



rijekaprojekt

D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

A. Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka T. +385 51 344 250 F. +385 51 344 195
OIB. 06443766961 E. rijekaprojekt@rijekaprojekt.com, www.rijekaprojekt.hr

INVESTITOR :

**ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA
Dalmatinska 18
53 291 Novalja**

NAZIV GRAĐEVINE:

**LUKA TOVARNELE
OTOK PAG**

MAPA:

**SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI I
POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATOVA NA ZAPADNOJ OBALI
-TENDER DOKUMENTACIJA-**

RAZINA PROJEKTA:
VRSTA PROJEKTA:
BROJ PROJEKTA :
PROJEKTANT:
SURADNIK:
MJESTO I DATUM:

GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA
GRAĐEVINSKI PROJEKT
17-045
KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.
DIJANA JURIŠIĆ, dipl.ing.građ.
Rijeka, svibanj 2017.g.

DIREKTOR:

RENE LUSTIG, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

1.2. POPIS SURADNIKA

SURADNIK: DIJANA JURIŠIĆ, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

1.3. SADRŽAJ

A) OPĆI DIO		Strana
1.1.	NASLOVNA STRANICA	1
1.2.	POPIS SURADNIKA	2
1.3.	SADRŽAJ MAPE	3
1.4.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	5
B) TEHNIČKI DIO		
a) TEKSTUALNI DIO		
2.	TEHNIČKI OPIS	12
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	30
4.	TROŠKOVNIK	49(4+6+5+6 listova)
b) GRAFIČKI DIO		
	Mj	List
1.	SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA	1:500 01
2.	PRESJECI 2 I 4 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 02
3.	PRESJECI 6 I 8 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 03
4.	PRESJECI 12 I 14 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 04
5.	PRESJECI 16 I 18 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 05
6.	PRESJECI 20 I 22 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 06
7.	PRESJECI 23, 25, 27, 29 I 31 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 07
8.	PRESJECI 31, 33, 35, 37 I 39 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 08
9.	PRESJECI 41, 43, 45, 47 I 49 – POSTOJEĆE STANJE	1:100 08a
10.	PROJEKTIRANO STANJE	1:500 08b
11.	PRESJECI 2 I 4	1:100 09
12.	PRESJECI 6 I 8	1:100 10
13.	PRESJECI 12 I 14	1:100 11
14.	PRESJECI 16 I 18	1:100 12
15.	PRESJECI 20 I 22	1:100 13
16.	PRESJECI 23 I 25	1:100 14
17.	PRESJECI 27 I 29	1:100 15
18.	PRESJECI 31 I 33	1:100 16
19.	PRESJECI 35 I 37	1:100 17
20.	PRESJECI 39 I 41	1:100 18
21.	PRESJECI 43 I 45	1:100 19
22.	PRESJECI 47 I 49	1:100 20

Rijeka, svibanj 2017.

PROJEKTANT:

KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

1.4. IZVADAK IZ UPISA U SUDSKI REGISTAR



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040026591

OIB:

06443766961

TVRTKA:

5 RIJEKAPROJEKT d. o. o. za projektiranje, nadzor i izvođenje

5 RIJEKAPROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Rijeka (Grad Rijeka)
Moše Albaharija 10/a

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|----|--|
| 1 | 45 | - Građevinarstvo |
| 1 | 51 | - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima |
| 1 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 1 | 72 | - Računalne i srodne aktivnosti |
| 1 | * | - projektiranje građevina (izrada arhitektonskih, građevinskih, instalacijskih, tehnoloških i drugih vrsta projekata) |
| 1 | * | - stručni nadzor nad građenjem |
| 1 | * | - inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti |
| 1 | * | - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti |
| 1 | * | - izrada recenzija i nostrifikacija svih vrsta projekata |
| 1 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja u svezi s izradom stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine prometne infrastrukture |
| 1 | * | - geološke i istražne djelatnosti |
| 1 | * | - geodetsko premjeravanje |
| 1 | * | - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje radova stranoj fizičkoj ili pravnoj osobi u zemlji |
| 1 | * | - posredovanje u međunarodnom prometu roba i usluga |
| 1 | * | - zastupanje stranih osoba u zemlji |
| 4 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 7 | * | - izrada projekata prometne signalizacije i preregulacije prometa |



SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 11 Rene Lustig, OIB: 55697815571
Rijeka, Tomasići 40
- 11 - član društva

- 11 Rajko Kuželički, OIB: 86933931501
Rijeka, V. Novaka 14
- 11 - član društva

- 11 Branimir Pliskovac, OIB: 37866940076
Rijeka, Kvaternikova 62
- 11 - član društva

- 11 Zvonimir Medek, OIB: 74209381286
Rijeka, Škurinjskih žrtava 14
- 11 - član društva

- 11 Darko Pavoković, OIB: 90094414956
Kastav, Čikovići 118
- 11 - član društva

- 11 Ervin Raguzin, OIB: 12175432146
Rijeka, Osječka 80
- 11 - član društva

- 11 Đurđica Pliskovac, OIB: 75249807131
Rijeka, Kvaternikova 62
- 11 - član društva

- 11 Nevenka Sečen, OIB: 95213955364
Rijeka, Crnčićeve 7/213
- 11 - član društva

- 11 Mladen Grbac, OIB: 98961988715
Rijeka, D. Trinajstića 16
- 11 - član društva

- 11 Kruno Fafandel, OIB: 96390336469
Rijeka, Hahlić 1
- 11 - član društva

- 11 Slađana Jurešić, OIB: 28281881388
Rijeka, Naselje braće Pavlinića 26
- 11 - član društva

- 11 Dalibor Jelača, OIB: 91640520792
Rijeka, Ivana Lenca 28
- 11 - član društva

- 11 Damir Šimunić, OIB: 92504693205
Pobri, Put za Forticu 5
- 11 - član društva



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 11 Klara Bačić Čapalija, OIB: 62203060687
Ičići, Poljanska cesta 2
- 11 - član društva

NADZORNI ODBOR:

- 9 Zvonimir Medek
Rijeka, Škurinjskih Žrtava 14
- 9 - predsjednik nadzornog odbora
- 13 Mladen Grbac, OIB: 98961988715
Rijeka, Trinajstićeva 16
- 13 - član nadzornog odbora
- 13 - temeljem odluke od 27. travnja 2012. godine
- 13 Darko Pavoković, OIB: 90094414956
Kastav, Čikovići 118
- 13 - član nadzornog odbora
- 13 - temeljem odluke od 27. travnja 2012. godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 15 Rene Lustig, OIB: 55697815571
Rijeka, Tomasići 40
- 15 - član uprave
- 15 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem Odluke od
12. rujna 2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 1.083.600,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Statut je donijet 12. ožujka 1993. godine i sastavljen u novom obliku kao društveni ugovor odlukom Skupštine od 13. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom Skupštine od dana 05. veljače izmijenjen Društveni ugovor u člancima 31., 33., 35. i 36. na način da je smanjen broj članova Uprave s dva člana na jednog člana Uprave.
- 4 Odlukom članova društva od dana 08. studenog 1999. godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 8 koji se odnosi na predmet poslovanja - djelatnosti.
- 5 Odlukom članova društva od dana 28. rujna 2001. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 4 koji se odnosi na tvrtku. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od dana 09. svibnja 2003. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u glavi I (uvodne odredbe - čl. 2.), glavi II (osnivači - članovi društva - čl. 3.), glavi V (predmet poslovanja - čl. 8.), glavi VII



SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- (temeljni kapital i temeljni ulozi - čl. 10., čl. 11., čl. 12., čl. 13.), glavi VIII (vlastiti udjeli - čl. 14.), glavi IX (poslovni udjeli - čl. 15., čl. 16., čl. 17., čl. 18 - 23, čl. 24., čl. 25.), glavi X (osnovna prava i obveze članova društva - čl. 26., čl. 27., čl. 28., čl. 29.), glavi XII (organi društva - čl. 31., čl. 32., čl. 38., čl. 40., čl. 45., čl. 46., čl. 47., čl. 48., čl. 50., čl. 51., čl. 52., čl. 53., čl. 54.), glavi XIII (godišnji obračun i upotreba dobiti - čl. 55., čl. 56., čl. 57.), glavi XV (likvidacija - čl. 59.), glavi XVII (izmjene i dopune Društvenog ugovora - čl. 61.), glavi XVIII (prijelazne i završne odredbe - čl. 62., čl. 63., čl. 66.). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 10 Odlukom Skupštine od 27. ožujka 2009. godine odredbe Društenog ugovora izmijenjene su u cijelosti te je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 11 Odlukom Skupštine od 17. rujna 2010. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 7. st. 1., čl. 8. st. 2. i 3., čl. 8+9, čl. 12. st. 2., čl. 21.5, čl. 37. st. 3, čl. 38. st. 1., 6., 9., 10., čl. 39. st. 2. i 42., st. 6. čl. 38. st. 4. i st. 8., čl. 39. st. 1. te je u pročišćenom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 13 Odlukom članova društva od 27. travnja 2012. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 10. i čl. 12. koji se odnose na temeljne uloge i poslovne udjele. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	23.06.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4188-2	08.05.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/304-3	03.03.1997	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-99/1188-4	12.07.1999	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-99/2976-4	16.12.1999	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-01/2986-6	13.12.2001	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-02/968-3	25.04.2002	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-03/1734-2	03.07.2003	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-03/1734-4	22.07.2003	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-07/2054-2	10.10.2007	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-09/667-6	17.04.2009	Trgovački sud u Rijeci
0011 Tt-10/2861-6	27.12.2010	Trgovački sud u Rijeci
0012 Tt-12/1686-7	18.05.2012	Trgovački sud u Rijeci

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0013 Tt-12/3859-5	18.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
0014 Tt-13/3338-6	10.06.2013	Trgovački sud u Rijeci
0015 Tt-13/7169-2	09.10.2013	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	28.06.2010	elektronički upis
eu /	29.03.2011	elektronički upis
eu /	29.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	23.06.2014	elektronički upis

U Rijeci, 13. svibnja 2015.



Ovlaštena osoba

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

2. TEHNIČKI OPIS

2.2. POSTOJEĆE STANJE

GAT

Luka TOVARNELE smještena je na sjevernom dijelu otoka Paga.

Luka je usmjerena prema SW-NW. Luka je povezana sa stalnom putničkom linijom prema Otoku Rabu i prema Novalji.

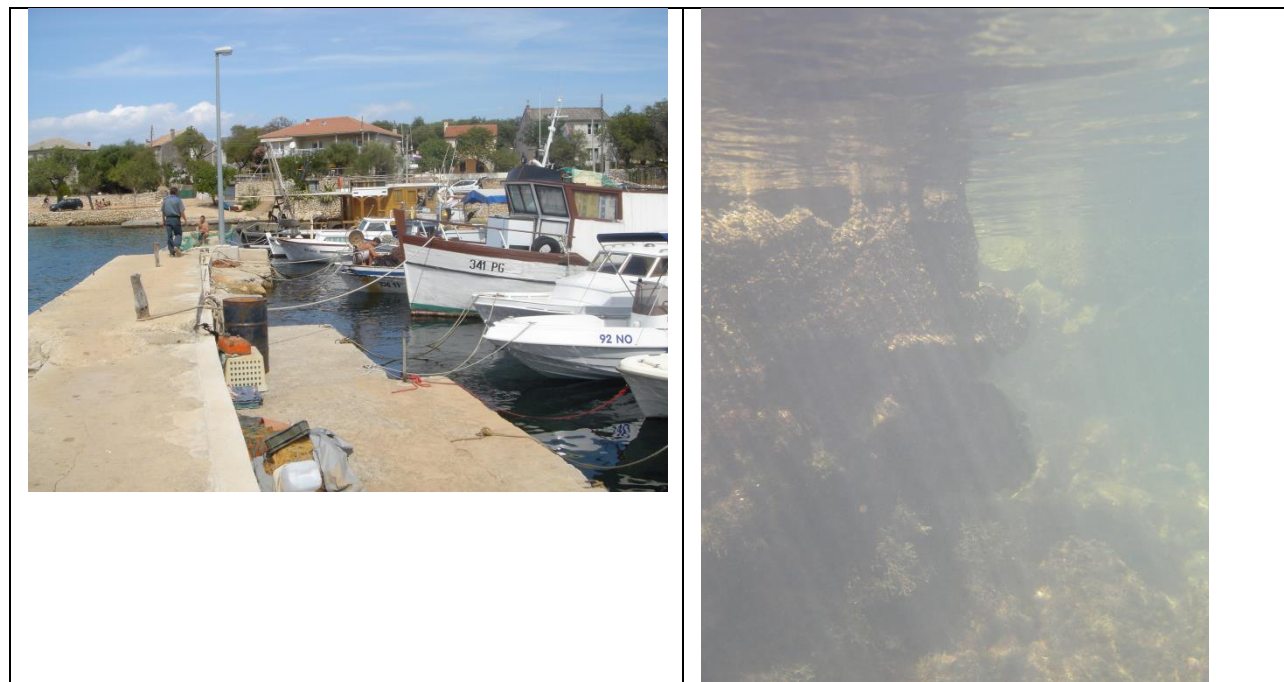
Obalna konstrukcija je u više navrata neadekvatno sanirana. Glavni lukobran je u vrlo lošem stanju što se evidentiralo podmorskim pregledom.

