

Izrađivač: **OBALA d.o.o. SPLIT**

Razina projekta: **IZVEDBENI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Naziv i lokacija zahvata: **SANACIJA GORNJEG DIJELA OBALNOG ZIDA I ZAOTALNE POVRŠINE
VEZOVA 7-8, PUTNIČKA LUKA GRUŽ-DUBROVNIK**

Broj projekta: **934/16**

1. TEHNIČKI OPIS

Datum : **Split, siječanj 2017.god.**

1. TEHNIČKI OPIS

Predmet ovog tehničkog opisa je izvedbeni projekt sanacije gornjeg dijela obalnog zida i zaobalne površine dijela obalne linije vezova 7-8 u putničkoj luci Gruž u Dubrovniku. Obuhvat predmetnog projekta definiran je projektnim zadatkom i dopunom projektnog zadatka izdanim od strane Investitora Lučke uprave Dubrovnik.

1.1. Projektni zadatak

LUČKA UPRAVA DUBROVNIK

DUBROVNIK PORT AUTHORITY

Obala Pape Ivana Pavla II, br.1. 20 000 Dubrovnik Hrvatska Tel: +385 20 313 333 Fax: +385 20 418 551
MB: 1317857, OIB: 51303627909, e-mail: padubrovnik@portdubrovnik.hr www.portdubrovnik.hr

PROJEKTNI ZADATAK ZA IZRADU PRETHODNIH I ISTRAŽNIH RADOVA U SVRHU UTVRĐIVANJA POSTOJEĆEG STANJA, TE IZRADU IZVEDBENOG PROJEKTA SANACIJE OBALNOG ZIDA I ZAOTALNE POVRŠINE VEZOVA BR. 7 I 8 U PUTNIČKOJ LUCI GRUŽ, DUBROVNIK

Na obalnom zidu, kao i pripadajućoj operativnoj površini vezova br. 7 i 8 u putničkoj luci Gruž su evidentna oštećenja, te se ovim zadatkom traži ponuda za:

- izradu snimka postojećeg stanja, te
- izradu izvedbenog projekta sanacije građevine.

Dužina obale za koju se traže navedeni radovi je cca 70m.

I. Sadržaj prethodnih i istražnih radova za izradu snimka postojećeg stanja:

1. Utvrđivanje stanja berme obalnog zida premjerom dubina po kratkim profilima, duljine 10 m, na međusobnom razmaku od 5m, a mjerilim točkama u profilu na razmaku od 1m.
2. Pregled podmorskih dijelova zida, sve istovremeno uz rad ronilačke ekipe i snimatelja nadmorskog dijela zida.
3. Utvrđivanje i registracija oštećenja provedbom podmorskih mjerenja, sve po odgovarajućoj stacionaži.
4. Pregled i utvrđivanje stanja operativne površine u zaobalnom dijelu zida.
5. Izrada projekta postojećeg stanja obalnog zida, s prikazom utvrđenih oštećenja u nadmorskom i podmorskom dijelu, a sve za dio zida određenog za provedbu sanacije.
6. Pored navedenog, potrebno je obaviti informativni podvodni video snimak na preostalom dijelu obale putničke luke, dužine trase od cca 300m, obuhvaćajući cjelokupno vezove br. 7, 8 i 9, te izraditi jedinstveni video zapis.

II. Sadržaj izvedbenog projekta sanacije oštećenja:

1. Tehnički opis
2. Statički proračun
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete
4. Procjena troškova gradnje
5. Tlocrtni prikazi sanacijskih radova
6. Presjeci
7. Detalji izvedbe i armaturni planovi

Napomena:

Za potrebe izrade predmetne dokumentacije Naručitelj osigurava aktualni geodetski snimak vezova br.7 i 8 (sa pripadajućom zaobalnom površinom), u mjerilu 1:200, te raspoložive geomorfološke podatke.

000/2002 9547#

06/27/2016 13:33

LUČKA UPRAVA DUBROVNIK

DUBROVNIK PORT AUTHORITY

Obala Pape Ivana Pavla II, br.1. 20 000 Dubrovnik Hrvatska Tel: +385 20 313 333 Fax: +385 20 418 551
MB: 1317857, OIB: 51303627909, e-mail: padubrovnik@portdubrovnik.hr www.portdubrovnik.hr

DOPUNA PROJEKTNOG ZADATKA

Dopuna projektnog zadatka donosi se nakon izvršenih prethodnih i istražnih radova, odnosno nakon izvršenih točaka 1. do 6. iz točke I. **Sadržaj prethodnih i istražnih radova za izradu snimka postojećeg stanja**, i predstavlja značajniju izmjenu projektnog zadatka.

Izvršenim radovima evidentirano stanje predmetnog obalnog zida pokazalo je da oštećenja, odnosno ulegnuća u asfaltnom kolniku, u neposrednom zaobalju predmetnog obalnog zida nastaju zbog deformacije, odnosno naginjanja obalnog zida prema moru. S obzirom da se radi o obalnom zidu građenom prije 1960. godine, nisu dostupni podaci o vremenu u kojem je nastala ova deformacija, odnosno nije posve jasno jeli se radi o kontinuiranoj pojavi tijekom životnog vijeka ove konstrukcije ili su iste nastale posljednjih nekoliko godina, a uslijed povećanja eksploatacijskih opterećenja obalne konstrukcije, kako s mora tako i s kopna. Veličine ovih deformacija obalnog zida, ukupne visine približno 8,0 m, iznose:

- 10 do 25 cm horizontalno mjereći od idealne vertikalne osi u vrhu obalnog zida, te
- 3 do 10 cm vertikalno mjereći od idealne horizontalne osi u vrhu zida.

