

**GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT SANACIJE OŠTEĆENJA OBALE  
U UVALI GORNJI MULI U ROGOZNICI**

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

Projektant:  
MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.

Direktor:  
MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## SADRŽAJ

<b>1. OPĆI DIO</b>	<b>3</b>
1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	4
1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	7
1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINE	8
1.4. USKLAĐENOST PROJEKTA S PRAVILNICIMA I PROPISIMA	10
1.5. IZJAVA O ZAŠTITI OD POŽARA	10
1.6. IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU	12
1.7. UVJETI ZAŠTITE PRIRODE ZA VRIJEME IZVEDBE GRAĐEVINE	13
<b>2. TEHNIČKI DIO</b>	<b>14</b>
2.1. TEHNIČKI OPIS	15
2.1.1. UVOD	15
2.1.2. POSTOJEĆE STANJE	16
2.1.3. OPĆI PROSTORNI PARAMETRI POMORSKO GRAĐEVINSKOG OBJEKTA	17
2.1.4. NOVOPROJEKTIRANO STANJE	17
2.1.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA	18
2.2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA	18
2.2.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE	19
2.2.2. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA	19
2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	21
2.3.1. OPĆENITO	21
2.3.2. POPIS NORMI I PROPISA ZA OSIGURANJE KVALITETE	23
2.3.3. KVALITETA MATERIJALA, PROIZVODA I IZRADE	29
2.3.4. ZEMLJANI RADOVI	35
2.3.5. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	41
2.3.6. MONITORING KONSTRUKCIJE	52
2.4. STATIČKI PRORAČUN	53
2.5. TROŠKOVNIK RADOVA	54
2.6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	55
2.7. GRAFIČKI PRILOZI	57

**1. OPĆI DIO**

## 1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

### IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

#### SUBJEKT OPISA

MBS:

100006314

OIB:

62064097737

TVRTKA:

1 GRAĐEVINSKI PROJEKT d.o.o. za projektiranje i nadzor u građevinarstvu

1 GRAĐEVINSKI PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Šibenik (Grad Šibenik)  
Trtarska 84

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Proizvodnja hrane i pića
- 1 \* - Pomorski i obalni prijevoz
- 1 \* - Poslovanje nekretninama
- 1 \* - Iznajmljivanje automobila
- 1 \* - Iznajmljivanje plovnih prijevoznih sredstava
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe
- 1 \* - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga
- 1 \* - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- 1 \* - Nadzor nad gradnjom
- 1 \* - Instalacijski i obrtnički radovi u građevinarstvu
- 1 \* - Izrada nacрта za strojeve i industrijska postrojenja
- 1 \* - Inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti
- 1 \* - Računovodstveni, knjigovodstveni poslovi
- 1 \* - Cestovni prijevoz tereta i putnika
- 1 \* - Međunarodni prijevoz tereta i putnika u cestovnom prometu
- 1 \* - Djelatnosti marina
- 1 \* - Mjenjački poslovi
- 1 \* - Računalne i srodne djelatnosti
- 1 \* - Prodaja robe s konsignacijskih skladišta

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

PREDMET POSLOVANJA:

1 *	- Ispitivanje građevinskih materijala
1 *	- Skladištenje robe
3 *	- Stručni poslovi prostornog uređenja
3 *	- Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
5 *	- Energetsko certificiranje zgrada i energetski pregled zgrada
5 *	- Geotehnički istražni radovi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1	Marko Maglov Šibenik, Tratarska 84
1	- jedini osnivač d.o.o.
1	- Rođen 07. veljače 1974.g., O.I. br. 100548788/PU Šibensko-kninska.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1	Marko Maglov Šibenik, Tratarska 84
1	- član uprave
1	- zastupa društvo pojedinačno i samostalno.
1	- Rođen 07. veljače 1974.g., O.I. br. 100548788/PU Šibensko-kninska.

TEMELJNI KAPITAL:

4	1.018.900,00 kuna
---	-------------------

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

1	Izjava o osnivanju od 23. veljače 2006.g.
2	Odlukom člana društva od 03. travnja 2006.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 23. veljače 2006.g. i to: u zaglavlju, u članku 5. odredbe o temeljnom kapitalu i u članku 6. odredbe o temeljnom ulogu. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od od 03. travnja 2006.g. dostavljen u zbirku isprava.
3	Odlukom člana društva od 11. travnja 2011.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju - pročišćeni tekst od 03. travnja 2006.g. i to čl.4.-odredbe o predmetu poslovanja. Novi tekst Izjave o osnivanju od 11. travnja 2011.g. dostavljen u zbirku isprava.
4	Odlukom člana društva od 06. kolovoza 2013.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 11. travnja 2011.g. u pogledu odredbe čl. 5 - o temeljnom kapitalu i čl. 6. - o ulogu u društvu. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od 06. kolovoza 2013.g. dostavljen u zbirku isprava suda.
5	Odlukom osnivača od 15. siječnja 2014.g. izmijenjena je Izjava o osnivanju od 06. kolovoza 2013.g. u pogledu odredbe članka 4., dopunjen je predmet poslovanja-

---

D004, 2014-01-22 09:58:10 Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

djelatnost.

Izjava o osnivanju od 15. siječnja 2014.g. dostavljena u zbirku isprava suda.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom člana društva od 03. travnja 2006.g. povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 53.900,00 kn, na iznos od 73.900,00 kn. Temeljni kapital je u cijelosti povećan unosom stvari u društvo.
- 4 Odlukom člana društva od 06. kolovoza 2013.g. temeljni kapital društva povećan je s iznosa od 73.900,00 kuna za iznos od 945.000,00 kuna na iznos od 1.018.900,00 kuna. Temeljni kapital povećan je unosom reinvestirane dobiti iz poreznog razdoblja za 2012.g.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	01.07.13	2012 01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-06/97-3	28.02.2006	Trgovački sud u Šibeniku
0002	Tt-06/169-2	14.04.2006	Trgovački sud u Šibeniku
0003	Tt-11/556-2	21.04.2011	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
0004	Tt-13/1954-3	10.09.2013	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
0005	Tt-14/112-3	20.01.2014	Trgovački sud u Zadru Stalna služba u Šibeniku
eu	/	30.06.2009	elektronički upis
eu	/	30.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	29.06.2012	elektronički upis
eu	/	01.07.2013	elektronički upis

U Šibeniku, 22. siječnja 2014.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU R3-223/14  
Ovaj izvatak istovjetan je podacima upisanim u glavnoj knjizi sudskog registra.  
Sudska pristojba plaćena u iznosu 15,00 kn  
po Tar. br. 28 Zakona o sudskim pristojbama  
(NN 74/95, 57/95 i 137/97)

U Šibeniku, 22. siječnja 2014.  
D004, 2014-02-22-03, Šibenik



Ovlaštena osoba

Stranica: 3 od 3

## 1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19):

### RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Marko Maglov, dipl. ing. građ. se imenuje kao projektant konstrukcije za projektni zadatak:

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

### O B R A Z L O Ž E N J E

Imenovani ima pravo obavljanja poslova projektiranja kao ovlaštenu inženjer u skladu sa odredbama članka 51. Zakona o gradnji, što se dokazuje priloženom fotokopijom rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera.

Prema odredbi članka 51. Zakona o gradnji projektant je odgovoran da projekti koje izrađuje zadovoljavaju uvjete iz navedenog Zakona i posebnih zakona i drugih propisa.

Projektant je odgovoran za ispravnost i potpunost pojedinog projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja, računske točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova tehničke dokumentacije i njenu potpunost, u projektnom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

Direktor:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ

GRAĐEVINSKI PROJEKT  
d o o ŠIBENIK

### 1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINE



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/03-01/ 3249  
Urbroj: 314-02-03-1  
Zagreb, 06. ožujka 2003.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 06.03.2003. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MAGLOV MARKO, dipl.ing.građ., ŠIBENIK, TRTARSKA 84, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

#### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **MAGLOV MARKO**, dipl.ing.građ., ŠIBENIK, pod rednim brojem **3249**, s danom upisa **06.03.2003.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, **MAGLOV MARKO**, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.



### Obrazloženje

MAGLOV MARKO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 06.03.2003. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. MARKO MAGLOV, 22000 ŠIBENIK, TRTARSKA 84
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

## 1.4. USKLAĐENOST PROJEKTA S PRAVILNICIMA I PROPISIMA

U skladu s člankom 3. Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti građevinskog projekta sanacije s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99) te na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se

### IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S PRAVILNICIMA I PROPISIMA

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

Ovaj projekt usklađen je sa sljedećim zakonima i pravilnicima:

- Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon zaštititi na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon zaštititi od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon zaštititi od požara (N.N. 92/10, 114/22)
- Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (N.N. 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16, 98/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (N.N. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama (N.N. 66/19, 84/21)
- Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. 108/95, 56/10, 114/22)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (N.N. 68/18, 110/18, 32/20)
- Pomorski zakonik (N.N. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima otpadnih voda (N.N. 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)
- Pravilnik o gospodarenju građevinskim otpadom (N.N. 38/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostore (N.N. 29/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. 08/06)
- Hrvatske norme (N.N. 48/96)

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.

## 1.5. IZJAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Na temelju čl. 14 stavka (3) Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) izdaje se:

### IZJAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

kojom se potvrđuje da je Projekt sanacije oštećenja obale u Rogoznici, usklađen s Zakonom o zaštiti od požara te da su primijenjene mjere zaštite od požara sukladno zakonu o zaštiti od požara, propisima, normama i priznatim pravilima tehničke prakse.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## 1.6. IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU

Na temelju čl. 14 stavka (3) Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) izdaje se:

### IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

kojom se potvrđuje da je Projekt sanacije oštećenja obale u Rogoznici, usklađen s Zakonom o radu te da su primijenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## 1.7. UVJETI ZAŠTITE PRIRODE ZA VRIJEME IZVEDBE GRAĐEVINE

Na temelju Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) propisuju se:

### UVJETI ZAŠTITE PRIRODE ZA VRIJEME IZVEDBE GRAĐEVINE

Investitor: OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA  
OIB: 13134387066

Građevina: SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U ROGOZNICI

Lokacija: ROGOZNICA – UVALA GORNJI MULI

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT

Razina obrade: GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT

T.D.: 13/23

Za vrijeme sanacije oštećenja obale u Rogoznici potrebno je provesti mjere zaštite prirode:

- otpad i višak građevinskog materijala treba odvesti na za to predviđenu deponiju ili odlagalište otpada. Lokaciju deponije treba zatražiti od nadležnih gradskih ili općinskih službi,
- po završetku radova cijelokupno područje zahvata treba sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



**2. TEHNIČKI DIO**

## 2.1. TEHNIČKI OPIS

### 2.1.1. UVOD

Na zahtjev Investitora Projektant je izradio glavni-izvedbeni projekt sanacije obale u uvali Gornji muli u Rogoznici.

Predmetnim projektom obuhvaćena je sanacija i uređenje obalne linije te uređenje zaobalne površine.

Obalni zid se izvodi kao betonski. Kopneni sadržaji zajedno sa prometnim povezivanjem lokacije na postojeću cestovnu mrežu, kao i instalacije nisu bili predmet obrade u ovoj dokumentaciji.

Okvirni položaj zahvata prikazan je slici 1.



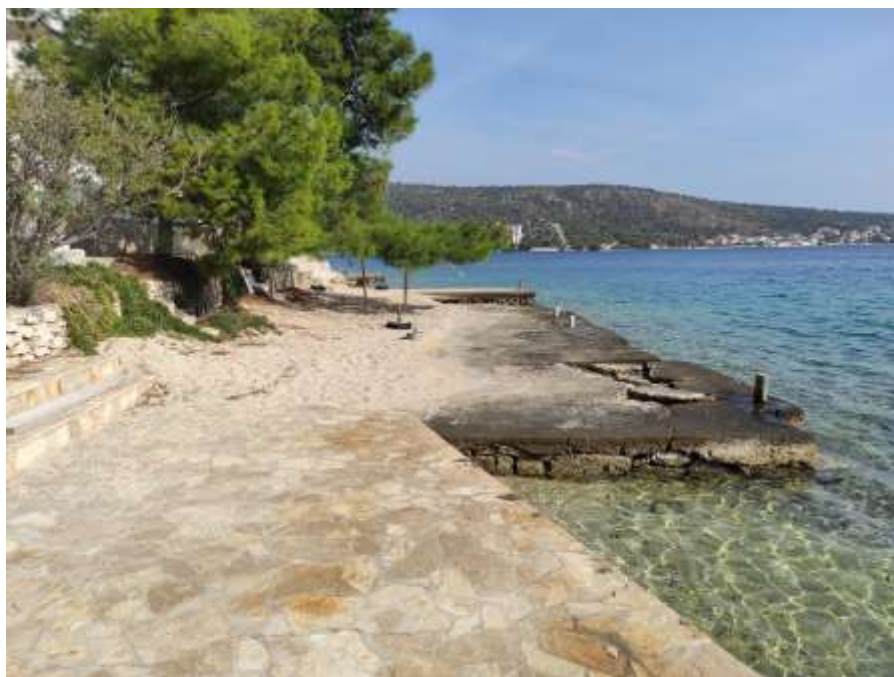
Slika 1. Položaj zahvata (označeno crvenom strelicom) na orto-foto snimku

### 2.1.2. POSTOJEĆE STANJE

Postojeće stanje obale je neuređena plaža i privezište za brodice te je potrebno pristupiti sanaciji. Sama obala je izvedena od kamenog nasipnog materijala i betonske ploče. Obala je neuređena, sa oštećenim dijelovima platoa te podlokana maritimnim utjecajem. Po obodu zahvata prolazi javna prometnica.



Slika 2. Obala u uvali Gornji muli



Slika 3. Obala u uvali Gornji muli



### 2.1.3. OPĆI PROSTORNI PARAMETRI POMORSKO GRAĐEVINSKOG OBJEKTA

Planiranom sanacijom obale realiziraju se slijedeće prostorne potrebe građevine:

- AB zid (plomba) debljine 70 cm te visine 140 cm;
- izvedba betonskog mikroarmiranog platoa debljine 10 cm na postojećoj betonskoj podlozi;
- nasipavanje / dohranjivanje šljunkom / žalom frakcije 4mm u debljini 25 cm.

### 2.1.4. NOVOPROJEKTIRANO STANJE

U vertikalnim smislu gornji rub obale položen je na koti +0,55 cm u odnosu na morskku liniju. Izabrana kota obale predstavlja kompromis između potrebe da se izbjegne preplavlivanje zaobalnih površina pri visokoj razini mora i želje da se uz more predviđeni sadržaji polože što bliže morskoj površini.

Obalni zid se planira izvesti od podmorskog i nadmorskog dijela izgrađenog iz kalupnog betona «in situ» sistemom kontraktor, betonom za podmorske radove klase betona C35/45. Obalni zid je širine 0,70 m, ukupne visine 1,40 m (1,00 m podmorski dio, 0,40 m nadmorski dio zida).

Usvojena varijanta izgradnje obalnog zida uključuje izradu iz kalupnog betona C35/45 «in situ» sistemom kontraktor dubine i širine prema nacrtima.

Samo temeljenje obalnih zidova obuhvaća iskop nekvalitetnog sloja te polaganje zidova na mamutiranu površinu. Kao zaštita protiv isisavanja tucanika postaviti će se ispred zida zaštitni kamenomet iz selektiranog kamena 10-50 kg.

Obalni zid se izvodi iz armiranog betona C35/45 u kampadama dužine max. 6,00. Spojevi kampada biti će odvojeni slojem ljepenke, i s utorom kao trapezom.

Rub zida zakositi / izvesti s kutnom lajsnom širine/visine 2/2 cm nagiba 45°.