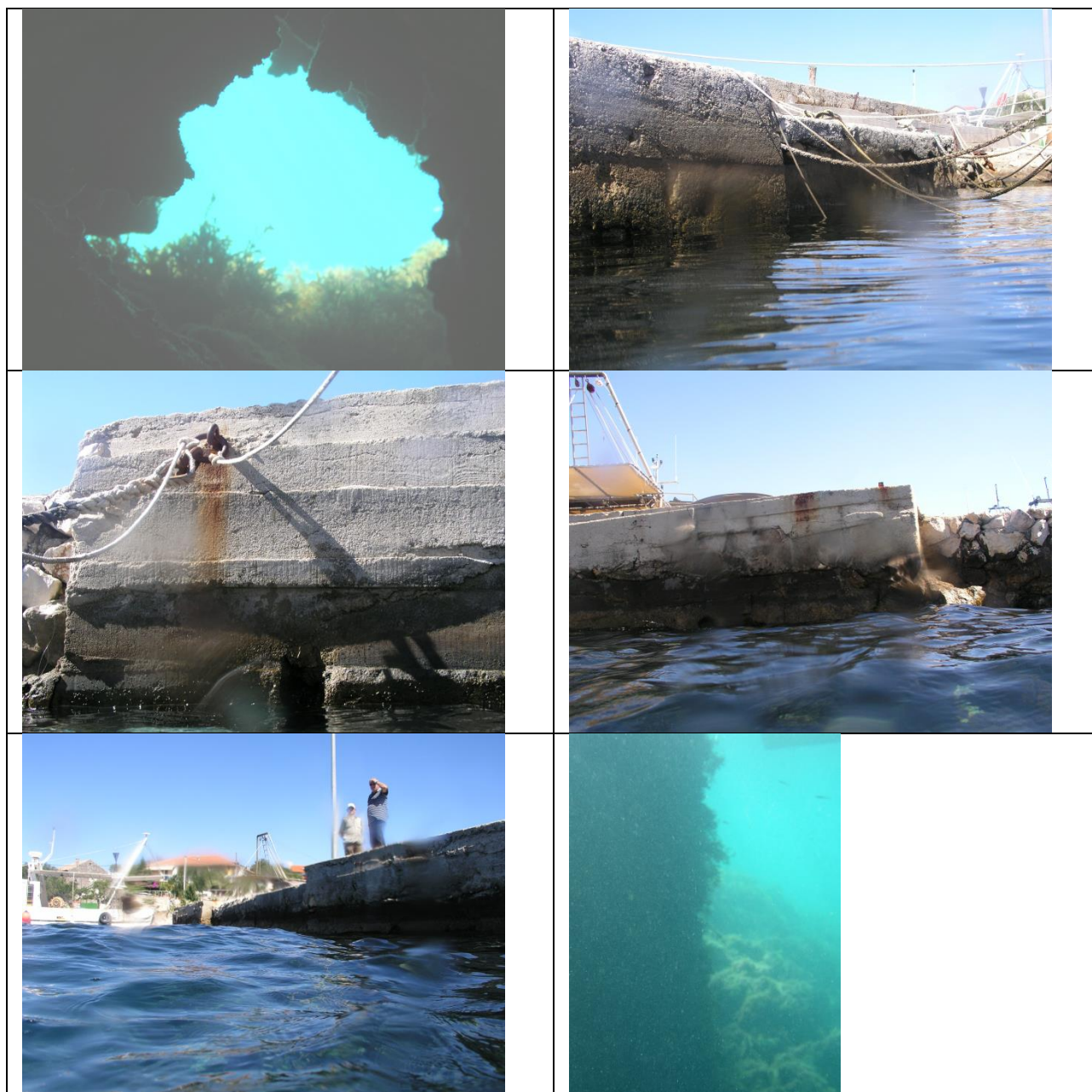
Oštećenja su tipa poprečne pukotine i prodori ispod nožice zida, te urušavanje temeljnog kamenometa.

Obalni zidovi su urušeni od valovanja, te je materijal deponiran u akvatoriju luke.

Za bilo kakav budući plan povećavanja luke sa većim i kvalitetnijim vezama potrebno je odraditi sanaciju glavnog gata u dužini 40,00 m, te zaštititi obalni zid i prometnicu u dužini cca 65,00 m. Potrebno je sanirati na sjevernoj strani obalni zid i urušenu obalu koja je alarmantna znajući da se u toku ljetnog perioda nautičari pokušavaju ostati na noćnom vezu.

FOTO DOKUMENTACIJA

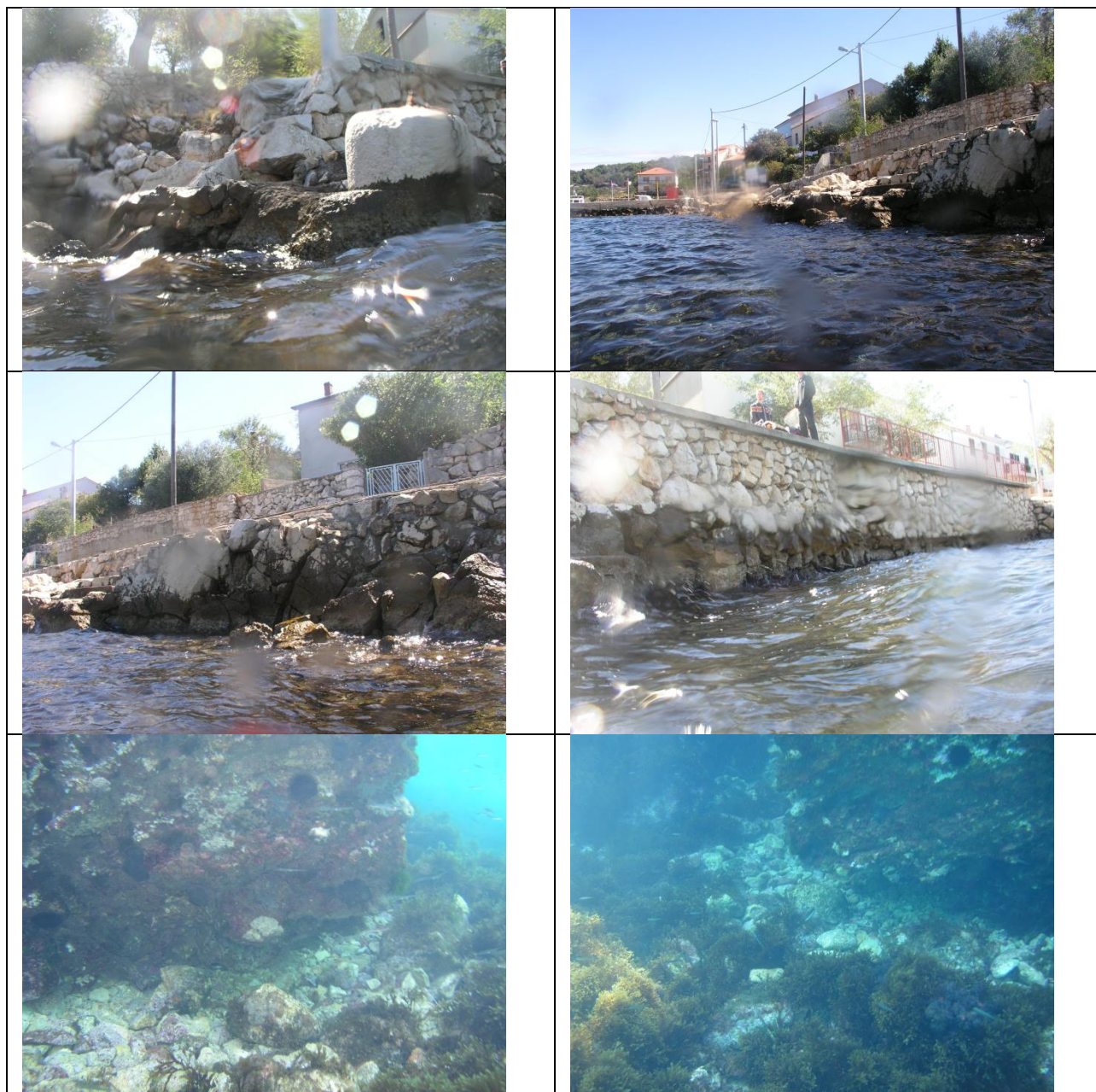




OBALA 1

Postojeća prometnica uzdužno prolazi uz obalu 1. Pokos prometnice i zid prometnice ulazi u lučko područje. Pod utjecajem vala pokos i temelj prometnice oštećen je u cijelosti.

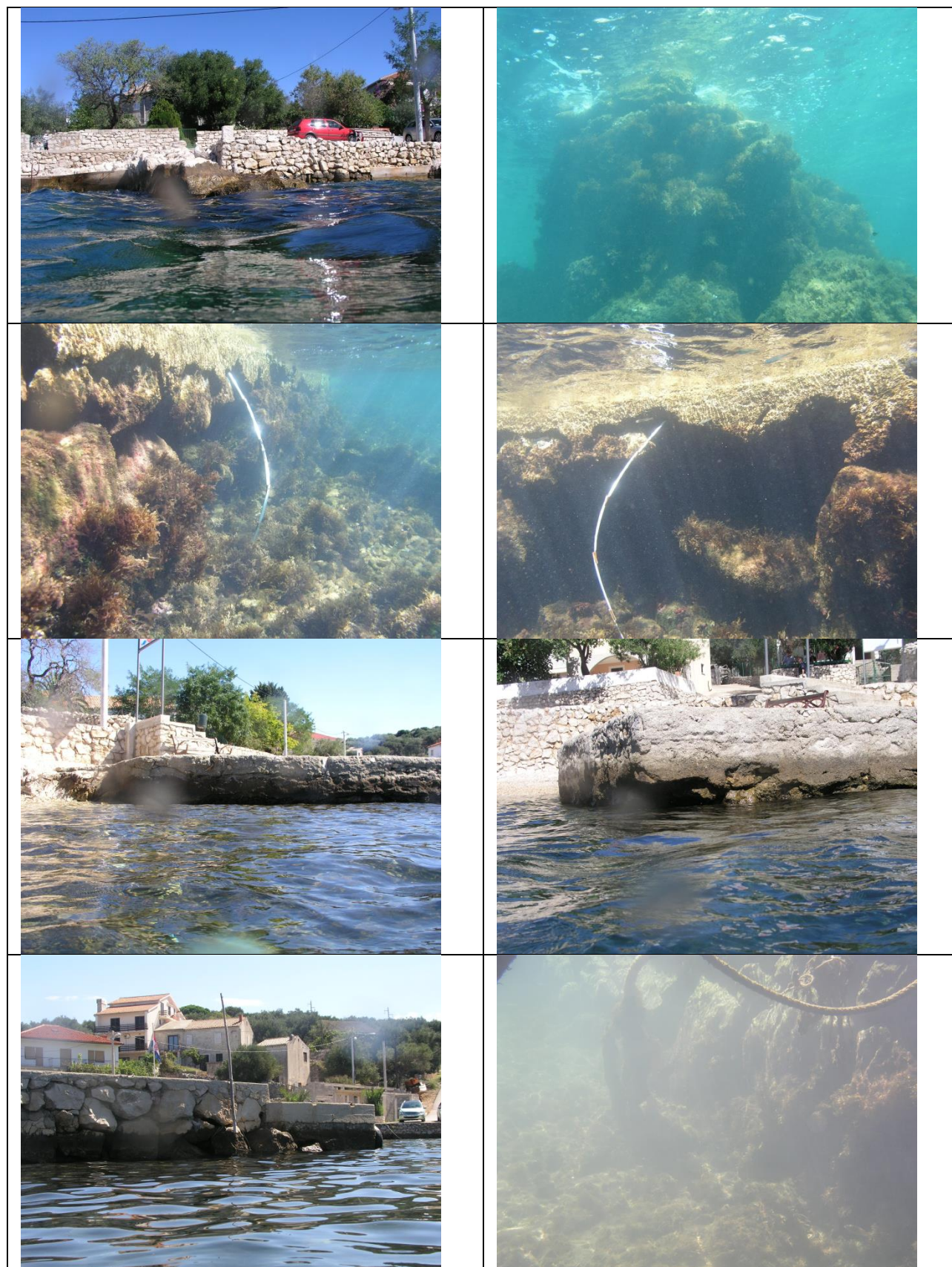
Materijal koji je izvučen iz pokosa i temelja deponiran je u dubini. Na lokaciji evidentirani su pukotine na betonskim djelovima podlokavanja. Na djelu gdje bi nožica pokos nasipa prometnice trebala biti nalazi se samo djelovi postojeće kamene oobale. Nestabilnost pokosa rezultira slijeganje i urušavanje prometnice. Potrebna je hitna sanacija jer se u protivnom može zabraniti promet zbog opasnosti od urušavanja prometnice.



