

stabilnost

Kroz Smrdečac 41
21000 Split, RH

t/f: +385 21 455 598

e: info@stabilnost.eu

oib: 20957579034

iban: HR3123600001101897599

investitor:

SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - **OPĆINA DUGOPOLJE**

Trg Franje Tuđmana 1

21204 Dugopolje

OIB: 57240842564

građevina/lokacija:

OTVORENA LJETNA POZORNICA

Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje

č.zem.4091, č.zem. 8316 k.o.Dugopolje

vrsta projekta:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

faza projekta:

GLAVNI PROJEKT

sadržaj projekta:

UREDENJE OTVORENE LJETNE POZORNICE I PRIJEDLOG SANACIJE POSTOJEĆEG
PRISTUPA Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

T.D. 112/18

Z.O.P. OD/1418

MAPA 2/3

glavni projektant:

Goran Peko, dipl.ing.arh.

direktor:

Marija Barišić, dipl.ing.građ.

STABILNOST d.o.o.
SPLIT

projektant:

Marija Barišić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barišić
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 4520

suradnici:

Ivan Kelam, mag.ing.aedif.

Marija Smodlaka, dipl.ing.građ.

SPLIT, 15. studenog 2018. god.

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO	3
1.1.1 Popis mapa	3
1.1.2 Registracija tvrtke.....	4
1.1.3 Imenovanje projektanta	5
1.1.4 Rješenje o upisu projekatnata u Imenik ovlaštenih inženjera	6
2. TEHNIČKI DIO.....	9
2.1 TEHNIČKI OPIS	10
2.1.1 OTVORENA LJETNA POZORNICA.....	10
2.1.2 KLUPE GLEDALIŠTA	10
2.1.3 SANACIJA KOLNO – PJEŠAČKOG PRISTUPA:	11
2.2 MATERIJALI	11
2.2.1 Beton	11
2.2.2 Armatura	11
2.2.3 Čelik	11
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	12
3.1 OPĆENITO	12
3.2 POPIS NORMI I PROPISA ZA OSIGURANJE KVALITETE	12
3.2.1 Norme.....	12
3.2.2 Norme za beton – osnovne norme.....	13
3.2.3 Norme za beton - ostale norme	13
3.2.4 Norme za čelik za armiranje – osnovne norme.....	14
3.2.5 Norme za čelik za armiranje – Ostale norme	14
3.2.6 Ostale norme	14
3.3 KVALITETA MATERIJALA, PROIZVODA I IZRADE	15
3.4 BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	15
3.4.1 OPĆENITO	15
3.4.2 MATERIJALI ZA BETON.....	16
3.4.3 BETON.....	18
3.4.4 KONTROLA BETONA	20
3.4.5 TRANSPORT I UGRADBA.....	23
3.4.6 NJEGA I ZAŠTITA	25
3.4.7 OBRADA BETONSKIH POVRŠINA.....	26
3.4.8 OPLATA.....	27
3.4.9 ARMATURA.....	28
3.5 FASADNE METALNE KONSTRUKCIJE I BRAVARIJA	30
3.6 ČELIČNE KONSTRUKCIJE	31
3.6.1 RADOVI NA ČELIČNOJ KONSTRUKCIJI	31
3.6.1.1 Kontrola materijala.....	31
3.6.1.2 Kontrola izrade	31

3.6.1.3 Kontrola varova	31
3.6.1.4 Kontrola vijčanih spojeva	31
3.6.1.5 Izrada i montaža konstrukcije.....	31
3.6.1.6 Antikorozivna zaštita	32
3.6.1.7 Obračun čelične konstrukcije	32
3.6.2 NAČIN ODRŽAVANJA	40
3.7 NAPOMENE ZA IZVOĐENJE I NADZOR NAD GRAĐENJEM	41
4. PRORAČUN ELEMENATA KONSTRUKCIJE	42
4.1 PRORAČUN KONSTRUKCIJE POZORNICE	42
4.1.1 Čelična podkonstrukcija	42
4.1.1.1 Analiza opterećenja.....	42
4.1.1.2 Model konstrukcije.....	43
4.1.1.3 Rezultati proračuna	44
4.1.1.4 Dokaz nosivosti.....	45
4.2 PRORAČUN KLUPE GLEDALIŠTA.....	49
5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	50
5.1 TROŠKOVNIK RADOVA SANACIJE KOLNO PJEŠAČKOG PRISTUPA	51
6. ZAKLJUČNA STRANICA PROJEKTA.....	58

Ovaj Projekt sadrži ukupno 58 stranica proračuna i 8 listova nacrtu.

Projektant:



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barišić
mag.ing.arch.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 4520
Marija Barišić, dipl. ing. građ.

1. OPĆI DIO

1.1.1 Popis mapa

Faza projekta:	Glavni projekt
Broj knjiga:	3
Oznaka kat. čestice:	č.zem.4091, č.zem. 8316 k.o.Dugopolje
Vrsta građevine:	OTVORENA LJETNA POZORNICA Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
Glavni projektant:	Goran Peko d.i.a.
Projektни ured:	"STUDIO ZA DIZAJN I ARHITEKTURU" - d.o.o.
Zajednička oznaka-ZOP:	OD/1418

Popis mapa koje su sastavni dio GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1.	GLAVNI PROJEKT STUDIO ZA DIZAJN I ARHITEKTURU - d.o.o. Stepinčeva 22, Split Ovlašteni arhitekt: Goran Peko d.i.a.	TD: 14/2018/PG
MAPA 2.	GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje STABILNOST d.o.o. Kroz Smrdečac 41, Split Ovlašteni inženjer građevine: Marija Barišić d.i.g.	TD: 112/18
MAPA 3	GEODETSKI SITUACIJSKI NACRT GEO.SALONA d.o.o. Zgon 35, Solin 21210 Ovlašteni inženjer: Ančica Poljak dipl.ing.geod.	TD: P_ 55/2018

Na osnovu Zakona o gradnji /NN 153/13, 20/17/ donosim sljedeće:

1.1.3 Imenovanje projektanta

kojim se imenuje : **Marija Barišić, dipl.ing.građ** - ovlaštenu inženjer

Redni br. 4520. klasa UP/I-360-01/10-01/4520

ur.broj 500-03-10-1 od 18.05.2010.

za projektanta:

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT UREĐENJA OTVORENE LJETNE POZORNICE I PRIJEDLOG SANACIJE POSTOJEĆEG PRISTUPA CRKVI SV.ROKA, DUGOPOLJE

kod izrade tehničke dokumentacije za:

„OTVORENA LJETNA POZORNICA“

Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje

č.zem.4091, č.zem. 8316 k.o.Dugopolje

zavedeno pod brojem: **112/18**

Direktor:



Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva
Marija Barišić
mag.ing.arch.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 4520
Marija Barišić, dipl.ing.građ.

1.1.4 Rješenje o upisu projekatnata u Imenik ovlaštenih inženjera



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/10-01/4520
Urbroj: 500-03-10-1
Zagreb, 18. svibnja 2010. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **BARIŠIĆ MARIJE, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), STOBREČ, Mornarska 1**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **BARIŠIĆ MARIJA, mag.ing.aedif.**, STOBREČ, pod rednim brojem **4520**, s danom upisa **12.05.2010.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **BARIŠIĆ MARIJA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

BARIŠIĆ MARIJA, mag.ing.aedif., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 12.05.2010. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovana u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike; pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u

3

tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavještanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Čjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

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


Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. **MARIJA BARIŠIĆ**, 21311 STOBREČ, Mornarska 1
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2. TEHNIČKI DIO

Temeljem čl.108 Zakona o gradnji ("Narodne novine" br. 153/13), izmjene i dopune ("Narodne novine" br. 20/17) daje se:

Izjava projektanta o usklađenosti projekta

Ovlašteni inženjer: *Marija Barišić, dipl. ing. građ.*

STABILNOST d.o.o.

Kroz Smrdečac 41. 21000 Split

Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva: *G4520*

Projekt: *GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT UREĐENJA TERENA*

Oznaka projekta: *112/18*

Ovaj projekt usklađen je sa sljedećim posebnim zakonima, drugim propisima i posebnim uvjetima:

POPIS KORIŠTENIH NORMI I ZAKONA

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Izmjene i dopune zakona o gradnji (NN 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Izmjene i dopune zakona o prostornom uređenju (NN 65/17)
- Zakon o zaštiti na radu RH (NN 71/14)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08. 147/09. 87/10. 129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14. 41/15. 105/15)

Split, studeni 2018.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barišić
mag.ing.arhitekt.
Ovlaštena inženjera građevinarstva



G 4520

Marija Barišić, dipl. ing. građ.

2.1 TEHNIČKI OPIS

2.1.1 OTVORENA LJETNA POZORNICA

Pozornica je smještena na najnižem nivou prednjeg dijela čestice i zamišljena je kao montažna čelična konstrukcija na betonskom platou obloženom kamenom. Sastavljena je od 12 elemenata cca dim. 100 x 150-200 x 30 cm koji su sa vidljivih strana obloženi hrastovim letvicama kvadratnog presjeka dim. 4 x 4 cm, pričvršćenih za potkonstrukciju na međusobnoj udaljenosti od 0,5 cm.

Projektom je određen poprečni presjek čelične cijevi od kojih se sastavlja montažna čelična konstrukcija. Izvođač je dužan izraditi radionički nacrt svakog montažnog elementa pozornice. Čelične cijevi pojedinog elementa potrebno je međusobno zavariti, min. debljina vara 3 mm.

Spoj čeličnog segmenta s podbetonom izvesti prema uputama danim u nastavku projekta.

Izvođač je dužan prilagoditi detalj međusobnog spajanja pojedinih montažnih elemenata svojoj tehnologiji, u skladu s uputama iz glavnog projekta.

2.1.2 KLUPE GLEDALIŠTA

Nasuprot ljetne pozornice, na nešto kosijem terenu, smješteno je sedam redova visinski izmaknutih klupa. Klupe su zamišljene kao terasasto izvedeni zidovi. Klupe su sa gornje strane obložene hrastovim letvicama dim. 4 x 4 cm na međusobnoj udaljenosti od 1 cm, pričvršćenih za nosače postavljene na međusobnoj udaljenosti od 100 cm. Klupe su različitih dužina i postavljene pod različitim kutovima ali je visinsko izmicanje uvijek u visini jedne klupe odn. 39 cm, što u konačnici znači ukupnu visinsku razliku od najniže do najviše klupe od cca 244 cm.

Klupe je potrebno izvesti prema priloženoj skici nastavku projekta. Armirano betonski dio klupe potrebno je armirati prema priloženoj skici u nastavku.

Do platoa svake pojedine klupe dolazi se bočnim stepenicama izvedenim u nivou terena, koje se nalaze na mjestu postojećih stepenica uz sjeverni ogradni zid. Postojeće stepenice se produžuju zbog potrebe svladavanja veće visinske razlike, pri čemu se koristi materijal zatečenih stepenica i nadopunjuje novim iz lokalnog nalazišta škriljca. Na isti način će se sanirati kamene stepenice smještene između gledališta i pročelja crkve. Prilikom kamenarskih radova na svim elementima obuhvata bitno je voditi računa da nove obloge po boji, veličini i vezu ne odstupaju od onih zatečenih.

2.1.3 SANACIJA KOLNO – PJEŠAČKOG PRISTUPA:

Projektnim zadatkom obuhvaćena je sanacija odnosno dovršenje kolno – pješačkog pristupa od kapije dvorišta crkve do ulice sv. Roka. Nova cesta je izvedena u padu u smjeru kapije dvorišta crkve i proteže se zavojito u dužini od cca 50 m i širini od 3.50 m. Uz istočni rub prometne površine, zamišljena je pješačka staza popločana pločama škrljca iz lokalnog nalazišta, u širini od 1.5 m. Visinska razlika je kod pješačke staze svladana nizom širih i užih stepenica, gazišta popločanih pločama škrljca.

Nakon izvođenja klupa gledališta, ljetne otvorene pozornice te pristupnih stepenica u sklopu dvorišta crkve bitno je izvesti poravnavanje terena zbog što bolje prilagodbe projektiranog rješenja neravninama zatečenog terena. Nasip će se izvoditi slojem zemlje i humusa na način da se omogući neometano uspijevanje travnatog sloja.

2.2 MATERIJALI

2.2.1 Beton

Za izvedbu nosive a-b konstrukcije rabiti slijedeće razrede betona:

- **AB klupa: C 25/30**
zaštitni sloj $c_{nom} = 25$ mm; (razred izloženosti: XC1)

2.2.2 Armatura

Za izvedbu nosive a-b konstrukcije rabiti slijedeću armaturu:

- **šipkasta armatura - rebrasta: B500B;**

2.2.3 Čelik

Za izvedbu montažne čelične konstrukcije rabiti:

- **klasu čelika: S235**

Sav mehanički spojni materijal je vijčani, zaštićen vrućim pocinčavanjem (TZn). Klasa vijaka prema projektu.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barišić
mag.ing.arch.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 4520

Marija Barišić, dipl. ing. građ.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1 OPĆENITO

Izvođač nosive armirano-betonske konstrukcije mora imati suglasnost za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja najmanje skupinu: H.1 – izvođenje građevinskih konstrukcija (armirano betonske, metalne, drvene i zidane konstrukcije, njihova sanacija i ojačanje te antikorozijska zaštita s pripremom podloge).

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

Inženjer gradilišta na izvedbi nosive konstrukcije dužan je voditi građevinski dnevnik.

Radi osiguranja kakvoće građenja i građevine Izvođač mora na gradilištu imati: -lokacijsku dozvolu, građevinsku dozvolu, rješenje o postavljenju odgovornih osoba, elaborat organizacije gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara, elaborat montaže konstruktivnih skela kao i voditi knjigu montaže, elaborat o postavi i osiguranju repera za iskolčenje, dokumentaciju o kakvoći radova, ugrađenih materijala i proizvoda, potvrde o sukladnosti i jamstva za ugrađenu opremu, direktive o pogonu i održavanju rezultata tekućeg ispitivanja kvalitete, te potvrde o sukladnosti o ostalim radnjama u svrhu osiguranja kakvoće.

Iskolčenje se obavlja u svemu prema «planu iskolčenja» iz projekta danom u geodetskim koordinatama. Ako postoje, Izvođač prilikom početka gradnje preuzima od nadzornog inženjera obilježene geodetske oznake (reperne poznatih geodetskih koordinata) za iskolčenje objekata tj. za prenošenje podataka s projekta na teren i obrnuto. Ako ne, Izvođač će se vezati na geodetske koordinate u svom aranžmanu i o tome zapisnički (u građevinski dnevnik) izvijestiti nadzornog inženjera.

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

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

Po završetku objekta, Izvođač je dužan obnoviti poligonske točke i repere te ih zapisnički predati Investitoru. Nadzorni inženjer i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće snimke u dvije kopije, za nadzornog inženjera i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati nadzorni inženjer i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama.

3.2 POPIS NORMI I PROPISA ZA OSIGURANJE KVALITETE

3.2.1 Norme

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

3.2.2 Norme za beton – osnovne norme

HRN EN 206-1:2006	Beton – 1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)
HRN EN 206-1 /A1:2004	Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A1(EN 206-1:2000/A1:2004)
HRN EN 206-1/ A2 :2005	Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A2(EN 206-1:2000/A2:2005)
HRN 1128 :2007	Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1

3.2.3 Norme za beton - ostale norme

HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona – 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2	Ispitivanje svježeg betona – 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3	Ispitivanje svježeg betona – 3. dio: VeBe ispitivanje
HRN EN 12350-4	Ispitivanje svježeg betona – 4. dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5	Ispitivanje svježeg betona – 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6	Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7	Ispitivanje svježeg betona – 7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode
HRN EN 12390-1	Ispitivanje očvrslulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrslulog betona – 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrslulog betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN 12390-6	Ispitivanje očvrslulog betona – 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
HRN EN 12390-7	Ispitivanje očvrslulog betona – 7. dio: Gustoća očvrslulog betona
HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrslulog betona – 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
prCEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrslulog betona – 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem
ISO 2859-1	Plan uzorkovanja za atributni nadzor – 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine
ISO 3951	Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti
HRN U.M1.057	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza
HRN EN 480-11	Dodaci betonu, mortu I injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslulom betonu
HRN EN12504-1	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 1. dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće
HRN EN 12504-2	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 2. dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje veličine odskoka
HRN EN 12504-3	Ispitivanje betona u konstrukciji – 3. dio: Određivanje sile čupanja
HRN EN 12504-4	Ispitivanje betona u konstrukciji – 4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka
prEN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama i konst. elementima

3.2.4 Norme za čelik za armiranje – osnovne norme

HRN 1130-1:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
HRN 1130-2:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
HRN 1130-3:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
HRN 1130-4:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža
HRN 1130-5:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača
HRN EN 10080:2005	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)

3.2.5 Norme za čelik za armiranje – Ostale norme

HRN EN 10020:1999	Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:1988)
HRN EN 10025:2002	Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih čelika – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10025:1990+A1:1993)
HRN EN 10027-1:2007	Sustavi označivanja čelika – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027:2005)
HRN EN 10027-2:1999	Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027:1992)
HRN EN 10079:2008	Definicije čeličnih proizvoda (EN 10079:2007)
HRN EN 10204	Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1:1995)
HRN EN ISO 17660-1:2008	Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006)
HRN EN ISO 17660-2:2008	Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006)
HRN EN 287-1:2004	Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici
HRN EN 287-1:2004/AC:2007	287- Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004)
HRN EN 287-1:2004/A2:2008	287- Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)
HRN EN ISO 4063:2001	Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000)
HRN EN ISO 377	Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja
HRN EN 10002-1	Metalni materijali – Vlačni pokus – 1. dio: Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi)
HRN EN ISO 15630-1	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode – 1. dio: Armaturne šipke i žice
HRN EN ISO 15630-2	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode – 2. dio: Zavarene mreže

3.2.6 Ostale norme

EN 1991, dio 1, dio 2 i dio 3	Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije
EN 1992	Projektiranje betonskih konstrukcija
EN 1997	Geotehničko projektiranje
EN 1998	Projektiranje konstrukcija otpornih na potres

3.3 KVALITETA MATERIJALA, PROIZVODA I IZRADE

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju nadzornog inženjera. 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. Nadzorni inženjer ima ovlaštenje odbaciti sve materijale, proizvode, opremu i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevima.

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

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

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda provode se radnje ispitivanja građevnog proizvoda i radnje nadzora proizvodnje građevnih proizvoda.

3.4 BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

3.4.1 OPĆENITO

Ovim su dani kriteriji kvaliteta i ispitivanja osnovnih materijala, tehnološki uvjeti i kontrola izvedbe armiranobetonskih radova, prethodna i kontrolna ispitivanja svježeg i očvrslog betona, sve prema Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN 17/2017), te prema pravilima struke koja se odnose na radove specifične za pomorsko građevinarstvo.

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

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

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

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

3.4.2 MATERIJALI ZA BETON

A) Cement

Cement koji će se upotrebljavati za pripremu betona je CEM II/A-M 42,5N uz minimalnu količinu cementa od 300 kg/m³. Cement će se na gradilište isporučivati u čvrstim prikladno zatvorenim vrećama, te će se kod transporta do miješalice zaštititi od vremenskih utjecaja odgovarajućom zaštitom. Izvoditelju se dozvoljava upotreba samo jedne vrste cementa za cijelo vrijeme izvođenja radova (CEM II/A-M 42,5N).

Cement se mora isporučivati i skladištiti u prikladnim skladištima, koja moraju biti zaštićena od vlage i s odgovarajućom ventilacijom, te sa podignutim podom izrađenim od drvene građe ili betona

Sav se cement mora upotrijebiti u roku od tri mjeseca od dana proizvodnje. Ako prilike ovo ne dopuste nadzorni inženjer može dozvoliti uporabu cementa starosti i veće od tri mjeseca, ako je prethodno ispitivanjem utvrđeno da kvalitetom odgovara propisanim uvjetima. Nijedna pošiljka cementa ne smije se uporabiti u radovima dok nadzorni inženjer ne ustanovi da je njegova kvaliteta zadovoljavajuća, a sav cement nezadovoljavajuće kvalitete treba hitno ukloniti s gradilišta o trošku Izvoditelja.

