m KOM 121

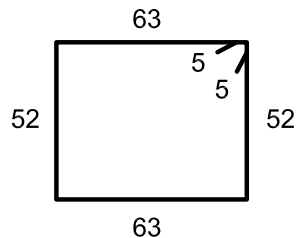
1 Ø12 L= 12,00 m B500B KOM 72



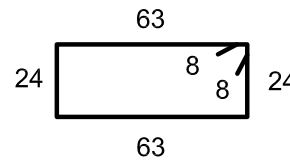
5 Ø10/20
L= 2,90 m
B500B
KOM 67



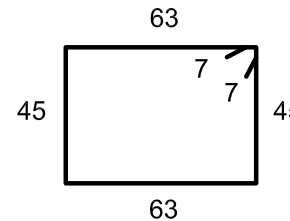
6 Ø10/20
L= 2,00 m
B500B
KOM 50



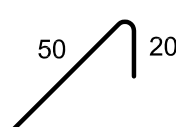
2 Ø10/20
L= 2,40 m
B500B
KOM 115



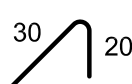
3 Ø10/20
L= 1,90 m
B500B
KOM 236



4 Ø10/20
L= 2,30 m
B500B
KOM 30



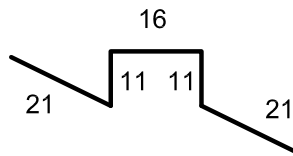
9 Ø14
L= 0,70 m
B500B
KOM 78



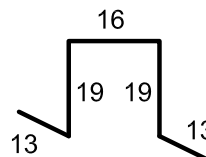
10 Ø14
L= 0,50 m
B500B
KOM 60

(aksonometrijski uvećani prikaz)

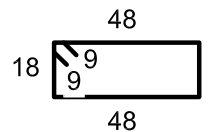
najniži distancer



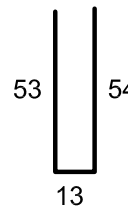
najviši distancer



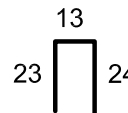
11 Ø12
L= 0,80 m
B500B
visina 11 cm = KOM 4
visina 12 cm = KOM 4
visina 13 cm = KOM 4
visina 14 cm = KOM 4
visina 15 cm = KOM 4
visina 16 cm = KOM 4
visina 17 cm = KOM 4
visina 18 cm = KOM 4
visina 19 cm = KOM 4
ukupno = KOM 36



12 Ø12/30
L= 1,50 m
B500B
KOM 35



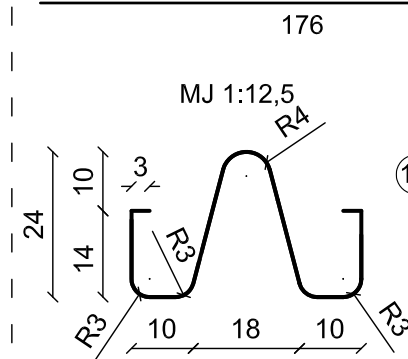
13 Ø12/30
L= 1,20 m
B500B
KOM 35



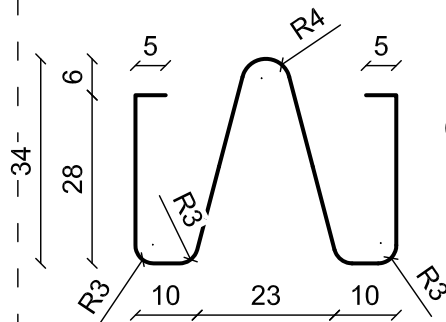
14 Ø12/30
L= 0,60 m
B500B
KOM 35

ARMATURA BLOKOVA ČUVARA

15 Ø12 L= 1,76 m B500B KOM 2 x 47 = 94



16 Ø12
L=0,90 m
B500B
KOM
2 x 47 = 94



17 Ø14
L=1,55 m
B500B
KOM
2 x 3 = 6

ISKAZ Q ARMATURNIH MREŽA

| POZICIJA | Q | DUŽINA (cm) | ŠIRINA (cm) | KOMADA | TEŽINA PO METRU KVADRATNOM (kg/m ²) | TEŽINA ELEMENTA (kg) | UKUPNA TEŽINA (kg) | UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENTA (kg) |
|----------|-----|----------------|----------------|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 283 | 600 | 215 | 121 | 4,48 | 57,79 | 6992,83 | 6992,83 |

ISKAZ ŠIPKASTE ARMATURE (B500B)

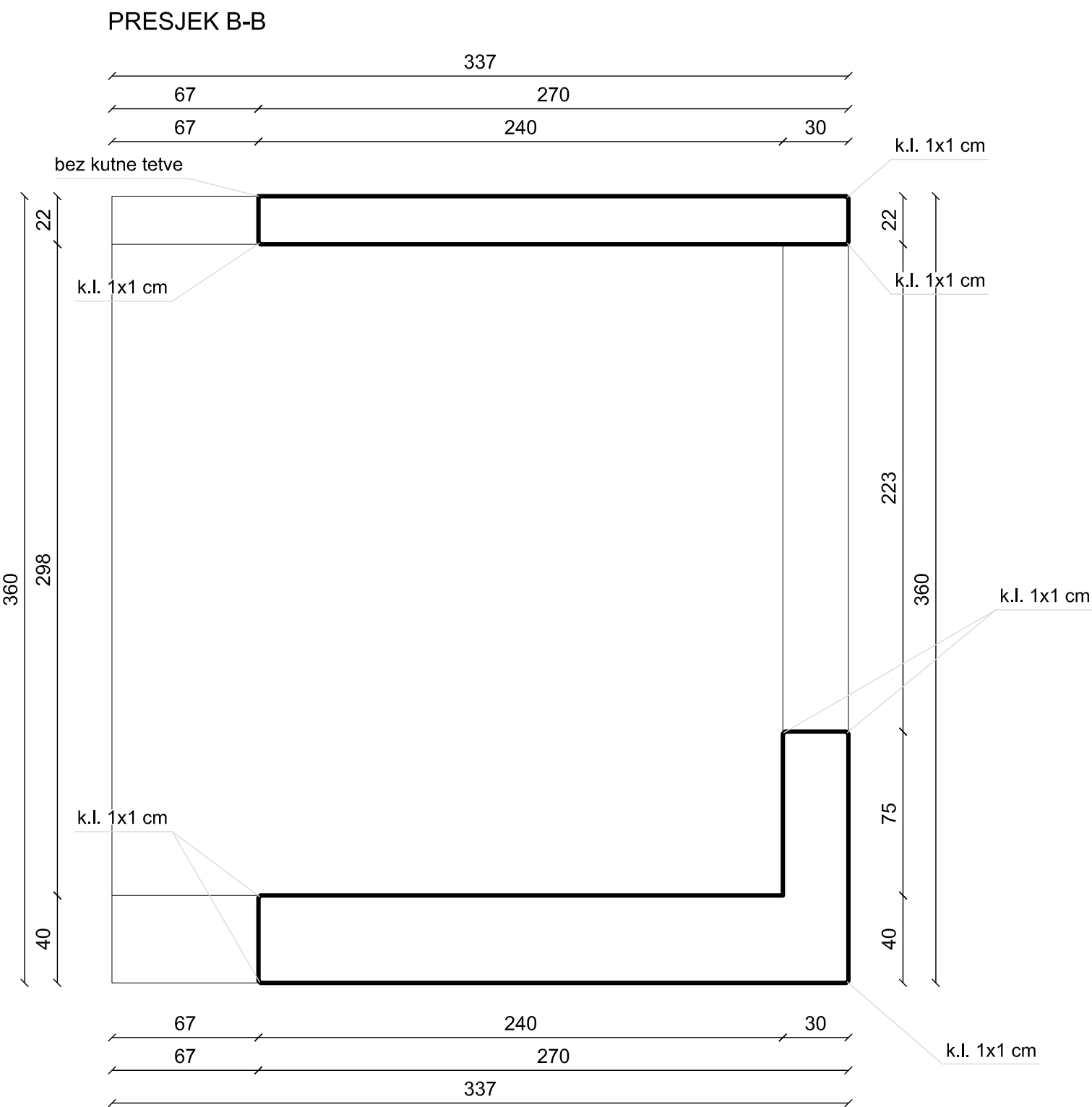
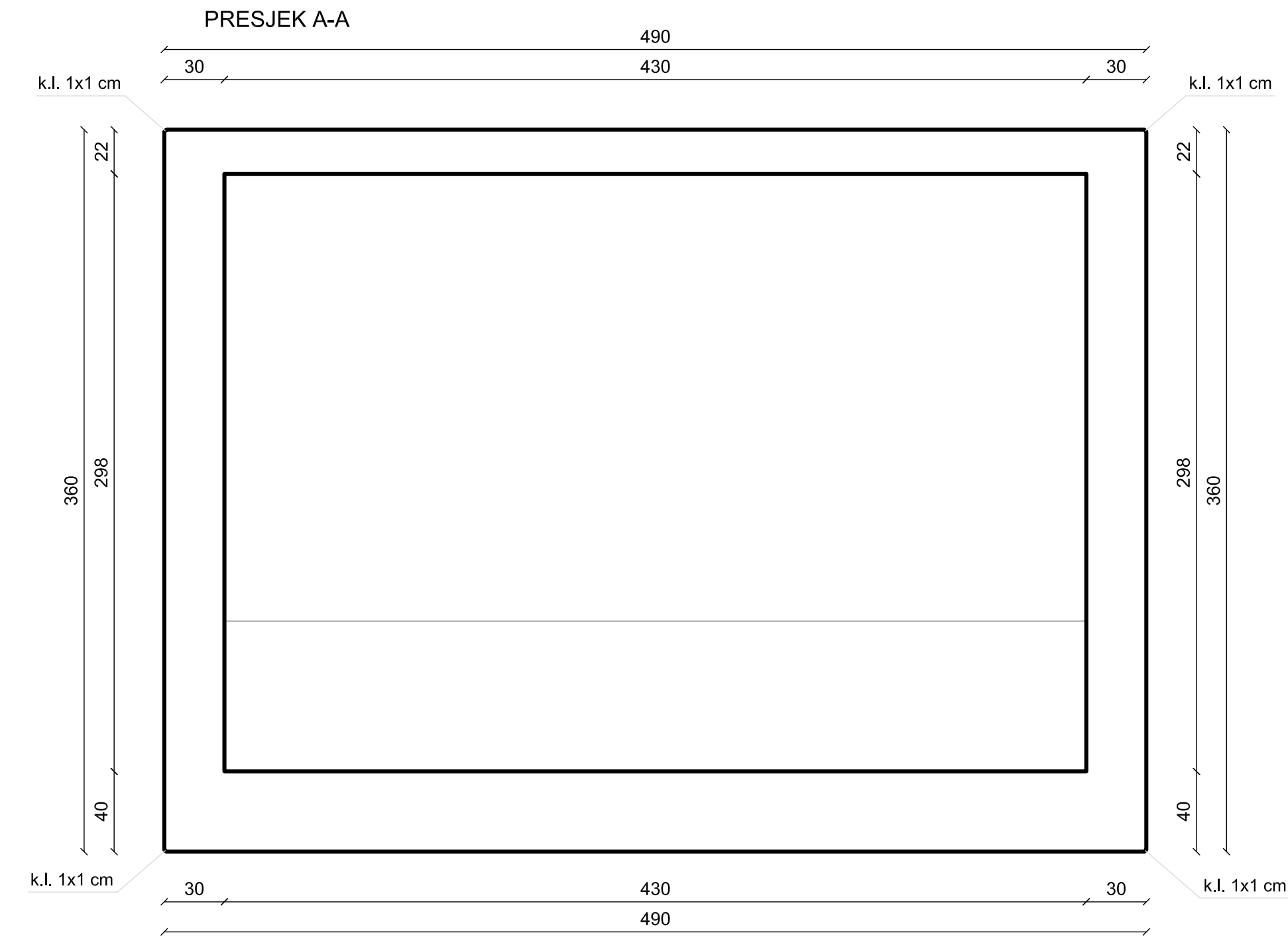
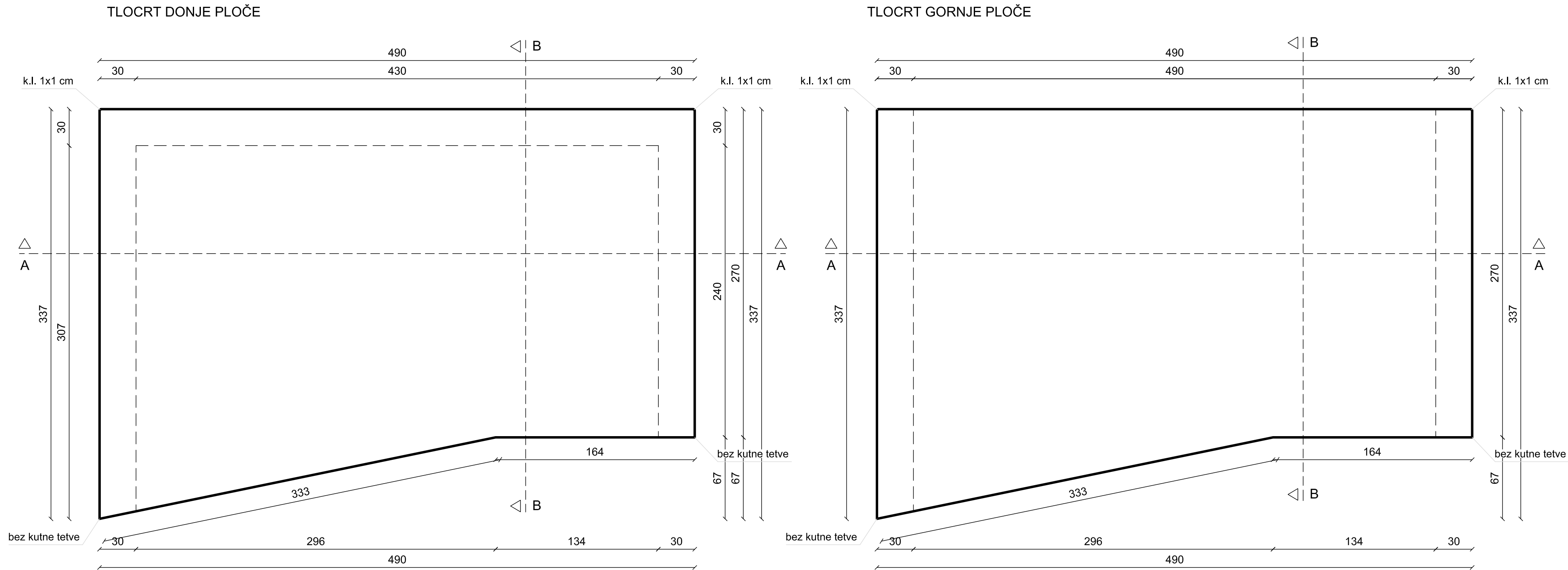
| POZICIJA | Ø | L (m) | KOMADA | TEŽINA PO METRU (kg/m) | TEŽINA ELEMENTA (kg) | UKUPNA TEŽINA (kg) | UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENTA (kg) |
|----------|----|-------|--------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 12 | 12,00 | 72 | 0,911 | 10,93 | 787,10 | 2036,53 |
| 2 | 10 | 2,40 | 115 | 0,634 | 1,52 | 174,98 | |
| 3 | 10 | 1,90 | 236 | 0,634 | 1,20 | 284,29 | |
| 4 | 10 | 2,30 | 30 | 0,634 | 1,46 | 43,75 | |
| 5 | 10 | 2,90 | 67 | 0,634 | 1,84 | 123,19 | |
| 6 | 10 | 2,00 | 50 | 0,634 | 1,27 | 63,40 | |
| 7 | 14 | 1,00 | 50 | 1,242 | 1,24 | 62,10 | |
| 8 | 14 | 0,80 | 22 | 1,242 | 0,99 | 21,86 | |
| 9 | 14 | 0,70 | 78 | 1,242 | 0,87 | 67,81 | |
| 10 | 14 | 0,50 | 60 | 1,242 | 0,62 | 37,26 | |
| 11 | 12 | 0,80 | 36 | 0,911 | 0,73 | 26,24 | |
| 12 | 12 | 1,50 | 35 | 0,911 | 1,37 | 47,83 | |
| 13 | 12 | 1,20 | 35 | 0,911 | 1,09 | 38,26 | |
| 14 | 12 | 0,60 | 35 | 0,911 | 0,55 | 19,13 | |
| 15 | 12 | 1,76 | 94 | 0,911 | 1,60 | 150,72 | |
| 16 | 12 | 0,90 | 94 | 0,911 | 0,82 | 77,07 | |
| 17 | 14 | 1,55 | 6 | 1,242 | 1,93 | 11,55 | |

Izvođač je dužan sam pregledati sve dimenzije i količine iz nacrtu prije narudžbe armature i izrade elementa.

MareCon

RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Iskaz potrebne armature | | |
| Projektant: | <div><div><div>Hrvatska komora inženjera građevinarstva</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 39 |



- Volumen elementa = 14,87 m³
- Ukupna težina elementa = 37,20 t
- Komada = 1

- NAPOMENE:
- Zaštitni sloj betona do armature c_{nom} = 6 cm
 - Beton C35/40
 - Armatura B500B
 - Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove osim na vidljive bridove (gornji vanjski i bočni vanjski)
 - Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Plan oplata elementa P1 glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif. 5.bolonia</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 40 |

[illegible]

Technical drawing of a rectangular reinforced concrete slab with an L-shaped section. The drawing shows dimensions and reinforcement details.