OBALA 2,3,4

Postojeća prometnica uzdužno prolazi uz obalu 3. Pokos prometnice i zid prometnice ulazi u lučko područje. Pod utjecajem vala pokos i temelj prometnice oštećen je u cijelosti. Materijal koji je izvučen iz pokosa i temelja deponiran je u dubini. Na lokaciji evidentirani su pukotine na betonskim djelovima podlokavanja. Na djelu gdje bi nožica pokos nasipa prometnice trebala biti nalazi se samo djelovi postojeće kamene obale. Nestabilnost pokosa rezultira slijeganje i urušavanje prometnice. Potrebna je hitna sanacija jer se u protivnom može zabraniti promet zbog opasnosti od urušavanja prometnice. Postojeća obala urušena je u većem djelu. Vidljivi su tragovi lomova obalnih zidova, isisavanje materijala iz trupa gata.





Zahvat obuhvaća:

1. GAT

Rušenje ploče gata do kote +0,50 mn.m., iskop kamenog materijala do stijene, bušenje i montaža sidra u stijeni te betoniranje obodnih zidova u jednostrukoj oplati. Gat se radi u maksimalnim kampadama od 10,00 m. Na kraju kampade radi se poprečno monolitiziranje vanjskih zidova sa poprečnom utvrdom dimenzije 6,00 x širina gata. Na obalne zidove radi se obalni serklaž u dimenzijama 50x110 cm koji se radi u betonu C35/45. Obalni serklaž sidri se u obalne zidove te se povezuje sa paretrnom ab pločom debljine 20 cm. Na gatu se radi zaštitni zid od preljevanja na udaljenosti od 2,00 m. Zid se radi u visini od 1,50 m i debljini od 60 cm. Gat se oprema sa bitvama i anelima na svakih 3,00 m. Bitve se ugrađuju sa nominalnom nosivosti od 10 tona dok su aneli nominalne nosivosti od 5,00 tona. Predviđeno je da se postave rezervne cijevi za dovod vode, struje i hidrantske mreže. Kako sada ne postoje uvjeti za priključenje napraviti će se priprema koja će osigurati mogućnost ugradnje dovoda vode i struje. Ispod ploče gata i unutar temelja zaštitnog zida postavljaju se dvije PHD-e cijevi Ø200 i jedna Ø110. U zaštitni zid ugrađuje se niša za ugradnju mornarskog ormarića.

Gat dužine je cca 41,50 m širine od 6,20 do 7,70 m te se završna kota partera nalazi na koti +1,30 mn.m. Visina postojeće obale nalazi se na koti od +1,50 mn.m. do +1,65 mn.m. Stara obala se ruši do kote +0,50 mn.m. te se uređuje na konačnu kotu od +1,30 mn.m. Projektna dubina odnosno gaz je na koti -4,00 mn.m. Novi gat sastoji se od 4 kampade koje su omeđene sa utvrdicama dimenzije 6,00 x širina gata m na osnom razmaku od 10,00 m. Spoj stare obale sa gatom radi se s betonom na licu mjesta.

Prema inženjersko-geološkom izvještaju postojeće morsko dno je stijenovito sa šlicevima ispunjenim kamenim nabačajem. Kako se na poziciji gata dubina mora kreće od -2,50 mn.m. do -3,00 mn.m. potrebno je napraviti podmorski iskop do kote -4,00 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom od -0,50 m.

Nakon iskopa na projektnu dubinu radi se podmorski iskop temeljne jame na mjestu utvrdica do kote -4,20 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom iskopa -0,30. Svi pokosi obrađuju se u nagibu 5:1 ili 3:1.

Utvrdice se rade od u neramiranom betonu klase C30/37. Temeljni dio utvrdice radi se dimenzije 4,00 x širina gata. Kota završetka obalnih zidova i poprečnih utvrdica je na +0,20mn.m. te je dozvoljena tolerancija -5,00 cm.

Površina postojeće obale će se urediti, tj. prekriti će se novim slojem betona da sve zajedno bude jednoobrazno uređeno.

Gat se može obložiti sa čeonim i parternim obložnicama te rubnim poklopnicama.

2. OBALA 1

Rušenje ploče gata do kote +0,50 mn.m., iskop kamenog materijala do stijene, bušenje i montaža sidra u stijeni te betoniranje obodnih zidova u jednostrukoj oplati. Gat se radi u maksimalnim kampadama od 10,00 m. Na kraju kampade radi se poprečno monolitiziranje sa pokosom prometnice u širini od 3,00 m. Na obalne zidove radi se obalni serklaž u dimenzijama 50x100 cm koji se radi u betonu C35/45. Obalni serklaž sidri se u obalne zidove te se povezuje sa paretrnom ab pločom debljine 20 cm. Na obali radi se zaštitni zid od preljevanja na udaljenosti od 2,00 m. Zid se radi u visini od 1,60 m sa istakom debljini od 60 cm.

Obala se oprema sa bitvama i anelima na svakih 3,00 m. Bitve se ugrađuju sa nominalnom nosivosti od 10 tona dok su aneli nominalne nosivosti od 5,00 tona.

Predviđeno je da se postave rezervne cijevi za dovod vode, struje i hidrantske mreže. Kako sada ne postoje uvjeti za priključenje napraviti će se priprema koja će osigurati mogućnost ugradnje dovoda vode i struje.

Ispod ploče gata i unutar temelja zaštitnog zida postavljaju se dvije PHD-e cijevi Ø200 i jedna Ø110. U zaštitni zid ugrađuje se niša za ugradnju mornarskog ormarića.

Sanacija pokosa prometnice radi se u dužini dužine je cca 44,40+3,15+14,70 m širine od cca 2,00 do cca 3,00 m te se završna kota partera nalazi na koti +1,20 mn.m. Visina postojeće obale nalazi se na koti od +1,50 mn.m. do +1,65 mn.m dok se prometnica nalazi na koti +2,90 mn.m.

Stari pokos se ruši do kote +0,50 mn.m. te se uređuje na konačnu kotu od +1,20 mn.m. Projektna dubina odnosno gaz je na koti -1,70 mn.m. Sanacija se radi u 7 kampada koje su poprečno omeđene sa betonskim utvrdicama dimenzije 3,00 x širina zahvata na osnov razmaku od 10,00 m.

Svi spojevi sa obalom ili pokosom radi se s betonom na licu mjesta.

Prema inženjersko-geološkom izvještaju postojeće morsko dno je stijenovito sa šlicevima ispunjenim kamenim nabačajem. Kako se na poziciji zahvata dubina mora kreće od -1,90 mn.m. do -0,30 mn.m. potrebno je napraviti podmorski iskop do kote -2,00 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom od -0,20 m.

Nakon iskopa na projektnu dubinu radi se podmorski iskop temeljne jame na mjestu zidova do kote -2,00 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom iskopa -0,20. Svi pokosi obrađuju se u nagibu 5:1 ili 3:1.

Utvrdice se rade od u neramiranom betonu klase C30/37. Temeljni dio utvrdice radi se dimenzije 4,00 x širina gata. Kota završetka obalnih zidova i poprečnih utvrdica je na +0,20 mn.m. te je dozvoljena tolerancija -5,00 cm.

Površina postojeće obale će se urediti, tj. prekriti će se novim slojem betona da sve zajedno bude jednoobrazno uređeno.

Obala se može obložiti sa čeonim i parternim obložnicama te rubnim poklopnicama.

3. OBALA 2,3,4

Rušenje ploče gata do kote +0,50 mn.m., iskop kamenog materijala do stijene, bušenje i montaža sidra u stijeni te betoniranje obodnih zidova u jednostrukoj oplati. Gat se radi u maksimalnim kampadama od 10,00 m. Na kraju kampade radi se poprečno monolitiziranje sa pokosom prometnice u širini od 3,00 m. Na obalne zidove radi se obalni serklaž u dimenzijama 50x100 cm koji se radi u betonu C35/45. Obalni serklaž sidri se u obalne zidove te se povezuje sa paretrnom ab pločom debljine 20 cm. Na obali radi se zaštitni zid od preljevanja na udaljenosti od 2,00 m. Zid se radi u visini od 1,60 m sa istakom debljini od 60 cm.

Obala se oprema sa bitvama i anelima na svakih 3,00 m. Bitve se ugrađuju sa nominalnom nosivosti od 10 tona dok su aneli nominalne nosivosti od 5,00 tona.

Predviđeno je da se postave rezervne cijevi za dovod vode, struje i hidrantske mreže. Kako sada ne postoje uvjeti za priključenje napraviti će se priprema koja će osigurati mogućnost ugradnje dovoda vode i struje. Ispod ploče gata i unutar temelja zaštitnog zida postavljaju se dvije PHD-e cijevi Ø200 i jedna Ø110. U zaštitni zid ugrađuje se niša za ugradnju mornarskog ormarića.

Sanacija pokosa prometnice radi se u dužini dužine je cca 44,40+3,15+14,70 m širine od cca 2,00 do cca 3,00 m te se završna kota partera nalazi na koti +1,20 mn.m. Visina postojeće obale nalazi se na koti od +1,50 mn.m. do +1,65 mn.m dok se prometnica nalazi na koti +2,90 mn.m.

Stari pokos se ruši do kote +0,50 mn.m. te se uređuje na konačnu kotu od +1,20 mn.m. Projektna dubina odnosno gaz je na koti -1,70 mn.m. Sanacija se radi u 7 kampada koje su poprečno omeđene sa betonskim utvrdicama dimenzije 3,00 x širina zahvata na osnov razmaku od 10,00 m.

Svi spojevi sa obalom ili pokosom radi se s betonom na licu mjesta.

Prema inženjersko-geološkom izvještaju postojeće morsko dno je stijenovito sa šlicevima ispunjenim kamenim nabačajem. Kako se na poziciji zahvata dubina mora kreće od -1,90 mn.m. do -0,30 mn.m. potrebno je napraviti podmorski iskop do kote -2,00 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom od -0,20 m.

Nakon iskopa na projektnu dubinu radi se podmorski iskop temeljne jame na mjestu zidova do kote -2,00 mn.m. sa dozvoljenom tolerancijom iskopa -0,20. Svi pokosi obrađuju se u nagibu 5:1 ili 3:1.

Utvrdice se rade od u neramiranom betonu klase C30/37. Temeljni dio utvrdice radi se dimenzije 4,00 x širina gata. Kota završetka obalnih zidova i poprečnih utvrdica je na +0,20 mn.m. te je dozvoljena tolerancija -5,00 cm.

Površina postojeće obale će se urediti, tj. prekriti će se novim slojem betona da sve zajedno bude jednoobrazno uređeno.

Obala se može obložiti sa čeonim i parternim obložnicama te rubnim poklopnicama.

Na predmetnom djelu radi se i sanacija i zaštita pokosa prometnice od profila 35 do profila 36 te od profila 39 do profila 45. Pokos prometnice štiti se sa obložnim u većem djelu i djelomično potpornim zidom. Prednje lice zida može se obraditi u kamenu.

ZBRINJAVANJE OPADA

Pod građevinski otpad smatra se kamen iz iskopa, marinski sediment iz iskopa, betonski, drveni i čelični otpad dobiven rušenjem postojećih građevina. Zbrinjavanje otpada za takav tip materijala propisan je Zakonom o održivom gospodarenju otpada od 18. srpanja 2013 pod člankom 4., stavak 5.

2.3. VJETROVALNA KLIMA

Podaci preuzeti iz elaborata:

Provedene su hidrauličke analize u cilju proračuna relevantnih dubokovodnih parametara vjetrovnih gravitacionih valova ispred planiranog zahvata luke. Hidraulička analiza je provedena tehnikom numeričkog modeliranja. Analizama su obuhvaćeni smjerovi djelovanja vjetra N, NW, W, SW i S, sa intenzitetima koji odgovaraju povratnim razdobljima od 2, 5, 10, 20, 50 i 100 godina.

Obzirom na postojeću i planiranu dispoziciju luke te potreba daljnjih modelskih analiza valnih deformacija i valne agitacije lučkoga bazena u planiranom (budućem) stanju izgrađenosti, iz skupa proračunatih vrijednosti određuju se i konačni kritični smjerovi sa pripadnim valnim obilježjima.

Prvi kritični incidentni smjer valovanja se nalazi u prvom kvadrantu ($\alpha = 80^\circ$) i prezentira valove uzrokovane primarno vjetrovima NW smjera. Iako vjetrovi S smjera generiraju valove većih valnih visina od vjetrova NW smjera, valnu agitaciju lučkog bazena nije potrebno analizirati i za taj slučaj zbog pripadnog incidentnog kuta valovanja ($\approx 125^\circ$).

U tablici 1 prikazane su konačne (usvojene) proračunate vrijednosti valnih parametara za kritične smjerove, za povratne periode 5 i 100 godina. Povratni period 5 godina bitan je za daljnju analizu funkcionalnosti (operativnosti) luke a povratni period 100 godina za proračun stabilnosti konstrukcija.

Tablica 1. Usvojeni kritični smjerovi sa pripadnim značajnima valnima visinama HS i vršnim valnim periodama TP za dubokovodnu točku ispred luke Opatija

PP (god.)	NW – incidentni smjer		W – incidentni smjer		S – incidentni smjer	
	Hs (m)	TP (s)	Hs (m)	TP (s)	Hs (m)	TP (s)
5	0,9	3,3	2,7	5,4	3,15	5,8
100	1,1	3,6	3,3	5,9	3,65	6,2

Ovdje proračunate valne visine vrijede za duboko more, koja se može usvojiti sa vrijednosti polovice značajne valne duljine, odnosno za dubinu mora od cca 25-30m. Za dobivanje maksimalnih valnih visina pojedinog povratnog perioda značajne valne visine potrebno je uvećati prema relaciji: $H_{maxPP} = 1,8 \cdot HS \cdot PP$.