Zaobalna površina se izvodi kao mikroarmirana zaglađena počešljana betonske podloge debljine 10 cm betonom tlačne čvrstoće C35/45 s PVC vlaknima te položena na postojeću betonsku podlogu. Količina PVC vlakana iznosi 1 kg/m<sup>3</sup>. Dilatacije dimenzija minimalno 2,0x2,0 m.

Površinske čiste oborinske vode se odvođe postojećim padom direktno u more.

### 2.1.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA

U glavnom-zvedbenom projektu sanacije poduzete su potrebne mjere da konstrukcija zadrži svoju mehaničku otpornost i stabilnost, uporabljivost i prihvatljiv izgled kroz predviđeni vijek trajanja od 50 godina.

Imajući u vidu da se konstrukcija nalazi u agresivnom okolišu projektnim rješenjima metodama dimenzioniranja, odabira detalja, sastava betona, proizvodnji betona i ugradnji, metodama izvođenja te predviđenom monitoringu i potrebnom održavanju konstrukcije, poduzete su sve potrebne projektne mjere da konstrukcija dostigne predviđeni vijek trajanja. Detaljnije o svim mjerama u tehničkim i grafičkim dijelovima predmetnog projekta.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## 2.2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

### 2.2.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

- Sve eventualne izmjene od predviđenog ovim projektom u dogovoru s Projektantom.
- Obračun se vrši prema dimenzijama iz projekta. Iskazane količine u troškovniku proizlaze iz dimenzija prikazanih u nacrtima i priložima.
- Radove predviđene troškovnikom potrebno je izvesti u skladu s važećim propisima i pravilnicima.
- U zoni zahvata gdje se utvrdi postojanje instalacija, izvođač je obavezan u prisustvu nadzornog inženjera izvršiti iskapanja radi utvrđivanja stvarnog položaja i dubine postojećih instalacija i energetskih kabela, uključivo i zatrpavanje rova po utvrđivanju položaja instalacija. Navedeni radovi obračunavaju se u skladu s jediničnim cijenama iz odgovarajućih stavaka ovog troškovnika.
- U svim stavkama koje uključuju odvoz viška materijala na odlagalište, jedinične cijene moraju uključivati sve troškove deponiranja, uključujući utovar, istovar, razastiranje i planiranje. Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz na samom gradilištu i na javnim prometnim površinama. Jediničnom je cijenom obuhvaćen i pronalazak odlagališta (uz odobrenje Nadzornog inženjera), projekt uređenja odlagališta sa svim potrebnim suglasnostima kao i samo uređenje odlagališta.
- Izvoditelj je dužan održavati gradilište za vrijeme izvođenja radova.
- Troškove vezane za organizaciju gradilišta, čišćenje gradilišta nakon završetka radova i slično, snosi izvoditelj radova i za te troškove nema pravo tražiti posebnu naknadu.
- Ukoliko se tijekom izvođenja radova pojave radovi koji nisu obuhvaćeni troškovnikom, isti se mogu izvesti samo uz odobrenje projektanta, nadzornog inženjera i investitora.

### 2.2.2. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

- Materijal iz iskopa odvesti na najbliži deponij ili potopiti u većim dubinama na lokaciji koju odredi nadležna Lučka kapetanija
- Cjelokupni građevinski otpad odvesti na najbliži deponij

Zahvati koje izvođač mora obavljati za vrijeme izvođenja radova, a u cilju konačnog uređenja okoliša gradilišta po izvedenim radovima:

- Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme Izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta na pogodnim lokacijama duž trase.
- Iskopi će se obaviti prema projektnom rješenju. Na većem dijelu trase materijal iz iskopa se može odlagati pokraj iskopanog.
- Iskopani dijelovi moraju se odgovarajuće ograditi od upada ljudi i vozila.
- Pri izvođenju radova na iskopima voditi računa o okolnim površinama i građevinama da na njima ne nastanu štete. Na okolnim površinama ne smije se odlagati nikakav materijal iz iskopa niti otpadni materijal.

- Prilikom izvođenja radova voditi računa o postojećim podzemnim instalacijama HEP-a, HT-a, Vodovoda i kanalizacije i dr. na trasi iskopa.
- Sve postojeće građevine, nadzemne i podzemne instalacije Izvođač radova mora na odgovarajući način zaštititi od oštećenja. Po završetku radova privremena zaštita se mora trajno ukloniti.

Nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu s projektom, i prema slijedećem:

- Ukloniti sve privremeno izgrađene objekte koji su služili za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i sve objekte koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
- Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne instalacije, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesto radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

Sve privremene zgrade, postrojenja i slično koje je izvoditelj radova postavio-izgradio u cilju izgradnje predmetnog objekta dužan je ukloniti.

Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane otpadnim materijalom kao posljedica izvođenja radova, izvoditelj radova je dužan dovesti u stanje urednosti.

Način zbrinjavanja građevnog otpada uskladiti s propisom o postupanju s otpadom.

Sve uništeno zelenilo-travnjake, raslinje i ostalo izvoditelj radova je dužan dovesti u prvobitno stanje odnosno u stanje prema projektu uređenja okoliša.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## 2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 2.3.1. OPĆENITO

#### 2.3.1.1. Opći dio

Gradnju treba provoditi tako da radovi i građevina zadovoljavaju uvjete stabilnosti, mehaničke otpornosti, trajnosti, sigurnosti od požara, sigurnosti zdravlja ljudi, zaštite od povrede buke i vibracija.

#### 2.3.1.2. Osoblje

Izvođač je dužan za vrijeme izvođenja radova cijelo vrijeme imati na gradilištu (glavnog) inženjera gradilišta. Isto tako neće se dozvoliti rad bez prisustva potrebnog izvođačevog tehničkog osoblja.

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. Obveza je Izvođača da se pridržava svih propisanih mjera zaštite na radu, i protupožarne zaštite i o tome stalno upoznaje i upozorava zaposlene radnike, te poduzima sve preventivne mjere, osigurava zaštitna sredstva, a zaposleno osoblje upućuje u rukovanje tim sredstvima.

#### 2.3.1.3. Podizvođači

Izvoditelj će biti odgovoran za sve podizvođače i pobrinut će se da njihova radna snaga i oprema zadovolje tražene standarde.

#### 2.3.1.4. Dokumentacija na gradilištu

Inženjer gradilišta dužan je voditi građevinski dnevnik. Sastavni dijelovi dnevnika su svi gore navedeni dokumenti i postupci kojima se osigurava i dokazuje kvaliteta radova i materijala. Radi osiguranja kakvoće građenja i građevine Izvođač mora na gradilištu imati:

- rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu,
- suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja i ugovor o udruživanju izvođača prema posebnom zakonu,
- akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova,
- akt o imenovanju nadzornog inženjera, odnosno glavnog nadzornog inženjera,
- rješenje o uvjetima građenja, potvrdu glavnog projekta, odnosno građevinsku dozvolu s glavnim projektom ukoliko je potrebno tj. propisano Zakonom o gradnji (NN 153/13),
- izvješća revidenata o obavljenoj kontroli izvedbenog projekta ako je to propisano,
- građevinski dnevnik,
- dokaze o sukladnosti za ugrađene građevine proizvode, dokaze o sukladnosti prema posebnom zakonu za ugrađenu opremu, isprave o sukladnosti određenog dijela građevine bitnim zahtjevima prema zakonu i dokaze kvalitete za koje je ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom određena obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova kao i obveza provedbe kontrolnih postupaka za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku,
- elaborat iskolčenja građevine,
- drugu dokumentaciju, dozvole i dopuštenja za koje je posebnim propisima propisana obveza da je izvođač nakon početka građenja građevine mora imati na gradilištu.

### **2.3.1.5. Red na gradilištu**

Izvođač se mora stalno brinuti za čišćenje i održavanje reda na objektu i okolišu. Površine oko objekta koje je Izvođač koristio za potrebu gradilišta moraju se prije predaje objekata Investitoru dovesti u prethodno stanje, tj. očistiti od otpadaka, preostalog materijala, pomoćnih objekata, ambalaže i slično.

### **2.3.1.6. Iskolčenje i geodetski snimak terena**

Iskolčenje se obavlja u svemu prema mjerama iz projekta. Ako postoje, Izvođač prilikom početka gradnje preuzima od Nadzornog organa obilježene geodetske oznake (reperne poznatih geodetskih koordinata) za iskolčenje objekata tj. za prenošenje podataka s projekta na teren i obrnuto. Ako ne, Izvođač će se vezati na geodetske koordinate u svom aranžmanu i o tome zapisnički (u Građevinskom Dnevniku) izvijestiti Nadzornog inženjera.

Postavljanje repera i poligonskih točaka za iskolčenje na teren; iskolčenje osi, profila i dimenzija građevine na terenu, njihova kontrola, osiguranje, održavanje i obavljanje oznaka iskolčenja za vrijeme gradnje i do predaje radova Investitoru, dužan je obavljati Izvođač.

Primopredaja iskolčenja objekta konstatira se zapisnikom, kojeg potpisuju Nadzorni inženjer i Izvođač, te se upisuje u građevinski dnevnik.

Ako tokom izvedbe objekta dođe do izmjene projekta, Izvođač će istu provesti i na terenu. Ove promjene se moraju provesti i na osiguranju osi i drugih točaka, te unijeti u nacrt osiguranja iskolčenja objekta.

Po završetku objekta, Izvođač je dužan obnoviti poligonske točke i repere te ih zapisnički predati Investitoru.

Nadzorni inženjer i Izvoditelj će geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati Nadzorni inženjer i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. Alternativno Investitor i Izvoditelj mogu se sporazumjeti o priznavanju neke postojeće (dovoljno detaljne) geodetske snimke terena, s čim će se Nadzorni inženjer suglasiti u građevinskom dnevniku.

### **2.3.1.7. Čišćenje terena**

Radove izvoditi uz primjenu higijensko tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete onim građevinama koje nisu predviđene za rušenje. Kontrola kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E 1.010.

### **2.3.1.8. 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.

### 2.3.1.9. Eksplozivi

Na gradilištu se ne smiju držati ni ostavljati eksplozivi ni detonatori, već ih treba skladištiti u odgovarajućim skladištima i izdavati odgovornoj osobi samo neposredno pred korištenje.

## 2.3.2. POPIS NORMI I PROPISA ZA OSIGURANJE KVALITETE

### 2.3.2.1. Standardi

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme (HRN prema N.N. br. 44/95), osim ako je izričito navedeno da se trebaju primjenjivati neke druge norme (standardi) ili pravila struke ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN ili pak Nadzorni inženjer 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.

### 2.3.2.2. Alternativne norme

Mogu se primjeniti i ekvivalentne norme izdane drugdje 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 Nadzorni inženjer odobri uporabu tih normi.

I u svijetu su rijetke norme za pomorske gradnje (npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje) pa će se primjenjivati i neke u struci često citirane preporuke:

Shore protection manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC), Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfrassungen (EAU) izdan od njemačkog komitenta za obalne konstrukcije, te Manual of the use of rock in coastal and shoreline engineering izdan od Construction Industry Research and Information Association UK (CIRIA).

### 2.3.2.3. Norme koje se odnose na kamen:

HRN B.B8.002	Ispitivanje opće postojanosti
HRN B.B8.010	Ispitivanje upijana vode
HRN B.B8.045	Ispitivanje habanja i drobljenja LA test
HRN B.B8.032	Ispitivanje prostorne mase, Ispitivanje
HRN B.B8.012	Ispitivanje pritiskne čvrstoće
HRN B.B8.017	Ispitivanje čvrstoće na savijanje

### 2.3.2.4. Norme koje se odnose na kontrolu izrade kamenih nasipa:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom  
HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova

#### **2.3.2.5. Norme na osnovu kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja nasipa:**

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla  
HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla  
HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla  
HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom

#### **2.3.2.6. Europske i međunarodne norme za ispitivanje tehničkih svojstava polimernih geotekstila i geomreža**

HRN EN 965 Geotekstil i geotekstilu srodni proizvodi  
- Određivanje mase po jedinici površine  
HRN EN ISO 10319 Geotekstili – Vlažno ispitivanje na širokim trakama  
HRN EN ISO 12236 Ispitivanje statičkim probijanjem  
HRN EN 964-1 Određivanje debljine pri određenom tlaku  
HRN EN ISO 12956 Određivanje karakteristične veličine otvora  
DIN 53 384/ postupak B UV – postojanost

#### **2.3.2.7. Norme za beton – osnovne norme**

HRN EN 206-1:2006 Beton – 1. dio : Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000 )  
HRN EN 206-1/A1:2004 Beton – 1. dio Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A1 (EN 206-1:2000/A1:2004)  
HRN 1128:2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1

#### **2.3.2.8. Norme za beton – ostale norme**

HRN EN 12350-1 Ispitivanje svježeg betona – 1.dio: Uzorkovanje  
HRN EN 12350-2 Ispitivanje svježeg betona – 2.dio : Ispitivanje slijeganjem  
HRN EN 12350-3 Ispitivanje svježeg betona – 3.dio: VeBe ispitivanje  
HRN EN 12350-4 Ispitivanje svježeg betona – 4.dio: Stupanj zbijenosti  
HRN EN 12350-5 Ispitivanje svježeg betona – 5.dio: Ispitivanje rasprostiranjem  
HRN EN 12350-6 Ispitivanje svježeg betona – 6.dio: Gustoća  
HRN EN 12350-7 Ispitivanje svježeg betona – 7.dio: Sadržaj pora – Tlačne metode  
HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrsnulog betona – 1.dio: Oblik,dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe  
HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrsnulog betona – 2.dio: Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće  
HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrsnulog betona – 3.dio: Tlačna čvrstoća uzoraka  
HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrsnulog betona – 6.dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka  
HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrsnulog betona – 7.dio: Gustoća očvrsnulog betona



HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrslulog betona – 8.dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
prCEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrslulog betona – 9.dio: Otpornost na smrzavanje ljuštenjem
ISO 2859 -1	Plan uzorkovanja za atributni nadzor – 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine
ISO 3951	Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti
HRN U.M1.057	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza
HRN EN 480-11	Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslulom betonu
HRN EN 12504-1	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 1.dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće
HRN EN 12504-2	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 2 dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje veličine odskoka
HRN EN 12504-3	Ispitivanje betona u konstrukciji – 3.dio: Određivanje sile čupanja
HRN EN 12504-4	Ispitivanje betona u konstrukciji – 4.dio: Određivanje brzine ultrazvuka
prEN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima

### 2.3.2.9. Norme za čelik za armiranje – osnovne norme

HRN 1130-1:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje - 1.dio: tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
HRN 1130-2:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje - 2.dio: tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
HRN 1130-3:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje - 3.dio: tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C

HRN 1130-4:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje - 4.dio: tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža
HRN 1130-5:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje - 5.dio: tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača
HRN EN 10080:2005	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)

### 2.3.2.10. Norme za čelik za armiranje – ostale norme

HRN EN 10020:1999	Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:1988)
HRN EN 10025:2002	Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcija čelika - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10025:1990+A1:1993)
HRN EN 10027-1:2007	Sustavi označivanja čelika – 1.dio: Nazivi čelika (EN 10027:2005)
HRN EN 10027-2:1999	Sustavi označivanja čelika -2.dio: Brojčani sustav (EN 10027:1992)
HRN EN 10079:2008	Definicije čeličnih proizvoda (EN 10079:2007)
HRN EN 10204	Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1:199)
HRN EN ISO 17660-1:2008	Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1.dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660- 1:2006; EN ISO 17660-1:2006)
HRN EN ISO 17660-2:2008	Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2.dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660- 2:2006; EN ISO 17660-2:2006)
HRN EN 287-1:2004	Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanjem taljenjem – 1.dio: Čelici
HRN EN 287-1:2004/AC:2007	Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanjem taljenjem – 1.dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)
HRN EN 287-1:2004/A2:2008	Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanjem taljenjem – 1.dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)

HRN EN ISO 4063: 2001	Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000)
HRN EN ISO 377	Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja
HRN EN 10002-1	Metalni materijali – Vlačni pokus -1.dio: Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi)
HRN EN ISO 15630-1	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode - 1. dio: Armaturne šipke i žice
HRN EN ISO 15630-2	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode - 2. dio: Zavarene mreže

#### 2.3.2.11. Ostale norme

CEM	The Coastal Engineering Manual
BSI	British Standard Code of practice for maritime structures
EAU	Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen
CIRIA	Construction Industry Research and Information Association UK
HRN EN 1990:2011	Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
HRN EN 1991-1-1:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja – Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)
HRN EN 1991-1-2:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-2: Opća djelovanja – Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
HRN EN 1991-1-3:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003)

HRN EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)
HRN EN 1991-1-5:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5: 2003)
HRN EN 1991-1-6:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-6: Opća djelovanja – Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005 + AC: 2008)
HRN EN 1991-1-7:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-7: Opća djelovanja – Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006)
HRN EN 1991-2:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003)
HRN EN 1991-3:2008	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006)
HRN EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2008)
HRN EN 1992-1-2:2008	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-2: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+ AC:2008)
HRN EN 1997-1:2012	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997 – 1:2004 + AC:2009)
HRN EN 1997-1:2012/NA:2012	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1.dio: Opća pravila – Nacionalni dodatak
HRN EN 1997 – 2:2012	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla (EN 1997-2:2007 + AC:2010)
HRN EN 1998-5:2011	Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)

HRN EN 12716:2008

Izvedba posebnih geotehničkih radova – Poboljšanje tla dubinskim vibriranjem (EN 14731:2005) – Execution of special geotechnical works – Ground treatment by deep vibration 8 (EN 14731:2005).

