

MareCon

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

BROJ PROJEKTA: 24G/20-P

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES**
Cons 11/II
51557 CRES

MJESTO GRADNJE: TRAJEKTNA LUKA MERAG

NAZIV PROJEKTA:

**SANACIJA ODBOJNIKA NA TRAJEKTNOM PRISTANIŠU POROZINA,
OTOK CRES
ELABORAT SANACIJE**

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

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
mr.sc. Dinko Hrešić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3203

Rijeka, rujan 2020.

DIREKTOR:



MareCon
d.o.o. RIJEKA

mr.sc. Dinko Hrešić, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ

OPĆI DIO I ISPRAVE

1. Sadržaj
2. Isprave
 - 2.1. Registracija društva
 - 2.2. Imenovanje projektanta
 - 2.3. Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera

IDEJNI PROJEKT

- A. Tehnički opis
- B. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- C. Troškovnik izvođenja radova
- D. Nacrti
 1. Situacija postojećeg stanja mj. 1 : 200
 2. Situacija uređenog stanja mj. 1 : 200
 3. Pogled na istočni vez trajektnog pristaništa, postojeće stanje mj. 1 : 200
 4. Pogled na istočni vez trajektnog pristaništa, uređeno stanje mj. 1 : 200
 5. Karakteristični poprečni presjek nadvišenja postojeće obaloutvrde s armaturnim nacrtom i iskazom armature mj. 1 : 10
 6. Tlocrt nadvišenja postojeće obaloutvrde s ucrtanim položajima rupa za ankere i armaturom vilica mj. 1 : 10

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
mr.sc. Dinko Hrešić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3203

mr.sc. Dinko Hrešić, dipl.ing.građ.

Nadležni sud

Trgovački sud u Rijeci

MBS

040045478

OIB

40702527736

EUID

HRSR.040045478

Status

Bez postupka

Tvrtka

MARECON društvo s ograničenom odgovornošću za konzalting, inženjering i trgovinu
MARECON d. o. o.

Sjedište/adresa

Rijeka (Grad Rijeka)
Janka Polića Kamova 15

Temeljni kapital

20.500,00 kuna

Pravni oblik

društvo s ograničenom odgovornošću

Predmet poslovanja

- 45 Građevinarstvo
- 51 Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- * Projektiranje građevina (izrada arhitektonskih, građevinskih, instalacijskih, tehnoloških i drugih vrsta projekata)
 - * Stručni nadzor nad građenjem
 - * Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
 - * Zastupanje stranih osoba u zemlji
 - * Ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u zemlji
 - * Izrada ekspertiza, revizije projektne dokumentacije
 - * Izrada studija izvodljivosti i opravdanosti
 - * Hidraulička istraživanja u morskoj sredini, mjerenje valova, morskih sturja i dr.
 - * Upravljanje stambenim zgradama
 - * računalne i srodne djelatnosti
 - * kupnja i prodaja robe
 - * pružanje usluga u trgovini
 - * obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
 - * zastupanje inozemnih tvrtki u plasmanu njihovih proizvoda i usluga na domaćem i inozemnom tržištu
 - * usluge informacijskog društva
 - * istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
 - * promidžba (reklama i propaganda)
 - * savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
 - * poslovanje nekretninama
 - * poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
 - * posredovanje u prometu nekretnina
 - * obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
 - * uklanjanje građevina i pripremni radovi na gradilištu
 - * inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje
 - * djelatnost prostornog uređenja i gradnje

- * djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja
- * djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- * projektantski nadzor
- * izrada nostrifikacije projektne dokumentacije
- * izrada vjetrovalnih studija
- * izrada maritimnih studija
- * izrada geotehničkih izvješća
- * geološke i geotehničke istražne djelatnosti
- * usluge geotehničkih projektiranja
- * usluge ispitivanja i prethodnih istraživanja postojećih stanja ispod vode ili mora (ronilačke kontrole)
- * izvođenje građevinskih radova u vodi u obalnom i priobalnom pojasu, izvođenje podvodnih radova uz korištenje mehanizacije i radnika specijaliziranih za rad na vodi i u vodi
- * pružanje usluga kojima je rezultat iskaz određenih podataka o prostoru koji se temelje na službenim evidencijama o prostoru i nekretninama
- * obavljanje ispitivanja i prethodnih istraživanja u građevinarstvu
- * usluge vještačenja građevinskih iskopa
- * obavljanje specijaliziranih građevinskih djelatnosti koje se obavljaju na različitim vrstama građevina, a zahtijevaju specijalno izvođenje i opremu
- * izrada pregleda, snimka postojećeg stanja i projektiranje sanacije, rekonstrukcije ili izgradnje objekata kulturnog dobra
- * izrada projekata prometne infrastrukture
- * procjena vrijednosti nekretnina
- * procjena vrijednosti pokretnina
- * iznajmljivanje strojeva i opreme za izgradnju ili rušenje, sa ili bez rukovatelja
- * prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
- * djelatnost izrade poslovnih planova i analiza, investicijskih projekata, studija ekonomske opravdanosti, studija i vođenja poslovnih poduhvata
- * savjetovanje u području poslovne komunikacije

Osnivači/članovi društva

Dražen Hrešić, OIB: 87498575073 [\(Prikaži vezane subjekte\)](#)
Rijeka, Janka Polića Kamova 15
- član društva

Dinko Hrešić, OIB: 89436469850 [\(Prikaži vezane subjekte\)](#)
Rijeka, Kvarnerska 2/D
- član društva

Osobe ovlaštene za zastupanje

Dinko Hrešić, OIB: 89436469850 [\(Prikaži vezane subjekte\)](#)
Rijeka, Kvarnerska 2/D
- član uprave

- zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 10. prosinca 2013. godine

Dražen Hrešić, OIB: 87498575073 [\(Prikaži vezane subjekte\)](#)
Rijeka, Janka Polića Kamova 15
- prokurist

- zastupa društvo sukladno odredbama čl.47. i 48. Zakona o trgovačkim društvima, temeljem odluke od 06. veljače 2014. godine

Pravni odnosi

Osnivački akt:

Ugovor o osnivanju zaključen dana 25. listopada 1994. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 20. prosinca 1995. godine.

Odlukom članova društva od 26. veljače 1999. godine izmjenjen je Društveni ugovor u odredbama koje se odnose na predmet poslovanja - djelatnosti.

Odlukom članova društva od 06. veljače 2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.9. (uprava društva i prokura). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Odlukom članova društva od 19. kolovoza 2019. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 1. (uvodne odredbe), čl. 2. (tvrtka i sjedište), čl. 4. (predmet poslovanja), čl. 5. (temeljni kapital i poslovni udjeli) te čl. 14. (završne odredbe). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Ostali podaci

Društvo upisano u registarskom ulošku broj 1-22357-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

Financijska izvješća

Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje	Vrsta izvještaja
11.04.2019	2018	01.01.2018 - 31.12.2018	GFI-POD izvještaj

M a r e C o n

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

Temeljem članka 130. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) društvo **"MareCon" d.o.o. Rijeka** donosi:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

BROJ G24/20-P

kojim se imenuje

mr.sc. Dinko Hrešić, dipl.ing.građ,

PROJEKTANTOM
za projekt

SANACIJA ODBOJNIKA NA TRAJEKTNOM PRISTANIŠU POROZINA, OTOK CRES

BROJ PROJEKTA: G24/20-P

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES**
Jadranska obala 1
51557 CRES

Imenovani djelatnik je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera, Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem G 3203 s danom upisa 24. rujna 2002. godine.

Rijeka, rujan 2020.

DIREKTOR:

MareCon
d.o.o. RIJEKA

mr.sc. Dinko Hrešić



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/02-01/ 3203
Urbroj: 314-01-02-1
Zagreb, 30. rujna 2002.

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) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 24.09.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis koji je podnio HREŠIĆ DINKO, dipl.ing.građ., RIJEKA, J.P. KAMOVA 15, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **HREŠIĆ DINKO**, (JMBG 0104974360004), dipl.ing.građ., RIJEKA, pod rednim brojem **3203**, s danom upisa **24.09.2002.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, HREŠIĆ DINKO, 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

HREŠIĆ DINKO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 24.09.2002. 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.



PREDsjedNIK KOMORE

dr.sc. Bernard Franković, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. DINKO HREŠIĆ, 51000 RIJEKA, J.P. KAMOVA 15
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A. TEHNIČKI OPIS

Uvod

Temeljem narudžbe od Županijske lučke uprave Cres izrađen je elaborat sanacije odbojnika na trajektnom pristaništu (TP) Porozina, otok Cres. Odbojnici su postavljeni u funkciji preuzimanja sile udara broda kod pristajanja te prijenosa iste na konstrukciju.

Projektnim zadatkom naručitelja, na istočnom vezu TP Porozina koji se u naravi sastoji od četiri plitko temeljenih betonskih obaloutvrda, povezanih preko armirano-betonskih pristupnih mostova (hodnika s ogradom), potrebno je izvesti nove odbojнике, od kojih pola na višem položaju u odnosu na postojeće, kako za vrijeme viših razina mora trajekt ne bi svojim bokom kod priveza „zajahao“ na odbojнике. Za podizanje odbojnika predviđa se na svakoj obaloutvrđi izraditi po jedno betonsko nadvišenje na strani gdje pristaje trajekt. Nadvišenja će se povezati s postojećim obaloutvrđama kako bi se osigurala njihova stabilnost. Svi postojeći gumeni odbojnici i improvizirani postojeći odbojnici od kamionskih guma će se ukloniti jer su u lošem stanju.



Slika 1. Orotofoto TP Porozina i područje zahvata označeno crvenom bojom

Opis postojećeg stanja i sanacije

Na postojećim obaloutvrđama nalaze se snopovi kamionskih guma ispod kojih se nalaze postojeći gumeni odbojnici. Postavljeni su na svakoj obaloutvrđi, prema nacrtnoj dokumentaciji (samo odbojnici). Snopovi s kamionskim gumama postavljeni su naknadno, nakon što su izvedene obaloutvrde i postavljeni gumeni odbojnici, zbog toga što je nastala potreba za dodatnom zaštitom obaloutvrda, jer su brodovi koji su pristajali na istočnom vezu bili već od onih predviđenih projektom, te bi kod viših razina mora "zajahali" na postojeće gumene odbojнике.



Slika 2. Pogled na istočni vez TP Porozina



Slika 3. Postojeće kamionske gume preko gumenih odbojnika - jedna od obaloutvrda

Predviđeno je uklanjanje svih postojećih gumenih odbojnika i snopova kamionskih guma, te izrada nadvišenja na svakoj od četiri obaloutvrda.

Novi se odbojnici postavljaju po dva komada na svakoj od obaloutvrda, i to po visini jedan na 10 cm ispod vrha postojeće obaloutvrde, a drugi na prethodno izvedenom nadvišenju obalnog zida. Odbojnici se postavljaju i nadvišenja se izvode prema pozicijama iz nacrtne dokumentacije, a nadvišenja se izvode uz sami obalni rub obaloutvrda. Ukoliko se kod izvođenja radova utvrde prepreke za izvođenje nadvišenja na planiranim pozicijama, nepredviđene ovim elaboratom, potrebno je kontaktirati izrađivača ovog elaborata radi dogovora oko nove pozicije.

Na položajima nadvišenja potrebno je prema nacrtnoj dokumentaciji u postojećim obaloutvrdama izbušiti najprije 20 komada vertikalnih rupa promjera oko 22 mm, dubine oko 50 cm. Moguće je da kod bušenja se naiđe na postojeću armaturu obaloutvrde, te je potrebno odmaknuti se na približni položaj onom predviđenom, ali tako da se izbjegne armatura. Tako izvedene rupe potrebno je očistiti upuhivanjem zraka pod pritiskom te ugraditi čelična sidra od rebraste armature promjera 20 mm. Neposredno prije ugradnje sidara, potrebno je u rupu utisnuti vezivo na bazi epoksidne smole, kojim će se osigurati čvrsta veza čeličnog sidra s betonom. Kad se ugrade sva sidra te njihova veza s obalnim zidom postane čvrsta, potrebno je ugraditi preostalu armaturu nadvišenja u skladu s nacrtom dokumentacijom. Prije ugradnje preostale armature očišćena betonska površina premazuje se "s/n vezom", dvokomponentnim vezivnim sredstvom bez otapala na bazi epoksidne smole, za snažni vezni spoj između starog i novog betona, prikladnim za ugradnju u uvjetima okoliša luke Porozina. Nadvišenje se izvodi u obliku betonskog bloka čija je dužina stranice na obalnom rubu 120 cm, visina 55 cm, a širina u donjem dijelu 140 cm, a gornjem 80 cm (stražnja stranica je stoga ukošena). Nadvišenje se izvodi betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3. Svi izloženi bridovi bloka izvode se s kutnom letvom stranice 5 cm. Donji brid koji se izvodi na spoju starog i novog betona izvodi se s kutnom letvom stranica 1 cm. Nakon što beton nadvišenja očvrstne, potrebno je taj spoj premazati najprije prajmerom - jednokomponentnom otopinom epoksidnih smola, a zatim jednokomponentnim brtvilom za podove visokih performansi, za vanjsku upotrebu, oba proizvoda prikladna za ugradnju u uvjetima okoliša luke Porozina. Na izvedena nadvišenja i postojeći dio obaloutvrda se vertikalno ugrađuju gumeni odbojnici tipa „Unit element“ visine 500 mm, dužine 1,5 m.