Usvojene vrijednosti udara vjetra koje se mogu smatrati mjerodavnim za analizu gibanja brodova na vezu i silama koja ta gibanja uzrokuju. Za analiziranu lokaciju prosječni broj dana sa pojavom jakih vjetrova (≥ 6 Bf) je 38 a prosječni broj dana s olujnim vjetrom (≥ 8 Bf) je 6 dana godišnje.

Predmetni gat nalazi se unutar akvatorija luke uz samu obalu.

Postojeća dubina na mjestu planiranog zahvata iznosi od -2,80 mn.m. do -4,20 mn.m. Na toj dubini mora može se razviti val maksimalne visine od 1,50 m. Usvaja se projektna visina vala prema tablici 2.

Tablica 2. Usvojeni kritični smjerovi sa pripadnim značajnima valnima visinama HS i vršnim valnim periodama TP na pozicija gata i dubinu akvatorija -4,00 m.

PP (god.)	NE – incidentni smjer		W – incidentni smjer		S – incidentni smjer	
	Hs (m)	TP (s)	Hs (m)	TP (s)	Hs (m)	TP (s)
5	0,9	3,3	1,00	3,0	1,10	3,6
100	1,1	3,6	1,20	3,6	1,30	3,7

Tablica 3. Beaufortova skala

		Brzina				Visina valova	
		km/h	m/s	Kt	mph	m	ft
0 Bf	tišina	< 1	0-0.2	< 1	< 1	-	-
1 Bf	lahor	1-5	0.3-1.5	1-3	1-3	0.1(0.1)	0.25(0.25)
2 Bf	povjetarac	6-11	1.6-3.3	4-6	4-7	0.2(0.3)	0.5(1)
3 Bf	slabi	12-19	3.4-5.4	7-10	8-12	0.6(1)	2(3)
4 Bf	umjereni	20-28	5.5-7.9	11-16	13-18	1(1.5)	3.5(5)
5 Bf	umjereno jaki	29-38	8.0-10.7	17-21	19-24	2(2.5)	6(8.5)
6 Bf	jaki	39-49	10.8-13.8	22-27	25-31	3(4)	9.5(13)
7 Bf	žestoki	50-61	13.9-17.1	28-33	32-38	4(5.5)	13.5(19)
8 Bf	olujni	62-74	17.2-20.7	34-40	39-46	5.5(7.5)	18(25)
9 Bf	jaki olujni	75-88	20.8-24.4	41-47	47-54	7(10)	23(32)
10 Bf	orkanski	89-102	24.5-28.4	48-55	55-63	9(12.5)	29(41)
11 Bf	jaki orkanski	103-117	28.5-32.6	56-63	64-72	11.5(16)	37(52)
12 Bf	orkan	≥ 118	≥ 32.7	≥ 64	≥ 73	14(-)	45(-)

Tablica 4. Douglasova skala

Stanje more	Opis	Visina valova (m)	Izgled mora
0	mirno (<i>glatko, zrcalno, bonaca</i>)	0	more poput zrcala
1	mirno (<i>naborano</i>)	0-0.1	mali valići ili bore s pojavama
2	malo valovito (<i>valićasto</i>)	0.1-0.5	kratki ili mali valovi; uobličeni; bregovi izgledaju staklasto
3	umjereno valovito	0.5-1.25	veći valovi; mjestimice bjeline na valnim bregovima; more stvara isprekidano šuštanje
4	valovito	1.25-2.5	valovi s mnogo bjeline; mogućnost prskanja; šum mora slični muklom žamoru
5	jače valovito	2.5-4	valovi se propinju; neprekidne bjeline; pjena s vrhova prigodice se otpuhava kao morski div; valovi stvaraju neprekidno žamor
6	uzburkano	4-6	visoki valovi imaju velike bjeline s kojih se pjena otpuhuje u gustim prugama; more se počinje valjati, a njegov je šum poput mukle huke
7	teško	6-9	veliki valovi se propinju; imaju duge pjenušave bregove koji se neprekidno ruše i stvaraju hučanje; velike količine pjene otpuhnete s bregova daju morskoj površini bjelkast izgled i mogu utjecati na vidljivost; valovi se valjaju teško i udarno
8	vrlo teško	9-14	valovi visoki da manji i srednji brodovi u blizini povremeno nestaju iz vida; vjetar otkida vrhove svih valova; more je potpuno prekriveno gustim prugama pjene; zrak je toliko ispunjen pjenom i morskim dimom da ozbiljno ograničava vidljivost; valjanje valova stvara tutnjavu
9	izuzetno teško	>14	valovi se međusobno križaju iz raznih i nepredvidivih smjerova tvoreći složenu interferenciju koju je teško opisati; valovi se mogu prigodice djelomice rušiti

2.4. MORSKE RAZI

Na lokaciji planiranog zahvata ne postoji mareograf koji bi registrirao morske razi. Stoga je pasoš obale načinjen interpolacijom podataka s mareografske stanice Rovinj i Bakar. Prema tome hidrografska nula je za 32.6 cm niža od nule GN. U tablici i na pripadnoj slici je dan pasoš obale mjerodavan za luku.

Tablica 5. Pasoš obale za lokaciju luke

PR (god.)	ispod (cm)	
Extr VR-100	+1,50m	
Extr VR-50	+1,45m	
Extr VR-10	+1,30m	
Extr VR-1	+0,95m	
SVVŽR	+0,55m	sredina viših, visokih živih razi
SR	+0,15m	srednji raz
„0“ GN	0,00m	nula generalnog nivelmana GEODETSKA NULA
SNNŽR	-0,326m	sredina nižih, niskih živih razi HIDROGRAFSKA NULA
Extr NR-1	-0,40	
Extr NR-10	-0,63	
Extr NR-50	-0,70	
Extr NR-100	-0,75	

2.5. MJERODAVNA PLOVILA

Osnovne karakteristike bazena (potrebne širine, i osnovne dubine) dobivene su na osnovu ranijih razmatranja predviđenih Idejnim rješenjem. na što je dobivena potvrda Investitora. Obale i vezovi nisu projektirani isključivo za određeni brod (na točno određenoj liniji određene kompanije i sl.). Stoga su iz tablice mogućih brodova, odabrani su mjerodavni brodovi kojima je izvršena simulacija gibanja brodova na vezovima a za proračun i dimenzioniranje elemenata luke.

Svi proračuni djelovanja brodova na konstrukcije rađeni su s klasama brodova LOA=30m.

Gat je namjenjen pristajanju turističkih brodova za jednodnevne izlete koji su na stalnom vezu u luci.

Usvaja se mjerodavno plovilo za pristajanje na gatu

dužina: 30,00 m

širina: 7,00 m

gaza: 2,60 m

visina palube: 1,20 m

usvaja se projektna dubina: -4,00m po geodetskoj nuli odnosno 3,68 po hidrografskoj nuli

usvaja se brzina pristajanja: 0,30 m/s za stanje mora 2

0,50 m/s za stanje mora 1

NAPOMENA:

Uporabljivost obale u smislu iskrcaja i ukrcaja turista može se raditi samo do maksimalnog stanja mora 2. Nakon toga pristajanje se može ostvariti samo na unutarnjoj strani glavnog gata u luci.
Kada je stanje mora 3 zabranjuje se pristajanje na gatu.

PRISTAN

Pristan organiziran samo bočnim privezom.

Tablica 6. Ograničenja boravka brodova na vezu

Gat	Vez	Ukupne dužina mjerodavnog broda	Ograničenja brzine vjetra		Ograničenja visine valova	Maksimalne očitane visine valova	Ulazne brzine vjetra
		Lpp (m)	SE (m/s)	NE (m/s)	Hs (m)	Hmax (m)	m/s
Obala		30	30 (10sec)	30 (10sec)	1,0	1,0	25,2

OPTEREĆENJA OBALNIH POVRŠINA

U skladu sa važećim tehničkim propisima; vidi poglavlje Statički Proračun;
Analiza opterećenja.

OPREMA OBALE

Obala je opremljena sa:

- 10 tonskim bitvama,
- aneli,
- kameno popločenje.

2.6. ELEMENTI OBALE

Konstrukcija obale sastoji se od:

- nearmirani beton na spoju gata i postojeće obale,
- neramirani beton zidova i poprečnih veza,
- armiranih serklaža utvrdica,
- armirani beton na spoju gata i postojeće obale,
- armiranih vertikalnih čvorova za monolitizaciju,
- armirano betonske ploče gata,
- dodatni beton.
-

2.7. BETONSKI KONSTRUKTIVNI ELEMENTI

Tablica 7. Betonski konstruktivni elementi

Konstruktivni elementi	Razred tlačne čvrstoće	Najmanji razred izloženosti	Najviši sadržaj klorida	Najveće zrno agregata D_{max}	Najveći v/c omjer	Ostali zahtjevi	
						Razred vodonepropusnosti	Granične vrijednosti koeficijenta difuzije klorida $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}^{***}$
Nearmirani beton na spoju gata i postojeće obale, beton pod morem	C30/37	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani serklaž utvrdica, iznad mora	C35/45	XS3	CI0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani beton gata na spoju gata i postojeće obale, iznad mora	C35/45	XS3	CI0,2	31.5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Nearmirani zidovi i poprečne veze gata pod morem	C30/37	XS3	CI0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani vertikalni čvorovi za monolitizaciju	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirano betonske ploče gata i zaštitnog zida	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Dodatni beton	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5

2.8. KVALITETA KAMENOG MATERIJALA ZA IZRADU NASIPA ISPOD I OKO GAT

Podmorski nasip – kamena zamjena (10-100kg)

Čistoća iskopanog materijala nakon miniranja:

čisti lomljeni kameni materijal, zrna manjih od 0,074 mm ne smije biti više od 5%

Granulacija materijala treba biti takva da je:

$U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4 – koeficijent nejednolikosti; $d_{50} > 60\text{mm}$; max. zrno težine 100kg.

2.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Proračunski uporabni vijek konstrukcije građevine je 50 godina. Pomost i oprema imaju kraći proračunski uporabni vijek do 15 godina.

Održavanje građevine obuhvaća preglede i same radove. Pregledi se dijele na tekuće (redovite), opće, glavne i posebne. Radovi na održavanju su stalni, periodični i prema potrebi.

Tekući (redoviti) pregledi provode se u sklopu redovitog pregleda ceste ili redovitog održavanja građevine. Sastoje se u uočavanju oštećenja konstrukcije ili nemogućnosti normalne upotrebe. Vizualnim pregledom se provjerava pravilan rad i izgled brže trošivih dijelova i onih koje valja redovito čistiti. Godišnjim pregledom provjerava se stanje svih dostupnih dijelova konstrukcije. Cilj ovih pregleda je uočavanje nastalih promjena i oštećenja, osobito na onim elementima o kojima izravno ovisi sigurnost uporabe. Intervencija obuhvaća obavješćavanje nadležnog inženjera o uočenim oštećenjima.

Opći pregled provodi se u razmacima ne dužim od 2 godine. Provodi ga stručno osposobljeno osoblje pod nadzorom iskusnog inženjera. Obuhvaća vizualni pregled i jednostavnija ispitivanja dostupnih dijelova konstrukcije. Cilj općeg pregleda je utvrđivanje postojanja oštećenja koja mogu utjecati na nosivost i uporabivost konstrukcije, te na okoliš. U okviru općeg pregleda obavezno se moraju utvrditi zahvati koji su neophodni do sljedećeg pregleda konstrukcije, te moguća potreba za dodatnim pregledima i ispitivanjima izvan redovitog vremenskog plana. Izvještaj o općem pregledu sadrži opis pregledanih dijelova, vrstu i stupanj uočenog oštećenja, te veličinu područja zahvaćenog oštećenjem. Pregledom se mora na betonskim površinama obavezno ustanoviti položaj i veličina pukotina, te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti, kao i stanje zaštitnog sloja armature. Ukoliko se na temelju pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, potrebno je utvrditi veličinu progiba uzdužnih nosača rasponske konstrukcije za stalno opterećenje.

Glavni pregled provodi se u razmacima od 6 godina. Cilj glavnog pregleda je prikupljanje podataka o ukupnom stanju građevine i pojedinih dijelova, ocjena nosivosti i uporabljivosti, te izrada preporuka za redovito i izvanredno održavanje, moguće ograničenje uporabe i sl. Za provedbu glavnog pregleda potrebno je omogućiti pristup svim dijelovima građevine, pa je potrebno osigurati i posebnu opremu i konstrukcije. Osim vizualnog pregleda, glavni pregled obuhvaća i određena mjerenja za utvrđivanje ponašanja konstrukcije u uporabi. Glavni pregled potrebno je provesti nakon izgradnje, te prije isteka jamstvenog roka. Glavni pregled nakon izgradnje ima za cilj otkrivanje mogućih nedostataka ili oštećenja za vrijeme izgradnje i utvrđivanje početnog ("nultog") stanja građevine. Glavni pregled prije isteka jamstvenog roka ima za cilj kontrolu uspješnosti izgradnje i mogućih popravaka i utvrđivanje jesu li se na građevini javila nova oštećenja i nedostaci. Ukoliko postoji osjetljivost konstrukcije na izvjesne nedostatke, potrebno je definirati njihove izvore kako bi se planiralo daljnje održavanje. Izvještaj o glavnom pregledu sadrži sve stavke kao i izvještaj o općem pregledu.