Izvoditelj je dužan osigurati dokaze o uporabljivosti 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 (Zakon o gradnji NN 153/13). Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo.

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 sukladno Zakonu o gradnji za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku u slučajevima kada je ovim Zakonom, propisom donesenim na temelju ovog Zakon, posebnim propisom ili projektom određena takva obveza te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

### 2.3.3. KVALITETA MATERIJALA, PROIZVODA I IZRADE

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju NI-a. Treba koristiti provjerene materijale, proizvode i opremu čija se kakvoća i usklađenost s normama i propisima dokazuje odgovarajućim ispravama o sukladnosti (potvrđama 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 projektnom odrađeno 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 sa Zakonom o građevnim proizvodima te propisima donesenim na temelju tog Zakona.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnim materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrebljenog 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:

- radnjama ispitivanja građevnog proizvoda izdaje *Izveštaj o ispitivanju građevnog proizvoda*,
- provođenju stalnog nadzora, procjeni i ocjenjivanju tvorničke kontrole proizvodnje izdaje *Izveštaj o provedenom nadzoru*,
- provedenom početnom nadzoru tvornice i početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje *Izveštaj o provedenom početnom nadzoru*.

Obavljanje poslova izdavanja potvrda o sukladnosti obuhvaća provedbu radnji ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda, vrednovanje i /ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti (potvrđivanje) i izdavanje potvrde o sukladnosti.

Vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radi 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 sukladnosti – 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 sukladnosti – 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 sukladnosti i izjave o sukladnosti, određen je tehničkom specifikacijom.

Potvrdu o sukladnosti izdaje osoba ovlaštena za izdavanje potvrde o sukladnosti na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika građevnog proizvoda, za koji se izdaje potvrda o sukladnosti, te ako je sukladnost dokazana.

Potvrda o sukladnosti sadrži:

- tvrtku i sjedište ovlaštene osobe koja je izdala potvrdu o sukladnosti 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 sukladnosti,
- ime i potpis odgovorne osobe ovlaštene za potpisivanje potvrde o sukladnosti.

Potvrdu o sukladnosti trajno čuva osoba koja ju je izdala, te proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

Izjavom o sukladnosti 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 sukladnosti 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 sukladnosti 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 sukladnosti, 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,
    - identifikacija oznaka i datum izdavanja izjave,
    - ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime osobe koja daje izjavu.

Izjavu o sukladnosti trajno čuva proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

#### **2.3.3.1. Kontrola kakvoće**

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

#### **2.3.3.2. 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.

#### **2.3.3.3. Tekuća kontrola**

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom ili ih obavlja o njegovom 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.

#### **2.3.3.4. 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.

#### **2.3.3.5. 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.

#### **2.3.3.6. Dokumentacija se sastoji od niza izvještaja kako slijedi:**

- 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.
- Izvještaj o tekućoj kontroli:* Rezultati tekućih ispitivanja moraju s uredovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.



- c) *Izveštaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:*
- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
  - mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

#### **2.3.3.7. 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.

#### **2.3.3.8. Pregledi i ispitivanja**

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o suglasnosti 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.

#### **2.3.3.9. Isprave o sukladnosti**

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim popisom za građevne proizvode (NN 33/10, 87/10, 146/10) i ako je za njega izdana isprava o suglasnosti 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 (NN 33/10, 87/10, 146/10).

#### **2.3.3.10. 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 godine. 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 mišnjega o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu - materijal i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

#### **2.3.3.11. Uvjerenje o kakvoći sirovine**

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala utvrđuju se elaboratorijskim 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.

#### **2.3.3.12. 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, treaju se podnijeti Nadzornom inženjeru 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 sukladnosti 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.

#### **2.3.3.13. Imena proizvođača i kopije narudžbi**

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje Nadzornom inženjeru imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostaviti će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрте Nadzornom inženjeru. Ove nacрте Nadzorni inženjer mora pismeno odobriti prije početka radova.

#### **2.3.3.14. Upustva isporučitelja**

Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih, Izvoditelj će se strogo držati upustva isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje ovih uputstava.

#### **2.3.3.15. 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 Nadzornog inženjera.

Skladištenje mora biti takvo da omogući 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.

#### **2.3.3.16. Oštećeni i defektni materijali**

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se epismeni izvještaj Nadzornom inženjeru, 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 Nadzorni inženjer ih bude zahtijevao, tako popravljani dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

#### **2.3.4. ZEMLJANI RADOVI**

##### 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 drugačije: zemljani materijal i kamen.

Pod zemljanim materijalom podrazumijevaju se sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene koje se mogu iskopati bez miniranja.

Pod kamenim materijalom posrazumijevaju se čvrste vezane kompaktne stijene koje se radi iskopa moraju minirati, a kod nasipa moraju se koristiti manje ili više usitnjene.

##### 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.

##### Konačne dimenzije

Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovoriti svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama Nadzornog inženjera. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo Nadzornog inženjera. Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere za slijeganje, skupljanje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

##### Zaštita od utjecaja mora i nevremena

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju nasipnog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. U tom smislu na gradilištu treba osigurati efikasnu površinsku odvodnju. 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 sanirati će se na trošak Izvoditelja.

### 2.3.4.1. Iskopi

#### 2.3.4.1.1. Općenito

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju: podmorski iskop maritimnih i kamenih nasipa radi izvedbe konstrukcije pristaništa, kamenometa za zaštitu objekata i lučkog iskopa bazena.

#### 2.3.4.1.2. Materijali

Razlikuju se 3 kategorije materijala prilikom iskopnih zemljanih radova:

**Iskop u materijalu A kategorije** podrazumijeva građevinske aktivnosti nad čvrstim kamenim materijalom pri čemu je potrebno miniranje. Tu pripada čvrsti kompaktni kameni materijal s proslojcima rastrošenog kamenog ilizemljanog materijala. U ovom kategoriji pripadaju i zemljani materijali koji sadrže više od 50% kamenih samaca krupnoće iznad  $0,5 \text{ m}^3$  u širokom iskopu, te više od 50% kamenih samaca krupnoće  $0,2 \text{ m}^3$  u rovovima. Ukoliko iz urbanih razloga nije moguće vršiti miniranje, iskop se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

**Iskop u materijalu B kategorije** podrazumijeva građevinske aktivnosti nad polučvrstim materijalom pri čemu je potrebno miniranje. Tu pripada: flišni materijal, homogeni lapor, trošni pješčenjak, većina dolomita, raspadnute i uslojene stijene s izmjeničnim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, škriljci, slabo vezani konglomerati i zemljani materijali s manje od 50% kamenih samaca krupnoće iznad  $0,50 \text{ m}^3$ , te s manje od 50% kamenih samaca krupnoće iznad  $0,2 \text{ m}^3$  u rovovima. Ukoliko iz urbanih razloga nije moguće vršiti miniranje, iskop se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

**Iskop u materijalu C kategorije** podrazumijeva građevinske aktivnosti nad zemljanim materijalom pri čemu nije potrebno miniranje. Tu pripadaju: sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene, krupnozrne nevezane stijene (kamene drobine, sipah, izminirani kameni materijal bez samaca većih od  $0,2 \text{ m}^3$ ) i njihove mješavine. Iskop se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

#### 2.3.4.1.3. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine izloženosti, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopnih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvođača. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti Nadzorni inženjer.

#### 2.3.4.1.4. Iskop u materijalu A i B kategorije

Iskop u kamenom materijalu (materijal A i B kategorije) će se obavljati uz pomoć miniranja, osim ako iz urbanih razloga to nije dopušteno. U tom slučaju iskop se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

#### 2.3.4.1.5. 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 organ može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u „međuprofilima“.

Općenite tolerance kod nadmorskih radova:

- Bageriranje od +0,0 m - 0,3 m
- Iskop miniranjem od +0,0 m do -0,3 m

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj ako se na mjestu iskopa temelji neka gradnja.

#### 2.3.4.1.6. Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju Nadzornog inženjera. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima:

HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

#### 2.3.4.1.7. Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu i druga odobrena sredstva zapriježavanje 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 upotrebljen za podupiranje strana iskopa mora se uklanjati parapelno 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.

#### 2.3.4.1.8. Podmorski iskop maritimnih 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 organ može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u „međuprofilima“. Vertikalne tolerance kod masivnih podmorskih radova na horizontalnim slojevima prema Ciriaia, str.503 iznose:

- Bageriranje od +0,00 do -0,5 m
- Iskop miniranjem od + 0,0 m do -0,5 m
- Ravnanje sajlašem  $\pm 0,2$  m.

Detalnije tolerance za bageriranje mogu se naći u njemačkim preporukama EAU. Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad Nadzorni inženjer prihvati obavljeni iskop temelja.

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 ju drugim mjerama treba očistiti i dotjerati u prihvatljivo stanje za tip gradnje koji ide na razmatrani iskop. Tolerance su od +0,0 m do -0,3 m vertikalno i  $\pm 0,5$  m horizontalno.

Sljedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad Nadzorni inženjer prihvati obavljati iskop temelja. Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj.

#### 2.3.4.2. Nasipi

##### 2.3.4.2.1. Općenito

Nasipni radovi kod izgradnje pomorsko – građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju: temeljni podmorski i nadmorski nasip ispod konstrukcija, podmorski i nadmorski nasip iza obalnih zidova, podmorski i nadmorski kameni nasip i zaštitne obloge pokosa od prirodnih kamenih blokova (školjere). Nasipi moraju uključivati nadvišenje zbog slijeganja.

##### 2.3.4.2.2. Materijal

Kameni materijal od kojeg se izvode podmorski i nadmorski nasipi u podmorskim 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  $\rho_{kam} > 2.600 (\text{kg/m}^3)$
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju  $\sigma_{kam}^{tlak} > 80 (\text{Mpa})$

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o sukladnosti koju daje isporučitelj kamena.

Kontrola ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10.000 t isporučenog kamena prema slijedećim normama:

- ad 1 i 2 - ispitivanje opće postojanosti pomoću zaštićene otopine  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  HRN B.B8.002, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 3 - ispitivanje upijanja vode, HRN B.B8.010, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 4 - ispitivanje habanja i drobljenja LA testom HRN B.B8.045, za krupne frakcije kakve se koriste u pomorskim gradnjama nema standarda. Ovdje se određuje ispitivanje kamene gradacije R (5 kg promjera zrna 50-63 mm + 5 kg promjera zrna 31-50 mm) dobivene od kamenih blokova koji se ugrađuju u nasipne pomorske konstrukcije,
- ad 6 - ispitivanje prostorne mase, ispitivanje HRN B.B8.032, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 7 – ispitivanje pritisne čvrstoće, RN B.B8.012, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati isprave o sukladnosti prema hrvatskim propisima i normama. Isprave o sukladnosti pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za nasipanje moraju biti, u najmanju ruku jednake onima u ispravi o sukladnosti. 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 od najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija iznad 10 cm određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

Tekuća kontrola ugradnje (geometrija, tolerance, slog, čistoća iskopa) vrši se na kontrolnim profilima svakih 15 metara.

#### 2.3.4.2.3. Neodgovarajući materijal za temeljenje

Neodgovarajućim materijalom smatrat će se površinski materijal ili materijal na projektiranoj dubini kojeg Nadzorni inženjer ocijeni neadekvatnim za temeljenje objekta koji se na njemu nadograđuje. Takav se materijal treba ukloniti uz poštivanje stabiliteta iskopa, zamijeniti odgovarajućim, ako je nad morem, zabit ga do odgovarajuće zbijenosti, i na traženu kotu sve u skladu sa uputama Nadzornog inženjera.

#### 2.3.4.2.4. Nadvišenja

Uslijed slijeganja kamenog nasipa treba računati s 3 %-tnim nadvišenjem nasipa u fazi gradnje.

#### 2.3.4.2.5. Kamena rasteretna prizma iza obalnih zidova

Izvodi se od kamenog nasipa (s granulacijom 50 - 150 kg). Ovi se radovi obavljaju iza nadmorskog zida nasipavanjem mehanizacijom u slojevima i na projektiranu visinu. Izvođač mora postići što kompaktnije tijelo kamenog nasipa iza obalnog zida u cilju smanjenja slijeganja zaobalnih površina pod uporabnim opterećenjima, te kod njegove ugradbe paziti da se što više smanje praznine, što će se postići širokom granulacijom u granicama navedene mase kamenog zrna.

Odstupanje od projektiranih profila ne smije biti veće od  $\pm 5$  cm, a postiže se grubim planiranjem s mehanizacijom za ugradnju.

#### *Kriterij za kamenu rasteretnu prizmu*

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, zrna manjih od  $> 0,074$  mm ne smije biti više od 5%. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti  $U = d_{60}/d_{10}$  veći od 4.

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor. Način uzimanja uzoraka kamenog materijala, te opseg i način prvođenja ispitivanja obavlja se prema normama : HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

Nastavku radova nad rasteretnom prizmom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju njegove izvedbe.

#### 2.3.4.2.6. Tamponski sloj

Za izradu tamponskog sloja koristi se tucanik promjera 0-31,5 mm koji se postavlja na grubo planiranu podlogu, u slojevima debljine 10 cm.

#### Kriterij za tamponski sloj

Karakteristike kamenog materijala: Čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, tucanik granulacije 0-31,5 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 Nadzorni inženjer pregleda i odobri kakvoću izvedbe tamponskog sloja.

#### 2.3.4.2.7. Primarna kamena obloga pokosa nasipa (školjera)

Školjera se gradi u vidu kamenometa koji predstavlja pojedinačno mehaničko postavljanje kamenih blokova na vanjskoj strani pokosa zaštite zida i regulirane obale. Gradi se pretežno s plovila odozdo prema gore. Prilikom ugradnje u moru ne smiju biti roniaci. Blokovi se ugrađuju odvojeno po težinskim grupama prema projektu. Za primarnu zaštitnu kamenu oblogu pokosa nasipa (s morske strane) upotrebljavaju se kameni blokovi granulacije 500 kg/kom. Minimalni nagib školjere s morske strane je 1:1,5. Na krajevima mora se voditi računa da kameni blokovi budu dobro uglavljeni budući da je to najizloženiji dio konstrukcije. Debljina primarnog zaštitnog sloja treba iznositi 2 promjera bloka školjere. Tolerance geometrije su dane u tablici 1. Kontrolira se geometrija školjere pomoću snimljenih profila i vizualne kontrole ronioca nakon ugradnje.