Proračun gumenih odbojnika

Kao ulazni podaci uzete su karakteristike brodova koji pristaju na TP Porozina, a to su trajekti „Ilovik“ i „Kornati“. U nastavku su dani podaci o ovim brodovima preuzetim sa službenih web stranica Hrvatskog registra brodova.

Tablica 1. Osnovni tehnički podaci za trajekte "Ilovik" i "Kornati" (izvor: HRB)

	Bol	Brestova
Duljina između okomica, Lpp (m)	72,89	49,97
Duljina preko svega, Loa (m)	95,4	58,17
Širina (m)	20,0	16,8
Visina (m)	3,6	3,5
Gaz (mm)	2300	2695
Duljina za nadvođe (mm)	82,2	52,44
Nadvođe (mm)	1309	805
TMC 69 bruto tonaža, GT	2330	2315
TMC 69 neto tonaža, NT	699	971

Luka Porozina je dograđena prema glavnom građevnom projektu „Dogradnja trajektnog pristaništa Porozina“, Marecon d.o.o. Rijeka, Dinko Hrešić dipl.ing.građ, broj projekta: 7G/06,

veljača 2007. Gornji je rub operativnih obala projektiran na koti + 2,0 m (NN Trst), tako da je podignut za 35 cm u odnosu na tada postojeće stanje, upravo zbog dotadašnjeg oslanjanja trajekta iznad odbojnika, pri čemu su jako oštećivani odbojnici te oštećivani i trajekti..

Uz produženi „Istočni vez“ predviđalo se pristajanje motornog trajekta „Cres“, sljedećih karakteristika:

GT/NT 2438/781;

D = 2048 t

L_{OA} = 87,60 m

B = 17,50 m

gaz T = 2,40 m

visina garaže H = 4,40 m

Redovno pristajanje:

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

$$\text{po izrazu III [2]} \rightarrow E = \frac{2048 * 0,30^2}{2 * 9,81} * 1,3 * 0,5 * 0,9 = 5,50 \text{ tm}$$

tada odabrani odbojnik:

→ Bridgestone trapezni SM500H, dužine L = 1,50 m, stupanj gume M3 (50% deformacija)

$$E = 9,0 \text{ tm} > 5,50 \text{ tm}$$

$$R = 465 \text{ kN}$$

$\mu = 0,65$ koeficijent trenja guma –čelik

$$R_{II} = R_{\perp} * \mu = 465 * 0,65 = 302,25 \text{ kN}$$

➤ *Incidentno pristajanje:*

$$v_{PR} = 0,40 \text{ m/s}$$

$$\text{po izrazu III} \rightarrow E = \frac{2048 * 0,40^2}{2 * 9,81} * 1,3 * 0,5 * 0,9 = 9,77 \text{ tm}$$

tada odabrani odbojnik:

→ Bridgestone trapezni SM500H, dužine L = 1,50 m, stupanj gume M3 (55% deformacija)

$$E = 10,4 \text{ tm} > 9,77 \text{ tm}$$

$$R = 638 \text{ kN}$$

Odabrani su odbojnici dužine 1,50 m, kako bi mogli slijediti morske mijene i dozvoljenu visinu valova u akvatoriju luke.

Investitor je na jedno oslonačko mjesto postavio po dva odbojnika, a zatim i automobilske gume, jer se pokazalo da treba još više podići oslonačka mjesta.

Odabir novih odbojnika prema ovom projektu se provodi prema trajektima koji sada pristaju na TP Porozina: trajekti Bol i Brestova. Njihovi podaci su prethodno navedeni, a ovdje dopunjeni proračunom deplasmana. Projektni je brod Bol. Proračun je izrađen po karakteristikama iz programa, te prema proračunu koji daje veći deplasman (Tablica 2.). Odabrana je energija pristajanja s većim deplasmanom:

$$D = 72,98 * 20 * 2,3 * 1,025 * 0,75 = 2580 \text{ t}$$

Odabran odbojnik kao UE V 500 E3, dužine 1500 mm, vertikalno montiran

$$E_R = 1,5 * 124 = 186 \text{ kNm}$$

$$R_R = 1,5 * 534 = 801 \text{ kN}$$

Normalna energija pristajanja $E_N = 80 \text{ kNm}$

$$E_N/E_R = 80/186 = 43\%$$

Reakcija kod normalnog pristajanja $R_N = 0,88 * 801 = 705 \text{ kN}$

Izvanredna energija pristajanja $E_A = 160 \text{ kNm}$

$$\text{Odnos } E_A/E_R = 160/186 = 86\%$$

Tablica 2. Proračun odbojnika za brodove karakteristika kao Bol

Vessel type	Vessel1
Ship type	Ferries
Dimension by	Length of ship
DWT(t)	2330 *
Displacement(t)	2580 *
Length of ship(m)	95.4
Length between perpendiculars(m)	83 *
Beam(m)	20 *
Laden draft(m)	2.3 *
Block coefficient (C_B)	0.659
Free board(m)	0.0
Berthing condition	Difficult berthing sheltered
Berthing velocity(m/s)	0.30 *
Normal energy (E_N)(kNm)	79.68
Safety factor	2.0
Abnormal energy (E_A)(kNm)	159.36

Proračun potrebne armature betonskog nadvišenja obalnog zida

Beton C35/45

$$f_{cd} = 35/1,5 = 23,33 \text{ N/mm}^2 = 2,33 \text{ kN/cm}^2$$

Čelik B500B

$$F_{yd} = 500/1,15 = 434,78 \text{ MPa} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$$

Odrez:

Djelovanje sile od plovila:

$$F_{Ed} = 806 \text{ kN} * 1,5 = 1209 \text{ kN}$$

Potrebna armatura elementa:

$$A_{s_{req}} = 1209 / (43,48/\sqrt{3}) = 48,16 \text{ cm}^2$$

Savijanje:

Djelovanje momenta od plovila:

$$M_{Ed} = 0,55 \text{ m} * 806 \text{ kN} * 1,5 = 665 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura elementa:

$$\mu_{Eds} = 66500 / (120 * 70^2 * 2,33) = 0,049$$

$$\zeta = 0,063 \quad \xi = 0,974$$

$$A_{s_{req}} = 66500 / (0,974 * 70 * 43,48) = 22,43 \text{ cm}^2$$

Odabrana armatura elementa:

$$A_{s_{prov}} = 20\phi 20 (62,8 \text{ cm}^2)$$

B. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

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 povreda, buke i vibracija.

1.2. 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 NN, br. 44/95), osim ako je izričito navedeno da se trebaju primijeniti neke druge norme (standardi) ili pravila struke, ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN, ili pak Nadzorni Inženjer (u daljnjem tekstu NI) pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) ili pravila struke. S druge strane ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije. Stoga se primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.

1.3. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne norme izdate 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 NI odobri uporabu tih normi.

I u svijetu su rijetke norme za pomorske 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 Ufereinfassungen (EAU) izdan od njemačkog komiteta 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).

1.4. 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 atestom proizvođača. 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. Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrebljenog materijala, a za sama ispitivanja materijala i proizvoda primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Kontrola kakvoće:

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

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.

Tekuća kontrola:

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovu trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

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. Za materijale i proizvode, koji podliježu obaveznom atestiranju (što je propisano Zakonom o normizaciji), uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta (potvrde o sukladnosti) obavlja isključivo ovlaštena pravna osoba.

Provjera kakvoće uskladištenog materijala:

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijima, 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.

Dokumentacija se sastoji od niza izvještaja kako slijedi:

A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku ocjenu uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

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

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak

1.5. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvoditelj će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

1.6. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Atesti potrebni za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

Atest (potvrda o sukladnosti): Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Državnog zavoda za normizaciju izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom o obaveznom atestiranju.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio:

- naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

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

Uvjerenje o kakvoći sirovine:

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio:

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

Izveštaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala:

Izveštaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće.

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, trebaju se podnijeti NI-u na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaki atest mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvoditelja, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se atest 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. Atesti se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

1.7. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje NI-u imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač naručuje materijal za svoj podugovor, gore opisanim zahtjevima udovoljit će posredstvom glavnog Izvoditelja. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostavit će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрта NI-u. Ove nacрте NI mora pismeno odobriti prije početka radova.

1.8. Upute isporučitelja

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

1.9. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje NI-a. Skladištenje mora biti takvo da omogućujući jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

1.10. Oštećeni i defektni materijali

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj NI-u, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak. Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i NI ih bude zahtijevao, tako popravljani dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

1.11. 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.

1.12. Oprema

Izvođač će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad. NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

1.13. Podizvođači

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

1.14. Osoblje

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

1.15. 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: potvrdu glavnog projekta, rješenje o postavljenju odgovornih osoba, elaborat organizacije gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara, elaborat montaže konstruktivnih skela i voditi knjigu montaže, elaborat o postavi i osiguranju repera za iskolčenje dokumentaciju o kakvoći radova, ugrađenih materijala i proizvoda ateste i jamstva za ugrađenu opremu direktive o pogonu i održavanju, rezultata tekućeg ispitivanja kvalitete, ateste, izvješća o ostalim radnjama u svrhu osiguranja kakvoće.

1.16. 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. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Općenito

Ovim su dani kriteriji kvaliteta i ispitivanja osnovnih materijala, tehnološki uvjeti i kontrola izvedbe armiranobetonskih radova, prethodna i kontrolna ispitivanja svježeg i očvrslog betona, sve prema Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, te prema pravilima struke koja se odnose na radove specifične za pomorsko građevinarstvo.

Beton se mora proizvoditi samo iz prethodno ispitanih materijala na betonari, koja treba biti funkcionalno projektirana. U betonaru trebaju u pravilu dolaziti samo oni materijali koji odgovaraju kriterijima kvalitete određeni ovim tehničkim uvjetima. Ako taj uvjet nije ispunjen, Izvođač mora deponiranje i manipulaciju u betonari organizirati tako da može sa sigurnošću isključiti iz korištenja eventualno prispjele materijale koji ne odgovaraju postavljenim tehničkim uvjetima. Kapacitet proizvodnje, transporta i ugradbe betona trebaju biti usklađeni. Za slučaj kvara bilo kojeg elementa u tehnološkom procesu, treba predvidjeti odgovarajuću rezervu ili zamjenu, koja će osigurati nastavak tehnološkog procesa bez štetnih posljedica po kvaliteti objekta. Ne smije doći do nepredviđenih prekida u izvedbi armiranobetonskih radova.

Kontrola ispitivanja, koju organizira i provodi Izvođač u laboratoriju betonare i gradilišta, obuhvaćaju prije svega ispitivanje osnovnih materijala, koja se vrše po brzim metodama, prije upotrebe materijala, te svakodnevna ispitivanja svježeg betona.

Rad laboratorija Izvođača na ispitivanju osnovnih materijala, svježeg, stvrdnjavajućeg i očvrslog betona, kontrolira Nadzorni inženjer Investitora.

Uzimanje uzoraka u svrhu atestiranja mora vršiti ovlaštena organizacija ili Izvođač radova u prisustvu Nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka mora se odmah sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

2.1. Materijali za beton

A) Cement

Cement koji će se upotrebljavati za pripremu betona je CEM II/A-M 42,5N uz minimalnu količinu cementa od 340 kg/m^3 . Cement će se na gradilište isporučivati u čvrstim prikladno zatvorenim vrećama, te će se kod transporta do miješalice zaštititi od vremenskih utjecaja odgovarajućom zaštitom. Izvoditelju se dozvoljava upotreba samo jedne vrste cementa za cijelo vrijeme izvođenja radova (CEM II/A-M 42,5N).