Dakle, prema svemu iskazanom može se zaključiti da postoji određeni stupanj narušenosti globalne stabilnosti obalnog zida, te je za dovođenje predmetne konstrukcije u potpuno stabilno stanje potrebno značajnija rekonstrukcija.

S obzirom da se pri kreiranju osnovnog projektnog zadatka nije raspolagalo sa ovim saznanjima, a imajući u vidu potrebe Naručitelja, donosi se dopuna projektnog zadatka:

- Za predmetni obuhvat napraviti projekt sanacije samo gornjeg dijela obalnog zida, koji obuhvaća izradu novog obalnog nadmorskog zida sa oblogom od kamena i priveznom opremom, te sanaciju zaobalne površine, bez rješenja globalne stabilnosti čitavog obalnog zida.
- Globalna stabilnost čitavog zida rješavat će se prema drugom projektu i drugom projektnom zadatku, a u sklopu ovog projektnog zadatka potrebno dati prijedlog konstruktivnog rješenja čitave dionice obalnog zida u dužini od cca 300,0 m i približnu procjenu troškova građenja.

1.2. Postojeće stanje

1.2.1. Vizualno stanje i geometrija postojeće konstrukcije

U skladu sa projektnim zadatkom, izvršeni su svi potrebni prethodni i istražni radovi za izradu snimka postojećeg stanja, kojim su registrirana i evidentirana oštećenja u nadmorskom i podmorskom dijelu predmetne dionice postojećeg obalnog zida i zaobalne površine.

Podvodnim ronilačkim pregledom, a u skladu sa videozapisom koji je sastavni dio ove izvedbene dokumentacije, utvrđeno je da predmetna podvodna dionica obalnog zida ukupne visine 8,0 m nema značajnijih vidljivih oštećenja, te se radi o razmjerno dobro očuvanoj površini prednjeg lica zida. U cijeloj pregledanoj dionici obalnog zida evidentirani su blokovi čuvari u nožici ispred samog zida, a koji evidentno ne datiraju iz vremena izgradnje samog zida. U nadmorskom dijelu obalnog zida evidentirana su oštećenja kamenih poklopnica i obložnica uslijed korištenja obale.

Detaljnijom izmjerom geometrije zida utvrđeno je da je obalni rub predmetne dionice zida u približnoj dužini od 60 m blago izvan osi preostalog dijela trase ove obalne dionice (dužina čitave obalne dionice je približno 300 m), pogotovo u centralnom dijelu gdje horizontalni pomak prema moru iznosi približno 25 cm. Nadalje, utvrđena je i vertikalna deformacija, sa maksimumom u centralnom dijelu od približno 10 cm. Dakle, može se zaključiti da je nastao određeni stupanj naginjanja obalnog zida, sa maksimumom u centralnom dijelu predmetne dionice zida. S obzirom da se radi o obalnom zidu građenom prije 1960.godine, Investitoru nisu dostupni podaci o vremenu u kojem je nastala ova deformacija. Uzrok deformacija je svakako povećanje eksploatacijskih opterećenja obalne konstrukcije. Naime, na predmetnoj dionici se unazad nekoliko godina vrši privez brodova nešto većih dimenzija nego li je to bio slučaj ranije. Također, po prometnoj površini zaobalnog dijela dozvoljen je promet teškim vozilima, a što nije bio slučaj ranijih godina.

Sve navedeno navodi na zaključak da je u određenom stupnju narušena globalna stabilnost predmetne dionice obalnog zida, te je za dovođenje predmetne konstrukcije u potpuno stabilno stanje potrebna značajnija rekonstrukcija, o čemu je Investitor izvješten. Nakon toga je Investitor donio dopunu projektnog zadatka kojim propisuje izradu izvedbenog projekta sanacije samo gornjeg dijela obalnog zida bez rješavanja globalne stabilnosti čitavog obalnog zida.

1.2.2. Postojeće instalacije

Investitor je izrađivaču dostavio podloge o postojećim instalacijama u predmetnom obuhvatu. Neposredno u zaleđu i paralelno sa obalnom linijom proteže se trasa postojećih vodovodnih instalacija, a prema dostupnim podacima radi se o cjevovodu DN 150 mm. Nešto dalje u zaleđu, u obuhvatu predmetnih radova položena je i trasa DTK instalacija. Također, u blizini obuhvata radova položena je i trasa postojećeg oborinskog kolektora, no ona neće biti ugrožena namjeravanim radovima.

1.3. Geotehnički istražni radovi

Investitor je osigurao i izrađivaču predao podatke o geomehničkim/geotehničkim istražnim radovima na predmetnom području:

- „Gruž-Dubrovnik, putnička luka, razvojni projekt, rekonstrukcija i izgradnja nove obalne konstrukcije (Izrađivač: Geotehnički studio, Zagreb; Oznaka proj. 1753/GS.03; studeni 2003.god.).

U dokumentaciji su, između ostalog, dani profili istražnih bušotina. Za predmetni obuhvat relevantni su podaci iz istražnih bušotina G-28, G-35 i G36, a pokazuju da se nosiva vapnenačka stijena (Ls) nalazi na prosječnoj koti -8,0 do -10,0 m. U pojasu od stijene do pretpostavljene linije dna obalnog zida detektirani su slojevi mulja (SFs) i gline (Cl).

