

Ultima inženjering d.o.o., za građenje, projektiranje i nadzor - OIB: 93792208582 - IBAN: HR2824070001100432442
Bana Nehorića 40, Drniš - mob: +385 99 230 8989 - e-mail: ivan@ultima-inzenjering.hr - www.ultima-inzenjering.hr

INVESTITOR:

Grad Drniš

Trg kralja Tomislava 1, 22320, Grad Drniš

OIB: 38309740312

GRAĐEVINA:

Metalna konstrukcija

nad gledalištem NK Došk-a

LOKACIJA:

k.č. 15/1

k.o. Drniš

ZOP: P-1/19

TD: P-1/19/2

RAZINA RAZRADE:

Glavni projekt

MAPA 2:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE

GLAVNI PROJEKTANT:

Nikola Bagić, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

PROJEKTANT:

Nikola Bagić, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

SURADNICI:

Ivan Čupić, mag. ing. aedif.

Marina Mihaljević, ing. građ.

DIREKTOR:

Ivan Čupić, mag. ing. aedif.

MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:

Drniš, siječanj 2019.

Ivan Čupić
ULTIMA
INŽENJERING d.o.o.

SADRŽAJ:

SADRŽAJ:	2
I. OPĆI DIO	3
1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	4
1.2. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA O REGISTRACIJI PODUZEĆA	5
1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG DIJELA PROJEKTA	6
1.4. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	7
1.5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA, TE ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA	8
II. TEHNIČKI DIO	10
2.1. TEHNIČKI OPIS	11
2.2. ANALIZA DJELOVANJA	13
2.2.1. STALNO I KORISNO OPTEREĆENJE	13
2.2.2. PROMJENJIVO OPTEREĆENJE	14
2.2.3. IZVANREDNA DJELOVANJA – POTRES	18
2.3. REZULTATI PRORAČUNA	19
2.3.1. PRORAČUN GLAVNIH ČELIČNIH NOSAČA	19
2.3.2. PRORAČUN SEKUNDARNIH ČELIČNIH NOSAČA	25
2.3.3. PRORAČUN SPOJA STUP - TEMELJ	38
2.3.4. PRORAČUN TEMELJA	41
2.4. UVJETI I ZAHTJEVI ZA IZVOĐENJE RADOVA	44
OPĆENITO	44
PRIPREMNI RADOVI	44
ZEMLJANI RADOVI	44
BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	45
ARMIRAČKI RADOVI	47
TESARSKI RADOVI	48
ZIDARSKI RADOVI	49
IZOLATERSKI RADOVI	50
TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA	50
KROVOPOKRIVAČKI RADOVI	51
2.5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	52
2.6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANE GRAĐEVINE	52
2.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	57
OPĆI UVJETI	57
ZEMLJANI RADOVI	57
BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	57
ARMIRAČKI RADOVI	58
TESARSKI RADOVI	59
ZIDARSKI RADOVI	59
IZOLATERSKI RADOVI	60
KROVOPOKRIVAČKI RADOVI	60
ČELIČNE KONSTRUKCIJE	60
2.8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	65
2.9. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM	66
III. GRAFIČKI PRILOZI	67

I. OPĆI DIO

1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Broj projekta: P-1/19/1

Projektant: Marko Chiabov, mag. ing. arch.

Izrađivač: Ultima inženjering d.o.o., Driš

MAPA 1

GRAĐEVINSKI PROJEKT

Broj projekta: P-1/19/2

Projektant: Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

Izrađivač: Ultima inženjering d.o.o., Driš

MAPA 2

1.2. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA O REGISTRACIJI PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZADRU
 STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

110053218

OIB:

93792208582

TVRTKA:

- 1 ULTIMA INŽENJERING d.o.o. za građevinarstvo i trgovinu
 1 ULTIMA INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Dmiš (Grad Dmiš)
 Bana Nehorića 40

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
 1 * - Izrada projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja
 1 * - Građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
 1 * - Proizvodnja plina
 1 * - Proizvodnja prirodnog plina
 1 * - Transport plina
 1 * - Skladištenje plina
 1 * - Upravljanje terminalom za UPP
 1 * - Distribucija plina
 1 * - Organiziranje tržišta plina
 1 * - Trgovina plinom
 1 * - Opskrba plinom
 1 * - Proizvodnja naftnih derivata
 1 * - Transport nafte naftovodima
 1 * - Transport naftnih derivata produktovodima
 1 * - Trgovina na veliko naftnim derivatima
 1 * - Trgovina na malo naftnim derivatima
 1 * - Skladištenje nafte i naftnih derivata
 1 * - Trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom
 1 * - Trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom
 1 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
 1 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
 1 * - Provedba programa izobrazbe osoba ovlaštenih za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZADRU
 STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Neovisna kontrola energetskog certifikata i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
 1 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom građenje
 1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
 1 * - Poslovanje nekretninama
 1 * - Kupnja i prodaja robe
 1 * - Pružanje usluga u trgovini
 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
 1 * - Usluge informacijskog društva
 1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
 1 * - Djelatnosti istraživanja tržišta i ispitivanja javnog mnijenja
 1 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme
 1 * - Administrativne i pomoćne djelatnosti
 1 * - Djelatnost organiziranja sastanaka i poslovnih sajmova

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Joško Čupić, OIB: 18992538768
 Dmiš, Bana Nehorića 40
 - osnivač
 2 IVAN ČAMBER, OIB: 53974222486
 Bosna i Hercegovina, POSUŠJE, VITEZA MILE BOŠNJAKA 32
 1 - osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Joško Čupić, OIB: 18992538768
 Dmiš, Bana Nehorića 40
 1 - član uprave
 1 - direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno, imenovan s danom 08. lipnja 2015.g.

TEMELJNI KAPITAL:
 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
 Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju od 08. lipnja 2015.g.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

D004, 2016-08-26 11:57:09

Stranica: 2 od 3

D004, 2016-08-26 11:57:09

Stranica: 1 od 3

D004, 2016-08-26 11:57:09

Stranica: 1 od 1

REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZADRU
 STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU
 OIB: 93792208582
 Bana Nehorića 40, 22320 Dmiš
 Tel: +385 99 230 8989
 E-mail: ulti@ultima-inzenjering.hr
 U Šibeniku, 16. 02. 2016.



U Šibeniku, 26. kolovoza 2015.

RAZRADE
 07001 TR-15/2015-2 Datum: 30.06.2015
 07002 TR-16/2015-2 Datum: 17.02.2016
 07003 TR-17/2015-2 Datum: 30.06.2016

Opisne u glavnu knjigu preovlađuje sa:

predmet: 004, za razradu
 30.06.16 2015 30.06.15 - 31.12.15
 Vrata izradila
 (TR-100 izvješća)



REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZADRU
 STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU
 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG DIJELA PROJEKTA

ULTIMA INŽENJERING d.o.o.
Bana Nehorića 40, 22320 Drniš
OIB: 93792208582

Temeljem članka 51. i 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17):

IMENUJE SE

Za projektanta: **Nikola Bagić, mag.ing.aedif.**
upisan u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
klasa: UP/I-360-01/17-01/228
ur. broj: 500-03-17-2, od 25. rujna 2017. godine

Tvrtka projektanta: **ULTIMA INŽENJERING d.o.o.**
Bana Nehorića 40, 22320 Drniš

Na izradi tehničke dokumentacije: **Glavni projekt**

Strukovna odrednica: **Građevinski projekt - projekt konstrukcije**

Građevina: Metalna konstrukcija nad gledalištem NK Došk-a

Na lokaciji: k.č. 15/1, k.o. Drniš
Grad Drniš

Investitor i naručitelj: Grad Drniš
Trg kralja Tomislava 1, 22320, Grad Drniš
OIB: 38309740312

ZOP: P-1/19
TD: P-1/19/2

Nikola Bagić, mag.ing.aedif., ovlaštenu inženjer građevinarstva, s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo, položen stručni ispit i rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera, s danom upisa 25.09.2017., (klasa: UP/I-360-01/17-01/228, ur. broj: 500-03-17-2, od 25.09.2017.god.), ispunjava uvjete predviđene Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17).

Drniš, siječanj 2019.

Direktor:
Ivan Čupić, mag.ing.aedif.

 **ULTIMA**
INŽENJERING d.o.o.

1.4. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 27/1

KLASA: UP/I-360-01/17-01/228
URBROJ: 500-03-17-2
Zagreb, 25. rujna 2017. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Nikola Bagić, Vodice, Srma I 99**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

- U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Nikola Bagić, mag.ing.aedif., Vodice, Srma I 99, OIB 2221672907**, pod rednim brojem **5868**, s danom upisa **25.09.2017.** godine.
- Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Nikola Bagić, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
- Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 11.09.2017. godine Nikola Bagić, mag.ing.aedif., podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio sljedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova osobno potpisani,
- preslike gotovih nosilnica projekata potpisane i ovjerene od odgovornih projektanata na kojima se navode suradnici u projektiranju,

- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komora ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

- da je završila odgovarajuću prediplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani prediplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
- odgovarajuću specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
- da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg prediplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg prediplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornog uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
- da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašten inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašten inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom Inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašten inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

3

Ovlašten inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o politici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uređuje se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašten inženjer građevinarstva uplatio je za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavka 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

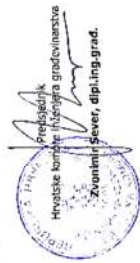
Upravna pristojba plaćena je upravnim biljezom emisije Republike Hrvatske koji je zakašnjen na podnesak i ponovljen, u vrijednosti 20,00 kn (dvadeset kuna) prema Tar.br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (padeset kuna), prema Tar.br. 2. stavak 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine", broj 8/2017).

Sljedećem naveđenom, na temelju članka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, otkičeno je kao u izraci.

Upuća o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili baje poštom u pisanim obliku, u tri primjeka, pod tim uslovima koje je izložio rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 35,00 kuna prema Tar.br. 3. stavak 1. Tarife upravnih pristojbi Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.



Dostaviti:

- Nikola Bagić,**
22311 Vodice, Srma I 99
- U Zbirku isprave Komore

1.5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA, TE ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) za navedeni projekt daje se:

IZJAVA

Projektant: **Nikola Bagić, mag.ing.aedif.**
upisan u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
klasa: UP/I-360-01/17-01/228
ur. broj: 500-03-17-2, od 25. rujna 2017. godine

Tvrtka projektanta: **ULTIMA INŽENJERING d.o.o.**
Bana Nehorića 40, 22320 Drniš

Na izradi tehničke dokumentacije: **Glavni projekt**

Strukovna odrednica: **Građevinski projekt - projekt konstrukcije**

Građevina: Metalna konstrukcija nad gledalištem NK Došk-a

Na lokaciji: k.č. 15/1, k.o. Drniš
Grad Drniš

Investitor i naručitelj: Grad Drniš
Trg kralja Tomislava 1, 22320, Grad Drniš
OIB: 38309740312

ZOP: P-1/19
TD: P-1/19/2

Izjavljuje:

**Projekt je izrađen u skladu s dokumentom prostornog uređenja.
Projekt je izrađen u skladu s odredbama posebnih zakona i drugih propisa.**

Ovaj projekt je usklađen s odredbama posebnih zakona i drugih propisa kako slijedi:

ZAKONI

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
Zakon o inspektoratu rada (NN 19/14)
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
Zakon o kemikalijama (NN 13/13)
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/2013)
Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15)
Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
Zakon o zaštiti zraka (130/11, 47/14)
Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08)
Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
Zakon o zaštiti od ionizirajućeg zračenja (NN 64/2006)
Zakon o javnim cestama (NN 180/2004)
Zakon o normizaciji (80/13)
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03 pročišćeni tekst, 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00,

PRAVILNICI

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
Pravilnik o tehničkim normativima za dijelove nosivih građevinskih konstrukcija (NN 53/91 preuzet SL 15/90)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)
Pravilnik o razvrstavanju građevina, dijelova građevine i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
Pravilnik o primjeni hrvatskih normi pri projektiranju i građenju (NN 17/97)
Pravilnik o najvišoj razini buke u prostorijama u kojima ljudi borave i rade (NN 37/90, 145/04)
Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (NN 53/91 i Sl.br. 21/90)
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (NN br. 53/91 preuzet SL 15/90)
Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN br. 136/06, 135/10, 55/12)
Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (NN 90/10, 111/10, 55/12)
Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 73/98, 119/07)
Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN br. 35/94, 103/96)
Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženim požarom (NN br. 61/94)
Pravilnik o mjerama o zaštiti od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN br. 44/88, 58/93)
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređenju prostora (NN br. 36/85, 42/86)
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
Pravilnik o standardima iz oblasti akustike u građevinarstvu (SL.br. 67/89)
Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (SL.br. 31/81, 49/82, 29/83, 20/88, 52/90)
Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima (SL.br. 13/68)
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagib krovnih ravni (SL.br. 26/69)
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL.br. 62/73)

TEHNIČKI PROPISI IZ PODRUČJA GRADITELJSTVA

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
Tehnički propisi o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)
Tehnički propisi o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
Tehnički propisi o sustavu ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)

Dmiš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

II. TEHNIČKI DIO

2.1. TEHNIČKI OPIS

UVOD

Glavnim projektom je dano rješenje za izgradnju metalne konstrukcije nad gledalištem NK DOŠK-a, na k.č. 15/1, k.o. Dmiš. Predmet ovog projekta je izrada projekta mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine (statički proračun - projekt konstrukcije). Napravljen je proračun i dimenzioniranje svih nosivih elemenata građevine, te dokaz vertikalne, odnosno horizontalne stabilnosti.

OBLIKOVANJE GRAĐEVINE

Postojeće stanje

Postojeće stanje su betonske tribine (gledalište) koje se nalaze na zapadnom dijelu igrališta, pravilnog pravokutnog oblika. Izvedene su kaskadno (stepenasto) s visinom od 36 - 40 cm, odnosno s visinskom razlikom od 156 cm, dok je dužina kaskade od 80 - 105 cm, odnosno ukupno 4.82 m. Ukupno su četiri reda predviđena za sjedenje, s brojem sjedećih mjesta od 354 udobne stolice pričvršćene za pod. Tribine su otvorene, nenatkrivene, ograđene metalnom ogradom, imaju dva ulaza u sredini, širine po 2,0 m te dva ulaza s bočnih strana širine 1,2 m.

Projektirano stanje

Novo projektirana konstrukcija je metalna nadstrešnica nad tribinama, pokrivena polikarbonatnim pločama. Boja ploča je predviđena svijetlo plava transparentna. Projektним rješenjem se natkriva cijela tribina osim ulaza, te se ostvaruje 354 natkrivena sjedeća mjesta. Svi postojeći uvjeti se zadržavaju, ulazi ostaju kroz sredinu i sa bočnih strana.

KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE

Konstruktivni sustav nadstrešnice sastoji se od glavnih limenih nosača „I“ profila promjenjive visine (od 300 do 120 mm), debljine hrpta 8 mm i debljine pojasnice 12 mm. Stup i luk nosača su konstantne visine poprečnog presjeka (300 mm), a na horizontalnom dijelu se mijenja visina presjeka s 300 mm na 120 mm prema vrhu nosača. Glavni nosači su upeti u temeljne stope, te se povezuju sa sekundarnim nosačima IPE 100, te kvadratnim cijevnim profilima 80x80x5, 70x70x5 i 60x60x5 mm. Sekundarni IPE nosači se povezuju s glavnim nosačima preko pločice debljine 10 mm koja se vari na hrbat glavnog nosača, te se povezuje s vijkom M16, k.v. 8.8, kroz prethodno izrađenu profiliranu rupu koja omogućava klizanje sekundarnih nosača uslijed temperaturnog skupljanja i rastezanja. Pojasnica sekundarnog nosača se poklapa s pojasnicom glavnih nosača. Na sličan način se povezuju i pojasnice cijevnog kvadratnog profila, osim što se umjesto čelične pločice koristi „U“ profil koji se vari na hrbat, te na jednak način prethodno opisanom povezuje sa sekundarnim nosačem. Gornja ploha cijevnog profila se poklapa s gornjom pojasnicom glavnog nosača.

Glavni nosači se temelje na temeljnim stopama izrađenim od betona klase C30/37 i armirani rebrastom armaturom B 500B. Sve AB elemente u kontaktu s tlom izvesti s betonom s dodatkom aditiva za vodonepropusnost.

PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE :

Računalnim programom „SCIA Engineer“ se obavlja proračunavanje reznih sila presjeka konstrukcije objekta, a u prilogu su dati dijagrami računskih momenata savijanja te potrebna i odabrana armatura. Proračun je proveden na stalno opterećenje, vlastitu težinu te na korisno opterećenje. Dimenzioniranje je provedeno prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Dokaz horizontalne stabilnosti građevine se obavlja prema metodi graničnih stanja.


TEMELJENJE :

S obzirom na lokaciju predmetnog objekta, tj. na konfiguraciju temeljnog tla, procijenjena nosivost tla je 0,40 Mpa, te se izračunata kontaktna naprezanja nalaze unutar dozvoljenih granica. U slučaju da se prilikom izvođenja zemljanih radova ustanovi nepredviđeno lošije tlo ili postojeća temeljna konstrukcija, potrebno je provesti dodatna terenska istraživanja te utvrditi nosivost tla i postojećih temelja. Ukoliko se tada dođe do vrijednosti nosivosti temeljnog tla lošijeg od projektiranog biti će potrebno izvršiti korekcije u temeljnoj konstrukciji.

POSEBNE NAPOMENE :

Budući je konstrukcija proračunata kao prostorna 3D konstrukcija, odnosno proračunom je dana armatura za svoju konačnu fazu nosivosti, potrebno je tijekom gradnje stalno zadovoljavati uvjete nosivosti iz 3D modela. Ovo se postiže stalnim podupiranjem konstrukcije dok cijela konstrukcija ne proradi kao zatvoreni statički sistem.

Driš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5868

2.2. ANALIZA DJELOVANJA

2.2.1. STALNO I KORISNO OPTEREĆENJE

Konstrukcija čelične nadstrešnice

- pokrov – heterogeni polikarbonat 0,10 kN/m²
 - čelični nosači..... V.T. (u modelu)
- g = 0,1 kN/m² + V.T.**

NAPOMENA:

U popisu slojeva korišteni su samo slojevi koji osjetno pridonose opterećenju

2.2.2. PROMJENJIVO OPTEREĆENJE

Opterećenje snijegom

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

- μ_i - koef. oblika za opterećenje snijegom

krov nagiba $0 \leq \alpha \leq 30^\circ \Rightarrow \mu_1 = 0,8$

- s_k - karakteristična vrijednost opterećenja na tlu u kN/m²



Karta snježnih područja za Republiku Hrvatsku

Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m ²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m ²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m ²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		

Karakteristično opterećenje snijegom na tlu

Lokacija Driš, 2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre, nadmorska visina do 300 m $\Rightarrow s_k = 0,75 [kN/m^2]$

- C_e - koef. izloženosti $\Rightarrow C_e = 1,0$

- C_t - toplinski koef. $\Rightarrow C_t = 1,0$

$\Rightarrow s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,75 = 0,60 [kN/m^2]$

Opterećenje vjetrom

- pritisak vjetra na vanjske površine:

$$w_e = q_p(z_o) \times c_{pe}$$

gdje je:

$q_p(z_o)$ tlak pri vršnoj brzini

z_o referentna visina za vanjski tlak

c_{pe} koeficijent tlaka za vanjski tlak

- pritisak vjetra na unutarnje površine:

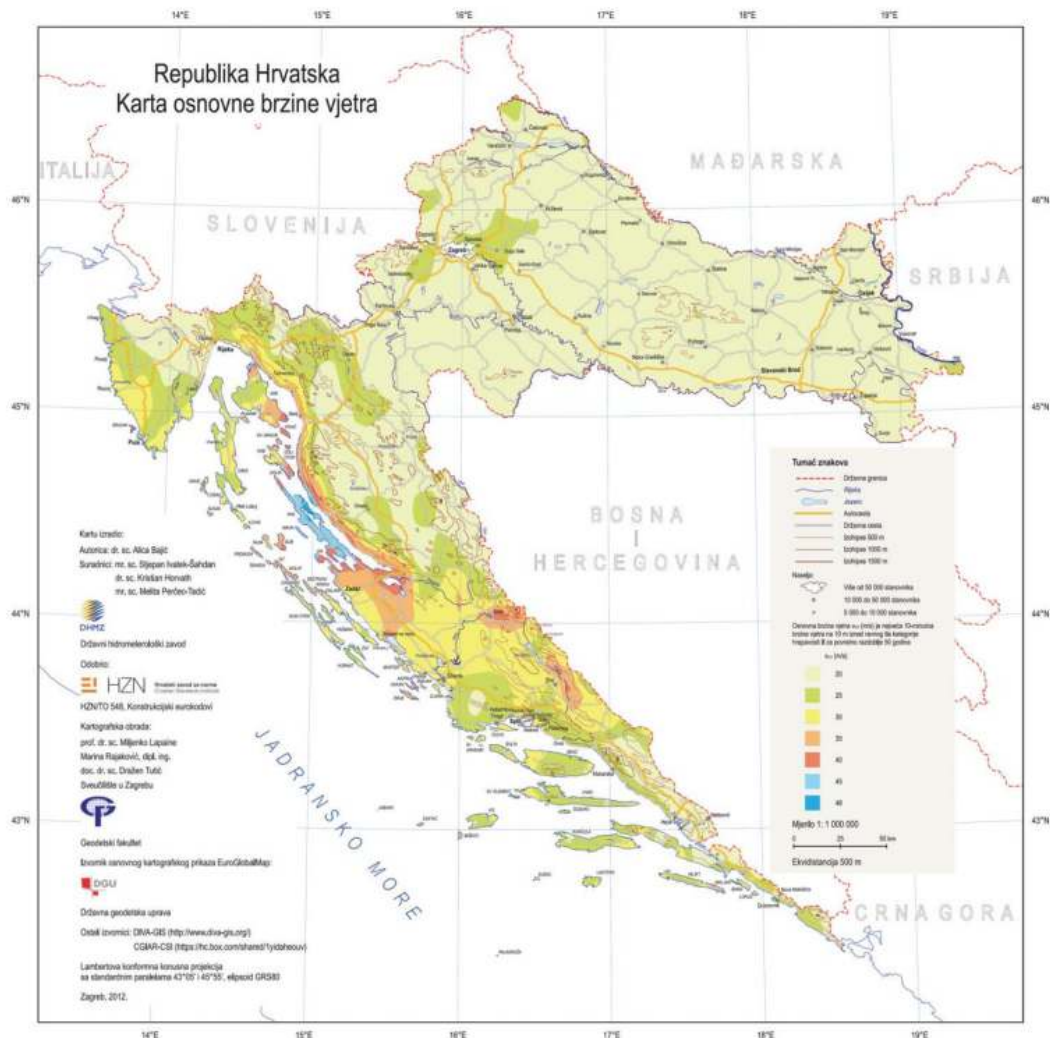
$$w_i = q_p(z_i) \times c_{pi}$$

gdje je:

$q_p(z_i)$ tlak pri vršnoj brzini

z_i referentna visina za unutarnji tlak

c_{pi} koeficijent tlaka za unutarnji tlak



Karta osnovne brzine vjetra za Republiku Hrvatsku

Osnovna brzina vjetra za lokaciju objekta:

$$v_b = 30 \text{ m/s}$$

Osnovni tlak vjetra:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

$$q_b = 562,5 \text{ N/m}^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

preporučena vrijednost gustoće zraka $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Tlak uslijed brzine vjetra pri udaru:

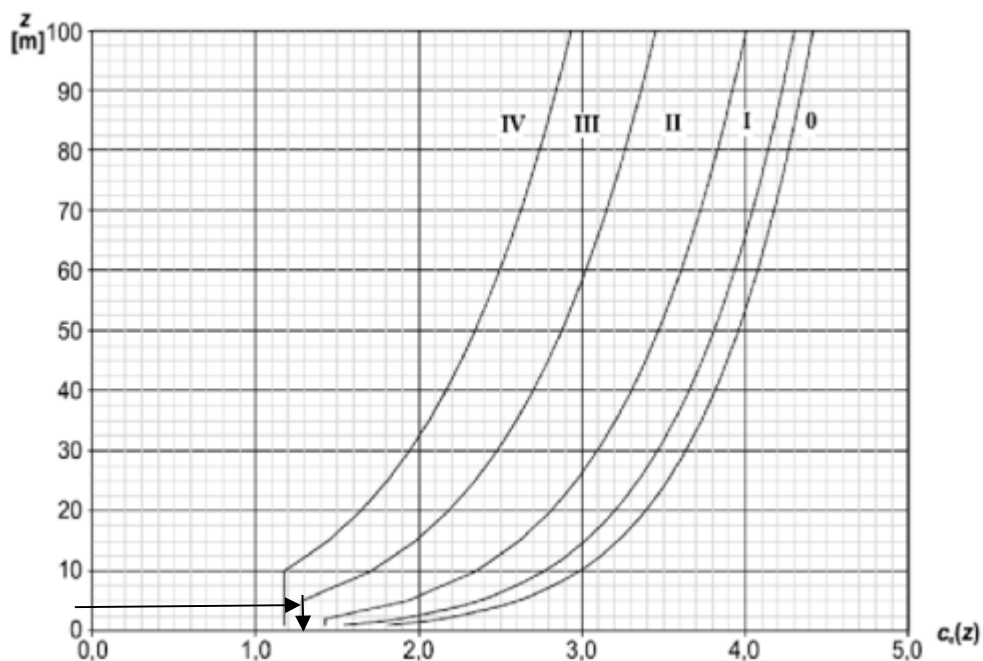
$$q_p(z) = [1 + 7 I_v(z)] \frac{1}{2} \rho v_m^2(z) = c_e(z) q_b$$

ρ gustoća zraka koja ovisi o nadmorskoj visini, temperaturi i atmosferskom tlaku koji se očekuju u području tijekom olujna

$c_e(z)$ faktor izloženosti

Kategorije terena:

Kategorija terena	Karakteristike terena	z_0 (m)	z_{min} (m)
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrada	0,3	5,0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1,0	10,0



Grafički prikaz faktora izloženosti $c_e(z)$ za $c_0=1,0$, $k_1=1,0$

Područje Driš - kategorija zemljišta 3

Visina objekta: 3,00 m

$$c_e(z) = 1,3$$

$$q_p(z) = 0,73 \text{ kN/m}^2$$

- koef. unutarnjeg tlaka zanemaren

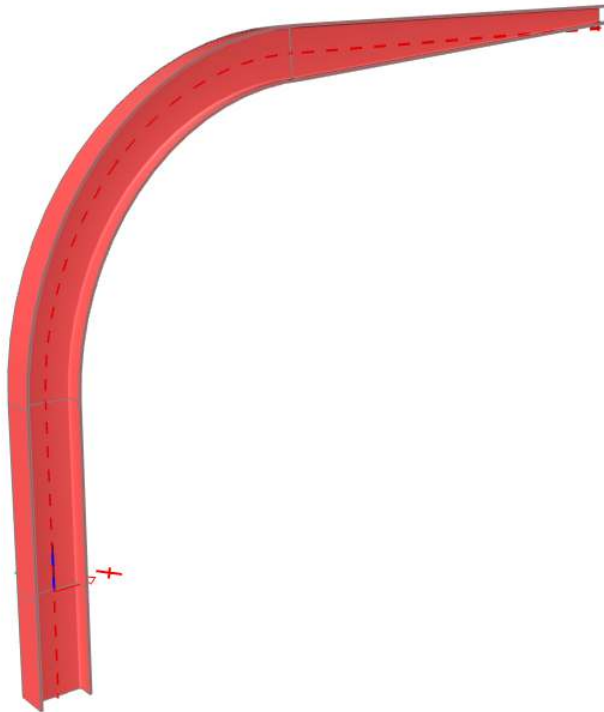
2.2.3. IZVANREDNA DJELOVANJA – POTRES

Seizmički proračun konstrukcije nije rađen, budući da potresno opterećenje na predmetnu konstrukciju nema značajan utjecaj.