Posebni (detaljni) pregled provodi se ako je tijekom općeg ili glavnog pregleda uočeno značajnije oštećenje. Svrha posebnog pregleda je detaljno istraživanje vrste, stupnja, raširenosti i uzroka prethodno uočenog oštećenja. Posebni pregled obično obuhvaća pojedini element, ali može obuhvatiti i cijelu konstrukciju. Kod betonskih elemenata se na samom mjestu ispituje čvrstoća betona, debljina zaštitnog sloja, elektrokemijski potencijal, propusnost, dubina karbonatizacije i sl. Laboratorijska ispitivanja mogu uključivati određivanja sadržaja klorida i alkalnosti, čvrstoće, elektrokemijskih svojstava i sl. Na osnovi detaljnih ispitivanja daju se preporuke za popravak oštećenja. Posebni pregledi provode se i nakon izvanrednih događaja kao što su potresi, poplave ili preopterećenja konstrukcije.

Stalno (kontinuirano) održavanje odnosi se na čišćenje površina, elemenata i opreme.

Periodično održavanje su uređenje i popravci konstrukcije, oslonaca, prijelaznih spojeva i čvorova..

Obavljanje stalnog i periodičnog održavanja treba definirati planom uporabe građevine. Plan uporabe mora imati usklađene preglede i održavanje građevine.

Prema potrebi se provode popravci mehaničkih oštećenja, izmjena i popravci dotrajalih dijelova i sl.

Tablica 8. Projektirani vijek trajanja elemenata konstrukcije

Element konstrukcije	Projektirani vijek trajanja (godinama)	Redoviti pregledi nakon svake n- godine
Ab ploča	15	2
Rasponska konstrukcija	15	2
Obalni serklaži	10	2
Aneli	5	2
Bitve	5	2

2.10. TEHNOLOGIJA IZGRADNJE

Tehnološki gat se planira graditi u kamapadama sa svim dodatnim osiguranjem od utjecaja valaova.

BETONIRANJE PLOČE

Između montažnih elemenata postavlja se armatura koja se povezuje sa pločom i obalnim serklažom. Ploča se betonira u kontinuitetu a ako ima prekida u betoniranju mora se nastavak točno odrediti gdje će biti i kada će slijedeća faza betoniranja početi.

Gornji rub ploče obraditi će se u projektiranom padu, svi otvori u ploči moraju biti prije betoniranja osigurani. Prije betoniranja potrebno je postaviti rezervne otvore.

2.11. OPREMA NA OBALAMA I GATU

ODBOJNI SUSTAV

Gat nije opremljen sa odbojnim sustavom. Na obalu brodovi će koristiti vlastiti odbojnice koje će prilagođavati prema morskim razima.

Brodski odbojni sustav osigurava sigurno pristajanje i vez broda uzimajući u obzir:

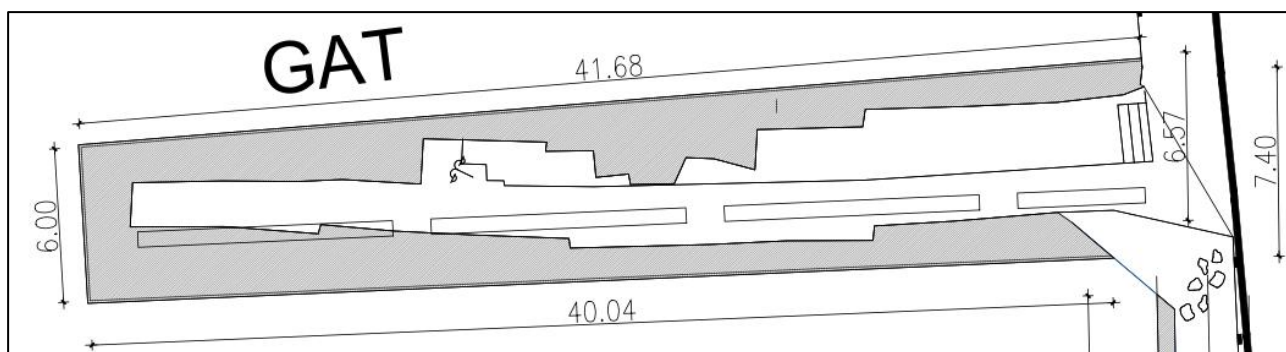
- pristajanje broda uz vlastiti pogon,
- brzinu pristajanja u normalnim i nepovoljnim maritimnim uvjetima,
- maksimalnu brzinu vjetra s mora prema obali,
- duljinu paralelnog srednjaka broda.

PRIVEZNI SUSTAVI

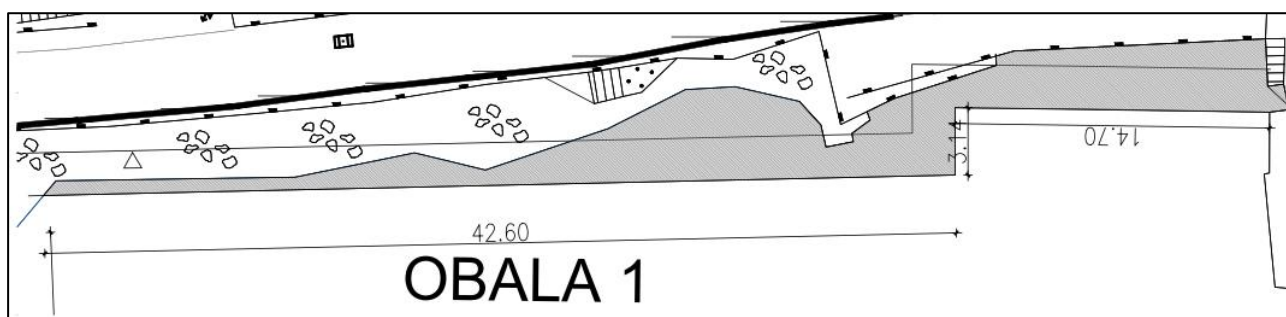
Privezni sustav u smislu rasporeda priveznih točaka kao i nosivosti priveznih mjesta, zadovoljavaju zahtjeve maritivne sigurnosti u pogledu sigurnog boravka broda na mjestu priveza i pri graničnim uvjetima. Projektom su predviđene privezne bitve prekidne čvrstoće 100 kN ovisno o pojedinom mjestu priveza. Bitve su smještene uz obalni rub na međusobnom razmaku od 3,0 m.

2.12. ISKAZ MJERA ZA OBRAČUN VODNOG DOPRINOSA

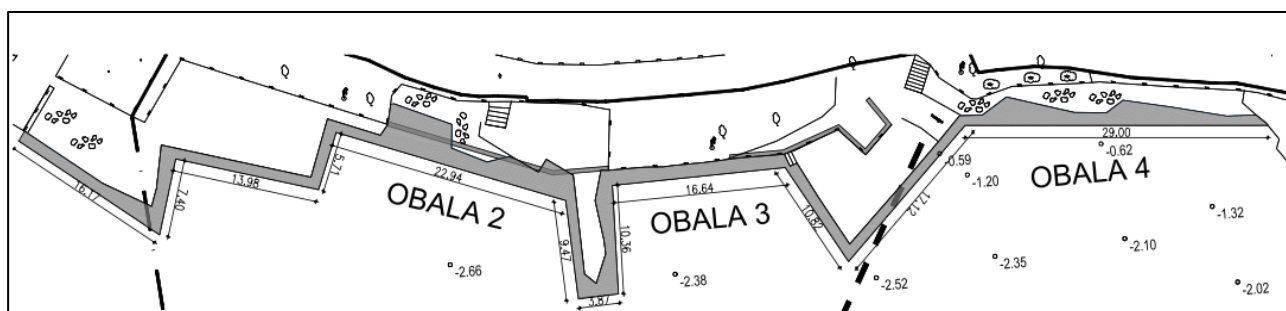
ISKAZ KOLIČINE POVRŠINE UREĐENJA GATA U LUCI TOVARNELE = 155,00 m²



ISKAZ KOLIČINE POVRŠINE UREĐENJA OBALE 1 U LUCI TOVARNELE = 126,00 m²



ISKAZ KOLIČINE POVRŠINE UREĐENJA OBALE 2, 3 I 4 U LUCI TOVARNELE = 230,00 m²



Rijeka, svibanj 2017.

PROJEKTANT:

KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kakvoće ugrađenih materijala napravljen je prema i u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakonom o gradnji (NN 153/13) i Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13). Za kontrolu kakvoće mjerodavne su HRN norme i Tehnički propis za betonske konstrukcije (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Navedeni Zakon obvezuje proizvođača, projektanta i izvoditelja na kontrolu i osiguranje kakvoće materijala, radova i građevine.

Svi sudionici u građenju, a to su investitor, projektant, izvođač, nadzorni inženjer i revident, dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

- projektiranje, nadzor i građenje povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor nad građenjem,
- najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja pisano prijaviti početak građenja,
- po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač radova je, prema zakonu, dužan:

- graditi u skladu s građevnom dozvolom, te dokumentacijom koja je istoj prethodila - posebnim suglasnostima,
- lokacijskom dozvolom i projektnom dokumentacijom,
- graditi u skladu s tehničkim propisima,
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buka i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i obavljati potrebne radnje prema istoj, kako slijedi:

- građevinsku dozvolu i prethodnu dokumentaciju,
- građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- rješenja o postavljenju odgovornih osoba,
- elaborat organizacije gradilišta sa primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže,
- izvršiti osiguranje iskolčenja građevina,
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- izvještaj o ispitivanju kontrole betona od strane ovlaštene organizacije prema programu ispitivanja,
- odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,

- zapisnike o montaži opreme,
- jamstvene listove,
- uputstva o pogonu i održavanju,
- rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja,
- izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (izolacije i sl.),
- elaborat izvedenog stanja građevine,
- sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom programu ili navedenim normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izviješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim programom i u njemu navedenim normama;
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izviješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

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

Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvješća odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje.

Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

3.2. PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje građevine prema projektu. Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički i od tada ih je on obavezan održavati i po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije otpočinjanja radova izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih objekata položajno i visinski. Slijede radovi koji obuhvaćaju ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim osiguranje susjednih površina i prilaza za vrijeme izvođenja radova, od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

3.3. ZEMLJANI RADOVI

Predmet kontrole

Ovim programom kontrole kvalitete obuhvaćeni su podmorski iskopi na mjestima temeljenja obalnih zidova i obaloutvrda, izrada kamenog nasipa (klina) iza obalnih zidova do projektiranih kota te uređenje tla pod morem u području temeljnih konstrukcija.

Općenito o zemljanim radovima

Prije početka rada Izvoditelj mora pribaviti od NI-a suglasnost za metode i postupke koji će se primjenjivati, za privremene radove, te redoslijed rada i opremu koja će se upotrijebiti. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole kvalitete, projektom organizacije gradilišta, zahtjevima NI i priznatim normama i tehničkim propisima.

NI i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće obračunske snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati NI i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. U odsustvu takve suglasnosti NI može narediti obustavu relevantnih radova dok se suglasnost ne postigne. NI može zatražiti i dodatna zajednička snimanja. Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovarati svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama NI-a. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo NI-a.

Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere vezane za slijeganje, skupljanje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

Na gradilištu se bez pismene dozvole NI-a neće vršiti nikakvi iskopi ili nasipi osim onih predviđenih projektom.

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju nasipanog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirati će se na trošak Izvoditelja.

Neodgovarajućim materijalom smatrat će se površinski materijal ili materijal na projektiranoj dubini kojeg NI ocijeni neadekvatnim za temeljenje objekta koji se na njemu nadograđuje. Takav se materijal treba ukloniti uz poštivanje stabilитета iskopa, zamijeniti odgovarajućim, te zbiti do odgovarajuće zbijenosti i na traženu kotu sve u skladu sa NI-ovim uputama.

Gdje bude potrebno Izvoditelj će kod iskopa moći osigurati dodatni prostor za rad, uklanjanjem materijala preko granice koja je potrebna za građevinu. Ove iskope Izvoditelj će izvršiti na vlastitu odgovornost i sve relevantne odredbe ovih tehničkih uvjeta primjenjivat će se i na te iskope.

Za sva naknadna proširenja i produbljenja izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje NI. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača.

Dna svih iskopa na kojima će se izraditi betonski temelji urediti će se prema projektiranim profilima. Izvoditelj je dužan izvesti sve iskope tako da uzme u obzir debljinu ove podloge.

Viškovi iskopanog materijala ostaju vlasništvo Investitora i bit će odvezeni na deponij ili deponirani na gradilištu, na mjestu koje odredi NI.

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a.

NASIPI

Za nasip se može koristiti samo kameni materijal specifične mase $> 2.600,0 \text{ kg/m}^3$ otporan na habanje, smrzavanje i more, kompaktan bez pukotina i uslojenosti.