S obzirom da je za pretpostaviti da se u vrijeme gradnje ovog zida izvršila bonifikacija tla, odnosno zamjena nenosivih materijala (mulj i glina), postoji mogućnost da je u pojedinim zonama ostalo „džepova“ mulja i gline koji nisu zamijenjeni materijalom boljih nosivih svojstava, te su pojedine dionice obalnog zida ostale temeljene na tlu nešto lošije nosivosti. Pokušaj interpretacije i rekonstrukcije geoistražnih radova dani su u nacrtima u grafičkom dijelu projekta.

1.4. Opis radova sanacije

S obzirom na činjenicu da je Investitor propisao sanaciju samo gornjeg dijela obalnog zida i zaobalne površine, radovi sanacije moraju biti izvedeni na način da ne pogoršaju postojeći stupanj narušenosti globalne stabilnosti čitavog zida već da ga razmjerno poboljšaju. U tu svrhu izvršen je komparativni geostatički proračun postojećeg stanja obalnog zida i geostatički proračun sa mjerama sanacije obalnog zida, uz važnu napomenu da dimenzije postojećeg zida nisu poznate već su pretpostavljene. Proračun je pokazao da se namjeravanim radovima sanacije znatno doprinosi stabilnosti zida na prevrtanje, te neznatno doprinosi i stabilnosti na klizanje.

Radovi sanacije započinju demontažom postojećih V-brodobrana, koji će se nakon sanacije i čišćenja ponovo montirati na približno istim pozicijama.

Nakon toga pristupa se uklanjanju nadmorskog dijela obalnog zida do kote -0,30 m. Predviđeni iskop u ukupnoj širini od 2,0 m potrebno je vršiti sa naročitim oprezom kako bi se u maksimalnoj mjeri sačuvao integritet dijela zida koji ostaje. Postojeći poleri, kamene obložnice i poklopnice neće se naknadno ugrađivati u novi zid, te je potrebno u dogovoru sa Investitorom predvidjeti njihovu eventualnu demontažu i način odlaganja.

Na mjestu uklonjenog nadmorskog obalnog zida izrađuje se novi nadmorski armiranobetonski obalni zid širine 1,30 m i visine 1,45 m od betona C35/45. Nadmorski zid se povezuje sa postojećim podmorskim dijelom obalnog zida putem perfoankera izrađenih od armaturnih šipki Ø22 mm, koji se postavljaju u izbušene rupe promjera 30 mm napunjene epoksi smolom za podmorske radove (kao npr. Combisub T 150 i sl.). Dužina sidrenja u postojećem podmorskom dijelu mora biti minimalno 100 cm. Raster postavljanja perfoankera dan je nacrtima u grafičkom dijelu projekta. Prednje lice novog nadmorskog zida oblaže se novim kamenim obložnicama dimenzija 35 cm (v) x 12 cm (d) x slob.(š) koje se postavljaju sidrenjem u sitnozrni beton C35/45 debljine 8 cm. Po novom obalnom rubu postavljaju se nove kamene poklopnice dimenzija 120 cm x 30 cm x slob. (60-120 cm) na sloj cementnog morta 1:2 minimalne debljine 5 cm. Sve vidljive plohe novog kamena obložnica i poklopnica moraju biti ozrnjene.

Tlocrtno, svakih 9,8 m izvodi se armiranobetonska zatega dužine 8,0 m, poprečnog presjeka 0,6 m (š) x 0,8 m (v), sa sidrenim blokom u zaleđu dimenzija 2,0 m (š) x 1,0 m (d) x 1,45 m (v), sve od betona C35/45. U svrhu izrade navedenog bloka potrebno je najprije izvršiti iskop u gabaritima prikazanim u grafičkom dijelu projekta. Armiranobetonska zatega i blok izvode se na prethodno izvedenom sloju podloznog betona C16/20 prosječne debljine d=10 cm. Zatege su sa nadmorskim zidom povezane posebno oblikovanim čvorovima. Na mjestu gdje se postavljaju poleri čvorovi imaju približne dimenzije

3,3 m (š) x 2,2 m (d) x 1,45 m (v), dok su približne dimenzije ostalih čvorova 2,95 m (š) x 1,6 m (d) x 1,45 m (v). Sve detalje pogledati u nacrtima grafičkog dijela projekta.

Nakon izvedenih armiranobetonskih radova, vrši se i uklanjanje postojećih slojeva asfalta prometne površine u zaleđu obalnog zida, u dijelu koji nije uklonjen iskopima za izvedbu armiranobetonskih konstrukcija.

Naposljetku, vrši se zasipanje kamenim materijalom granulacije 1-20 kg do visinske kote +1,15 m. Iznad kote +1,15 m do visine postave novih asfaltnih slojeva vrši se nasipanje kamenim materijalom 0-63 mm, sa sabijanjem do postizanja modula stišljivosti $M_s=100$ MPa. Na pripremljenu podlogu se potom postavljaju nosivi (debljina 8,0 cm) i habajući sloj (debljina 5,0 cm) asfaltbetona.

Na četiri pozicije duž predmetne obalne dionice biti će postavljeni novi čelični poleri „Velikog tipa“.

Za ponovnu ugradnju postojećih V-brodobrana potrebno je pažljivo oštemati dio postojećeg podmorskog dijela zida u visini i širini dovoljnoj za nesmetanu ugradnju brodobrana.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Željko Pernat
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3714

mr.sc. Željko Pernat, dipl.ing.građ.