**Tablica 1.:** Tolerance za ugradnju kamenometa na oblogama pokosa, prema CIRIA str 506

Dubina postavljanja kamena	Kamenomet mase veće od 300 kg	
	Pojedinačno mjerenje	Odstupanje izgrađenog profila prema projektiranom
Iznad vode	$\pm 0,3_{50\%}$	$+ 0,3_{50\%}$ i $- 0,25D_{50\%}$
$\pm 0$ do - 5 m	$\pm 0,5_{50\%}$	$+ 0,6D_{50\%}$ i $- 0,4D_{50\%}$

Gornja tablica 1. za kamenomete vrijedi ako tolerance na dva susjedna izgrađena profila pokosa nisu negativne. Usprkos akumulaciji pozitivnih toleranci podslojeva, debljina pokrovnih slojeva ne smije biti manje od 80 % projektirane debljine sloja.

Za školjeru se može upotrijebiti samo čisti kameni materijal projektirane mase. Školjere su u principu uske (uniformne) granulometrijske s odstupanjem  $\pm 25\%$  od prosječnog bloka. Prema pravilu struke ugrađena školjera mora biti usko građirana:  $pg\check{s} < 1,35$ . Pritom je parametar granulometrijske širine :  $pg\check{s} = D_{85\%} / D_{15\%}$ , CERC7-205.

Raspon mase ugrađenih kamenih blokova školjere daje se u odnosu na proračunatu veličinu  $W_{50\%}$ ,  $W_{min} = 0,75 W_{50\%}$  i  $W_{max} = 1,25 W_{50\%}$ . No u manjem postotku dopuštena su odstupanja i od min i max veličine (vidi tablicu 2) CERC7-205, CIRIA97,98 . Temeljem ove tablice daju se nacrti granične granulometrijske krivulje između kojih se moraju naći granulometrijske krivulje ugrađene školjere.

**Tablica 2.:** Granulometrijski raspon mase školjere, CERC7-205, CIRIA97,98

Lokacija blokova školjere		$W_{min}^{dop}$	$W_{min}$	$W_{50\%}$	$W_{max}$	$W_{max}^{dop}$
glava	donja granica W	2%	10%		100%	



	gornja granica W		0%		70%	97%
trup	donja granica W	2%	10%		100%	0%
	gornja granica W		0%		70%	97%

Prosječan porozitet školjere treba biti 38 %, a prosječna zapreminska masa školjere, prema pravilu struke CIRIA 154, treba biti  $\gamma_{zapr}^{kam} = 1,60 [t/m^3] \pm 0,10 [t/m^3]$ .

**Tablica 3.:** Raspon poroziteta p [%] i zapreminske gustoće mase  $\gamma_{zapr}^{kam} [t/m^3]$  školjere CERC7-234&237, CIRIA 105, 154 &540

Profil	Propisi	
	p [%]	$\gamma_{zapr}^{kam} [t/m^3]$
Glava i trup pod i nad morem	35-42	1,5 – 1,7

Kontrolom ovlaštenog ronioca i proračunom poroziteta ustanoviti uklještenost i gustoću blokova obloge te geodetski dokazati nagib njegovog pokosa. Ovo svakodnevno unositi u građevinski dnevnik. Dionica školjere se smatra završenom tek kad Nadzorni inženjer pregleda i odobri kakvoću izvedbe, te ju preuzme. To se konstatira u građevinskom dnevniku.

## 2.3.5. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

### 2.3.5.1. Sastojci za izradu betona

#### 2.3.5.1.1. Cement

Portland cement prema HRN EN 197-1:2005 vrsta CEM II/A-S 42,5 R

Izvoditelju se dozvoljava upotreba samo jedne vrste cementa pod a) za cijelo vrijeme izvođenja radova za odgovarajući dio konstrukcije.

Cement se mora isporučivati i skladištiti u prikladnim skladištima u skladu sa odredbama priloga C TPBK.

Uz svaku isporuku cementa proizvođač ili isporučitelj je dužan dostaviti certifikat koji pokriva period u kojem je isporučena količina cementa proizvedena.

Sav se cement mora upotrijebiti u roku od tri mjeseca od dana proizvodnje.

Niti jedna pošiljka cementa ne smije se uporabiti u radovima dok NI ne ustanovi da je njegova kvaliteta zadovoljavajuća.

Sav cement nezadovoljavajuće kvalitete treba hitno ukloniti s gradilišta o trošku Izvoditelja.

Ukoliko Izvoditelj dobavlja beton od trećeg lica, mora se pobrinuti da proizvođač betona, osim svih važećih propisa poštuje i gore navedene uvjete.

#### 2.3.5.1.2. Kameni agregat

Agregat treba zadovoljavati HRN EN 12620:2003 i odredbe priloga D TPBK, te mora biti certificiran prema naredbi o obaveznom certificiranju. Izvor iz kojeg će se dobavljati kameni agregat mora odobriti NI.

Agregat moraju biti bez organskih nečistoća drugih tvari koje bi mogle izazvati koroziju čelika ili na drugi način ugroziti čvrstoću i trajnost betona. Kameni agregat ili pijesak koji je dobiven vađenjem iz mora se nikako ne smije koristiti.

Sadržaj klorida u kamenom agregatu će se ispitati prema HRN EN 1744 - 1. U svrhu proračuna sadržaj klor-iona može se uzeti kao ekvivalentan sadržaju natrij klorida podijeljenog sa 1,6.

Mješavina agregata mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava od najvećeg do najmanjeg zrna. Granulometrijski sastav treba biti u skladu sa zahtjevima HRN EN 933-1.

Izvoditelj će najkasnije 30 dana prije planiranog početka bilo kakvih radova na betoniranju dostaviti NI-u na odobrenje specifikaciju, certifikate i izvještaje o mjesečnim i tromjesečnim ispitivanjima kamenog agregata kojeg namjerava koristiti za pripremu betona. NI može prije odobrenja zatražiti dodatna ispitivanja kamenog agregata.

Ukoliko Izvoditelj dobavlja beton od trećeg lica, mora se pobrinuti da proizvođač betona, osim svih važećih propisa poštuje i gore navedene uvjete.

#### 2.3.5.1.3. Voda

Voda za miješanje betona mora biti svježja, bez štetnih sastojaka i bez neuobičajeno visokog sadržaja otopljenih soli, sve prema HRN EN 1008:2002 i odredbama priloga F TPBK.

Pouzdana pitka voda može se upotrebljavati bez ispitivanja.

Za sve klase i vrste betona se propisuje najveći dozvoljeni vodocementni faktor od 0,40.

Kod primjene kloriranih pitkih voda treba imati na umu da je količina ukupnih (kiselinom topivih) klor-iona u armiranom betonu ograničena na 0,1 % mase cementa, pa ako postoji realna opasnost da se propisana količina prekorači, treba kontrolirati količinu klorida i u pitkim vodama.

#### 2.3.5.1.4. Dodaci betonu

Dodaci betonu moraju zadovoljavati HRN EN 934 i odredbe priloga E TPBK, te moraju biti certificirani prema naredbi o obaveznom certificiranju.

Prije upotrebe Nadzorni inženjer mora odobriti dodatke za beton koje Izvoditelj (ili proizvođač betona) namjerava koristiti. Svoje pismeno odobrenje će NI temeljiti na specifikacijama, certifikatima i pratećim izvještajima o ispitivanju koje mu je Izvoditelj dužan dostaviti. Navedena dokumentacija treba sadržavati tehničke značajke svake vrste aditiva koja se kani uporabiti, sastav, rok trajanja kod skladištenja, doziranje, popratne efekte te ostale podatke koje daje proizvođač dodatka.

Ukoliko Izvoditelj dobavlja beton od trećeg lica, mora se pobrinuti da proizvođač betona, osim svih važećih propisa poštuje i gore navedene uvjete.

### 2.3.5.2. **Proizvodnja betona**

#### 2.3.5.2.1. Općenito

Beton će se proizvoditi prema odredbama HRN EN 206-1:2006 hr TPBK prilog A u postrojenju na kojem se redovito provodi stalna kontrola proizvodnje betona.

Za sve klase i vrste betona je potrebno prethodnim ispitivanjima potvrditi da će pojedine recepture betona zadovoljiti projektirane uvjete kvalitete za konstrukcijske elemente za koje će se koristiti.

Projektirane klase betona osim tlačne čvrstoće moraju zadovoljiti i posebna svojstva koja su ovim projektom određena zbog povećanja trajnosti konstrukcije.

Prema vrsti konstrukcijskih elemenata projektirane klase betona moraju imati slijedeća svojstva:

KLASA BETONA	RAZRED ČVRSTOĆE	MAX. KOEFICIJENT DIFUZIJE KLORIDA *	Primjena
A	35/45	-	nearmirani beton
B	35/45	$< 9 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$	armirano betonski serklaž

\* NAPOMENA:

- Dozvoljava se max. 5% rezultata ispitivanja većih od propisanih vrijednosti koeficijenta difuzije klorida.

Minimalna količina cementa za sve klase i vrste betona je 350 kg po metru kubnom svježeg betona. Za sve klase i vrste betona koje će se koristiti, ograničena je količina ukupnih klor-iona (topivih u kiselini) koji se unose u postupku miješanja betona na maksimalno 0,1 % od mase cementa u skladu sa HRN 206 - 1.

Vodocementni faktor svih klasa i vrsta betona mora biti manji ili jednak 0,40.

Pritisna čvrstoća uzoraka očvrslog betona će se ispitivati prema HRN EN 12390-3, a ocjena postignute marke betona u okviru kontrole proizvodnje će se davati prema HRN 206 – 1. Koeficijent difuzije klorida će se ispitivati prema metodi NT BUILD 492, odobreno 1999-11 (Izdano od NORDTEST, UCD 691.32/691.53/691.54).

Recepture treba prilagoditi uvjetu koji je teže zadovoljiti.

#### 2.3.5.2.2. Doziranje

Cement i agregat se moraju dozirati težinski gdje se agregat može vagati kumulativno - dok se voda može mjeriti težinski ili zapreminski. Dodaci se moraju dozirati pomoću odgovarajućeg mjerila protoka. Ukoliko se u jednu recepturu unosi više dodataka, tada je potrebno da svaki dodatak ima svoj neovisni dozator (mjerač protoka).

Izvoditelj će mjeriti sadržinu vlage u pijesku onoliko često koliko bude potrebno, ali najmanje jedanput dnevno za vrijeme proizvodnje betona (u agregatu u slučaju kiše) te će, ukoliko to bude potrebno, prilagoditi količinu vode u mješavini rezultatima tih ispitivanja. Prilikom svake promjene količine vode u mješavini je potrebno provjeriti konzistenciju betona slijeganjem.

U slučaju da se za ispitivanje koriste metoda posude sa sifonom ili metoda uzgona, točnost tih metoda treba provjeravati metodom sušenja u pećnici prema HRN B.B8.035 barem jednom mjesečno. Praćenje vlažnosti agregata mora biti dovoljno učestalo i točno da omogući da se količina vode u dozi zadrži u okviru propisanih vrijednosti.

Isporuka materijala iz dozatorske opreme mora biti u okviru sljedećih tolerancija:

Cement	.....	prema HRN EN 206 -1:2006 hr
Voda i agregati	.....	prema HRN EN 206 -1:2006 hr
Dodaci	.....	prema HRN EN 206 -1:2006 hr

Izvoditelj će svakodnevno provjeravati granulometriju agregata koje bude upotrebljavao u mješavini.

Jednom tjedno provjerit će sadržaj organskih nečistoća, sadržaj gline, mulja i prašine prema HRN 933.

#### 2.3.5.2.3. Miješanje

Beton će se miješati u miješalici dok se sastojci betona jednoliko ne rasporede u mješavini.

Miješalica će se potpuno isprazniti prije nego li se ponovno napuni.

Osim ako NI drugačije ne odredi, vrijeme miješanja će biti od 1.5 do 2 minute nakon što se svi sastojci ubace u miješalicu i pod uvjetom da se sva potrebna količina vode za miješanje doda u prvih pola minute miješanja. Nešto vode će se dodati prije nego li se dodaju čvrsti dijelovi.

#### 2.3.5.2.4. Evidencija

Izvoditelj će evidentirati sve operacije vezane za tvornicu betona te sva ispitivanja koje bude vršio. Naročito će se pratiti količina dnevne proizvodnje, vrste betona koje se proizvedu, veličina mješavine i težine sastojaka, sadržaj vlage agregata, temperatura betona, izvori materijala sa naznakom primijenjenih pokusa na cementu i agregatima kao i mjesto ugradnje betona. Evidentirat će se općenite informacije o vremenu, dinamici ugradnje, te svi zastoji koji se dogode tijekom rada, bilo zbog kvara opreme ili drugih razloga. Izvoditelj će NI-u predati kopiju naprijed navedene evidencije u roku od najviše tri dana.

#### 2.3.5.2.5. Kontrola proizvodnje betona

Beton će se proizvoditi u postrojenjima koja zadovoljavaju zahtjeve HRN EN 206 – 1:2006 hr (točka 9) i odredbe priloga A TPBK. Kontrola proizvodnje i broj uzoraka za ispitivanje prema odredbama priloga TPBK.

Uzorci se izrađuju od svježeg betona na mjestu proizvodnje.

Svaka tri mjeseca, ili kad god to NI zatraži Izvoditelj će biti dužan:

- a) provjeriti i baždariti sve vage kao i ostale mjerne instrumente od nule do maksimalne nosivosti,
- b) provjeriti učinak miješalice pregledom svježeg betona.

Izvoditelj treba obavijestiti NI-a najmanje 2 dana unaprijed o svojoj namjeri da izvrši provjere.

Izvoditelj će svakodnevno provjeravati točnost svake vage na poziciji nula i na barem još jednoj prikladnoj poziciji.

Površine uređaja za mjerenje, miješanje i transport betona koje dolaze u dodir s betonom trebaju prije početka miješanja biti čiste.

Pripremu betona kao i pripremu kontrolnih uzoraka treba vršiti pod nadzorom kvalificiranog poslovođe kojemu će to biti prioritetan posao.

Ručno miješanje betona nije dozvoljeno.