Kontrola kvalitete kamenog materijala za izradu nasipa

Kontrola kvalitete kamenog materijala za izradu nasipa vrši se na uzorcima iz pozajmišta kamena: kamenolom, ili drugi izvori kamena. Provođa se na pozajmištu ili u laboratoriju prije odvoza na ugradnju.

Predmet kontrole

Predmet kontrole je kvaliteta materijala ugrađenog u podmorske nasipe:

- podmorski nasip (10-100kg) od kote -4,00 do -5,00 m.n.m.

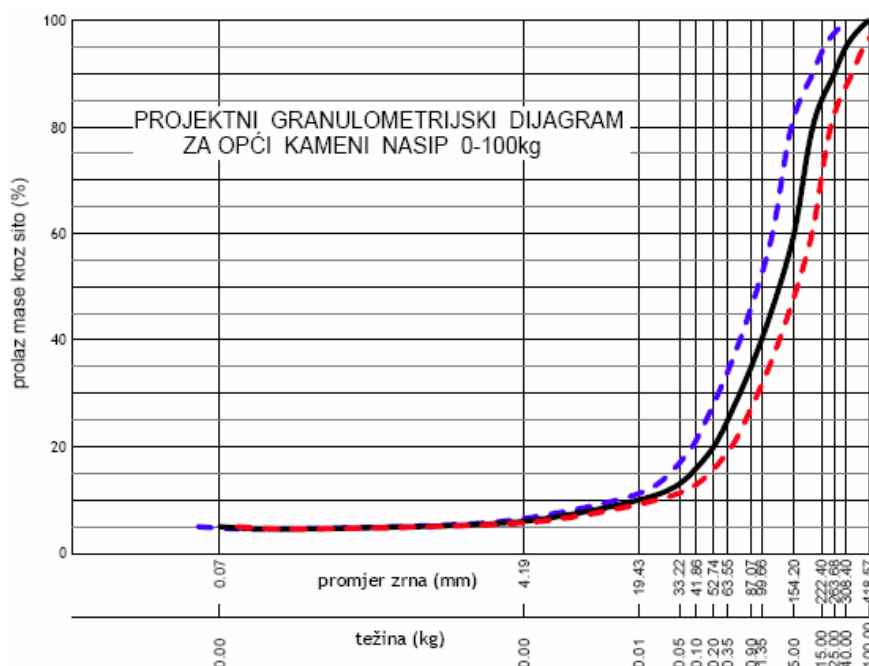
Kontrolira se:

- čistoća iskopa
- granulometrijski sastav
- uklještenost blokova

Kriteriji kontrole i tolerancije

Nadmorski nasip 10 - 100 kg (opći kameni nasip)

- čistoća iskopanog materijala nakon miniranja: ne smije imati više od 5% čestica manjih od 4,19 mm
- granulometrijski sastav mora zadovoljiti niže prikazani, projektni granulometrijski dijagram za opći kameni nasip 10-100 kg tolerancija do 35 % (pozajmište materijala iz prometnice)



Kontrola se obavlja, prema kriterijima iz točke 0, po slijedećim količinama ugrađenog materijala :

- sa min dvije (2) kontrolne partije za prvi sloj
 - sa min jednom (1) kontrolnom partijom na svakih 3000m³ izvedenog nasipa
- Za druga dva sloja nadmorskog nasipa.

Kameni filter sloj ispod temelja utvrdica

Filterski materijal čine sitniji kameni agregat do maksimalnog zrna Ø. Ugrađuju se sa plovnog objekta sa grajferom ili kiperskim košem obješenim na dizalicu. Debljina filterskog sloja treba premašiti 2 promjera bloka, ali ne smije biti manja od 0,2 m. Tolerancije gornje plohe iznose +5,0 cm. Kontrolira se ravnost gornje plohe filter sloja horizontalnom ravnačom ili skelom. Sve podbačaje ispod tolerancije treba popuniti. Polaganje nerarmiranih blokova utvrdica na filter sloj može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe filtera.

Način obavljanja kontrole

Ispitivanja vrši tvrtka neovisna o Izvođaču radova i dobavljaču materijala.

Kontrole granulometrije se obavljaju na bazi „velikih“ uzoraka koji se ispituju gradilištu. Za „velike“ uzorke ne postoje hrvatski standardi ispitivanja, pa se ovdje definira način obavljanja kontrole. Za „male“ uzorke koristiti će se postojeće hrvatske norme.

Norme za male uzorke materijala za opći kameni nasip

UZIMANJE UZORAKA

HRN.B.BO.001/84

ODREĐIVANJE GUSTOĆE

HRN.B.B8.032/80

ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASATAVA

HRN U.B1.018/80

ODREĐIVANJE PRITISNE ČVRSTOĆE

HRN B.B8.012/87

- uzimanje „velikog“ uzoraka materijala za opći kameni nasip

Kontrolnu partiju čine: 3 skupna velika uzorka. Jedan skupni veliki uzorak se sastoji od 3 pojedinačna uzorka. Pojedinačni veliki uzorak uzima se žlicom utovarivača tokom nasipavanja u količini od 2-3 m³ iz sredine hrpe materijala od jednog istresenog kiperu. Prvi skupni uzorak uzeti u 1/3 nasipavanja, drugi u 2/3 nasipavanja i treći u 3/3 nasipavanja kada i gdje to odredi NI.

- čistoća iskopa

Čistoća iskopa se kontrolira nakon izrade „velikog uzorka“ na način da se provjeri granulometrijski sastav za dio materijala koji je prošao kroz sito Ø100mm.

- granulometrija

Granulometrija ugrađenog nasipa započinje "rešetanjem" svakog uzetog pojedinačnog velikog uzorka pomoću gradilišnog priručno izrađenog rešeta od šina i armaturnih šipki ili mreža kroz min 3 rešeta odnosno 3 veličine otvora rešeta s "najdonjeg (najsitnijeg) rešeta" koji odgovara zrnu 1.35 kg (Ø100mm). Kontrola ovog kriterija vrši se tako da se prosječni granulometrijski dijagram ugrađenog nasipa izrađen na bazi svakog

skupnog velikog uzorka; odnosno na bazi „rešetanja“ 3 pojedinačna velika uzorka usporedi s gore prikazanim projektnim granulometrijskim dijagramom.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za sljedeću fazu rada

NI za tekuće kontrole materijala preuzima zapisnik nakon ugrađene ovdje propisane partije, a provjerava ga na bazi gore propisanih kriterija. Tek kada pregleda dokumentirane dokaze o kvaliteti materijala i prihvati ih može odobriti sljedeću fazu rada.

Definiranje postupka NI ako kontrola ne zadovoljava

Ako kvaliteta izvedenog rada materijala ne zadovoljava nadzorni inženjer ne smije dopustiti daljnju izvedbu sve dok izvođač ne popravi neprihvaćeni rad. Način popravljivanja treba definirati projektant uz vršenje kontrolnih ispitivanja prilikom popravljivanja. Nadzorni inženjer dužan je o tome napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

ISKOP

Da bi se dobilo poravnanje tla na područjima temeljenja obalnih utvrdica potrebno je izvesti podmorski iskop. Geomehanički profil ovog područja dobiven je iz *“Inžinierskogeološkog izvještaja”, prof.dr.sc.Čedomir Benac, dipl.ing.geol.; ožujak 2014.*, i može se utvrditi da je na lokaciji iskopa karbonatna stijena koju djelomično pokrivaju marinski sediment, krupnozrnati pijesak. Debljina marinskog sedimenta iznosi oko 1,0 m. Podmorski iskop na mjestu utvrdica radi se do kote -5,20 mn.m. Iskopani materijal deponira se za opći kameni nasip rubnog područja.

Podmorski iskop može se vršiti na dva načina, kako slijedi: Prvi način je da se rastreseni dio iskopa (nadsloj) najprije odstrani bagerima ili refulerima, ako granulacija to bude dozvoljavala, a ostatak srasle stijene treba strojno iskopati a nakon toga bagerima utovariti u klapete i odvoziti na određeno mjesto.

Drugi način je da se nad sloj ne skida prije bušenja i miniranja te da se bušenje vrši kroz nasip i čvrstu stijenu, te da se nakon miniranja odstranjuje skupa nadsloj i izminirana stijena. Koji će se od ova dva načina primijeniti odredit će izvođač minerskih radova prema tehnologiji kojom raspolaže.

Ako se odabere prvi način rada, onda se mogu koristiti obične dubinske bušilice sa zračnim ili hidrauličnim bušačim čekićima. Zacjevljivanje minskih rupa sa plastičnim cijevima da se minske rupe ne bi zatrpale do miniranja obavljati će ronici.

Za primjenu drugog navedenog načina, za bušenje trebati će koristiti složenije dubinske bušilice koje mogu bušiti i kroz nasip sa zacjevljivanjem minskih rupa direktno bez asistencije ronilaca. Za navedenu svrhu bušilice trebaju koristiti odgovarajući bušači pribor koji se sastoji od unutrašnjeg pribora i vanjskog pribora. Unutarnji bušači pribor sastoji se od bušačkih šipki i obično križne krune, a vanjski bušači pribor sastoji se od bušačkih cijevi (kolona) i okrugle šuplje krune. Prvo se buši sa vanjskim priborom kroz nasip i otprilike 0,5 m u čvrstu stijenu, tada se vanjski pribor zaustavi, a kroz njega se nastavlja bušenje sa unutrašnjim priborom do potrebne dubine te se onda unutarnji pribor vadi, a kroz vanjske kolone spušta se plastična cijev koja će štititi rupu do miniranja. Kada se rupa zacjevi povlači se vanjski pribor i bušilica se seli na drugu bušotinu. Dubinske bušilice biti će smještene na plovne objekte sa kojih će vršiti bušenje. Preporučuje se da se na plovnom objektu napravi platforma koja će omogućiti da se izbuši više minskih rupa, a da se isti ne premješta što bi povećalo učinak bušilica.

Miniranje podmorske stijene:

Pod morem se ne mogu koristiti praškasti privredni eksplozivi nego samo vodootporni plastični eksplozivi.

Punjenje minskih rupa mogu vršiti samo ronici osposobljeni i za punjenje minskih rupa. Navedene su samo osnovne postavke bušenja i miniranja podmorske hridi jer izvođač navedenih radova shodno propisima o miniranju mora prije početka radova izraditi "Elaborat miniranja". U Elaboratu se mora detaljno obraditi

bušenje i miniranje podmorskog iskopa. Za bušenje treba odrediti parametre rasporeda minskih rupa, potrebno produbljenje istih, navesti vrste bušilica te načine bušenja. Za miniranje treba odrediti vrstu eksploziva, proračun eksploziva, način punjenja i aktiviranja mina i ostalo što traže propisi o miniranju.

Kontrola kvalitete radova koji se izvode na gradilištu

Kontrola geometrije

Prije početka radova izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih objekata položajno i visinski.

Tijekom građenja vršiti će se:

- stalna kontrola iskolčene osi i visinskih kota građevine kao pojedinih njenih dijelova tijekom građenja
- kontrola osiguranja svih točaka
- kontrola postavljenih profila građevine
- kontrola repera i poligonih točaka

Tijekom građenja potrebno je provoditi kontrolna geodetska mjerenja kojima se utvrđuje:

- Da se iskopi i nasipi obavljaju prema profilima i visinskim kotama iz projekta s propisanim nagibima kosina.
- Odstupanje stvarnih slijegavanja od vrijednosti predviđenih projektom.

Kontrolna geodetska mjerenja podrazumijevaju snimanje poprečnih profila na svakih 10,0 m u mjerilu 1:500.

Kriteriji kontrole geometrije i tolerance

Radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, propisima, projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim programom kontrole.

Kriteriji kontrole je geometrija konstrukcije nasipa koja ne smije odstupati više od: podmorski nasip (10-100 kg) od kote -4,00 do -5,00 mn.m.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za sljedeću fazu rada

Rezultati mjerenja dokumentiraju se elaboratom koji se dostavlja na suglasnost nadzornom inženjeru i projektantu. Temeljem navedenih elaborata, projektant odobrava početak radova na sljedećoj etapi, uz eventualne korekcije u geometriji.

Definiranje postupaka NI ako kontrola geometrije ne zadovoljava

U slučaju da kontrola geometrije ne zadovoljava, nadzorni inženjer treba zaustaviti daljnju izgradnju dok se objekt ne dovede u projektirano stanje te faze. Ako je neki nasipni rad podsipan preko projektom propisanih toleranci treba ga dosipati. Ako je presipan preko toleranci treba ga otkopati do projektom propisane tolerance, ali pazeći da ostane projektirana debljina sloja! To će se provjeriti kontrolom geometrije prije i poslije popravljanja nepravilno izvedene faze rada. Nadzorni inženjer dužan je napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

Kriteriji i način kontrolnih ispitivanja

- Kontrola izvođača radova:

Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla

Vrsta materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča ø30cm), (MN/m ²)
Karbonatna stijena	100	70

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti skladu s propisanim zahtjevima.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za sljedeću fazu rada

NI za tekuće kontrole materijala preuzima zapisnik nakon izvršenih mjerenja na ovdje propisanoj veličini uzorka, a provjerava ga na bazi gore propisanih kriterija. Tek kada pregleda dokumentirane dokaze o kvaliteti materijala i prihvati ih može odobriti sljedeću fazu rada.