Izrađivač: **OBALA d.o.o. SPLIT**

Razina projekta: **IZVEDBENI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Naziv i lokacija zahvata: **SANACIJA GORNJEG DIJELA OBALNOG ZIDA I ZAOTALNE POVRŠINE
VEZOVA 7-8, PUTNIČKA LUKA GRUŽ-DUBROVNIK**

Broj projekta: **934/16**

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Datum : **Split, siječanj 2017.god.**

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole i osiguranja kvalitete (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete za izvođenje radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.2. Dužnosti investitora

- Projektiranje, građenje i stručni nadzor mora pisanim ugovorom povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti;
- Osigurati stručni nadzor građenja građevine;
- 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 ostalih obveza po navedenom zakonu.

1.3. Dužnosti izvođača

- Graditi u skladu sa građevinskom dozvolom, zakonom o gradnji, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke;
- Radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu;
- Ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu sa zakonom o gradnji i posebnim propisima;
- Osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove;
- Gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;
- Oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;
- Sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

1.4. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, Izvođač na gradilištu mora posjedovati dokumentaciju za građenje, koje se obvezno mora pridržavati, a dokumentacija je kako slijedi:

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu;
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača;
3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova;
4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera;
5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. Zakona o gradnji;

6. izvedbeni projekt ako je to propisano Zakonom ili je ugovoreno;
7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano;
8. građevinski dnevnik;
9. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove u tijeku;
10. elaborat iskolčenja građevine;
11. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

1.5. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

1.5.1. Općenito

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme (prema Zakonu o građevnim proizvodima NN 76/03 i 30/14), 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.

1.5.2. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne važeće norme koje se koriste van Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH), ali samo ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti:

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH;
- da je Izvoditelj već kod nuđenja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme;
- da NI odobri uporabu tih normi.

S obzirom da su i u svijetu rijetke norme isključivo za pomorske gradnje (iznimka je npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), primjenjivati će se i neke, u struci često citirane, preporuke kao što su:

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

1.5.3. Norme koje se odnose na kamen u pomorskim gradnjama

HRN EN 1936:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti (EN 1936:2006)

HRN EN 12372:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje čvrstoće pri savijanju pod koncentriranim opterećenjem (EN 12372:2006)

HRN EN 13161:2008 Ispitne metode prirodnoga kamena – Određivanje čvrstoće pri savijanju pod stalnim momentom (EN 13161:2008)

HRN EN 13755:2008 Ispitne metode prirodnoga kamena – Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku (EN

13755:2008)

HRN EN 1925:1999 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje koeficijenta upijanja vode kapilarnošću (EN 1925:1999)

HRN EN 1926:2008 Metode ispitivanja prirodnog kamena – Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće (EN 1926:2006)

HRN EN 14617 – 1:2013 Kameni aglomerat – metode ispitivanja – 1. dio: Određivanje prostorne mase i upijanja vode (EN 14617 - 1:2013)

HRN EN 14617 – 2:2008 Kameni aglomerat – Ispitne metode – 2.dio: Određivanje čvrstoće pri savijanju (savijanje) (EN 14617 - 2:2008)

HRN EN 14617 – 15:2008 Kameni aglomerat – Ispitne metode – 15. dio: Određivanje tlačne čvrstoće (EN 14617 – 15:2005)

HRN EN 14617 – 4:2012 Kameni aglomerat – Ispitne metode – 4. dio: Određivanje otpornosti na abraziju (EN 14617 – 4:2012)

1.5.4. Norme koje se odnose na kontrolu izrade kamenih nasipa

HRN EN ISO 17892 – 1:2015 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892 – 1:2014; EN ISO 17892 – 1:2014)

HRN EN ISO 17892 – 2:2015 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 2. dio: Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892 – 2:2014; EN ISO 17892 – 2:2014)

HRN EN ISO 17892 – 3:2016 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica (ISO 17892 – 3:2015; EN ISO 17892 – 3:2015)

HRS CEN ISO/TS 17892 – 4:2008 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava (ISO/TS 17892 – 4:2004; CEN ISO/TS 17892 – 4:2004)

HRS CEN ISO/TS 17892 – 12:2008 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica (ISO/TS 17892 – 12:2004; CEN ISO/TS 17892 – 12:2004)

HRN EN ISO 11461:2014 Kvaliteta tla – Određivanje volumnog sadržaja vode u tlu pomoću cilindara za uzimanje uzoraka – gravimetrijska metoda (ISO 11461:2001; EN ISO 11461:2014)

1.5.5. Norme na osnovu kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja nasipa

HRN EN ISO 17892 – 1:2015 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892 – 1:2014; EN ISO 17892 – 1:2014)

Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892 – 2:2014; EN ISO 17892 – 2:2014)

HRN EN ISO 17892 – 3:2016 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica (ISO 17892 – 3:2015; EN ISO 17892 – 3:2015)

HRN EN ISO 10319:2015 Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama (ISO 10319:2015; EN ISO 10319:2015);

HRN EN ISO 12236:2008 Geosintetici - Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje) (ISO 12236:2006; EN ISO 12236:2006);

HRN EN ISO 12956:2010 Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - Određivanje karakteristične veličine otvora (ISO 12956:2010; EN ISO 12956:2010);

1.5.6. Norme za beton

HRN EN 206-1:2014 Beton – Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2013);

HRN 1128 :2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1;