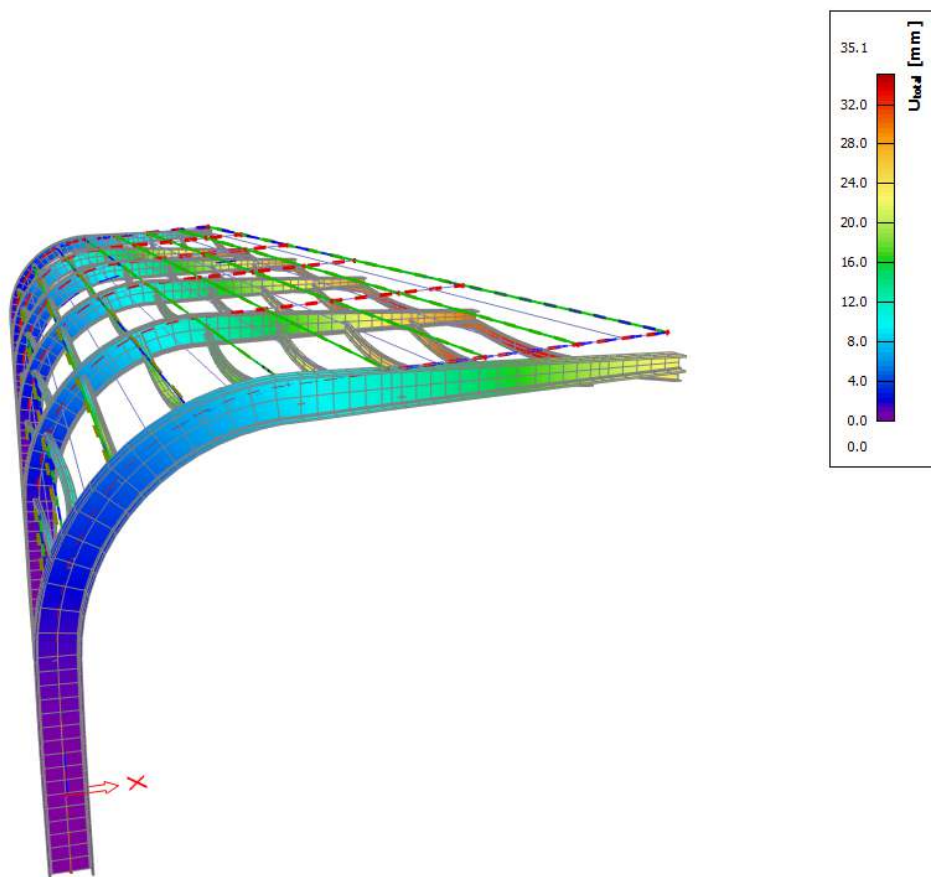
2.3. REZULTATI PRORAČUNA

2.3.1. PRORAČUN GLAVNIH ČELIČNIH NOSAČA

Za glavne nosače odabran je limeni nosač varijabilne visine poprečnog presjeka (350-120 mm), debljine hrpta od 8 mm i debljine pojasnice od 12 mm.

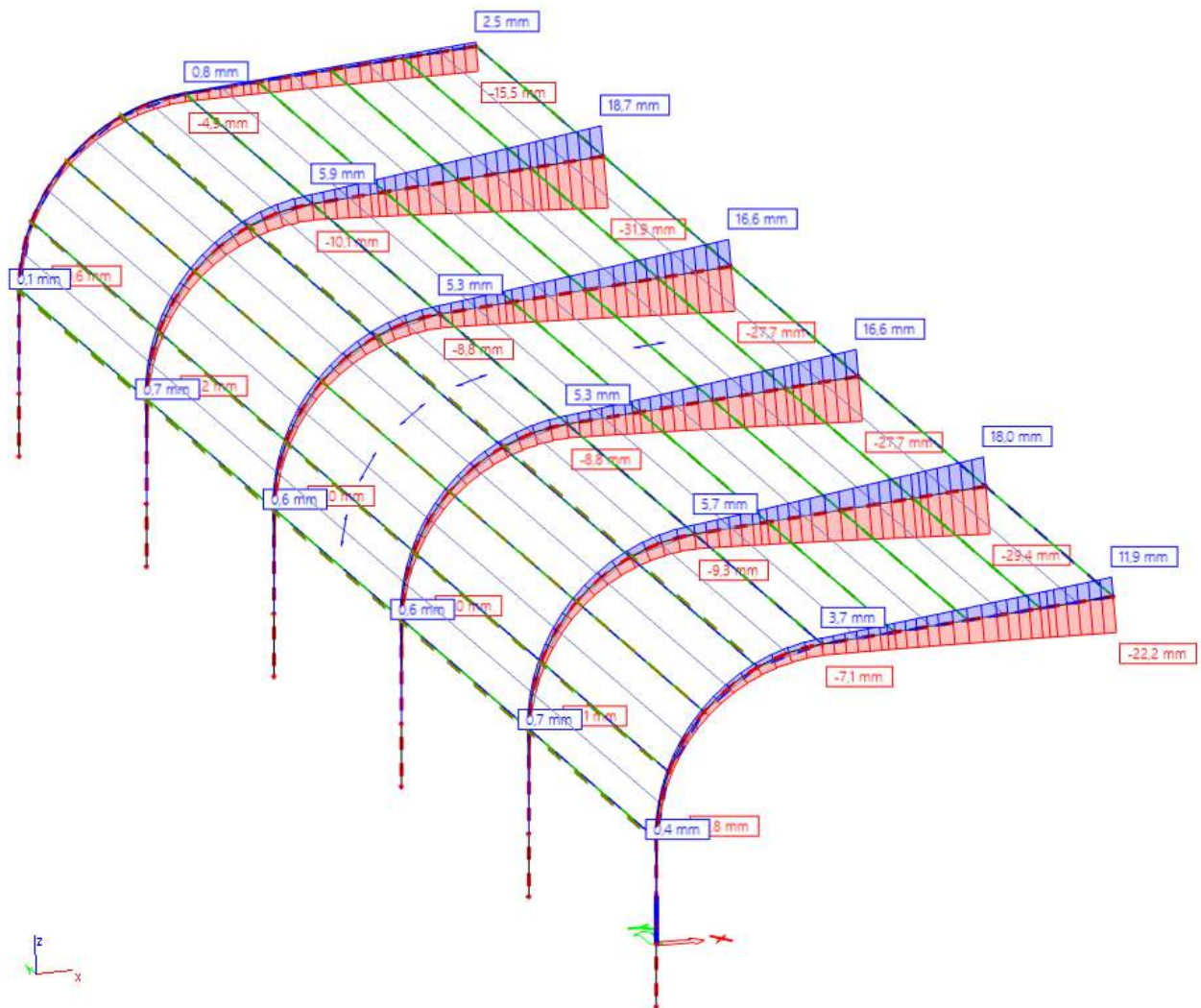


3D prikaz glavnog nosača



3D prikaz deformiranja konstrukcije

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA UPORABLJIVOSTI



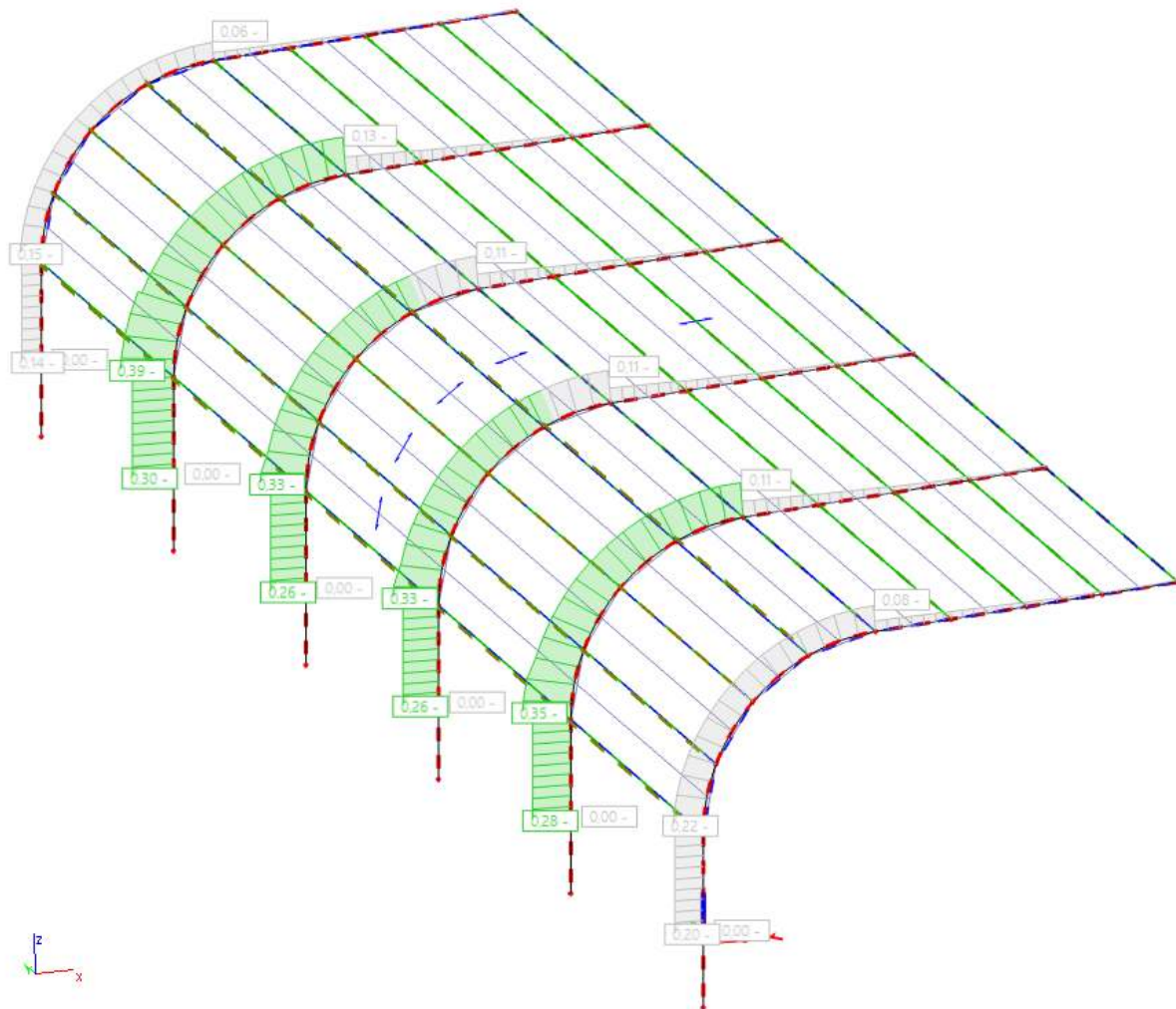
Prikaz deformacija glavnih nosača

Dopušteni progib:

$$2L/250 = 2 \times 4400 / 250 = 35,2 \text{ mm}$$

Očitani kratkotrajni progib je 31,9 mm -> ZADOVOLJAVA!

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA NOSIVOSTI



Dijagram iskoristivosti presjeka za KGS

EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije

Linearni proračun

Kombinacija: ULS-Set B (auto)

Koordinatni sistem: Glavni

Ekstremni 1D: Globalni

Odabir: Svi

Filtar: Poprečni presjek = glavni nosac - I (300; 200; 12; 8; 12)

EN 1993-1-1 Norma provjere

Nacionalni dodatak: Standard EN

Član B116	0,000 / 2,596 m	I (300; 200; 12; 8; 12)	S 355	ULS-Set B (auto)	0,39 -
-----------	-----------------	-------------------------	-------	------------------	--------

Kombinacijski ključ

ULS-Set B (auto) / 1.35*G0 + 1.35*G + 0.75*S + 1.50*W - tlak

Parcijalni koeficijenti sigurnosti

γ_{M0} za otpornost popr. presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,00

Parcijalni koeficijenti sigurnosti

γ_{M2} za otpornost neto presjeka	1,25
--	------

Materijal

Čvrstoća f_y	355,0	MPa
Krajnja čvrstoća f_u	490,0	MPa
Proizvodnja	Zavareni	

...:PROVJERA PRESJEKA:...:

Provjera kritičnog je na poziciji 0,000 m

Unutarnje sile	Proračunato	Jedinica
N_{Ed}	-36,72	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	3,40	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-81,74	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje Klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	SO	84	12	1,067e+05	1,067e+05	1,00	0,43	1,00	7,00	7,32	8,14	11,39	1
3	SO	84	12	1,067e+05	1,067e+05	1,00	0,43	1,00	7,00	7,32	8,14	11,39	1
4	I	252	8	9,403e+04	-8,373e+04	-0,89		0,53	31,50	55,23	63,60	90,85	1
5	SO	84	12	-9,643e+04	-9,643e+04								
7	SO	84	12	-9,643e+04	-9,643e+04								

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

provjera kompresije

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.4 i formula (6.9)

A	7,1339e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	2532,54	kN
Provjera jedinica	0,01	-

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	8,6059e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	305,51	kNm
Provjera jedinica	0,27	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

η	1,20	
A_v	2,6496e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	543,06	kN
Provjera jedinica	0,01	-

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i smicanje provjera snage

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	305,51	kNm
Provjera jedinica	0,27	-

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.

Bilješka: Budući da uzdužne sile zadovoljavaju oba kriterija (6.33) i (6.34) EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1(4) njihov učinak na moment otpornosti oko y-y osi se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....PROVJERA STABILNOSTI....

Klasifikacija za izvijanje

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 0,000 m

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje Klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	SO	84	12	1,067e+05	1,067e+05	1,00	0,43	1,00	7,00	7,32	8,14	11,39	1
3	SO	84	12	1,067e+05	1,067e+05	1,00	0,43	1,00	7,00	7,32	8,14	11,39	1
4	I	252	8	9,403e+04	-8,373e+04	-0,89		0,53	31,50	55,23	63,60	90,85	1
5	SO	84	12	-9,643e+04	-9,643e+04								
7	SO	84	12	-9,643e+04	-9,643e+04								

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Provjera savijanja izvijanje

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.1.1 i formula (6.46)

Parametri izvijanja	yy	zz	
Vrsta izvijanja	horizontalni pomak	horizontalni pomak	
Sistemska dužina L	2,596	0,649	m
Faktor izvijanja k	6,64	1,00	
Duljina izvijanja l_{cr}	17,239	0,649	m
Kritična Euler opterećenje N_{cr}	808,43	78810,05	kN
Vitkost λ	135,24	13,70	
Relativna vitkost λ_{rel}	1,77	0,18	
granična vitkost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Krivulja izvijanja	b	c	
Nesavršenost α	0,34	0,49	
Redukcijski faktor χ	0,26	1,00	
Otpornost na izvijanje $N_{b,Rd}$	657,20	2532,54	kN

Čvrstoća izvijanje provjera		
Presjek područje A	7,1339e-03	m ²
Otpornost na izvijanje $N_{b,Rd}$	657,20	kN
Provjera jedinica	0,06	-

Provjera torzijskog (-savijanje) izvijanja

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.1.1 i formula (6.46)

Bilješka: Za to sam presjeka torziona (-Flexural) izvijanje otpor je veći od otpora Za savijanja izvijanje. Stoga Torzijska (-Flexural) izvijanja ne ispisuje na izlaz.