Dimensions:

- Overall width: 360
- Overall length: 298
- Slab width: 67
- Slab length: 337
- L-shaped section vertical leg: 115
- L-shaped section horizontal leg: 270

Reinforcement Details:

- Top reinforcement: 4Ø12 (15)
- Bottom reinforcement: 4Ø12 (1)
- Top reinforcement (L-shaped section): Ø10/30 (5)
- Bottom reinforcement (L-shaped section): Ø10/30 (6)
- Top reinforcement (L-shaped section): 1Ø12Ø12
- Bottom reinforcement (L-shaped section): 1Ø12Ø12
- Top reinforcement (L-shaped section): 1Ø12/20 - gornja zona
- Bottom reinforcement (L-shaped section): 1Ø12/20 - donja zona
- Top reinforcement (L-shaped section): 1Ø12/30 - gornja zona
- Bottom reinforcement (L-shaped section): 1Ø12/30 - donja zona

Technical drawing of a rectangular frame with dimensions and labels. The drawing shows a rectangular frame with a central white area. The dimensions are as follows:

- Overall width: 490
- Overall height: 360
- Inner width: 430
- Inner height: 298
- Left margin: 30
- Right margin: 30
- Top margin: 22
- Bottom margin: 40

Labels and dimensions for the frame components:

- Ø16/30 (13)
- Ø12/30 (12)
- Ø16/30 (11)
- Ø16/30 (10)
- Ø12/20 (7)
- Ø12/30 (9)
- Ø12/20 (3)
- Ø12/20 (4)
- Ø18 Ø36 (18)
- Ø12/15 - gornja zona (15)
- Ø16/15 - donja zona (14)
- Ø12/30 - gornja zona (16)
- Ø12/30 - donja zona (16)
- Ø16/30 (13)
- Ø12/20 (7)
- Ø12/30 (9)
- Ø12/20 (3)
- Ø12/20 (4)
- Ø18 Ø36 (18)
- Ø12/20 - gornja zona (1)
- Ø12/20 - donja zona (1)
- Ø12/30 - gornja zona (2)
- Ø12/30 - donja zona (2)

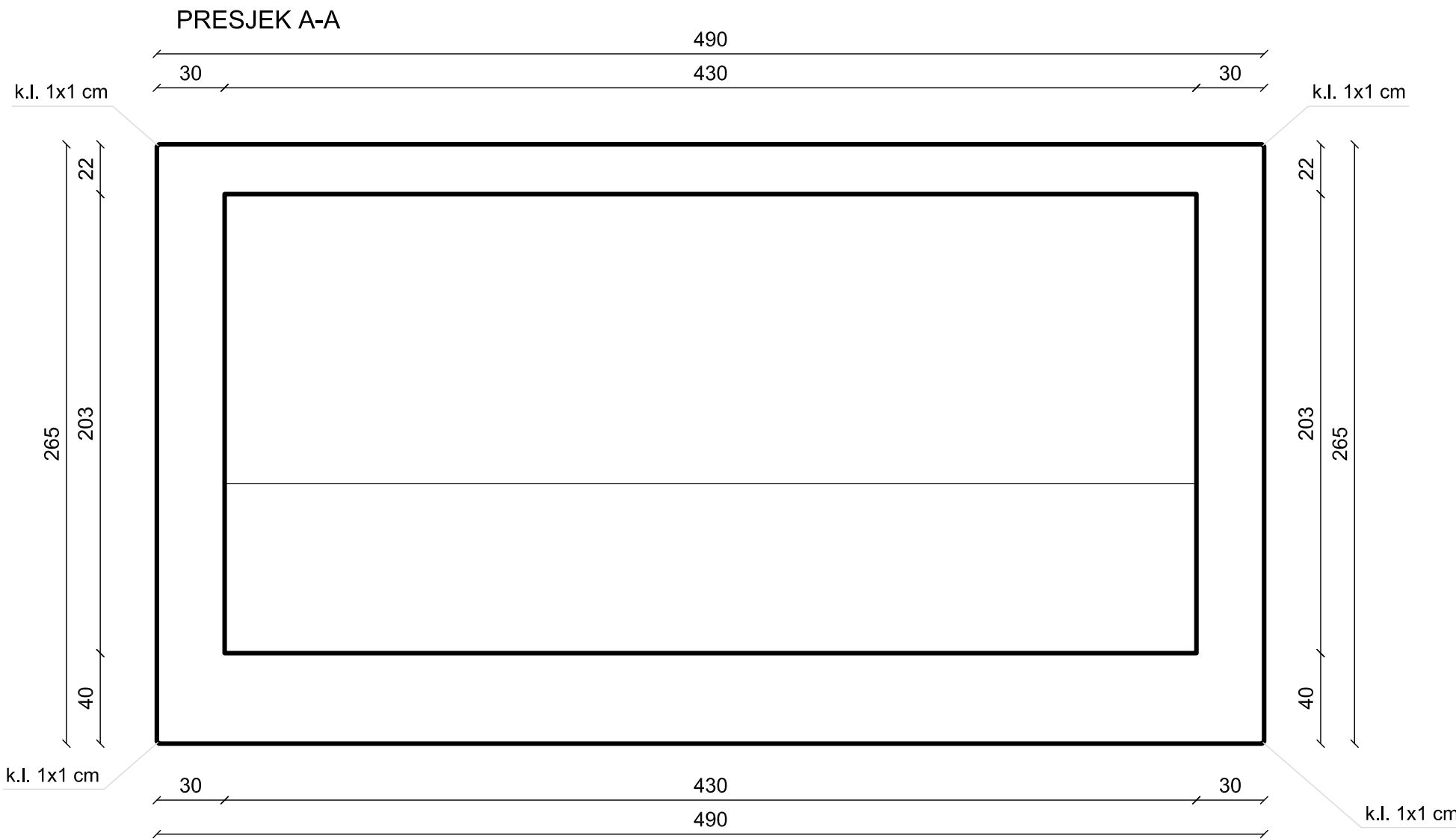
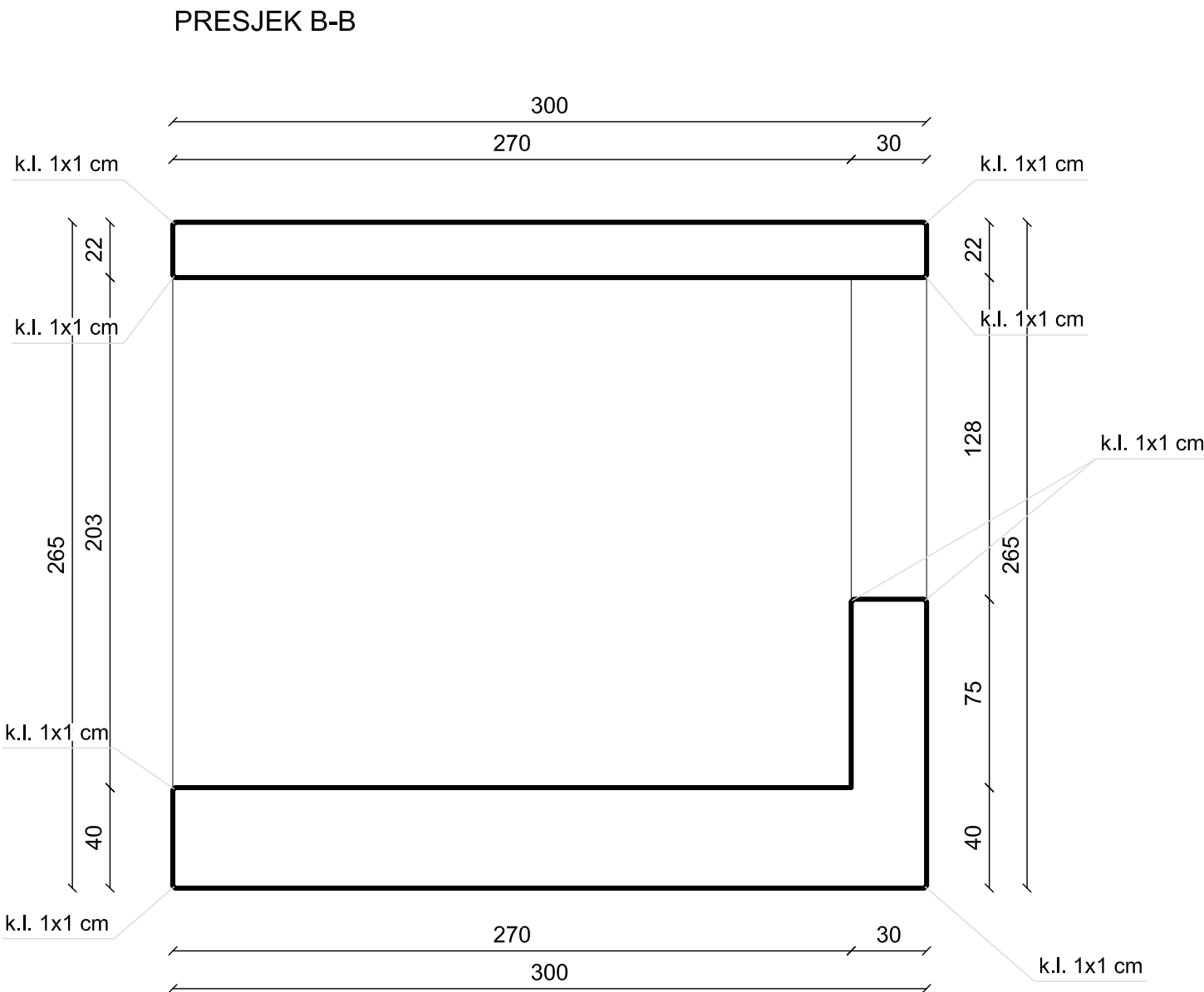
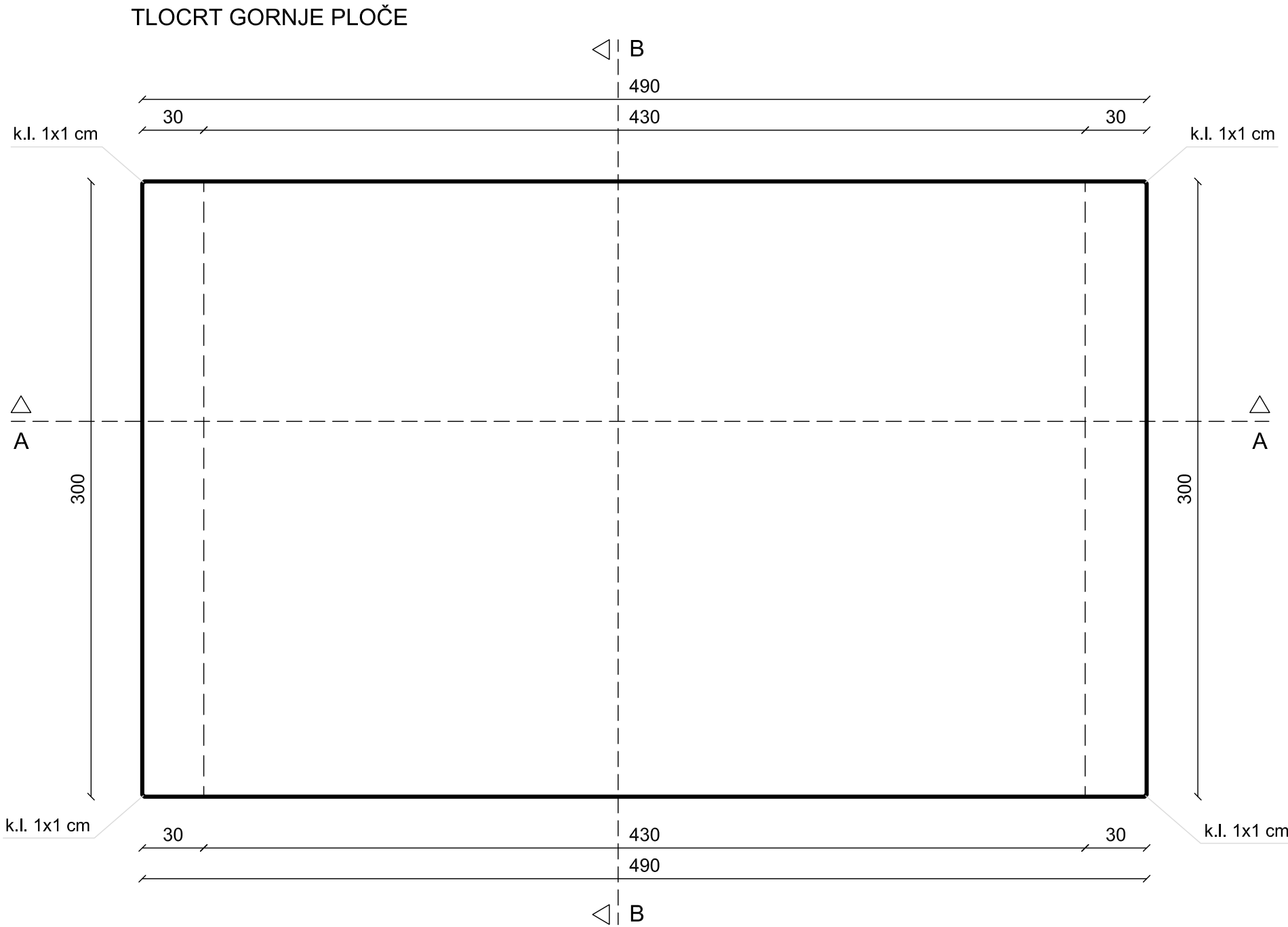
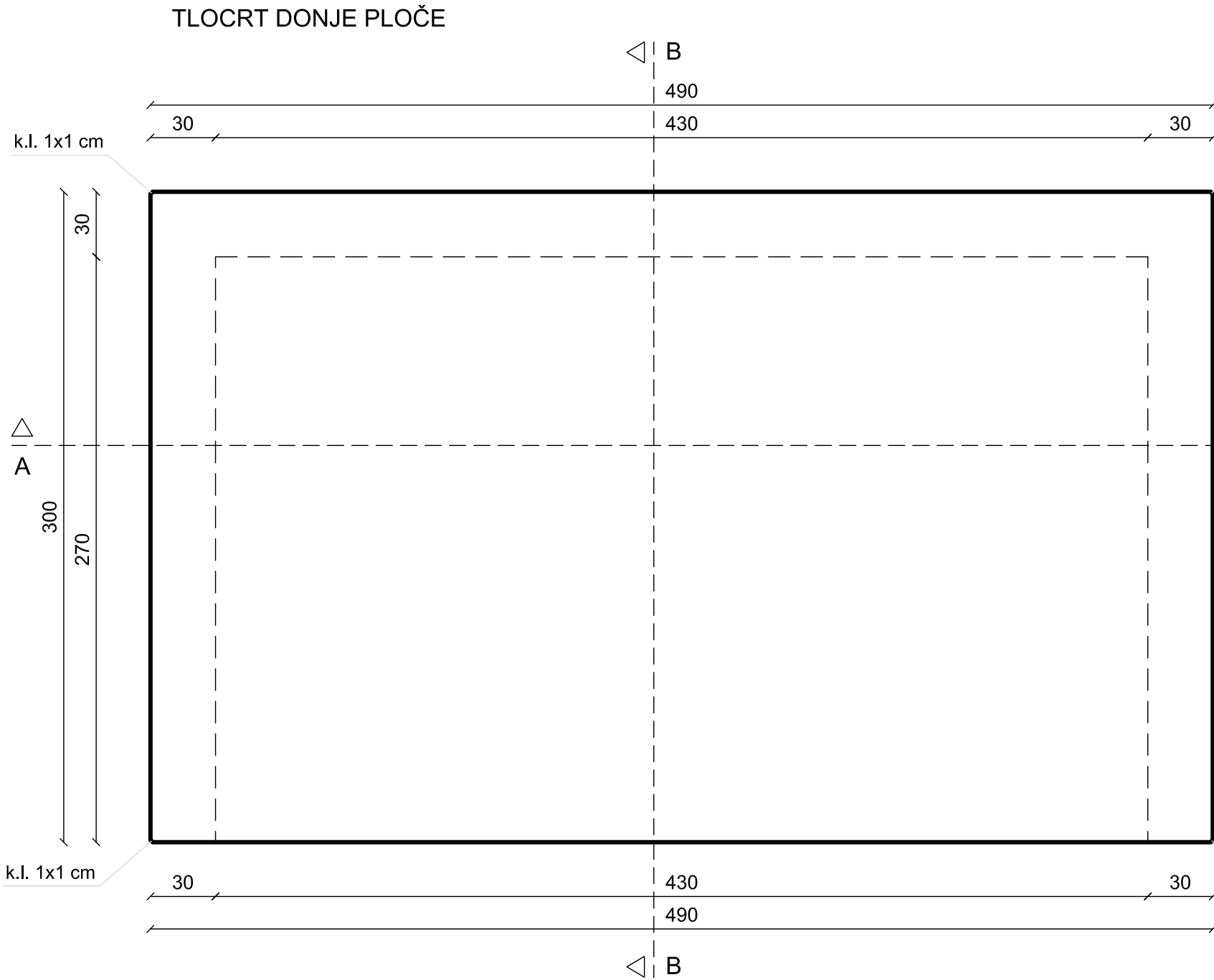
Technical drawing of a window frame assembly showing various components and their dimensions:

- Component 3:** Ø12, L=2,00 m, B500B, KOM 31. Dimensions: 91, 18.
- Component 4:** Ø12, L=2,00 m, B500B, KOM 31. Dimensions: 86, 28, 86.
- Component 5:** Ø10, L=1,00 m, B500B, KOM 15. Dimensions: 20, 5, 5, 25, 20.
- Component 6:** Ø10, L=2,50 m, B500B, KOM 15. Dimensions: 18, 5, 5, 102, 102, 18.
- Component 10:** Ø16, L=3,00 m, B500B, KOM 20. Dimensions: 150, 150.
- DETAILJ UGRADNJE KUKE:** Shows a cross-section of the window frame assembly with dimensions 15, 18, and Ø36.