Iznimno u dogovoru s Nadzornim inženjerom može se za podmorske i nadmorske NE ARMIRANE BETONSKE radove koristiti sulfatno-otporni cement s manje od 5% C3A (trikalcijski aluminat) i manje od 50% C3S (alit), gornja granična vrijednost sadržaja sulfata SO₃ iznosi 4,5%.

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

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

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

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

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

Ako se kontrolnim ispitivanjem utvrdi da neki od uvjeta kakvoće nije ispunjen, odgađa se upotreba takvog cementa dok se ne dobije potvrda o sukladnosti ovlaštene organizacije za potvrđivanje sukladnosti cementa. Ispitivanje cementa treba obaviti u svemu prema Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) na gradilištu i u laboratoriji ovlaštene organizacije.

B) Agregati

Za spravljanje betona mogu se upotrebljavati kopani ili drobljeni agregati koji u svemu odgovaraju uvjetima kvalitete propisanim u Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije i dodatnim kriterijima propisanim ovim tehničkim uvjetima. Svaka frakcija agregata mora se deponirati odvojeno, tako da se izbjegne bilo kakovo njihovo miješanje. U slučaju da se upotrebljavaju dvije ili više istoimenih frakcija obzirom na granulaciju, ili iz raznih izvora, ne smije se dozvoliti njihovo nekontrolirano i nesistematsko miješanje. Svaku pošiljku agregata prije istovara treba vizualno ocijeniti. Za vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smije se uskladištiti samo one vrste agregata koje su odabrane prema recepturi za beton.

Volumenski koeficijent po FAURY-u za pojedine frakcije i za ukupni sastav agregata trebaju biti jednaki ili veći od 0,20. Nazivne frakcije trebaju biti 0/4, 4/8, 8/16, 16/31,5 i eventualno 31,5/63. Ako frakcija 0 do 4 mm ne odgovara granulometrijski, naročito u pogledu uvjeta za vodopropusnost i sklonost betona k segregaciji u toku

manipulacije, mora se razdvojiti u dvije podfrakcije (npr. 0-2 mm i 2-4 mm). Također dolazi u obzir dodavanje frakcije s maksimalnim zrnom 1 ili 2 mm ili kameno brašno (max. 5%). Pojedine frakcije ne smiju odstupati u pogledu granulometrijskih sastava od onih koje su usvojene kod recepture betona. Pored uvjeta prema Pravilniku za beton i armirani beton, da frakcija može imati najviše 15% podzrna i 10% nadzrna, propisuje se da u području zrna od 0,09-0,5 mm krivulje prosijavanja pojedinih frakcija ne smiju varirati više od +/- 2%. Promjer maksimalnog zrna treba odrediti u ovisnosti od veličine presjeka i njegove armiranosti.

Zrna agregata ne smiju biti površinski obavijena prahom, a naročito ne glinom ili drugim koloidnim supstancama. Gustoća zrna agregata mora biti jednaka ili veća od $2,6 \text{ g/cm}^3$. Na temelju rezultata prethodnih ispitivanja agregata donosi se konačna odluka o njegovoj primjenjivosti za beton. Kontrolu ispitivanja agregata vrši Izvođač u laboratoriji betonare. Ovo ispitivanje vrši se uvijek kada se prilikom vizualne ocjene posumnja u ispravnost neke od osobina agregata. Za svaki uzorak vrše se slijedeća ispitivanja:

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

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

Mješavina agregata mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava od najvećeg do najmanjeg zrna.

Izvoditelj će najkasnije 30 dana prije planiranog početka bilo kakvih radova na betoniranju dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje uzorke agregata svih frakcija koje namjerava koristiti u radovima.

C) Voda

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

D) Armatura

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

- B500 - rebrastu armaturu
- B500 - mrežastu armaturu

Svaka pošiljka armature mora imati potvrdu o sukladnosti proizvođača o zadovoljavanju važeće norme. Armatura se mora uskladištiti na način koji će spriječiti njeno propadanje.

3.4.3 BETON

Općenito

Izvoditelj mora osigurati suvremeno i pouzdano postrojenje za potpuno miješanje agregata, cementa i vode u jednoliku masu unutar odgovarajućeg vremena, te pražnjenje bez segregacije.

Prije nego li počne proizvodnja betona, a nakon toga svaka tri mjeseca, ili kad god to nadzorni inženjer zatraži Izvoditelj će bit dužan:

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

Izvoditelj treba obavijestiti nadzornog inženjera najmanje 2 dana unaprijed o svojoj namjeri da izvrši provjere. Izvoditelj će svakodnevno provjeravati točnost svake vage na poziciji nula i na barem još jednoj prikladnoj poziciji.

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

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

Ručno miješanje betona nije dozvoljeno osim za manje količine betona i u slučajevima kad to odobri nadzorni inženjer.

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

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

Betonski radovi moraju se izvoditi prema Projektu konstrukcije i Planu kvalitete izvedbe betonske konstrukcije, a u svemu sukladno s: Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017), te svim pratećim normativima

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

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

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

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

Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora.

Nužna je njega ugrađenog betona da se ne pojave štetne pukotine, a u svemu prema projektu betona, važećim propisima i pravilima struke.

Doziranje

Materijali se moraju odmjeravati na način da daju tražene razmjere mješavine. Cement i agregat se moraju dozirati težinski gdje se agregat može vagati kumulativno - dok se voda može mjeriti težinski ili zapreminski. Dodaci se moraju dozirati putem odgovarajućeg spremnika. Izvoditelj će mjeriti sadržinu vlage u agregatu onoliko često koliko bude potrebno, ali najmanje jedanput dnevno za vrijeme proizvodnje betona, te će, ukoliko bude potrebno prilagoditi količinu vode u mješavini rezultatima tih ispitivanja.

U slučaju da se za ispitivanje koriste metoda posude sa sifonom ili metoda uzgona, točnost tih metoda treba provjeravati metodom sušenja u pećnici barem jednom mjesečno. Praćenje vlažnosti agregata mora biti dovoljno učestalo i točno da omogući da se količina vode u dozi zadrži u okviru propisanih vrijednosti. Isporka materijala iz dozatorske opreme mora biti u okviru sljedećih tolerancija:

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

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

Miješanje

Beton će se miješati u miješalici dok se sastojci betona jednoliko ne rasporede u mješavini. Miješalica će se potpuno isprazniti prije nego li se ponovno napuni. Osim ako nadzorni inženjer drugačije ne odredi, vrijeme miješanja će biti od 1.5 do 2 minute nakon što se svi sastojci ubace u miješalicu i pod uvjetom da se sva potrebna količina vode za miješanje doda u prvih pola minute miješanja. Nešto vode će se dodati prije nego li se dodaju čvrsti dijelovi.

Tehnički uvjeti kakvoće betona

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

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

Na osnovi Projekta konstrukcije vidljivo je da će se za izgradnju građevine pratećih sadržaja uporabiti beton projektiranog sastava kategorije B-II (transportni beton) razreda tlačne čvrstoće normalnog betona i to: C 30/37, a sve prema "Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije" (NN 17/2017).

Tehnički uvjeti za projektirana svojstva svježeg i očvrsllog betona daju se u tablici 3.2.

Tablica 3.2. Tehnički uvjeti za projektirana svojstva svježeg i očvrslog betona građevine pratećih sadržaja

NAMJENA	Beton na licu mjesta, betonski i armiranobetonski elementi
TRAŽENA SVOJSTVA SVJEŽEG BETONA	
razred čvrstoće normalnog betona	C 30/37
klasa izloženosti	XC1, XC2, XC3, XC4 (XS1)
min. količina cementa (kg/m ³)	300
max. vodocementni faktor (v/c)	0,40
uz dodatak superplastifikatora	da
razredi slijeganjem (slump) razred	S4
max. zrno agregata (mm)	31,5
razred sadržaja klorida	Cl 0,20
min. vrijeme obradivosti (minuta)	90
temperatura svježeg betona (+ °C)	5 - 30

TRAŽENA SVOJSTVA OČVRSLOG BETONA	
vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8 (cm)	sred. ≤ 3,0 cm

3.4.4 KONTROLA BETONA

Opće

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

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

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

Kontrola kvalitete propisana je Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN 17/2017), a sastoji se od:

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

Kontrolu proizvodnje dužni su obavljati:

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

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

Konzistencija

Obzirom da obradljivost betona vremenom opada, konzistencija mjerena slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) na mjestu proizvodnje kretat će se oko 21 cm, a na mjestu ugradnje kretat će se od 16 do 21 cm (betoni razreda čvrstoće C35/45). Na pad obradivosti utječe niz faktora (vremenske okolnosti, duljina transporta, kombinacija dodataka betonu), pa je stoga od slučaja do slučaja treba korigirati. Ovu korekciju može izvršiti samo odgovorni tehnolog za beton. Ovo je bitna veza, jer propusti značajno utječu na konačnu kakvoću betona građevine.

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

Količina cementa i v/c faktor

Vodocementni faktor betona izračunati na osnovi utvrđene količine cementa i efektivne količine vode. Apsorpciju vode normalnog agregata treba utvrditi prema EN 1097-6.

Količina zraka

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

Maksimalna veličina zrna u agregatu

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

Očvršli beton

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

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

Uzorke označavati odabranom oznakom, a osnovne podatke o uzimanju istih upisivati u za to određene tiskanice za kontrolu kvalitete betona, koje trebaju supotpisivati predstavnik izvođača radova i predstavnik ovlaštene organizacije.

Sve potrebne radnje kod uzimanja uzoraka do dopreme istih u laboratorij ispitivača vršit će radnik-laborant izvođača radova. Izvođač radova mora osigurati stručnu osobu, koja će voditi brigu o kontroli betona i dokumentaciji na građevini.

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

Kriterij identičnosti i tlačne čvrstoće

Rezultati ispitivanja tlačne čvrstoće betona se obrađuju u grupama od po 3 rezultata i vrednuju prema kriteriju identičnosti tlačne čvrstoće navedenom u tablici B.1 norme HRN EN 206-1 za beton certificirane kontrole proizvodnje, odnosno prema tablici 14 iste norme za beton necertificirane kontrole proizvodnje.

- beton certificirane kontrole proizvodnje

Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1	Kriterij 2
	Srednja vrijednost od „n“ rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Svaki pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
1	Nije primjenjiv	$\geq f_{ck} - 4$
2 - 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 - 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

- beton necertificirane kontrole proizvodnje

Proizvodnja	Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 1	Kriterij 2
		Prosjeak od „n“ rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
Početna	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Kontinuirana	Ne manje od 15	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$	$\geq f_{ck} - 4$

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

Kontrola proizvodnje betona

Tekuća kontrola klase betona

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

Kontrola suglasnosti

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

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

Beton koji ne zadovolji

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

3.4.5 TRANSPORT I UGRADBA

Trajanje manipulacije i transporta svježeg betona treba svesti na minimum i uvjetovano je na osnovu kriterija da u tom vremenu ne smije doći do bitne promjene konzistencije betona. Transportna sredstva trebaju biti takva da spriječe bilo kakvu segregaciju od mjesta spravljanja betona do mjesta ugradbe. To su betonske pumpe, automikseri i kamioni kiperi za prijevoz do 1 km.

Beton će se prevoziti iz miješalice do oplata te ugrađivati na način kako je propisano u važećim propisima uz slijedeća ograničenja:

Beton koji se ugrađuje ručno, tokom oblaganja kamenom, deponirati što je moguće bliže oplati na način da se izbjegne segregacija zbog rukovanja ili razlijevanja. Za beton koji se ugrađuje direktno iz miješalice visina pada ne smije biti veća od 1,5 m, osim ukoliko se ne osigura odgovarajuća oprema koja će spriječiti segregaciju ili se veća visina izričito dozvoli.

Beton se mora ugrađivati takvim tempom koji će omogućiti odgovarajuće zbijanje.

Ne dozvoljava se ugradba betona nakon što se isti počeo stvrdnjavati, ili nakon što je bio onečišćen ili pak prije nego li je oplata potpuno dovršena i ukrućena.

Beton svake sekcije između odobrenih prekida betoniranja mora se ugraditi u jednoj kontinuiranoj operaciji, tako da se novi beton naslanja na plastični prethodni beton da bi zajedno formirali monolitnu masu. Lice spojnice se mora obraditi prema propisu.

Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,5 m. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih ljevaka-kontraktora. Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Tamo gdje se očekuje gubitak morta iz betona pri početku betoniranja ili gdje je armatura pregusta, ugradit će se sloj morta koji sadržava iste odnose cementa i pijeska kao i beton ali bez krupnih frakcija te koji ima sličnu konzistenciju kao mješavina. Položit će se u sloju debljine od 3 cm neposredno prije nego se počne ugrađivati mješavina, a beton koji nastane miješanjem sloja morta i betona zbijat će se koliko je potrebno da se dobije monolitna masa.

Mora se osigurati odgovarajuća zaštita svježeg betona od iznenadnih padavina.

(n) Ako se očekuju jaki vjetrovi, moraju se osigurati dodatne mjere predostrožnosti radi sprječavanja nanošenja kiše i prašine, te erozije svježeg betona.

(i) Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć lijevka za ugradnju betona pod vodom - "kontraktor"; tj. nikad ne smije slobodno padati kroz vodu kako se ne bi isprao cement i desila hidraulička segregacija agregata. Stoga je obavezna ugradnja betona pomoću kontraktora. Za uspješan rad na betoniranju pomoću kontraktora treba težiti da se upotrebljava, kao agregat, prirodni šljunak kuglastog oblika zrna, uz obavezno postizanje propisanog granulometrijskog sastava veličine zrna max. 31,5 mm, s tim da udaljenost oplata od kontraktorske cijevi ne bude veća od 3 m kod podmorskog betoniranja konstrukcije velike visine. Kod podmorskog betoniranja konstrukcije male visine (na pr. temeljnih ploča) mora se raditi istovremeno s „baterijom“ kontraktora s tim da udaljenost oplata od kontraktorske cijevi ne bude veća od 1,0 m, a među kontraktorima 2,0 m. Kraj cijevi za ugradnju betona u svakom trenutku mora biti uronjen u masu prethodno ugrađenog svježeg betona. Na početku betoniranja dno ljevka (početak cijevi) mora biti zatvoren kuglom od stišljive gume, koja mora biti promjera jednakog unutarnjem promjeru cijevi. Ovakav postupak mora se ponoviti poslije svakog prekida betoniranja iz bilo kojeg razloga. Kontraktorska cijev mora biti uvijek ispunjena betonskom smjesom sve do lijevka. Spojevi (nastavci) kontraktorskih cijevi moraju biti hermetički zatvoreni. Skraćivanje cijevi mora se obavljati što brže, bez pražnjenja preostalog dijela cijevi utopljene u betonsku masu, kako bi se time osigurao nesmetan nastavak betoniranja. Moguće je ugrađivati beton pod morem pomoću pumpe za transport betona. Pritom treba poštivati sva gore navedena pravila za ugradnju betona kontraktorom. Nije dopuštena neposredna ugradnja pomoću posuda za prenos betona. Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca. Po završetku podmorskog betoniranja sa gornje slobodne površine betona, koja je tokom betoniranja bila u kontaktu s vodom, mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona.

Rad na betoniranju ne smije se prekidati sve do postignuća projektiranog nivoa s izvjesnom rezervom u visini, radi skidanja gornjeg sloja betona slabije kvalitete. Treba strogo paziti na transport betonske mase od miksera

do kontraktora kako ne bi došlo do segregacije agregata. Kod veće dužine transporta mora se upotrijebiti pumpa za beton. Nadzorni inženjer može uskratiti dozvolu za početak betoniranja dok se ne uvjeri da su poduzete sve potrebne mjere za pravilnu ugradnju betona.

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

Prekidi u betoniranju određuju se na način kako je to propisano ovim tehničkim uvjetima.

Zbijanje

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

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

- Za debljinu zida, ploče, temelja ili nosača od 20 – 50 cm treba promjer vibratora biti 50 mm,
- Za debljinu od 50-150 cm, treba promjer vibratora biti 75 mm,
- Za debljinu >150 cm, treba promjer vibratora biti 100 mm,

ako nadzorni inženjer ne odredi drukčije u ovisnosti od brzine ugrađivanja, te dimenzija betonskih elemenata i armature. Vibriranje se mora vršiti sve dok se zračni mjehuri ne prestanu pojavljivati na površini, a prestati odmah nakon pojave curenja te se nikako ne smije vršiti do stupnja da u betonu prouzrokuje segregaciju. Ne dozvoljava se guranje betona vibratorima.

Tehnološki prekidi u betoniranju

Prekidi betoniranja moraju se vršiti uz niže navedena ograničenja:

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

Dilatazione spojnice

Dilatazione spojnice će se izvesti na mjestima i na način kako je prikazano u nacrtima. Ako se drugačije ne specificira, za tu svrhu upotrijebit će se ploče od stlačivog materijala koje će se postaviti u spojnicu na način da omoguće slobodno širenje susjednih betonskih ploča ili blokova. U nekim slučajevima upotrijebit će se visoko stlačiva pjenasta guma ili drugi sličan odobreni materijal. Izloženi rubovi spojnica zapunit će se sintetskim kitom ili nekim drugim odobrenim brtvenim materijalom.

Nikakav metalni predmet ne smije prolaziti kroz dilatacionu spojnicu, osim ako to nije detaljno riješeno projektom inspekcije i odobrenja

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

3.4.6 NJEGA I ZAŠTITA

Temperatura

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

Zaštita

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

Tijekom perioda njegovanja, beton treba zaštititi od štetnih mehaničkih utjecaja, kao što su opterećenja, jaki udari ili pretjerane vibracije. Sve gotove betonske površine treba zaštititi od oštećenja građevinskom opremom, materijalima ili postupcima kao i od posljedica njegovanja, te kiše i tekuće vode.

Nosive konstrukcije ne smiju se opteretiti opterećenjima većim od projektom predviđenih.

Betoniranje kod vrućeg i hladnog vremena

Betoniranje pri vrućem vremenu mora se odvijati uz slijedeća ograničenja:

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

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

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

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

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

(iv) prilikom ugradbe temperatura betona mora se održavati ispod 30°C :

uporabom hladne vode za miješanje, ili

prskanjem krupnog agregata hladnom vodom (te s tim u vezi korigiranje dozirane vode u betonu), ili

pokrivanjem posude kojom se beton prenosi do oplata, ili betoniranjem rano ujutro, ili kombinacijom ovih metoda.

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

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

(vii) Betoniranje pri vanjskoj temperaturi većoj od 35°C vršit će se isključivo uz dozvolu NI-a.

Pri ugrađivanju betona pri hladnom vremenu, kad je temperatura zraka ispod 5°C, beton se mora zaštititi s tim da se temperatura okolnog zraka održava višom od 5°C kroz 72 sata nakon završetka betoniranja.

Voda za njegovanje

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

3.4.7 OBRADA BETONSKIH POVRŠINA

Površine u oplati

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

Površine bez oplata

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

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

Izloženi rubovi

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

Popravci betona

Bez odobrenja nadzornog inženjera neće se dozvoliti krpanje, zapunjenje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja oplata, zatega ili rupa od uzorkovanja. Suha mješavina će se uporabiti za krpanje rupa kojima je barem jedna površinska dimenzija kraća od dubine. Težinski, mješavina se treba sastojati od 1 dijela cementa na 2,5 dijela pijeska koji prođe kroz sito 1 mm i koji će biti toliko suh da se iz njega neće iscijediti voda kad se stisne rukom. Površina koja se krpa mora se prije nanošenja suhe mješavine ovlažiti ili po potrebi namazati ljepljivom smolom, a onda mješavinu nakon nanošenja zbiti čeličnom šipkom i čekićem. Ostali površinski defekti mogu se popraviti isijecanjem defektnog betona u vidu lastinog repa do dubine koju odredi nadzorni inženjer i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

3.4.8 OPLATA

Općenito

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

Oplata, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguravaju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okolice.

Materijal

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

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

Kada se upotrebljava bolja kvaliteta građe od IV klase, višestrukost upotreba može se povećati za oko 25%. Rok trajnosti drvene skele koja je u korištenju na otvorenom prostoru je približno 700 dana. Sav materijal potreban za izradu skela i oplata treba pravovremeno dostaviti na gradilište, u dovoljnoj količini. Svaka oplata bilo da je drvena, od šperploče ili čelična, a koja se upotrebljava višekratno, mora se obnoviti kada po mišljenju nadzornog inženjera toliko propadne da štetno djeluje na kvalitetu površinske obrade ili kvaliteta betona ili oboje.