#### 2.3.5.3. **Postupci pri izvođenju betonskih radova**

##### 2.3.5.3.1. **Transport i ugradnja**

Transport i ugradnja betona će se vršiti prema odgovarajućem prilogu TPBK prilog J. Beton će se prevoziti iz miješalice do oplata te ugrađivati na način kako je propisano u važećim propisima uz slijedeća ograničenja:

- Beton koji se ugrađuje ručno, tokom oblaganja kamenom, deponirati što je moguće bliže oplati na način da se izbjegne segregacija zbog rukovanja ili razlijevanja. Za beton koji se ugrađuje direktno iz miješalice visina pada ne smije biti veća od 1,5 m, osim ukoliko se ne osigura odgovarajuća oprema koja će spriječiti segregaciju ili se veća visina izričito dozvoli.
- Beton se mora ugrađivati takvim tempom koji će omogućiti odgovarajuće zbijanje.
- Ne dozvoljava se ugradnja betona nakon početka vezanja, ili nakon što je bio onečišćen ili pak prije nego li je oplata potpuno dovršena i ukrućena.
- Beton svake sekcije između odobrenih prekida betoniranja mora se ugraditi u jednoj kontinuiranoj operaciji, tako da se novi beton naslanja na plastični prethodni beton da bi zajedno formirali monolitnu masu. Lice spojnice se mora obraditi prema propisu.
- Tamo gdje se očekuje gubitak morta iz betona pri početku betoniranja ili gdje je armatura pregusta, ugradit će se sloj morta koji sadržava iste odnose cementa i pijeska kao i beton ali bez krupnih frakcija te koji ima sličnu konzistenciju kao mješavina
- Položit će se u sloju debljine od 3 cm neposredno prije nego se počne ugrađivati mješavina, a beton koji nastane miješanjem sloja morta i betona zbijat će se koliko je potrebno da se dobije monolitna masa.
- Mora se osigurati odgovarajuća zaštita svježeg betona od iznenadnih padavina.
- Ako se očekuju jaki vjetrovi, moraju se osigurati dodatne mjere predostrožnosti radi sprječavanja nanošenja kiše i prašine, te erozija svježeg betona.
- Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć lijevka za ugradnju betona pod vodom ("kontraktor"). Nije dopušteno ugrađivati beton pod morem dovođenjem kraja cijevi pumpe za transport betona na mjesto ugradnje ili neposredna ugradnja pomoću posuda za prijenos betona.
- Kraj cijevi za ugradnju betona u svakom trenutku mora biti uronjen u masu prethodno ugrađenog svježeg betona.
- Na početku betoniranja dno lijevka (početak cijevi) mora biti zatvoren kuglom od stišljive gume, koja mora biti promjera jednakog unutarnjem promjeru cijevi. Ovakav postupak mora se ponoviti poslije svakog prekida betoniranja iz bilo kojeg razloga.
- Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca.
- Po završetku betoniranja sa gornje slobodne površine mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona.
- Nastavci betoniranja pod morem nisu dozvoljeni, te se cijela visina zida mora završiti u jednom betoniranju .
- NI može uskratiti dozvolu za početak betoniranja dok se ne uvjeri da su poduzete sve potrebne mjere za pravilnu ugradnju betona.

#### 2.3.5.3.2. Zbijanje

Zbijanje betona vršiti prema odgovarajućem prilogu TPBK. Sav beton osim podvodnog treba tijekom ugradnje temeljito zbijati uronjavajućim vibratorima te pažljivo ugrađivati oko armature i ugrađenih dijelova te u uglove oplata. Nije dozvoljena uporaba oplatnih vibratora, od ove odredbe izuzimaju se armiranobetonski montažni elementi. Broj vibratora treba da bude 3 komada za količinu do maksimalno 50 m<sup>3</sup> betona. Na raspolaganju uvijek trebaju biti najmanje 2 rezervna vibratora.

Promjeri vibratora moraju biti:

Za debljinu zida , ploče ili predgotovljenih elemenata	promjer vibratora
Cm	mm
20 – 50	50
50 – 150	75
> 150	100

Ako Nadzorni inženjer ne odredi drukčije u ovisnosti od brzine ugrađivanja, te dimenzija betonskih elemenata i armature.

Vibriranje se mora vršiti sve dok se zračni mjehuri ne prestanu pojavljivati na površini, a prestati odmah nakon pojave curenja te se nikako ne smije vršiti do stupnja da u betonu prouzrokuje segregaciju.

Pervibratori se samo vertikalno smiju uranjati u beton i vaditi. Neće se dozvoliti guranje betona vibratorima.

#### 2.3.5.3.3. Inspekcije i odobrenja

Izvoditelj mora na vrijeme izvijestiti Nadzornog inženjera o svojoj namjeri da počne betoniranje. Prije svakog betoniranja Izvoditelj mora pribaviti odobrenje od Nadzornog inženjera u pogledu spremnosti oplata i armature za betoniranje.

#### 2.3.5.4. Njegovanje betona

Njega betona prema odgovarajućem prilogu TPBK.

##### 2.3.5.4.1. Temperatura

Razlika u temperaturi između središnjih dijelova nosača / ploča i površine ne smije prelaziti 20°C. Temperatura betona će se na mjestima i učestalosti koje odredi Nadzorni inženjer, mjeriti tijekom cijelog trajanja radova.

##### 2.3.5.4.2. Njegovanje

Njegovanje betona počinje nakon početka vezanja i traje minimalno 7 dana. Njegovanjem se beton mora zaštititi od štetnog utjecaja sunčevog zračenja, vjetra, hladnoće, kiše ili tekuće vode. Zaštita se mora početi provoditi čim to postane moguće nakon završetka ugradnje betona.

Tijekom perioda njegoivanja, beton treba zaštititi od štetnih mehaničkih utjecaja, kao što su opterećenja, jaki udari, ili pretjerane vibracije. Sve gotove betonske površine treba zaštititi od oštećenja građevinskom opremom, materijalima ili postupcima kao i od posljedica samog njegoivanja te kiše i tekuće vode. Noseće konstrukcije ne smiju se opteretiti na način da prenapregnu beton.

Ukoliko je vodocementni faktor v/c betona manji od 0,38 nije dovoljno spriječiti isušivanje betona, nego u procesu njegoivanja treba beton dodatno konstantno vlažiti da bi se nadomjestila voda koja nedostaje za potpuno odvijanje hidratacije cementa. Najprikladniji su sustavi za polivanje s prilagođenim mlaznicama tako da mlaz vode raspršuju u vodenu "prašinu".

#### 2.3.5.4.3. Betoniranje kod vrućeg i hladnog vremena

Betoniranje pri vrućem vremenu mora se odvijati uz slijedeća ograničenja:

Trebaju se poduzeti mjere predostrožnosti za izbjegavanje preranog otvrdnjivanja svježe mješavine, te smanjiti gubitke vode uslijed apsorpcije i isparavanja.

Ako je temperatura zraka prilikom betoniranja između 32° i 35°C, ukoliko NI ne odredi drukčije, poduzet će se slijedeće mjere:

oplata će se neprestano močiti hladnom vodom, a višak vode će se ukloniti neposredno prije ugradnje betona

armatura i oplata, ukoliko je ova metalna, trebaju se zaštititi od direktnog zračenja sunca te toplog vjetra

moraju se osigurati odgovarajući paravani da se svježe ugrađeni beton zaštiti od vjetra, dok se dovoljno ne stvrdne da bi se mogao zaštititi kako je opisano u točki (V)

prilikom ugradnje temperatura betona mora se održavati ispod 30°C:

- uporabom hladne vode za miješanje, ili
- prskanjem krupnog agregata hladnom vodom (te s tim u vezi korigiranje dozirane vode u betonu), ili
- pokrivanjem posude kojom se beton prenosi do oplata, ili
- betoniranjem rano ujutro, ili
- kombinacijom ovih metoda

Beton će se miješati, prevesti i ugraditi što je prije moguće brže, a onda će se pokriti nepromočivom membranom najmanje 48 sati, poslije čega počinje njega vlaženjem.

Kad se membrana ukloni, isušivanje betona će se spriječiti zaštitnim premazom ili drugim odgovarajućim postupkom za njegovanje po odobrenju NI-a.

Betoniranje pri vanjskoj temperaturi većoj od 35°C vršit će se isključivo uz dozvolu NI-a. Pri ugrađivanju betona pri hladnom vremenu, kad je temperatura zraka ispod 5°C, beton se mora zaštititi s tim da se temperatura okolnog zraka održava višom od 5 °C kroz 72 sata nakon završetka betoniranja.

#### 2.3.5.4.4. Voda za njegovanje

Za njegovanje betona može se upotrijebiti voda, koja zadovoljava uvjete točke 2.3.5.1.3..

#### 2.3.5.5. **Obrada površina**

Obrada površina prema odgovarajućem prilogu TPBK.

##### 2.3.5.5.1. Općenito

Oplata mora biti takva da osigurava zdravu i čvrstu površinu bez gnijezda, izbočina i oštećenja.

Sve popravke površine izvršit će se na teret Izvoditelja, a nakon što postupak popravka odobri Nadzorni inženjer.

#### 2.3.5.5.2. Površine u oplati

Sve površine koje su bile u oplati moraju, nakon skidanja iste imati obradu u skladu sa propisanom kategorijom te biti jednolike i glatke.

#### 2.3.5.5.3. Površine bez oplata

Manje površine koje nisu bile plaćene moraju se poravnati tako da im tekstura bude koliko je moguće više usklađena sa susjednim plaćenim površinama. Sve se ostale horizontalne gornje površine – vidljive i skrivene – trebaju poravnati da se dobiju točne visine ili padovi. Višak betona mora se odstraniti ravnjačom (stazom) odmah poslije konsolidacije.

Ukoliko se drugačije ne odredi, gornje vidljive površine betona trebaju se obraditi drvenom ravnjačom do jednolike teksture i bez tragova strukture drveta. Ovaj se posao mora obaviti čim se površina malo stvrdne ("utegne").

#### 2.3.5.5.4. Izloženi rubovi

Vidljivi rubovi moraju se zarubiti 2,5 na 2,5 cm, osim ako u projektu nije naznačeno drugačije.

#### 2.3.5.5.5. Popravci betona

Bez odobrenja Nadzornog inženjera 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.

Suha mješavina će se uporabiti za krpanje rupa kojima je barem jedna površinska dimenzija kraća od dubine. Težinski, mješavina se treba sastojati od 1 dijela cementa na 2,5 dijela pijeska koji prođe kroz sito 1 mm i koji će biti toliko suh da se iz njega neće iscijediti voda kad se stisne rukom. 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 Nadzorni inženjer i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

### 2.3.5.6. **Oplata**

#### 2.3.5.6.1. Projektiranje i izrada

Projektiranje i izrada oplata mora biti u skladu sa odredbama TPBK. 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.

Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplata jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajuće zatezne šipke ( tiranti ) te distanceri. Zatezne šipke moraju završavati najmanje 5.5 cm ispod površine betona. Vezači na krajevima šipki moraju biti takvi da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika.

Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljubljivanje uz susjedne panele i sa spojnica 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.

#### 2.3.5.6.2. Tehnološki prekidi u betoniranju

Prekidi betoniranja moraju se vršiti u skladu sa odredbama TPBK uz niže navedena ograničenja:

- mjesta prekida betoniranja moraju se odrediti i oblikovati onako kako je naznačeno u projektu ili kako je specificirano. Mjesta i način izvedbe dodatnih prekida betoniranja može odobriti NI na obrazloženi zahtjev Izvoditelja.
- Prije nego li se svježi beton ugradi uz već očvrnutu betonsku površinu na spojnici nastavka betoniranja, istu treba ohrapaviti i očistiti tako da se odstrani sav mekani ili labavi materijal, slobodna voda, prašina, strana tijela, cementna kora, te ovlaži već očvrnuti beton.
- Elementi koji strše kroz oplatu spojnice kao što su armatura, ubetonirani elementi, waterstop trake, moždanici, umetci, čelični elementi, cijevi i sl. moraju biti učvršćeni i zabrtvljeni u oplati spojnice.
- Bez dozvole Nadzornog inženjera neće se dopustiti izrada vodilica ( tzv. "koleta" ), a u svakom slučaju iste će se morati izraditi istodobno sa betonom ispod njih.
- Oplata se mora usko priljubiti uz postojeći beton da se spriječi stvaranje skokova (hrbata ) te curenje morta na izloženoj površini.

#### 2.3.5.6.3. Čišćenje i obrada lica oplata

Prije nego li se pristupi betoniranju mora se ukloniti sva nečistoća iz unutrašnjosti oplata, te površine koje dolaze u kontakt s betonom moraju biti čiste i gdje je potrebno obrađene premazom za lakše odljepljivanje. Premaz oplata ne smije biti štetan na promjenu boje vidljivog betona i ne smije štetno djelovati na materijale koji se naknadno nanose na beton.

#### 2.3.5.6.4. Tolerancija

Tolerancije za površine armiranog betona lijevanog u oplati na licu mjesta su kako slijedi:

- dimenzije poprečnog presjeka nosača, ploča, zidova i ostalo : od 0 mm do +10 mm.
- Uzdužne dimenzije za gore navedene elemente kraće od 30 m :  $\pm 10$ mm.
- Položaj i dimenzije prodora, udubina itd:  $\pm 10$  mm.
- Položaj građevine u odnosu na ustanovljene referentne pravce, modulske pravce i visine:  $\pm 10$  mm.
- Umetci, sidrene ploče, čelični elementi koji su u nacrtu prikazani u ravnini sa betonskom površinom:  $\pm 1$  mm.
- ili kako se drukčije odredi

#### 2.3.5.6.5. Pregledi i odobrenja

Nadzornom inženjeru se mora dati odgovarajući rok kojeg će on usuglasiti sa Izvoditeljem na početku radova za pregled nosača, ploča, zidova i ostalo, prije nego li armatura bude zaklonjena oplatom.

Osim ako se ne odredi drugačije, Izvoditelj mora Nadzornom inženjeru predati skice oplata i podupiranja 2 tjedna prije nego li se ista planira upotrijebiti po prvi put. U tim skicama moraju biti navedeni broj kompleta i učestalost korištenja oplata u svakom pojedinom slučaju. NI-u mora biti omogućen pregled radi odobrenja izrađene oplata i načina njenog podupiranja. Odobrenje NI-a neće međutim osloboditi Izvoditelja odgovornosti za sigurnost oplata i podupiranja.

#### 2.3.5.6.6. Skidanje oplata

Skidanje oplata vršit će se u skladu sa odredbama TPBK ili kako odredi Nadzorni inženjer. Oplata se mora skidati bez oštećenja ili udaranja po betonu.

#### 2.3.5.6.7. Dilatacijske spojnice

Za tu svrhu upotrijebit će se ploče od stlačivog materijala koje će se postaviti u spojnicu na način da omoguće slobodno širenje susjednih betonskih ploča ili blokova.

U nekim slučajevima upotrijebit će se visoko stlačiva pjenasta guma ili drugi sličan odobreni materijal. Izloženi rubovi spojnica zapunit će se sintetskim kitom ili nekim drugim odobrenim brtvenim materijalom.

Nikakav metalni predmet ne smije prolaziti kroz dilatacionu spojnicu.

### 2.3.5.7. **Uvjeti kakvoće betonskih radova**

#### 2.3.5.7.1. Općenito

U okviru kontrole i osiguranja kakvoće betonskih radova potrebno je vršiti ispitivanja slijedećih svojstava :

- temperatura svježeg betona,
- konzistencija svježeg betona slijeganjem ili rasprostiranjem,
- sadržaja zraka u svježem betonu,
- pritisna čvrstoća betona,
- koeficijent difuzije klorida,
- zapreminska masa betona u suhom i zasićenom stanju,
- vodonepropusnosti betona,
- kakvoća čelične armature i
- debljina zaštitnog sloja betona.

Svojstva betona i armature će se ispitivati i ocjenjivati prema važećim normama.

#### 2.3.5.7.2. Kontrola proizvodnje betona

Kontrola proizvodnje betona se vrši prema točki 3.1.5.2.5. ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete.

#### 2.3.5.7.3. Prethodna ispitivanja

Prethodnim ispitivanjima se trebaju dokazati tražena svojstva za svaku klasu i vrstu, odnosno recepturu betona. Probne mješavine i ispitivanja se trebaju provjeriti ovlaštenom laboratoriju, a nakon toga treba izvršiti provjeru receptura na tvornici betona (gradilištu).

#### 2.3.5.7.4. Kontrola sukladnosti

Kontrolom sukladnosti se provjerava da li su svojstva betona, postignuta na mjestu ugradnje, u skladu s projektom propisanim uvjetima. Ispitivanja u okviru kontrole sukladnosti vrši odgovarajuća ovlaštena ustanova uz suglasnost NI-a, a na trošak Izvoditelja.