Cement se mora isporučivati i skladištiti u prikladnim skladištima, koja moraju biti zaštićena od vlage i s odgovarajućom ventilacijom, te sa podignutim podom izrađenim od drvene građe ili betona. Sav se cement mora upotrijebiti u roku od tri mjeseca od dana proizvodnje. Ako prilike ovo ne dopuste NI može dozvoliti uporabu cementa starosti i veće od tri mjeseca, ako je prethodno ispitivanjem utvrđeno da kvalitetom odgovara propisanim uvjetima. Nijedna pošiljka cementa ne smije se uporabiti u radovima dok NI ne ustanovi da je njegova kvaliteta zadovoljavajuća, a sav cement nezadovoljavajuće kvalitete treba hitno ukloniti s gradilišta o trošku Izvoditelja.

Prijevoz cementa mora se vršiti u kamionima ili vagonima cisternama, ili pakiran u prikladnim vrećama. Svaka pošiljka cementa mora imati popratni dokument sa slijedećim podacima:

- oznaka cementa
- proizvođač cementa
- datum meljave
- datum otpreme
- količina cementa

Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova, u silose betonare smiju se uskladištiti samo vrste cementa odabrane prema recepturi za beton.

Kontrolna ispitivanja cementa vrši Izvođač u laboratoriji betonare. Ova ispitivanja vrše se za svaku pošiljku cementa, a najmanje jedanput na svakih 25 tona. Kontroliraju se slijedeća svojstva:

- standardna konzistencija
- vrijeme vezivanja
- postojanost volumena
- temperatura cementa u silosu.

Ako se kontrolnim ispitivanjem utvrdi da neki od uvjeta kakvoće nije ispunjen, odgađa se upotreba takvog cementa dok se ne dobije atest ovlaštene organizacije za atestiranje cementa.

Ispitivanje cementa treba obaviti u svemu prema Tehničkim propisima za betonske konstrukcije na gradilištu i u laboratoriji ovlaštene organizacije.

B) Agregati

Za pripremu betona mogu se upotrebljavati kopani ili drobljeni agregati koji u svemu odgovaraju uvjetima kvalitete propisanim u Tehničkim propisima za betonske konstrukcije i dodatnim kriterijima

propisanim ovim tehničkim uvjetima. Svaka frakcija agregata mora se deponirati odvojeno, tako da se izbjegne bilo kakovo njihovo miješanje. U slučaju da se upotrebljavaju dvije ili više istoimenih frakcija obzirom na granulaciju, ili iz raznih izvora, ne smije se dozvoliti njihovo nekontrolirano i nesistematsko miješanje. Svaku pošiljku agregata prije istovara treba vizualno ocijeniti. Za vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smije se uskladištiti samo one vrste agregata koje su odabrane prema recepturi za beton.

Volumenski koeficijent po FAURY-u za pojedine frakcije i za ukupni sastav agregata trebaju biti jednaki ili veći od 0,20. Nazivne frakcije trebaju biti 0/4, 4/8, 8/16, 16/31,5 i eventualno 31,5/63. Ako frakcija 0 do 4 mm ne odgovara granulometrijski, naročito u pogledu uvjeta za vodopropusnost i sklonost betona k segregaciji u toku manipulacije, mora se razdvojiti u dvije podfrakcije (npr. 0-2 mm i 2-4 mm). Također dolazi u obzir dodavanje frakcije s maksimalnim zrnom 1 ili 2 mm ili kameno brašno (max. 5%). Pojedine frakcije ne smiju odstupati u pogledu granulometrijskih sastava od onih koje su usvojene kod recepture betona. Pored uvjeta prema Pravilniku za beton i armirani beton, da frakcija može imati najviše 15% podzrna i 10% nadzrna, propisuje se da u području zrna od 0,09-0,5 mm krivulje prosijavanja pojedinih frakcija ne smiju varirati više od +/- 2%. Promjer maksimalnog zrna treba odrediti u ovisnosti od veličine presjeka i njegove armiranosti.

Zrna agregata ne smiju biti površinski obavijena prahom, a naročito ne glinom ili drugim koloidnim supstancama. Gustoća zrna agregata mora biti jednaka ili veća od 2,6 g/cm³. Na temelju rezultata prethodnih ispitivanja agregata donosi se konačna odluka o njegovoj primjenjivosti za beton. Kontrolu ispitivanja agregata vrši Izvođač u laboratoriji betonare. Ovo ispitivanje vrši se uvijek kada se prilikom vizualne ocjene posumnja u ispravnost neke od osobina agregata. Za svaki uzorak vrše se slijedeća ispitivanja:

- granulometrijski sastav
- sadržaj čestica manjih od 0,09 mm.

Ako se kontrolnim ispitivanjem utvrdi da granulometrijski sastav ili sadržaj čestica manjih od 0,09 mm ne odgovara uvjetima prema recepturi za beton, odgovorna osoba mora dati pismenu uputu o modificiranju sastava betona ili donijeti odluku o uklanjanju nekvalitetnih isporuka agregata.

Mješavina agregata mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava od najvećeg do najmanjeg zrna. Izvoditelj će najkasnije 30 dana prije planiranog početka bilo kakvih radova na betoniranju dostaviti NI-u na odobrenje uzorke agregata svih frakcija koje namjerava koristiti u radovima.

C) Voda

Ukoliko se za pripremu betona ne upotrebljava pitka voda, uzorak vode mora se slati na ispitivanje mjesec dana prije početka betoniranja i zatim svakih mjesec dana po jedan uzorak za sve vrijeme betoniranja.

D) Dodaci betonu

Radi postizanja određenih svojstava, betonu se dodaju određeni dodaci (aditivi). Najčešće vrste dodataka koji se primjenjuju za poboljšanje određene osobine betona jesu:

- plastifikatori
- superplastifikator
- aeratori (uvlačivači zraka)
- usporivači vezanja (retarderi)

- ubrzivači vezanja
- ubrzivači očvršćivanja
- zaptivači (zgušćivači)
- dodaci betonu za betoniranje pri niskim temperaturama
- sredstva za bojenje svijetlog betona
- specijalni dodaci kao plasto-aerant, aerant-usporivač,
- inhibitori korozije armature itd.

Dodaci se mogu u nekim slučajevima i kombinirati, tj. betonu dodati istovremeno i dva dodatka. Iz uvjerenja o ispitivanju mora biti vidljiva efikasnost djelovanja aditiva, kao i utjecaj aditiva na ostale bitne osobine betona izgrađenog sa cementom s kojim je dodatak atestiran.

Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću potvrdu o kvaliteti svake pošiljke dodatka i utjecaja dodatka na osnovne osobine betona. Potvrda o kvaliteti dodatka mora sadržavati oznaku i porijeklo dodatka, podatke o proizvođaču, podatke o materijalima upotrijebljenim pri ispitivanju dodatka, podatke o ispitivanju dodatka, podatke o ispitivanju utjecaja dodatka na svojstva cementnog morta, svježeg i očvrstlog betona i mišljenje o upotrebljivosti dodatka. Potvrda o kvaliteti isporučene pošiljke mora sadržavati i datum proizvodnje dodatka, te količinu i datum isporuke.

Izvođač je dužan za svaki dodatak betonu (aditiv) pribaviti od isporučioaca upute o primjeni dodatka, u kojem moraju biti definirane granice doziranja, vrste cementa s kojim se može upotrebljavati, način uskladištenja i doziranja i trajnost upotrebe. Kod dodataka na čije djelovanje utječe temperatura betona (npr. ubrzivači, usporivači) mora biti definirano područje primjene s obzirom na taj utjecaj.

Doziranje dodatka mora biti precizno. Dodaci se smiju dodavati isključivo dozatorima, koji se moraju ugraditi u miješalicu, ako miješalica već nema takav uređaj u svom sastavu. Na miješalici moraju biti dva dozatora, kako bi se moglo istovremeno primijeniti dva dodatka. Ručno doziranje dodataka nije dopušteno. Dodaci se doziraju u razrijeđenom stanju, i to posredno u vodi za izradu betona. Ako se upotrijebi dodatak u prahu, on mora biti prethodno rastvoren u vodi. Uređaj za doziranje dodataka moraju biti otporni na korozivne utjecaje koje mogu izazvati neki dodaci.

Za povećanje vodonepropusnosti i protiv utjecaja soli, za neke se betone primjenjuje umjetno mikroaeriranje. Sadržaj i struktura mikropora u gotovom betonu mora odgovarati propisanim kriterijima. Doziranje izabranog i ispitivanog aeranta Izvođač mora odrediti prethodnim ispitivanjem, posebno za svaki pojedini sastav svježeg betona, te za svaki način pripremanja, manipuliranja, prijevoza i ugrađivanja svježeg betona, sa cementom koji će se upotrebljavati.

Doziranje aeranta mora biti neprekidno kontrolirano. Na sadržaj mikropora u svježem betonu kod istog doziranja aeranta velik utjecaj imaju ovi činioci:

- vrsta i sastav kamenog agregata, oblik i površinska svojstva zrna i količina zrna ispod 0,2 mm,
- količina i vrsta cementa, osobito sastav zrnatosti, oblik i površinska svojstva zrna,
- konzistencija svježeg betona,
- vrijeme i način miješanja svježeg betona,
- temperatura svježeg betona.

Tehnološki je mjerodavan sadržaj mikropora u svježem betonu, a odnosi se na ugrađeno stanje. Sadržaj i struktura umjetne mikroporoznosti moraju biti obavezno kontrolirani i ocijenjeni, kako na laboratorijski izrađenim uzorcima tako i na uzorcima uzetim iz gotovog betona objekta. U okviru prethodnih ispitivanja ta se ispitivanja obavljaju metodom mikroskopiranja. Pri tome se određuje ukupan sadržaj mikro-pora promjera do 1×10^{-4} m, koji mora biti najmanje 1,5%, i faktor raspoređenja (razmaka pora, koji smije biti najviše 0,2 mm).

Dodaci se ispituju prema namjeni:

- ispitivanja u svrhu atestiranja
- ispitivanja u svrhu produžetka vrijednosti atesta
- ispitivanja u svrhu provjere standardnosti kvalitete
- tekuća kontrola na gradilištu.

Dodaci se atestiraju s cementom CEM II/A-M 42,5N.

Ako je u deklaraciji proizvođača navedeno da je dodatak betonu namijenjen za primjenu samo s određenom vrstom cementa, atestiranje se obavlja samo s tom vrstom cementa.

Atestiranje može obavljati samo hrvatska organizacija registrirana za atestiranje dodataka. Rok vrijednosti atesta dodataka betonu jeste 6 mjeseci (iznimno 1 godinu).

Ispitivanje u svrhu provjere standardnosti ispituje proizvođač, o tome vodi knjige i dužan ih je dati na uvid organizaciji koja obavlja atestiranje.

Izvođač betonskih radova, prije upotrebe dodataka betonu, mora provjeriti svaku preuzetu količinu isporučenog dodatka. Ispituju se ove osobine:

- standardna konzistencija cementne kaše
- vrijeme vezanja standardne kaše
- tlačna čvrstoća betonskih uzoraka.

Na osnovu predočenih atesta, te usporednih ispitivanja sa cementom s kojim će se obavljati betonski radovi, Izvođač bira dodatke i predlaže ih na odobrenje Investitoru.

E) Armatura

Kao armatura za armirani beton upotrebljavat će se vruće valjane čelične šipke. Ako mu se drukčije ne odredi Izvoditelj će upotrebljavati:

B500B - rebrastu armaturu

B500B - mrežastu armaturu

Svaka pošiljka armature mora imati atest proizvođača o zadovoljavanju važećeg standarda. Armatura se mora uskladištiti na način koji će spriječiti njeno propadanje.

2.2. Beton

2.2.1. Općenito

Izvoditelj mora osigurati suvremeno i pouzdano postrojenje za potpuno miješanje agregata, cementa i vode u jednoliku masu unutar odgovarajućeg vremena, te pražnjenje bez segregacije. Prije nego li počne proizvodnja betona, a nakon toga svaka tri mjeseca, ili kad god to NI zatraži Izvoditelj će bit dužan:

- provjeriti i baždariti sve vage kao i ostale mjerne instrumente od nule do maksimalne nosivosti,
- 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 osim za manje količine betona i u slučajevima kad to odobri NI.