Projektiranje

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

Izrada

Oplate moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima projekta oplata sa svim potrebnim podupiračima. Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplata jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajuće zatezne šipke (tiranti) te distanceri. Zatezne šipke moraju završavati najmanje 5 cm ispod površine betona. Vezači na krajevima šipki moraju biti takvi da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika. Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljubljivanje uz susjedne panele i sa spojnicama prekida u betoniranju. Paneli se moraju pričvrstiti tako da im spojnice budu ili horizontalne ili vertikalne osim ako nije drukčije specificirano ili odobreno. Ako se stavljaju letve za zarubljivanje, iste moraju biti pravilne i točnih dimenzija da se osigura glatko i neprekinuto zarubljivanje.

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

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

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

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

Tolerancije

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

Dimenzije poprečnog presjeka nosača, ploča, zidova itd: od 0 mm do +20 mm.

Uzdužne dimenzije za gore navedene elemente kraće od 30 m : ± 10 mm.

Položaj i dimenzije prodora, udubina itd: ± 10 mm.

Položaj građevine u odnosu na ustanovljene referentne pravce, modulske pravce i visine: ± 20 mm.

Umetci, sidrene ploče, čelični elementi koji su u nacrtu prikazani u ravnini sa betonskom površinom: ± 1 mm ili kako se drukčije odredi.

Čišćenje i obrada lica oplata

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

Skidanje oplata

Oplata se smije skidati tek pošto ugrađeni beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Oplata se mora skidati bez oštećivanja ili udaranja po betonu. Pod skidanjem oplata podrazumijeva se njeno odstranjivanje sa zidova ili konstrukcija, sa svim njenim elementima, kao i slaganje i sortiranje građe na određenim mjestima.

Također je uključeno i čišćenje dasaka, gredica, potpora i drugog, vađenje čavala, sječanje vezne žice, vađenje klanfi i zavrtnja, kao i čišćenje tih elemenata od eventualnih ostataka stvrdnutog betona. Rovovi dubine do 1 m¹ po pravilu se ne razupiru. Kod dubina rova ili sondažnih jama preko 4,0 m¹ s jakim pritiskom zemlje treba raditi nabijenu oplatu. Bočne strane dubljih rovova razupiru se daskama debljine barem 48 mm, te oblim i tesanim gredama i klinovima. Kad se radi nabijena oplata, razupiranje treba izvesti daskama debljine barem 48 mm, klinovima i okvirima za ukrućivanje od oblih i tesanih greda. Za iste svrhe mogu se koristiti patentirane mehaničke oplata.

Pregledi i odobrenja

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

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

3.4.9 ARMATURA

Općenito

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

Betonski čelik

Betonski čelik treba udovoljavati zahtjevima važećih propisa.

Za čelik za armiranje primjenjuju se norme:

HRN 1130-1:2008

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A

HRN 1130-2:2008

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B

HRN 1130-3:2008

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C

HRN 1130-4:2008

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža

HRN 1130-5:2008

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača

HRN EN 10080:2005

Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)

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

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

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

Sva armatura je iz čelika S500/560 u obliku šipki ili mreža. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

Savijanje armature

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

Ugradba i fiksiranje

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

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

Izvoditelj će na vlastiti trošak osigurati sve potrebne distancere, podmetače itd. koji su potrebni za zadržavanje armature u ispravnom položaju. Ti dijelovi moraju biti od takvog materijala i takve izrade da budu trajni i ne uzrokuju koroziju armature niti otpadanje betonske obloge. Mješavina za podmetače izrađene od cementa, pijeska i sitnog agregata, mora koliko je god to moguće biti sličnija okolnom betonu sa ciljem da mu se što više približi u pogledu čvrstoće, trajnosti i izgleda.

Sve vilice, veze ili zatege koje povezuju šipke moraju se ugraditi na način da šipke budu pravilno ukrućene, a da unutarnja strana njihovih zakrivljenih dijelova bude zaista u kontaktu sa šipkama koje moraju pridržavati. Šipke se moraju povezati barem na svakoj drugoj točki presijecanja kvalitetnom paljenom žicom ili drugim odobrenim sredstvom za povezivanje. Žica za povezivanje zakriviti će se prema unutra.

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

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

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

Zavarivanje

Dozvoljeno je varenje u armiračkom pogonu uz kontrolu vara. Zavarivanje šipki armature radi nastavljanja kao i točkasto varenje na licu mjesta radi pričvršćivanja i vezivanja armature se neće dopustiti, osim ako na gradilištu nije osigurana kontrola kakvoće vara.

Inspekcije

Svu ugrađenu armaturu nadzorni inženjer mora pregledati i odobriti prije početka betoniranja.

Ugrađeni elementi

Svi ugrađeni elementi kao što su umetci, sidreni vijci, okviri, sidrene ploče, žljebovi, cijevi itd. moraju se postaviti točno na predviđeno mjesto i osigurati protiv pomicanja tijekom betoniranja, a projektom predviđena udubljenja u betonu moraju se zaštititi od začepljivanja. Proizvođači čiji je rad na bilo koji način vezan za beton ili ugrađivanje dijelova u beton moraju biti obaviješteni dovoljno unaprijed, da bi mogli na vrijeme izvršiti poslove ili isporučiti materijale prije ugrađivanja betona.

Evidencija

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

3.5 FASADNE METALNE KONSTRUKCIJE I BRAVARIJA

Potrebna je izrada posebnog Izvedbenog projekta fasadnih i bravarskih elemenata. U sklopu Izvedbenog projekta fasadnih i bravarskih elemenata potrebno je definirati mjerodavan Program kontrole i osiguranja kvalitete za korištene materijale, zaštitu od korozije, način spajanja i spojna sredstva, nadzor, te posebno, odstupanja i mjere za zaštitu od mogućih daljnjih diferencijalnih slijeganja.

Ugradnja fasadnih elemenata i bravarije moguća je samo uz suglasnost Projektanta konstrukcije.

3.6 ČELIČNE KONSTRUKCIJE

3.6.1 RADOVI NA ČELIČNOJ KONSTRUKCIJI

Prilikom radova u radionici, tokom montaže i prije puštanja konstrukcije u upotrebu potrebno je vršiti stalne kontrole:

- kontrole kvalitete materijala
- kontrole izrade konstrukcija

Sva ispitivanja za dokazivanje kvalitete materijala i izrade konstrukcija potrebno je povjeriti ovlaštenoj osobi za takva ispitivanja.

3.6.1.1 Kontrola materijala

Sav upotrijebljeni materijal mora udovoljavati uvjetima iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije NN17/2017 i normi na koje se Tehnički propis za građevinske konstrukcije poziva.

Materijal za čelične konstrukcije mora biti pažljivo pregledan i ispitan kod nabave i prije preuzimanja, po svim zahtjevima u pogledu čvrstoće, granice razvlačenja, kemijskog sastava, žilavosti, zavarljivosti, tolerancija mjera i dimenzija, strukture, a sve u skladu sa normama na koje se Tehnički propis za građevinske konstrukcije poziva. Vijci, podložne pločice, matice i tome slični materijali moraju u pogledu kvalitete i dimenzija biti u skladu sa specifikacijama iz ovog projekta i normama iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Ovi materijali moraju biti ispitan i posjedovati valjanu ispravu o sukladnosti, a ukoliko nisu obaveza je nadzornog inženjera da ih ukloni i zamjeni odgovarajućima. Sve gore navedeno vrijedi za elektrode i žice za zavarivanje.

Nadzorni inženjer mora imati uvid u svaku fazu izrade i montaže, kako na gradilištu tako i u radionici.

3.6.1.2 Kontrola izrade

Svi elementi konstrukcije, pojedinačno i u cjelini, moraju biti izvedeni oblikom i dimenzijama po ovom projektu. Izvedba mora biti u skladu s normama koje se odnose na za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija definiranim prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

3.6.1.3 Kontrola varova

Kontrola kvalitete zavarenih spojeva mora pokriti sve faze izrade konstrukcije tj. preuzimanje materijala, kontrolu i pripremu elektroda, izvođenje te pregled zavarenih spojeva nakon varenja i obrade. O kontroli u svim fazama treba voditi dnevnik zavarivanja. Kontrolu mora vršiti za to kvalificirana i ovlaštena osoba.

Svi varovi ispituju se vizualno, a po dovršenju vara nakon obrade vara i čišćenja, utvrđuju se pukotine i druge nepravilnosti. Nepravilni varovi ne smiju se dodatno navarivati već ih je potrebno ukloniti i ponovno izvesti.

Ultrazvukom će se ispitati 20% najopterećenijih varova, prema planu ispitivanja zavarenih spojeva koji će provesti ovlaštena osoba. Plan ispitivanja zavarenih spojeva izrađen od ovlaštene osobe koja će provoditi predmetna ispitivanja prije provedbe ispitivanja mora odobriti Projektant konstrukcija.

3.6.1.4 Kontrola vijčanih spojeva

Kontrola vijčanih spojeva podrazumijeva kontrolu osnovnog materijala i dimenzija vijaka koji se ugrađuju Glave vijaka i matice moraju uredno nalijegati cijelom svojom površinom. Kod kosih spojeva potrebno je ugraditi klinaste podložne pločice, a sve prema normama koje su citirane TPGK.

3.6.1.5 Izrada i montaža konstrukcije

Ovim projektom određena je vrsta i kvaliteta materijala za izradu konstrukcija.

Izvođač radova dužan je, prije izvođenja, predložiti nadzornom inženjeru:

- plan zavarivanja sa rasporedom i redoslijedom zavarivanja

- plan montaže sa načinom i redoslijedom montaže
- isprave o sukladnosti materijala za izradu konstrukcije
- isprave o sukladnosti spojnih sredstava (vijaka, elektroda i dr.)
- ateste varioca koji će raditi na izradi konstrukcije

Za vrijeme izrade konstrukcije izvođač je dužan voditi :

- radionički dnevnik
- dnevnik zavarivanja
- dnevnik montaže

Svi sastavni dijelovi konstrukcije moraju biti izrađeni prema radioničkim nacrtima.

Sve izmjene i dopune moraju se evidentirati a za njih je potrebno ishoditi suglasnost projektanta.

Svi varovi i montažni spojevi moraju se očistiti i ispraviti nepravilno izvedeni dijelovi, te nakon pregleda izvoditi antikorozivnu zaštitu i bojanje.

3.6.1.6 Antikorozivna zaštita

Predviđena je antikorozivna zaštita vrućim pocinčavanjem. Ostvaruje se nanošenjem prevlake cinka vrućim postupkom. Za normalnu atmosferu predviđa se prosječna masa prevlake iz svih ugovorenih uzoraka od minimalno 610 g/m², a odgovarajuća srednja debljina prevlake od minimalno 85 μm (HRN EN ISO 1461).

Priprema čeličnih površina za vruće pocinčavanje sastoji se od:

- odmaščivanja,
- čišćenja razblaženim rastvorom klorovodične kiseline neposredno prije cinčanja,
- ispiranja hladnom vodom,
- nanošenja topitelja (flusa) na čeličnu površinu.

Neposredno prije cinčanja čelična konstrukcija se umače u rastvor za flusiranje. Vruće cinčanje izvodi se umakanjem čelične konstrukcije u rastopljeni cink.

Prevlaka cinka dobivena vrućim postupkom mora biti homogena i mora potpuno pokrivati površinu, treba biti glatka i bez neravnina.

Tijekom izvedbe radova na zaštiti od korozije mora se kontrolirati svaka radna operacija i rad u cijelini.

Za vrijeme izvedbe radova na zaštiti od korozije, potrebno je uzimati povremeno uzorke materijala koji se upotrebljavaju za zaštitu od korozije.

Čelična konstrukcija i dijelovi čelične konstrukcije ne mogu se staviti u upotrebu prije nego se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način kako je ovdje propisano. O svim ovim postupcima u radionici Izvođač je obavezan voditi dnevnik izvedbe akz . U taj dnevnik potrebno je evidentirati sva oštećenja sustava prilikom transporta i montaže, kao i mjere koje su poduzete u otklanjanju tih nedostataka.

3.6.1.7 Obračun čelične konstrukcije

Obračun radova na izradi i montaži konstrukcije utvrđuje se ugovorom između naručioca i izvođača radova.

Ako ugovorom nije drukčije definirano dijelovi čelične konstrukcije čija je izmjerena težina veća od računске težine, i to za više od 6% za dijelove iz topljenog čelika, odnosno za više od 10% za dijelove od lijevanog čelika, kao i svi dijelovi čija je izmjerena težina manja od računске za više od 2% mogu se odbaciti.

Za one elemente koji nisu standardizirani u pogledu težine, uzimaju se slijedeće vrijednosti :

- 1) 8000 kg/m³ za čelične limove i plosnate čelike
- 2) 7850 za lijevano željezo

Na težinu materijala iz projekta dodaju se težine spojnih sredstava i to :

- 1) 3% za obične vijke
- 2) 1,5% za zavarenu konstrukciju
- 3) 2% za više različitih spojnih sredstava

Ukoliko dodatak za spojna sredstva nije obračunat u specifikaciji iz projekta, smatra se obračunatim u jediničnoj cijeni.

Ukoliko projektom ili ugovorom između investitora i izvođača nije drukčije ugovoreno, antikorozivna zaštita obračunata je u jediničnoj cijeni izrade i montaže konstrukcije.

POPIS NORMI KOJE TRETIRAJU PROJEKTIRANE RADOVE NA IZVEDBI PROJEKTIRANE KONSTRUKCIJE:

Norme za potvrđivanje (ocjenjivanje) sukladnosti proizvoda od čelika:

- HRN EN 10017:2007, Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje - Mjere i dopuštena odstupanja (EN 10017:2004)
- HRN EN 10020:20XX, Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000)
- HRN EN 10021:20XX, Opći tehnički uvjeti isporuke za čelik i čelične proizvode (EN 10021:2006)
- HRN EN 10024:2005, Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama – Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10024:1995)
- HRN EN 10025-1:2006, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika – 1. dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-1:2004)
- HRN EN 10025-2:2007, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za nelegirane konstrukcijske čelike (EN 10025-2:2004)
- HRN EN 10025-3:2007, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za normalizacijski žarene/normalizacijski valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-3:2004)
- HRN EN 10025-4:2007, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke za termomehanički valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-4:2004)
- HRN EN 10025-5:2007, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke za konstrukcijske čelike otporne na atmosfersku koroziju (EN 10025-5:2004)
- HRN EN 10025-6:2007, Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke za plosnate proizvode od konstrukcijskih čelika s visokom granicom razvlačenja u poboljšanome stanju (EN 10025-6:2004)
- HRN EN 10027-1:2007, Sustavi označivanja za čelike - 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2005)
- HRN EN 10027-2:1999, Sustavi označivanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:1992)
- HRN EN 10029:2000, Toplo valjani čelični limovi debljine ≥ 3 mm -- Dopuštena odstupanja dimenzija, oblika i mase (EN 10029:1991)
- HRN EN 10034:2003, I-profil i H-profil od konstrukcijskih čelika -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10034:1993)
- HRN EN 10048:2003, Toplo valjana čelična traka -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10048:1996)
- HRN EN 10051:2003, Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika - Dopuštena odstupanja mjera i oblika (uključuje amandman A1:1997) (EN10051:1991+A1:1997)
- HRN EN 10055:2005, Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10055:1995)
- HRN EN 10056-1:2005, Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima - 1. dio: Mjere (EN 10056-1:1998)
- HRN EN 10056-2:2005, Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima - 2. dio: Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10056-2:1993)
- HRN EN 10058:2007, Toplo valjane plosnate čelične šipke za opću namjenu - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10058:2003)
- HRN EN 10059:2005, Toplo valjane četverokutne čelične šipke za opću namjenu - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10059:2003)
- HRN EN 10060:2005, Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 0060:2003)
- HRN EN 10061:2005, Toplo valjane šesterokutne čelične šipke za opću namjenu - Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10061:2003)
- HRN EN 10080:2005, Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)
- HRN EN 10130:20XX, Hladno valjani plosnati proizvodi od mekog čelika za hladnu preradbu Tehnički uvjeti isporuke (EN 10130:2006)
- HRN EN 10131:20XX, Hladno valjani plosnati proizvodi od niskougličnog čelika bez prevlake i elektrolitski nanašenom prevlakom cinka ili cink-nikal prevlakom kao i čelika povišene granice razvlačenja, namijenjeni hladnome oblikovanju – Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10131:2006)
- HRN EN 10139:2000, Hladno valjane trake bez prevlaka od mekih čelika za hladno oblikovanje – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10139:1997)
- HRN EN 10140:20XX, Hladno valjana uska čelična traka – Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10140:2006)

- HRN EN 10143:20XX, Čelični lim i traka prevučeni metalom postupkom kontinuiranog vrućeg uranjanja – Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10143:2006)
- HRN EN 10149-1:2007, Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- 1. dio: Opći uvjeti isporuke (EN 10149-1:1995)
- HRN EN 10149-2:2007, Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- 2. dio: Uvjeti isporuke za termomehanički valjane čelike (EN 10149-2:1995)
- HRN EN 10149-3:2007, Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- 3. dio: Uvjeti isporuke za normalizacijski žarene ili normalizacijski valjane čelike (EN 10149-3:1995)
- HRN EN 10152:2000, Elektrolitički pocinčani hladno valjani plosnati proizvodi od čelika Tehnički uvjeti isporuke (EN 10152:1993)
- HRN EN 10163-1:2007, Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila -- 1. dio: Opći uvjeti (EN 10163-1:2004)
- HRN EN 10163-2:2007, Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila 2. dio: Ploča i široke trake (EN 10163-2:2004)
- HRN EN 10163-3:2007, Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila -- 3. dio: Profili (EN 10163-3:2004)
- HRN EN 10164:20XX, Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima na deformaciju okomito na površinu proizvoda -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10164:2004)
- HRN EN 10169-1:20XX, Čelični plosnati proizvodi sa kontinuirano nanesenim organskim prevlakama (trakaste prevlake) – dio 1: Općenito (definicije, materijali, tolerancije i ispitne metode (EN 10169-1:2003)
- HRN EN 10169-2:20XX, Čelični plosnati proizvodi sa kontinuirano nanesenim organskim prevlakama (trakaste prevlake) – dio 2: Proizvodi za vanjske primjene u građevinarstvu (EN 10169-2:2006)
- HRN EN 10169-3:20XX, Čelični plosnati proizvodi sa kontinuirano nanesenim organskim prevlakama (trakaste prevlake) – dio 3: Proizvodi za unutarnje primjene u građevinarstvu (ENV 10169-3:2003)
- HRN EN 10204:20XX, Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004)
- HRN EN 10210-1:20XX, Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10210-1:2006)
- HRN EN 10210-2:20XX, Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika – 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka (EN 10210-2:2006)
- HRN EN 10219-1:20XX, Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10219-1:2006)
- HRN EN 10219-2:20XX, Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika – 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka (EN 10219-2:2006)
- HRN EN 10268:20XX, Hladno valjani plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja od mikrolegiranih čelika za hladno oblikovanje -- Opći uvjeti isporuke (EN 10268:2006)
- HRN EN 10279:2007, Toplo valjani čelični U profili -- Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase (EN 10279:2000)
- HRN EN 10292:20XX, Kontinuirano vruće pocinčana traka i lim od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10292:2007)
- HRN EN 10326:2007, Trake i limovi od konstrukcijskih čelika s prevlakom nanesenom neprekidnim vrućim uranjanjem -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10326:2004)
- HRN EN 10327:20XX, Kontinuirano vruće pocinčana traka i lim od (mekanog) niskougličnog čelika za hladno oblikovanje – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10327:2004)
- HRN ISO 4997:20XX, Kontinuirano hladno valjani plosnati proizvodi iz nelegiranih konstrukcijskih čelika (ISO 4997:2007)
- HRN EN 10051:2003, Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika - Dopuštena odstupanja mjera i oblika (uključuje amandman A1:1997) (EN 10051:1991+A1:1997)
- HRN EN 10088-1:2007, Nehrđajući čelici - 1. dio: Popis nehrđajućih čelika (EN 10088-1:2005)
- HRN EN 10088-2:2007, Nehrđajući čelici - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za limove/ploče i trake od korozijski postojanih čelika za opću namjenu (EN 10088-2:2005)
- HRN EN 10088-3:2007, Nehrđajući čelici - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za poluproizvode, šipke, žicu, profile i svijetlo vučene proizvode od korozijski postojanih čelika za opću namjenu (EN 10088-3:2005)
- HRN EN 10296-2:2007, Zavarene okrugle čelične cijevi za strojarsku i inženjersku namjenu - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10296-2:2005)
- HRN EN 10297-2:2007, Bešavne okrugle čelične cijevi za strojarsku i inženjersku namjenu - Tehnički uvjeti isporuke, 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10297-2:2005)