Izvođač je dužan sam pregledati sve dimenzije i količine iz nacrtu prije narudžbe armature i izrade elementa.

NAPOMENE:

- Zaštitni sloj betona do armature $c_{nom} = 6 \text{ cm}$
- Beton C35/45
- Armatura B500B
- Šipke poz. 1, 2, 14, 15 i 16 potrebno je odrezati na mjestu gdje kosina tlocrta ne dozvoljava ugradnju cijele šipke
- Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove osim na vidljive bridove (gornji vanjski i bočni vanjski) - detaljnije opisano u planu optate
- Kuke za podizanje potrebno je odrezati u razini lika elementa nakon točnog pozicioniranja elementa ili neposredno prije betonaze hodne ploče
- Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

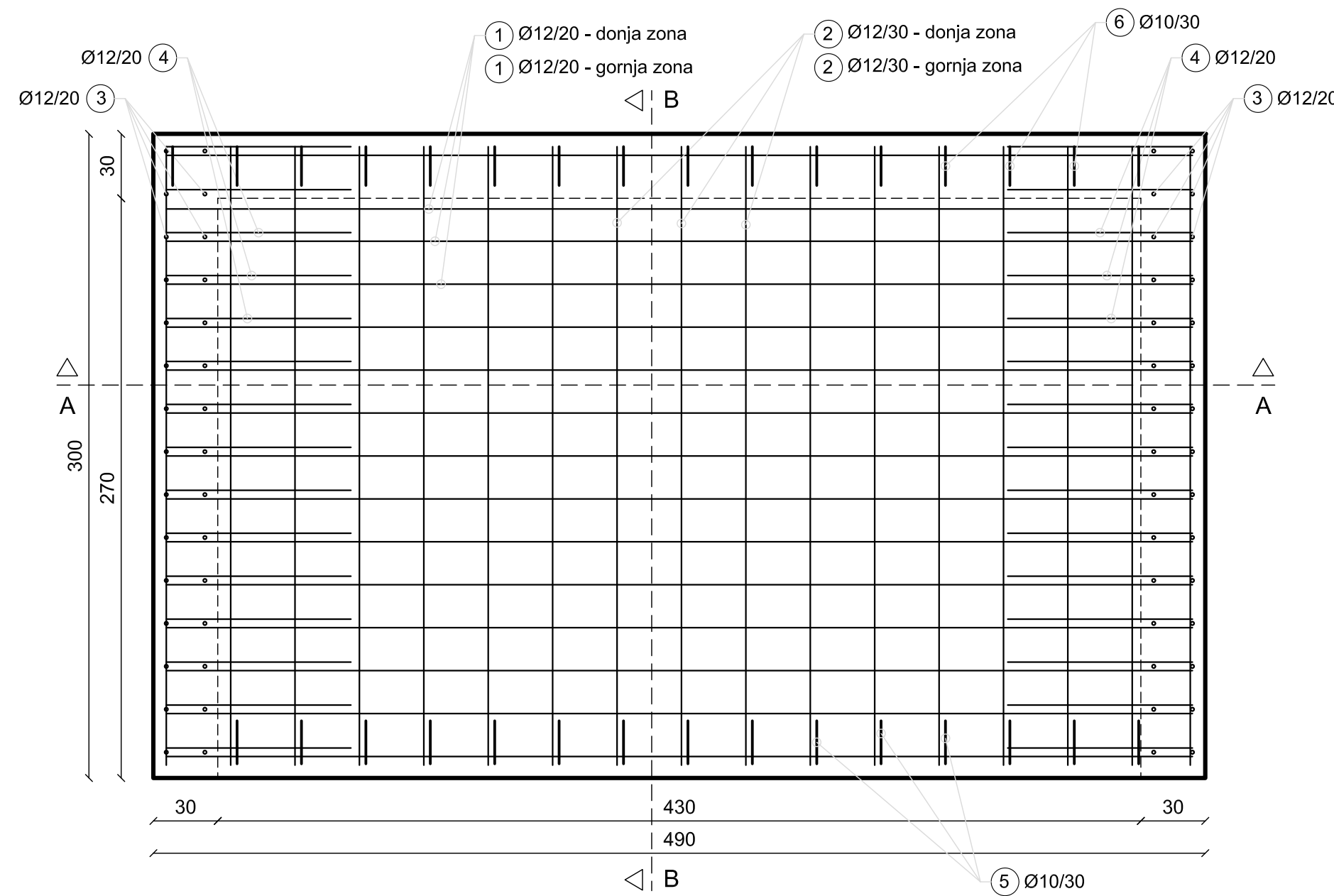


- Volumen elementa = 13,50 m³
- Ukupna težina elementa = 33,75 t
- Komada = 1

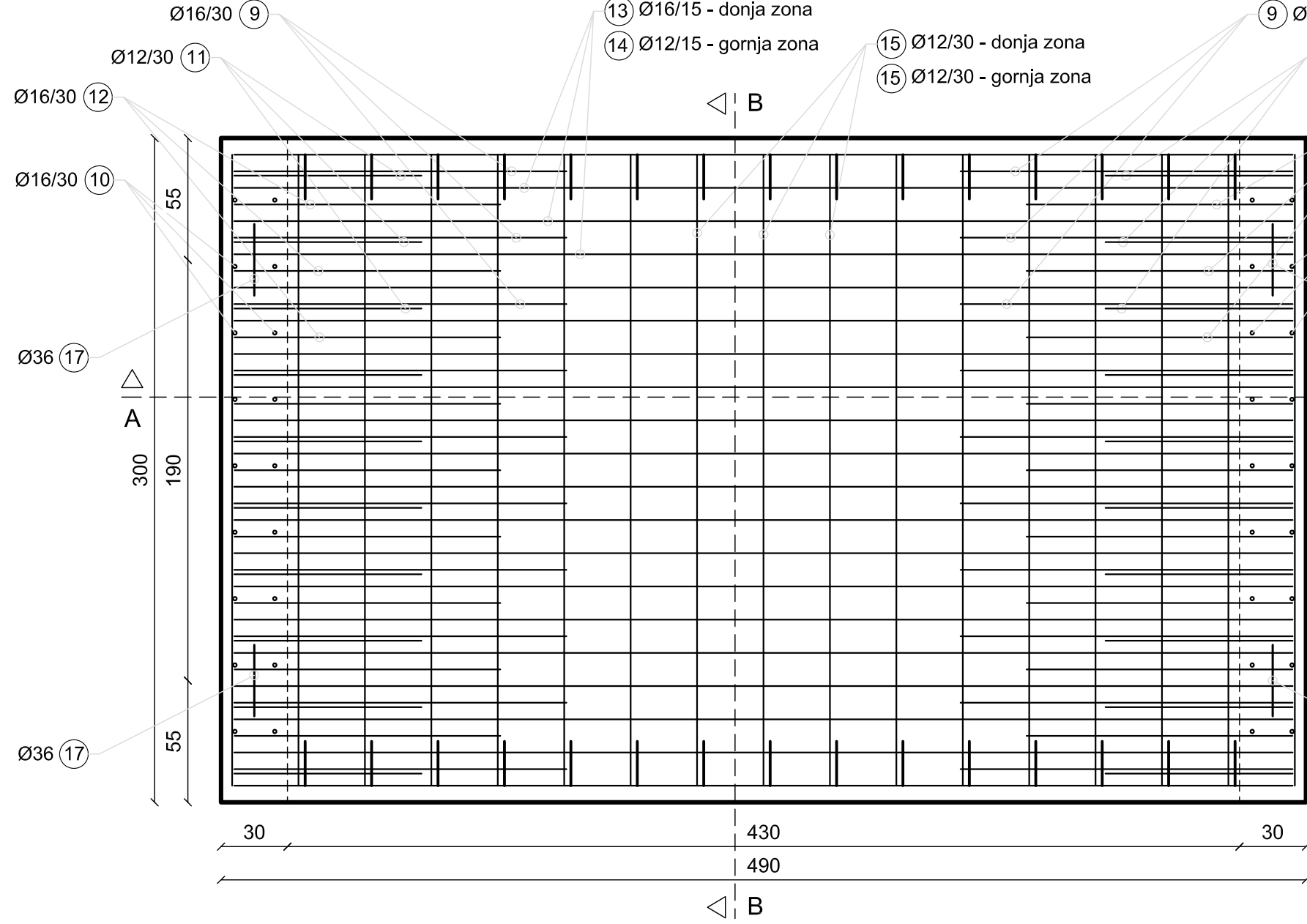
- NAPOMENE:
- Zaštitni sloj betona do armature c_{nom} = 6 cm
 - Beton C35/40
 - Armatura B500B
 - Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove
 - Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Plan oplate elementa P2 glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif.</div><div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div></div><div><div>5. Bolonja</div><div>G 7138</div></div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 42 |

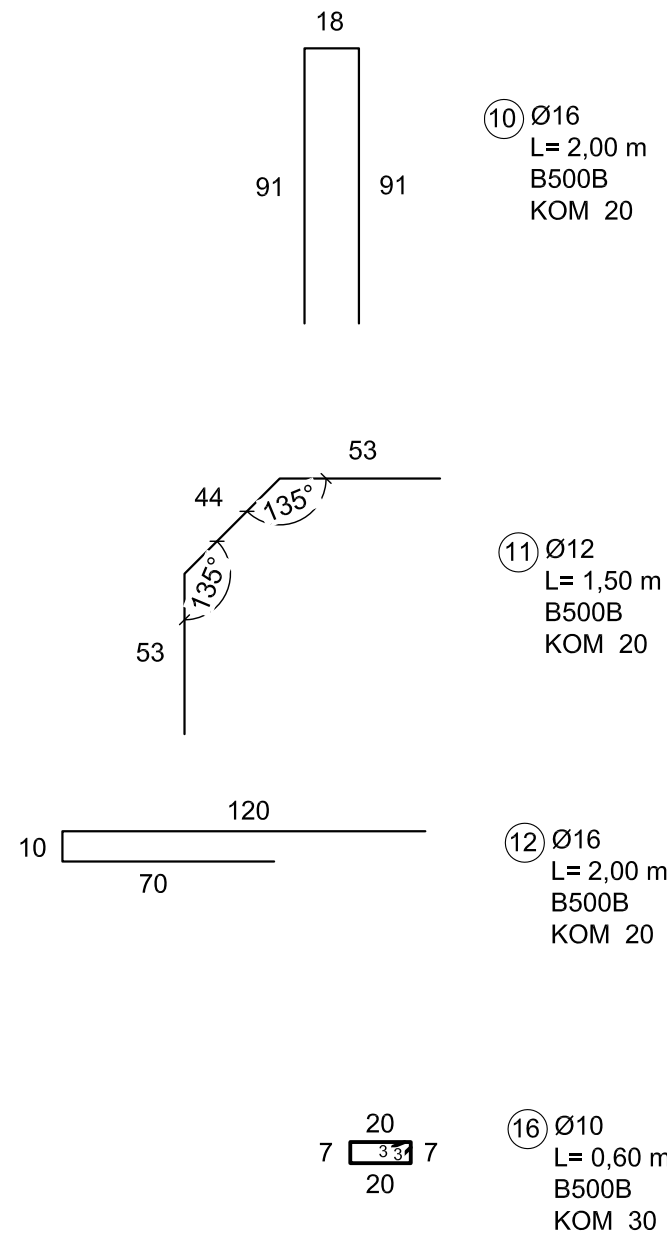
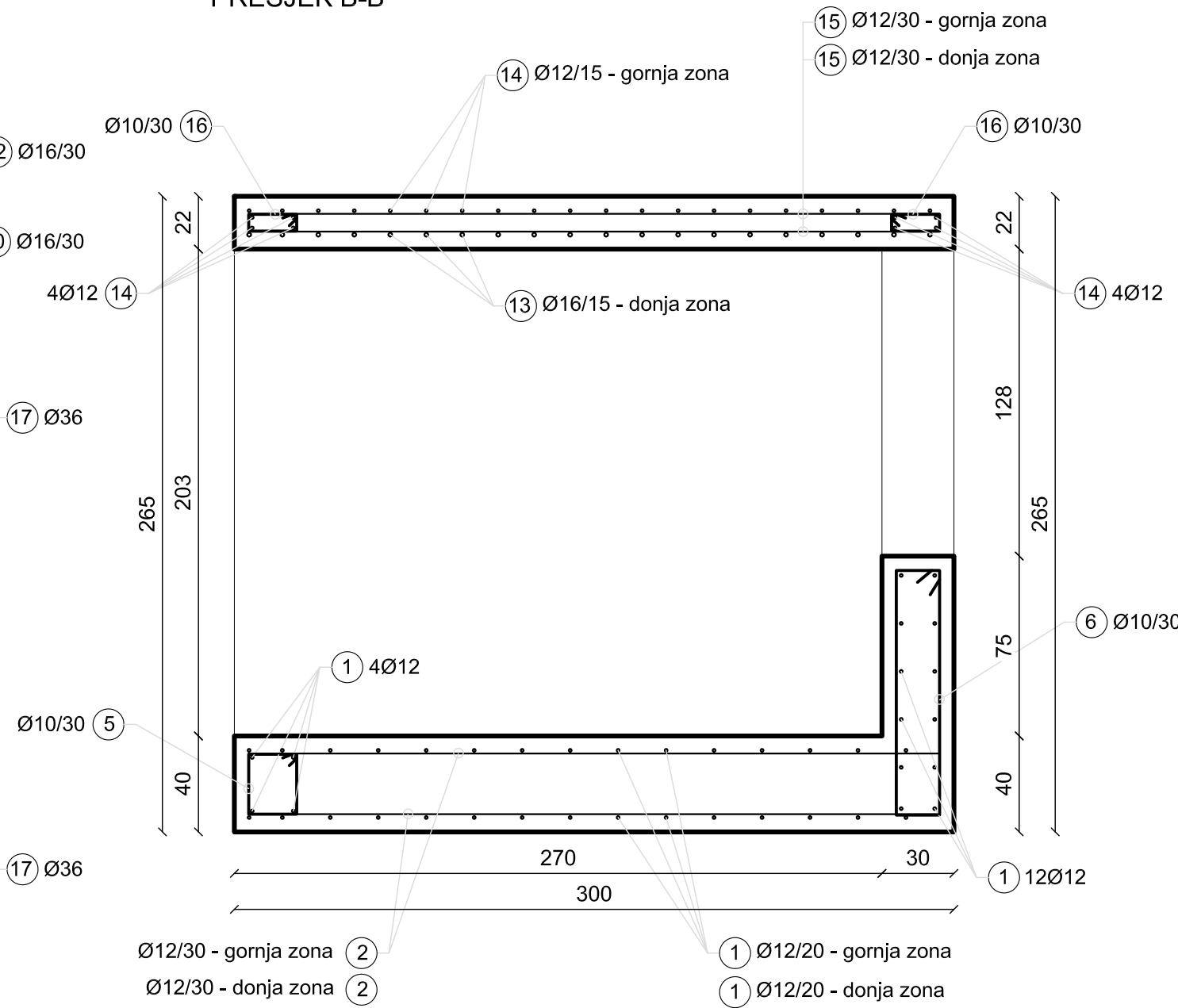
TLOCRT DONJE PLOČE