Definiranje postupka NI ako kontrola ne zadovoljava

Ako kvaliteta izvedenog rada materijala ne zadovoljava nadzorni inženjer ne smije dopustiti daljnju izvedbu sve dok izvođač ne popravi neprihvaćeni rad. Način popravljivanja treba definirati projektant uz vršenje kontrolnih ispitivanja prilikom popravljivanja. Nadzorni inženjer dužan je o tome napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

3.4. BETONSKI, ARMIRANOBETONSKI I TESARSKI RADOVI

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema važećim tehničkim propisima i Tehničkom propisu za betonske konstrukcije. Svi materijali potrebni za betoniranje, agregati, cementi, voda i armature moraju biti kvalitetni prema važećim propisima i standardima, uz odgovarajuća atestiranja.

AGREGAT ZA BETON

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, i specificirana su prema Prilogu D Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i normom HRN EN 12620:2008.

- Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D svrstava se u razrede prema HRN EN 12620:2008, ispituje se prema normi HRN EN 933-1:2012.
- Granulometrijski sastav punila ispituje se prema normi HRN EN 933-10:2009.
- Sadržaj sitnih čestica ispituje se prema normi HRN EN 933-1:2012, a za slučaj sadržaja sitnih čestica > 3% primjenjuju se norme HRN EN 933-8:2012 i HRN EN 933-9:2013.
- Oblik zrna krupnog agregata zadovoljava razred indeksa oblika prema HRN EN 12620:2008, ovisno o namjeni betona. Indeks oblika ispituje se prema HRN EN 933-4:2008.
- Otpornost na drobljenje krupnog agregata zadovoljava razred prema HRN EN 12620:2008, ovisno o razredu izloženosti betona. Ispituje se prema normi HRN EN 1097-2:2011.

- Sadržaj sulfata topljivog u kiselini zadovoljava razre prema HRN EN 12620:2008, ispitivanje prema HRN EN 1744-1:2012.
- Sadržaj ukupnog sumpora ispituje se prema HRN EN 1744-1:2012.
- Sadržaj klorida izraženih kao iona klora ispunjava uvjete prema prilogu D TPBK , ispituje se prema HRN EN 1744-1:2012.
- Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema HRN EN 1097-6:2013, nasipna gustoća prema HRN EN 1097-3:2004.
- Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona , npr. organske tvari, šećer, lake čestice. Ispitivanje prema HRN EN 1744-1:2012.
- Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-3:2003/A1:2008.
- Otpornost na smrzavanje krupnog agregata ispituje se prema normi HRN EN 1367-1:2008 ili HRN EN 1367-2:2010, zadovoljava razrede prema HRN EN 12620:2008, ovisno o razredima izloženosti.
- Otpornost na abraziju zadovoljava razred prema HRN EN 12620:2008, ispituje se prema HRN EN 1097-8:2009.
- Ako agregat sadrži potencijalno alkalno-reaktivne sastojke s mogućnošću reakcije s alkalijama, potrebno je provesti daljnja ispitivanja i poduzeti mjere sprečavanja alkalno-silikatne reakcije prema Izvještaju CEN CR 1901.
- Sadržaj školjaka u krupnom agregatu zadovoljava razred prema normi HRN EN 12620:2008, ispituje se prema HRN EN 933-7:2004.

Potvrđivanje sukladnosti i dokaz uporabljivosti provodi se prema odredbama Dodatka za norme HRN EN 12620:2008 i odredbama posebnog propisa, te prema prilogu D TPBK-a.

Ispitivanje svojstava agregata, uzimanje i priprema uzoraka provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367, HRN EN 1744.

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari, u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu.

Proizvođač i distributer agregata i proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata prema Dodatku H norme HRN EN 12620:2008 i dodatku F norme HRN EN 13055-1:2003/AC:2006.

CEMENT

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su svojstva, uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze o podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za atestiranje cementa.

Prethodni dokaz kvalitete cementa mora se pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Ugovoriti se može samo upotreba cementa prethodno dokazane kvalitete.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi , te potvrđivanje sukladnosti cementa određuje se i provodi prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije i normama na koje ukazuju navedeni propisi.

Tehnička svojstva za cement i drugi zahtjevi, te način potvrđivanja sukladnosti provodi se ovisno o vrsti cementa prema slijedećim normama:

- Cement opće namjene (CEM) i cement opće namjene niske topline hidratacije HRN EN 197-1:2012
- Posebni cement vrlo niske topline hidratacije HRN EN 14216:2006
- Bijeli cement HRN EN 197-1:2012
- Sulfatno otporni cement HRN EN 197-1:2012
- Kalcijev aluminatni cement HRN EN 14647:2006/AC:2007

Ispitivanje svojstava cementa ovisno o vrsti cementa provodi se prema normama HRN EN 197-1:2012, HRN EN 14216:2006, te prema nizu normi HRN EN 196.

VODA ZA IZRADU BETONA

Za izradu betona mora se upotrebljavati voda koja ispunjava uvjete priloga F Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odnosno norme HRN EN 1008:2002, te normi na koje ta norma upućuje.

Izuzetno od ove odredbe pouzdano pitka voda može se upotrebljavati i bez dokaza u njenoj podobnosti za izradu betona.

Otpadne vode iz industrije i vode iz močvara sa sadržajem sastojaka koji bi mogli štetno utjecati na vezanje cementa i očvršćavanje betona, treba u pravilu smatrati neupotrebljivim i izbjegavati njihovu upotrebu. Ako se njihova podobnost za izradu betona i dokaže treba ih stalno kontrolirati prema važećem standardu HRN EN 1008:2002.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi izvršenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jedanput u tri mjeseca.

Kod primjene kloriranih pitkih voda treba imati na umu da je ukupna količina klornih iona u armiranom betonu ograničena na 0,4% mase cementa, pa ako postoji realna opasnost da se propisana količina prekorači, treba kontrolirati količinu klorida i u pitkim vodama.

morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona.

BETON

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se, odnosno provode prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije i normi HRN 1128:2007.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova

Svojstva očvrstlog betona specificirana su u projektu.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN 1128:2007 i zahtjevima prema Prilozima "C", "D", "E" i "F" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, priloga G za predgotovljene betonske elemente i priloga J za izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija.

Svježi beton

Proizvođač je odgovoran za proizvodnju i transport, a izvođač za ugradnju, zbijanje i njegu svježeg betona. Postupak njege betona prema HRN EN 12390-2:2009 značajno utječu na kasnija svojstva betona.

Redovita kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanja sljedećih svojstava:

- Obradivost ili konzistencija (fluidnost i zbijenost) kontrolirati prema HRN EN 12350-1:2009, HRN EN 12350-2:2009, HRN EN 12350-3:2009, HRN EN 12350-4:2009, HRN EN 12350-5:2009.
- Sadržaj cementa i v/c omjer
- Gustoća betona prema HRN EN 12350-6:2009.

- Temperatura (ne smije biti ispod 5°C, odnosno preko 30°C u vrijeme isporuke).
- Količina zraka prema HRN EN 12350-7:2009.

Očvrsnuli beton

Prije proizvodnje i upotrebe novog betona potrebno je provesti početno ispitivanje kako je dano u Dodatku A norme HRN 1128:2007. Početnim ispitivanjem treba utvrditi sastav betona koji zadovoljava sva specificirana svojstva svježeg i očvrsnulog betona. Za početna ispitivanja odgovoran je proizvođač.

Zahtjevi za očvršli beton definirani su normom HRN 1128:2007, a sastoje se od:

- utvrđivanja čvrstoće prema normama HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-2:2009, HRN EN 12390-3:2009
- utvrđivanja tlačne čvrstoće prema normama HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-2:2009, HRN EN 12390-3:2009
- utvrđivanja vlačne čvrstoće cijepanjem prema normi HRN EN 12390-6:2010
- utvrđivanja gustoće betona prema HRN EN 12390-7:2009

Tlačna čvrstoća betona ispituje se prema prilogu A TPBK-a i normama:

- HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-2:2009, HRN EN 12390-3:2009.

Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti betona od 28 dana.

Kontrola tlačne čvrstoće betona na građevini provodi se u skladu sa prilogom J Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Za ocjenu sukladnosti primjenjuju se kriteriji za ocjenu identičnosti tlačne čvrstoće iz priloga B norme HRN 1128:2007.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za predgotovljene betonske elemente propisani su prilogom G, normama HRN EN 13369:2004, HRN EN 13369:2004/A1:2008, HRN EN 13225:2005, HRN EN 13225:2005.

Trajnost betona

Prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije potrebno je projektom predvidjeti moguće utjecaje okoliša na građevinu.

- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene karbonatizacijom
⇒ XC4 (min. C30/37)
- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene kloridima koji nisu iz mora
⇒ XD3 (min. C35/45)
- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene kloridima iz mora
⇒ XS3 (min. C35/45)
- Djelovanje smrzavanja i odmrzavanja, sa ili bez sredstava za odleđivanje
⇒ XF2 (min. C25/30)
- Kemijski agresivni okoliš
⇒ XA2 (min. C30/37)

Potvrđivanje sukladnosti betona

Potvrđivanje sukladnosti uključuje kontrolu proizvodnje i provodi se prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, normi HRN 1128:2007 i posebnim propisima. Potvrđivanje sukladnosti dužan je provoditi proizvođač betona uz ovlašteno tijelo.

Potvrđivanje sukladnosti postupak je kojim se potvrđuje da proizvedeni beton ima svojstva prema tehničkoj specifikaciji (HRN 1128:2007), prema Prilogu A Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, što se i dokumentira.

Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+.

Tvornička kontrola proizvodnje

Kontrola proizvodnje u tvornici obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstva betona sukladno specificiranim zahtjevima. To uključuje:

- izbor materijala
- projektiranje betona
- proizvodnju betona preglede i ispitivanja
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslulog betona i opreme
- potvrđivanje sukladnosti

Za tvorničku kontrolu proizvodnje odgovoran je proizvođač.

Proizvođač betona mora izraditi Priručnik kontrole proizvodnje u kojem je dan sustav kontrole proizvodnje, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke i sastavne materijale betona.

Kontrola proizvodnje provodi se prema normi HRN 1128:2007.

Svi odgovarajući podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani u izvještajima.

Specifikacija betona

Osnovni zahtjevi

Svi betoni moraju ispunjavati zahtjeve norme HRN 1128:2007.

Preporuke graničnih vrijednosti sastava betona za najveći v/c omjer i minimalnu količinu cementa dane su u prilogu F navedene norme.

Osnovni zahtjevi po dijelovima konstrukcije:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Armirani beton: | tlačna čvrstoća C 30/37
razred izloženosti XC2
maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20
maksimalno zrno agregata D _{max} 1 |
|--------------------|--|

Dodatni zahtjevi

Zbog opasnosti od korozije armature u betonske konstrukcije izložene agresivnom okolišu razreda XC (osim razreda XC1), XD i XS određenom prema normi HRN 1128:2007, nije dopuštena ugradnja betona koji sadrže cemente vrste CEM III/C (metalurški cement) te glavnog tipa CEM IV (purolanski cement) i CEM V (miješani cement) prema normi HRN EN 197-1.

Kontrola proizvodnje projektiranog betona

Sastavne materijale, opremu, postupak proizvodnje i beton treba kontrolirati prema specifikacijama sukladnosti i odredbama norme HRN 1128:2007 (točka 9.9).

Isporuka betona

Prilikom svake isporuke betona proizvođač mora korisniku dostaviti otpremnicu koja sadrži slijedeće informacije :

- ime tvornice betona
- serijski broj otpremnice
- datum i vrijeme utovara, tj vrijeme prvog kontakta cementa i vode
- broj ili identifikaciju vozila
- ime kupca
- ime i lokaciju gradilišta
- količina betona u m³
- deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema normi EN 206-1
- ime ili znak certifikacijskog tijela
- vrijeme u kojem beton stiže na gradilište
- vrijeme početka istovara
- vrijeme kraja istovara
- detalje o projektiranoj mješavini (razred čvrstoće, razred izloženosti, sadržaj klorida, razred konzistencije, tip i razred čvrstoće cementa, maksimalnu nominalnu gornju veličinu agregata, i sve ostale projektom uvjetovane vrijednosti)

Kontrolni postupci na gradilištu

Kontrolni postupci na gradilištu za svježi i očvrslu beton provode se prema odredbama TPBK, priloga J .
Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare odgovorna osoba obvezno utvrđuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg i očvrslu betona.

ČELIK ZA ARMIRANJE

Za čelik za armiranje primjenjuju se nizovi normi HRN EN 10080:2012.

Specifikacija čelika za armiranje

U svim armiranobetonskim elementima konstrukcije koristi se armatura B500B. Tehnička svojstva armature specificirana su normom HRN EN 10080:2012.

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti armature provodi se prema projektu i odredbama priloga B TPBK.

Ispitivanje

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080:2012, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za armiranje:

- granica razvlačenja
- vlačna čvrstoća
- postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile

- povratno savijanje

Ugradnja armature

Provodi se prema prilogu J TPBK.