- HRN EN ISO 1127:20XX, Cijevi od nehrđajućeg čelika - Mjere, dopuštena odstupanja i dogovorene mase po jediničnoj dužini (ISO 1127:1992; EN ISO 1127:1996)
- HRN EN ISO 9445:20XX, Kontinuirano hladno valjana uska i široka traka, lim i štapovi iz nehrđajućih čelika - tolerancije mjera i oblika (ISO 9445:2002)

Norme za mehanička spojna sredstva:

- HRN EN 15048-1:20XX, Neprednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi – Dio 1: Opći zahtjevi
- HRN EN 898-1:2005, Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika – 1. dio: Vijci i svorni vijci
- HRN EN 20898-2:20XX, Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika – 2. dio: Matice s propisanim ispitnim silama, standardni navoj.
- HRN EN ISO 3269:2005, Spojni elementi – Prijamno ispitivanje
- HRN EN 14399-1:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 1: Opći zahtjevi
- HRN EN 14399-2:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 2: Ispitivanje podobnosti za prednapinjanje
- HRN EN 14399-3:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 3: Sustav HR – Šesterokutni sklopovi vijak matica
- HRN EN 14399-4:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 4: Sustav HV – Šesterokutni sklopovi vijak matica
- HRN EN 14399-5:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 5: Ravne podloške za sustav HR
- HRN EN 14399-6:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 6: Ravne ukošene podloške za sustave HR i HV
- HRN EN 14399-7:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 7: Vijčani sklop s upuštenom glavom
- HRN EN 14399-8:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 8: Sustav HV – Šesterokutni vijčani sklop s upasnim vijkom
- HRN EN 14399-9:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 9: Sustav HR ili HV – Vijčani sklop s direktnim pokazivačem vlaka
- HRN EN 14399-10:20XX, Konstrukcijski vijčani spojni elementi visoke čvrstoće za prednapinjanje – Dio 10: Sustav HRC – Vijčani sklop s baždarenim prednaponom
- HRN EN ISO 1479:2005, Vijci za lim sa šesterokutnom glavom
- HRN EN ISO 1481:2005, Vijci za lim valjkaste glave s urezom
- HRN EN ISO 2320:2005, Šesterokutne čelične matice s osiguranjem od odvijanja – Mehanička i uporabna svojstva
- HRN EN ISO 3506-1:2005, Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od korozijski postojanih (nehrđajućih) čelika – 1. dio: Vijci i svorni vijci
- HRN EN ISO 3506-2:2005, Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od korozijski postojanih (nehrđajućih) čelika – 2. dio: Matice
- HRN EN ISO 7040:2005, Šesterokutna matica osigurana od odvijanja nemetalnim uloškom, oblik 1 – Razred čvrstoće 5, 8 i 10

Norme za dodatni materijal za zavarivanje:

- HRN EN 13479:2007, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Opća norma za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem (EN 13479:2004)
- HRN EN ISO 2560:2007, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika – Razredba
- HRN EN 439:1999, Dodatni i potrošni materijali – Zaštitni plinovi za elektrolučno zavarivanje i rezanje
- HRN EN 440:1997, Dodatni materijali za zavarivanje – Žice za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštitnoj atmosferi plinova i metal zavara, namijenjeni za nelegirane i sitnozrnate čelike – Razvrstavanje
- HRN EN 756:2004, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Kombinacije žica i praškova za zavarivanje pod praškom nelegiranih i sitnozrnatih čelika – Razredba
- HRN EN 757:1999, Dodatni i potrošni materijali – Obložene elektrode za REL zavarivanje čelika povišene čvrstoće – Razredba
- HRN EN 758:1999, Dodatni i potrošni materijali – Praškom punjene žice za MIG/MAG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika sa zaštitnim plinom i bez njega – Razredba

- HRN EN 760:1999, Dodatni i potrošni materijali – Praškovi za zavarivanje pod praškom – Razredba HRN EN 14295:2004, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Kombinacija žica i praškova za zavarivanje pod praškom čelika povišene čvrstoće – Razredba
- HRN EN 13918:2001, Zavarivanje – Svornjaci i keramički prstenovi za elektrolučno zavarivanje svornjaka
- HRN EN ISO 14343:20XX, Dodatni materijal za zavarivanje – Žičane elektrode, trakaste elektrode žice i štapovi za zavarivanje fuzijom nehrđajućih i čelika otpornih na toplinu – Razredba
- HRN EN ISO 16834:20XX, Dodatni materijal za zavarivanje – Žičane elektrode, žice, štapovi i depoziti za zavarivanje čelika visoke čvrstoće pod zaštitom plina – Razredba
- HRN EN ISO 17633:20XX, Dodatni materijal za zavarivanje – Cjevaste obložene elektrode i štapovi za zavarivanje nehrđajućih i čelika otpornih na toplinu, pod zaštitom i bez zaštite plina
- HRN EN ISO 18276:20XX, Dodatni materijal za zavarivanje – Cjevaste obložene elektrode za zavarivanje čelika visoke čvrstoće pod zaštitom i bez zaštite plina – Razredba
- HRN EN 1600:1999, Dodatni i potrošni materijali – Obložene elektrode za REL zavarivanje nehrđajućih čelika i čelika otpornih na povišene temperature – Razredba
- HRN EN 1668:1999, Dodatni i potrošni materijali – Šipke, žice i metal zavara/navara pri TIG zavarivanju nelegiranih i sitnozrnih čelika – Razredba.

Norme za izvođenje, zaštitu, održavanje, kontrolu i ispitivanja:

- HRN EN 1090-1:20XX Komponente čeličnih i aluminijskih konstrukcija– 1. dio: Opći uvjeti isporuke
- HRN EN 1090-2:20XX Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija – 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije
- Tehnički propisi za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije, SL 6/65
- Tehnički propisi za pregled i ispitivanja nosivih čeličnih konstrukcija, SL 6/65
- HRN EN ISO 9013:2003, Toplinsko rezanje - Razredba rezova -- Geometrijska specifikacija proizvoda i dozvoljena odstupanja kakvoće (ISO 9013:2002; EN ISO 9013:2002)
- HRN ISO 286-2; ISO sustav dimenzionalnih tolerancija – 2 dio: Tablice standardnih stupnjeva tolerancije i graničnih odstupanja za rupe i osovine
- HRN CEN/TR 10347, Smjernice za oblikovanje konstrukcijskih čelika u proizvodnji

Norme za zavarivanje:

- HRN EN 287-1/AC:2007, Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004)
- HRN EN 287-1:2004, Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004)
- HRN EN 1011-1/A1:2003, Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Opće upute za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:1998/A1:2002)
- HRN EN 1011-1/A2:2007, Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Opće upute za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:1998/A2:2003)
- HRN EN 1011-1:1999, Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Opće upute za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:1998)
- HRN EN 1011-2:2002, Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika (EN 1011-2:2001)
- HRN EN 1011-3:2001, Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika (EN 1011-3:2000)
- HRN EN 1418:1999, Zavarivačko osoblje - Provjera osposobljenosti rukovatelja za elektrolučno zavarivanje i elektrootporno zavarivanje pri potpuno mehaniziranom i automatiziranom zavarivanju metalnih materijala (EN 1418:1997)
- HRN EN ISO 3834-1:2007, Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 1. dio: Kriteriji za izbor odgovarajuće razine zahtjeva za kvalitetu (ISO 3834-1:2005; EN ISO 3834-1:2005)
- HRN EN ISO 3834-2:2007, Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 2. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-2:2005; EN ISO 3834-2:2005)
- HRN EN ISO 3834-3:2007, Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 3. dio: Standardni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-3:2005; EN ISO 3834-3:2005)
- HRN EN ISO 3834-4:2007, Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 4. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-4:2005; EN ISO 3834-4:2005)

- HRN EN ISO 3834-5:2007, Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 5. dio: Dokumenti kojih se treba pridržavati za traženje usklađivanja prema zahtjevima za kvalitetu prema ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4 (ISO 3834-5:2005; EN ISO 3834-5:2005)
- HRN EN ISO 4063:2001, Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000)
- HRN EN ISO 5817:2004, Zavarivanje - Zavari nastali taljenjem u čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (zavarivanje elektronskim snopom isključeno) -- Razine kakvoće s obzirom na nepravilnosti (ISO 5817:2003; EN ISO 5817:2003)
- HRN EN ISO 9692-1:2004, Zavarivanje i srodni postupci -- Preporuke za pripremu spoja - 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/ MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje elektronskim snopom (ISO 9692-1:2003; EN ISO 9692-1:2003)
- HRN EN ISO 9692-2:1999, Zavarivanje i srodni procesi -- Priprema spoja - 2. dio: Zavarivanje čelika pod praškom (ISO 9692-2:1998; EN ISO 9692-2:1998 + Ispravak:1999)
- HRN EN ISO 13916:1999, Zavarivanje - Upute za mjerenje temperature predgrijavanja, međuslojne temperature i održavanje temperature predgrijavanja (ISO 13916:1996; EN ISO 13916:1996)
- HRN EN ISO 14373: Elektrotopno zavarivanje - Postupak za točkasto zavarivanje nezaštićenih i zaštićenih niskougličnih čelika (ISO 14373:2006)
- HRN EN ISO 14554-1:2001, Zahtjevi za kakvoću zavarivanja - Elektrotopno zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kakvoću (ISO 14554-1:2000; EN ISO 14554-1:2000)
- HRN EN ISO 14554-2:2001, Zahtjevi za kakvoću zavarivanja - Elektrotopno zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Osnovni zahtjevi za kakvoću (ISO 14554-2:2000; EN ISO 14554-2:2000)
- HRN EN ISO 14555:2001, Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala (ISO 14555:1998; EN ISO 14555:1998)
- HRN EN ISO 14731: Koordinacija kod zavarivanja – Dužnosti i odgovornosti (ISO 14731:2006) HRN EN ISO 15609-1: Specifikacija i klasifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja - 1. dio: Lučno zavarivanje (EN ISO 15609-1:2004)
- HRN EN ISO 15609-4:2007, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja - 4. dio: Zavarivanje laserom (ISO 15609-4:2004; EN ISO 15609-4:2004)
- HRN EN ISO 15609-5:2007, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 5. dio: Elektrotopno zavarivanje (ISO 15609-5:2004; EN ISO 15609-5:2004)
- HRN EN ISO 15610:2004, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija na osnovi ispitanih dodatnih i potrošnih materijala za zavarivanje (ISO 15610:2003; EN ISO 15610:2003)
- HRN EN ISO 15611:2004, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija na osnovi prethodnog zavarivačkog iskustva (ISO 15611:2003; EN ISO 15611:2003)
- HRN EN ISO 15612:2004, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija prihvaćenjem normiranoga zavarivačkog postupka (ISO 15612:2004; EN ISO 15612:2004)
- HRN EN ISO 15613:2008, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija pri pokusnome zavarivanju (ISO 15613:2004; EN ISO 15613:2004)
- HRN EN ISO 15614-1:2007, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja - 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika te elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla (ISO 15614-1:2004; EN ISO 15614-1:2004)
- HRN EN ISO 115614-11:2003, Specifikacija i odobravanje postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja -- 11. dio: Zavarivanje elektronskim snopom i laserom (ISO 15614-11:2002; EN ISO 15614-11:2002)
- HRN EN ISO 115614-13:2007, Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja - 12. dio: Elektrotopno točkasto, šavno i bradavičasto zavarivanje (ISO 15614-12:2004; EN ISO 15614-12:2004)
- HRN EN ISO 15620:2002, Zavarivanje -- Zavarivanje metalnih materijala trenjem (ISO 15620:2000; EN ISO 15620:2000)
- HRN EN ISO 16432:, Elektrotopno zavarivanje – Postupak za bradavičasto zavarivanje niskougličnih čelika bez prevlake ili s prevlakom, primjenom bradavičastog spoja s nadvišenjem (ISO 16432:2006)
- HRN EN ISO 16433:, Elektrotopno zavarivanje – Postupak za kontinuirane zavare niskougličnih čelika bez prevlake ili sa prevlakom (ISO 16433:2006)
- HRN CEN ISO/TR 3834-6:, Zahtjevi kvalitete za zavarivanje taljenjem metalnih materijala – 6. dio: Smjernice za formiranje norme ISO 3834 (ISO/TR 3834-6:2007)
- HRN EN 14555:2001, Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala (ISO 14555:1998; EN ISO 14555:1998)

Norme za ispitivanje:

- HRN EN 473/A1:2007, Nerazorno ispitivanje - Kvalifikacija i potvrđivanje osoblja u nerazornom ispitivanju - Opća načela (EN 473:2000/A1:2005)
- HRN EN 473:199, Nerazorno ispitivanje -- Kvalifikacija i potvrđivanje osoblja u nerazornom ispitivanju -- Opća načela (ISO 473:1982)
- HRN EN 571-1:2002, Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima - 1. dio: Opća načela (EN 571-1:1997)
- HRN EN 970:2000, Nerazorno ispitivanje zavara nastalih taljenjem -- Vizualno ispitivanje (EN 970:1997)
- HRN EN 1290/A1:2003, Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje zavarenih spojeva magnetskim česticama (EN 1290:1998/A1:2002)
- HRN EN 1290/A2:2008, Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje zavarenih spojeva magnetskim česticama (EN 1290:1998/A2:2003)
- HRN EN 1290:2000, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje zavarenih spojeva magnetskim česticama (EN 1290:1998)
- HRN EN 1435/A1:2003, Nerazorno ispitivanje zavara - Radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva (EN 1435:1997/A1:2002)
- HRN EN 1435/A2:2008, Nerazorno ispitivanje zavara - Radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva (EN 1435:1997/A2:2003)
- HRN EN 1435:2000, Nerazorno ispitivanje zavara - Radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva (EN 1435:1997)
- HRN EN 1713/A1:2003, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje ultrazvukom – Karakterizacija indikacija u zavarima (EN 1713:1998/A1:2002)
- HRN EN 1713/A2:2008, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje ultrazvukom – Karakterizacija indikacija u zavarima (EN 1713:1998/A2:2003)
- HRN EN 1713:2000, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje ultrazvukom – Karakterizacija indikacija u zavarima (EN 1713:1998)
- HRN EN 1714/A1:2003, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997/A1:2002)
- HRN EN 1714/A2:2008, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997/A2:2003)
- HRN EN 1714:2000, Nerazorno ispitivanje zavara - Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom (EN 1714:1997)
- HRN EN 10160:2001: Ultrazvučno ispitivanje plosnatih čeličnih proizvoda s debljinom jednakom ili većom od 6 mm (tehnika odjeka) (EN 10160:1999)
- HRN EN 12062/A1:2003, Nerazorno ispitivanje zavara - Opća pravila za metalne materijale (EN 12062:1997/A1:2002)
- HRN EN 12062/A2:2008, Nerazorno ispitivanje zavara - Opća pravila za metalne materijale (EN 12062:1997/A2:2003)
- HRN EN 12062:2000, Nerazorno ispitivanje zavara - Opća pravila za metalne materijale (EN 12062:1997)
- HRN EN ISO 6507-1:1999, Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 1. dio: Ispitna metoda (ISO 6507-1:1997; EN ISO 6507-1:1997)
- HRN EN ISO 6507-2:2001, Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 2. dio: Provjeravanje ispitnih uređaja (ISO 6507-2:1997; EN ISO 6507-2:1997)
- HRN EN ISO 6507-3:2001, Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 3. dio: Umjeravanje etalonskih pločica (ISO 6507-3:1997; EN ISO 6507-3:1997)
- HRN EN ISO 6507-4:2008, Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 4. dio: Tablice vrijednosti tvrdoća (ISO 6507-4:2005; EN ISO 6507-4:2005)
- HRN EN ISO 9018:2004, Razorno ispitivanje zavara metalnih materijala - Vlačno ispitivanje križnih i preklopnih spojeva (ISO 9018:2003; EN ISO 9018:2003)
- HRN EN ISO 10447: Elektrotoporno zavarivanje – Ispitivanje ljuštenjem i siječenjem mjesta otpora i bradavičastog zavara (ISO 10447:2008)

Norme za montažu:

- HRN EN 1337-11:2002, Konstrukcijski ležajevi -- 11. dio: Prijevoz, skladištenje i ugradnja (EN 1337-11:1997)
- HRN ISO 4463-1:20XX, Metode mjerenja u zgradarstvu – iskolčavanje – Part 1: Planiranje i organizacija, postupci mjerenja, kriteriji prihvaćanja
- HRN ISO 7976-1:20XX, Tolerancije u zgradarstvu – Metode mjerenja zgrada i proizvoda koji čine zgradu – 1. dio: Metode i uređaji za mjerenje

- HRN ISO 7976-2:20XX, Tolerancije u zgradarstvu – Metode mjerenja zgrada i proizvoda koji čine zgradu – 2. dio: Određivanje geodetskih točaka
- HRN EN 17123-1:2004, Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 1. dio: Teorija (ISO 17123-1:2002)
- HRN EN 17123-2:2004, Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 2. dio: Niveliri (ISO 17123-2:2001)
- HRN EN 17123-3:2004, Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 3. dio: Teodoliti (ISO 17123-3:2001)
- HRN EN 17123-4:2004, Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 4. dio: Elektrooptički daljinomjeri (EDM instrumenti) (ISO 17123-4:2001)
- HRN EN 17123-6:2004, Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 6. dio: Rotirajući laseri (ISO 17123-6:2003)

Norme za zaštitu od korozije:

- HRN EN 14616:20XX, Toplinsko špricanje – Preporuke za toplinsko špricanje
- HRN EN 15311:20XX, Toplinsko špricanje – Elementi s vruće špricanom prevlakom – Tehnički uvjeti isporuke
- HRN EN ISO 1461:2001, Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima - Specifikacije i metode ispitivanja (ISO 1461:1999; EN ISO 1461:1999)
- HRN EN ISO 2063:2007, Toplinsko naštrcavanje - Metalne i druge anorganske prevlake - Cink, aluminij i njihove legure (ISO 2063:2005; EN ISO 2063:2005)
- HRN EN ISO 2808:2004, Boje i lakovi - Određivanje debljine filma (ISO 2808:1997; EN ISO 2808:1999)
- HRN EN ISO 8501-1:2007, Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelna procjena čistoće površine - 1. dio: Stupnjevi hrđanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-1:2007; EN ISO 8501-1:2007)
- HRN EN ISO 8501-2:2006, Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-2:1994; EN ISO 8501-2:2001)
- HRN EN ISO 8503-1:1999, Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva (ISO 8503-1:1988; EN ISO 8503-1:1995)
- HRN EN ISO 8503-2:1999, Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom (ISO 8503-2:1988; EN ISO 8503-2:1995)
- HRN EN ISO 12944-1:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 1. dio: Opći uvod (ISO 12944-1:1998; EN ISO 12944-1:1998)
- HRN EN ISO 12944-2:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 2. dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:1998; EN ISO 12944-2:1998)
- HRN EN ISO 12944-3:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 3. dio: Razmatranje oblikovanja (ISO 12944-3:1998; EN ISO 12944-3:1998)
- HRN EN ISO 12944-4:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 4. dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:1998; EN ISO 12944-4:1998)
- HRN EN ISO 12944-5:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:1998; EN ISO 12944-5:1998)
- HRN EN ISO 12944-6:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 6. dio: Metode laboratorijskih ispitivanja svojstava (ISO 12944-6:1998; EN ISO 12944-6:1998)
- HRN EN ISO 12944-7:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja (ISO 12944-7:1998; EN ISO 12944-7:1998)
- HRN EN ISO 12944-8:1999, Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje (ISO 12944-8:1998; EN ISO 12944-8:1998)
- HRN EN ISO 14713:2001, Zaštita od korozije željeznih i čeličnih konstrukcija -- Cinkove i aluminijske prevlake - Smjernice (ISO 14713:1999; EN ISO 14713:1999)
- HRN ISO 19840:2007, Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije sustavima zaštitne boje - Mjerenje i kriteriji prihvaćanja za debljinu suhih filmova na hrapavim površinama (ISO 19840:2004)

– HRN ISO 8501-3:20XX, Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i pripadnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine - 3. dio: Stupnjevi pripreme zavara, rezanih površina i drugih površina sa površinskim nepravilnostima.