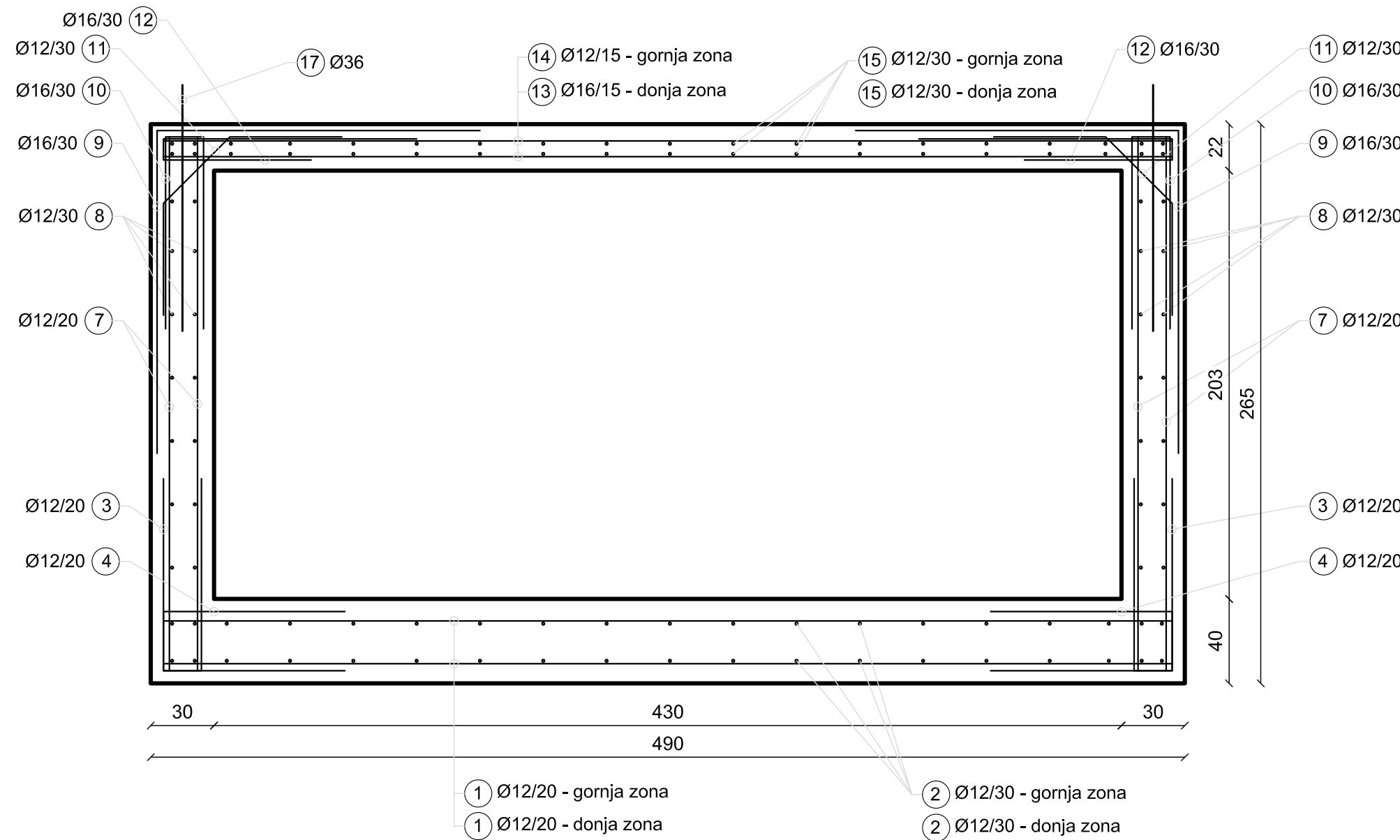
TLOCRT GORNJE PLOČE



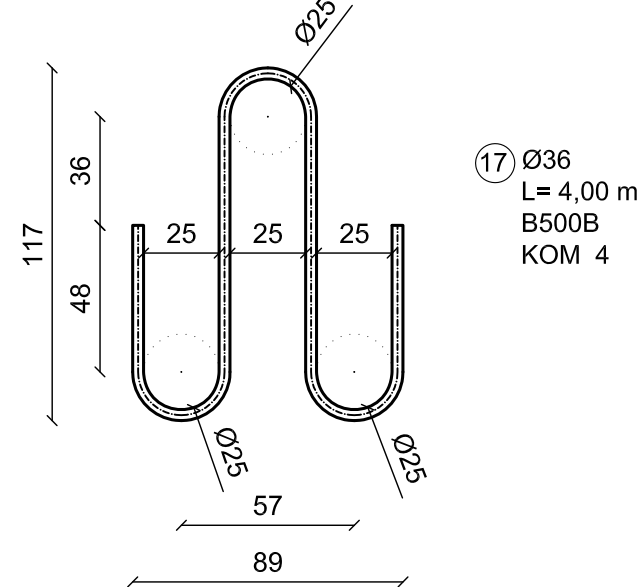
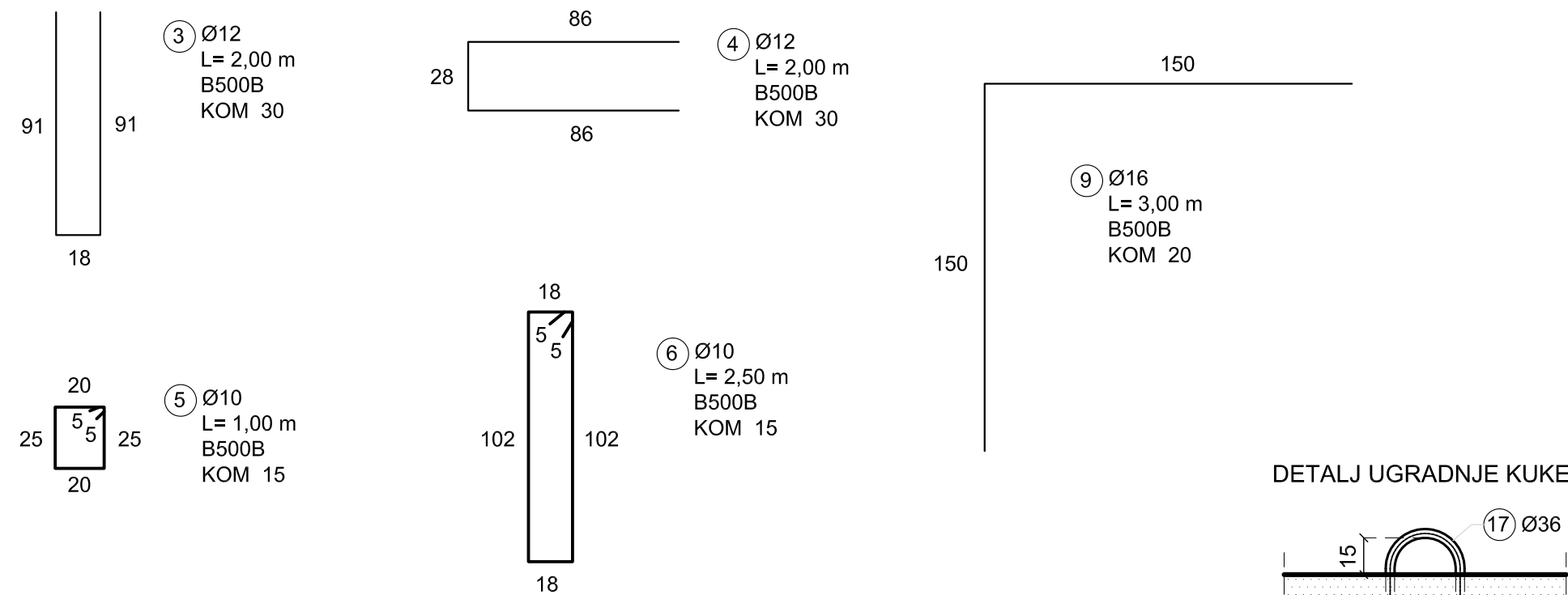
PRESJEK B-B



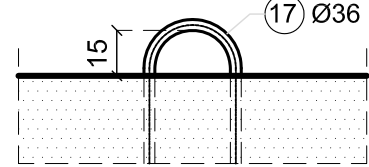
PRESJEK A-A



| |
|----------------------------|
| Ø12 L= 4,78 m B500B KOM 46 |
| 478 |
| Ø12 L= 2,88 m B500B KOM 38 |
| 288 |
| Ø12 L= 2,53 m B500B KOM 60 |
| 253 |
| Ø12 L= 2,88 m B500B KOM 28 |
| 288 |
| Ø16 L= 4,78 m B500B KOM 20 |
| 478 |
| Ø12 L= 4,78 m B500B KOM 28 |
| 478 |
| Ø12 L= 2,88 m B500B KOM 38 |
| 288 |



DETALJ UGRADNJE KUKE




ISKAZ ŠIPKASTE ARMATURE (B500B)

| POZICIJA | Ø | L (m) | KOMADA | TEŽINA PO METRU (kg/m) | TEŽINA ELEMENATA (kg) | UKUPNA TEŽINA (kg) | UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENATA (kg) |
|----------|----|-------|--------|------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | 12 | 4,78 | 46 | 0,911 | 4,35 | 200,31 | 1427,85 |
| 2 | 12 | 2,88 | 38 | 0,911 | 2,62 | 99,70 | |
| 3 | 12 | 2,00 | 30 | 0,911 | 1,82 | 54,66 | |
| 4 | 12 | 2,00 | 30 | 0,911 | 1,82 | 54,66 | |
| 5 | 10 | 1,00 | 15 | 0,634 | 0,63 | 9,51 | |
| 6 | 10 | 2,50 | 15 | 0,634 | 1,59 | 23,78 | |
| 7 | 12 | 2,53 | 60 | 0,911 | 2,30 | 138,29 | |
| 8 | 12 | 2,88 | 28 | 0,911 | 2,62 | 73,46 | |
| 9 | 16 | 3,00 | 20 | 1,621 | 4,86 | 97,26 | |
| 10 | 16 | 2,00 | 20 | 1,621 | 3,24 | 64,84 | |
| 11 | 12 | 1,50 | 20 | 0,911 | 1,37 | 27,33 | |
| 12 | 16 | 2,00 | 20 | 1,621 | 3,24 | 64,84 | |
| 13 | 16 | 4,78 | 20 | 1,621 | 7,75 | 154,97 | |
| 14 | 12 | 4,78 | 28 | 0,911 | 4,35 | 121,93 | |
| 15 | 12 | 2,88 | 38 | 0,911 | 2,62 | 99,70 | |
| 16 | 10 | 0,60 | 30 | 0,634 | 0,38 | 11,41 | |
| 17 | 36 | 4,00 | 4 | 8,200 | 32,80 | 131,20 | |

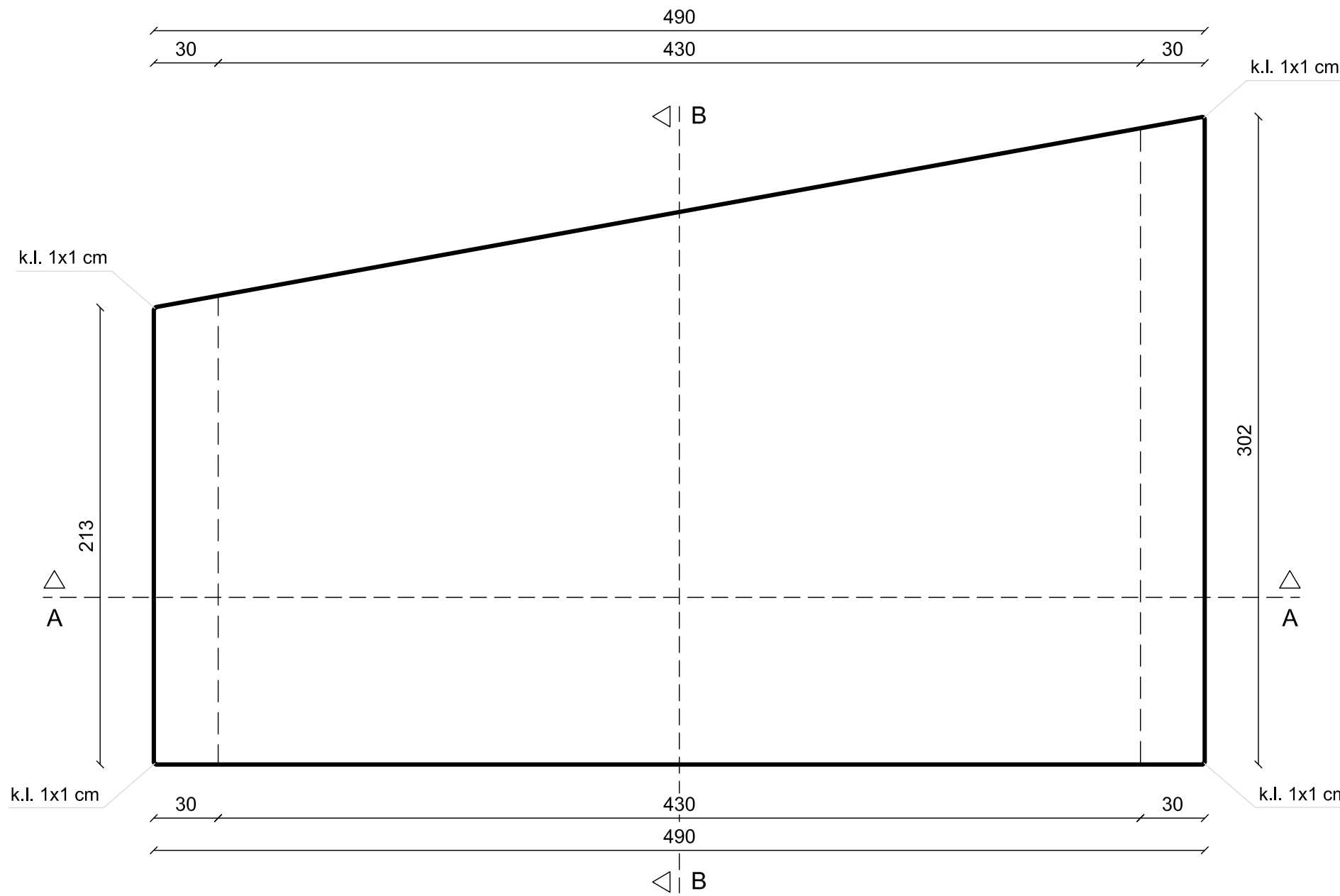
Izvođač je dužan sam pregledati sve dimenzije i količine iz nacrtu prije narudžbe armature i izrade elementa.

NAPOMENE:
• Zaštitni sloj betona do armature $c_{nom} = 6$ cm
• Beton C35/40
• Armatura B500B
• Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove - detaljnije opisano u planu oplata
• Kuke za podizanje potrebno je odrezati u razini lica elementa nakon točnog pozicioniranja elementa ili neposredno prije betonáže hodne ploče
• Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

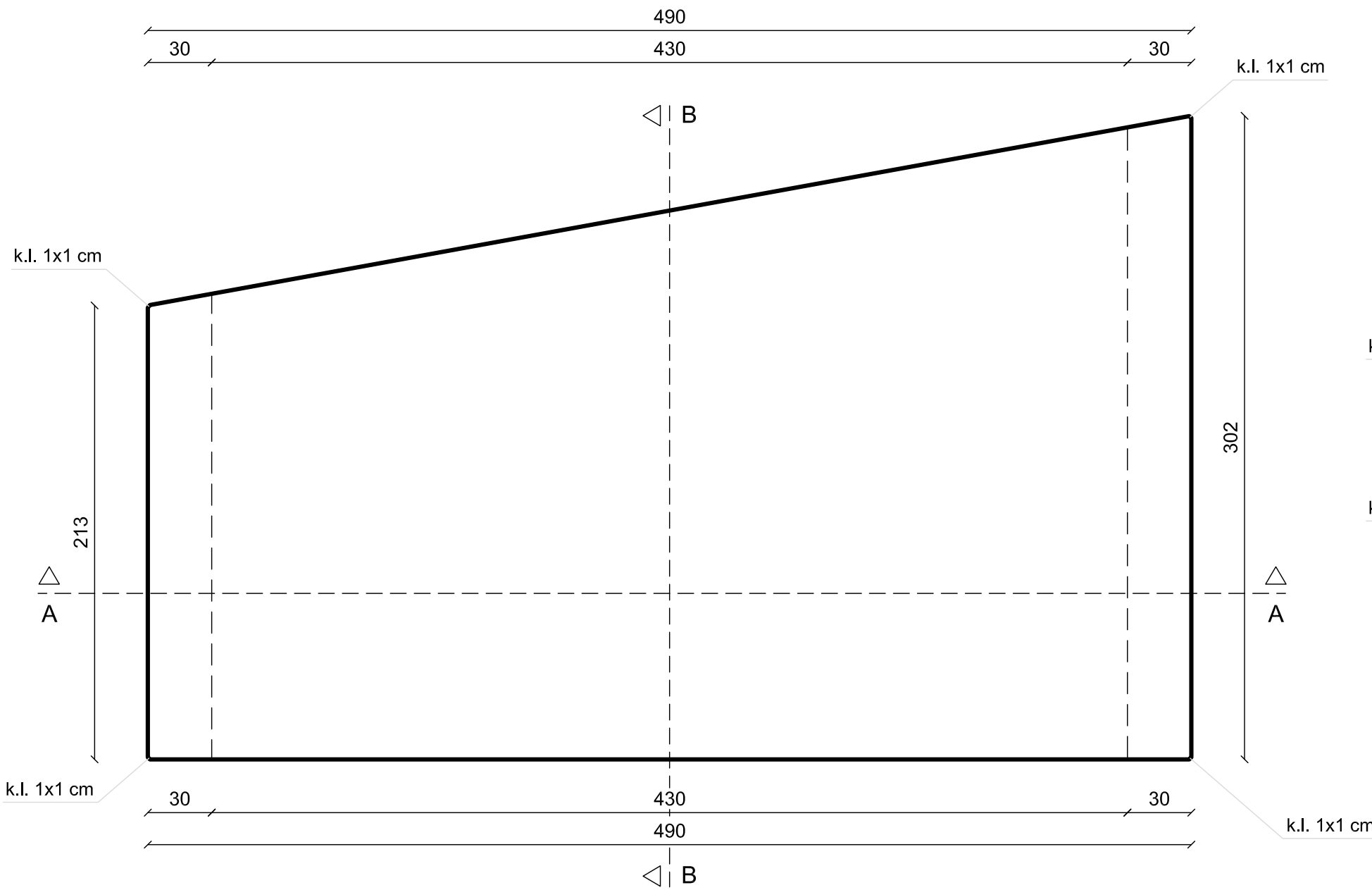
MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Armatureni nacrt i iskaz armature elementa P2 glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif. J. Bolonja</div> <div>Ovlaštena izdajena građevinarstva</div> <div></div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 43 |