Sve komponente betona (agregat, cement, voda, dodaci), te beton kao materijal, trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Izvoditelj je dužan izraditi projekt betona u skladu s projektom konstrukcije i dostaviti ga na suglasnost projektantu objekta.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Betonski radovi moraju se izvoditi prema projektu konstrukcije i projektu betona, a u svemu sukladno s Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, te svim pratećim normativima.

Kod projektiranog betona u projektu mora biti specificiran razred tlačne čvrstoće (klasa betona) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1. Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije.

Zahtjevi za isporuku betona i informacije proizvođača betona korisniku moraju sadržavati podatke prema normi HRN EN 206-1.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrslulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima.

Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora. Nužna je njega ugrađenog betona da se ne pojave štetne pukotine, a u svemu prema projektu betona, važećim propisima i pravilima struke.

2.2.2. Doziranje

Materijali se moraju odmjeravati na način da daju tražene razmjere mješavine. 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 putem odgovarajućeg spremnika. Izvoditelj će mjeriti sadržaj vlage u agregatu onoliko često koliko bude potrebno, ali najmanje jedanput dnevno za vrijeme proizvodnje betona, te će, ukoliko bude potrebno prilagoditi količinu vode u mješavini rezultatima tih ispitivanja.

U slučaju da se za ispitivanje koriste metoda posude sa sifonom ili metoda uzgona, točnost tih metoda treba provjeravati metodom sušenja u pećnici 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 slijedećih tolerancija:

- Cement $\pm 2\%$
- Voda i agregati $\pm 3\%$
- Dodaci $\pm 5\%$

Izvoditelj će svakodnevno provjeravati granulometriju agregata koje bude upotrebljavao u mješavini. Jednom tjedno provjerit će sadržaj organskih nečistoća, sadržaj gline, mulja i prašine.

2.2.3. 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.

2.2.4. Tehnički uvjeti kakvoće betona

Beton mora zadovoljiti uvjete kakvoće u svježem i očvrslom stanju. U svježem stanju beton mora imati osobine da se može transportirati do mjesta ugradbe i u oplati bez pojavnosti odvajanja pojedinih sastojaka i da prilikom zbijanja ispunji prostor u oplati.

U očvrslom stanju beton mora zadovoljiti uvjete propisane projektom konstrukcije; projektom betona te projektom građenja objekta.

Na osnovi Projekta konstrukcije vidljivo je da će se za izgradnju građevina uporabiti beton projektiranog sastava kategorije B-II (transportni beton) razreda tlačne čvrstoće normalnog betona i to: C 35/45, a sve prema Tehničkim propisima za betonske konstrukcije.

2.3. Kontrola betona

2.3.1. Općenito

Kontrolna ispitivanja treba provoditi prema *Planu kontrole* koji sačinjava Izvoditelj radova, a ovjerava nadzorni inženjer.

Kontrolna ispitivanja betona koju vrši Izvođač radova u laboratoriji betonare su slijedeća:

- konzistencija betona metodom određivanja slijeganja (slump)
- analiza svježeg betona koji se sastoji od određivanja V/C faktora, volumena pora, zapreminske težine i granulometrijskog sastava. Analiza betona vrši se na svakih 300 m³ betona.
- mjerenje temperature svježeg betona koje se vrši svakodnevno tri puta
- izrada i njega uzoraka za ispitivanje očvrslag betona.

Kontrola kvalitete propisana je Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, a sastoji se od:

- kontrole proizvodnje betona i
- kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Kontrolu proizvodnje dužni su obavljati:

- Proizvođač betona do vremena predaje betona izvođaču radova na gradilištu ili u prijevozno sredstvo i
- izvođač betonskih radova od vremena preuzimanja betona do završetka njegovanja ugrađenog betona.

Kontrolu suglasnosti dužna je obavljati nadzorna služba investitora, koja za to u većini slučajeva zaduži ovlaštenu organizaciju. Kontrolom suglasnosti provjerava se, da li je za neku partiju iste vrste betona postignuta projektom propisana klasa betona ili neko drugo svojstvo.

2.3.2. Konzistencija

Obzirom da obradivost betona vremenom opada, konzistencija mjerena slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) na mjestu proizvodnje kretat će se oko 21 cm, a na mjestu ugradnje kretat će se od 16 do 21 cm (betoni razreda čvrstoće C35/45). Na pad obradivosti utječe niz faktora (vremenske okolnosti, duljina transporta, kombinacija dodataka betonu), pa je stoga od slučaja do slučaja treba korigirati.

Ovu korekciju može izvršiti samo odgovorni tehnolog za beton. Ovo je bitna veza, jer propusti značajno utječu na konačnu kakvoću betona građevine.

Za konzistenciju mjerenu slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) dopušteno je odstupanje ± 30 mm u odnosu na projektirano slijeganje utvrđeno u postupku prethodnih ispitivanja betona.

2.3.3. Količina cementa i v/c faktor

Vodocementni faktor betona izračunati na osnovi utvrđene količine cementa i efektivne količine vode.

Apsorpciju vode normalnog agregata treba utvrditi prema EN 1097-6.

2.3.4. Količina zraka

Količinu zraka u betonu mjeriti prema HRN EN 12350-7. Količina zraka uvjetovana je minimalnom vrijednošću, a gornja granica ne smije biti veća od + 4% apsolutne vrijednosti.

2.3.5. Maksimalna veličina zrna u agregatu

Maksimalnu gornju veličinu agregata u svježem betonu treba mjeriti prema EN 933-1.

2.3.6. Očvršli beton

Zahtjeva se provedba ispitivanja na uzorcima betona, a u svrhu dokazivanja traženih svojstava.

Kontrolni uzorci na kojima će se provjeravati tražena svojstva očvrslog betona su kocke brida 150 mm ili valjci dimenzija 150 x 300 mm, sukladni HRN EN 12390-1, izrađeni i njegovani prema HRN EN 12350-1 i HRN EN 12390-2. Uzorci se uzorkuju na mjestu ugradnje. Ugrađivanje uzoraka betona vršiti vibratorima $\varnothing 25$ mm ili nabijanjem metalnom šipkom i gumenim čekićem.

Uzorke označavati odabranom oznakom, a osnovne podatke o uzimanju istih upisivati u za to određene tiskanice za kontrolu kvalitete betona, koje trebaju supotpisivati predstavnik izvođača radova i predstavnik ovlaštene organizacije. Sve potrebne radnje kod uzimanja uzoraka do dopreme istih u laboratorij ispitivača vršit će radnik-laborant izvođača radova. Izvođač radova mora osigurati stručnu osobu, koja će voditi brigu o kontroli betona i dokumentaciji na građevini.

Tlačnu čvrstoću betona treba izraziti kao f_c/koc kad se određuje na uzorcima kocke i kao $f_c/valj$ kad se određuje na uzorcima valjka. Tlačnu čvrstoću treba utvrditi na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana, a u posebnim slučajevima uvjetuje se tlačna čvrstoća betona pri starosti manjoj od 28 dana (tehnološki uvjeti, npr. skidanje oplata).

2.3.7. Kriterij identičnosti i tlačne čvrstoće

Rezultati ispitivanja tlačne čvrstoće betona se obrađuju u grupama od po 3 rezultata i vrednuju prema kriteriju identičnosti tlačne čvrstoće norme HRN EN 206-1 za beton certificirane kontrole proizvodnje, odnosno za beton necertificirane kontrole proizvodnje.

Ispitivanje vodonepropusnosti betona treba provesti prema HRN EN 12390-8. U pravilu srednja vrijednost prodora vode iz serije uzetih uzoraka mora biti manja od 30 mm.

2.3.8. Kontrola proizvodnje betona

a) Tekuća kontrola klase betona

Tekuća kontrola klase betona obavlja se po partijama. Partija u tekućoj kontroli obuhvaća proizvodnju betona ne dužu od jednog mjeseca ili određenu količinu betona koja ne smije biti veća od 2000 m³. Broj kontrolnih uzoraka u jednoj partiji je max. 30. Preuzimanje kvalitete betona u tekućoj kontroli po partijama obavlja se prema kriterijima TPBK.

2.3.9. Kontrola suglasnosti

Kontrola suglasnosti se provodi na mjestu ugradnje betona u konstrukciji, s ciljem da se utvrdi da li postignuta kvaliteta betona ugrađenog u konstruktivne dijelove ili u objekt, u nekom periodu građenja, zadovoljava projektom propisanu marku betona ili druga zahtijevana svojstva. Ocjena postignute marke betona obavlja se po partijama.

U kontroli suglasnosti partija betona je količina iste klase i vrste koja se spravlja i ugrađuje uz jednake uvjete u iste ili više različitih konstrukcijskih elemenata na objektu, ili na količinu betona ugrađenog u elemente objekta u određenom razdoblju.

2.3.10. Beton koji ne zadovolji

U slučaju kada rezultati ispitivanja čvrstoće ne budu zadovoljavali zahtjeve navedene u normi, pristupa se naknadnom dokazu kvalitete ugrađenog betona u konstrukciji. Ako se naknadnim ispitivanjem dokaže da je karakteristična tlačna čvrstoća na dan ispitivanja manja od tražene sigurnost konstrukcije treba procijeniti naknadnim proračunom. Ako računski dokaz sigurnosti konstrukcije ne zadovoljava, konstrukciju treba sanirati ili, ako postoji mogućnost smanjiti dopušteno opterećenje. Odluku o mjerama sanacije donijeti uz suglasnost i odobrenje projektanta konstrukcije.

Svaka sanacija, rušenje ili rekonstrukcija nezadovoljavajućeg betona izvršit će se na teret Izvoditelja.

2.4. Transport i ugradnja

Trajanje manipulacije i transporta svježeg betona treba svesti na minimum i uvjetovano je na osnovu kriterija da u tom vremenu smije doći do bitne promjene konzistencije betona.

Kod ovog zahvata nije moguć pristup motornim vozilima s kopna te će transport se morati obavljati uz pomoć plovnog objekta. Transportna sredstva trebaju biti takva da spriječe bilo kakvu segregaciju od mjesta spravljanja betona do mjesta ugradnje. To su betonske pumpe, automikseri i kamioni kiperi za prijevoz do 1 km. Moguće je da izvođač ima i tvornicu betona na plovnom objektu. Ista mora imati sve ateste kao i isti takvi fiksni pogoni na kopnu.

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 oplatu 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 ugradba betona nakon što se isti počeo stvrdnjavati, 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.

Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,0 m. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih lijevaka-kontraktora. Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

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 erozije svježeg betona.

Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć lijevka za ugradnju betona pod vodom - "kontraktor"; tj. nikad ne smije slobodno padati kroz vodu kako se ne bi isprao cement i desila hidraulička segregacija agregata. Stoga je obavezna ugradnja betona pomoću kontraktora. Za uspješan rad na betoniranju pomoću kontraktora treba težiti da se upotrebljava, kao agregat, prirodni šljunak kuglastog oblika zrna, uz obavezno postizanje propisanog granulometrijskog sastava veličine zrna max. 31,5 mm, s tim da udaljenost oplata od kontraktorske cijevi ne bude veća od 3 m. 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. Kontraktorska cijev mora biti uvijek ispunjena betonskom smjesom sve do lijevka. Spojevi (nastavci) kontraktorskih cijevi moraju biti hermetički zatvoreni. Skraćivanje cijevi mora se obavljati što brže, bez pražnjenja preostalog dijela cijevi utopljene u betonsku masu, kako bi se time osigurao nesmetan nastavak betoniranja. Moguće je ugrađivati beton pod morem pomoću pumpe za transport betona. Pritom treba poštivati sva gore navedena pravila za ugradnju betona kontraktorom. Nije dopuštena neposredna ugradnja pomoću posuda za prijenos betona. Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca. Po završetku podmorskog betoniranja sa gornje slobodne površine betona, koja je tokom betoniranja bila u kontaktu s vodom, mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona. Rad na betoniranju ne smije se prekidati sve do postignuća projektiranog nivoa s izvjesnom rezervom u visini, radi skidanja gornjeg sloja betona slabije kvalitete. Treba strogo paziti na transport betonske mase od miksera do kontraktora kako ne bi došlo do segregacije agregata. Kod veće dužine transporta mora se upotrijebiti pumpa za beton. NI može uskratiti dozvolu za početak betoniranja dok se ne uvjeri da su poduzete sve potrebne mjere za pravilnu ugradnju betona.