Norme za tolerancije:

– HRN EN ISO 13920:1999, Zavarivanje -- Opća dopuštena odstupanja za zavarene konstrukcije - Dimenzije za dužine i kutove - Oblik i položaj (ISO 13920:1996; EN ISO 13920:1996)

Ostale norme:

– HRN EN 508-1:20XX, Proizvodi za krovove od lima – Karakteristike samonosivih proizvoda od čelika, aluminija ili nehrđajućeg čelika – 1 dio: Čelik

– HRN EN 508-3:20XX, Proizvodi za krovove od lima – Karakteristike samonosivih proizvoda od čelika, aluminija ili nehrđajućeg čelika – 3 dio: Nehrđajući čelik

– HRN ISO 2859-5:20XX, Postupci uzorkovanja za kontrolu prema atributima - 5. dio: Sustav planskog slijednog uzorkovanja, indeksiran prema prihvatljivoj razini kakvoće (AQL) za kontrolu po skupinama (ISO 2859-1:1989).

3.6.2 NAČIN ODRŽAVANJA

Redovite preglede u svrhu održavanja betonskih i čeličnih konstrukcija iz ovog projekta potrebno je provoditi svakih 5 godina.

Način obavljanja pregleda je slijedeći:

- a) vizualni pregled konstrukcija, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine progiba, te oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- b) utvrđivanja stanja antikorozivne zaštite, posebno spojeva (zavara, ploča i vijaka).

3.7 NAPOMENE ZA IZVOĐENJE I NADZOR NAD GRAĐENJEM

Sve elemente nosive ab konstrukcije izvesti monolitno. **Armiranje izvesti prema armaturnim planovima iz izvedbenog projekta.** Betoniranje smije započeti tek nakon odobrenja nadzornog inženjera na izvedbi nosive konstrukcije.

Ostale napomene uz izvedbu:

- **Izvođač je dužan izraditi radioničke nacрте i plan montaže čeličnih montažnih elemenata.**
- Nakon betoniranja potrebno je njegovati betone očuvanjem stalnog zasićenja vodom kroz **najmanje 7 dana.** Po potrebi gornju plohu zaštititi od prekomjernog isparavanja.
- U slučaju izvedbe dijelova betonske konstrukcije gdje nije moguće njegovanje održavanjem vlažnosti - izvođač je dužan izraditi projekt s opisom svojstava betona i tehnologije ugradnje.
- Prekide betoniranja zidova izvesti na cca 0.5 m od čvora ('L', 'T' ili 'X' spoja zidova). Sve betonske plohe na mjestu prekida betoniranja prethodno namočiti vodom.
- Ne betonirati zidove u duljini većoj od 7 m. Nakon max. 7 metara ostaviti zonu od 0.5 m nebetoniranu, te istu betonirati nakon najranije 48 sati.
- Najveća stranica pravokutnika - ploče betonirane bez prekida je 20 m. Prekide betoniranja ploče utvrditi u dogovoru s izvođačem.
- Izvoditelj je dužan održavati gradilište za vrijeme izvođenja radova (vertikalne i horizontalne signalizacije, privremene regulacije i svega ostalog što je u funkciji sigurnog odvijanje prometa).

Izvoditelj je dužan osiguravati 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 koji su u tijeku (članak 135. Zakona o građenju 153/13).

Ovlaštene organizacije i institucije za atestiranje su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo.

Nadzorni inženjer dužan je odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvod (članak 58. Zakona o građenju 153/13).

Nadzorni inženjer dužan je da za tehnički pregled priredi završno izvješće o izvedbi građevine (članak 58. Zakona o građenju 153/13).

Projektant:



Marija Barišić, dipl. ing. građ.

4. PRORAČUN ELEMENATA KONSTRUKCIJE

4.1 PRORAČUN KONSTRUKCIJE POZORNICE

4.1.1 Čelična podkonstrukcija

4.1.1.1 Analiza opterećenja

Vlastita težina elementa konstrukcije

Stalno opterećenje uključeno je u proračun prema slijedećem:

- Specifična težina čelika od $\gamma=78.5 \text{ kN/m}^3$

Stalno opterećenje od vlastite težine elemenata konstrukcije zadaje se izravno u proračunskom modelu, sukladno dimenzijama poprečnih presjeka.

Napomena: Posebna stalna opterećenja opisana su u proračunu pojedine pozicije.

Stalna djelovanja po međukatnim konstrukcijama:

dodatno stalno djelovanje

$g=0.50 \text{ kN/m}^2$

Promjenjivo djelovanje (Q)

Q: Unutrašnji prostori; Kategorija opterećenog prostora: C 4 ($q_{\min}=5.0 \text{ kN/m}^2$)	$\psi_1=0.7; \psi_2=0.6$	$q_k=5.0 \text{ kN/m}^2$
---	--------------------------	--------------------------

Podaci o proračunskom modelu

U nastavku su prikazani ulazni podaci, podaci o opterećenjima, podaci o materijalima, te relevantni rezultati proračuna, i na kraju dimenzioniranje promatranog nosivog elementa.

NAPOMENA:

Drvena konstrukcija promatrana je kao opterećenje na čeličnu konstrukciju, te nije predmet ovog projekta.

Mjerodavna kombinacija za dimenzioniranje horizontalnih elemenata:

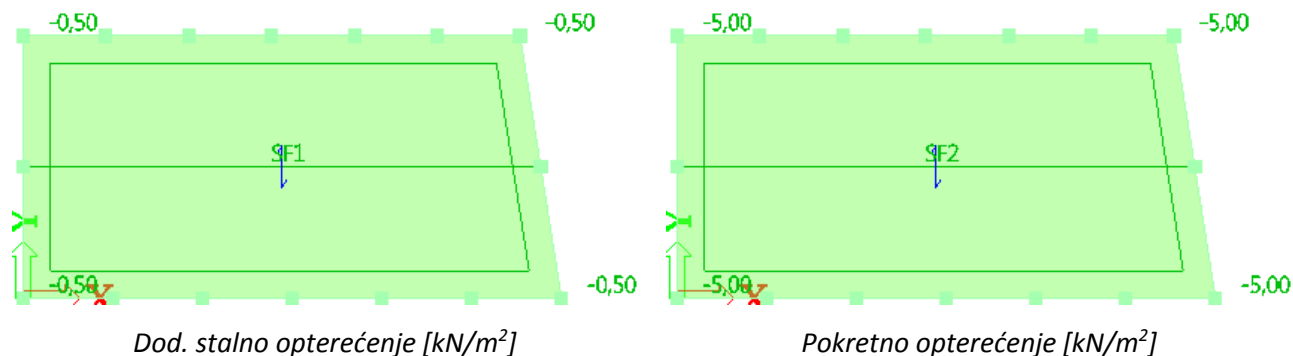
Grafično stanje uporabivosti.

$K\text{-GSU} / 1.0G+1.0G_{\text{dod}}+ \psi_{1,i}Q_i$

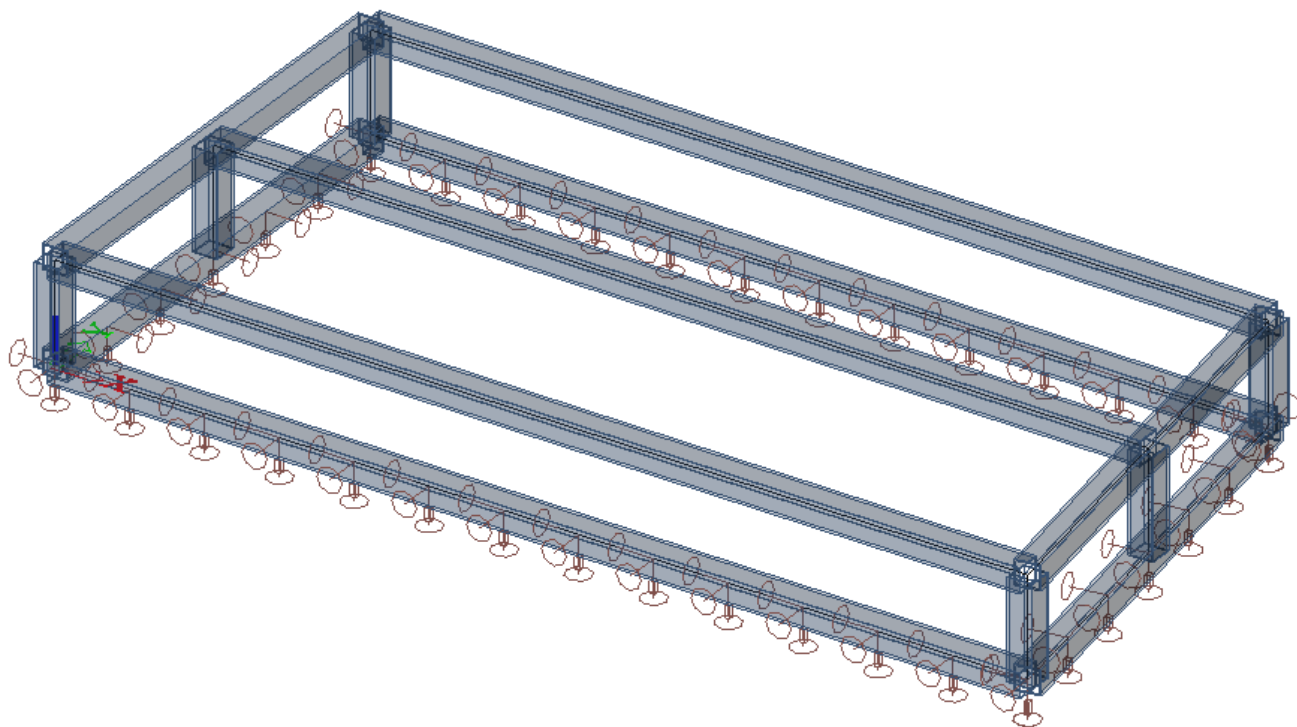
Grafično stanje nosivosti:

$K\text{-GSN} (Q) / 1.35G+1.35G_{\text{dod}}+1.5Q$

Grafična vrijednost progiba ploče u polju, za kratkotrajna djelovanja: $f_{p,dop} = \frac{l_g}{250}$



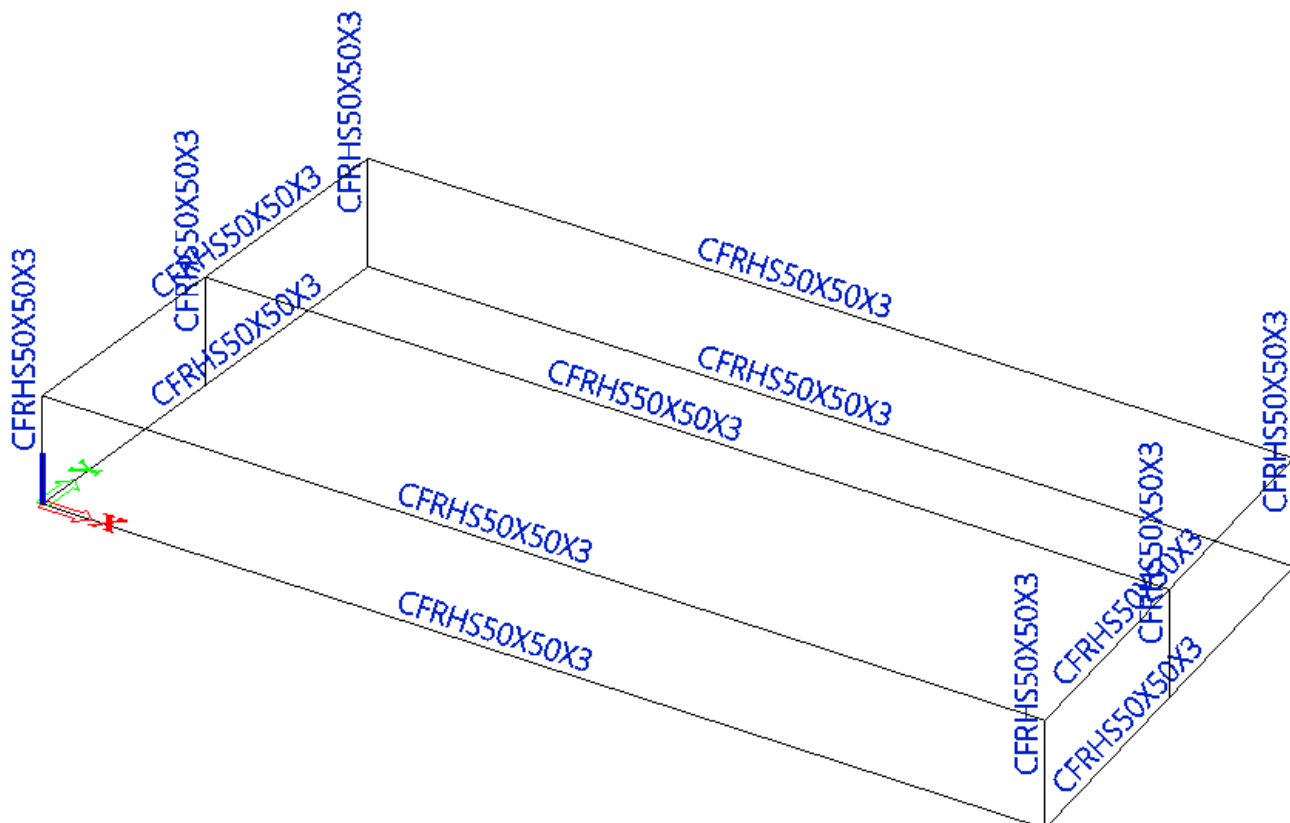
4.1.1.2 Model konstrukcije



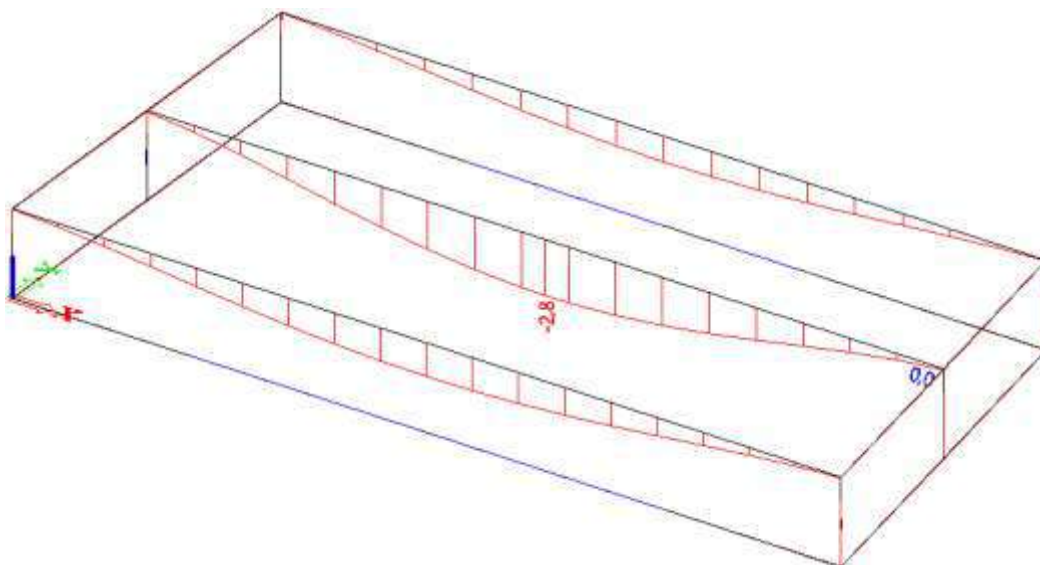
Napomena:

Konstrukcija je oslonjena na fleksibilne oslonce. Promatrana je utjecajna širina profila na elastičnoj podlozi, s koeficijentom podloge $k=500\text{MN}/\text{m}^2$

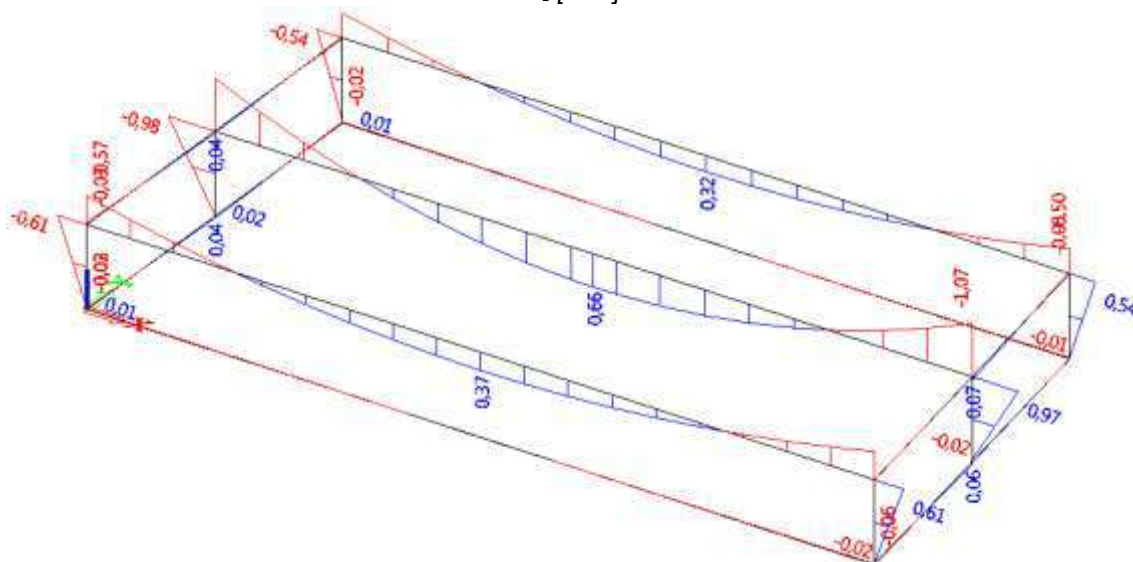
Konstrukcija je složena od elemenata poprečnog presjeka 50/50/3 mm