Uzorci za kontrolu sukladnosti će se uzimati na mjestu ugradnje betona.

Program kontrole sukladnosti ovisi o planiranoj dinamici izvođenja betonskih radova, odnosno o dnevnim i mjesečnim količinama betona koje Izvoditelj namjerava ugrađivati. Stoga, Izvoditelj u Projektu betona mora iskazati detaljni dinamički plan izvođenja betonskih radova. Ukoliko se beton proizvodi u pogonu smještenom na gradilištu i ukoliko se beton proizvodi isključivo za potrebe gradilišta, tada se za kontrolu sukladnosti pritisne čvrstoće betona mogu koristiti rezultati ispitivanja dobiveni pri kontroli proizvodnje betona. Kontrolu sukladnosti ostalih svojstava betona je, u svakom slučaju potrebno vršiti ispitivanjem uzoraka izrađenih na mjestu ugradnje betona (neposredno pokraj oplata).

#### 2.3.5.7.5. Ispitivanja očvrslog betona

Čvrstoća na pritisak će se određivati na uzorcima očvrslog betona prema odredbama TPBK s učestalošću uzorkovanja prema uvjetima HRN EN 206 -1 i odredbama TPBK prilog B ;

- za svaku vrstu betona najmanje 1 uzorak za svaki dan betoniranja na građevini, odnosno 1 uzorak na svakih 30 m<sup>3</sup> ugrađenog betona
- najmanje 3 uzorka za jednu partiju betona
- 1 uzorak od svake isporučene količine betona za konstruktivne elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije i u koje se ugrađuju manje količine betona.

Za konstrukcijske elemente za koje se zahtijeva vodonepropusnost, ispitivati će se dubina prodora vode pod pritiskom prema odredbama TPBK.

Prilikom ispitivanja svakog uzorka očvrslog betona će se mjeriti njegova masa i zapreminska masa u zasićenom stanju.

Ako Nadzorni inženjer to zatraži, uzimat će se i dodatni uzorci za ispitivanje nakon 7 dana, a na trošak Izvoditelja.

#### 2.3.5.7.6. Koeficijent difuzije klorida

Koeficijent difuzije klorida će se ispitivati prema metodi NT BUILD 492, odobreno 1999 – 11 ( Izdano od NORDTEST , UCD 691.32/691.53/691.54 ).

#### 2.3.5.7.7. Ispitivanja svježeg betona

Na mjestu ugradnje će se na početku betoniranja svaki dan izmjeriti temperatura betona i konzistencija betona slijeganjem prema odredbama TPBK. Ovo vrijedi za svaku klasu ili vrstu betona kojom se vrši betoniranje toga dana. Ukoliko se vremenske prilike značajno promijene u toku dana, potrebno je češće kontrolirati temperaturu betona.

Kada smatra da je potrebno, Nadzorni inženjer će zahtijevati da Izvoditelj radova izmjeri zapreminsku masu svježeg betona i sadržaj pora u svježem betonu prema odredbama TPBK.

#### 2.3.5.7.8. Ispitivanje kakvoće čelične armature i debljine zaštitnog sloja betona

Ispitivanje čelične armature će se provoditi za svojstva i s učestalošću koja je propisana odredbama TPBK prilog B i HRN EN 10080.

Prije betoniranja Nadzorni inženjer će obaviti pregled oplata i postavljene čelične armature u smislu poštivanja položaja šipki armature. Debljina zaštitnog sloja betona će se kontrolirati

elektronskim kalibriranim uređajem nakon skidanja oplata. Ukoliko se pokaže da je zaštitni sloj nakon skidanja oplata manji od projektiranog Izvoditelj je dužan za daljnja betoniranja poduzeti dodatne mjere za preciznije i pouzdanije pozicioniranje čelične armature.

#### 2.3.5.7.9. Beton koji ne zadovolji

U slučaju kada rezultati ispitivanja čvrstoće ne budu zadovoljavali zahtjeve navedene u normi, odlučit će se o mjerama sanacije. Svaka sanacija, rušenje ili rekonstrukcija nezadovoljavajućeg betona izvršit će se na teret Izvoditelja.

#### 2.3.5.7.10. Dostava podataka i kontrola

Nadzornom inženjeru će se dostavljati kopija izvještaja sa rezultatima ispitivanja u roku od najviše 2 radna dana nakon što su izvršena. Nadzorni inženjer će biti ovlašten provjeriti bilo kada tijekom radnog vremena svu opremu i evidenciju radi verifikacije ovih zahtjeva.

#### 2.3.5.7.11. Kontrolna ispitivanja

U slučaju sumnje u kvalitetu izvedenih armiranobetonskih radova Nadzorni inženjer će zahtijevati dodatna ispitivanja o trošku investitora. Ukoliko rezultati ispitivanja opravdaju sumnje troškove ispitivanja i daljnjih potrebnih radnji će snositi Izvoditelj.

### 2.3.6. MONITORING KONSTRUKCIJE

U ovom projektu je posebna pažnja posvećena trajnosti konstrukcije odnosno vremenu potrebnom da korozija čelične armature dostigne kritični nivo kada se javljaju pukotine i druga oštećenja. U tako definiranim postavkama trajnosti su uvedene određene pretpostavke u pogledu vanjskih trajnosnih opterećenja, te kakvoće i otpornosti materijala. Stvarna trajnost konstrukcije će biti rezultat postignute kakvoće materijala i realnih utjecaja na konstrukciju koji će vladati u vrijeme eksploatacije građevine.

Praćenje ponašanja konstrukcije u periodu eksploatacije ukazuje na određene promjene i prije nego što se mogu uočiti oštećenja. Raspoložujući s takvim podacima Investitor (vlasnik građevine) može lakše i pravovremeno odlučiti o daljnjem upravljanju s konstrukcijom u smislu njenog održavanja i zaštite, te produženja vijeka trajanja. U svrhu monitoringa konstrukcije, za vrijeme izvođenja armirano betonskih radova će se za čeličnu armaturu pričvrstiti sonde za praćenje razine korozije. Sonde će imati izvode spojene na snimač podataka, te će se periodično (u okviru pregleda konstrukcije) moći očitavati prikupljeni podaci. Osim toga će se na konstrukciji vršiti periodični pregledi o kojima će se voditi odgovarajući zapisi. Raspored sondi na konstrukciji i učestalost periodičnih pregleda i očitavanja će biti detaljno određen programom monitoringa koji će biti sastavni dio Izvedbenog projekta i tender dokumentacije.

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.

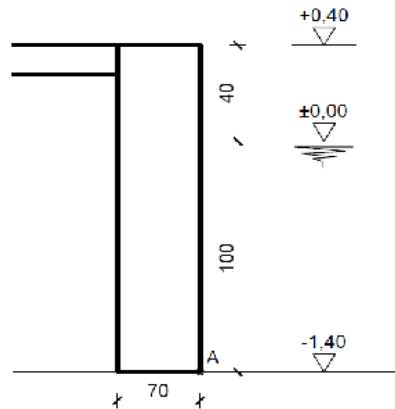


## 2.4. STATIČKI PRORAČUN

## DIMENZIONIRANJE OBALNIH ZIDOVA TEMELJENIH NA KOTI -1,00 m

### OBLIK KONSTRUKCIJE:

DEBLJINA ZIDA 0,70m



Napomena: skica nije u mjerilu.

Kota obale:

0,40 m

Kota temeljenja obalnog zida:

-1,00 m

Ukupna visina obalnog zida:

H = 1,40 m

Ukupna visina zasipa iza obalnog zida:

h = 1,40 m

Širina obalnog zida na kontaktu sa temeljnim tlom:

B = 0,70 m

### KARAKTERISTIKE NASIPNOG MATERIJALA IZA OBALNOG ZIDA:

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

$$\gamma_{n'} = 11,50 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_w = 10,26 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 35^\circ$$

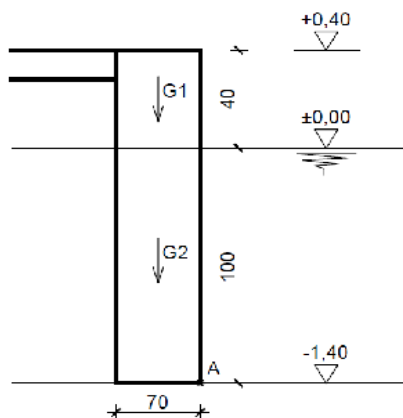
$$\delta = 0^\circ$$

$$k_a = \frac{\cos^2 \varphi}{\left[ 1 + \sqrt{\sin \varphi \cdot \frac{\sin(\varphi + \delta)}{\cos \delta_a}} \right]^2 \cdot \cos \delta} = 0,271$$

Račun provodimo za situaciju kad je razina mora 0,00 m.

## ANALIZA OPTEREĆENJA NA OBALNU KONSTRUKCIJU:

### A.1. TEŽINA OBALNOG ZIDA



Napomena: skica nije u mjerilu.

	DIMENZIJE			ZAPREMINA	ZAPREM. TEŽINA	TEŽINA (uzgon)	TEŽINA (bez uzgona)	x	y
	v [m]	š [m]	d [m]	[m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
G1	0,55	0,70	1,00	0,39	25,00	9,63	9,63	0,35	0,23
G2	1,05	0,70	1,00	0,74	25,00	18,38	18,38	0,35	0,53
G3									
G4									
G5									
G5									
G6									
G7									
G8									
G9									

x - krak sila u odnosu na Y-os koja prolazi točkom A

y - krak sila u odnosu na X-os koja prolazi točkom A

$$G_{uk,U} = 28,00 \text{ kN/m'}$$

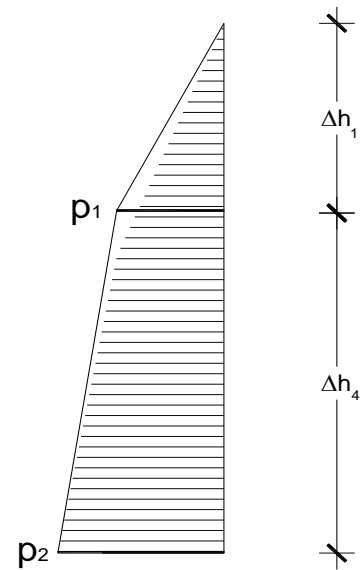
$$x_G = 0,35 \text{ m}$$

$$G_{uk} = 28,00 \text{ kN/m'}$$

$$y_G = 0,43 \text{ m}$$

## A.2. AKTIVNI PRITISAK TLA

$$\begin{aligned}\Delta h_1 &= 0,40 \text{ m} \\ p_1 &= \gamma_n \cdot \Delta h_1 \cdot k_a = 2,06 \text{ kN/m}^2 \\ \Delta h_2 &= 1,00 \text{ m} \\ p_2 &= p_1 + \gamma_n \cdot \Delta h_2 \cdot k_a = 5,18 \text{ kN/m}^2 \\ E_1 &= 1/2 \cdot p_1 \cdot \Delta h_1 = 0,41 \text{ kN/m}' \\ E_2 &= 1/2 \cdot (p_1 + p_2) \cdot \Delta h_2 = 3,62 \text{ kN/m}' \\ E_{1H} &= E_1 \cdot \cos 0^\circ = 0,41 \text{ kN/m}' \\ E_{2H} &= E_2 \cdot \cos 0^\circ = 3,62 \text{ kN/m}' \\ \hline E_{uk,H} &= 4,03 \text{ kN/m}' \\ E_{1V} &= E_1 \cdot \sin 0^\circ = 0,00 \text{ kN/m}' \\ E_{2V} &= E_2 \cdot \sin 0^\circ = 0,00 \text{ kN/m}' \\ \hline E_{uk,V} &= 0,00 \text{ kN/m}'\end{aligned}$$



### HVATIŠTE SILE:

Za proračun prevrtanja oko točke A.

$$\begin{aligned}y_1 &= \Delta h_1 / 3 = 0,13 \text{ m} \\ y_2 &= (2 \cdot p_1 + p_2) / (p_1 + p_2) \cdot \Delta h_2 / 3 = 0,43 \text{ m}\end{aligned}$$

$$E_{1H} \cdot (\Delta h_2 + y_1) + E_{2H} \cdot y_2 = E_{uk,H} \cdot y_a'$$

$$\begin{aligned}y_a' &= 0,50 \text{ m} \\ y_a &= H - h + y_a' = 0,50 \text{ m}\end{aligned}$$

## A.3. KORISNO OPTEREĆENJE NA NASIPU IZA OBALNOG ZIDA:

$$\begin{aligned}p_m &= 2,00 \text{ kN/m}^2 \text{ - mehanizacija u fazi gradnje} \\ h &= 1,40 \text{ m} \text{ - ukupna visina zasipa (nasipa) iza obalnog zida} \\ Q_h &= k_a \cdot p_m \cdot h = 0,76 \text{ kN/m}' \\ y_k &= H - h / 2 = 0,70 \text{ m}\end{aligned}$$

## A.4. OPTEREĆENJE ZIDA OD VEZA BRODA:

$$\begin{aligned}S_v &= 1,0 \text{ kN/m} \quad \text{Položaj veza : } 0,40 \text{ m} \\ y_v &= 1,40 \text{ m}\end{aligned}$$



### A.5. SPECIFIČNA OPTEREĆENJA USLIJED SEIZMIČKOG DJELOVANJA

Proračun će se vršiti prema nacrtu pravilnika o tehničkim normativima za projektiranje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima.

Prema seizmološkoj karti za niskogradnju ( iz 1987. god) za povratni period 200 god, objekt spada u objekt spada u VII potresnu zonu prema MCS skali.