Lateralna provjera Torzijska izvijanje

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.2.1 & 6.3.2.3 i formula (6.54)

parametri LTB		
Metoda za krivulje LTB	Alternativni slučaj	
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	8,6059e-04	m ³
Elastična kritični trenutak M_{cr}	11802,42	kNm
Relativna vitkost $\lambda_{rel,LT}$	0,16	
granična vitkost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Bilješka: Vitkost ili moment savijanja je takav da učinci bočno torzijskog izvijanja mogu biti biti ignorirani prema EN 1993-1-1 članak 6.3.2.2(4).

Mcr parametri		
duljina LTB l_T	0,649	m
Utjecaj položaja opterećenja	bez utjecaja	
korektivni faktor k	1,00	
korektivni faktor k_w	1,00	
LTB faktor trenutak C_1	1,04	
LTB faktor trenutak C_2	0,00	
LTB faktor trenutak C_3	1,00	

Mcr parametri		
Udaljenost središta posmika d_z	0	mm
Udaljenost od primjene opterećenja z_g	0	mm
Mono-simetrija stalna β_y	0	mm
Mono-simetrija stalna z_i	0	mm

Bilješka: C parametri se utvrđuju prema ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.3 i formula (6.61),(6.62)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka		
metoda interakcija	alternativna metoda 1	
Presjek područje A	7,1339e-03	m ²
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	8,6059e-04	m ³
Sila kompresije Dizajn N_{Ed}	36,72	kN
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{y,Ed}$	-81,74	kNm
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Karakterističan otpor kompresije N_{Rk}	2532,54	kN
Karakterističan otpor trenutak $M_{y,Rk}$	305,51	kNm
Redukcijski faktor χ_y	0,26	
Redukcijski faktor χ_z	1,00	
Promjena faktor redukcije $\chi_{LT,mod}$	1,00	
faktor interakcije k_{yy}	1,25	
faktor interakcije k_{zy}	0,70	

Maksimalni moment $M_{y,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B116 položaja 0,000 m.

Maksimalni moment $M_{z,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B116 položaja 0,000 m.

Metoda Interakcija 1 parametre		
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,y}$	808,43	kN
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,z}$	78810,05	kN
Elastična kritično opterećenje $N_{cr,T}$	88711,08	kN
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	8,6059e-04	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,y}$	7,7275e-04	m ³
Plastični modul presjeka $W_{pl,z}$	2,4526e-04	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,z}$	1,6018e-04	m ³
Drugi moment površine I_y	1,1591e-04	m ⁴
Drugi moment površine I_z	1,6018e-05	m ⁴
Konstanta torzije I_t	2,9586e-07	m ⁴
Metoda za ekvivalentnu trenutak faktor C_{my} , moja, 0	Tablica A.2 Linija 2 (Opća)	
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{y,Ed}$	-81,74	kNm
Maksimalna relativna otklon δ_z	-13,1	mm
Odgovara faktor trenutak $C_{my,0}$	1,21	
Faktor μ_y	0,97	
Faktor μ_z	1,00	
Faktor e_y	20,55	
Faktor a_{LT}	1,00	
Kritičan trenutak za ujednačenu savijanje $M_{cr,0}$	11370,72	kNm
Relativna vitkost $\lambda_{rel,0}$	0,16	
Ograničite relativna vitkost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,20	
Odgovara faktor trenutak C_{my}	1,21	
Odgovara faktor trenutak C_{mLT}	1,00	
Faktor b_{LT}	0,00	
Faktor d_{LT}	0,00	
Faktor w_y	1,11	
Faktor w_z	1,50	
Faktor η_{pl}	0,01	
Maksimalna relativna vitkost $\lambda_{rel,max}$	1,77	
Faktor C_{yy}	0,99	
Faktor C_{zy}	0,94	

Provjera (6.61) = 0,06 + 0,33 + 0,00 = 0,39 -

Provjera (6.62) = 0,01 + 0,19 + 0,00 = 0,20 -

Provjera posmičnog izvijanja

Prema EN 1993-1-5 članak 5 & 7.1 i formula (5.10) & (7.1)

Parametri posmičnog izvijanja		
Dužina izvijanja a	2,596	m
Hrbat	nepričvršćen	
Visina hrpta h_w	276	mm
Debljina hrpata t	8	mm
Materijal koeficijent ϵ	0,81	
Faktor korekcije posmika η	1,20	

Provjera posmičnog izvijanja	
Vitkost hrpata h_w/t	34,50
Granična vitkost hrpta	48,82

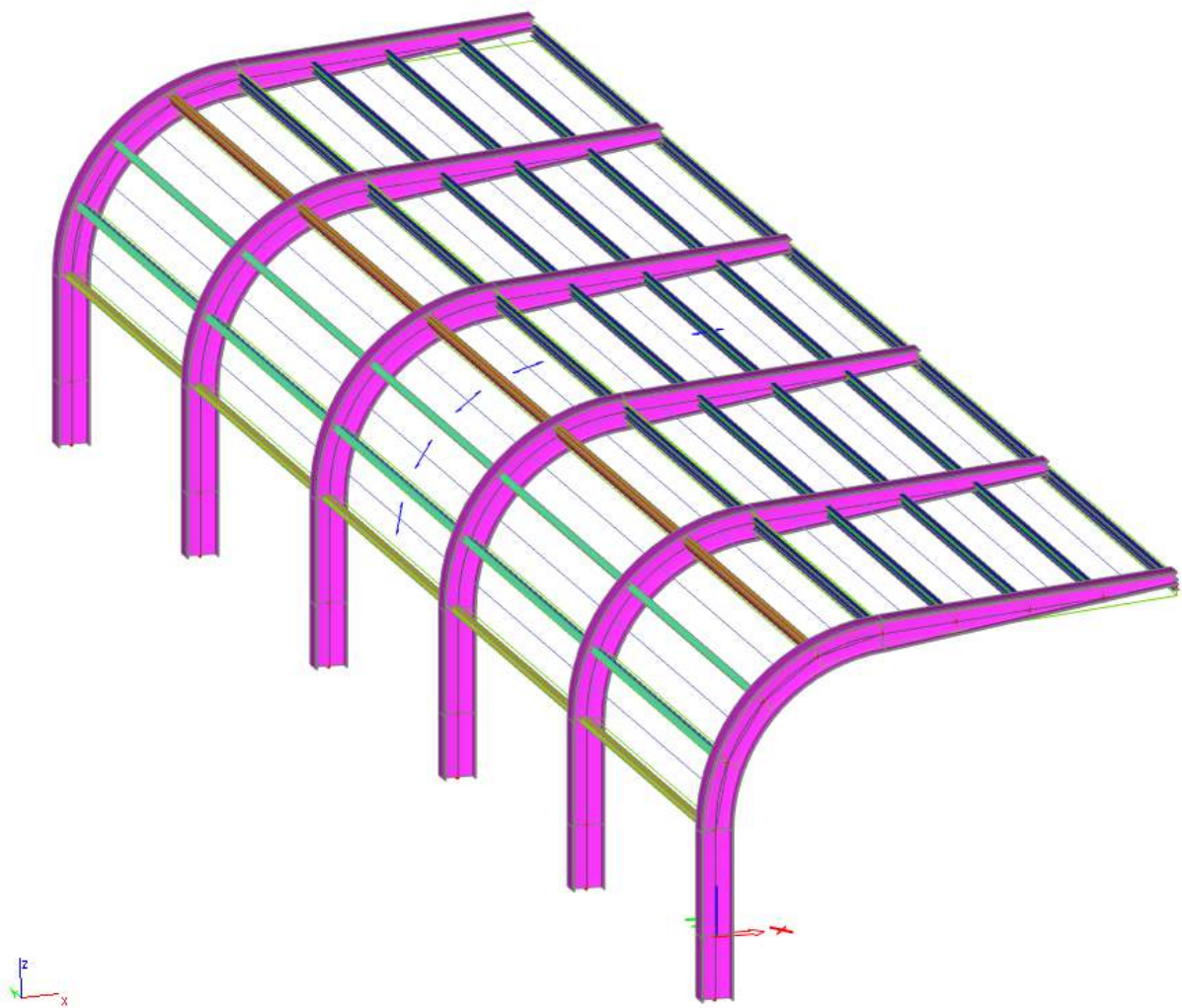
Bilješka: Vitkost hrpta je takva da učinci izvijanja posmikom mogu biti zanemareni prema EN 1993-1-5 članak 5.1(2).

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

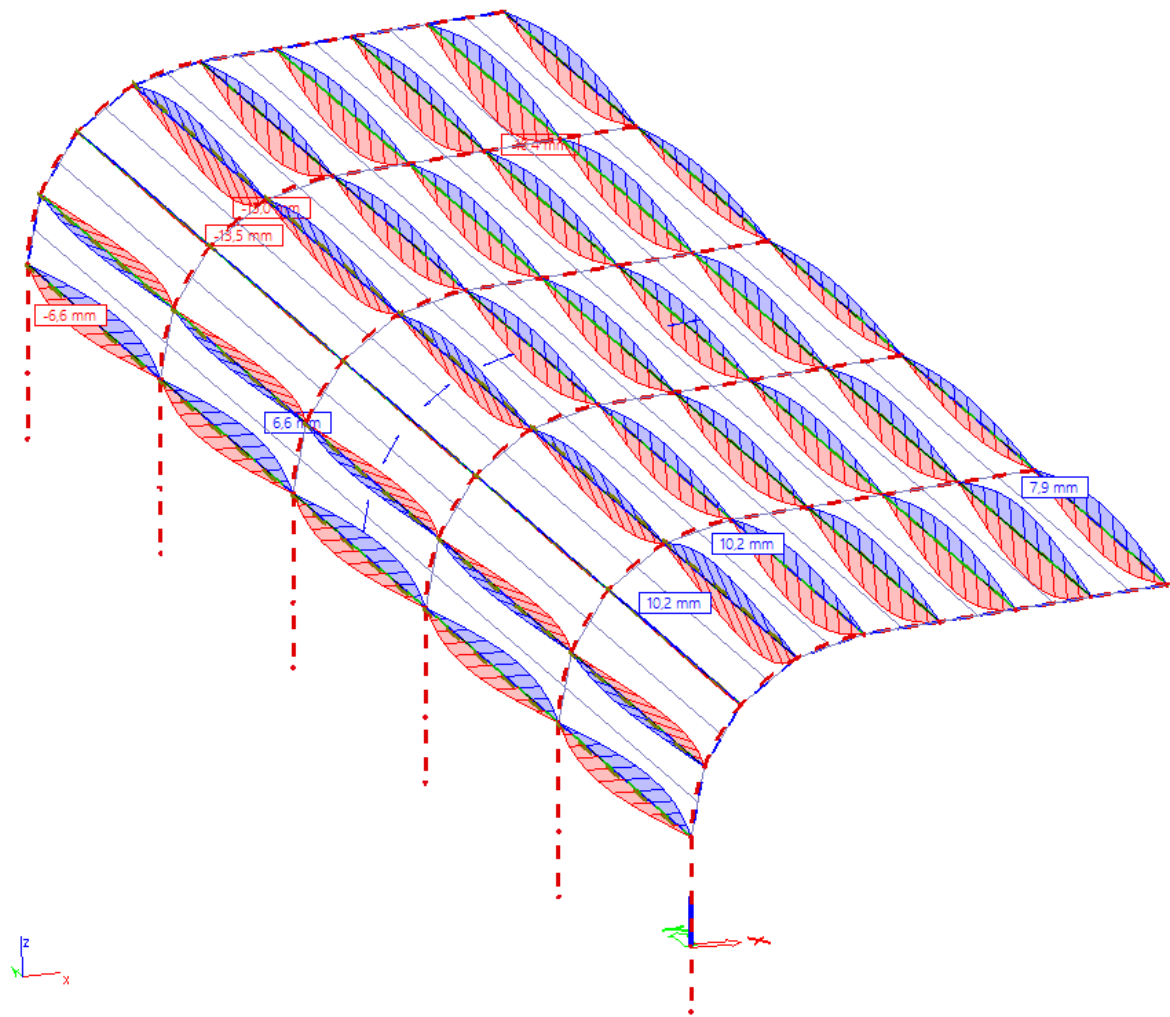
2.3.2. PRORAČUN SEKUNDARNIH ČELIČNIH NOSAČA

Odabrani poprečni presjek sekundarnih nosača je:

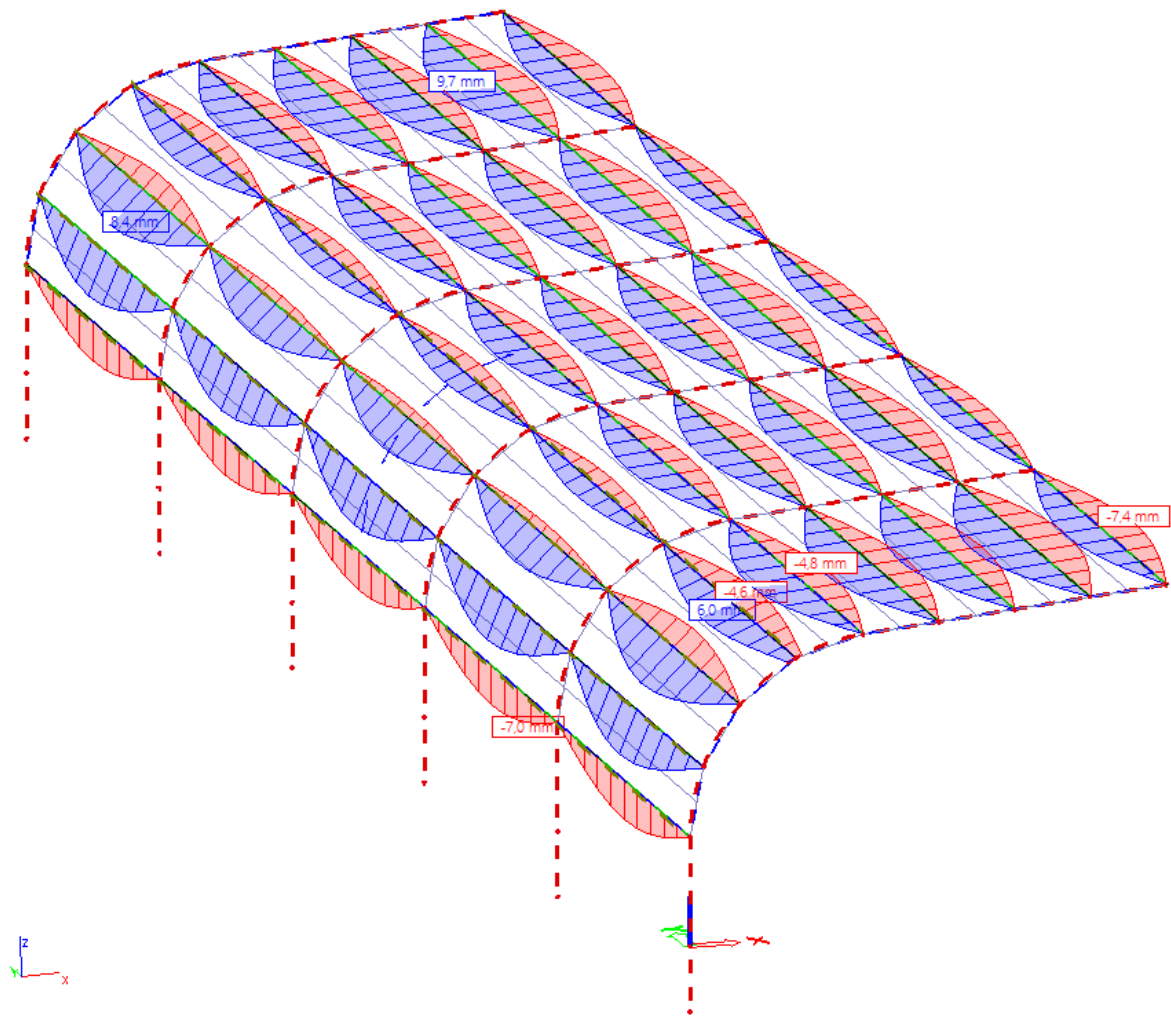
- IPE 100
- kvadratni cijevni profil 80x80x5 mm (crvena boja)
- kvadratni cijevni profil 70x70x5 mm (svjetlo plava boja)
- kvadratni cijevni profil 60x60x5 mm (žuta boja)