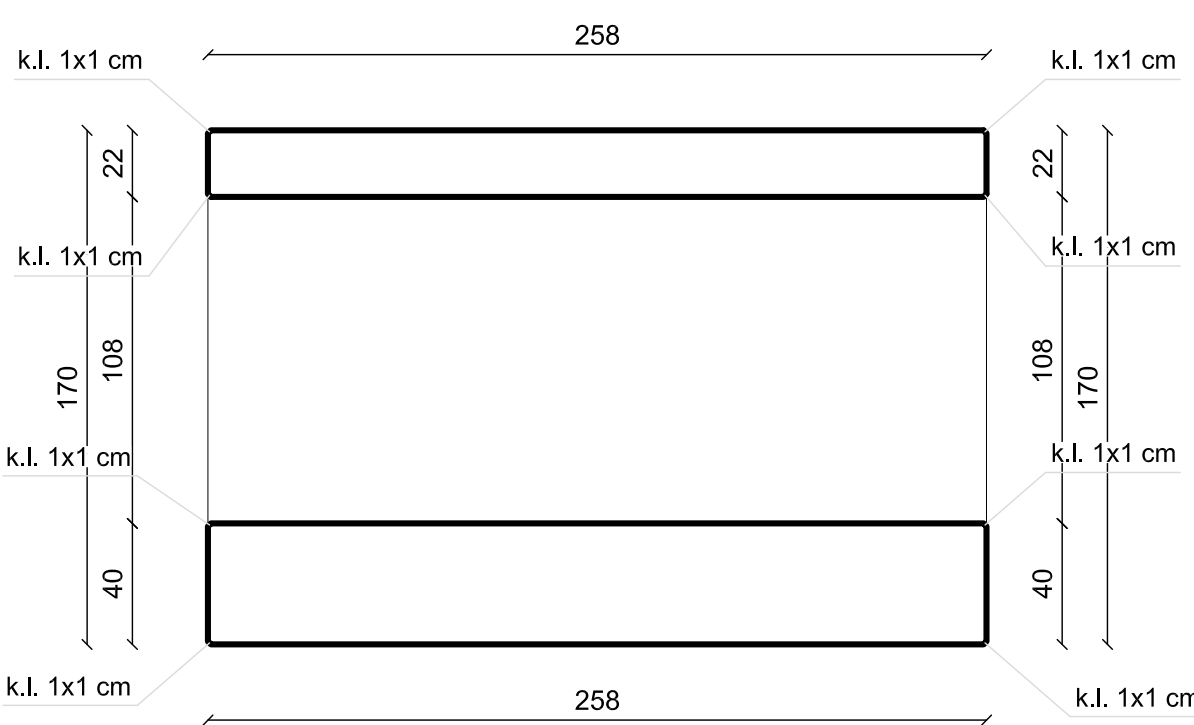
TLOCRT DONJE PLOČE



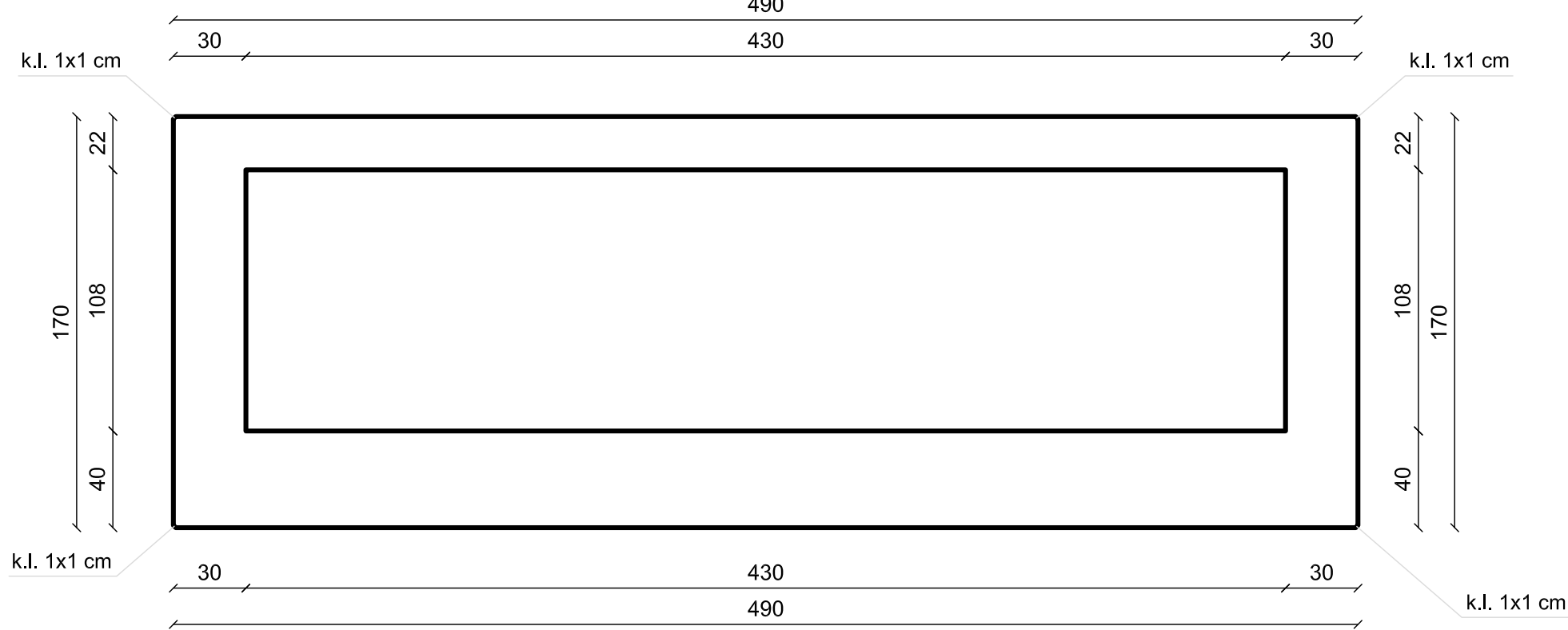
TLOCRT GORNJE PLOČE



PRESJEK B-B



PRESJEK A-A

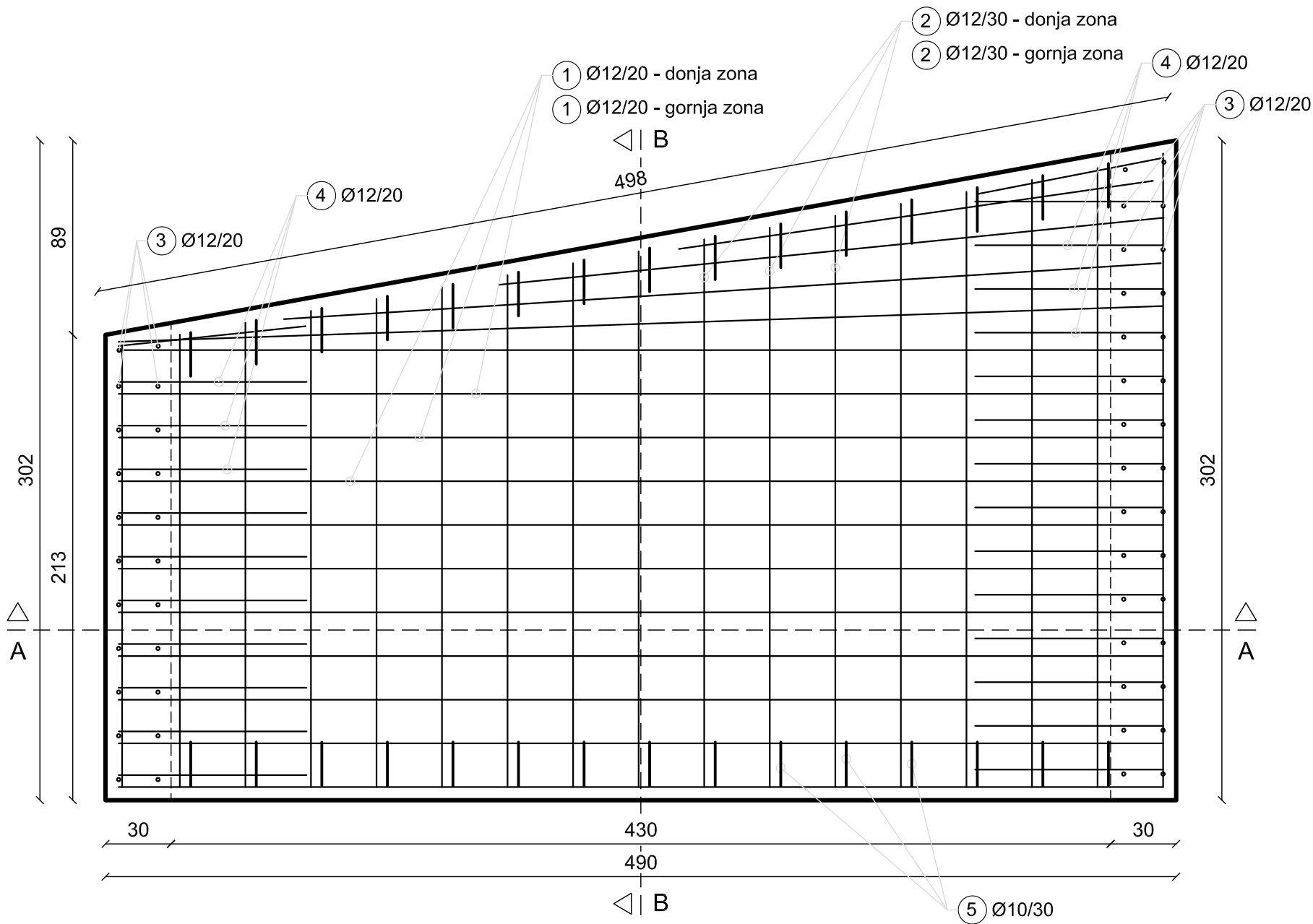


- Volumen elementa = 9,50 m³
- Ukupna težina elementa = 23,75 t
- Komada = 1

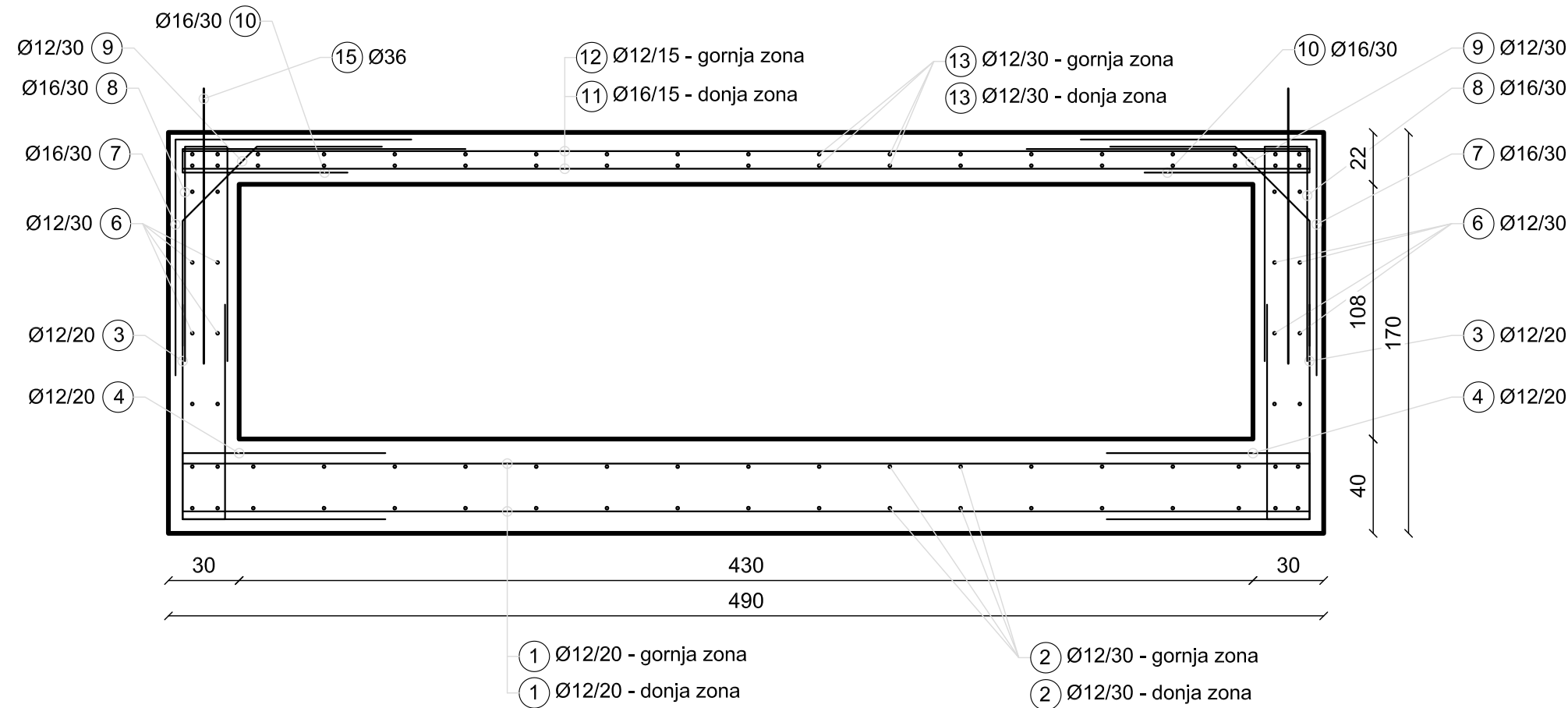
- NAPOMENE:
- Zaštitni sloj betona do armature c_{nom} = 6 cm
 - Beton C35/40
 - Armatura B500B
 - Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove
 - Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Plan oplata elementa P3 glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Sara Bolonja</div> <div>mag.ing.aedif.</div> <div>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</div> <div>G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 44 |