Definitivni plan transporta betona s popisom svih sredstava, mora Izvođač predložiti pismeno Nadzornom inženjeru na odobrenje. Prekidi u betoniranju dopušteni su samo na mjestima kako je to predviđeno u nacrtima ili izričito dopušteno od Nadzornog inženjera. Prekidi u betoniranju određuju se na način kako je to propisano ovim tehničkim uvjetima.

2.4.1. Zbijanje

Sav beton osim podvodnog treba tijekom ugradnje temeljito zbijati uronjavajućim vibratorima te pažljivo ugrađivati oko armature i ugrađenih dijelova te u uglove oplata. Sav nadmorski beton mora biti dobro i jednoliko sabijen pogodnim pervibratorima i vibratorima koji imaju minimalnu frekvenciju od 8000 ciklusa u minuti. Kod vibriranja jednog sloja betona, koji dolazi na prethodni sloj koji još nije vezao, pervibratori moraju ući u donji sloj betona za dužinu igle. Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji, da se izbjegne segregacija. Smije se vibrirati samo dobro naliveni beton, a nikako se ne smije transportirati beton pomoću pervibratora. Od mjesta ubacivanja do definitivnog položaja beton smije prijeći najviše 1,5 m. Ploče treba betonirati u slojevima debljine do 50 cm. Za sve vrijeme betoniranja na gradilištu treba dežurati stručno osoblje koje može otkloniti manje kvarove na postrojenju za spravljanje betona, transportnim sredstvima i sredstvima za ugradbu betona.

Nije dozvoljena uporaba oplatnih vibratora, od ove odredbe izuzimaju se armiranobetonski montažni elementi. Broj vibratora treba biti 3 komada za količinu od maksimalno 50 m³ betona. Na raspolaganju uvijek trebaju biti najmanje 2 rezervna vibratora. Promjeri vibratora moraju biti:

Za debljinu zida, ploče, temelja ili nosača:

od 20 – 50cm - 50 promjer vibratora

od 50-150 - 75 promjer vibratora

preko >150 - 100 promjer vibratora

ako NI 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. Neće se dozvoliti guranje betona vibratorima.

2.4.2. Tehnološki prekidi u betoniranju

Prekidi betoniranja moraju se vršiti 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 svjež beton ugradi uz već otvrdlu betonsku površinu na spojnici nastavka betoniranja, istu treba ohrapaviti i očistiti tako da se odstrani sav mekani ili labavi materijal, slobodna voda, strana tijela, cementna kora, te ovlaži već otvrdli beton.

Elementi koji strše kroz oplatu spojnice kao što su armatura, ubetonirani elementi, waterstop trake, moždanici, umetci, čelični elementi, cijevi i si. moraju biti učvršćeni i zabrtvljeni u oplati spojnice. Bez dozvole NI-a 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.

2.4.3. Dilatacijske reške

Dilatacijske spojnice će se izvesti na mjestima i na način kako je opisano u projektu. Nikakav metalni predmet ne smije prolaziti kroz dilatacijsku spojnicu, osim ako to nije detaljno riješeno projektom inspekcije i odobrenja.

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

2.5. Njega i zaštita

2.5.1. 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 NI, mjeriti tijekom cijelog trajanja radova.

2.5.2. Zaštita

Zaštita betona od isušivanja mora biti efikasna već u prvim satima nakon ugradbe, odmah kada stanje površine betona to dozvoljava. Tijekom prve faze otvrdnjavanja beton se mora zaštititi od štetnog utjecaja sunčevog zračenja, vjetra, hladnoće, kiše ili tekuće vode. Intenzivna zaštita mora trajati najmanje 7 dana. Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši polijevanjem, voda ne smije biti hladnija od temperature površine betona, kako ne bi došlo do ubrzavanja hlađenja i diferencijalnih termičkih stezanja betona, koja mogu izvesti stvaranje pukotina. Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši postupkom zatvaranja betonskih površina prskanjem kemijskim sredstvima, njihovo djelovanje na beton treba provjeriti u toku prethodnih ispitivanja betona.

Tijekom perioda njegovanja, 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 njegovanja, te kiše i tekuće vode. Noseće konstrukcije ne smiju se opteretiti na način da prenapregnu beton.

2.5.3. Betoniranje kod vrućeg i hladnog vremena

Betoniranje pri vrućem vremenu mora se odvijati uz slijedeća ograničenja:

Trebaju se poduzeti mjere predostrožnosti za izbjegavanje preranog otvrdnjavanja 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 drugačije, poduzet će se slijedeće mjere:

(i) oplata će se neprestano močiti hladnom vodom, a višak vode će se ukloniti neposredno prije ugradbe betona.

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

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

(iv) prilikom ugradbe 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.

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

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

(vii) 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.

2.5.4. Voda za njegovanje

Za njegovanje betona može se upotrijebiti voda koja ne djeluje štetno na vezivanje i očvršćavanje cementa u betonu.

2.6. Obrada betonskih površina

2.6.1. 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.

2.6.2. 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 i nestane vlažni film.

2.6.3. Izloženi rubovi

Vidljivi rubovi moraju se zaobliti s $r = 5$ cm, ili zarubiti 2,5 na 2,5 cm, osim ako u projektu nije naznačeno drugačije.

2.6.4. Popravci betona

Bez odobrenja NI-a neće se dozvoliti krpanje, zapunjenje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja oplata, zatega ili rupa od uzorkovanja. 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 krpa 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 istjecanjem defektnog betona u vidu lastinog repa do dubine koju odredi NI i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

2.6.5. Oplata

Općenito

Ovim uvjetima propisuje se način izrade i osobine materijala, kojih se treba pridržavati kod izrade i postavljanja oplata.

Oplata, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primati opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Te

konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguravaju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okolice.

Materijal

Za izradu oplata koristiti daske, gredice i letve od jelove rezane grane, odnosno tesanu gradnju od četinarara. Ako se upotrebljava grana IV klase, dozvoljeno višestruko, korištenje je:

- daske 24 mm za oplatu 3 puta
- daske 48 mm za oplatu 5 puta
- gredice za oplatu 5 puta
- daske 24 mm za podgradu 5 puta
- gredice za podradu 10 puta

Kada se upotrebljava bolja kvaliteta grane od IV klase, višestrukost upotreba može se povećati za oko 25%. Rok trajnosti drvene skele koja je u korištenju na otvorenom prostoru je približno 700 dana.

Sav materijal potreban za izradu skela i oplata treba pravovremeno dostaviti na gradilište, u dovoljnoj količini. 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 kvalitetu površinske obrade ili kvalitetu betona ili oboje.

Projektiranje

Projektiranje i izrada oplata mora biti u skladu sa normama. Oplata mora biti stabilna, otporna i dovoljno poduprta da se ne bi izvila ili popustila u bilo kojem pravcu. Oplate moraju biti tako projektirane da se mogu skidati lako i bez oštećenja konstrukcije.

Izrada

Oplate moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima projekta oplata sa svim potrebnim podupiračima. 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 cm ispod površine betona. Vezači na krajevima šipki moraju biti takvi da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika. Rupe će se zapunjavati suhom mješavinom prema gornjem opisu. Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljubljivanje uz susjedne panele i sa spojnica prekidu 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.

Unutarnje površine oplata moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute, prema tome kako je to u crtežima predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, da se osigura dobro brtvljenje i spriječi deformacija.

Oplate moraju biti tako izvedene da se mogu skidati lako i bez potresa i oštećenja konstrukcije.

Za oplatu se ne smiju upotrijebiti takvi premazi koji se ne bi mogli oprati s gotovog betona, ili bi nakon pranja ostale mrlje na betonskim površinama. Oplatu za površine betonskih konstrukcija koje će ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj, blanjanoj ili profiliranoj oplati, a prema nacrtu. Ako se u projektu traži blanjana oplata, onda treba koristiti daske istih širina, osim ako nije predviđeno drugačije, s vidljivom strukturom drveta, a slaganje dasaka prema projektu ili uputama projektanta. Oplate betona koji se ne žbukaju ne smiju se vezati kroz beton limovima ili žicom.

Kada su u betonskim konstrukcijama predviđeni otvori, ili umetci treba ih još prije betoniranja izvesti i učvrstiti u oplatu.

Tolerancije

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

- Dimenzije poprečnog presjeka nosača, ploča, zidova itd.: od 0 mm do +20 mm.
- Uzdužne dimenzije za gore navedene elemente kraće od 30 m : ± 10 mm.
- Položaj i dimenzije prodora, udubina itd.: ± 10 mm.

- Položaj građevine u odnosu na ustanovljene referentne pravce, modulske pravce i visine: ± 20 mm.
- Umetci, sidrene ploče, čelični elementi koji su u nacrtu prikazani u ravnini sa betonskom površinom: ± 1 mm ili kako se drukčije odredi.

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 za beton, ne smije utjecati na promjenu boje vidljivog betona i ne smije štetno djelovati na materijale koji se naknadno nanose na beton.

Skidanje oplata

Oplata se smije skidati tek pošto ugrađeni beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Oplata se mora skidati bez oštećivanja ili udaranja po betonu. Pod skidanjem oplata podrazumijeva se njeno odstranjivanje sa zidova ili konstrukcija, sa svim njenim elementima, kao i slaganje i sortiranje grane na određenim mjestima. Također je uključeno i čišćenje dasaka, gredica, potpora i drugog, vađenje čavala, sječenje vezne žice, vađenje klanfi i zavrtnja, kao i čišćenje tih elemenata od eventualnih ostataka stvrdnutog betona. Rovovi dubine do 1 m po pravilu se ne razupiru. Kod dubina rova ili sondažnih jama preko 4,0 m s jakim pritiskom zemlje treba raditi nabijenu oplatu. Bočne strane dubljih rovova razupiru se daskama debljine barem 48 mm, te oblim i tesanim gredama i klinovima.

Kad se radi nabijena oplata, razupiranje vršiti daskama debljine barem 48 mm, klinovima i okvirima za ukručivanje od oblih i tesanih greda. Za iste svrhe mogu se koristiti patentirane mehaničke oplata.

Podmorska oplata

Oplatu za radove pod morem treba izraditi od glatkih dasaka sa spojevima koji hermetički zatvaraju a mora biti dimenzionirana tako da može izdržati pritisak svježeg betona od 60 kN/m^2 . Na drvenu oplatu moraju se staviti opteživači protiv isplivavanja. Nalegnuće oplata na dno mora se izvesti tako da onemogući procurivanje svježeg betona. Ukoliko postoji mogućnost brtvljenje, izvesti je sa vrećama pijeska pomoću ronilaca izvana. Skidanje oplata vertikalnih zidova, ili stupova nakon betoniranja ne prije od 4 dana. Ovaj rok treba svakako produljiti ako beton nije stvrdnuo. Za ovu vrst radova može se upotrijebiti i čelična oplata, a koja zadovoljava gornje uvjete.

Pregledi i odobrenja

NI-u se mora dati odgovarajući rok kojeg će on usuglasiti sa izvođačem na početku radova za pregled ploča, zidova, nosača itd. prije nego li armatura bude zaklonjena oplatom.

Osim ako se ne odredi drugačije, Izvođač mora NI-u 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 Izvođača odgovornosti za sigurnost oplata i podupiranja.

2.7. Armatura

2.7.1. Općenito

Izvođač treba dobiti, izravnavati, isjeći, saviti i montirati svu armaturu po vrstama, količinama i kvaliteti navedenim u projektu.

2.7.2. Betonski čelik

Betonski čelik treba udovoljavati zahtjevima važećih propisa.

Za čelik za armiranje primjenjuju se norme nHRN EN 10080-1 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 1. dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999), nHRN EN 10080-2 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1999), nHRN EN 10080-3 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik –

3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999), nHRN EN 10080-4 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4:1999), nHRN EN 10080-5 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5:1999), nHRN EN 10080-6 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gredice (prEN 10080-6:1999).

Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema odredbama Dodataka A norme nHRN EN 10080-1 i odredbama posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje odnosno čelika za prednapinjanje, provodi se prema normama nizova nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138, i prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1.

Preklopi se izvode prema odredbama priznatim tehničkim pravilima iz Priloga H Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odnosno prema normi HRN ENV 1992-1-1:2004.

Sva armatura je iz čelika B500B u obliku šipki ili mreža. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

2.7.3. Savijanje armature

Armatura se mora izravnavati, isjeći i saviti prema planovima armature. Isječena i savijena šipka mora imati odgovarajuću identifikacijsku pločicu da bi NI mogao ustanoviti gdje se dotična šipka namjerava ugraditi.