Prikaz sekundarnih nosača



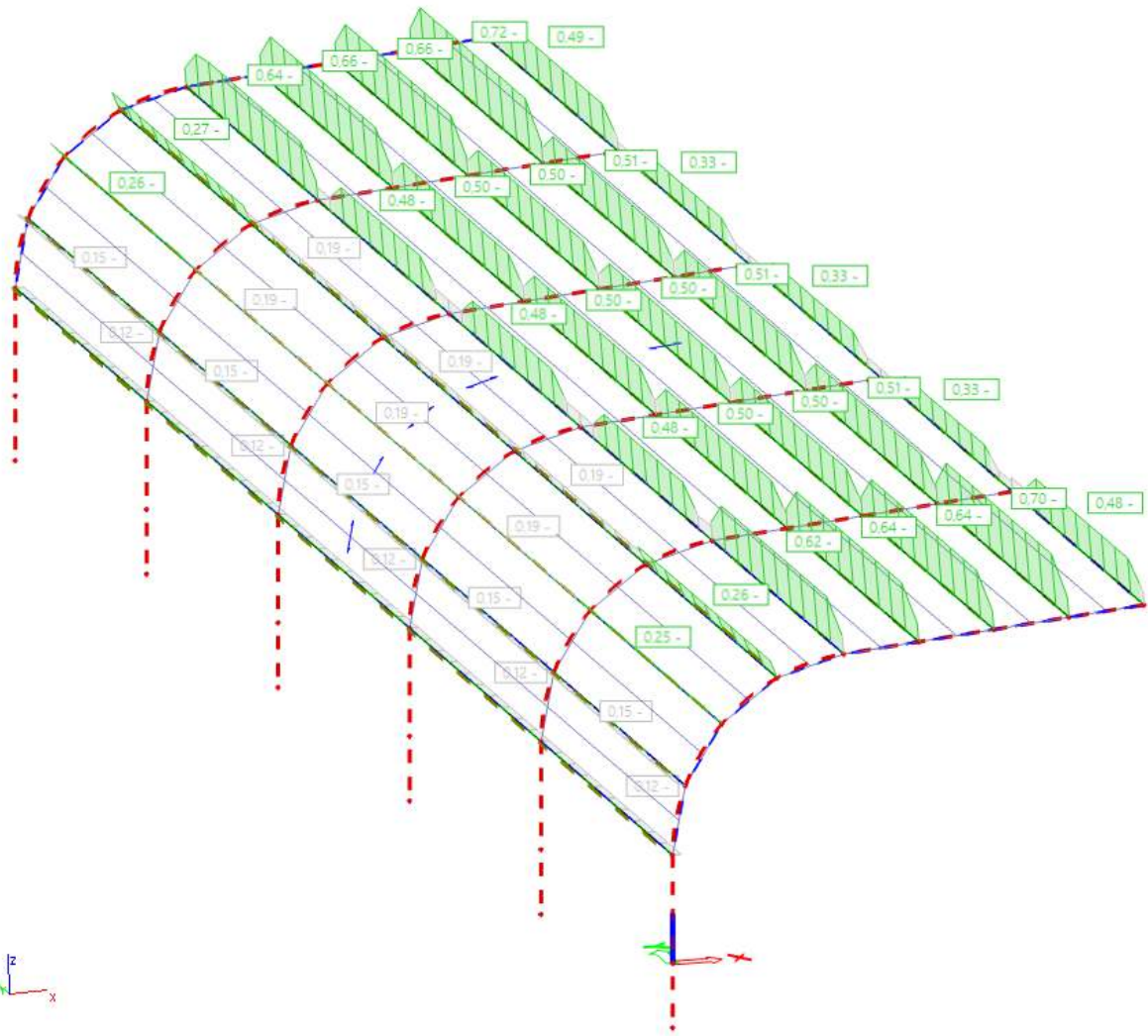
Prikaz deformacija sekundarnih nosača – os Z



Prikaz deformacija sekundarnih nosača – os Y

Dopušteni progib os Z:
 $L/250=4150/250=16,6$ mm
Očitani kratkotrajni progib je 13,5 mm -> ZADOVOLJAVA!

Dopušteni progib os Y:
 $L/250=4150/250=16,6$ mm
Očitani kratkotrajni progib je 9,7 mm -> ZADOVOLJAVA!



Dijagram iskoristivosti presjeka za KGS

EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije – 80x80x5 mm

Linearni proračun
 Kombinacija: ULS-Set B (auto)
 Koordinatni sistem: Glavni
 Ekstremni 1D: Globalni
 Odabir: Svi
 Filtar: Poprečni presjek = sekundarni nosač - CFRHS80X80X5

EN 1993-1-1 Norma provjere

Nacionalni dodatak: Standard EN

Član B59	2,075 / 4,150 m	CFRHS80X80X5	S 355	ULS-Set B (auto)	0,27 -
----------	-----------------	--------------	-------	------------------	--------

Napomena: EN 1993-1-3 članak 1.1(3) određuje da ovaj dio ne vrijedi za hladno oblikovane CHS i RHS presjeke. Zadana EN 1993-1-1 norma provjere se izvršava umjesto provjere norme EN 1993-1-3.

Kombinacijski ključ

ULS-Set B (auto) / 1.35*G0 + 1.35*G + 0.75*S + 1.50*W - tlak

Parcijalni koeficijenti sigurnosti

γ_{M0} za otpornost popr. presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,00
γ_{M2} za otpornost neto presjeka	1,25

Materijal		
Čvrstoća f_y	355,0	MPa
Krajnja čvrstoća f_u	490,0	MPa
Proizvodnja	Hladno oblikovani	

....:PROVJERA PRESJEKA:....

Provjera kritičnog je na poziciji 2,075 m

Unutarnje sile	Proračunato	Jedinica
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,14	kN
$V_{z,Ed}$	-0,33	kN
T_{Ed}	0,19	kNm
$M_{y,Ed}$	3,03	kNm
$M_{z,Ed}$	-1,25	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	65	5	-5,538e+04	-1,174e+05								
3	I	65	5	-1,107e+05	3,909e+04	-2,83		0,26	13,00	112,21	129,35	325,15	1
5	I	65	5	5,538e+04	1,174e+05	0,47		1,00	13,00	26,85	30,92	41,39	1
7	I	65	5	1,107e+05	-3,909e+04	-0,35		0,74	13,00	37,44	43,11	61,75	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,9740e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	14,11	kNm
Provjera jedinica	0,21	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,9740e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	14,11	kNm
Provjera jedinica	0,09	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

η	1,20	
A_v	7,1800e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	147,16	kN
Provjera jedinica	0,00	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

η	1,20	
A_v	7,1800e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	147,16	kN
Provjera jedinica	0,00	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Vlakno	14	
T_{Ed}	3,8	MPa
T_{Rd}	205,0	MPa

Provjera jedinica	0,02	-
-------------------	------	---

Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti 0,05. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i smicanje provjera snage

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	14,11	kNm
α	1,66	
$M_{pl,z,Rd}$	14,11	kNm
β	1,66	

Provjera (6.41) = 0,08 + 0,02 = 0,10 -

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....:PROVJERA STABILNOSTI:....

Klasifikacija za izvijanje

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 2,075 m

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	65	5	-5,538e+04	-1,174e+05								
3	I	65	5	-1,107e+05	3,909e+04	-2,83		0,26	13,00	112,21	129,35	325,15	1
5	I	65	5	5,538e+04	1,174e+05	0,47		1,00	13,00	26,85	30,92	41,39	1
7	I	65	5	1,107e+05	-3,909e+04	-0,35		0,74	13,00	37,44	43,11	61,75	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Lateralna provjera Torzijska izvijanje

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.2.1

Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek sa 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Ovaj presjek stoga nije prikladan na bočno torzijsko izvijanje.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.3 i formula (6.61),(6.62)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka		
metoda interakcija	alternativna metoda 1	
Presjek područje A	1,4360e-03	m ²
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	3,9740e-05	m ³
Plastični modul presjeka $W_{pl,z}$	3,9740e-05	m ³
Sila kompresije Dizajn N_{Ed}	0,00	kN
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{y,Ed}$	3,03	kNm
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{z,Ed}$	-1,25	kNm
Karakterističan otpor kompresije N_{Rk}	509,78	kN
Karakterističan otpor trenutak $M_{y,Rk}$	14,11	kNm
Karakterističan otpor trenutak $M_{z,Rk}$	14,11	kNm
Redukcijski faktor χ_y	1,00	
Redukcijski faktor χ_z	1,00	
Redukcijski faktor χ_{LT}	1,00	
faktor interakcije k_{yy}	1,00	
faktor interakcije k_{yz}	0,60	
faktor interakcije k_{zy}	0,60	
faktor interakcije k_{zz}	1,00	

Maksimalni moment $M_{y,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B59 položaja 2,075 m.

Maksimalni moment $M_{z,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B59 položaja 2,075 m.

Metoda Interakcija 1 parametre		
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,y}$	158,18	kN
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,z}$	158,18	kN
Elastična kritično opterećenje $N_{cr,T}$	92936,29	kN
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	3,9740e-05	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,y}$	3,2860e-05	m ³
Plastični modul presjeka $W_{pl,z}$	3,9740e-05	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,z}$	3,2860e-05	m ³
Drugi moment površine I_y	1,3144e-06	m ⁴
Drugi moment površine I_z	1,3144e-06	m ⁴
Konstanta torzije I_t	2,1064e-06	m ⁴
Metoda za ekvivalentnu trenutak faktor $C_{my,0}$, moja, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak $C_{my,0}$	1,00	
Metoda za ekvivalent trenutak faktor $C_{mz,0}$, MZ, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak $C_{mz,0}$	1,00	
Faktor μ_y	1,00	
Faktor μ_z	1,00	
Faktor a_{LT}	0,00	
Kritičan trenutak za ujednačenu savijanje $M_{cr,0}$	164,05	kNm
Relativna vitkost $\lambda_{rel,0}$	0,29	
Ograničite relativna vitkost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Odgovara faktor trenutak C_{my}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C_{mz}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C_{mLT}	1,00	
Faktor b_{LT}	0,00	
Faktor c_{LT}	0,00	
Faktor d_{LT}	0,00	
Faktor e_{LT}	0,00	
Faktor w_y	1,21	
Faktor w_z	1,21	
Faktor n_{pl}	0,00	
Maksimalna relativna vitkost $\lambda_{rel,max}$	1,80	
Faktor C_{yy}	1,00	
Faktor C_{yz}	1,00	
Faktor C_{zy}	1,00	
Faktor C_{zz}	1,00	

Provjera (6.61) = 0,00 + 0,21 + 0,05 = 0,27 -

Provjera (6.62) = 0,00 + 0,13 + 0,09 = 0,22 -

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije – 70x70x5 mm

Linearni proračun

Kombinacija: ULS-Set B (auto)

Koordinatni sistem: Glavni

Ekstremni 1D: Globalni

Odabir: Svi

Filtar: Poprečni presjek = sekundarni nosač2 - CFRHS70X70X5

EN 1993-1-1 Norma provjere

Nacionalni dodatak: Standard EN

Član B54	2,075 / 4,150 m	CFRHS70X70X5	S 355	ULS-Set B (auto)	0,26 -
----------	-----------------	--------------	-------	------------------	--------

Napomena: EN 1993-1-3 članak 1.1(3) određuje da ovaj dio ne vrijedi za hladno oblikovane CHS i RHS presjeka. Zadana EN 1993-1-1 norma provjere se izvršava umjesto provjere norme EN 1993-1-3.

Kombinacijski ključ

ULS-Set B (auto) / 1.35*G0 + 1.35*G + 0.75*S + 1.50*W - tlak

Parcijalni koeficijenti sigurnosti

γ_{M0} za otpornost popr. presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,00
γ_{M2} za otpornost neto presjeka	1,25

Materijal

Čvrstoća f_y	355,0	MPa
Krajnja čvrstoća f_u	490,0	MPa
Proizvodnja	Hladno oblikovani	

....PROVJERA PRESJEKA:....

Provjera kritičnog je na poziciji 2,075 m

Unutarnje sile	Proračunato	Jedinica
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,16	kN
$V_{z,Ed}$	-0,16	kN
T_{Ed}	0,10	kNm
$M_{y,Ed}$	2,01	kNm
$M_{z,Ed}$	-1,19	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	55	5	-3,873e+04	-1,160e+05								
3	I	55	5	-1,111e+05	1,980e+04	-5,61		0,15	11,00	193,72	223,31	790,46	1
5	I	55	5	3,873e+04	1,160e+05	0,33		1,00	11,00	26,85	30,92	43,80	1
7	I	55	5	1,111e+05	-1,980e+04	-0,18		0,85	11,00	32,11	36,97	55,91	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,9560e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	10,49	kNm
Provjera jedinica	0,19	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	2,9560e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	10,49	kNm
Provjera jedinica	0,11	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

η	1,20	
A_v	6,1800e-04	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	126,66	kN
Provjera jedinica	0,00	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.6 i formula (6.17)

η	1,20	
A_v	6,1800e-04	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	126,66	kN
Provjera jedinica	0,00	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Vlakno	6	
T_{Ed}	2,8	MPa
T_{Rd}	205,0	MPa
Provjera jedinica	0,01	-

Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti 0,05. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i smicanje provjera snage

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	10,49	kNm
α	1,66	
$M_{pl,z,Rd}$	10,49	kNm
β	1,66	

Provjera (6.41) = $0,06 + 0,03 = 0,09$ -

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

...:PROVJERA STABILNOSTI:...