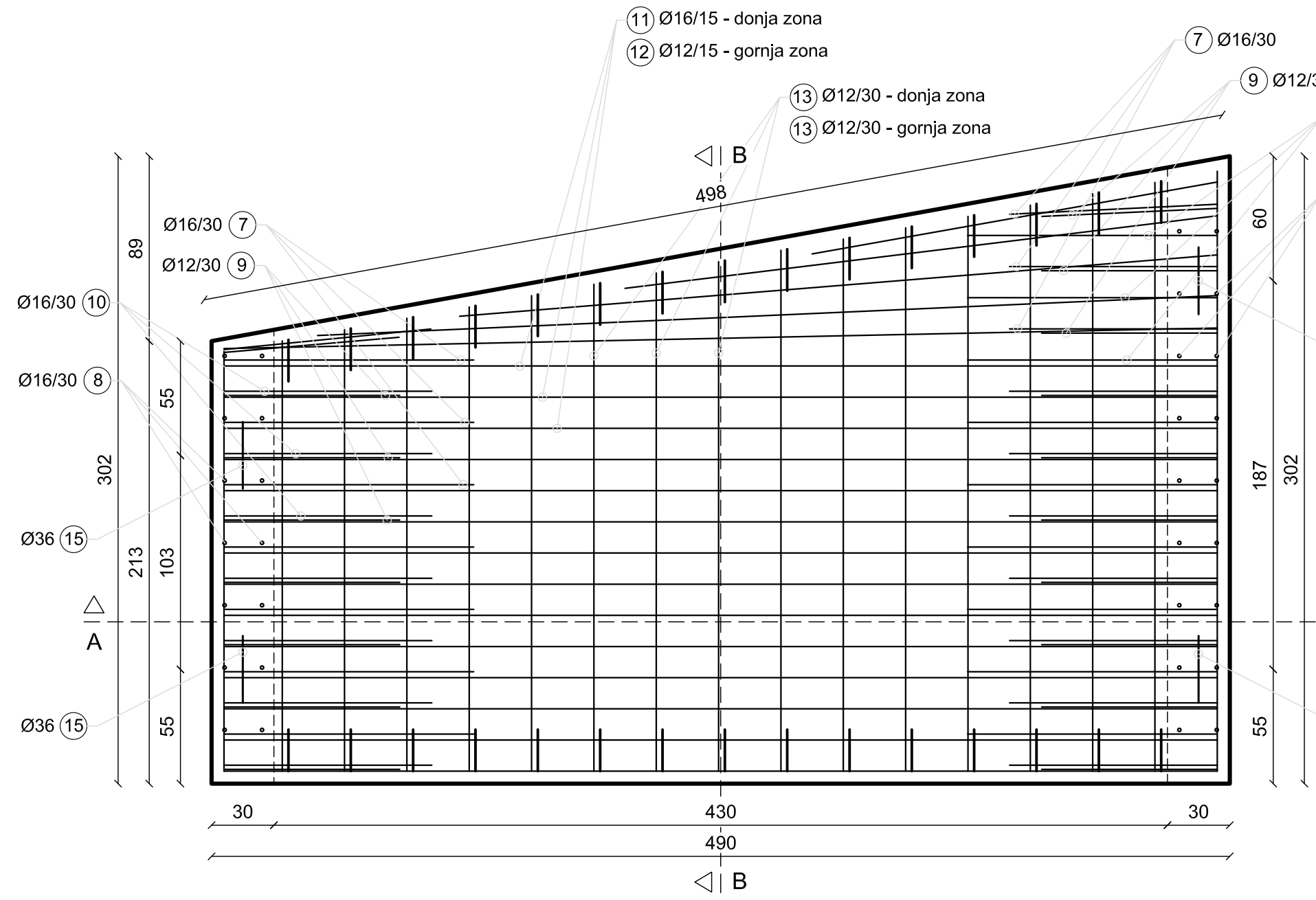
TLOCRT DONJE PLOČE



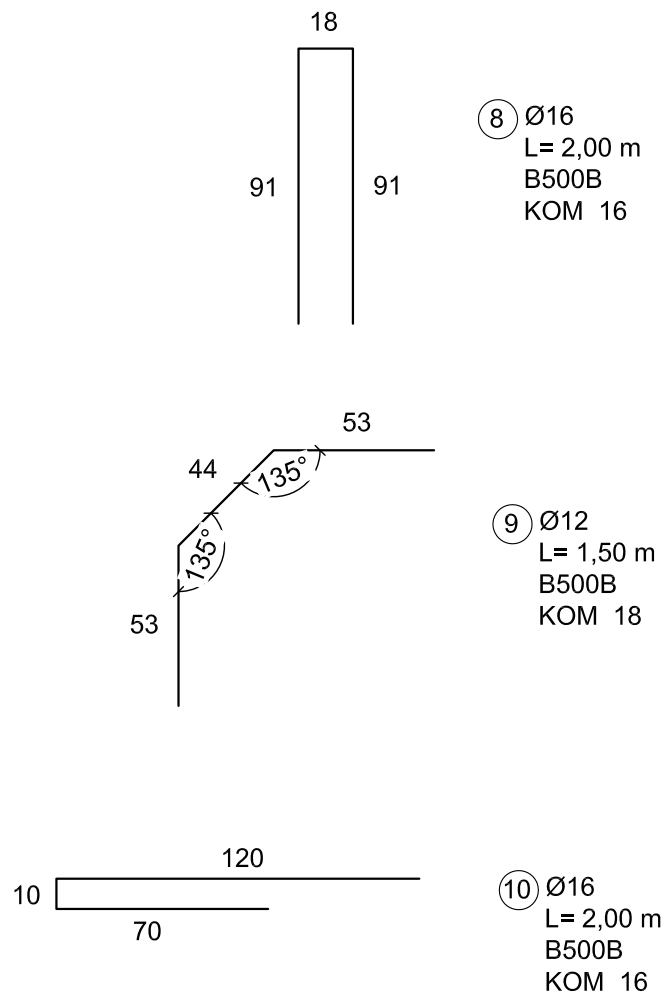
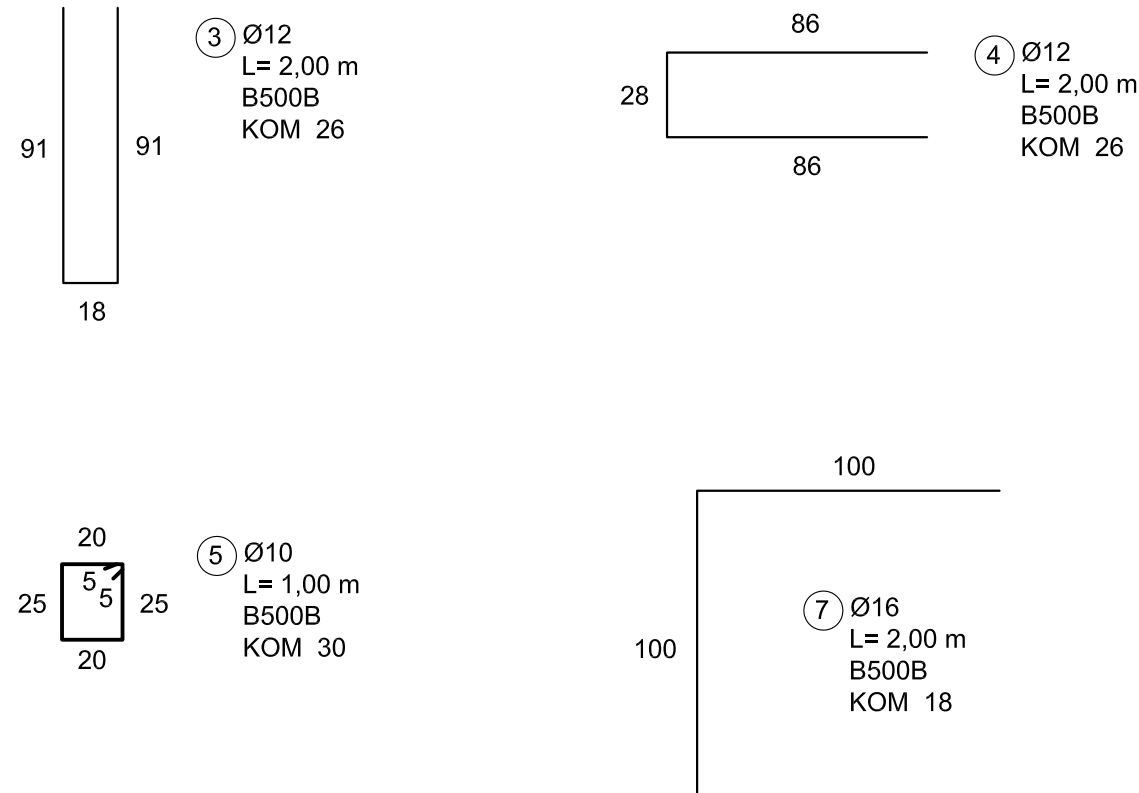
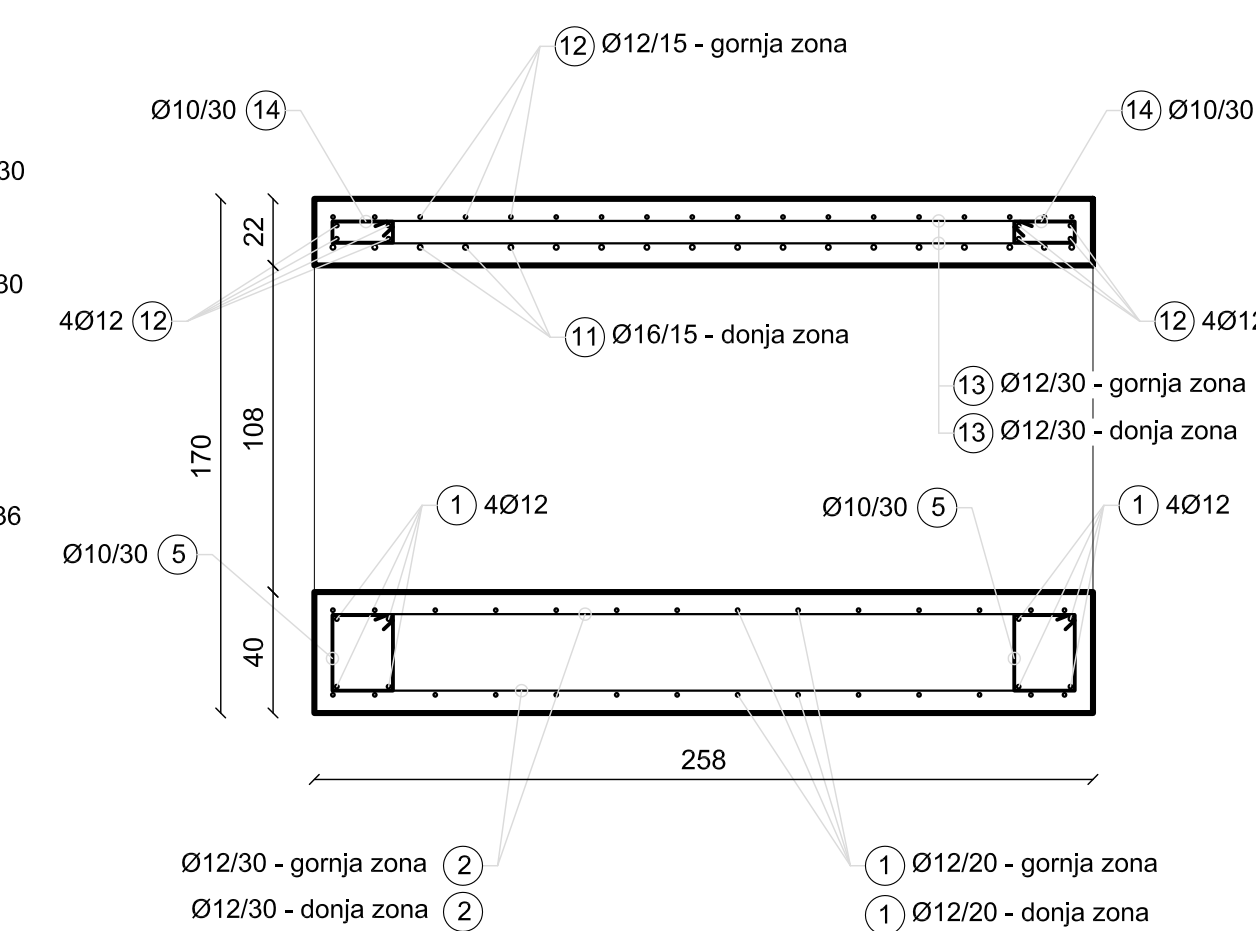
PRESJEK A-A



TLOCRT GORNJE PLOČE



PRESJEK B-B



| | | | | |
|----|-----|-----------|-------|--------|
| 1 | Ø12 | L= 4,78 m | B500B | KOM 38 |
| 2 | Ø12 | L= 2,88 m | B500B | KOM 38 |
| 6 | Ø12 | L= 2,88 m | B500B | KOM 16 |
| 11 | Ø16 | L= 4,78 m | B500B | KOM 19 |
| 12 | Ø12 | L= 4,78 m | B500B | KOM 27 |
| 13 | Ø12 | L= 2,88 m | B500B | KOM 38 |

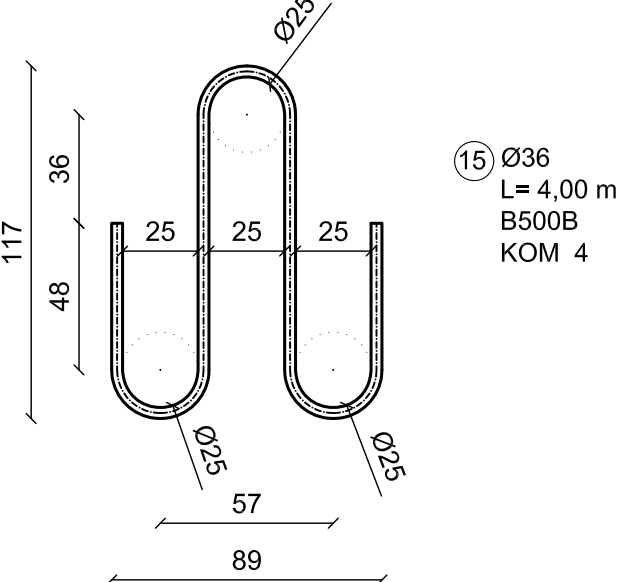
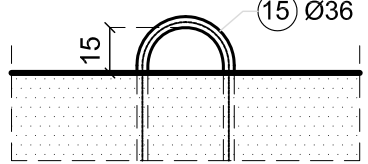
ISKAZ ŠIPKASTE ARMATURE (B500B)

| POZICIJA | Ø | L (m) | KOMADA | TEŽINA PO METRU (kg/m) | TEŽINA ELEMENA (kg) | UKUPNA TEŽINA (kg) | UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENATA (kg) |
|----------|----|-------|--------|------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | 12 | 4,78 | 38 | 0,911 | 4,35 | 165,47 | 1114,72 |
| 2 | 12 | 2,88 | 38 | 0,911 | 2,62 | 99,70 | |
| 3 | 12 | 2,00 | 26 | 0,911 | 1,82 | 47,37 | |
| 4 | 12 | 2,00 | 26 | 0,911 | 1,82 | 47,37 | |
| 5 | 10 | 1,00 | 30 | 0,634 | 0,63 | 19,02 | |
| 6 | 12 | 2,88 | 16 | 0,911 | 2,62 | 41,98 | |
| 7 | 16 | 2,00 | 18 | 1,621 | 3,24 | 58,36 | |
| 8 | 16 | 2,00 | 16 | 1,621 | 3,24 | 51,87 | |
| 9 | 12 | 1,50 | 18 | 0,911 | 1,37 | 24,60 | |
| 10 | 16 | 2,00 | 16 | 1,621 | 3,24 | 51,87 | |
| 11 | 16 | 4,78 | 19 | 1,621 | 7,75 | 147,22 | |
| 12 | 12 | 4,78 | 27 | 0,911 | 4,35 | 117,57 | |
| 13 | 12 | 2,88 | 38 | 0,911 | 2,62 | 99,70 | |
| 14 | 10 | 0,60 | 30 | 0,634 | 0,38 | 11,41 | |
| 15 | 36 | 4,00 | 4 | 8,200 | 32,80 | 131,20 | |

Izvođač je dužan sam pregledati sve dimenzije i količine iz nacrtu prije narudžbe armature i izrade elementa.

NAPOMENE:
• Zaštitni sloj betona do armature $c_{nom} = 6$ cm
• Beton C35/40
• Armatura B500B
• Šipke poz. 1, 2, 11, 12 i 13 potrebno je odrezati na mjestu gdje kosina tlocrta ne dozvoljava ugradnju cijele šipke
• Kutne letve dimenzija 1 x 1 cm postaviti na sve bridove - detaljnije opisano u planu oplate
• Kuke za podizanje potrebno je odrezati u razini lica elementa nakon točnog pozicioniranja elementa ili neposredno prije betonaže hodne ploče
• Dimenzije na nacrtu iskazane su u cm.