2.7.4. Ugradba i fiksiranje

U trenutku betoniranja armatura mora biti očišćena od labave hrđe, ulja, morta, soli, masti i svih drugih nečistoća koje bi mogle narušiti vezu između armature i betona. Hrđa se neće smatrati labavom ukoliko nakon trljanja prstom na prstu ostane samo mrlja.

Broj, veličina, oblik, i pozicija svih čeličnih šipki, vilica, veza i zatega i drugih dijelova armature moraju biti u potpunosti prema nacrtima i zadržavati se u traženoj poziciji unutar oplata bez pomicanja tijekom ugradbe i vibriranja.

Izvoditelj će na vlastiti trošak osigurati sve potrebne distancere, podmetače itd. koji su potrebni za zadržavanje armature u ispravnom položaju. Ti dijelovi moraju biti od takvog materijala i takve izrade da budu trajni i ne uzrokuju koroziju armature niti otpadanje betonske obloge. Mješavina za podmetače izrađene od cementa, pijeska i sitnog agregata, mora koliko je god to moguće biti sličnija okolnom betonu sa ciljem da mu se što više približi u pogledu čvrstoće, trajnosti i izgleda. Sve vilice, veze ili zatege koje povezuju šipke moraju se ugraditi na način da šipke budu pravilno ukružene, a da unutarnja strana njihovih zakrivljenih dijelova bude zaista u kontaktu sa šipkama koje moraju pridržavati. Šipke se moraju povezati barem na svakoj drugoj točki presijecanja kvalitetnom paljenom žicom ili drugim odobrenim sredstvom za povezivanje. Žica za povezivanje zakriviti će se prema unutra.

Minimalni zaštitni sloj do armature uključujući i vilice mora u svakom slučaju biti u skladu sa normama, odnosno i veći ukoliko je tako određeno projektom. Izuzetno od gornjeg zaštitni sloj mora biti 5,5 cm za obalne konstrukcije.

Razmak armature u presjecima elemenata mora biti u skladu sa pravilnikom.

Položaj šipki ne smije bočno odstupati od predviđene pozicije za više od polovine dopuštenog razmaka između šipki, niti zadirati u obložni beton, osim ako to NI dozvoli radi izbjegavanja ugrađenih elemenata. Skraćivanje šipki i promjene položaja preklopa odobrava NI prije montiranja armature u oplatu.

2.7.5. Inspekcije

Svu ugrađenu armaturu NI mora pregledati i odobriti prije početka betoniranja.

2.7.6. Ugrađeni elementi

Svi ugrađeni elementi kao što su umetci, sidreni vijci, okviri, sidrene ploče, žljebovi, cijevi itd. moraju se postaviti točno na predviđeno mjesto i osigurati protiv pomicanja tijekom betoniranja, a projektom predviđena udubljenja u betonu moraju se zaštititi od začepijavanja. Proizvođači čiji je rad na bilo koji način vezan za beton ili ugrađivanje dijelova u beton moraju biti obaviješteni

dovoljno unaprijed, da bi mogli na vrijeme izvršiti poslove ili isporučiti materijale prije ugrađivanja betona.

2.7.7. Evidencija

Izvoditelj će evidentirati sve operacije vezane za betonaru 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.

2.8. Posebni betonski radovi kod pomorskih gradnji na ovoj građevini

A) Podmorski kalupni beton

Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć lijevka za ugradnju betona pod vodom - "kontraktor"; tj. nikad ne smije slobodno padati kroz vodu kako se ne bi isprao cement i desila hidraulička segregacija agregata. Stoga je obavezna ugradnja betona pomoću kontraktora.

Za uspješan rad na betoniranju pomoću kontraktora treba težiti da se upotrebljava, kao agregat, prirodni šljunak kuglastog oblika zrna, uz obavezno postizanje propisanog granulometrijskog sastava veličine zrna max. 31,5 mm, s tim da udaljenost oplata od kontraktorske cijevi ne bude veća od 3 m.

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. Kontraktorska cijev mora biti uvijek ispunjena betonskom smjesom sve do lijevka. Spojevi (nastavci) kontraktorskih cijevi moraju biti hermetički zatvoreni. Skraćivanje cijevi mora se obavljati što brže, bez pražnjenja preostalog dijela cijevi utopljene u betonsku masu, kako bi se time osigurao nesmetan nastavak betoniranja. Moguće je ugrađivati beton pod morem pomoću pumpe za transport betona. Pritom treba poštivati sva gore navedena pravila za ugradnju betona kontraktorom. Nije dopuštena neposredna ugradnja pomoću posuda za prijenos betona. Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca. Po završetku podmorskog betoniranja sa gornje slobodne površine betona, koja je tokom betoniranja bila u kontaktu s vodom, mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona. Rad na betoniranju ne smije se prekidati sve do postignuća projektiranog nivoa s izvjesnom rezervom u visini, radi skidanja gornjeg sloja betona slabije kvalitete. Treba strogo paziti na transport betonske mase od miksera do kontraktora kako ne bi došlo do segregacije agregata. Kod veće dužine transporta mora se upotrijebiti pumpa za beton. NI može uskratiti dozvolu za početak betoniranja dok se ne uvjeri da su poduzete sve potrebne mjere za pravilnu ugradnju betona.

C. TROŠKOVNIK IZVOĐENJA RADOVA

Općenito:

Program kontrole i osiguranja kakvoće, tehnički opis, sve upute i upozorenja, te nacrtana dokumentacija iz ovog projekta smatraju se sastavnim dijelovima ovog troškovnika.

Svi radovi obuhvaćeni troškovnikom moraju se izvesti prema troškovničkim opisima stavaka te u skladu s važećim propisima i normama, te prema projektu, osobito prema uvjetima navedenim u Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Pripremni, prateći i pomoćni radovi navedeni su u Programu kontrole i osiguranja kvalitete te se uračunavaju u režijski trošak gradilišta, obuhvaćen jediničnim cijenama. Količine su obračunate prema grafičkim podlogama elaborata. Procjena troškova gradnje izrađena je prema projektantskim cijenama. Prije formiranja ponuđenih cijena, izvođač je dužan detaljno pregledati projektnu dokumentaciju i stanje na terenu, te procijeniti po viđenom vrijednost svakog pojedinog rada. Komercijalna imena u opisima stavaka navedena su u svrhu jasnijeg opisa proizvoda, te se proizvod definira „kao“ ili „tip“, a opis se odnosi na jednakovrijedni proizvod, te navedena komercijalna imena nisu ni na koji način obvezujuća pri odabiru. Jednakovrijedni proizvodi su oni koji zadovoljavaju opis, odnosno kvalitetom, tehničkim karakteristikama i oblikovanjem odgovaraju navedenom proizvodu. Ponuđač je obvezan definirati jednakovrijedan proizvod uz ponuđenu cijenu.

redni broj	OPIS STAVKE	jed. mjera	količina	jedinična cijena	UKUPNO
------------	-------------	------------	----------	------------------	--------

1. Pripremni radovi

- 1.1. Iskolčenje, obilježavanje i osiguranje osnovnih točaka i pravaca građevine, te kontrole u tijeku izvođenja radova.

kpl	1,00		
-----	------	--	--

- 1.2. Uklanjanje i zbrinjavanje postojećih snopova guma i gumenih odbojnika. U cijeni je sav rad na demontaži odbojnika, guma, lanaca i sajli koje ih drže, te samih elemenata kojim su pričvršćene na obali (rezanje u nivou partera obale), te sanacija tog dijela partera i zida obaloutvrde reparaturnim mortom ili prikladnim proizvodom. Ukupno je 8 gumenih odbojnika, te oko četrdeset kamionskih guma. Sav uklonjeni materijal zbrinjava se u skladu s važećim propisima, na deponiji udaljenoj do 30 km. U cijeni sav potreban rad i materijal za izvršavanje ove stavke. Obračun po kompletu izvedenih radova.

kpl	1,00		
-----	------	--	--

- 1.3. Čišćenje betona na mjestu dogradnje - nadvišenja postojećih obaloutvrda nad morem, mlazom vode pod pritiskom. Čišćenje se izvodi neposredno prije betoniranja dogradnje mlazom pod pritiskom od 100 do 200 bara i uklanja se sloj površinskih nečistoća i klorida. Obrađena površina mora biti čista i kompaktna, bez površina betona u rastrošenom stanju. U jediničnoj cijeni sadržan je sav potreban rad i materijal za čišćenje. Obračun po m² očišćene površine.

m ²	9,00		
----------------	------	--	--

- 1.4. Bušenje nad morem vertikalnih rupa u betonu, dubine 50 cm, prema položajima iz armaturnih nacrtu, na hodnoj površini postojećih obaloutvrda, na mjestima izvođenja dogradnje nadvišenja novim betonom, promjera $\phi 22$ mm, u postojećem ("zdravom") betonu, čišćenje (ispuhivanje) rupe zrakom pod pritiskom, punjenje prikladnim epoksidnim mortom te ugradba ankera. U cijeni sav rad, materijal i oprema. Čelični ankeri obračunati su u zasebnoj stavci. Obračun po komadu.

kom	80,00		
-----	-------	--	--

Pripremni radovi ukupno:

2. Betonski i armirano betonski radovi

- 2.1. Betoniranje "in situ" nadvišenja postojećih obaloutvrda. Betonira se prema kotama i dimenzijama iz projekta. Beton je razreda C35/45 s minimalno 400 kg cementa po m^3 , razreda izloženosti XS3. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. Kvaliteta svih ugrađenih materijala mora biti potvrđena atestom. Prethodno je potrebno premazati radi ostvarivanja snažnog veznog spoja između starog i novog betona površinu postojećeg betona iznad koje se izvodi nadvišenje, dvokomponentnim vezivnim sredstvom bez otapala na bazi epoksidne smole, prikladnim za ugradnju u uvjetima okoliša luke Porozina. Na svim se vidljivim bridovima bloka nadvišenja ugrađuju kutne letve stranice 5 cm, osim na spoju starog i novog betona, gdje se ugrađuje kutna letva stranice 1 cm. Nakon očvršćavanja betona, na tom spojnem bridu izvodi se najprije premaz prajmerom - jednokomponentnom otopinom epoksidnih smola, a zatim jednokomponentnim brtvilom za podove visokih performansi, za vanjsku upotrebu, oba proizvoda prikladna za ugradnju u uvjetima okoliša luke Porozina. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja, obrada, i njegovanje betona. Također su obuhvaćeni troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi, kutne letve i svi premazi. Obračun se vrši po m^3 ugrađenog betona.

m^3	4,00		
-------	------	--	--

- 2.2. Dobava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika - šipki, kvalitete B500. Armatura se ugrađuje u konstrukciju prema nacrtnoj dokumentaciji i detaljnim iskazima iz projekta. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.

kg	300,00		
----	--------	--	--

- 2.3. Dobava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika - mreža (MA-500/560), kvalitete B500B. Armatura se ugrađuje u konstrukciju prema nacrtnoj dokumentaciji i detaljnim iskazima iz projekta. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.

kg	40,00		
----	-------	--	--

Betonski i armirano betonski radovi ukupno:

3. Razni radovi i oprema

- 3.1. Dobava, transport i montaža odbojnika (fendera), tip "Unit element" visine 500 mm, L = 1500 mm, sa svojstvima mogućnosti prihvatanja normalne energije pristajanja $E_N = 80$ kNm, izvanredne energije pristajanja $E_A = 160$ kNm i reakcije kod normalnog pristajanja $R_N = 705$ kN, tip fendera pokriven čeličnom pločom, uključivo s priborom za pričvršćenje. Odbojnici se postavljaju prema nacrtnoj dokumentaciji. Odbojnici moraju imati svu potrebnu važeću atestnu dokumentaciju.

kom	8,00		
-----	------	--	--

Razni radovi i oprema ukupno:

REKAPITULACIJA

- Pripremni radovi**
- Betonski i armirano betonski radovi**
- Razni radovi i oprema**