HRN EN 12350-1:2009 Ispitivanje svježeg betona–1. dio: Uzorkovanje (EN12350 – 1:2009);

HRN EN 12350-2:2009 Ispitivanje svježeg betona–2. dio: Ispitivanje slijeganjem (EN 12350 – 2:2009);

HRN EN 12350-3:2009 Ispitivanje svježeg betona–3. dio: VeBe ispitivanje (EN 12350 – 3:2009);
HRN EN 12350-4:2009 Ispitivanje svježeg betona–4. dio: Stupanj zbijenosti (EN 12350 – 4:2009);
HRN EN 12350-5:2009 Ispitivanje svježeg betona–5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem (EN 12350 – 5:2009);
HRN EN 12350-6:2009 Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća (EN 12350 – 6:2009);
HRN EN 12350-7:2009 Ispitivanje svježeg betona–7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode (EN 12350–7:2009);
HRN EN 12390-1:2012 Ispitivanje očvrsluloga betona–1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390 – 1:2012);
HRN EN 12390-2:2009 Ispitivanje očvrsluloga betona–2. dio: Izrada i njega ispitnih uzoraka za ispitivanje čvrstoća (EN 12390 – 2:2009);
HRN EN 12390-3:2009 Ispitivanje očvrsluloga betona–3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390 – 3:2009);
HRN EN 12390-6:2010 Ispitivanje očvrsluloga betona–6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka (EN 12390 – 6:2009);
HRN EN 12390-7:2009 Ispitivanje očvrsluloga betona–7. dio: Gustoća očvrsluloga betona (EN 12390–7:2009);
HRN EN 12390-8:2009 Ispitivanje očvrsluloga betona–8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom (EN 12390 – 8:2009);
HRN CEN/TS 12390-9:2006 Ispitivanje očvrsluloga betona–9. dio: otpornost na smrzavanje i odmrzavanje - Ljuštenje (CEN/TS 12390 – 9:2006);
HRN ISO 2859-1:2012 Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima-1. dio Sheme uzorkovanja razvrstane prema prihvatljivim razinama kvalitete za „lot-by-lot“ pregled (ISO 2859 – 1:1999+Cor 1:2001+Amd 1:2011);

HRN CEN/TR 15177:2006 Ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i odmrzavanje – Oštećenje unutarnje strukture (CEN/TR 15177:2006)
HRN EN 480-11:2005 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje– Ispitne metode – 11. dio: Određivanje značajka zračnih pora u očvrslulom betonu (EN 480 – 11:2005);
HRN EN 12504-1:2009 Ispitivanje betona u konstrukcijama–1. dio: Izvađeni ispitni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504 – 1:2009);
HRN EN 12504-2:2012 Ispitivanje betona u konstrukcijama–2. dio: Nerazorno ispitivanje –Određivanje indeksa sklerometra (EN 12504 – 2:2012);
HRN EN 12504-3:2005 Ispitivanje betona u konstrukcijama–3. dio: Određivanje sile čupanja (pull-out) (EN 12504 – 3:2005);

HRN EN 12504-4:2004 Ispitivanje betona–4. dio: Određivanje brzine ultrazvučnog impulsa(EN 12504-4:2004);
HRN EN 13791:2007 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima (EN 13791:2007);

1.5.7. Norme za čelik za armiranje

HRN 1130-1:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A;
HRN 1130-2:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B;
HRN 1130-3:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C;
HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža;
HRN 1130-5:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača;
HRN EN 10080:2012 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito (EN 10080:2005);
HRN EN 10020:2008 Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000);
HRN EN 10025:2006 Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika- 1.dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-

1:2004);

HRN EN 10027-1:2007 Sustavi označivanja za čelike – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2005);

HRN EN 10027-2:2015 Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:2015);

HRN EN 10079:2008 Definicija čeličnih proizvoda (EN 10079:2007);

HRN EN 10204:2007 Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004);

HRN EN ISO 17660-1:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006);

HRN EN ISO 17660-2:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006);

HRN EN ISO 4063:2012 Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:2009; Ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 4063:2010);

HRN EN ISO 377:2013 Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja (ISO 377:2013; EN ISO 377:2013)

HRN EN ISO 15630-1:2010 Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Metode ispitivanja – 1. dio: Armaturne šipke valjana žica i žica (ISO 15630-1:2010; EN ISO 15630-1:2010);

HRN EN ISO 15630-2:2010 Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Metode ispitivanja – 2. dio: Zavarene mreže (ISO 15630-2:2010; EN ISO 15630-2:2010)

1.5.8. Ostale norme

CEM The Coastal Engineering Manual;

BSI British Standard Code of practice for Maritime structures;

EAU Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen;

CIRIA Construction Industry Research and Information Association UK;

HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010);

HRN EN 1991-1-4:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010);

HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009);

HRN EN 1991-1-6:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-6: Opća djelovanja – Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008);

HRN EN 1991-1-7:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-7: Opća djelovanja – Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010);

HRN EN 1991-2:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003+AC:2010);

HRN EN 1991-3:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006);

HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – dio 1-1: Opće pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010);

HRN EN 1992-2:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – 2. dio: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja (EN 1992-2:2005+AC:2008);

HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009);

HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009);

HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004);

HRN EN 12716:2008 Izvedba posebnih geotehničkih radova - Mlazno injektiranje (EN 12716:2001);

HRN EN 14731:2008 Izvedba posebnih geotehničkih radova - Poboljšanje tla dubinskim vibriranjem (EN 14731:2005).