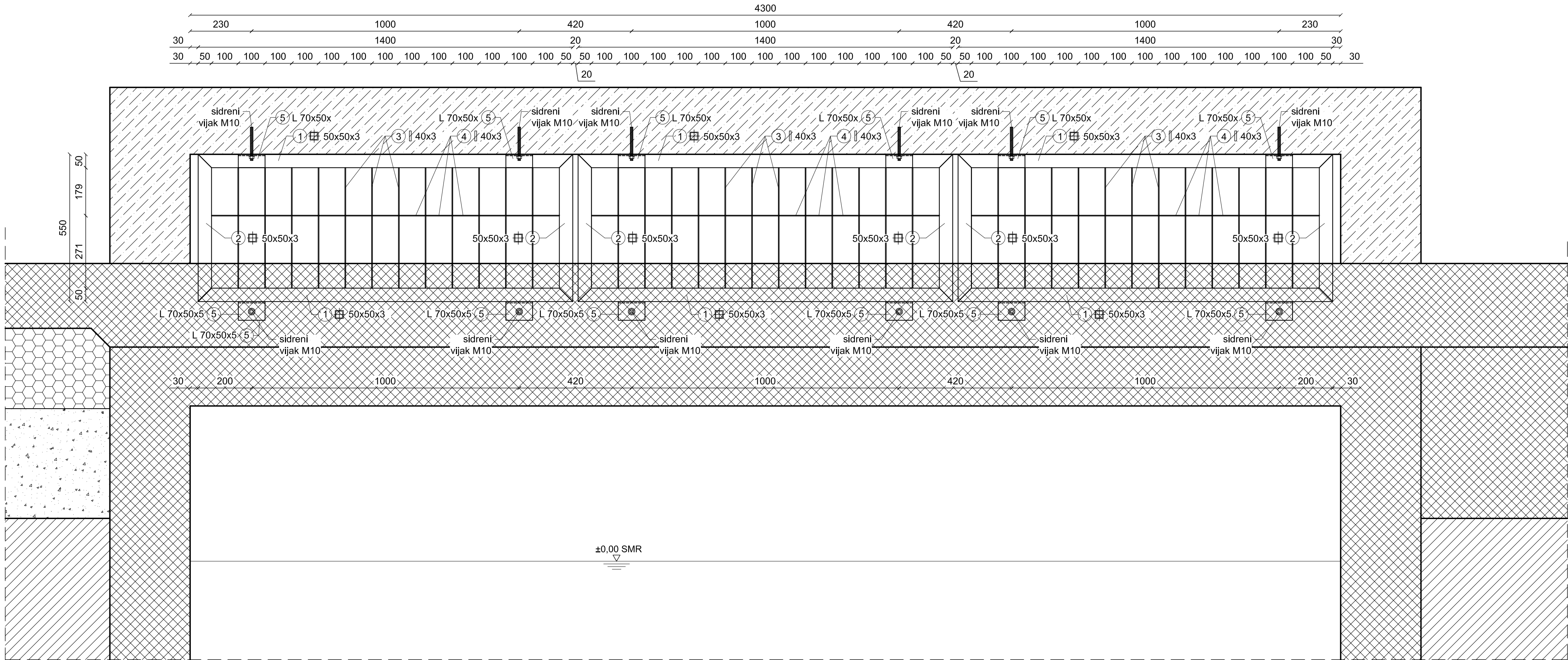
DETALJ UGRADNJE KUKE



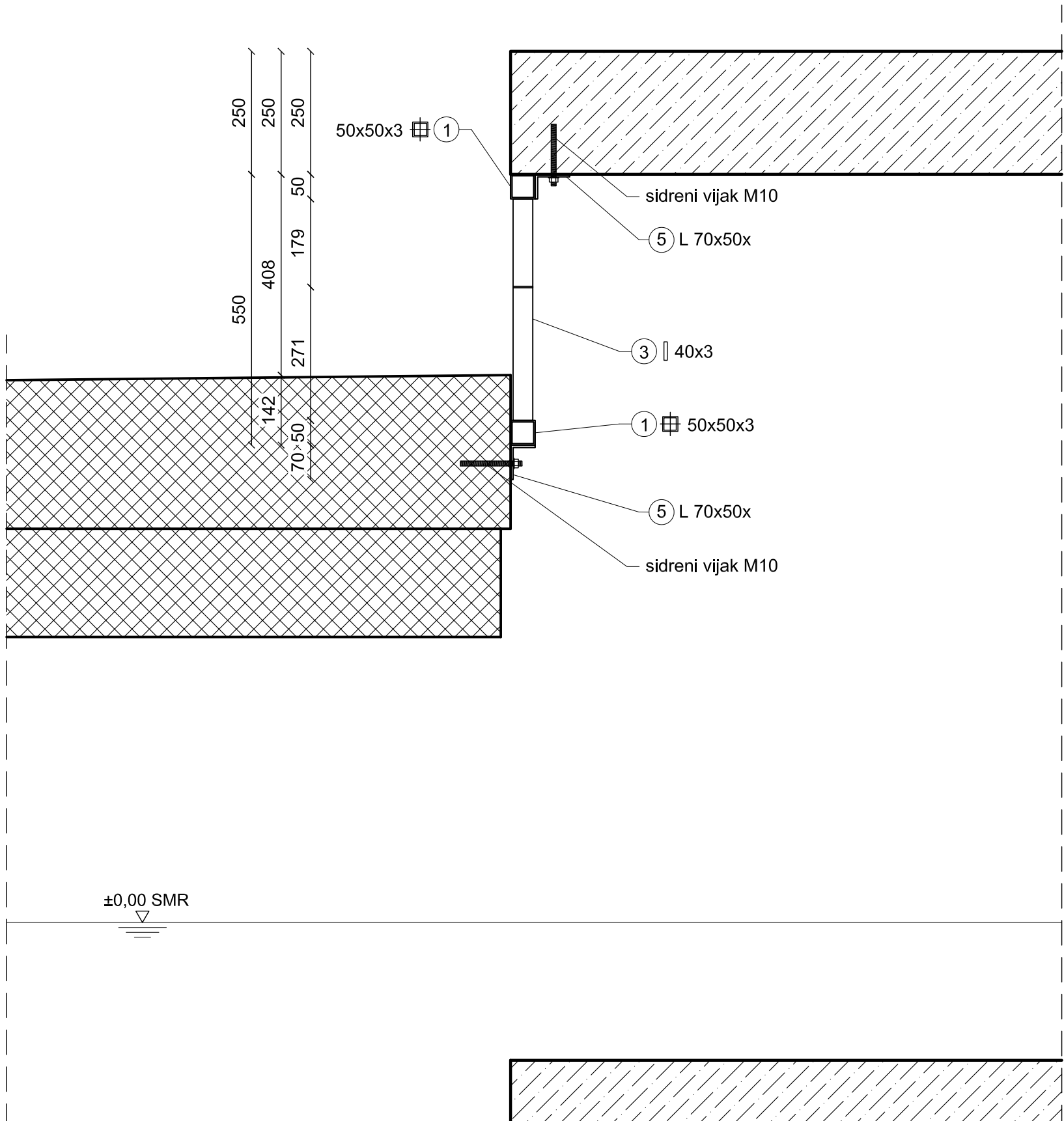
MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Armatureni nacrt i iskaz armature elementa P3 glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Sara Bolonja</div><div>mag.ing.aedif. S. Bolonja</div><div>Ovlaštena izdavanja građevinarstva</div><div>G 7138</div></div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:25 | Prikaz br.: 45 |

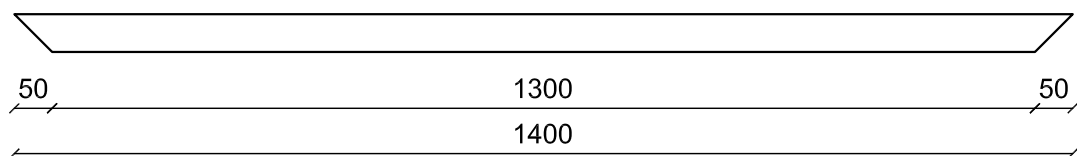
POGLED



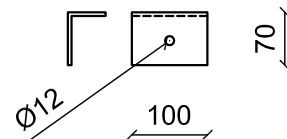
PRESJEK



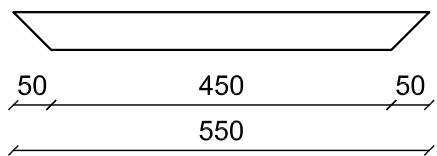
1 50x50x3 INOX 316L kvadratni profil kom 6



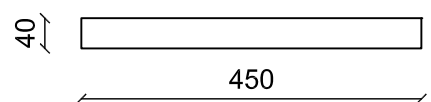
5 L70x50x5 INOX 316L L profil kom 12



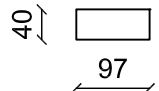
2 50x50x3 INOX 316L kvadratni profil kom 6



3 40x3 INOX 316L plosnata šipka kom 36



4 40x3 INOX 316L plosnata šipka kom 39



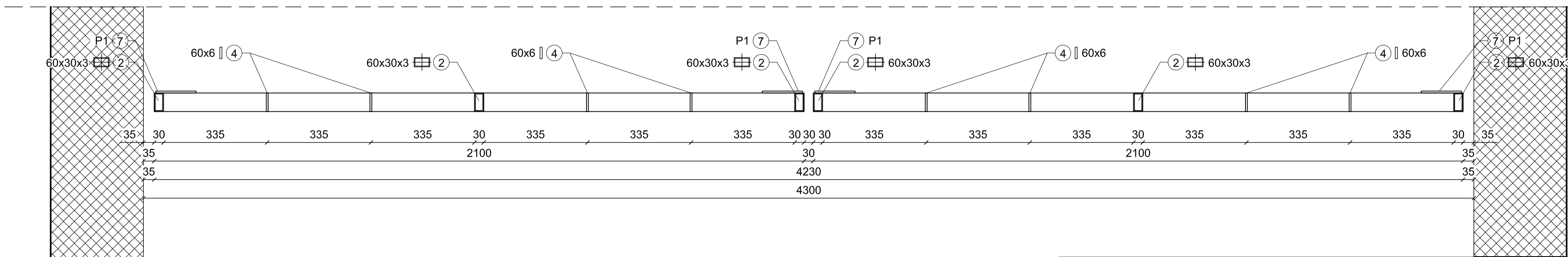
| SPECIFIKACIJA INOX PROFILA | | | | | |
|----------------------------|--------------------------|--------|------|------|------------------|
| POZ | TIP PROFILA | L (m') | kg/m | kom. | TEŽINA POZ. (kg) |
| 1 | Kvadratni profil 50x50x3 | 1,400 | 4,65 | 6 | 39,06 |
| 2 | Kvadratni profil 50x50x3 | 0,550 | 4,65 | 6 | 15,35 |
| 3 | Plosnata šipka 40x3 | 0,450 | 0,94 | 36 | 15,23 |
| 4 | Plosnata šipka 40x3 | 0,097 | 0,94 | 39 | 3,56 |
| 5 | L profil 70x50x5 | 0,100 | 4,6 | 12 | 5,52 |
| UKUPNA TEŽINA PO POZ. (kg) | | | | | 78,71 |
| 1% na var | | | | | 0,79 |
| UKUPNA TEŽINA (kg) | | | | | 79,50 |

| SPECIFIKACIJA PRIČVRSTNOG PRIBORA | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------|
| POZ | OPIS | kom. |
| - | inox sidrena navojna šipka M10 A4-80 L=150 mm | 12 |
| - | inox matica M10 | 12 |
| - | inox podložna pločica M10 | 12 |

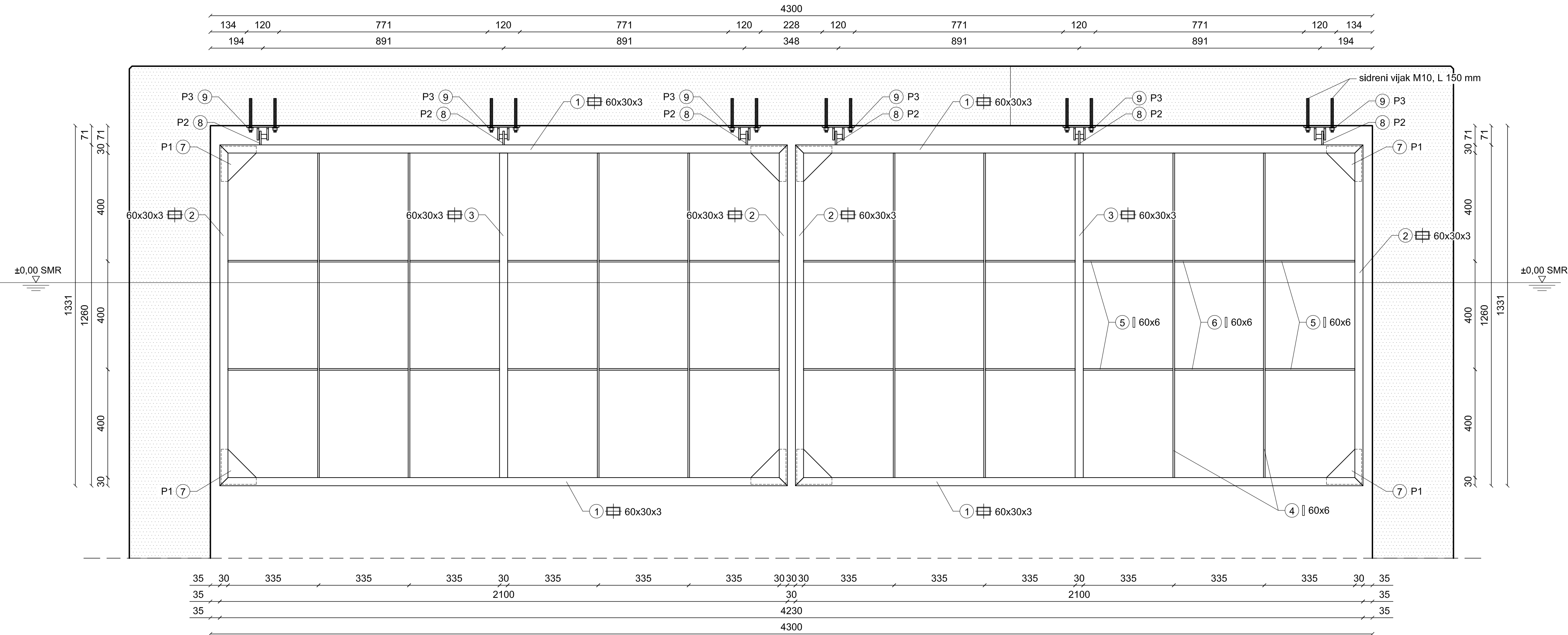
- NAPOMENE:
- Dimenzije su iskazane u milimetima.
 - Prije radioničke izrade zaštitne rešetke potrebno je detaljno provjeriti dimenzije otvora.**
 - Svi elementi izvođe se od nehrđajućeg čelika (inox AISI 316L).
 - Zaštitna rešetka se pričvršćuje vijcima M10 kemijskim sidrenjem.
 - Sav pričvrсни pribor mora također biti od nehrđajućeg čelika.

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| MareCon d.o.o. RUJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-3336 | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Detalj zaštitne rešetke na mjestu postojećeg obalnog ruba glavnog toka bujice | | |
| Projektant: | <div>Hrvatska komora inženjera građevinarstva Sara Bolonja mag.ing.aedif. <i>Sara Bolonja</i> Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7138</div> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:10 | Prikaz br.: 46 |

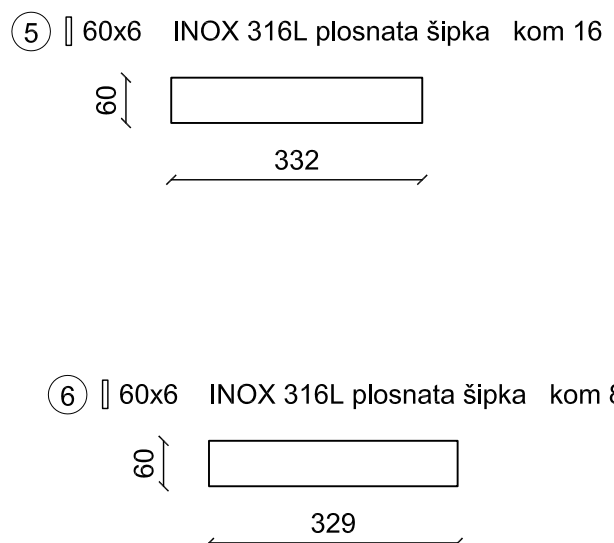
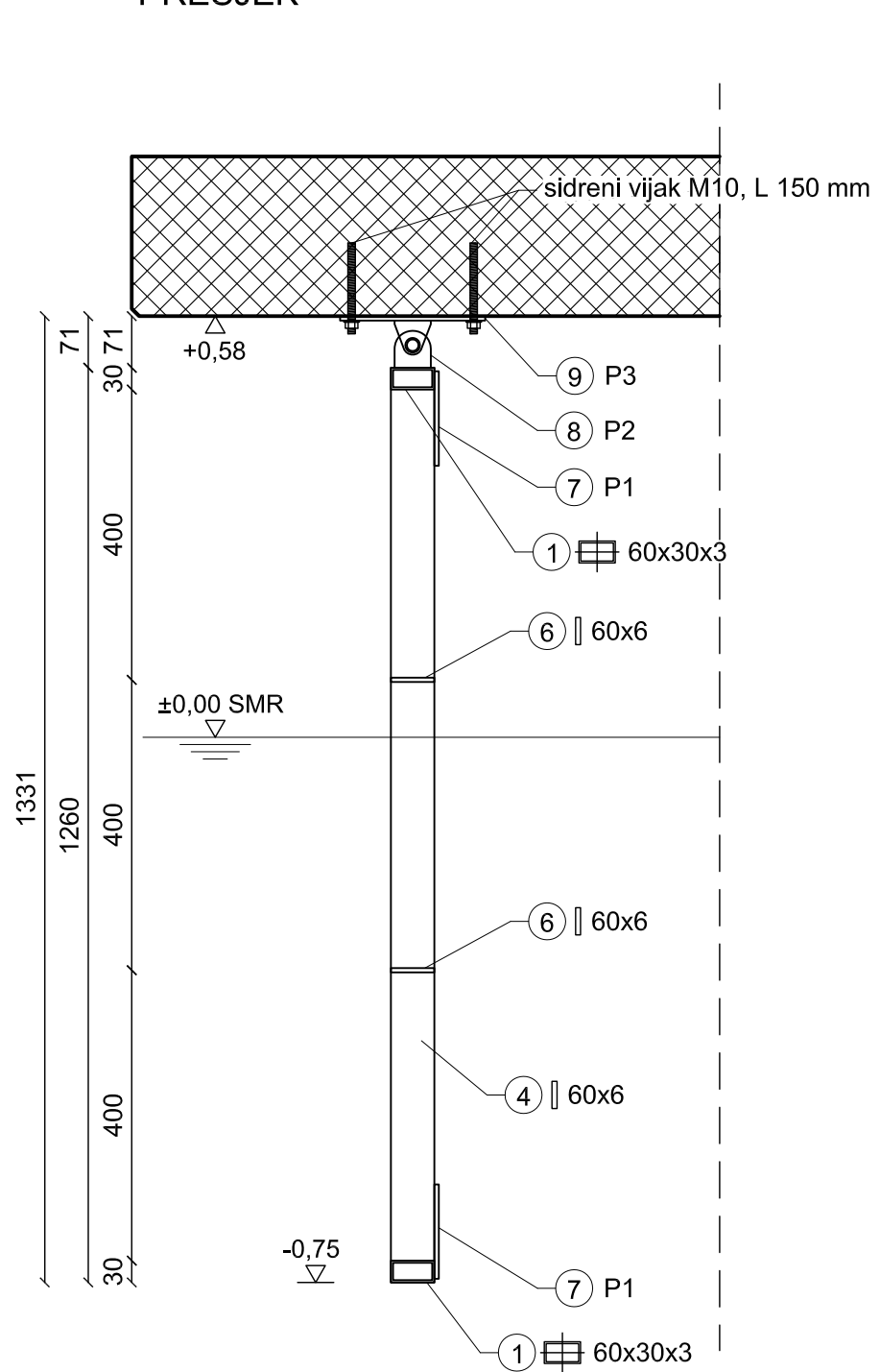
TLOCRT



POGLED



PRESJEK



| SPECIFIKACIJA INOX PROFILA | | | | | |
|----------------------------|---------------------|-------|------|------|------------------|
| POZ | TIP PROFILA | L (m) | kg/m | kom. | TEŽINA POZ. (kg) |
| 1 | Pravokutni 60x30x3 | 2,100 | 4,17 | 4 | 35,03 |
| 2 | Pravokutni 60x30x3 | 1,260 | 4,17 | 4 | 21,02 |
| 3 | Pravokutni 60x30x3 | 1,200 | 4,17 | 2 | 10,01 |
| 4 | Plosnata šipka 60x6 | 1,600 | 2,83 | 8 | 36,22 |
| 5 | Plosnata šipka 60x6 | 0,332 | 2,83 | 16 | 15,03 |
| 6 | Plosnata šipka 60x6 | 0,329 | 2,83 | 8 | 7,45 |
| UKUPNA TEŽINA PO POZ. (kg) | | | | | 124,76 |
| 1% na var | | | | | 1,25 |
| UKUPNA TEŽINA (kg) | | | | | 126,01 |

| SPECIFIKACIJA MEHANIZAMA ZATVARANJA I PLOČASTIH ELEMENATA | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|-------|------|------------------|
| POZ | OPIS | kg | kom. | TEŽINA POZ. (kg) |
| 7 | pločica ukrute | 0,540 | 8 | 4,32 |
| 8 | šarka | 0,220 | 6 | 1,32 |
| 9 | prihv. pl. sa šarkom | 1,670 | 6 | 10,02 |
| UKUPN TEŽINA (kg): | | | | 15,66 |

| SPECIFIKACIJA PRIČVRSTNOG PRIBORA | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------|
| POZ | OPIS | kom. |
| - | inox sidrena navojna šipka M10 A4-80 L=150 mm | 24 |
| - | inox matica M10 | 24 |
| - | inox podložna pločica M10 | 24 |

NAPOMENE:

- Dimenzije su iskazane u milimetrima.
- Prije radioničke izrade zaštitnih vrata potrebno je detaljno provjeriti dimenzije otvora.
- Šarke pozicije 8 i 9 izvođač može oblikovati na svoj način ali debljine spojnih pločica ne smiju biti tanje od 6 mm, štiftovi ne smiju biti promjera manjeg od 16 mm i vrata se moraju moći otvoriti do horizontalnog položaja.
- Svi elementi izvođe se od nehrđajućeg čelika (inox AISI 316L).
- Zaštitna vrata se pričvršćuju vijcima M10 kemijskim sidrenjem.
- Sav pričvrstni pribor mora također biti od nehrđajućeg čelika.