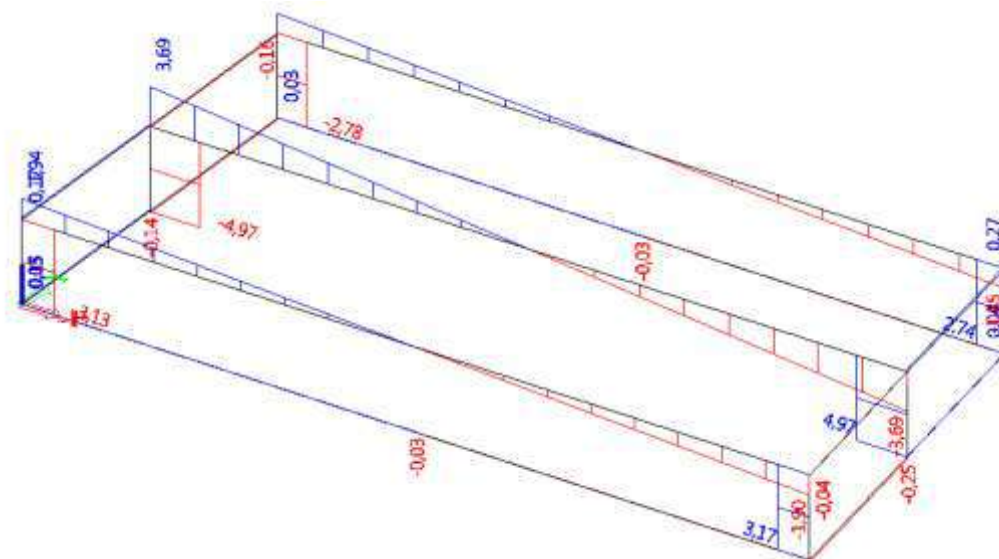
4.1.1.3 Rezultati proračuna



Pomaci u_z [mm] za GSU



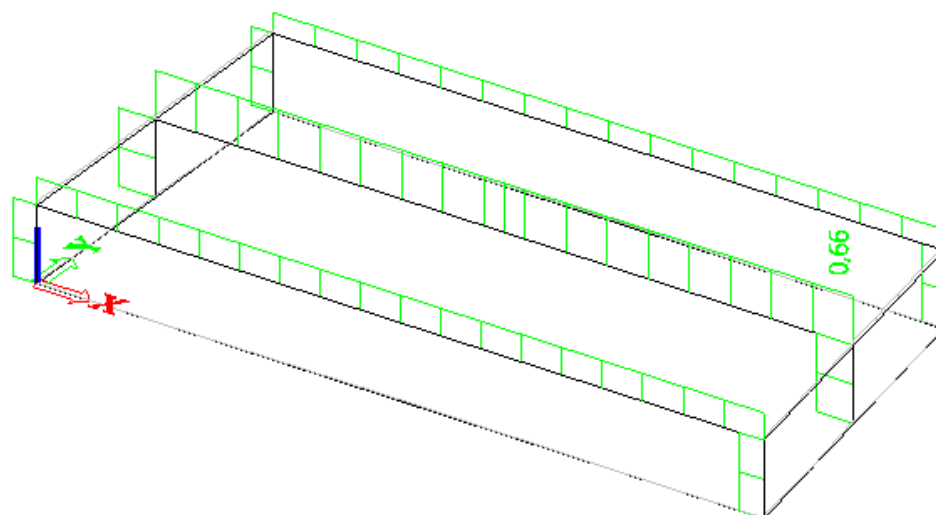
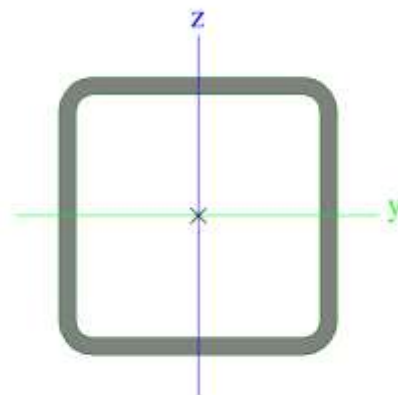
Momenti savijanja $M_{sd,y}$ [kNm] za GSN



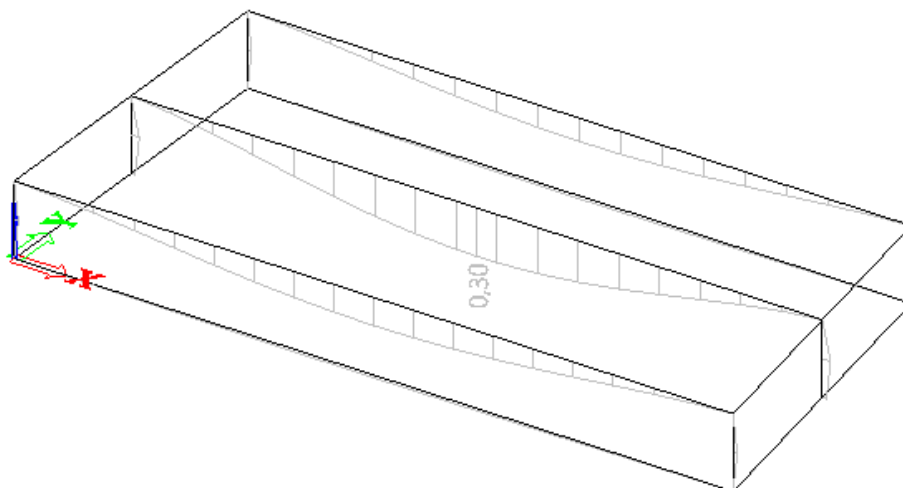
Poprečna sila $V_{sd,z}$ [kN] za GSN

4.1.1.4 Dokaz nosivosti

Tip presjeka	CFRHS50X50X3	
Materijal	S235	
Krivulja izvijanja y-y	c	
Krivulja izvijanja z-z	c	
A [m ²]	5,4100e-04	
A _{y,z} [m ²]	2,7020e-04	2,7020e-04
I _{y,z} [m ⁴]	1,9470e-07	1,9470e-07
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	7,8125e-11	3,2130e-07
W _{el,y,z} [m ³]	7,7900e-06	7,7900e-06
W _{pl,y,z} [m ³]	9,3900e-06	9,3900e-06
d _{y,z} [mm]	0	0
c _{Y_{UCS}, Z_{UCS}} [mm]	25	25
α [deg]	0,00	
A _{L,D} [m ² /m]	1,9000e-01	3,6048e-01
M _{ply+, -} [Nm]	2,20e+03	2,20e+03
M _{plz+, -} [Nm]	2,20e+03	2,20e+03



Iskorištenost presjeka GSN



Iskorištenost presjeka GSU

Kombinacija : GSN

Prema EN 1993-1

Member B3	1,875 m	CFRHS50X50X3	S 235	GSN	0,66 -iskorištenost
-----------	---------	--------------	-------	-----	---------------------

Parcijalni faktori sigurnosti	
γ_{M0}	1,00
γ_{M1}	1,10
γ_{M2}	1,25

Materijal		
f_y	235,0	MPa
f_u	360,0	MPa
Hladno oblikovani		

KONTROLA PRESJEKA

Kritični presjek je na poziciji 0.000 m

Unutrašnje sile	Izračunato	Jedinica
$N_{,Ed}$	-4,87	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-3,69	kN
$T_{,Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-1,07	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikacija poprečnog presjeka

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutrašnjih dijelova u tlaku

U skladu sa EN 1993-1-1 Tablica 5.2 Čelija 1

Maximalni odnos širina/debljina	13,67
Klasa 1 Limit	65,66
Klasa 2 Limit	75,61
Klasa 3 Limit	107,74

=> Unutrašnji dijelovi u tlaku Klasa 1

=> Presjek u klasi 1 za dokaz poprečnog presjeka

Kontrola na tlak

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.4 i formula (6.9)

A	5,4100e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	127,14	kN
Iskoristivost	0,04	-

Kontrola na savijanje za My

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	9,3900e-06	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	2,21	kNm
Iskoristivost	0,48	-

Kontrola na savijanje za Mz

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	9,3900e-06	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	2,21	kNm
Iskoristivost	0,00	-

Kontrola na posmik Vy

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

E_{ta}	1,20	
A_v	2,7050e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	36,70	kN
Iskoristivost	0,00	-

Kontrola na posmik Vz

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

E_{ta}	1,20	
A_v	2,7050e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	36,70	kN
Iskoristivost	0,10	-

Napomena: Iskoristivost na torziju je manja od granične vrijednosti od 0,05. Stoga je utjecaj torzije zanemaren u kombiniranom djelovanju.

Dokaz na savijanje + uzdužna sila + poprečna sila

U skladu sa EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	2,21	kNm
α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	2,21	kNm
β	1,66	

Iskoristivost (6.41) = 0,30 + 0,00 = 0,30

Napomena: Budući su poprečne sile manje od polovice plastične otpornosti na poprečnu silu, njihov utjecaj na otpornost na savijanje je zanemaren.

Otpornost poprečnog presjeka zadovoljava.

PROVJERA STABILNOSTI

Klasifikacija poprečnog presjeka

Prema HRN EN 1993-1-1 - 5.5.2

Klasifikacija unutrašnjih tlačnih dijelova

Prema HRN EN 1993-1-1 Tablica 5.2

c/t	13,67
Klasa 1	65,91
Klasa 2	75,90
Klasa 3	108,29

=>Unutrašnji tlačni dijelovi Klasa 1 => Presjek Klasa 1

Dokaz elementa na izvijanje uz savijanje

Prema HRN EN 1993-1-1 - 6.3.1.1 -(6.46)

Parametri izvijanja	yy	zz	
Duljina elementa L	1.875	1.875	m
Faktor izvijanja k	1.37	0.64	
Duljina izvijanja L_{cr}	2.574	1.203	m
Elastična kritična sila N_{cr}	60.90	278.90	kN
Vitkost λ	135.69	63.41	
Bezdimenzijska vitkost $\bar{\lambda}$	1.44	0.68	
Granična vitkost $\bar{\lambda}$	0.20	0.20	

Provjera elementa na na izvijanje uz savijanje		
Površina presjeka A	5.4100e-04	m ²
Proračunska otpornost $N_{b,Rd}$	38.50	kN
Iskorištenost	0.13	-

Dokaz na bočno torzijsko izvijanje

Napomena: Poprečni presjek je RHS presjek sa 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Ovaj presjek nije podložan bočnom torzijskom izvijanju.

Dokaz elementa jednolikog presjeka izloženog savijanju i osnom tlaku

Prema HRN EN 1993-1-1 : 6.3.3. - (6.61), (6.62)

kyy	1.000	
kyz	0.614	
kzy	0.665	
kzz	1.020	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	5.4100e-04	m ²
Wy	9.3900e-06	m ³
Wz	9.3900e-06	m ³
NRk	127.14	kN
My,Rk	2.21	kNm
Mz,Rk	2.21	kNm
My,Ed	-1.07	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

Interakcija		
Mcr0	0.20	kNm
relativna vitkost 0	0.999	
Psi y	-0.788	
Psi z	0.955	
Cmy,0	0.987	
Cmz,0	0.955	
Cmy	0.987	
Cmz	1.000	
CmLT	0.945	
muy	0.995	
muz	1.205	
wy	1.205	
wz	0.038	
npl	0.000	
aLT	0.000	
bLT	0.000	
cLT	0.000	
dLT	0.000	
eLT	0.982	
Cyy	0.928	
Cyz	0.933	
Czy	0.980	
Czz	0.20	

Provjera (6.61) = 0.13 + 0.53 + 0.00 = 0.66

Provjera (6.62) = 0.06 + 0.35 + 0.00 = 0.41

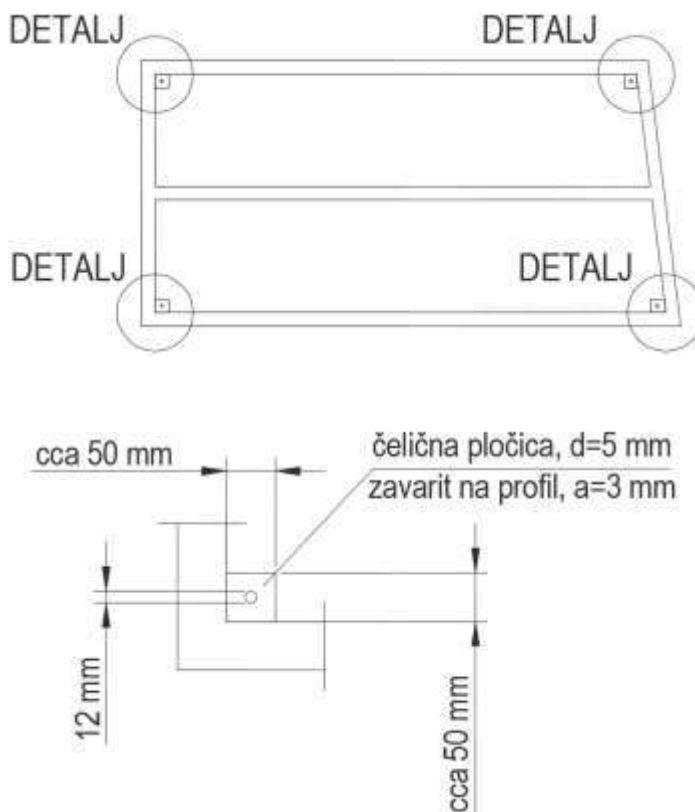
Element zadovoljava dokaz stabilnosti

NAPOMENA:

Izvođač je dužan izraditi radionički nacrt svakog segmenta pozornice.

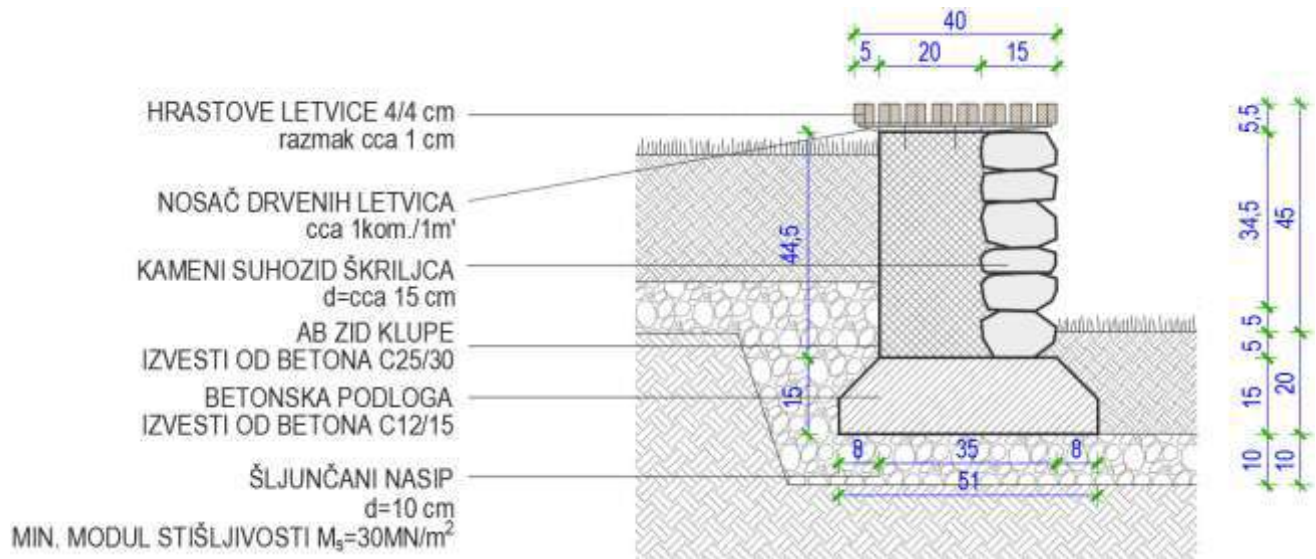
Čelične elemente pojedinog segmenta potrebno je međusobno zavariti, min. debljina vara 3 mm.

Spoj čeličnog segmenta s podbetonom izvesti s 4 fischer vijka (FAZ II 10/20, pocinčani) prema skici:

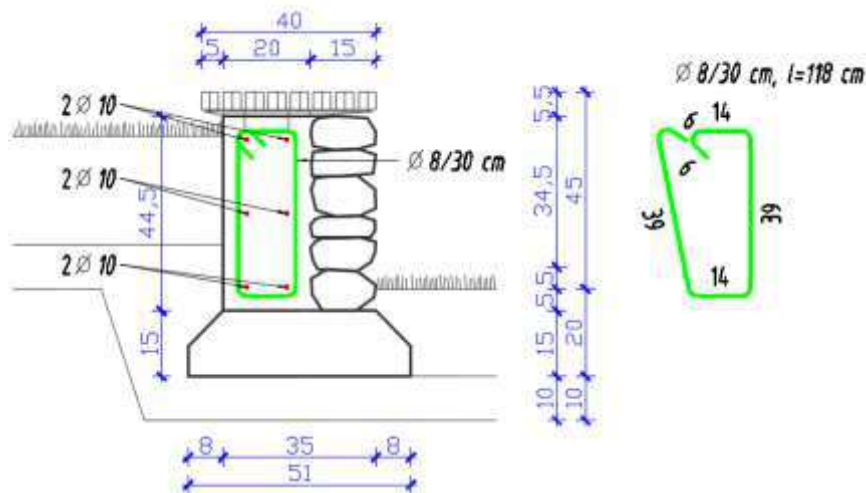


4.2 PRORAČUN KLUPE GLEDALIŠTA

Prije izvedbe betonskog elementa klupe potrebno je pripremiti podlogu i izvesti podbeton (C12/15). Na tako pripremljenu plohu naslanja se betonski element klupe kojeg je potrebno minimalno armirati, prema skici:



Detalj izrade betonske klupe



Skica armiranja betonske klupe

Rekapitulacija armature za sve klupe:

Šipke - specifikacija						
POZ	Ø	Oblik i mjere (cm)	Duljina (cm)	Jed tež. (kg)	Broj šipki	Ukupno poz (kg)
1	8		118	0,5	200	93,1
2	10		600	3,7	75	277,6

Ukupno po profilima		
BS1500B	Ø 8	Ø 10
Jedinična težina (kg/m)	0,4	0,6
Ukupna duljina (cm)	23560	45000
Ukupna težina (kg)	93,1	277,6
Ukupna težina: (kg)	370,7	

DETALJ KLUPE GLEDALIŠTA

PRESJEK

MJ.1:20

HRASTOVE LETVICE 4/4 cm
razmak cca 1 cm

NOSAČ DRVENIH LETVICA
cca 1kom./1m'

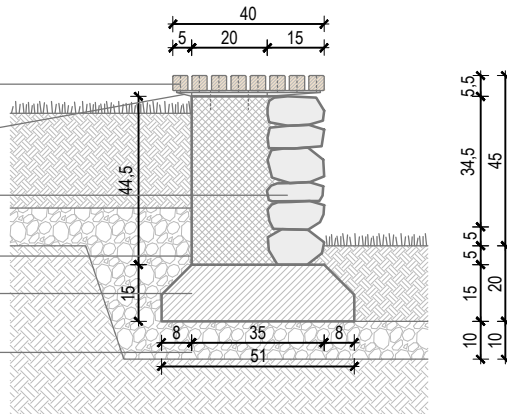
KAMENI SUHOZID ŠKRILJCA
d=cca 15 cm

AB ZID KLUPE

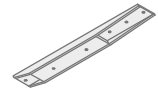
IZVESTI OD BETONA C25/30

BETONSKA PODLOGA
IZVESTI OD BETONA C12/15

ŠLJUNČANI NASIP
d=10 cm
MIN. MODUL STIŠLJIVOSTI $M_s=30MN/m^2$



NOSAČ
DRVENIH LETVICA
cca 1kom./1m'



građevina i lokacija

„OTVORENA LJETNA POZORNICA“

Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje

č.zem.4091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor

SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,

Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje

OIB: 57240842564

vrsta projekta

Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta

Glavni projekt

glavni projektant

Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant

Marija Barisić, dipl.ing.građ.

mag.ing.aedif.

suradnik projektanta

Ivan Kelam, mag.ing.aedif.