1.5.9. Certifikati, proizvođačke specifikacije, dokazi o uporabljivosti, dokazi o sukladnosti i izvještaji o ispitivanju svojstava materijala i elemenata

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

Za sve materijale i gotove elemente koji se ugrađuju na gradilište, Izvoditelj je dužan dostaviti odgovarajuće certifikate, proizvođačke specifikacije, dokaze o uporabljivosti ugrađenih građevnih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema važećim zakonima, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine, bitnim zahtjevima za građevinu i od ovlaštenih tijela izdane dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku. Svu navedenu dokumentaciju Izvoditelj je dužan dostaviti na odobrenje NI-u dovoljno prije isporuke i planirane ugradnje na gradilištu da bi se izbjegla zakašnjenje u programu izgradnje. Certifikati i izvještaji o ispitivanju ne oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da materijali nisu zadovoljili uvjete projekta.

Nadzorni inženjer dužan je, između ostalog, odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe koja nije sudjelovala u provedbi postupka izdavanja isprava i dokaza, za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku. te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

1.6. Kvaliteta materijala, proizvoda i izrade

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa zahtjevima ugovora, projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju NI-a. NI će imati ovlaštenje da odbaci sve materijale i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevom.

Treba koristiti provjerene materijale, proizvode i opremu čija se kakvoća i usklađenost s normama i propisima dokazuje odgovarajućim ispravama o sukladnosti (potvrdama i/ili izjavama o sukladnosti). Treba osigurati dokaze o kvaliteti radova u skladu s normama i propisima. NI ima ovlaštenje odbaciti sve materijale, proizvode, opremu i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevima.

Tehnička svojstva građevnog proizvoda moraju biti takva da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline, tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Građevni proizvod može se staviti na tržište, distribuirati i rabiti samo ako je dokazana njegova uporabljivost te ako je označen i popraćen tehničkim uputama u skladu s Zakonom o građevnim proizvodima te propisima donesenim na temelju tog Zakona.

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

2. PRIPREMNI RADOVI

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

2.1. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećim normama.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

2.2. Iskolčenje trase i objekata

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenu os trase, osiguranje svih točaka, postavljenih profila ceste, repera i poligonskih točaka. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati. Izvođač je sve vrijeme građenja dužan obnavljati iskolčenu trasu i sve oznake na terenu, bez obzira na uzroke štete. Geodetskom kontrolom utvrđuje se visinski i položajno početno stanje ili stanje izvedenog posla. Točnost mjerenja mora biti u skladu s geodetskim normama za pojedine vrste mjerenja i u skladu sa zahtjevima za kakvoću pojedinih radova prema ovim ili posebnim tehničkim uvjetima. Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i:

- Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog elaborata, koji je ovjerilo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu;
- Geodetski snimak izvedenog stanja nakon završetka radova radi legaliziranja izvedenog stanja građevine u katastru i zemljišnoj knjizi i prema traženju investitora radi konačnog obračuna radova (zemljani radovi, kolnički zastor, oprema ceste, kontrola visina kolnika).

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

3. ZEMLJANI RADOVI

3.1. Općenito

3.1.1. Materijali na koje se odnose zemljani radovi

Zemljani radovi odnose se na prirodnu stijenu zemaljske površine. Prednjoj geološkoj definiciji sva mineralna tvar zemaljske površine naziva se stijenom. Za razliku od toga ovi zemljani radovi iste mineralne tvari nazivaju drukčije: zemljani materijal i kamen.

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

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

3.1.2. Način rada

Prije početka rada Izvoditelj mora pribaviti od NI-a suglasnost za metode i postupke koji će se primjenjivati za privremene radove, te redoslijed rada i opremu koja će se upotrijebiti.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole kvalitete, projektom organizacije gradilišta, zahtjevima NI i priznatim normama i tehničkim propisima.

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

3.1.3. Konačne dimenzije

Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovarati svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama NI-a. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo NI-a.

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

3.1.4. Geodetska snimanja radi obračuna

NI i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće obračunske snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati NI i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. U odsustvu takve suglasnosti NI može narediti obustavu relevantnih radova dok se suglasnost ne postigne. NI može zatražiti i dodatna zajednička snimanja.

3.1.5. Zaštita od utjecaja mora i nevremena

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju postojećeg nasipa i novoizrađenog iskopa odnosno nasipnog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. U tom smislu na gradilištu treba osigurati efikasne mjere za sprječavanje neželjenih posljedica. Izvoditelj mora zaštititi od oštećenja susjedne objekte, ako bi im se ovim radovima bilo kako moglo naštetiti. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirat će se na trošak Izvoditelja.

3.2. Iskopi

3.2.1. Općenito

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- nadmorski i podmorski iskop postojećeg zaštitnog kamenometa (različite veličine zrna, većim dijelom 5,0-7,0 t), filterskog sloja zaštitnog kamenometa i općeg kamenog nasipa u svrhu rekonstrukcije i izgradnje obalnih građevina marine;
- zaštita pokosa općeg kamenog nasipa i filterskih slojeva postojećeg lukobrana u svrhu sprječavanja erodiranja i ugrožavanja objekata na lukobranu uslijed valova do vremena završetka izrade nove zaštitne konstrukcije lukobrana od kamena.

3.2.2. Materijali

Iskop u materijalu kategorije "A"

- Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
- Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

Iskop u materijalu kategorije "B"

- Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.
- Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s mješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Iskop u materijalu kategorije "C"

- Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:
 - sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
 - krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
 - mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijal.