Klasifikacija za izvijanje

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 2,075 m

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	55	5	-3,873e+04	-1,160e+05								
3	I	55	5	-1,111e+05	1,980e+04	-5,61		0,15	11,00	193,72	223,31	790,46	1
5	I	55	5	3,873e+04	1,160e+05	0,33		1,00	11,00	26,85	30,92	43,80	1
7	I	55	5	1,111e+05	-1,980e+04	-0,18		0,85	11,00	32,11	36,97	55,91	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Lateralna provjera Torzijska izvijanje

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.2.1

Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek sa 'h / b < 10 / λ_{rel,z}'.
 Ovaj presjek stoga nije prikladan na bočno torzijsko izvijanje.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.3 i formula (6.61),(6.62)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka		
metoda interakcija	alternativna metoda 1	
Presjek područje A	1,2360e-03	m ²
Plastični modul presjeka W _{pl,y}	2,9560e-05	m ³
Plastični modul presjeka W _{pl,z}	2,9560e-05	m ³
Sila kompresije Dizajn N _{Ed}	0,00	kN
Dizajn moment savijanja (maksimalno) M _{y,Ed}	2,01	kNm
Dizajn moment savijanja (maksimalno) M _{z,Ed}	-1,19	kNm
Karakterističan otpor kompresije N _{Rk}	438,78	kN
Karakterističan otpor trenutak M _{y,Rk}	10,49	kNm
Karakterističan otpor trenutak M _{z,Rk}	10,49	kNm
Redukcijski faktor χ _y	1,00	
Redukcijski faktor χ _z	1,00	
Redukcijski faktor χ _{LT}	1,00	
faktor interakcije k _{yy}	1,00	
faktor interakcije k _{yz}	0,60	
faktor interakcije k _{zy}	0,60	
faktor interakcije k _{zz}	1,00	

Maksimalni moment M_{y,Ed} je izveden iz duga svjetla B54 položaja 2,075 m.

Maksimalni moment M_{z,Ed} je izveden iz duga svjetla B54 položaja 1,660 m.

Metoda Interakcija 1 parametre		
Kritična Euler opterećenje N _{cr,y}	101,85	kN
Kritična Euler opterećenje N _{cr,z}	101,85	kN
Elastična kritično opterećenje N _{cr,T}	80880,86	kN
Plastični modul presjeka W _{pl,y}	2,9560e-05	m ³
Elastični modul presjeka W _{el,y}	2,4180e-05	m ³
Plastični modul presjeka W _{pl,z}	2,9560e-05	m ³
Elastični modul presjeka W _{el,z}	2,4180e-05	m ³
Drugi moment površine I _y	8,4630e-07	m ⁴
Drugi moment površine I _z	8,4630e-07	m ⁴
Konstanta torzije I _t	1,3713e-06	m ⁴
Metoda za ekvivalentnu trenutak faktor C _{my,0} , moja, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak C _{my,0}	1,00	
Metoda za ekvivalent trenutak faktor C _{mz,0} , MZ, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak C _{mz,0}	1,00	
Faktor μ _y	1,00	
Faktor μ _z	1,00	
Faktor a _{LT}	0,00	
Kritičan trenutak za ujednačenu savijanje M _{cr,0}	106,21	kNm
Relativna vitkost λ _{rel,0}	0,31	
Ograničite relativna vitkost λ _{rel,0,lim}	0,21	
Odgovara faktor trenutak C _{my}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C _{mz}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C _{mLT}	1,00	
Faktor b _{LT}	0,00	
Faktor c _{LT}	0,00	
Faktor d _{LT}	0,00	
Faktor e _{LT}	0,00	
Faktor w _y	1,22	
Faktor w _z	1,22	
Faktor η _{pl}	0,00	
Maksimalna relativna vitkost λ _{rel,max}	2,08	
Faktor C _{yy}	1,00	
Faktor C _{yz}	1,00	
Faktor C _{zy}	1,00	
Faktor C _{zz}	1,00	

Provjera (6.61) = 0,00 + 0,19 + 0,07 = 0,26 -

Provjera (6.62) = 0,00 + 0,12 + 0,11 = 0,23 -

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije – 60x60x5 mm

Linearni proračun

Kombinacija: ULS-Set B (auto)

Koordinatni sistem: Glavni

Ekstremni 1D: Globalni

Odabir: Svi

Filtar: Poprečni presjek = sekundarni nosač1 - CFRHS60X60X5

EN 1993-1-1 Norma provjere

Nacionalni dodatak: Standard EN

Član B26	2,075 / 4,150 m	CFRHS60X60X5	S 355	ULS-Set B (auto)	0,12 -
----------	-----------------	--------------	-------	------------------	--------

Napomena: EN 1993-1-3 članak 1.1(3) određuje da ovaj dio ne vrijedi za hladno oblikovane CHS i RHS presjeka. Zadana EN 1993-1-1 norma provjere se izvršava umjesto provjere norme EN 1993-1-3.

Kombinacijski ključ

ULS-Set B (auto) / 1.35*G0 + 1.35*G + 0.75*S + 1.50*W -
 podtlak

Parcijalni koeficijenti sigurnosti

γ_{M0} za otpornost popr. presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,00
γ_{M2} za otpornost neto presjeka	1,25

Materijal

Čvrstoća f_y	355,0	MPa
Krajnja čvrstoća f_u	490,0	MPa
Proizvodnja	Hladno oblikovani	

....PROVJERA PRESJEKA:....

Provjera kritičnog je na poziciji 2,075 m

Unutarnje sile	Proračunato	Jedinica
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	0,58	kNm
$M_{z,Ed}$	0,46	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje Klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	45	5	-5,212e+04	-1,147e+04								
3	I	45	5	-1,172e+03	5,085e+04	-0,02		0,98	9,00	27,52	31,69	51,59	1
5	I	45	5	5,212e+04	1,147e+04	0,22		1,00	9,00	26,85	30,92	46,02	1
7	I	45	5	1,172e+03	-5,085e+04	-43,37		0,02	9,00	1299,66	1498,22	14740,81	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,0880e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	7,41	kNm
Provjera jedinica	0,08	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.5 i formula (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	2,0880e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	7,41	kNm
Provjera jedinica	0,06	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Vlakno	6	
T_{Ed}	0,3	MPa
T_{Rd}	205,0	MPa
Provjera jedinica	0,00	-

Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti 0,05. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i smicanje provjera snage

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	7,41	kNm
α	1,66	
$M_{pl,z,Rd}$	7,41	kNm
β	1,66	

Provjera (6.41) = 0,01 + 0,01 = 0,02 -

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....PROVJERA STABILNOSTI:....

Klasifikacija za izvijanje

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 2,075 m

Klasifikacija prema EN 1993-1-1 članak 5.5.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje klasa 3 [-]	Klasa
1	I	45	5	-5,212e+04	-1,147e+04								
3	I	45	5	-1,172e+03	5,085e+04	-0,02		0,98	9,00	27,52	31,69	51,59	1
5	I	45	5	5,212e+04	1,147e+04	0,22		1,00	9,00	26,85	30,92	46,02	1
7	I	45	5	1,172e+03	-5,085e+04	-43,37		0,02	9,00	1299,66	1498,22	14740,81	1

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Lateralna provjera Torzijska izvijanje

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.2.1

Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek sa 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Ovaj presjek stoga nije prikladan na bočno torzijsko izvijanje.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-1 članak 6.3.3 i formula (6.61),(6.62)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka		
metoda interakcija	alternativna metoda 1	
Presjek područje A	1,0360e-03	m^2
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	2,0880e-05	m^3
Plastični modul presjeka $W_{pl,z}$	2,0880e-05	m^3
Sila kompresije Dizajn N_{Ed}	0,00	kN
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{y,Ed}$	0,58	kNm
Dizajn moment savijanja (maksimalno) $M_{z,Ed}$	0,46	kNm
Karakterističan otpor kompresije N_{Rk}	367,78	kN
Karakterističan otpor trenutak $M_{y,Rk}$	7,41	kNm
Karakterističan otpor trenutak $M_{z,Rk}$	7,41	kNm
Redukcijski faktor χ_y	1,00	
Redukcijski faktor χ_z	1,00	

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka		
Redukcijski faktor χ_{LT}	1,00	
faktor interakcije k_{yy}	1,00	
faktor interakcije k_{yz}	0,60	
faktor interakcije k_{zy}	0,60	
faktor interakcije k_{zz}	1,00	

Maksimalni moment $M_{y,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B26 položaja 2,075 m.

Maksimalni moment $M_{z,Ed}$ je izveden iz duga svjetla B26 položaja 2,075 m.

Metoda Interakcija 1 parametre		
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,y}$	60,76	kN
Kritična Euler opterećenje $N_{cr,z}$	60,76	kN
Elastična kritično opterećenje $N_{cr,T}$	69191,32	kN
Plastični modul presjeka $W_{pl,y}$	2,0880e-05	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,y}$	1,6830e-05	m ³
Plastični modul presjeka $W_{pl,z}$	2,0880e-05	m ³
Elastični modul presjeka $W_{el,z}$	1,6830e-05	m ³
Drugi moment površine I_y	5,0490e-07	m ⁴
Drugi moment površine I_z	5,0490e-07	m ⁴
Konstanta torzije I_t	8,3499e-07	m ⁴
Metoda za ekvivalentnu trenutak faktor $C_{my,0}$, moja, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak $C_{my,0}$	1,00	
Metoda za ekvivalent trenutak faktor $C_{mz,0}$, MZ, 0	Tablica A.2 Linija 4 (Linijsko opterećenje)	
Odgovara faktor trenutak $C_{mz,0}$	1,00	
Faktor μ_y	1,00	
Faktor μ_z	1,00	
Faktor a_{LT}	0,00	
Kritičan trenutak za ujednačenu savijanje $M_{cr,0}$	64,01	kNm
Relativna vitkost $\lambda_{rel,0}$	0,34	
Ograničite relativna vitkost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Odgovara faktor trenutak C_{my}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C_{mz}	1,00	
Odgovara faktor trenutak C_{mLT}	1,00	
Faktor b_{LT}	0,00	
Faktor c_{LT}	0,00	
Faktor d_{LT}	0,00	
Faktor e_{LT}	0,00	
Faktor w_y	1,24	
Faktor w_z	1,24	
Faktor n_{pl}	0,00	
Maksimalna relativna vitkost $\lambda_{rel,max}$	2,46	
Faktor C_{yy}	1,00	
Faktor C_{yz}	1,00	
Faktor C_{zy}	1,00	
Faktor C_{zz}	1,00	

Provjera (6.61) = 0,00 + 0,08 + 0,04 = 0,12 -

Provjera (6.62) = 0,00 + 0,05 + 0,06 = 0,11 -

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

2.3.3. PRORAČUN SPOJA STUP - TEMELJ

- odabrani presjek: HEA 550

$$h = 300 [mm]$$

$$b = 200 [mm]$$

$$t_f = 12 [mm]$$

$$t_w = 8 [mm]$$

- materijal:

$$F_e = 510 \Rightarrow f_y = 335 [N/mm^2]$$

vijci k.v. 8.8

- rezne sile:

$$M_{Sd} = 87 [kNm]$$

$$N_{Sd} = -38 [kN]$$

$$V_{Sd} = 4,5 [kN]$$

Pojasnice

- vlačna sila u pojasu od momenta savijanja

$$N_p^M = \frac{M_{Sd}}{h - t_f} = \frac{87}{0,3 - 0,012} = 302,1 [kN]$$

- tlačna sila u pojasu od uzdužne sile

$$N_p^N = \frac{A_p}{A} \cdot N_{Sd}$$

$$A_p = b \cdot t_f = 20,0 \cdot 1,2 = 24,0 [cm^2]$$

$$\Rightarrow N_p^N = \frac{24,0}{71,3} \cdot (-38) = -12,8 [kN]$$

- ukupna sila u vlačnoj pojasnici

$$N_p = N_p^M + N_p^N = 302,1 + (-12,8) = 289,3 [kN] = F_{w,Sd}$$

Kontrola vara na pojasnicama i hrptu

- duljina vara pojasnice

$$l_p = 2 \cdot b = 2 \cdot 200 = 400 [mm]$$

- duljina vara hrpta

$$l_h = 2 \cdot d = 2 \cdot 276 = 552 [mm]$$

- max debljina vara s obzirom na debljinu hrpta i pojaseva nosača

$$a_{\min} = \max$$

$$t_w [mm]_{\min}$$

$$\Rightarrow a [mm]_{\max}$$

$$a_{odabrano} = 5,0 [mm]$$

$$\Rightarrow F_{w,Rk} = 163,6 [kN]$$

- uzdužna sila

$$F_{w,Rd} = \frac{F_{w,Rk}}{1,25} \cdot \frac{L}{100} = \frac{163,6}{1,25} \cdot \frac{400}{100} = 523,5 \text{ [kN]}$$

- uvjet nosivosti

$$N_p = F_{w,Sd} \leq F_{w,Rd}$$
$$289,3 \text{ [kN]} \leq 523,5 \text{ [kN]}$$

Proračun vijaka

- pretpostavka: vijci M 20, k.v. 8.8

$$c_{\min} = 2d + a\sqrt{2}$$

$$c_{\text{odabrano}} = 50 \text{ mm}$$

- ekscentricitet uzdužne sile

$$e = \frac{M_{Sd}}{N_{Sd}} = \frac{87}{38} = 2,29 \text{ [m]}$$
$$x_1 = c + h - \frac{t_f}{2} = 50 + 300 - \frac{12}{2} = 344 \text{ [mm]} = 0,344 \text{ [m]}$$
$$x_2 = e - \frac{h}{2} + \frac{t_f}{2} = 2290 - \frac{300}{2} + \frac{12}{2} = 2146 \text{ [mm]} = 2,146 \text{ [m]}$$
$$N_{Sd} \cdot x_2 = F_{t,Sd} \cdot x_1$$
$$\Rightarrow F_{t,Sd} = N_{Sd} \cdot \frac{x_2}{x_1} = 38 \cdot \frac{2,146}{0,344} = 237,1 \text{ [kN]}$$