MareCon

d.o.o.

RUJEKA, J. Polića Kamova 15

tel.: 051/218-336

Investitor:

GRAD BAKAR

Naziv građevine:

R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru

Razina razrade i strukovna odrednica:

Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija

Sadržaj grafičkog prikaza:

Detalj zaštitne rešetke na mjestu novog obalnog ruba glavnog toka bujice

Projektant:

Hrvatska komora inženjera građevinarstva

Sara Bolonja

mag.ing.aed.ing.

Ovlaštena za obavljanje građevinarstva

G 7138

Datum izrade:

srpanj 2025.

Broj izmjene:

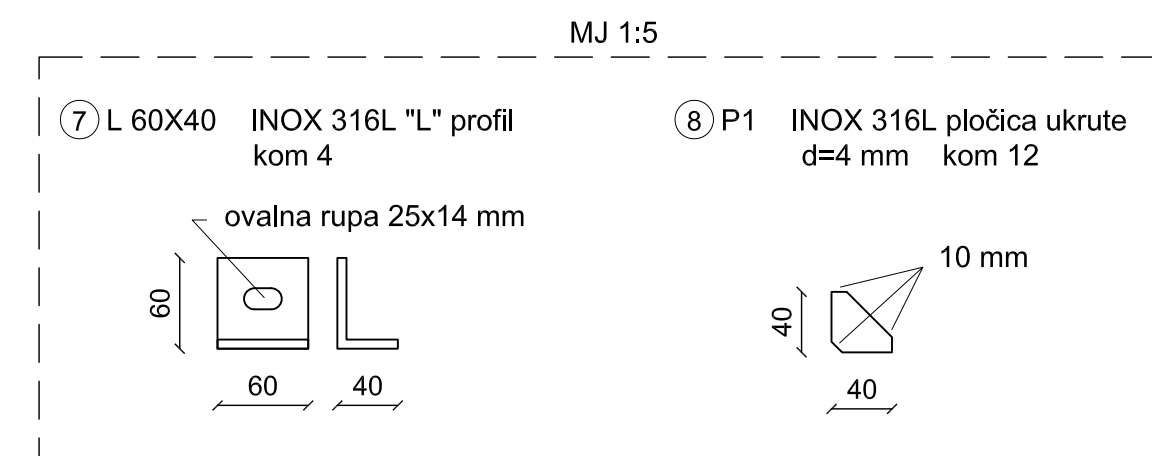
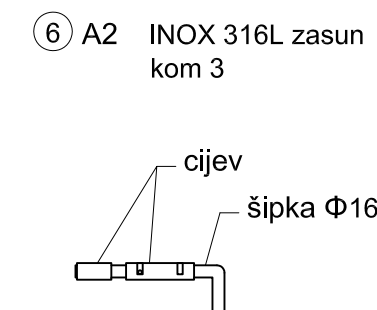
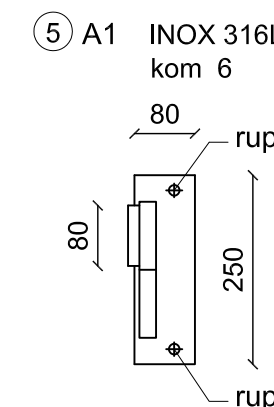
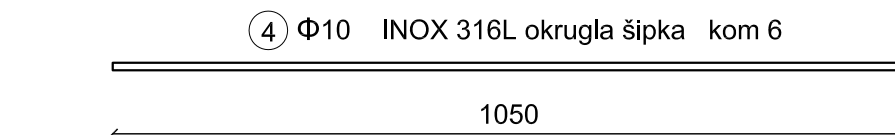
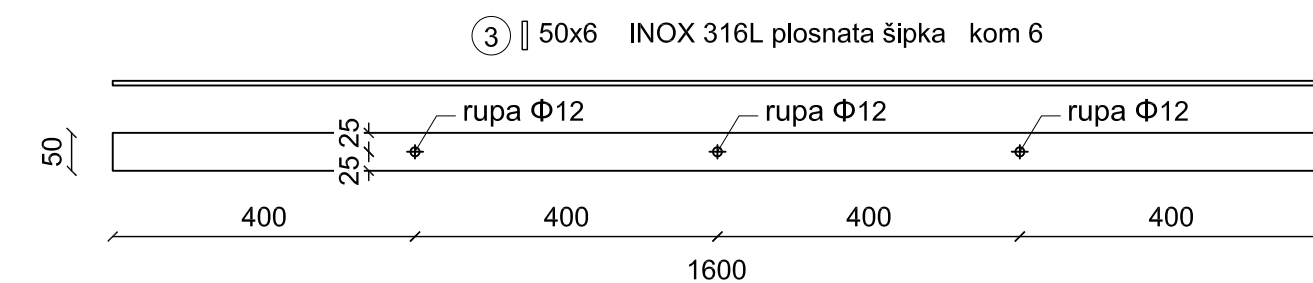
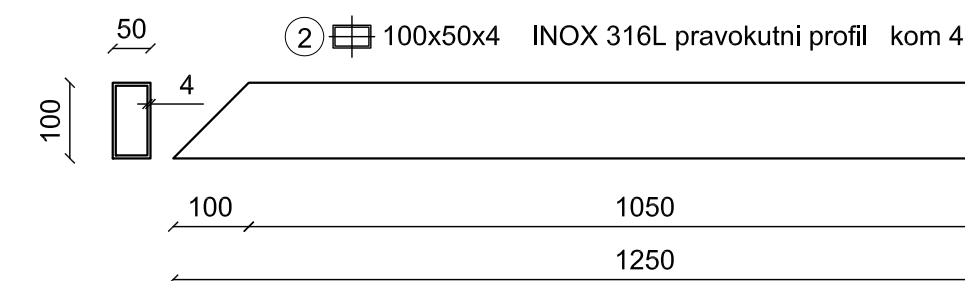
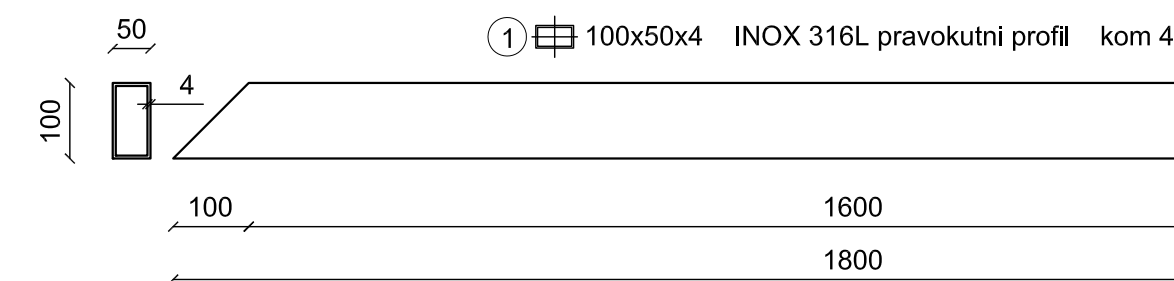
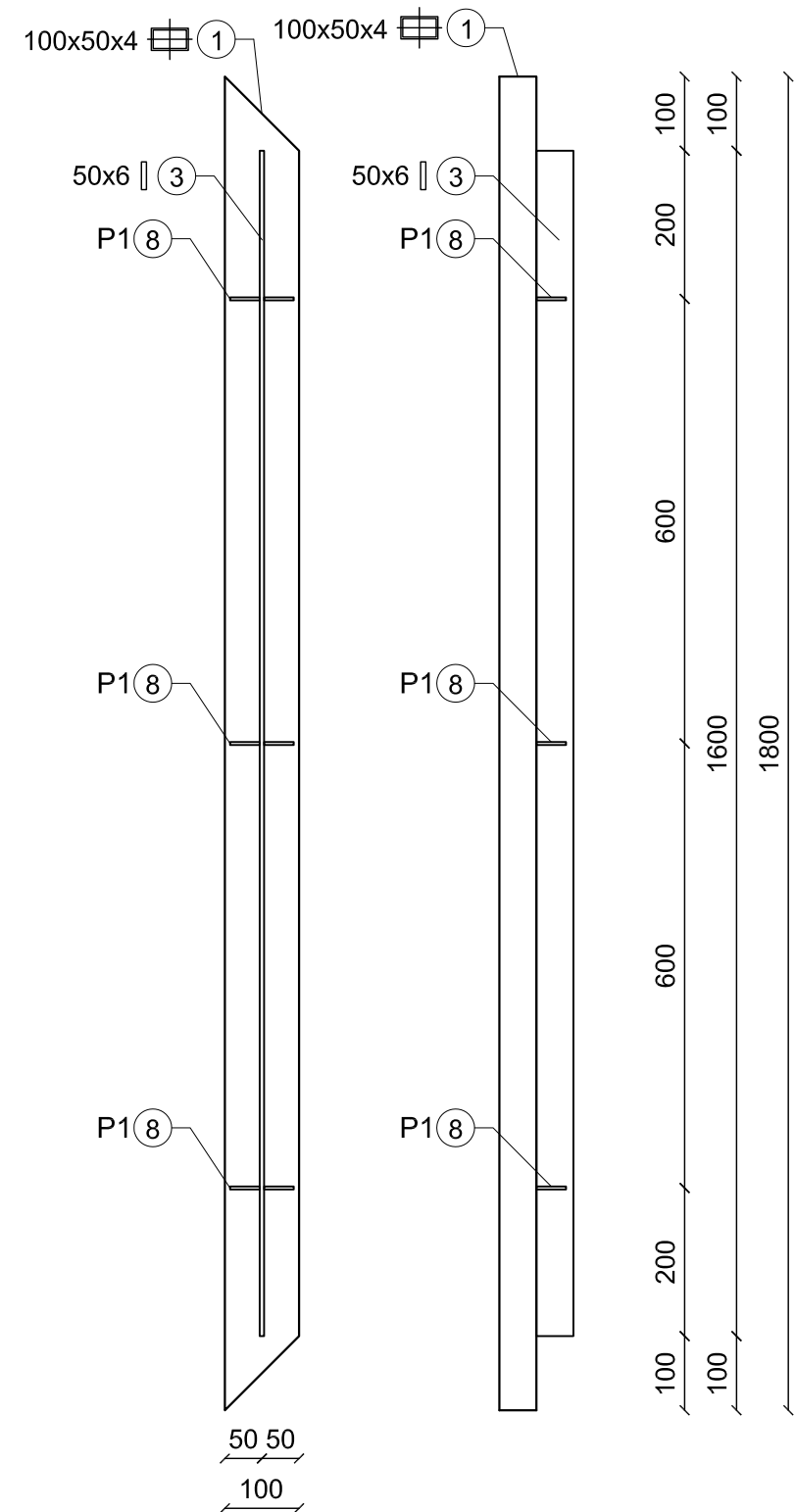
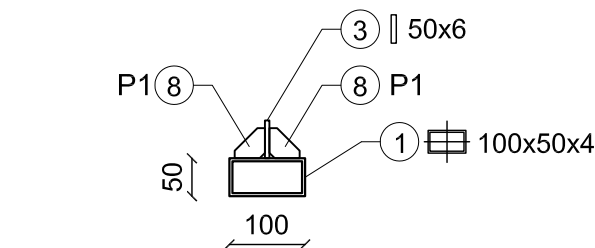
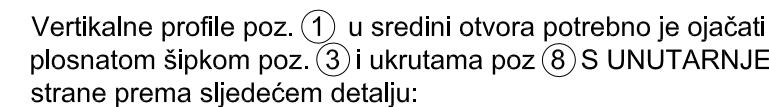
0

Mjerilo:

1:10

Prikaz br.:

47



- NAPOMENE:**
- Dimenzije su iskazane u milimetima.
 - **Prve radioničke izrade zaštitnih vrata potrebno je detaljno provjeriti dimenzije otvora.**
 - Šarke pozicije 5 izvođač može oblikovati na svoj način, debljine spojnih pločica ne smiju biti tanje od 6 mm, štiftovi ne smiju biti promjera manjeg od 16 mm i duljin zavora ne smiju biti manje od 80 mm.
 - Zasune pozicije 6 izvođač može oblikovati na svoj način, ali promjer štifa mora biti minimalno 16 mm.
 - Svi elementi izvode se od nehrđajućeg čelika (inox A316L).
 - Zaštitna vrata se pričvršćuju vijcima M12 kemijskim sidrenjem.
 - Sav pričvršni pribor mora također biti od nehrđajućeg čelika.

| SPECIFIKACIJA INOX PROFILA | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-------|------|---------------------|
| POZ | TIP PROFILA | L (m') | kg/m | kom. | TEŽINA POZ. (kg) |
| 1 | Pravokutni 100x50x4 | 1,800 | 9,169 | 4 | 66,02 |
| 2 | Pravokutni 100x50x4 | 1,250 | 9,169 | 4 | 45,85 |
| 3 | Plosn. šipka 50x6 | 1,600 | 2,36 | 6 | 22,66 |
| 4 | Okrugla šipka 10 mm | 1,050 | 0,62 | 6 | 3,91 |
| 7 | L 60x40x6 | 0,060 | 1,51 | 4 | 0,36 |
| | | UKUPNA TEŽINA PO POZ. (kg) | | | 138,79 |
| | | 1% na var | | | 1,39 |
| | | UKUPNA TEŽINA (kg) | | | 140,17 |

| SPECIFIKACIJA MEHANIZAMA ZATVARANJA I PLOČASTIH ELEMENATA | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------|---------------------|
| POZ | OPIS | kg | kom. | TEŽINA POZ. (kg) |
| 5 | šarka A1 | 3,000 | 6 | 18,00 |
| 6 | zasun A2 | 1,500 | 3 | 4,50 |
| 8 | pločica ukrute d=4mm | 0,035 | 12 | 0,42 |
| | | UKUPN TEŽINA (kg): | | 22,92 |

| SPECIFIKACIJA PRIČVRSTNOG PRIBORA | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------|
| POZ | OPIS | kom. |
| - | inox sidrena navojna šipka M12 A4-80 L=150 mm | 16 |
| - | inox matica M12 | 16 |
| - | inox podložna pločica M12 | 16 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <h1 style="text-align: center;">MareCon</h1> <p style="text-align: center;">d.o.o.</p> <p style="text-align: center;">RIJEKA, J. Polića Kamova 15</p> <p style="text-align: center;">tel.: 051/218-336</p> | | | |
| Investitor: | GRAD BAKAR | | |
| Naziv građevine: | R3 - kupalište - gradska plaža u Bakru | | |
| Razina razrade i strukovna odrednica: | Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija | | |
| Sadržaj grafičkog prikaza: | Detalj zaštitnih vrata preljevno kanala bujice | | |
| Projektant: | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</p> <p>Sara BOLONJA</p> <p>mag.ing.aedif.</p> <p>Ovlaštena inženjerka građevinarstva</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: right; font-weight: bold; color: blue;">G 7138</p> | | |
| Datum izrade: srpanj 2025. | Broj izmjene: 0 | Mjerilo: 1:10 | Prikaz br.: 48 |