3.2.3. Tehnologija rada

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

3.3. Iskopi za temelje i građevne jame

3.3.1. Općenito

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

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće projektom organizacije građenja zahtjevima nadzornog inženjera i ovim projektom.

Temeljne konstrukcije ovisno o tip kao trakasti, samci i ploče. Prema dubini temeljenja razlikujemo:

- a) plitko temeljenje,
- b) temeljenje u otvorenoj jami.

Temeljenje u otvorenoj jami može biti:

- bez podgrađivanja i razupiranja s iskopom u nagibu pokosa koji osigurava najmanji faktor sigurnosti $F = 1,3$ protiv klizanja, i
- podgrađivanjem, koje može biti pomoću drvene oplate,

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.
Građevne jame treba oblikovati prema projektu.

3.3.2. Tehnologija rada

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

Iskop u materijalu A i B kategorije

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

3.3.3. Tolerancije

Iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Općenite tolerance kod nadmorskih radova:

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

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

3.3.4. Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima.

3.3.5. Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu i druga odobrena sredstva za pridržavanje bočnih strana iskopa, kako rovova tako i jama. Kod koncipiranja zaštite treba voditi računa da se spriječi bilo kakvo pomicanje tla na bočnim stranama ili šteta na susjednim objektima, a u obzir se mora uzeti i utjecaj iskopanog materijala deponiranog uz rubove iskopa. Sav materijal uporabljen za podupiranje strana iskopa mora se uklanjati paralelno s napredovanjem zatrpavanja, osim ako se izričito ne naredi da se istog ostavi u zemlji, a podupore moraju biti tako projektirane da odgovaraju tim međufazama zatrpavanja. Podupirači se načelno moraju stavljati u za tu svrhu dodatno iskopskim prostorima izvan projektiranih linija iskopa, radi održavanja radnog prostora oko građevine.

4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

4.1. Općenito

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim popisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), HRN 1128:2007 "Beton - Smjernice za primjenu norme HRN EN 2016-1", HRN EN 206-1:2006 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN EN 13670:2010 "Izvedba betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona i Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona.

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

U slučaju proizvodnje betona na gradilištu Izvođač betonskih radova mora izraditi **Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje**, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Oborinsku i procjednu vodu na temeljnim plohama betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta, odnosno kako to odredi Nadzorni inženjer.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstelog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog

proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1, HRN EN 12504-2 i HRN EN 12504-4 te ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

4.2. Kontrola kvalitete

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvalitete bude i dosegnuta tijekom izvođenja.

4.2.1. Kontrola kvalitete materijala

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave suglasnosti proizvođača. Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normi HRN EN 206-1 (referencijski postupci ispitivanja), ili se mogu upotrijebiti drugi postupci ispitivanja ako su utvrđene veze ili pouzdani odnosi između rezultata tih postupaka ispitivanja i referencijskih postupaka.

4.2.2. Provjera sukladnosti

Provjera sukladnosti je dio vanjske provjere, a provodi se da bi se utvrdilo jesu li određena proizvodnja ili rad izvedeni prema ugovornim odredbama. Sustav potvrđivanja sukladnosti propisan je Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

U slijedećoj tablici dana je skupina radnji koje se provode u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti.

isprava o sukladnosti	sustav ocjenjivanja sukladnosti	radnju provodi proizvođač			radnju provodi ovlaštena osoba			
		stalna unutarnja kontrola proizvodnje	ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja	početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda	početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda	početni nadzor proizvodnog pogona i početni nadzor unutarnje kontrole proizvodnje	stalni nadzor, procjena i ocjena unutarnje kontrole proizvodnje	ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz propisanih skupina
C	1+	•	•		•	•	•	•
	1	•	•		•	•	•	•
I	2+	•	•	•		• ^{a)}	• ^{a)}	
	2	•		•		• ^{a)}		
	3	•			•			
	4	•		•				
C označava certifikat sukladnosti								
I označava izjavu o sukladnosti								
• označava radnju koju je obavezan provesti ili provoditi proizvođač odnosno ovlaštena osoba u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti								
^{a)} ovlaštena osoba izdaje certifikat unutarnje kontrole proizvodnje								

Kvaliteta upotrebljavanog građevinskog materijala i kvaliteta izvedenih radova mora biti popraćena odgovarajućim certifikatima i izjavama o sukladnosti. Slijedeća tablica prikazuje građevinske proizvode obuhvaćene TPBK-om s

pripadajućim normama, specifikacijama i sustavom potvrđivanja sukladnosti.