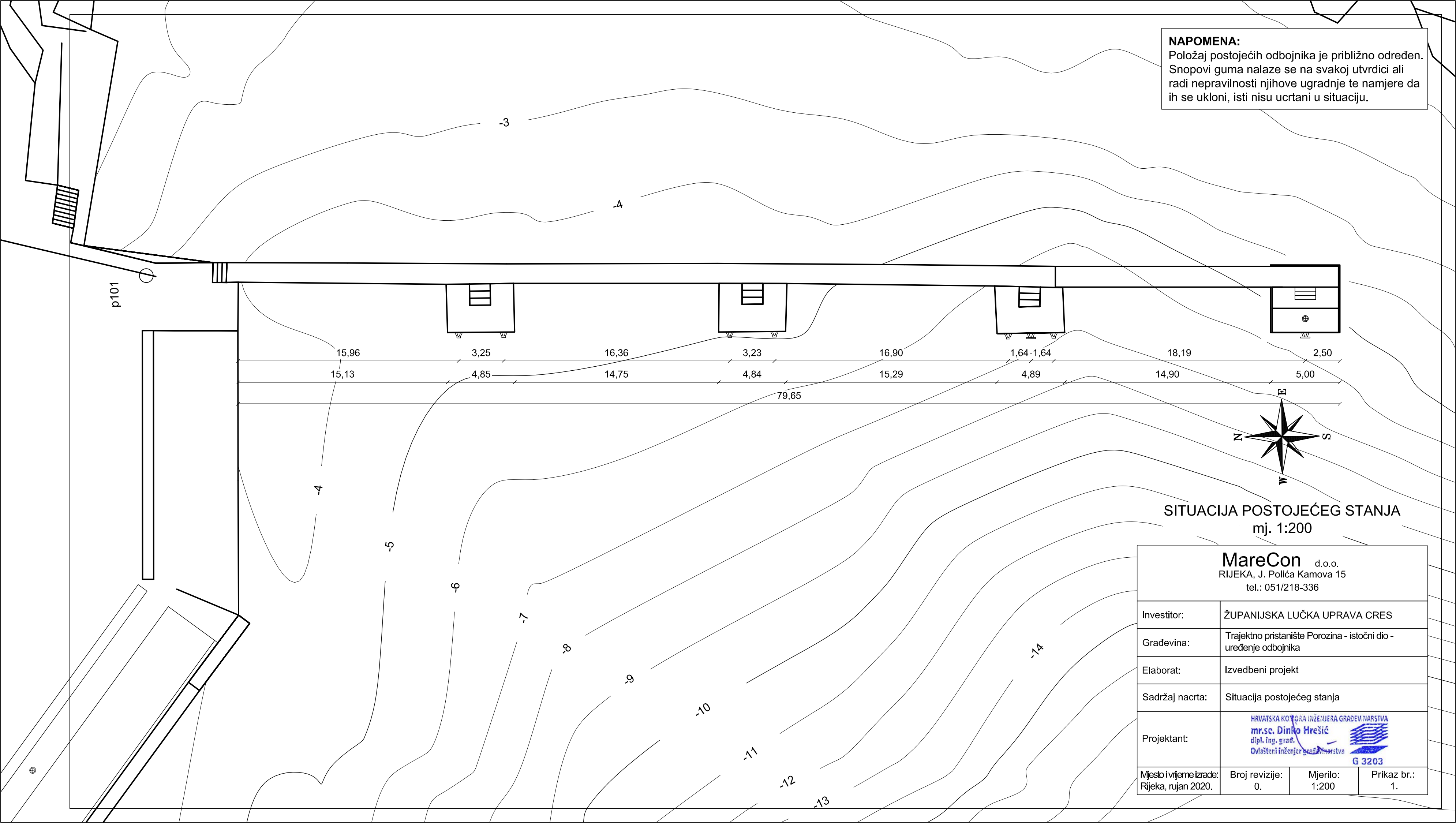
SVEUKUPNO:

Sve navedene cijene su bez PDV-a!

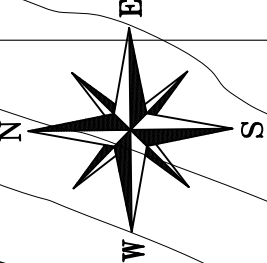
Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Dinko Hrešić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3203

mr.sc. Dinko Hrešić, dipl.ing.građ.

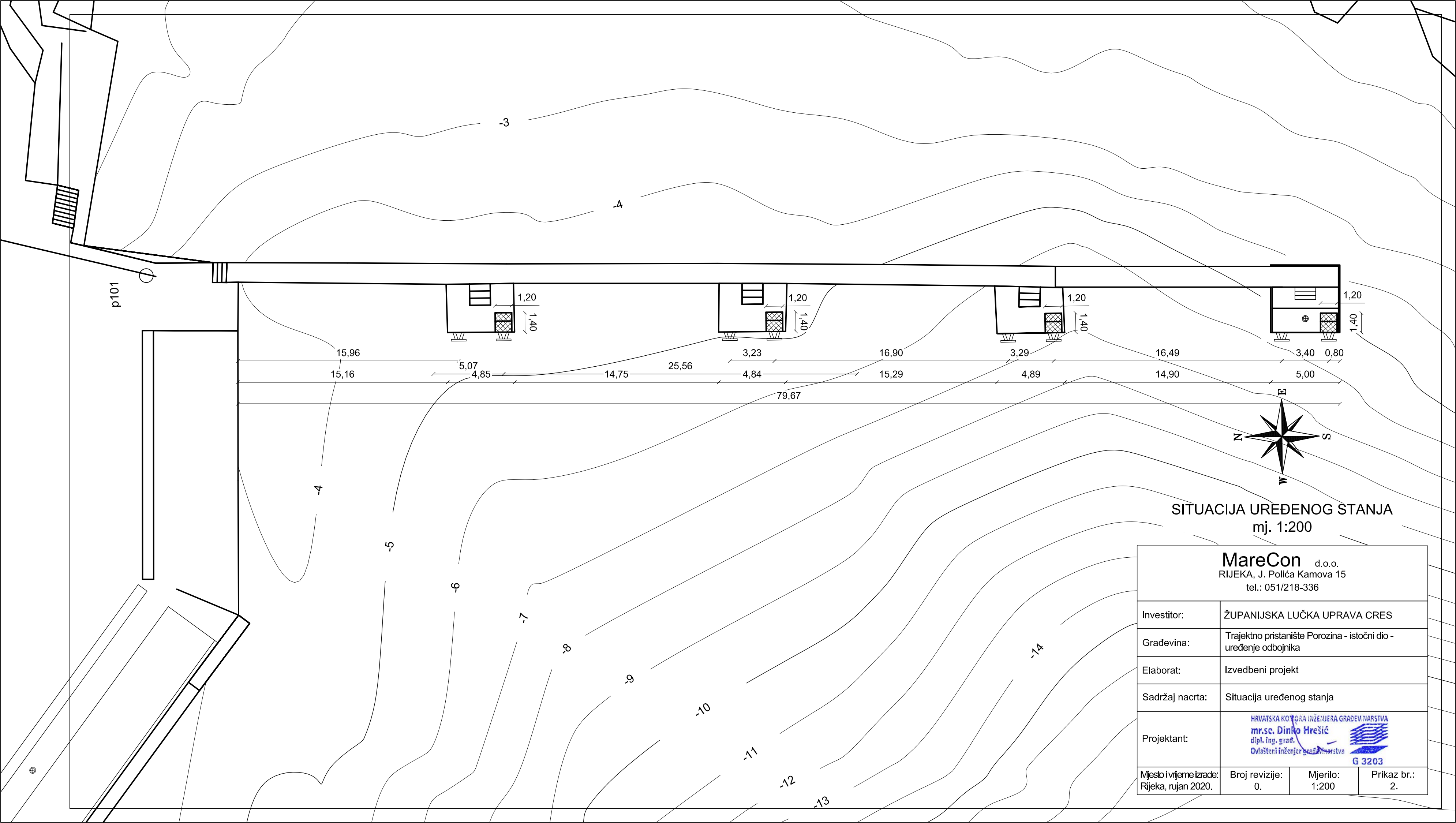


NAPOMENA:
Položaj postojećih odbojnika je približno određen.
Snopovi guma nalaze se na svakoj utvrdici ali
radi nepravilnosti njihove ugradnje te namjere da
ih se ukloni, isti nisu ucrtani u situaciju.



SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA
mj. 1:200

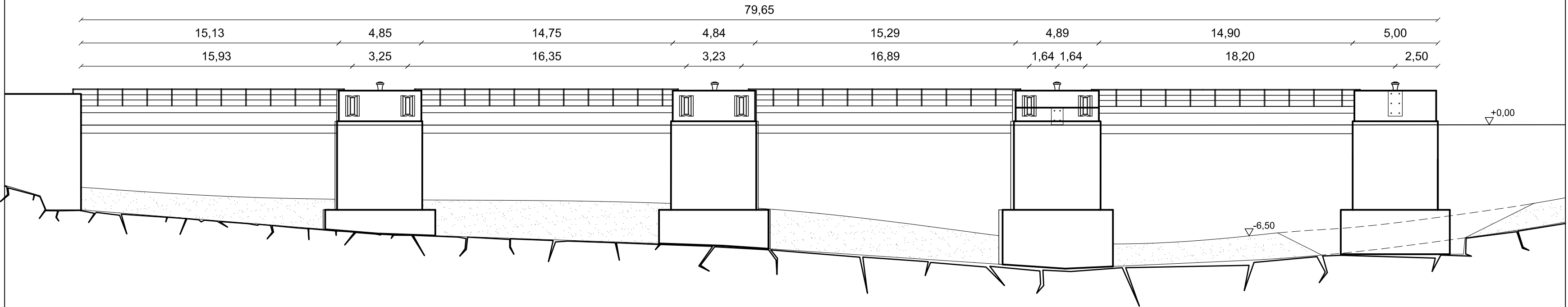
MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
Elaborat:	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacrta:	Situacija postojećeg stanja		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.sc. Dinko Hrešić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade:	Broj revizije:	Mjerilo:	Prikaz br.:
Rijeka, rujan 2020.	0.	1:200	1.



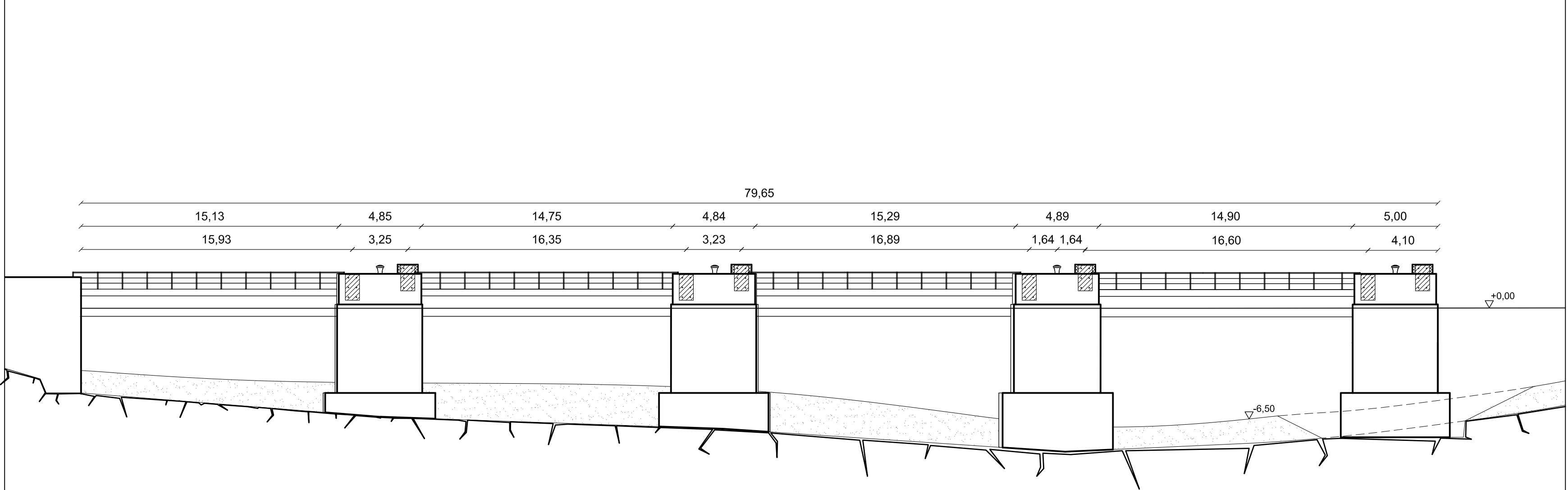
SITUACIJA UREĐENOG STANJA
mj. 1:200

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
Elaborat:	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacrt:	Situacija uređenog stanja		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.sc. Dinko Hrešić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade:	Broj revizije:	Mjerilo:	Prikaz br.:
Rijeka, rujan 2020.	0.	1:200	2.

NAPOMENA:
Položaj postojećih odbojnika je približno određen.