VII zona

$K_s = 0,025$

#### A.5.1. AKTIVNI SEIZMIČKI PRITISAK TLA USLIJED DJELOVANJA 1/2 KORISNOG OPTEREĆENJA NA SLOBODNOJ HORIZONTALNOJ POVRŠINI NASIPA IZA OBALNOG ZIDA

$$P_a(x) = 5/12 \cdot \max p_a \cdot h \quad [\text{kN/m}']$$

$$\begin{aligned} q &= 0,5 \cdot p_m = && 1,00 \text{ kN/m}^2 \\ \max p_a &= p \cdot a(x) && \gg \gg \text{ za } y = 0 ; X/h = 0 \gg \gg && a(x) = 1,00 \\ p &= K_s \cdot q = && 0,03 \text{ kN/m}^2 \\ \max p_a &= && 0,03 \text{ kN/m}^2 \\ h &= && 1,40 \text{ m} \\ P_a &= 5/12 \cdot 0,03 \cdot 1,40 = && \mathbf{0,01 \text{ kN/m}} \end{aligned}$$

$$h'_a = 0,28 \cdot h = 0,39 \text{ m}$$

$$y_{ask} = H - h'_a = \mathbf{1,01 \text{ m}}$$

$P_a$  - rezultanta horizontalnog aktivnog seizmičkog pritiska

$\max p_a$  - maksimalni intezitet horizontalnog aktivnog seizmičkog pritiska, koji djeluju

na zadnju stranu u točki  $y=0$

$h'_a$  - položaj (krak) rezultante aktivnog pritiska u odnosu na slobodnu horizontalnu površinu

nasipa (zasipa) iza obalnog zida

$y_{ask}$  - položaj (krak) rezultante aktivnog pritiska u odnosu na točku A

### A.5.2. AKTIVNI SEIZMIČKI PRITISAK TLA

$$P_{a,d} = 0,5 \cdot (C_a - C_a) \cdot \gamma_n \cdot h^2 \quad [\text{kN/m}']$$

$\alpha = 0,00^\circ$  - kut nagiba površine zida uz nasip u odnosu na vertikalnu

$\beta = 0,00^\circ$  - kut nagiba terena iza zida

$\delta = 0,00^\circ$  - kut trenja između tla i površine zida

$\varphi = 35,00^\circ$  - kut unutarnjeg trenja tla

$\Theta = 1,43^\circ$  - kut čiji je tangens jednak vrijednosti  $K_s$

$h = 1,40 \text{ m}$  - ukupna visina zasipa (nasipa) iza obalnog zida

$$C_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha - \Theta)}{\cos\Theta \cdot \cos^2\alpha \cdot \cos(\delta + \alpha + \Theta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \Theta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\delta + \alpha + \Theta)}} \right]^2} = 0,284$$

$$C_{a'} = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2\alpha \cdot \cos(\delta + \alpha) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\delta + \alpha)}} \right]^2} = 0,271$$

$P_{a,d} = 0,25 \text{ kN/m}$  - rezultanta dinamičkog (seizmičkog) aktivnog pritiska tla

$h'_{a,d} = 0,50 \cdot h = 0,70 \text{ m}$  - položaj (krak) rezultante dinamičkog (seizmičkog) aktivnog pritiska tla u odnosu na slobodnu horizontalnu površinu nasipa (zasipa) iza obalnog zida

$y_{as} = H - h'_{a,d} = 0,70 \text{ m}$  - položaj (krak) rezultante aktivnog pritiska u odnosu na točku A

### A.5.3. PROJEKTNJA INERCIJALNA SILA

Prema SI.I. 31/1981

$$S_{ik} = K \cdot G_{uk}$$

$$K = K_o \cdot K_s \cdot K_d \cdot K_p$$

$K_o = 1,00$  - koeficijent kategorije objekta

$K_s = 0,025$  - koeficijent seizmičkog intenziteta

$K_d = 1,00$  - koeficijent dinamičnosti

$K_p = 1,00$  - koeficijent duktiliteta i prigušenja

$K = 0,025$

$G_{uk} = 28,00 \text{ kN/m}'$

$S_{ik} = 0,70 \text{ kN/m}'$

$y_{ik} = 0,43 \text{ m}$  - položaj (krak) projektne inercijalne sile u odnosu na točku A

#### A.5.4. SEIZMIČKI PRITISAK VODE

$$P_w = 0,544 \cdot K_s \cdot \gamma_w \cdot h^2 \quad [\text{kN/m}']$$

$$K_s = 0,025$$

$$h_w = 1,00 \text{ m}$$

$$P_w = 0,14 \text{ kN/m}' \quad - \text{ rezultanta hidrodinamičkog pritiska vode}$$

$$h' = 0,597 \cdot h_w = 0,60 \text{ m}$$

$$y_{sw} = H - h' = 0,80 \text{ m} \quad - \text{ položaj (krak) rezultante hidrodinamičkog pritiska u odnosu na točku A}$$

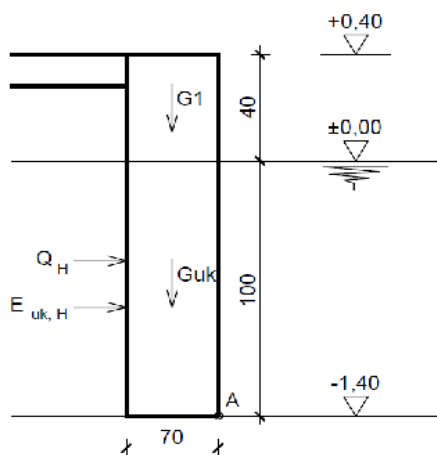
#### REKAPITULACIJA OPTEREĆENJA

	SILA [kN/m]	x [m]	y [m]
$G_{uk,U}$	<b>28,00</b>	<b>0,35</b>	
$E_{uk,H}$	<b>4,03</b>		<b>0,50</b>
$E_{uk,V}$	<b>0,00</b>	<b>0,70</b>	
$Q_h$	<b>0,76</b>		<b>0,70</b>
$S_v$	<b>1,00</b>		<b>1,40</b>
$P_a$	<b>0,01</b>		<b>1,01</b>
$P_{a,d}$	<b>0,25</b>		<b>0,70</b>
$S_{ik}$	<b>0,70</b>		<b>0,43</b>
$P_w$	<b>0,14</b>		<b>0,80</b>

## PROVJERA STABILNOSTI I KONTAKTNI NAPONI

### 1. KOMBINACIJA

(VLASTITA TEŽINA ZIDA + AKTIVNI PRITISAK TLA + KORISNO OPTEREĆENJE)



Napomena: skica nije u mjerilu.

Promatramo stanje napona na kontakt. plohi između obalnog zida i temeljnog tla (prevrtanje oko točke A)

$$M_{pr} = E_{uk,H} \cdot y_a + Q_h \cdot y_k = 2,55 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{zad} = G_{uk,U} \cdot x_G + E_{uk,V} \cdot B = 9,80 \text{ kNm/m'}$$

#### SIGURNOST NA PREVRTANJE

$$F_{spr} = M_{zad} / M_{pr} = 3,85 > 1,5 \text{ zadovoljava}$$

#### SIGURNOST NA KLIZANJE

$$F_{skl} = 0,60 \cdot (G_{uk,U} + E_{uk,V}) / (E_{uk,H} + Q_h) = 3,51 > 1,5 \text{ zadovoljava}$$

#### KONTROLA KONTAKTNIH NAPONA

$$M_a = M_{zad} - M_{pr} = 7,25 \text{ kNm/m'}$$

$$V = 28,00 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_a / V = 0,259 \text{ m} > B/3 = 0,233 \text{ m}$$

#### **SLUČAJ: REZULTANTA SILA JE VAN JEZGRE PRESJEKA**

$$e = B/2 - x = 0,091 \text{ m}$$

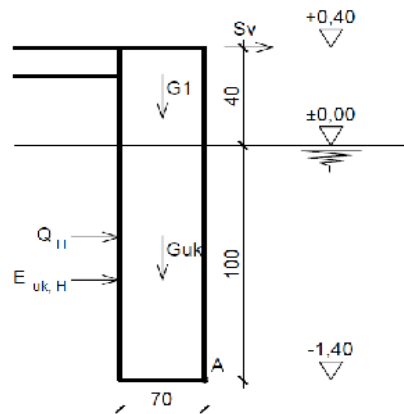
$$\sigma_{max} \text{ #REF!}$$

$$\sigma =$$

$$\text{#REF! kN/m}^2$$

## 2. KOMBINACIJA

(VLASTITA TEŽINA ZIDA + AKTIVNI PRITISAK TLA + KORISNO OPTEREĆENJE + SILA OD VEZA BRODA)



Napomena: skica nije u mjerilu.

Promatramo stanje napona na kontakt. plohi između obalnog zida i temeljnog tla (prevrtanje oko točke A)

$$M_{pr} = E_{uk,H} \cdot y_a + Q_h \cdot y_k + S_v \cdot y_s = 4,92 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{zad} = G_{uk,U} \cdot x_G + E_{uk,V} \cdot B = 9,80 \text{ kNm/m'}$$

### SIGURNOST NA PREVRTANJE

$$F_{spr} = M_{zad} / M_{pr} = 1,99 > 1,5 \text{ zadovoljava}$$

### SIGURNOST NA KLIZANJE

$$F_{skl} = 0,60 \cdot (G_{uk,U} + E_{uk,V}) / (E_{uk,H} + Q_h + S_v) = 2,90 > 1,5 \text{ zadovoljava}$$

### KONTROLA KONTAKTNIH NAPONA

$$M_a = M_{zad} - M_{pr} = 4,88 \text{ kNm/m'} \quad V = 28,00 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_a / V = 0,174 \text{ m} < B/3 = 0,2333 \text{ m}$$

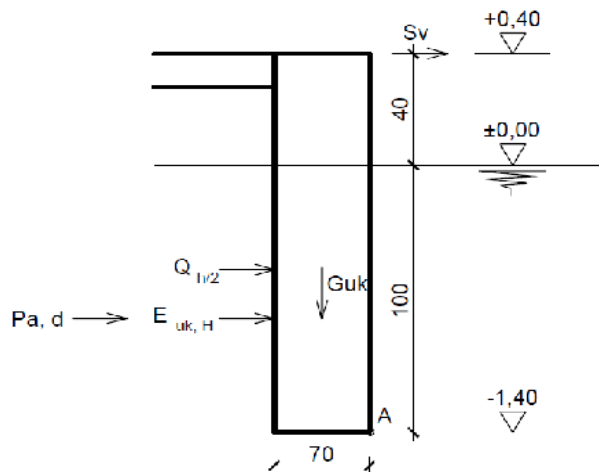
### **SLUČAJ: REZULTANTA SILA JE VAN JEZGRE PRESJEKA**

$$\sigma = V / (2 \cdot x \cdot 1) \text{ --->}$$

$$\sigma = 80,33 \text{ kN/m}^2$$

### 3. KOMBINACIJA

(VLASTITA TEŽINA ZIDA + AKTIVNI PRITISAK TLA + 1/2 KORISNOG OPTEREĆENJA + 1/2 SILE OD VEZA BRODA +  
+ OPTEREĆENJA USLJED SEIZMIČKIH DJELOVANJA)



Napomena: skica nije u mjerilu.

Promatramo stanje napona na kontakt. plohi između obalnog zida i temeljnog tla (prevrtanje oko točke A)

$$M_{pr} = E_{uk,H} \cdot y_a + 0,5 \cdot Q_h \cdot y_k + 0,5 \cdot S_v \cdot y_s + P_a \cdot y_{ask} + P_{a,d} \cdot y_{as} + S_{ik} \cdot y_{ik} + P_w \cdot y_{sw} = 3,58 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{zad} = G_{uk,U} \cdot x_G + E_{uk,V} \cdot B = 9,80 \text{ kNm/m'}$$

#### SIGURNOST NA PREVRTANJE

$$F_{spr} = M_{zad} / M_{pr} = 2,74 > 1,15 \text{ zadovoljava}$$

#### SIGURNOST NA KLIZANJE

$$F_{skl} = 0,60 \cdot (G_{uk,U} + E_{uk,V}) / (E_{uk,H} + 0,5 \cdot Q_h + 0,5 \cdot S_v + P_a + P_{a,d} + S_{ik} + P_w) = 2,90 > 1,15 \text{ zadovoljava}$$

#### KONTROLA KONTAKTNIH NAPONA

$$M_a = M_{zad} - M_{pr} = 6,22 \text{ kNm/m'} \quad V = 28,00 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_a / V = 0,222 \text{ m} < B/3 = 0,2333 \text{ m}$$

#### **SLUČAJ: REZULTANTA SILA JE VAN JEZGRE PRESJEKA**

$$= V / (2 \cdot x \cdot 1) \text{ --->}$$

$$\sigma = 218,97 \text{ kN/m}^2$$

## PRORAČUN DOPUŠTENE NOSIVOSTI TLA ISPOD OBALNOG ZIDA

### KARAKTERISTIKE MATERIJALA TEMELJNOG NASIPA:

$$\begin{aligned}\gamma_1 &= 11,50 \text{ kN/m}^3 && \text{- uronjena zapreminska težina} \\ \varphi &= 35,00^\circ && F_\varphi = 1,5 \quad \text{- faktor sigurnosti za kut unutar. trenja} \\ c &= 0,00 \text{ kN/m}^2 && F_c = 2,5 \quad \text{- faktor sigurnosti za koheziju} \\ H &= 1,20 \text{ m} && \text{- debljina sloja}\end{aligned}$$

### KARAKTERISTIKE MATERIJALA POSTOJEĆEG TLA

$$\begin{aligned}\gamma_2 &= 9,00 \text{ kN/m}^3 && \text{- uronjena zapreminska težina} \\ \varphi &= 22,00^\circ && F_\varphi = 1,5 \quad \text{- faktor sigurnosti za kut unutar. trenja} \\ c &= 12,00 \text{ kN/m}^2 && F_c = 3 \quad \text{- faktor sigurnosti za koheziju}\end{aligned}$$

### DUBINA TEMELJENJA:

$$D_f = 1,05 \text{ m}$$

### DIMENZIJE TEMELJNE STOPE:

$$B = 0,70 \text{ m}$$

$$L = 6,00 \text{ m}$$

### DOPUŠTENA NOSIVOST TLA :

## REZULTATI PRORAČUNA:

### 1. DOPUŠTENA NOSIVOST ZAMJENSKOG SLOJA

$$\begin{aligned}c/F_c &= 0,00 \text{ kN/m}^2 \\ c_m &= \arctg(\text{tg}\varphi/F_\varphi) = 25,02^\circ \\ \varphi_m &= &>>>> & N_\gamma = 8,14 \\ & 0,70 \text{ m} && N_c = 20,75 \\ B' &= \infty \text{ m} \\ L' &= 0,70 \text{ m}^2 \\ A' &= 1-0,4 \cdot B'/L' = 1,00 \\ s_\gamma &= 1+0,2 \cdot B'/L' = 1,00 \\ s_c &= 1,35 \\ d_c &= \gamma_1 \cdot D_f = 12,08 \text{ kN/m}^2 \\ q &= 1,00 \\ i_c &= 1,00 \\ i_\gamma &= & q_{dop1} = 202,78 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

### 2. DOPUŠTENA NOSIVOST POSTOJEĆEG TLA

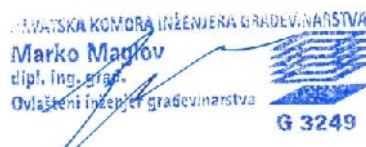
$$q_{dop2} = 150,00 \text{ kN/m}^2$$

### 3. UKUPNO DOPUŠTENA NOSIVOST TLA

$$\tan\alpha = 0,5$$

$$q_{dop} = q_{dop2} \cdot (1+2 \cdot (H/B) \cdot \tan\alpha) = 407,14 < q_{dop1}$$

$$q_{dop} = 407,14 \text{ kN/m}^2$$



Izradio:

Marko Maglov, dipl. ing. građ.

## 2.5. TROŠKOVNIK RADOVA



## TROŠKOVNIK RADOVA SANACIJE OBALE U ROGOZNICI - UVALA GORNJI MULI

### OPĆE UVODNE ODREDBE

Nacrti, tehnički opis i ovaj troškovnik čine cjelinu projekta.

Izvođač je dužan proučiti sve gore navedene dijelove projekta, te u slučaju nejasnoća tražiti objašnjenje od projektanta, odnosno iznijeti svoje primjedbe.

Nepoznavanje crtanog dijela projekta i tehničkog opisa neće se prihvatiti kao razlog za povišenje jediničnih cijena ili greške u izvedbi.

Izvođač je dužan pridržavati se svih važećih zakona i propisa i to naročito Zakona o građenju, Zakona o zaštiti na radu, odgovarajućih normi itd. Izvođač radova dužan je pridržavati se svih zahtjeva i uvjeta iz ovog troškovnika, kako u pogledu kvalitete materijala, tako i po načinu izvedbe pojedinih vrsta radova, te načinu obračuna. Ukoliko nije posebno naznačeno u pojedinoj stavci, izvedba se podrazumijeva s uobičajenom pozitivnom građevinskom praksom. Ukoliko se tijekom radova pojave bilo kakve promjene u izvedbi, njih obavezno mora odobriti nadzorni inženjer u suglasnosti s projektantom i naručiteljem.

Sav materijal koji će se upotrebljavati za izvedbu građevine mora biti kvalitetan i odgovarati postojećim tehničkim propisima i normama za pojedine vrste materijala i radova. Izvođač radova dužan je osigurati normalni neometani tok gradnje što se tiče materijala, radne snage, vertikalnog i horizontalnog transporta i osiguranja građevine.

Cijena pojedinih radova po ovom troškovniku mora sadržavati sve eventualne elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda.