Građevni proizvod	Beton	Armatura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje	Cement	Agregat	Dodaci betonu	Voda	Pripremljeni betonski proizvodi	Proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije
TPBK Prilog	A	B	C	D	E	F	G	K
Norma specifikacija	HRN EN 206-1	1. nHRN EN 10080-1 do 6 2. nHRN EN 10138-1 do 4	1. HRN EN 197-1 2. nHRN EN 197-1 prA1 3. HRN EN 197-4 4. HRN EN 14216 5. HRN B.C1.015	1. HRN EN 12620 2. HRN EN 13055	1. HRN EN 934-2 do 6 2. HRN EN 450-1 3. HRN EN 13263-1 4. HRN EN 12620 5. HRN EN 12878 6. HRN U.M1.035	HRN EN 1008	HRN EN 13369	HRN EN 1504-1 do 10
Proizvodnja	1. Centralna betonara 2. Pogon za predgotovljene betonske elemente 3. Betonara na gradilištu	1. Centralna armiranična 2. Armiranična pogona za predgotovljene betonske elemente 3. Armiranična na gradilištu 4. Tvornica čelika	1. Tvornica cementa 2. Distribucijski centar	1. Pogon za proizvodnju agregata (prirodnih, industrijski proizvedenih ili recikliranih)	1. Pogon za proizvodnju kemijskih dodataka 2. Termoelektre 3. Tvornice ferolegura	Sve osim pitke vode	1. Tvornica predgotovljenih betonskih elemenata 2. Gradilište	
Sustav potvrđivanja	2+ (osim tlačne čvrstoće)	1+	1+	2+ u prijelaznom periodu od 2. godine je 1+	2+ (Kemijski dodaci betonu i Mineralni dodaci tip I) 1+ Mineralni dodaci tip II	-	2+ (za konstrukcijsku uporabu) 4 (za nekonstrukcijsku uporabu)	
Nacionalna specifičnost	DA	NE	NE	Prijelazni period	NE	NE	NE	NE

4.2.3. Nadzor nad izvođenjem

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer. Zahtijevana razina kontrole izvođenja odgovara klasi 2.

4.3. Materijali

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioči sastojaka. Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole ispitivanja opreme i sastojaka betona provode se prema HRN EN 206-1.

4.3.1. Cement

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i razred cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Na prijedlog Izvođača, odluku o vrsti cementa donosi Projektant ili Nadzorni inženjer na temelju prethodnih ispitivanja i certifikata ovlaštene ustanove. Ovim projektom zahtijeva se da cementi trebaju biti razreda tlačne čvrstoće 42,5N prema normi HRN EN 197-1.

4.3.2. Voda

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode u skladu s normom HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari).

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

4.3.3. Agregat

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama TPBK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i drugim važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

4.3.4. Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 (tablica na slijedećoj stranici). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

Kemijski dodaci betonu

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. Za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

Mineralni dodaci betonu

Za konkretnu primjenu mineralnih dodataka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost mineralnih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

Materijal	Nadzor/ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
Kemijski dodaci	Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena	Svaka isporuka
	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Radi usporedbe s podacima proizvođača	U slučaju sumnje
Mineralni dodaci	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač
Mineralni dodaci u suspenziji	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
*Otpremnici treba biti priložena izjava o sukladnosti ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima			

4.3.5. Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN. br. 139/09, 014/10, 125/10, 136/12).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

- **armaturne rebraste šipke B 500** razreda duktilnosti **B** ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
- **ploče - zavarene mreže B 500** razreda duktilnosti **A** ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
- **zidovi - zavarene mreže B 500** razreda duktilnosti **B** ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)

Svojstva čelika potrebno je dokazati sukladno normi HRN EN 10020, nizovima normi HRN EN 1130 i normi HRN EN 10080. Nastavljanje armature zavarivanjem izvoditi sukladno normama HRN EN ISO 17660-1 i HRN EN ISO 17660-2

4.4. Sastav betonskih mješavina

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane na temelju početnih ispitivanja materijala i betona kako je navedeno u ovom poglavlju (Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete), s time da receptura bude odobrena od Nadzornog inženjera.

4.5. Isporuka svježeg betona

4.5.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

4.5.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

4.5.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,

- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

4.5.4. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

4.5.5. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvatanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

4.5.6. Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijeorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrsllog betona i opreme,
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

4.5.7. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

5. SKELE I OPLATE

5.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

5.2. Materijali

5.2.1. Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

5.2.2. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

5.2.3. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrсне. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

5.2.4. 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.

5.2.5. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

6.1. Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010, normama na koje ta upućuje.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije.
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

6.2. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

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

7. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

7.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

7.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraform potvrditi izvršeni nadzor.

7.3. Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potreba ga je Izraditi.

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati. Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne. Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode. Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode. Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

7.4. Ugradnja i zbijanje

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

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno

dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

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

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

7.5. Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

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

Pogodni su sljedeći postupci njegoovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegoovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom.

Trajanje primijenjenog njegoovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojcama, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegoovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,

- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

7.6. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Dane tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

Tablica - tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	Za sve h vrijednosti je: $\Delta(\text{minus})$ a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$ uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
$c_{\min}$ = traženi najmanji zaštitni sloj betona; c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus})$ c = stvarni zaštitni sloj; Δ = dopušteno odstupanje od c_n; h = visina poprečnog presjeka Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - \Delta(\text{minus})$ Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	- 0,06 l
d	Okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04a ili 10 mm
e	Ravnost Oplaćena ili zaglađena površina	L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm
	Ne oplačene površine : globalno lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m	15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm	
g	Ravnost bridova	za dužine $\geq 1 \text{ m}$ $> 1 \text{ m}$	8 mm 8 mm/m ali ne više od 20 mm
h	Otvori u ulošcima	Δ_1 ; Δ_2 ; Δ_3 ;	$\pm 25 \text{ mm}$

8. KAMENOREZAČKI RADOVI

8.1. Materijal

Kamen za poklopnice i obložnice 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 $\rho_{kam} > 2600 (kg/m^3)$
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $\sigma_{kam} tlak > 80 (Mpa)$

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o sukladnosti koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u skladu sa važećim normama.

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.

8.2. 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.

8.2.1. 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 poklopnicama, 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. Poklopnicama se daje pad prema moru od 1%.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Željko Pernat
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3714

mr.sc. Željko Pernat, dipl.ing.građ.