Armatura mora biti dobro povezana i učvršćena u projektiranom položaju. Podmetačima i razmačnicima osigurati projektirane zaštitne slojeve betona.

ČELIK ZA PREDNAPINJANJE

Za svojstva čelika za prednapinjanje mjerodavne su hrvatske norme niza nHRN EN: 10138.

Specifikacija čelika za prednapinjanje

U montažnim prednapetim nosačima koristi se užad nazivne vlačne čvrstoće 1860 MPa. Tehnička svojstva užadi specificirana su normom nHRN EN: 10138-3.

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti užadi za prednapinjanje provodi se prema projektu i odredbama priloga B TPBK.

Ispitivanje

Ispitivanje svojstava čelika za prednapinjanje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080:2012, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za prednapinjanje:

- karakteristična vlačna čvrstoća
- karakteristično naprezanje pri zaostaloj deformaciji od 0,1%
- karakteristična deformacija pri najvećoj sili
- modul elastičnosti (min 195 kN/mm², max 205 kN/mm²)

Ugradnja užadi

Provodi se prema prilogu J TPBK.

Armatura mora biti dobro povezana i učvršćena u projektiranom položaju. Podmetačima i razmačnicima osigurati projektirane zaštitne slojeve betona.

OPLATA

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrtā, detalja i planova oplate. Podupiranjem i razupiranjem oplate mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose.

Postavljena oplata mora se lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se "mlada" konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ako se nakon skidanja oplate ustanovi da izvedena

konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu Izvođač je obavezan istu srušiti i ponovo izvesti prema projektu. Prije ugradnje svježe mješavine betona u oplatu, ako je drvena, potrebno ju je dobro navlažiti, a ako je metalna mora se premazati odgovarajućim premazom.

Izvođač ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplata i pismeno je ne odobri.

IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670:2010 - Izvedba betonskih konstrukcija - 1. dio: Općenito i TPBK prilog J.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN 1128:2007 - Beton- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Ugradnja betona

Dozvoljena maksimalna visina slobodnog pada betona je 1,5 m ukoliko ne dolazi do segregacije. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu, kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Svaki započeti betonski konstruktivni dio ili element objekta mora biti betoniran neprekidno u započetom opsegu, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Slježu beton ne smije se naknadno dodavati voda. U slučaju potrebe za korekcijom konzistencije svježe betonske mase istu je potrebno provesti samo uz dodavanje superplastifikatora (voditi računa o kompatibilnosti dodatka) prema normi HRN EN 934.

Ako dođe do neizbježnog, nepredviđenog prekida betoniranja, betoniranje mora biti završeno tako, da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje odgovorne osobe.

Slježi beton se mora ugrađivati vibriranjem u slojevima, čija debljina ne smije biti veća od 50 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja, površina sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem, a po potrebi i pjeskarenjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji, da bi se izbjegla segregacija, a nije dozvoljeno transportirati betone pomoću pervibratora.

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlažiti kroz oplatu i armaturu. Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira.

Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

U slučaju da se betoniranje izvodi u prisustvu podzemne vode koju se ne može eliminirati, beton se mora ugrađivati na način da se spriječi ispiranje cementa odnosno kontraktor postupkom, pri čemu treba osigurati potrebnu konzistenciju betona kojom se može provesti ovaj postupak.

U vrijeme visokih dnevnih temperatura (oko 30°C), kada postoje poteškoće s održavanjem dozvoljene temperature svježeg betona, početak radova na betoniranju pomaknuti će se prema hladnijem dijelu dana (noć, jutro).

Vrijeme od proizvodnje betona do ugradnje treba biti što kraće, kako bi se izbjegli problemi pri pražnjenju transportnih sredstava i ugradnji zbog smanjenja obradivosti svježeg betonske mase. Ugrađivanje će se odvijati brzo i bez zastoja. Redoslijed betoniranja mora omogućiti povezivanje novog betona s prethodnim.

Njegovanje vodom u uvjetima vrućeg vremena je najpogodnije i počinje odmah kada beton počne očvršćivati, a ako je intenzitet isparavanja blizu kritične granice, površina će se finim raspršivanjem vode održavati vlažnom, bez opasnosti od ispiranja.

Čelične oplata treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti nakvašena. Ukoliko se pukotine pojave već u svježem betonu treba ih zatvoriti revibriranjem.

Voda koja se upotrebljava za njegovanje ne smije biti mnogo hladnija od betona, kako razlike između temperature betona na površini i unutar jezgre ne bi prouzročile pojavu pukotina. Stoga je efikasan način njegovanja pokrivanjem betona s materijalima koji vodu upijaju i zadržavaju (juta, spužvasti materijal i sl.) i dodatno prekrivenim plastičnom folijom.

Prekrivanje povoljno djeluje i na utjecaj razlika temperatura noć-dan.

Pri temperaturama zraka višim od 25°C temperaturu svježeg betona treba kontrolirati najmanje jedanput u toku 2 sata.

Betoniranje pri temperaturama nižim od +5°C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje.

Pri ugradnji svježeg beton mora imati minimalnu temperaturu od +6°C, koja se na nižim pozitivnim temperaturama zraka ($0 < t < +5^{\circ}\text{C}$) može postići zagrijavanjem agregata i vode, pri čemu temperatura mješavine agregata i vode, koji se zagrijavaju, ne smiju prijeći +30°C prije dodavanja cementa. U svakom slučaju temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti unutar + 6 do + 15°C.

Odmah poslije ugradnje beton se toplinski zaštićuje prekrivanjem otvorenih površina izolacijskim materijalima, kao i dodatnom izolacijom čeličnih oplata da se omogući normalan tijek procesa stvrdnjavanja i spriječi smrzavanje.

Toplotna izolacija betona mora biti takva da osigura postizanje najmanje 50 % projektirane čvrstoće pri pritisku prije nego što beton bude izložen djelovanju mraza.

Posebno treba voditi računa kod skidanja oplata da temperaturni gradijent ne prijeđe propisane vrijednosti.

U zimskom ili prijelaznom periodu, dok je temperatura zraka ispod +10°C beton u oplati i ispod pokrivača ima zadovoljavajuće uvjete njege i očvršćivanja. Ako je vanjska temperatura veća od + 10°C i relativna vlažnost zraka manja od 40% beton treba održavati vlaženjem uobičajenim postupcima (polijevanje vodom i prekrivanjem nepropusnim folijama).

Pri temperaturama zraka nižim od + 5°C temperatura svježeg betona mjeri se najmanje jedanput tijekom 2h.

Za potrebe transporta i ugradnje betona treba koristiti slijedeća sredstva:

- Automješalice betona kapaciteta 6 - 9 m³, koji su po mogućnosti opremljeni opremom za naknadno doziranje vode ili dodataka betonu.
- Autopumpe ili kran za vertikalni i horizontalni transport betona na gradilištu.
- Pervibratore dimenzija ovisno o veličini konstruktivnog elementa.

Njega betona

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Beton neposredno nakon betoniranja treba zaštititi i njegovati u trajanju od cca 7 dana .

Beton se može njegovati zadržavanjem u oplati dok ne postigne zahtijevana svojstva. U pogledu održavanja vlage u betonu izvoditelj radova se može opredijeliti za 2 sistema njegovanja:

- vlaženje vodom prskanjem direktno ili preko materijala koji zadržava vodu u sebi s tim da temp.vode ne bude hladnija za 10°C od betona (beton njegovan u 100 % vlazi)
- sprječavanje gubitka vode iz betona membranama (tvrdi papir, plastika. plastična folija) Pri temperaturama ispod +5°C i iznad +30°C osigurati posebne mjere zaštite

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Za beton koji će u eksploataciji biti izložen uvjetima agresivnosti razreda X0 ili XC1 najmanje razdoblje njegovanja treba biti 12 sati, pod uvjetom da vezanje ne nastupi iznad 5 sati i temperatura površine betona bude veća ili jednaka 5 °C, a za ostale stupnjeve agresivnosti treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće što se dokazuje tehnološkim uzorcima.

Oplata i skele

Izvođač radova mora osigurati da se oplata postavlja očišćena i premazana sredstvom koje će spriječiti nepotrebno prijanjanje betonske mase na podlogu i koje neće štetiti betonu, armaturi i oplati. Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Izvoditelj mora obratiti pažnju na spojnice koje mora zabrtviti kako bi se izbjeglo prekomjerni gubitak cementne paste iz oplate, odnosno kako bi se spriječio nastanak segregiranih mjesta i "gnijezda" u betonu.

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

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

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

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

Skidanje same oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

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

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

Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvatanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

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

Armatura

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

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

Armatura će se na gradilište dovesti u savijenom stanju, a bit će rezana i savijena u armiračkom pogonu.

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

Pri tome:

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

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju.

Prije postavljanja armature, mora se ista očistiti od prljavštine, masnoće i ljuusaka od korozije. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj za izravnanje.

3.5. OSTALA GRADIVA I OPREMA

Za sva gradiva i elemente koji nisu spomenuti ovim programom, a ugraditi će se u objekt, potrebno je prije ugradnje pribaviti valjane ateste i predložiti ih nadzornom inženjeru.

3.6. KLESARSKI RADOVI

Materijal

Kamen za poklopnice, obložnice, kamene bitve i opločenje mora biti od zdravog bijelog vapnenca, homogene strukture (bez žila i kaverna), otpornog na kemijsko djelovanje mora i atmosferske utjecaje (raspadanje na slojeve). Kamen treba biti odgovarajuće čvrstoće s obzirom na udarce brodova i habanje od prometa.

Osim toga mora imati propisanu gustoću mase i pritisnu čvrstoću:

1. postojanost u morskoj vodi: gubitak mase $<5\%$
2. postojanost na smrzavanje: gubitak mase $<5\%$
3. upijanje vode $<0,60\%$ mase
4. habanje i drobljenje LA testom: gubitak mase $<25\%$
5. odsutnost pukotina: vizualna kontrola
6. prostorna masa $f_{kam} > 2600(\text{kg/m}^3)$
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $s_{kam}^{tlak} > 80(\text{Mpa})$

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu potvrđivanja sukladnosti koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10 000 t isporučenog kamena prema sljedećim normama:

- ad 1 i 2 ispitivanje opće postojanosti pomoću zasićene otopine Na_2SO_4 , HRN B.B8.002, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 3 ispitivanje upijanja vode, HRN B.B8.010, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 4 ispitivanje habanja i drobljenja LA testom HRN B.B8.045, za krupne frakcije kakve se koriste u pomorskim gradnjama nema standarda. Ovdje se određuje ispitivanje kamene gradacije E (5 kg promjera zrna 50-63 mm + 5kg promjera zrna 31-50 mm) dobivene od kamenih blokova koji se ugrađuju u nasipne pomorske konstrukcije,
- ad 6 - ispitivanje prostorne mase, Ispitivanje HRN B.B8.032, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- ad 7 - ispitivanje pritiskne čvrstoće, RN B.B8.012, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm

Ploče moraju biti određenih dimenzija s oštrim bridovima, te s vidljivim površinama glatko obrađenim. Propisuje se zaobljenje vanjskog ruba poklopnica radijusom 5 cm. Dužina poklopnica ne smije biti manja od njihovih širina.

Ugradnja

Postojeće klesano kamenje je potrebno prije upotrebe pregledati radi eventualnog odstranjenja nečistoće (stari mort, blato i si.), a neposredno prije ugrađivanja polijevanjem oprati i nakvasiti.

Ugradnja poklopnica

Poklopnice se postavljaju u horizontalnom redu time da je širina fuga posvuda jednaka i ne veća od 1 cm. Jednoličnost širine vertikalnih fuga između pojedinih poklopnica osigurava se podmetanjem daščice određene debljine. Fuge se ispunjavaju cementnim mortom 1:2. Da bi se osigurala veza između poklopnica i betona iza poklopnica, potrebno je postavljanje poklopnica vršiti paralelno s izvođenjem nadmorske ploče. Nakon potpunog dovršenja nadmorskog dijela objekta sa već položenim poklopnica, treba fuge između poklopnica očistiti od stvrdnutog cementnog morta u dubini 2-3 cm, zatim ih isprati, ponovno ispuniti cementnim mortom 1:1, te ispunu zagladiti okruglim željezom do crnog sjaja. Eventualne mrlje od cementnog morta moraju se odstraniti. Poklopnica se daje pad prema moru od 1%.

Ugradnja obložnica

Odvija se u svemu prema prethodnim propisima s tim da se ploče pomoćnim sidrima od nehrđajućeg čelika kvalitete AISI 316 sidre u beton iza sebe.

Rijeka, svibanj 2017.

PROJEKTANT:

KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

4. TROŠKOVNIK

INVESTITOR: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
NOVALJA**

NAZIV GRAĐEVINE: **LUKA TOVARNELE – OTOK PAG**

MAPA: **SANACIJA GATA, POKOSA PROMETNICE NA ISTOČNOJ OBALI
I POKOSA PROMETNICE, ŠETNICE I GATA NA ZAPADNOJ OBALI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT- TENDER DOKUMENTACIJA**

BROJ PROJEKTA: **17-045**

b) GRAFIČKI PRILOZI