Marija Smodlaka, dipl.ing.građ.

sadržaj nacrtu

Poprečni presjek AB klupe

datum: studeni 2018

T.D. 112/18

ZOP: OD/14-18

MJERILO

LIST BROJ

REVIZIJA BR

1:20

02

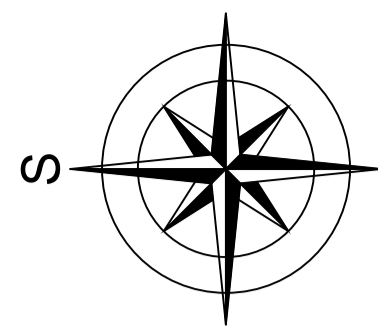
00

stabilnost

kroz smrdečac 41 split, oib 20957579034

t/f: +38521455598 / m: +385916770877

e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu



ulica Sv. Roka

2. GLEDALIŠTE
 Bet./kamena podkonstrukcija
 Ukupna dužina = 59,50 m
 Širina = 40 cm
 Visina = 45 cm
 ukupno sj. mjesta: cca 99

4. STEPENICE
 pozicija postojećih stepenica
 korištenje zatečenog materijala

5. PRISTUPNA STAZA
6. PRISTUPNA PROMETNICA

3. STEPENICE
 pozicija postojećih stepenica
 korištenje zatečenog materijala

1. OTVORENA LJETNA POZORNICA
 Metalna/bet. podkonstrukcija
 Dimenzija cca 6,00 x 3,50 - 4,00 m
 Površina = 22,60 m²
 Visina sa podkonstrukcijom = cca 30 cm

GRAĐEVINSKA SITUACIJA
 MJ 1:100

građevinska i lokacija
 „OTVORENA LJETNA POZORNICA“
 Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
 č.zem.4.091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor
 SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,
 Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
 OIB: 57240842564

vrsta projekta
 Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
 prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta
 Glavni projekt

glavni projektant
 Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant
 INŽENJERSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Marija Baubišić dipl.ing.arh.
 mag.ing.aedif.
 Ovlaštena za izvođenje građevinarstva
 G 4520

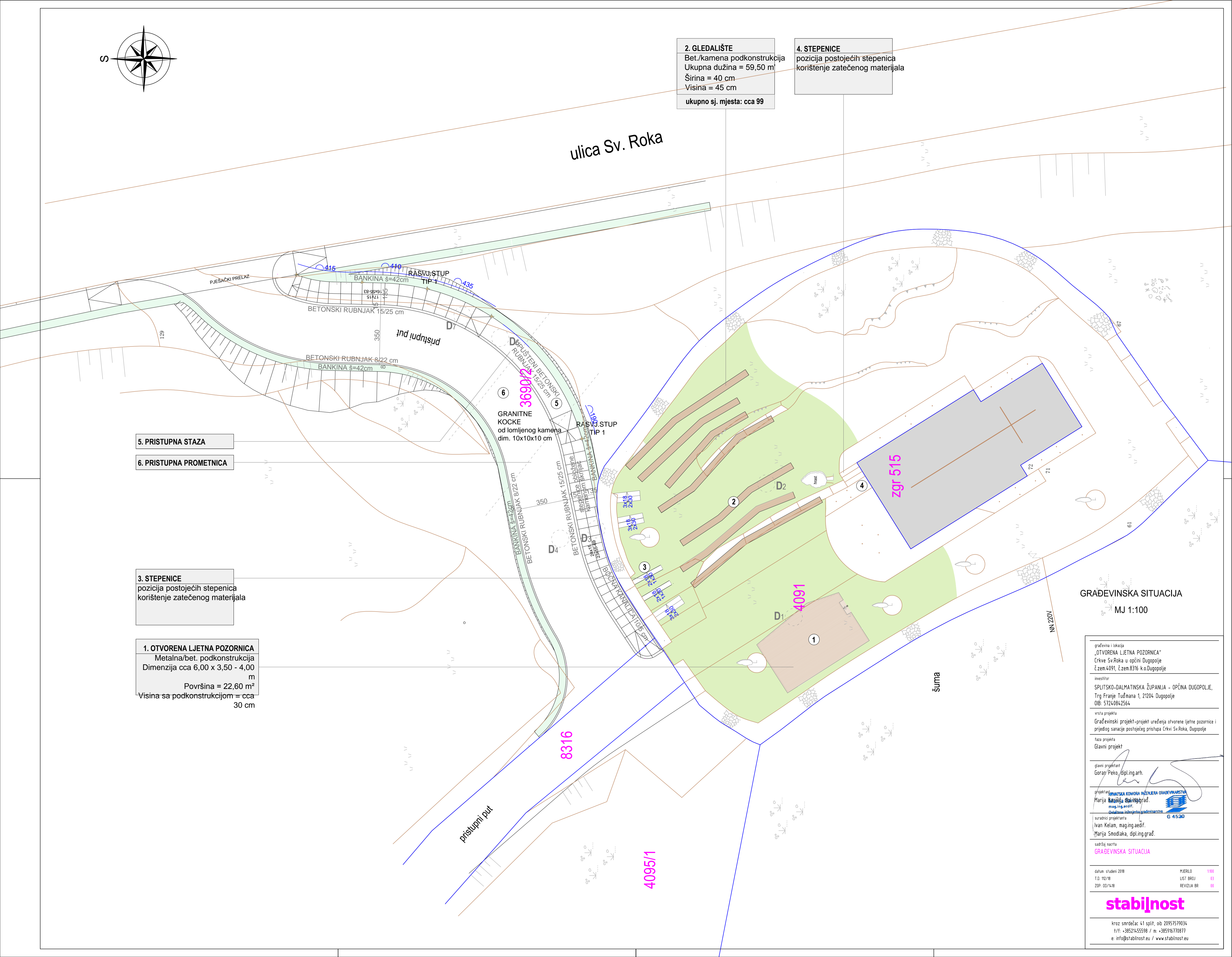
suradni projektanta
 Ivan Kelam, mag.ing.aedif.
 Marija Smodlaka, dipl.ing.grad.

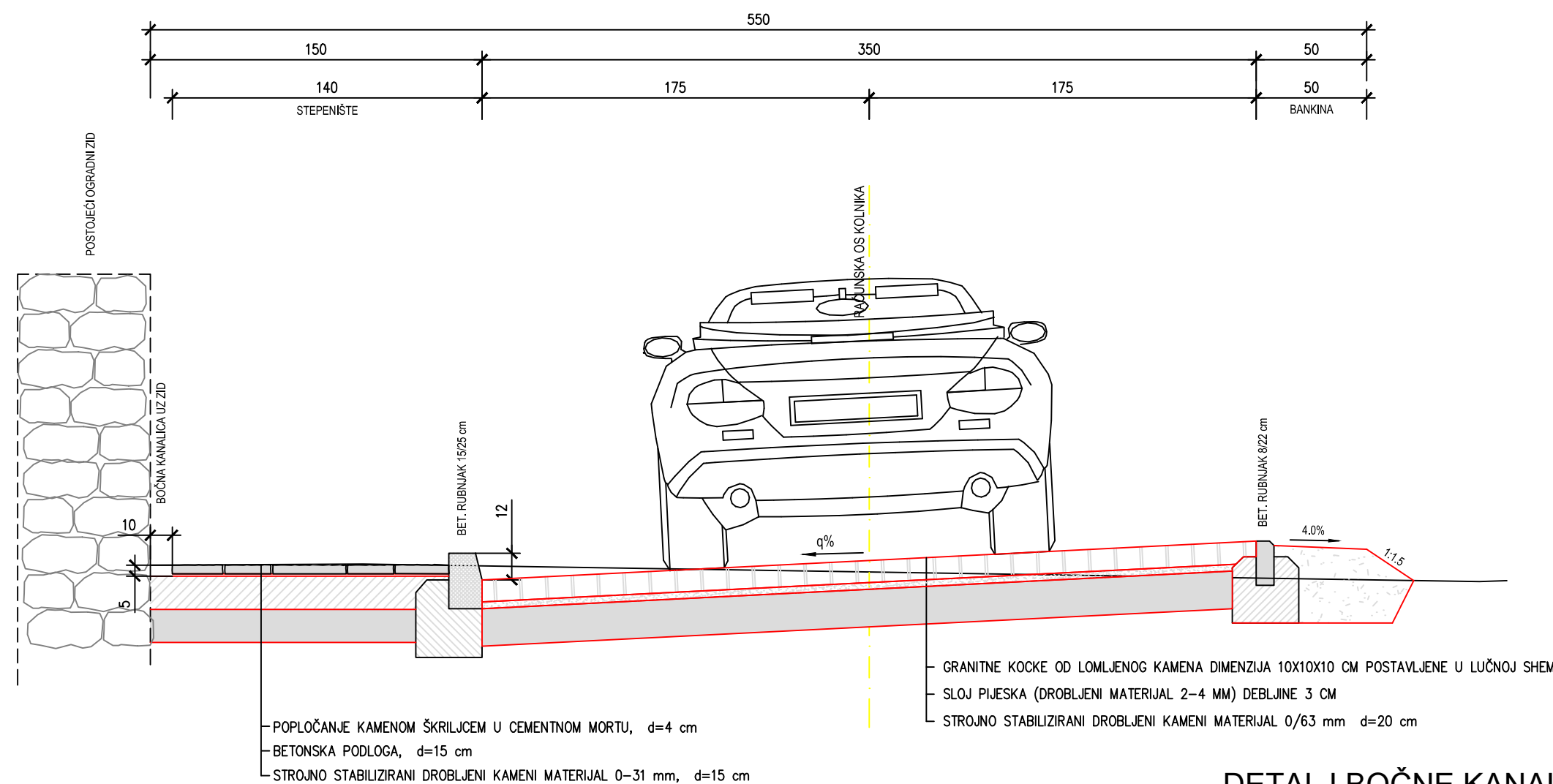
sadržaj nacrtu
GRAĐEVINSKA SITUACIJA

datum: studeni 2018	MJERLO	1:100
T.D. 112/18	LIST BROJ	03
ZOP. 02/14/18	REVIZIJA BR	00

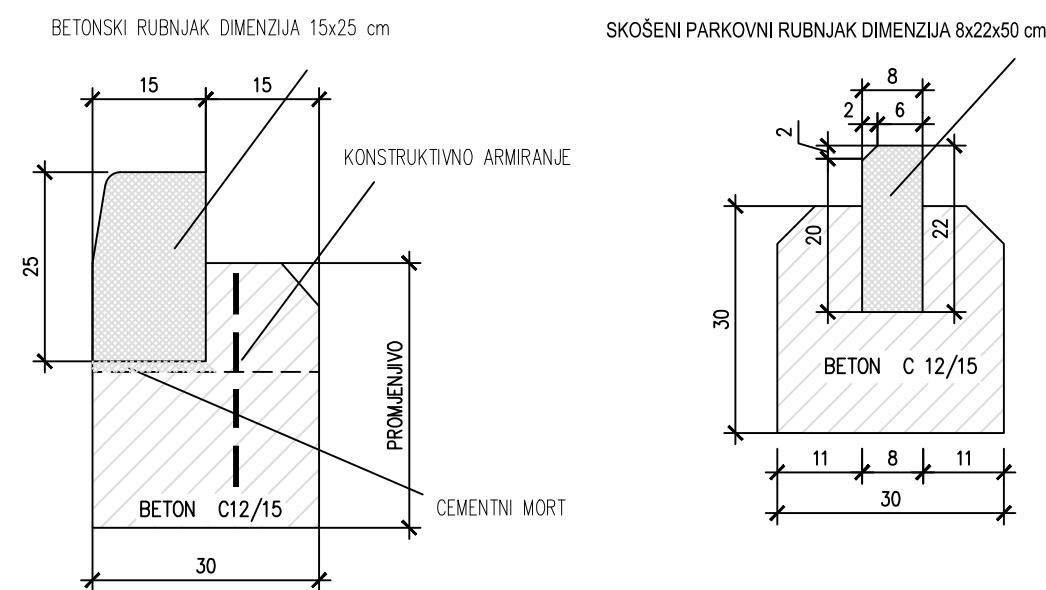
stabilnost

Kroz smrdetac 41 split, ob 20957579034
 t/f: +38521455598 / m: +385916710877
 e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

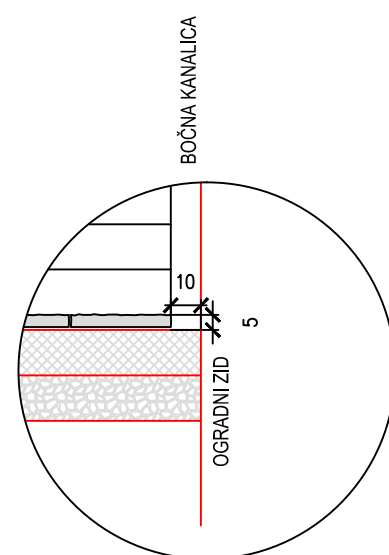




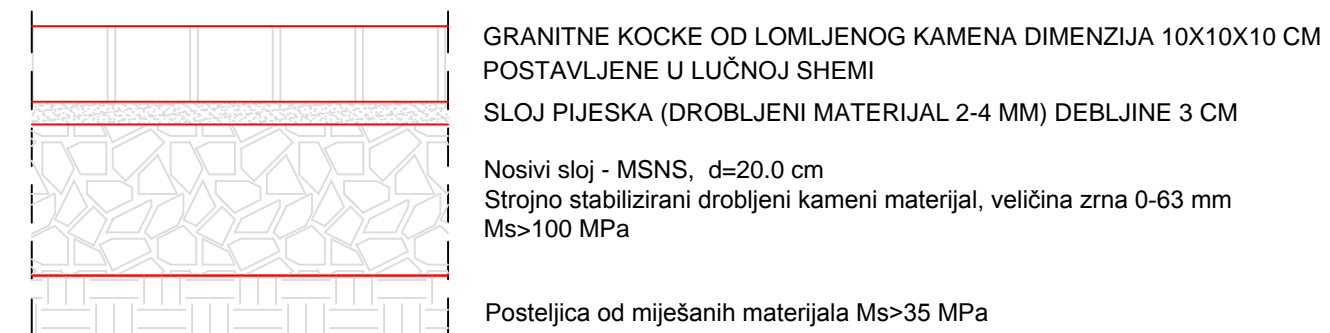
DETALJI RUBNJAKA



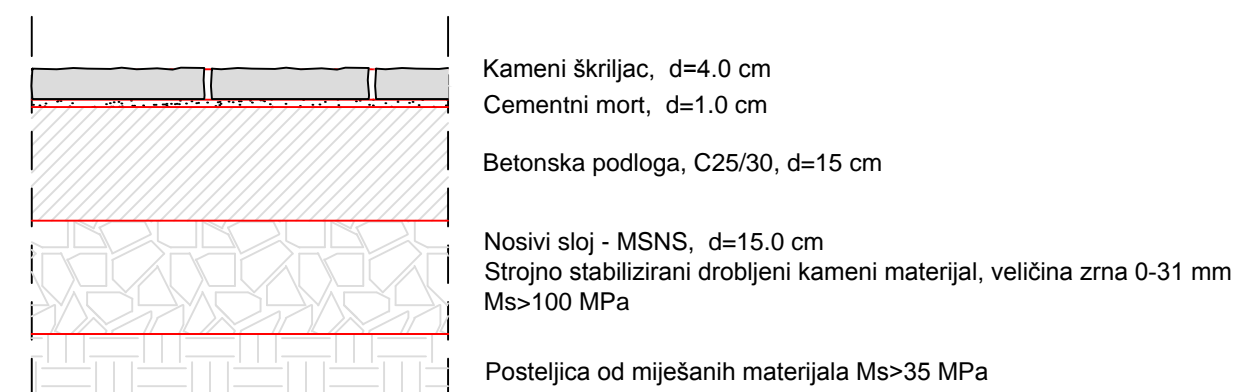
DETALJ BOČNE KANALICE UZ POSTOJEĆI OGRADNI ZID



NOVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA



KONSTRUKCIJA STEPENIŠTA



NORMALNI POPREČNI PROFILI S DETALJIMA IZVEDBE

MJ 1:50, 25, 10

građevina i lokacija	„OTVORENA LJETNA POZORNICA“ Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje č.zem.4.091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje
investitor	SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE, Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje OIB: 57240842564
vrsta projekta	Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje
faza projekta	Glavni projekt
glavni projektant	Goran Peko, dipl.ing.arh.
projektant	Marija Barišić, dipl.ing.grad.
suradni projektanta	Ivan Kelan, dipl.ing.aedif. Marija Smolčić, dipl.ing.grad.
suradnik projekta	Hrvatska komora inženjera građevinarstva G 4520
sadržaj nacрта	NORMALNI POPREČNI PROFIL S DETALJIMA IZVEDBE

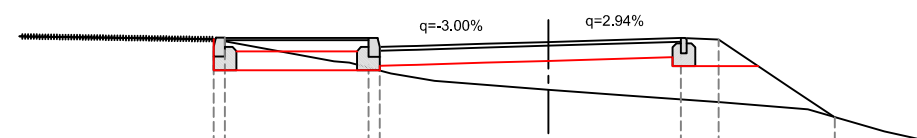
datum: studeni 2018	MJERILO 1:50,1:25,1:10
T.D. 112/18	LIST BROJ 04
ZOP: OD/14/18	REVIZIJA BR 00

stabilnost

kroz smrdečac 41 split, oib 20957579034
t/f: +38521455598 / m: +385916770877
e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI MJ 1:100

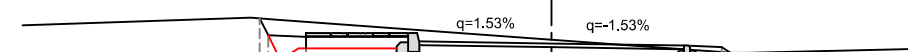
P 1
0+010.00



S.R. =300.00m.n.m.

Kote ceste	304.74	304.74	304.76	304.76	304.71	304.71	304.76	304.74	303.71	
Udaljenost od osi	-4.43	-4.28	-2.38	-2.28	0.00	1.75	2.25	3.79		
Kote terena	304.74	304.45	304.44	304.29	304.19	304.08	304.00	303.91	303.82	303.53

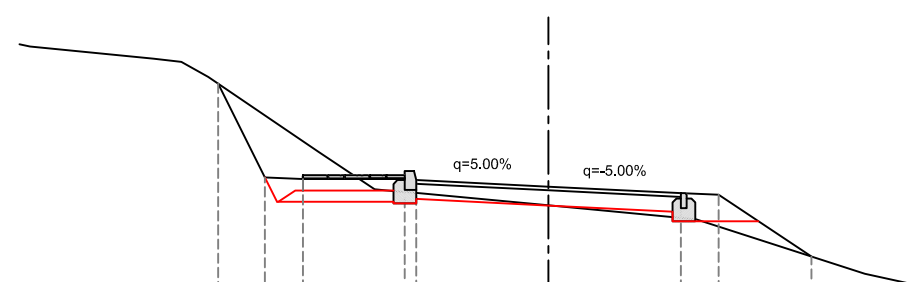
P 3
0+030.00



S.R. =297.00m.n.m.

Kote ceste	300.59	300.37	300.40	300.40	300.26	300.26	300.23	300.21	300.14
Udaljenost od osi	-3.84	-3.75	-3.25	-3.25	0.00	1.75	2.25	2.36	
Kote terena	300.60	300.57	300.40	300.40	300.31	300.31	300.15	300.14	300.19

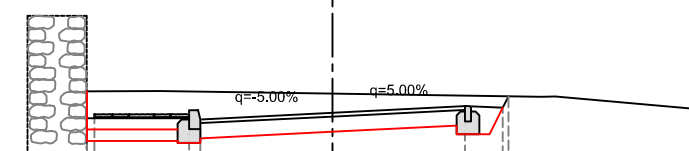
P 2
0+020.00



S.R. =298.00m.n.m.

Kote ceste	304.12	302.88	302.86	302.91	302.85	302.76	302.67	302.65	301.83
Udaljenost od osi	-4.37	-3.75	-3.25	-1.90	-1.75	0.00	1.75	2.25	3.48
Kote terena	304.61	304.45	304.41	304.21	303.21	302.73	302.69	302.69	301.61

P 4
0+040.00



S.R. =295.00m.n.m.

Kote ceste	297.69	297.74	297.79	297.67	297.76	297.76	297.85	297.83	297.98
Udaljenost od osi	-3.25	-3.15	-1.90	-1.75	0.00	1.75	2.25	2.32	
Kote terena	297.90	299.05	298.05	298.05	298.01	298.01	297.97	297.97	297.97

građevina i lokacija
„OTVORENA LJETNA POZORNICA“
Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
č.zem.4091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor
SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,
Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
OIB: 57240842564

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta
Glavni projekt

glavni projektant
Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant
Marija Barišić, dipl.ing.građ.
Marija Barišić
mag.ing.aedif.

suradnici projektiranja/građevinarstva
Ivan Kelam, mag.ing.aedif.
Marija Smodlaka, dipl.ing.građ.