- otpornost vijaka na vlak

$$F_{t,Rd} = \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M1}} = \frac{176,4}{1,25} = 141,12 \text{ [kN]}$$

- uvjet nosivosti

$$F_{t,Rd} > F_{t,Sd}/3$$
$$141,12 \text{ [kN]} > 237,1/3 = 79 \text{ [kN]}$$

Dimenzioniranje podložne ploče

→ odabrane dimenzije ploče: 500x300 [mm]

- savijanje ploče od odgovora betonske podloge

$$s = \frac{(a_{pl} - h + t_f)}{2} = \frac{(500 - 300 + 12)}{2} = 106 \text{ [mm]} = 10,6 \text{ [cm]}$$
$$R = F_{t,Sd} + N_{Sd} = 237,1 + 38 = 275,1 \text{ [kN]}$$

- naprezanje u betonu

$$f_{B,Sd} = \frac{R}{\frac{3 \cdot s \cdot b_{pl}}{2}}$$
$$\Rightarrow f_{B,Sd} = \frac{275,1}{\frac{3 \cdot 10,6 \cdot 25}{2}} = 0,69 \text{ [kN/cm}^2\text{]}$$

- uvjet nosivosti

$$f_{B,Sd} < f_{ck}/1,5$$
$$0,69 \text{ [kN/cm}^2\text{]} < \frac{3,0}{1,5} = 2,0 \text{ [kN/cm}^2\text{]}$$

- savijanje ploče

$$M_{Sd} = F_1 \cdot \frac{s}{2} + F_2 \cdot \frac{2}{3} \cdot s = \frac{2}{3} \cdot f_{B,Sd} \cdot s \cdot b_{pl} \cdot \frac{s}{2} + \frac{\frac{1}{3} \cdot f_{B,Sd} \cdot s \cdot b_{pl}}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot s$$

$$\Rightarrow M_{Sd} = \frac{2}{3} \cdot 6900 \cdot 0,106 \cdot 0,25 \cdot \frac{0,106}{2} + \frac{\frac{1}{3} \cdot 6900 \cdot 0,106 \cdot 0,25}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,106 = 9,7 \text{ [kNm]}$$

- savijanje ploče oko vlačnih vijaka

$$M_{Sd} = F_{t,Sd} \cdot (c + 5\text{mm})$$

$$\Rightarrow M_{Sd} = 237,1 \cdot (0,05 + 0,005\text{m}) = 13,04 \text{ [kNm]}$$

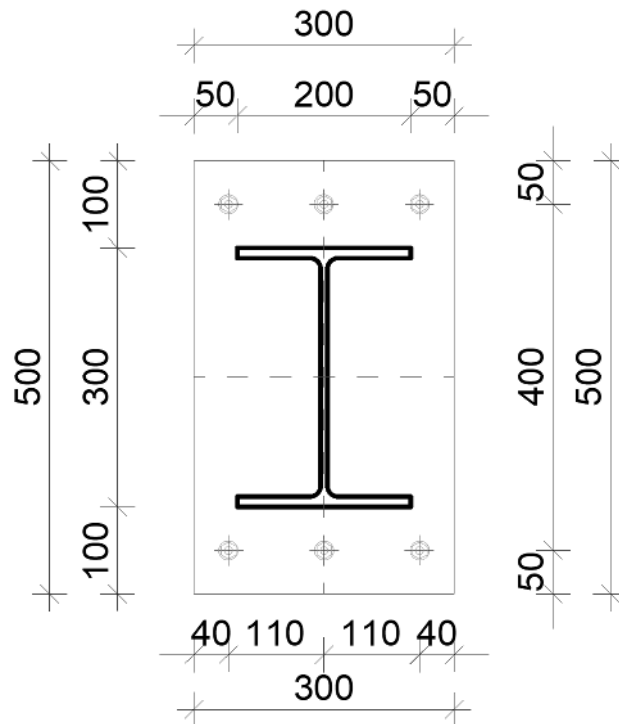
$$M_{Sd} \leq \frac{W y_{min}}{1,1 \frac{1,1 \cdot M_{Sd}}{f_{y \text{ min}}}}$$

$$M_{Rd} = \frac{W \cdot f_y}{1,1} = \frac{\frac{b \cdot t_{pl}^2}{6} \cdot f_y}{1,1} > M_{Sd}$$

$$t_{pl}^2 \geq \frac{1,1 \cdot M_{Sd} \cdot 6}{b \cdot f_y} = \frac{1,1 \cdot 1304 \cdot 6}{30 \cdot 35,5} = 8,08 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$t_{pl} \geq \sqrt{8,08} = 2,84 \text{ [cm]} \rightarrow t_{pl,odabrano} = 30 \text{ [mm]}$$

→ usvojene dimenzije ploče: 500x300x30 mm

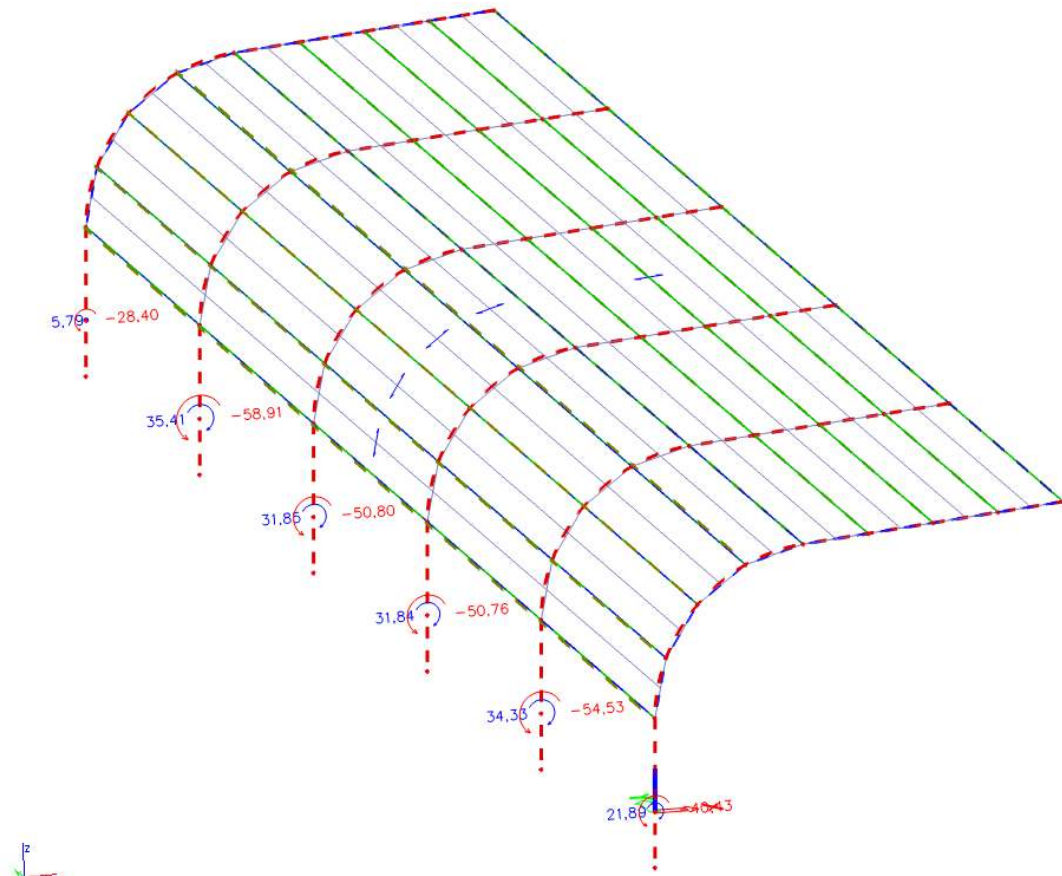


Prikaz dimenzija pločice i poprečnog presjeka stupa

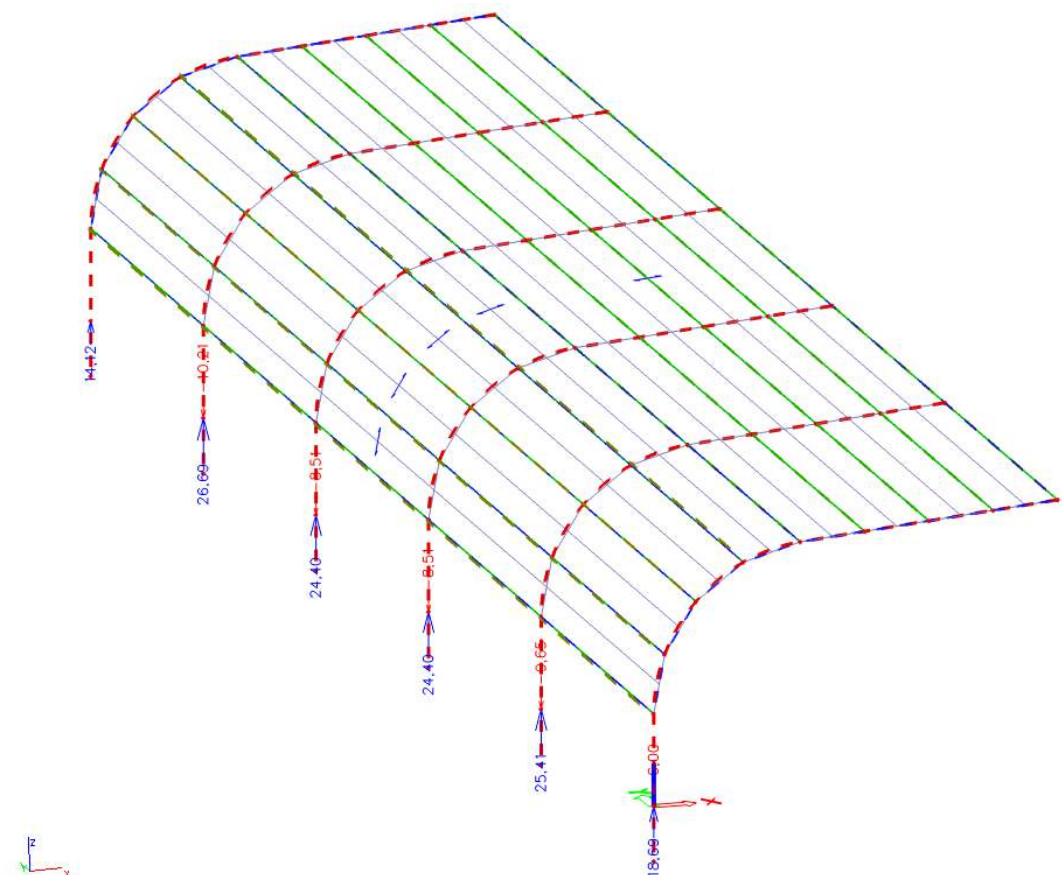
Zaključak:

Proračunat je kritičan spoj čelične konstrukcije s temeljnom stopom. Dimenzije čelične pločice na koju se vari limeni nosač je 500x300x30 mm. Odabrani vijci su M20, k.v. 8.8. i postavljaju se po 3 vijka sa svake strane presjeka stupa kao na prethodnoj slici. Sidrene vijke je potrebno postaviti u temeljnu stopu prije nalijevanja betona pomoću dodatne pločice za fiksiranje položaja vijaka. Dužina vijaka u betonu je min. 40 cm, te se na dnu vijka dodaje pločica 100x100x10 mm. Kvaliteta čelika je S355.

2.3.4. PRORAČUN TEMELJA



Reakcije u osloncima za GSU – moment M_y



Reakcije u osloncima za GSU – vertikalna reakcija R_z

Projektirano stanje TS1 - proračun:

$N_{sd} = N_g \times 1.35 + N_q \times 1.5 = -27 \text{ kN}$ - očitano s dijagrama
 $M_{sd} = M_g \times 1.35 + M_q \times 1.5 = 59 \text{ kNm}$ - očitano s dijagrama

BETON

C 30/37

$\gamma_b = 24 \text{ kN/m}^3$

ARMATURA

B 500/550

$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ N/mm}^2$

TLO

$f_{tla,dop} = 0,4 \text{ MN/m}^2$

REZNE SILE

$N = -27 \text{ kN}$

$M_z = 59 \text{ kN}$

SILE

$A = b_x \cdot b_y = 1,58 \text{ m}^2$

$W_x = \frac{b_x \cdot b_y^2}{6} = 0,39 \text{ m}^3$

$W_y = \frac{b_y \cdot b_x^2}{6} = 0,28 \text{ m}^3$

$N_{sd} = N - \gamma_b \cdot b_x \cdot b_y \cdot d = -45,9 \text{ kN}$

$M_{sd,x} = M_x + N \cdot c_y = 0 \text{ kNm}$

$M_{sd,y} = M_y + N \cdot c_x = 47,53 \text{ kNm}$

$e_x = \frac{M_{sd,y}}{N_{sd}} = -103,54 \text{ cm}$

$e_y = \frac{M_{sd,x}}{N_{sd}} = 0 \text{ cm}$

NAPREZANJA U TLU

$\sigma_1 = 0,00 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_2 = 0,38712 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_3 = 0,38712 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_4 = 0,00 \text{ MN/m}^2$

ARMATURA

$M_{1-1} = 0 \text{ kNm}$

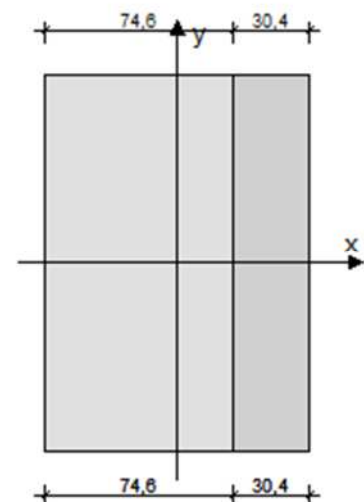
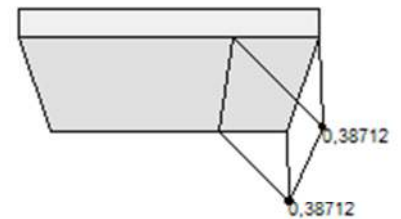
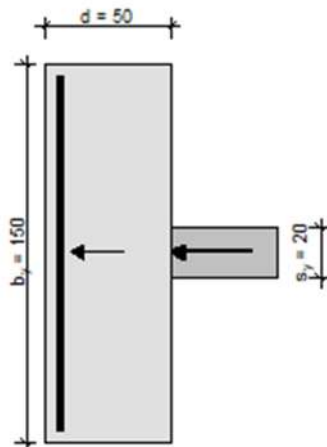
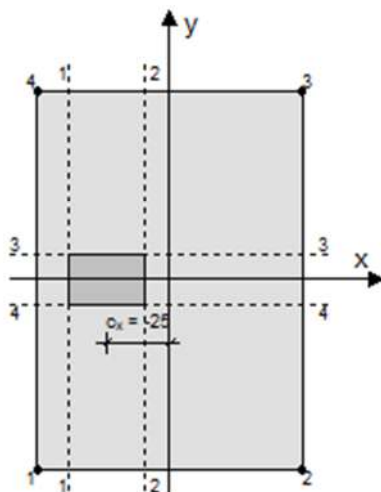
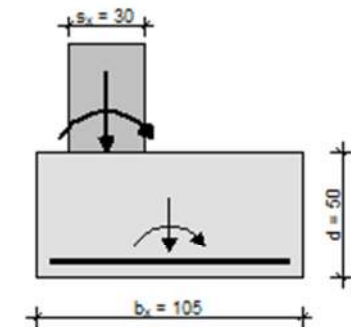
$M_{2-2} = -2,46 \text{ kNm}$

$M_{3-3} = -48,61 \text{ kNm}$

$M_{4-4} = -48,61 \text{ kNm}$

$A_{sx} = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,00 \text{ cm}^2$

$A_{sy} = \frac{M_{3-3}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 2,76 \text{ cm}^2$



Zaključak:

Temeljne stope je potrebno armirati prema skicama armiranja u planu pozicija. Temeljne stope se izvode od betona C30/37 i čelika B500B. Minimalni zaštitni sloj je 3,5 cm, razred izloženosti XC2. Ukoliko je nosivost tla manja od predviđene, potrebno je utvrditi stvarnu nosivost tla, te prilagoditi temeljnu konstrukciju. Procijenjena nosivost tla je 400 kPa.