Ponuđene jedinične cijene radova opisanih u svim dijelovima ove dokumentacije moraju bezuvjetno i obavezno sadržavati sve elemente kalkulacije do potpune gotovosti i funkcionalnosti elemenata i radova koji su predmetom zahvata, a naročito:

- dobava svih osnovnih i pomoćnih materijala;
- prijevoz i prijenos do mjesta izrade i ugradnje;
- priprema materijala, izrada i ugradnja do potpune gotovosti i funkcionalnosti, sva potrebna zaštita tijekom radova i ugradnji sve do primopredaje;
- svi radovi;
- korištenje svih ručnih i mehaniziranih alata i strojeva prema potrebi, bilo to posebno propisano ili ne;
- postavljanje i korištenje pomoćnih sredstava kao ljestvi, pomoćnih podesta i skela do svih potrebnih visina bilo to posebno propisano svakom pojedinom stavkom ili ne;
- potpuno čišćenje mjesta svih radova tijekom radova i nakon dovršetka;
- odnošenje i odvoženje svog otpada i viška materijala na privremeno odlagalište, a po dovršetku na trajnu deponiju do 20 km udaljenosti;
- sva propisana ispitivanja, atestiranja, dokazi o tijeku i kvaliteti građenja sukladno Zakonu o gradnji u Republici Hrvatskoj, kao i sva ostala potrebna dokumentacija neophodna za uspješan tehnički pregled i primopredaju objekta;
- svi radovi iz troškovnika izvoditi će se pod utjecajem mora.

**1. PRIPREMNI RADOVI, RADOVI RUŠENJA I DEMONTAŽE**

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	JEDINICA MJERE	KOLIČINA RADOVA	JEDINIČNA CIJENA (Eur)	UKUPNO (Kn)
1.1.	Svi pripremni radovi kao i raspreda gradilišta. U cijenu uračunati: mobilizacija i demobilizacija ljudi, opreme i tehnike, prijava gradilišta lučkim vlastima i inspektoratu, iskolčenje objekta. Obračun po kompletu izvedenih radova.	pauš.	1,00		

**1. PRIPREMNI RADOVI, RADOVI RUŠENJA I DEMONTAŽE****UKUPNO:**

## 2. ISKOPI I NASIPAVANJA

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	JEDINICA MJERE	KOLIČINA RADOVA	JEDINIČNA CIJENA (Eur)	UKUPNO (Kn)
2.1.	<p>Konstruktivni i lučki iskop vrši se u rahlom materijalu 80% (nasipni materijal i muljeviti pijesak), kao i u matičnoj stijeni (vapnenac) 20%. Iskop, odnosno zasijecanje vrši se za temeljenje obalnog zida, kao i za osiguranje potrebne dubine po trasi obale. Iskop i zasijecanje će se izvršiti strojno sa plovnog objekta ili na drugi način vodeći računa o mogućnosti izvedbe i sigurnosti postojećih objekata. Materijal od iskopa potopiti u većim dubinama, na lokaciji koju odredi Lučka kapetanija. Ponuđena cijena uključuje iskop, detaljno čišćenje temeljne plohe "mamutiranjem" odnosno refuliranjem prije betoniranja, te potapanje materijala u veće dubine.</p> <p>Obračun po m3 iskopanog i deponiranog materijala.</p>	m3	13,00		
2.2.	<p>Izvedba kamenog nasipa od zdravog kamena vapnenca zapremninske mase ne manje od 2500 kg/m3. Krupnoća kamena mase 1-50 kg sa sadržajem kamene sitneži ispod 1 kg najviše 10%. Nakon razastiranja, planiranja i profiliranja vrši se sabijanje vibracijskim sredstvima do modula čvrstoće <math>M_c &gt; 40 \text{ MPa}</math></p> <p>U jediničnu cijenu uračunati dobavu kamena, transport i ugradnju, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.</p> <p>Obračun po m3 ugrađenog materijala.</p>	m3	3,50		
2.3.	<p>Izvedba kamenog nasipa kao zaštite temeljnog kamenometa od zdravog kamena vapnenca zapremninske mase ne manje od 2500 kg/m3. Krupnoća kamena mase 10-50 kg.</p> <p>U jediničnu cijenu uračunati dobavu kamena, transport i ugradnju, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.</p> <p>Obračun po m3 ugrađenog materijala.</p>	m3	3,50		
2.4.	<p>Grubo planiranje temeljnog tla ispod temelja obalnog zida.</p> <p>Obračun po m2.</p>	m2	19,50		

2.5. Izrada žala kao plažne podloge od zrnatog kamenog materijala frakcije 4 mm, debljine sloja 25 cm. U jediničnu cijenu uračunati dobavu, transport i ugradnju, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.  
Obračun po m3.

m3

31,80

**2. ISKOPI I NASIPAVANJA**

**UKUPNO:**

**3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	JEDINICA MJERE	KOLIČINA RADOVA	JEDINIČNA CIJENA (Eur)	UKUPNO (Kn)
------------	-------------	----------------	-----------------	------------------------	-------------

*Jedinična cijena svih stavki uključuje beton, oplatu, odlaganje, transport kao i sav ostali rad i materijal potreban do potpunog dovršenja stavke. Klasa betona je C35/45, za podmorske radove ukoliko nije drugačije posebno naglašeno.*

*U cijenu je potrebno uvrstiti i sav materijal potreban za njegu betona, bolju ugradljivost, povećanje vodonepropusnosti i prirast čvrstoće betona i sl., bilo da je propisan specifikacijama ovog projekta ili ga sam izvoditelj odlučio upotrijebiti. Minimalna količina cementa CEM II/A-S 42,5 M iznosi 350 kg/m<sup>3</sup>*

- 3.1. Izvedba podmorskog - nadmorskog obalnog zida betonom tlačne čvrstoće C35/45 u sekcijama od max. 6,0 m, debljine 70 cm, ukupne visine 140 cm (podmorski dio 100 cm, nadmorski dio 40 cm). Ispuna betonom se vrši po sistemu kontraktor betonskom pumpom. Betonska smjesa se pravi iz agregata granulometrijskog sastava prema propisanim krivuljama, max. veličine zrna od 31,5 mm sa sulfatno otpornim cementom CEM II/A-S razreda tlačne čvrstoće 42,5 u minimalnoj količini 350 kg/m<sup>3</sup> i vodocementnim omjerom v/c>0,45.

Dopuštena je upotreba drugih vrsta cementa uz dodatak aditiva na način da se dobije ista kvaliteta betona u skladu s normom HRN EN 197-1 ili jednokovrijedno

\_\_\_\_\_. Betonska masa mora se osigurati u potrebnoj količini kalupa te osigurati također neprekinuti rad betonske pumpe. Skidanje oplata dozvoljava se po isteku dva dana.

U stavci je uključen i sav materijal potreban za njegu betona, bolju ugradljivost, povećanje vodonepropusnosti i prirast čvrstoće betona i sl., bilo da je propisan specifikacijama ovog projekta ili ga sam izvoditelj odlučio upotrijebiti.

Jedinična cijena svih stavki uključuje beton, oplatu, odlaganje, transport kao i sav ostali rad i materijal potreban do potpunog dovršenja stavke.

a) AB zid u jednostranoj oplati m3 29,50

3.3. Izvedba mikroarmirane zaglađene počesljane betonske podloge debljine 10 cm betonom tlačne čvrstoće C35/45 s PVC vlaknima. Količina PVC vlakana iznosi 1 kg/m<sup>3</sup>. Ispuna betonom se vrši po sistemu kontraktor betonskom pumpom. Dilatacije dimenzija minimalno 2,0x2,0 m. Betonska smjesa se pravi iz agregata granulometrijskog sastava prema propisanim krivuljama, max. veličine zrna od 31,5 mm sa sulfatno otpornim cementom CEM II/A-S razreda tlačne čvrstoće 42,5 u minimalnoj količini 350 kg/m<sup>3</sup> i vodo cementnim omjerom v/c>0,45.

Dopuštena je upotreba drugih vrsta cementa uz dodatak aditiva na način da se dobije ista kvaliteta betona u skladu s normom HRN EN 197-1 ili jednokovrijedno

\_\_\_\_\_. U cijenu uključena nabava, transport i ugradnja betona.

Obračun po m<sup>3</sup>.

m<sup>3</sup>

10,50

**3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

**UKUPNO:**

**REKAPITULACIJA RADOVA:**

<b>1.</b>	<b>PRIPREMNI RADOVI, RADOVI RUŠENJA I DEMONTAŽE</b>	
<b>2.</b>	<b>ISKOPI I NASIPAVANJA</b>	
<b>3.</b>	<b>BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI</b>	
	<b>UKUPNO:</b>	
	<b>PDV (25%):</b>	
	<b>SVEUKUPNO:</b>	

## 2.6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE



**REKAPITULACIJA RADOVA:**

<b>1.</b>	<b>PRIPREMNI RADOVI, RADOVI RUŠENJA I DEMONTAŽE</b>	<b>340,00 Eur</b>
<b>2.</b>	<b>ISKOPI I NASIPAVANJA</b>	<b>2.155,00 Eur</b>
<b>3.</b>	<b>BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI</b>	<b>13.140,00 Eur</b>
	<b>UKUPNO:</b>	<b>15.635,00 Eur</b>
	<b>PDV (25%):</b>	<b>3.908,75 Eur</b>
	<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>19.543,75 Eur</b>

Projektant:

MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.



## 2.7. GRAFIČKI PRILOZI

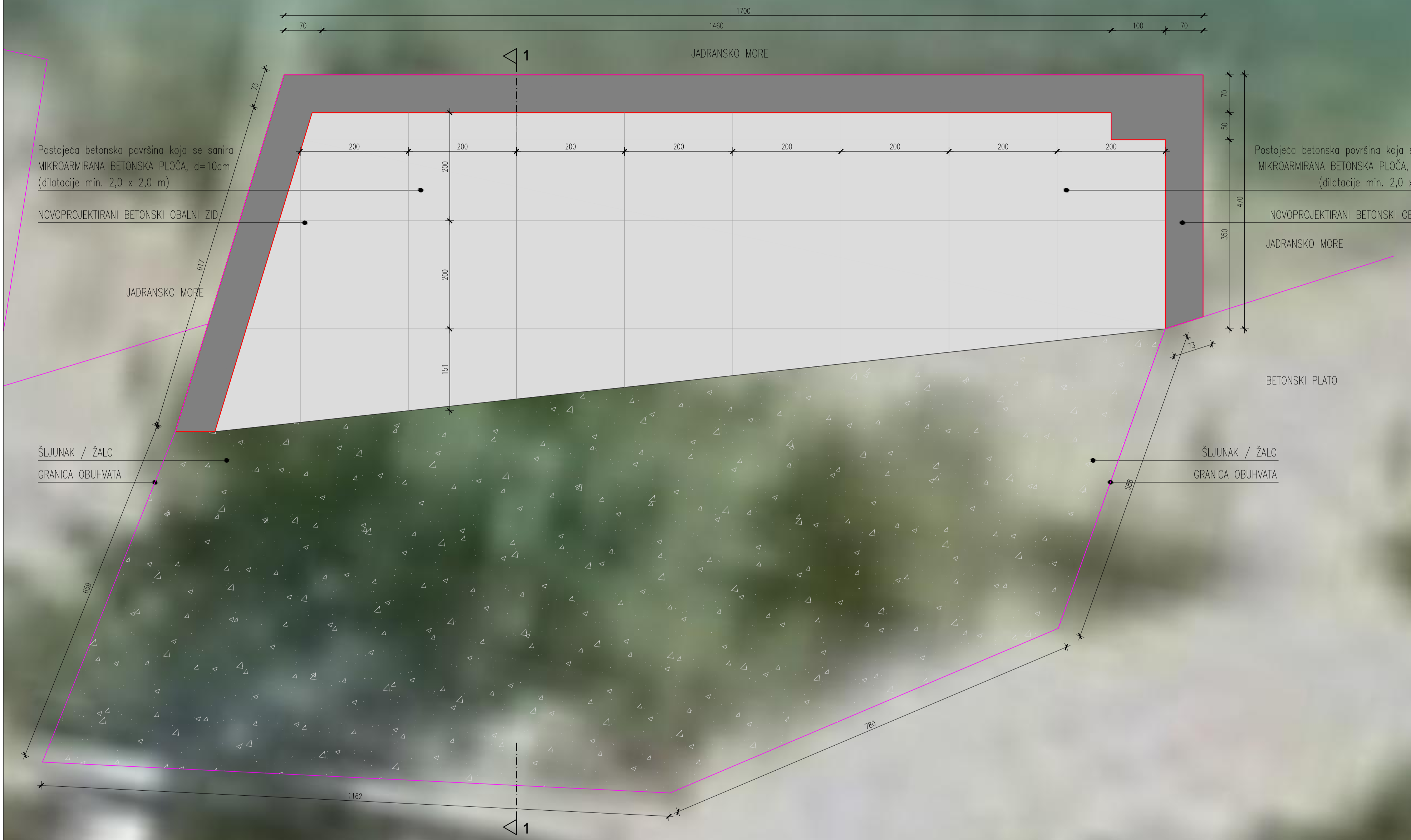


--- OBUHVAT ZAHVATA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Marko Maglov  
dipl. ing. građ.  
- Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3249

**GRAĐEVINSKI PROJEKT**  
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu  
ŠIBENIK, Tratarska 84 tel.: 022/214181, fax: 022/219168,  
GSM: 098 668 532 e-mail: g.projekt@si.t-com.hr

INVESTITOR:	OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA OIB: 13134387066								
GRADEVINA:	SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U UVALI GORNJI MULI U ROGOZNICI								
LOKACIJA:	ROGOZNICA - UVALA GORNJI MULI								
VRSTA PROJ.:	GRAĐEVINSKI PROJEKT								
RAZ. OBRADE:	GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT								
SADRŽAJ:	OBUHVAT ZAHVATA NA ORTO-FOTO SNIMKU								
PROJEKTANT:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	DATUM:	01. 2023.	T.D.:	13/23	MJERILO:	1:100	LIST:	1
DIREKTOR:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.								



Postojeća betonska površina koja se sanira  
MIKROARMIRANA BETONSKA PLOČA, d=10cm  
(dilatacije min. 2,0 x 2,0 m)

NOVOPROJEKTIRANI BETONSKI OBALNI ZID

Postojeća betonska površina koja se sanira  
MIKROARMIRANA BETONSKA PLOČA, d=10cm  
(dilatacije min. 2,0 x 2,0 m)

NOVOPROJEKTIRANI BETONSKI OBALNI ZID

ŠLJUNAK / ŽALO  
GRANICA OBUHVATA

ŠLJUNAK / ŽALO  
GRANICA OBUHVATA



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Marko Maglov**  
dipl. inž. građ.  
Ovlašten inženjer građevinarstva  
G 3249

 <p>GRAĐEVINSKI PROJEKT za projektiranje i nadzor u građevinarstvu SIBENIK, Trnarska 84 tel. 022/214181, fax: 022/219188 GSM: 098 668 532 e-mail: g.projekt@sii.com.hr</p>	INVESTITOR:	OPĆINA ROGOZNICA, OBALA HRVATSKE MORNARICE BB, 22203 ROGOZNICA OIB: 13134387066			
	GRADEVINA:	SANACIJA OŠTEĆENJA OBALE U UVALI GORNJI MULI U ROGOZNICI			
	LOKACIJA:	ROGOZNICA - UVALA GORNJI MULI			
	VRSTA PROJ.:	GRAĐEVINSKI PROJEKT			
	RAZ. OBRADE:	GLAVNI-IZVEDBENI PROJEKT			
SADRŽAJ:	STUACIJA				
PROJEKTANT:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	DATUM:	T.D.:	MJERILO:	LIST:
DIREKTOR:	MARKO MAGLOV, dipl. ing. građ.	01. 2023.	13/23	1:50	2