Sadržaj nacrt
Karakteristični poprečni presjeci

datum: studeni 2018
T.D. 112/18
ZOP: OD/1418

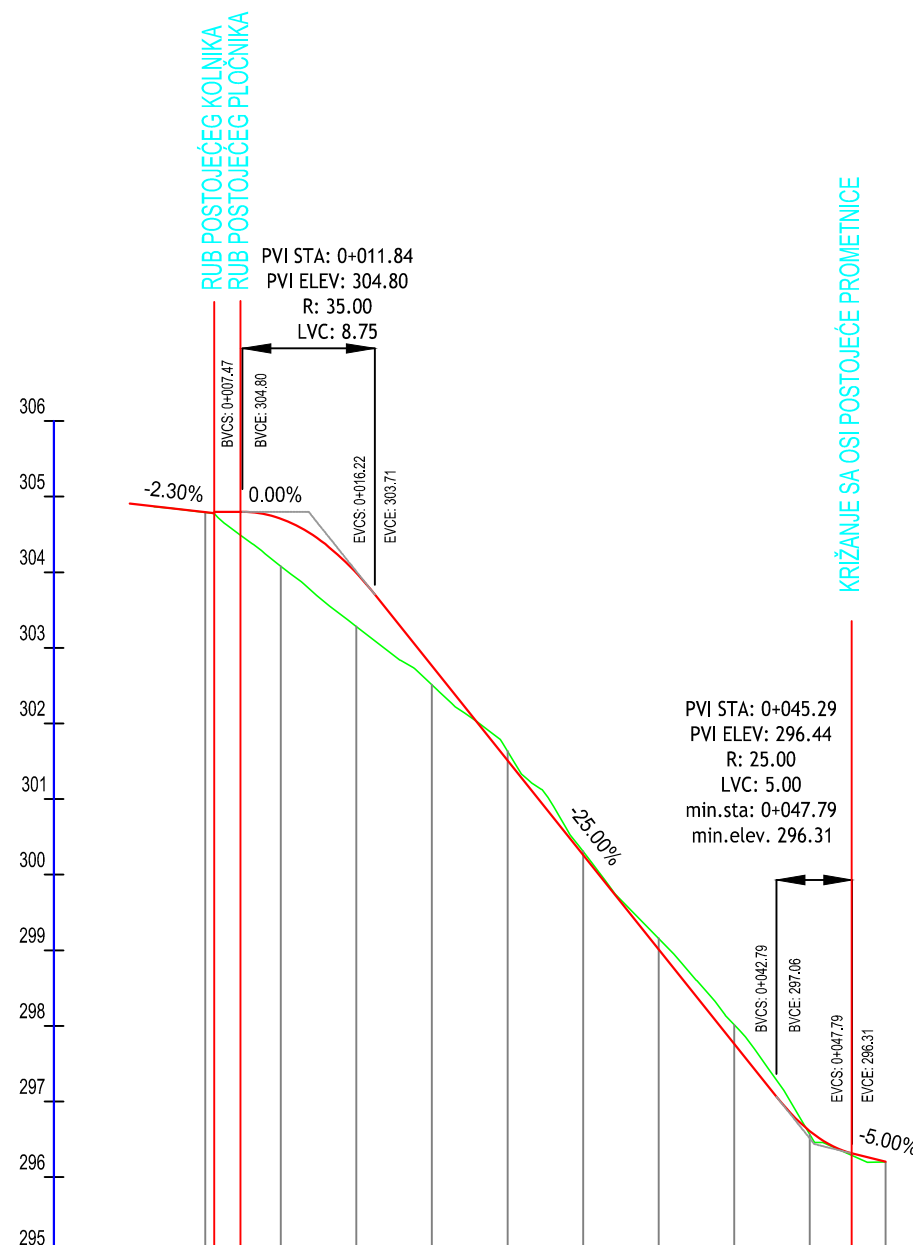
MJESECI 1100
LIST BROJ 05
REVIZIJA BR 00

stabilnost

kroz smrdečac 41 split, oib 20957579034
t/f: +38521455598 / m: +385916770877
e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE MJ 1:500/100

MJERILO
1:500/100
SR. RAV. = 295.0



Stacionaža	0+000.00	0+005.00	0+010.00	0+015.00	0+020.00	0+025.00	0+030.00	0+035.00	0+040.00	0+045.00	0+050.00
Kote nivelete	304.91	304.79	304.71	303.99	302.76	301.51	300.26	299.01	297.76	296.61	296.20
Kote terena		304.79	304.08	303.28	302.51	301.63	300.31	299.16	298.01	296.56	296.20
Horizontalni elementi		L=1.27m	R=10.00m L=13.66m	L=3.00m	R=10.00m L=13.49m		L=5.11m	R=15.00m L=5.74m	L=7.74m		
Vitoperenje		2.27%	3.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	2.30%		
		-2.27%	-3.00%	-5.00%	-5.00%	-5.00%	-5.00%	-5.00%	-2.30%		
Stacionaže vitoperenja	0+000.00 0+001.27	0+005.59	0+009.83	0+019.83	0+026.53	0+036.53	0+042.27	0+045.02	0+050.00		

građevina i lokacija
„OTVORENA LJETNA POZORNICA“
Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
č.zem.4091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor
SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,
Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
OIB: 57240842564

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta
Glavni projekt

glavni projektant
Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant
Marija Barišić, dipl.ing.građ.
Marija Barišić
mag.ing.aedif.

suradnici projektanta
Ivan Kelam, mag.ing.aedif.
Marija Smolaka, dipl.ing.građ.

sadržaj nacrt
UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE

datum: studeni 2018
T.D. 112/18
ZOP: OD/14/18

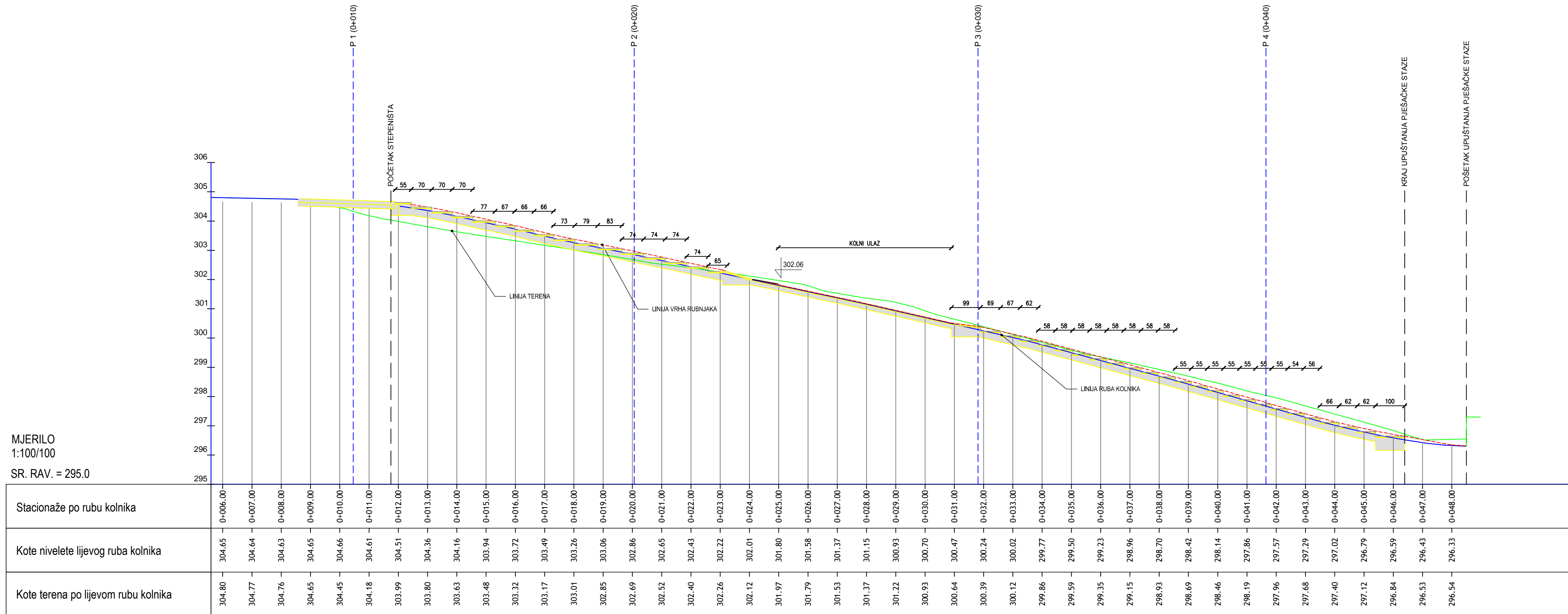
MJERILO 1:500/100
LIST BROJ 06
REVIZIJA BR 00

stabilnost

kroz smrdećac 41 split, oib 20957579034
t/f: +38521455598 / m: +385916770877
e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

STEPENIŠTE
UZDUŽNI PROFIL

MJ 1:100



građevina i lokacija
„OTVORENA LJETNA POZORNICA“
Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
č.zem.4.091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor
SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,
Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
OIB: 57240842564

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta
Glavni projekt

glavni projektant
Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant
IZOVAZETA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barisic, dipl.ing.grad.
mag.ing.aedif.

suradnici projektanta
Ovlaštena inženjera građevinarstva
Ivan Kelam, mag.ing.aedif.
Marija Smodlaka, dipl.ing.grad.

sadržaj nacrt
STEPENIŠTE, UZDUŽNI PROFIL

datum: studeni 2018
T.D. 112/18
ZOP: 00/14/18

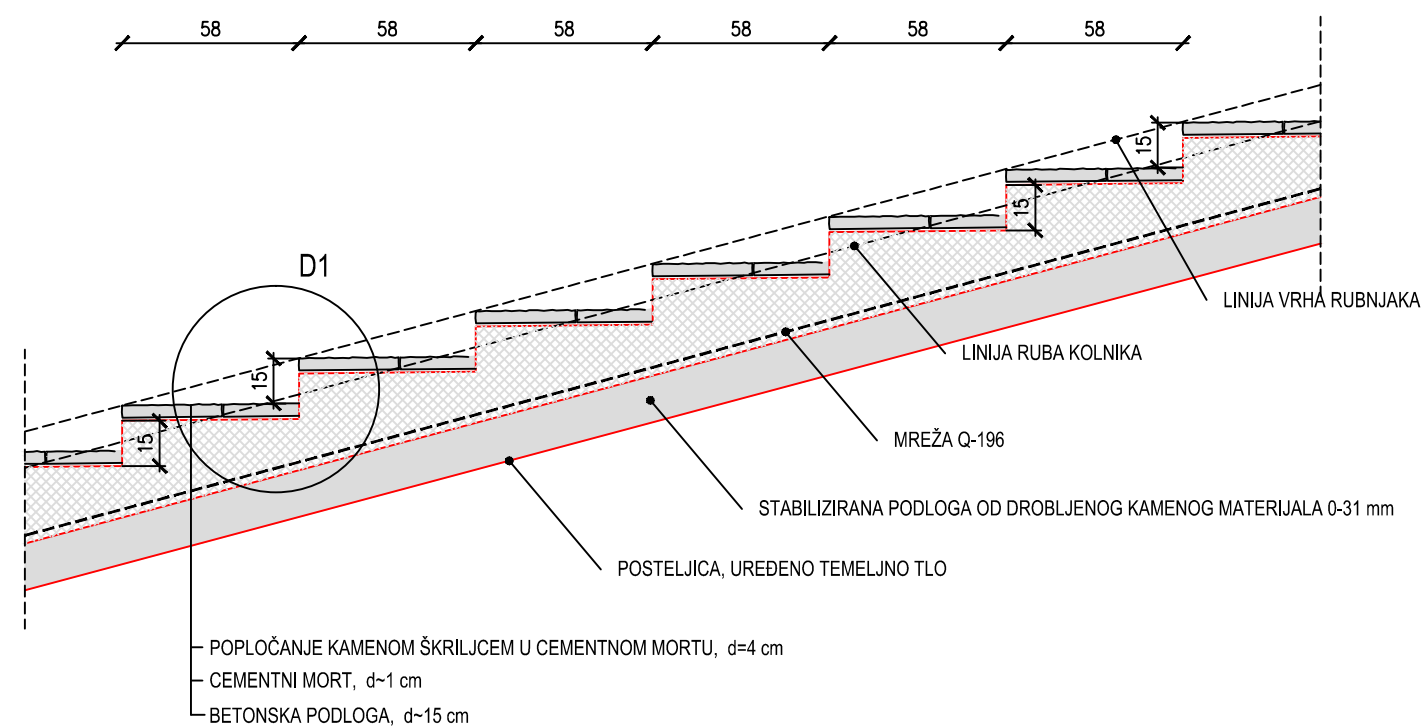
MJERILO 1:100
LIST BROJ 07
REVIZIJA BR 00

stabilnost

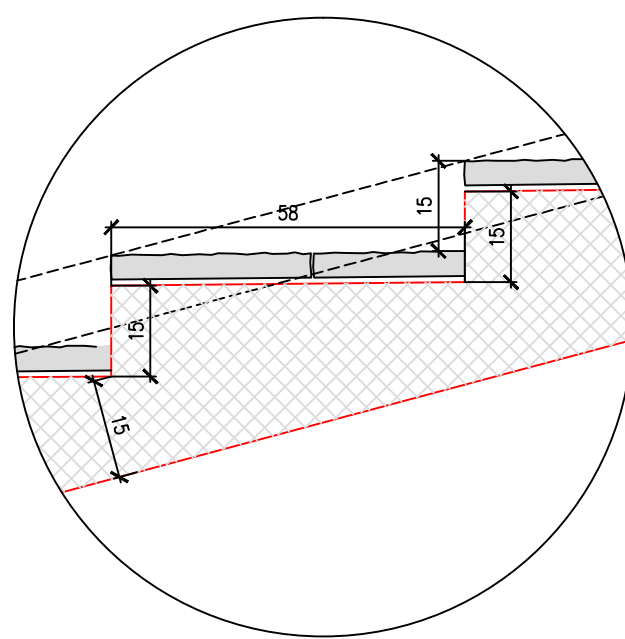
kroz smrdečac 41 split, oib 20957579034
t/f: +38521455598 / m: +385916770877
e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

PRESJEK A - A

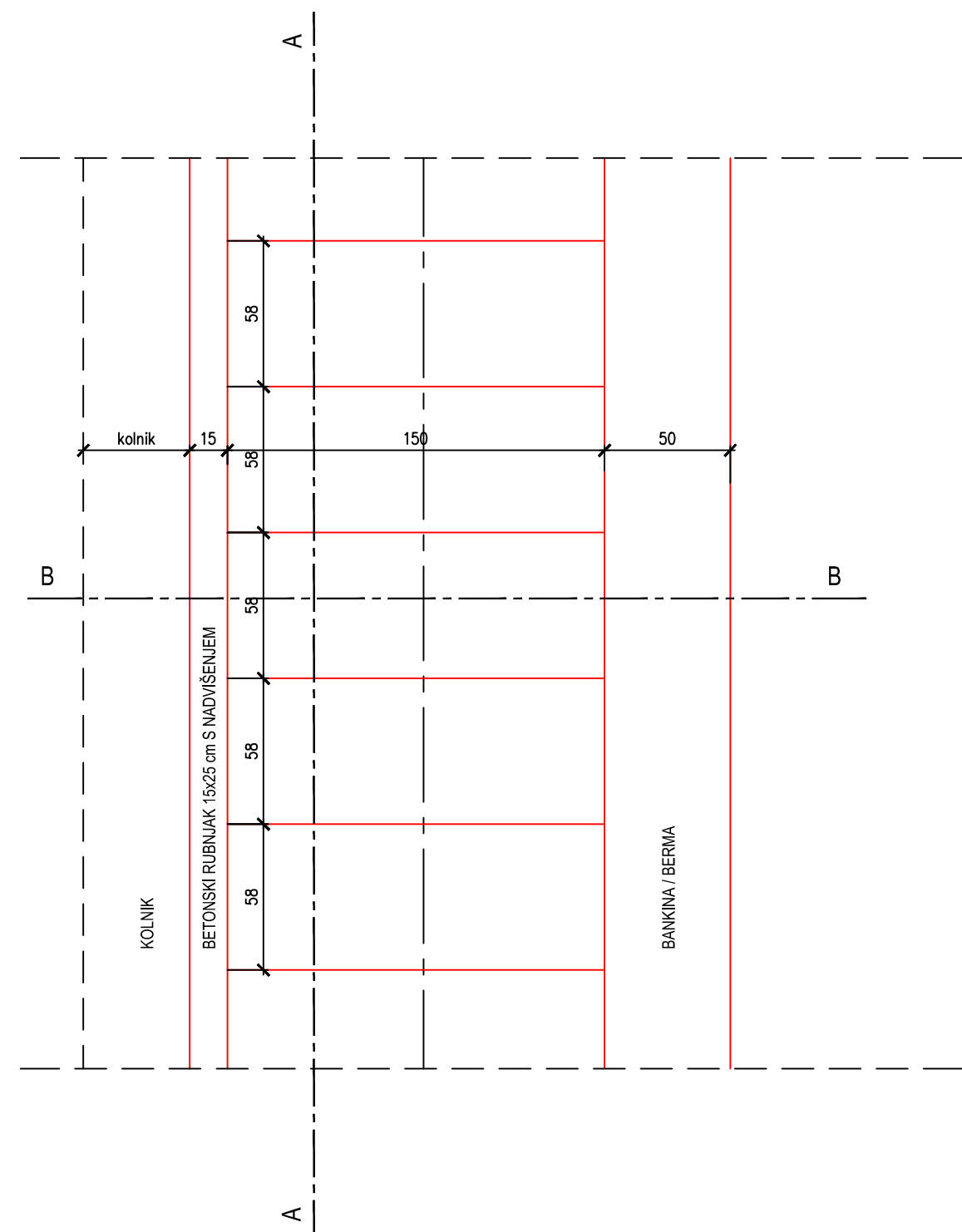
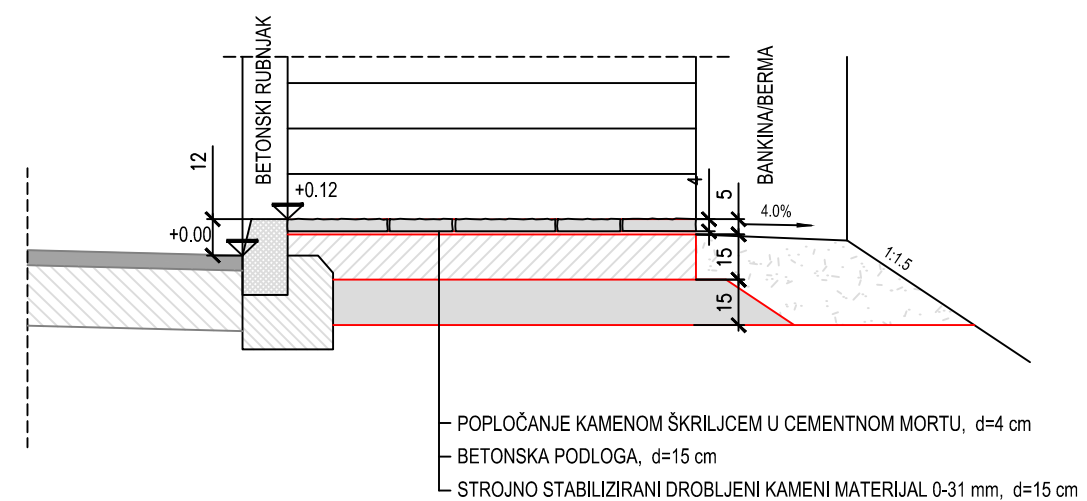
BETONSKE STEPENICE, BETON C25/30
KONSTRUKTIVNO ARMIRANE MREŽOM Q-196
S KAMENIM GAZIŠTEM



DETALJ D1



PRESJEK B - B



STEPENIŠTE DETALJI IZVEDBE

MJ 1:25

građevina i lokacija
„OTVORENA LJETNA POZORNICA“
Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje
č.zem.4.091, č.zem.8316 k.o.Dugopolje

investitor
SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA - OPĆINA DUGOPOLJE,
Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
OIB: 57240842564

vrsta projekta
Građevinski projekt-projekt uređenja otvorene ljetne pozornice i
prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje

faza projekta
Glavni projekt

glavni projektant
Goran Peko, dipl.ing.arh.

projektant
Marija Barišić, dipl.ing.grad.
Hrvatska komora inženjera građevinarstva
mas.ing.aedif.

suradnici projektanta
Ivan Kelam, mag.ing.aedif.
Marija Smodlaka, dipl.ing.grad.

sadržaj nacрта
STEPENIŠTE, DETALJI IZVEDBE

datum: studeni 2018	MJERILO	1:25
T.D. 112/18	LIST BROJ	08
ZOP: 00/1418	REVIZIJA BR	00

stabilnost

kroz smrdečac 41 split, oib 20957579034
t/f: +38521455598 / m: +385916770877
e: info@stabilnost.eu / www.stabilnost.eu

investitor: Splitsko dalmatinska županija – općina Dugopolje
Trg Franje Tuđmana 1, 21204 Dugopolje
građevina: „OTVORENA LJETNA POZORNICA“
Crkve Sv.Roka u općini Dugopolje

projektant: Marija Barišić, dipl.ing. građ.
sadržaj: Uređenje otvorene ljetne pozornice i prijedlog sanacije postojećeg pristupa Crkvi Sv.Roka, Dugopolje
datum: studeni 2018

6. ZAKLJUČNA STRANICA PROJEKTA

Ovaj Projekt sadrži ukupno 58 stranica i 8 listova nacrt.

- ZAKLJUČNA STRANICA PROJEKTA –

Projektant:



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Barišić
mag.ing.archit.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 4520

Marija Barišić, dipl. ing. građ.