MareCond.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacrt:	Pogled na istočni vez trajektnog pristaništa, postojeće stanje		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.sc. Đinđo Hrešić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade: Rijeka, rujan 2020.	Broj revizije: 0.	Mjerilo: 1:200	Prikaz br.: 3.

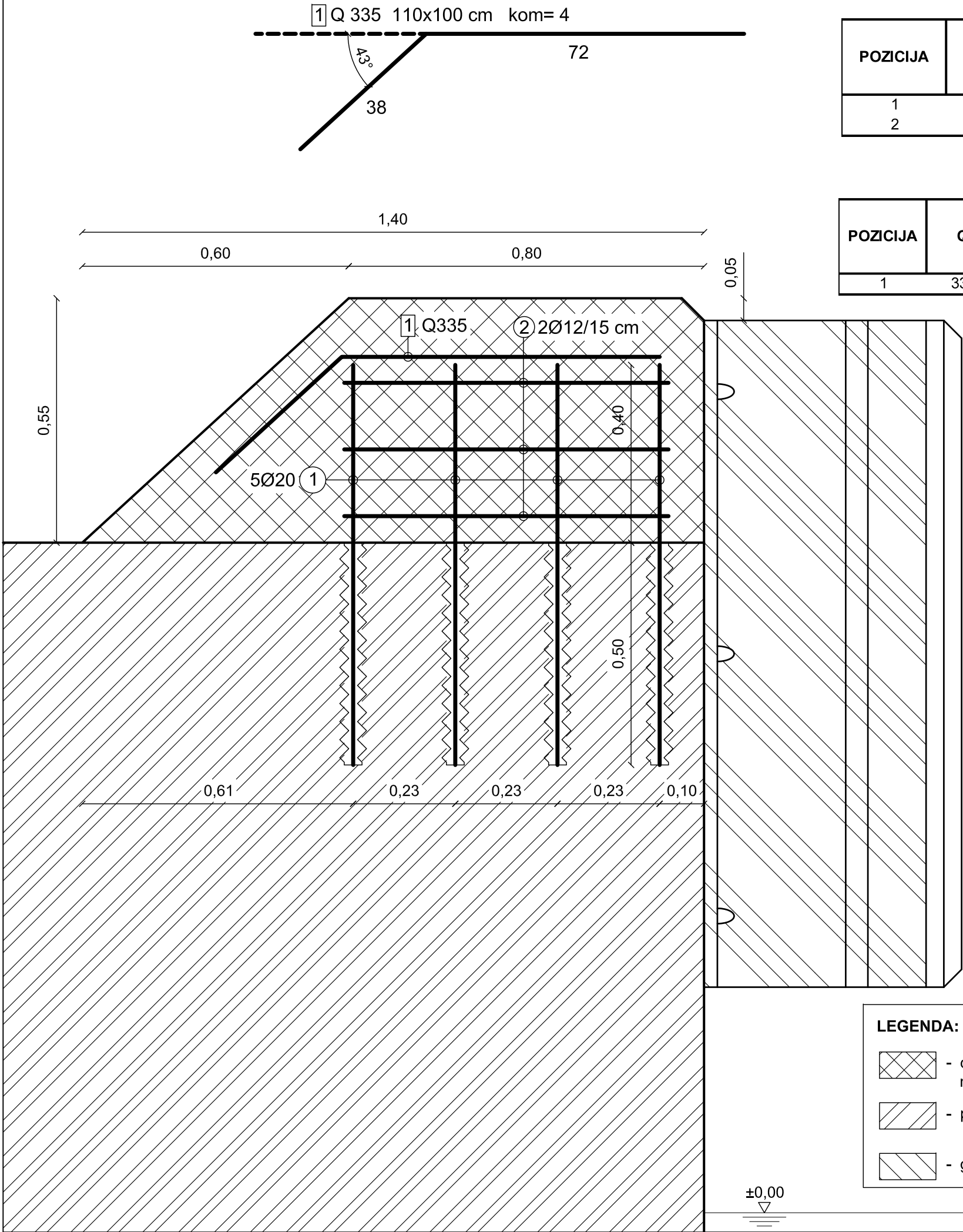


- LEGENDA:**
- dogradnja - nadvišenje obaloutvrde betonskim blokom
 - novi odbojnik

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacrt:	Pogled na istočni vez trajektnog pristaništa, uređeno stanje		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.sc. Dinko Hrešić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade: Rijeka, rujan 2020.	Broj revizije: 0.	Mjerilo: 1:200	Prikaz br.: 4.

ISKAZ ARMATURE (B500B)							
POZICIJA	Ø	L (m)	KOMADA	TEŽINA PO METRU (kg/m)	TEŽINA ELEMENTA (kg)	UKUPNA TEŽINA (kg)	UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENTATA (kg)
1	20	0,90	80	2,536	2,28	182,59	256,06
2	12	3,36	24	0,911	3,06	73,46	

ISKAZ Q ARMATURNIH MREŽA (B500B)								
POZICIJA	Q	DUŽINA (cm)	ŠIRINA (cm)	KOMADA	TEŽINA PO METRU KVADRATNOM (kg/m ²)	TEŽINA ELEMENTA (kg)	UKUPNA TEŽINA (kg)	UKUPNA TEŽINA SVIH ELEMENATA (kg)
1	335	100	110	4	5,45	6,00	23,98	23,98

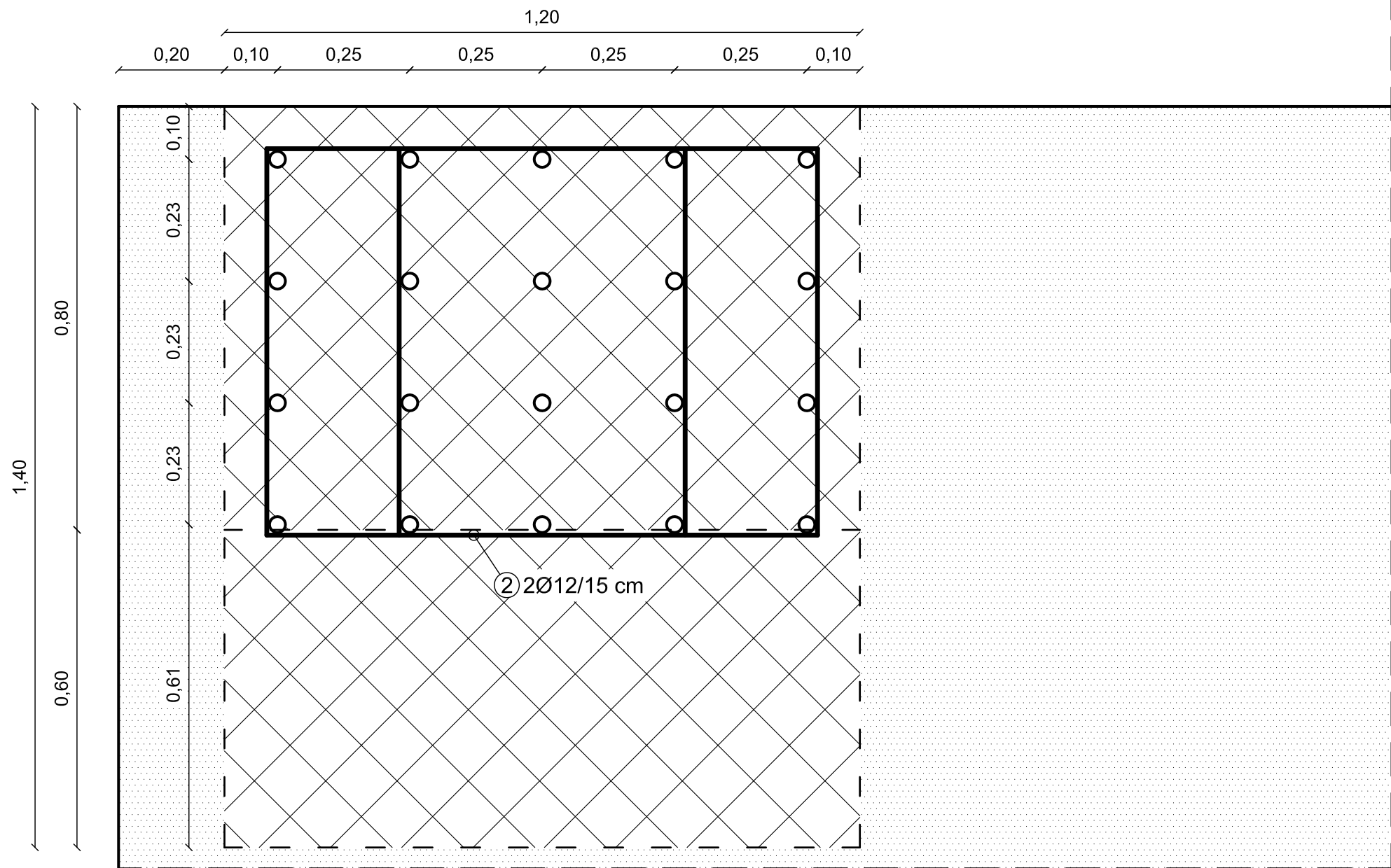


Izvođač je dužan sam pregledati sve dimenzije i količine iz nacрта prije narudžbe i ugradnje armature.

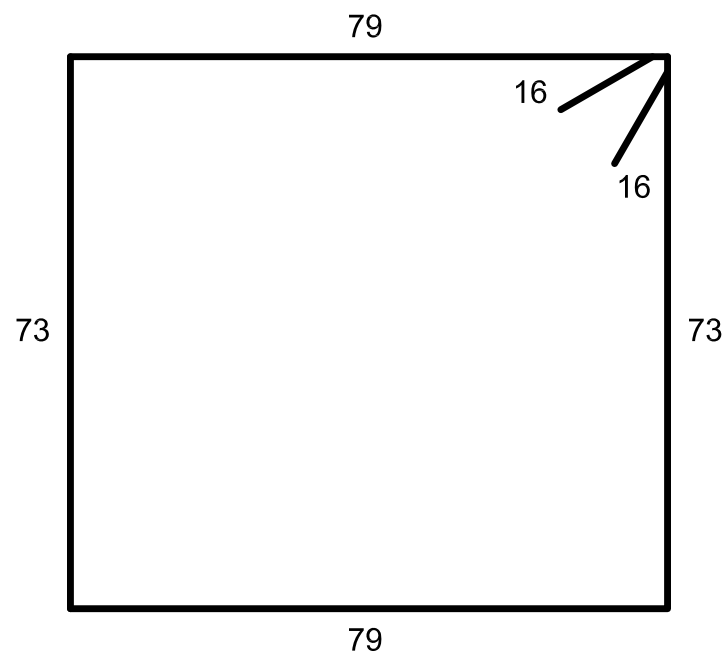
- NAPOMENE:**
- Sve mjere iskazane su u metrima
 - Zaštitni sloj betona do armature $c_{nom} = 10,0$ cm.
 - Beton C35/45
 - Armatura B500B
 - Armaturene šipke pozicije 1 sidriti 0,50 m u postojeću betonsku obalu
 - Iskaz je dan kao ukupni za svu potrebnu armaturu nadvišenja

Karakteristični poprečni presjek
mj. 1:10

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polić Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Naručitelj:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
Elaborat:	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacрта:	Karakteristični poprečni presjek nadvišenja postojeće obaloutvrde s amatumim nacrtom i iskazom armature		
Projektant:	HRVATSKA KOLORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.smr.sc. Dinko Hrešić dipl. idipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade: Rijeka, rujan 2020.	Broj revizije: 0	Mjerilo: 1:10	Prikaz br.: 5.



Tlocrt
mj. 1:10

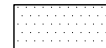


2 Ø12/15 cm l=3,36 cm kom= 6x4=24

LEGENDA:



- dogradnja - nadvišenje obaloutvrde
novim betonskim blokom



- parter postojeće obaloutvrde

MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polić Kamova 15
tel.: 051/218-336

Naručitelj:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES		
Građevina:	Trajektno pristanište Porozina - istočni dio - uređenje odbojnika		
Elaborat:	Izvedbeni projekt		
Sadržaj nacrt:	Tlocrt nadvišenja postojeće obaloutvrde s ucrtanim položajima rupa za ankere i armaturom vilica		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA mr.sc. Dinko Hrešić dip. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3203		
Mjesto i vrijeme izrade: Rijeka, rujan 2020.	Broj revizije: 0	Mjerilo: 1:10	Prikaz br.: 6.