Zaključak:

Iz prikazanih rezultata vidljivo je da se sve relevantne veličine nalaze u dozvoljenim granicama. Za informativnu procjenu utroška armature po elementima konstrukcije mogu poslužiti sljedeće veličine:


Temelji - monolitni => 65 kg/m³

Stvarni iskazi količina dobiva se izradom izvedbenog projekta konstrukcije. Konačna količina čelika također ovisi i o tehnologiji izvođenja objekta.

Driš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868



2.4. UVJETI I ZAHTJEVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

OPĆENITO

Svi sudionici izvođenju radova te održavanju građevina i opreme dužni su se pridržavati važećih zakona, propisa, uredbi, strategija i pravilnika koji se odnose posredno ili neposredno na planiranje, projektiranje i izvođenje radova te održavanje građevina i opreme. Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s važećim zakonima, normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis. Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, CEN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt. Izvođač može predložiti alternativne materijale, proizvode ili opremu od projektiranih i ugovorenih pod uvjetom da:

- posjeduju istu kvalitetu i svojstva;
- da su slične kvalitete i svojstava i u skladu s priznatim tehničkim pravilima i normama te da je dokazana njihova uporabljivost u skladu s ZOGP.
- građevina u koju će se ugraditi zadovoljava bitne zahtjeve prema ZOGP.

Za predloženi alternativni materijal, proizvod ili opremu, izvođač će podnijeti dokaze uporabljivosti uključujući tehničke opise, nacрте i specifikacije kako bi dokazao da je alternativni izbor u skladu s ovom klauzulom. Usvajanje takvih alternativnih materijala ili opreme odobrava projektant i nadzorni inženjer na način kako je definirano u ovim OTU-ma. Sve dodatne troškove proizašle iz uporabe alternativnih materijala ili opreme snosit će izvođač.

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka zemljanih radova potrebno je izvršiti prethodne radove na pripremi i uređenju gradilišta tj. organizaciju gradilišta. Pripremni radovi i radovi na organizaciji gradilišta neće biti obračunati posebno, već su obuhvaćeni u faktoru.

Prilikom uređenja terena izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektnoj dokumentaciji kao i svih važećih normi i propisa. (pravilnik o zaštiti na radu, uređenje gradilišta, zakon o znr...). Ovi radovi vezani su za uspostavljanje i osposobljavanje terena za građevinsku djelatnost, a odnose se na rezanje stabala, grana, čišćenje i sječenje šiblja, otkopavanje i vađenje panjeva i skidanje travnatih busena (humusni sloj) i čišćenje gradilišta od svih nečistoća, izvedba nanosne skele, iskolčenje, nalijeganje, ocrtavanje, osiguranje iskolčenih točaka, kontrole, uspostave gradilišta, dobavi privremenih objekata, ograđivanje prostora gradilišta, oznake, privremeni prelazi, interni putevi i prometnice, vođenje potrebne dokumentacije, održavanje čistoće i sl. Prilikom radova paziti na se ne ošteti komunalna infrastruktura, da se radovi odvijaju na siguran način za sigurnost ljudi i radnika, susjednih objekata i okoline tako i zaštite izvedenih radova. Prije radova potrebno je mirkolocirati podzemne instalacije i u dogovoru s vlasnicima istih dogovoriti premještanje ili zaštitu.

ZEMLJANI RADOVI

Rad obuhvaća iskope za temelje građevne raznih dubina kao i uređenje okoliša i pristupnih putove do građevina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće projektom organizacije građenja, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU. Prema potrebi, jame se podgrađuju i razupiru, ili se izvode pomoću žmurja ili zagata. U rad se ubrajaju i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, odlaganje iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz viska iskopanog materijala. Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja koji treba sadržavati: ispitivanja uzoraka tla ispod temelja, proračun dopuštenog opterećenja, proračun slijeganja građevinskog objekta, njegovog dijela i susjednih objekata, dimenzioniranje temelja, te i druge podatke prema važećim zakonima i propisima iz područja građevinarstva. Građevne jame treba oblikovati prema projektu. Ako je projektom predviđeno podgrađivanje, a tijekom rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera. Iskopani materijal treba odbaciti od stjenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost od urušavanja, te ga razvrstati po uporabljivosti za nasipavanje oko temelja, za ugradnju u nasipe ili prijevoz u odlagalište. Kod izvedbe zemljanih radova posebnu pažnju voditi o sigurnosti radnika i ljudi te zaštiti okoline, susjednih objekata, prometnica i okoline od mogućih urušavanja, podzemne vode, potresanja, potkopavanja, prekomjernog opterećenja, nedovoljnog nagiba stranica iskopa ili sl. U slučaju bilo kakve sumnje ili opasnosti kod izvedbe zemljanih radova i radova na zaštiti građ. jame odmah tražiti očitovanje projektanta i nadzorne službe te prekinuti radove i poduzeti potrebne radnje da se osigura gradilište. Kod izvedbe zemljanih radova potrebno je izvršiti sve zaštitne mjere, ako se iskopi rade na većim dubinama od 1,0 m uključujući sav otežani rad među razupiračima, u skučenom prostoru, mokrom zemljištu i sl. Sve iskope treba izvesti u skladu s projektnom dokumentacijom, odnosno u svemu se pridržavati pokosa, dubina pojedinih iskopa i uvjeta zaštite temeljne jame određenih geomehaničkim izvještajem. Tijekom radova na iskopima kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla), da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla,
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog nekontroliranih miniranja i neadekvatnih iskopa,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

Kategoriju tla predviđenu projektom izvoditelj će provjeriti na licu mjesta. Ukoliko kategorija u projektu ne odgovara stvarnom stanju, ustanoviti ispravnu i to unijeti u građevinski dnevnik koji obostrano potpisuju nadzorni inženjer i voditelj građenja, te zajedno s projektantom ili statičarom izvršiti korekciju dimenzija temelja. Nakon iskopa terena za temelje-grad. jame a prije izvedbe temelja ili tem. ploče obavezno izvršiti pregled iskopa od strane geomehaničara što se posebno ne obračunava a podaci o pregledu unose se u građevinski dnevnik, te geomehaničar sastavlja izvještaj o obavljenom pregledu i odobrava nastavak radova. Modul zbijenosti nosive podloge ispod temelja kao i unutar temelja objekta izvesti prema uputi

geomehaničara i statičara, provjeriti i dokazati atestom. Kontrolna ispitivanja materijala ulaze u jedinične cijene stavaka. Za sve štete koje bi nastale uslijed pogrešnog temeljenja odgovoran je izvoditelj. Po završetku gradnje izvršiti planiranje terena te uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta. Sve ovo uključeno je u faktor u okviru režije gradilišta, a ne plaća se posebno. Sav iskopani materijal treba odvesti do mjesta utovara u prijevozno sredstvo radi odvoza na gradsku planirku, odnosno do mjesta odakle će se ponovo upotrijebiti za nasipavanje. Prevoženi materijal računa se u sraslom stanju, dok je postotak za rastresitost potrebno ukalkulirati u cijenu. Kameni materijal koji se ugrađuje mora odgovarati propisima. Iskop rova na manjim dubinama (max. 1,0 m) može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemljišta omogućuje. Iskop na većim dubinama smije se vršiti samo uz istovremeno postepeno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova mosnicama razuprtim razuporama. Da se spriječi osipavanje materijala u rov, mosnice koje osiguravaju bočne strane rova moraju nadvisiti rubove rova cca 20 cm. Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena, topljenja snijega i mraza, te nakon dužeg prekida rada, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova odnosno stranice pokosa i poduzeti eventualno potrebne mjere. Na temelju geoloških podataka terena, mora se za cijelo vrijeme trajanja gradnje osigurati nadzor od strane specijaliziranih stručnjaka (geolog, geomehaničar). Na mjestima gdje se pojavljuje voda mora se vršiti isušivanje iskopa prepumpavanjem muljnom pumpom, izvedba upojnih bunara i ostali radovi da se osiguraju uvjeti rada u građ. jami ili drugom iskopu u suhom terenu. Svi radovi ulaze u jed. cijene. Na mjestu križanja s postojećim instalacijama treba iskop vršiti ručno i paziti da se iste ne oštete. Po završetku gradnje izvršiti planiranje terena te uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta. Sve ovo uključeno je u faktor u okviru režije gradilišta. Sav iskopani materijal treba odvesti do mjesta utovara u prijevozno sredstvo radi odvoza na gradsku planirku, odnosno do mjesta odakle će se ponovo upotrijebiti za nasipavanje. Prevoženi materijal računa se u sraslom stanju, dok je postotak za rastresitost/zbijenost potrebno ukalkulirati u jed. cijenu. Kameni materijal koji se ugrađuje mora odgovarati propisima. Kod zatrpavanja nakon izvedbe temelja, postave i zaštite horizontalne kanalizacije, materijal je potrebno nabijati kako bi se dobila potrebna zbijenost. Sav iskopani materijal koji nije adekvatne kvalitete za naknadnu ugradnju utovaruje se u prijevozno sredstvo i odvozi na gradsku planirku.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Sastav betona, granulacija agregata, vrst betonskog čelika za armature, savijanje i postava armature, priprema i transport betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama svih važećih pravilnika i zakona o betonu - niz normi HRN EN 206-1 te Tehničkim propisima za betonske konstrukcije NN 101/05. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN ENV13670-1 i normama na koje ta norma upućuje. Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu s zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije. Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206-1 i ovim uvjetima. Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

Kontrola prije betoniranja:

- treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim uvjetima i projektom,
- treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati,
- sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne,
- konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode,
- ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode,
- konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona,
- temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere,
- predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem,
- površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

Betoniranje nosivih dijelova konstrukcije odobrava nadzorni inženjer nakon pregleda ugrađene armature upisom u građevinski dnevnik.

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

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

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

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

- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegniju hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegniju pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplate i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton

ugrađenog sloja veze prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vade, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

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

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

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

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

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

- čvrstoće i zrelosti betona,
 - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.
- Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici "Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1".

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima. Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture. Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Geometrijske tolerancije

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

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju;
- ponašanje tijekom uporabe građevine;
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih ne konstrukcijskih dijelova. Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti. Ako nije drugačije utvrđeno projektnim specifikacijama, primjenjuju se iskazane tolerancije prvoga razreda. Tolerancije prvoga razreda, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama norme HRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti. ISO 4463-1 (Mjerni postupci za građevine. Mjerenje - dio 1: Planiranje i organizacija mjernog postupka, kriteriji prihvaćanja) daje upute za utvrđivanje sekundarnih linija. Geometrijska odstupanja pojedinih konstrukcijskih elemenata i sklopova moraju zadovoljavati tolerancije specificirane poglavljem 10, norme HR EN 13670.

Skele i oplate

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

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju ispriječe oštećenje konstrukcije,
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost elemenata konstrukcije ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem,
- skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065. Dozvoljena je upotreba svakog materijala koji će ispuniti gore navedene uvjete. Materijali moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za konkretan proizvod ako one postoje.

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Ukoliko nije drugačije specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine betona ili na njezinu boju. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja. Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili sljeganja,
 - kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.
- Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vade iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vade iz betona, osim ako nije drugačije specificirano. Privremeni držači oplate, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:
- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
 - ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
 - ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
 - ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,

- ne šteti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

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

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je specificiran drugi način obrade. Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,

- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,

- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplate treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

ARMIRAČKI RADovi

Armatura se izrađuje u tvornicama armature (armiračkim pogonima) prema projektu (armaturnim nacrtima) te adekvatnim prijevozom dostavlja na gradilište i ugrađuje.

Materijali

Određbe ovih uvjeta odnose se na čelik za armiranje betona i na gradilišno ili tvornički (radionički) proizvedenu armaturu.

Tehnička svojstva armature, čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje specificiraju se u projektu betonske konstrukcije, odnosno u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete HRN EN 1992-1-1 i uvjete projekta. Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti i označavanje čelika za armiranje provode se prema aktualnim Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, NN 139/09, točki B.2. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom;

- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja;

- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju. Ispravljanje savijene šipke armature može biti dopušteno samo ako se (je): koristi posebna oprema za ograničenje lokalnih napona; postupak ispravljanja odobren projektnim specifikacijama.

Armatura iz kolotova ne smije se upotrebljavati ako nije dostupna odgovarajuća oprema za izravnavanje i ako postupak nije odobren. Za hladno savijanje čelične armature moraju biti zadovoljeni sljedeći uvjeti:

- projektne specifikacije trebaju utvrditi je li ponovno savijanje na istom mjestu dopušteno;

- sredstva za zaštitu armature za kasnije spajanje treba projektirati tako da ne djeluju štetno na nosivost toga betonskog sklopa ili antikorozijsku zaštitu armature.

Zavarivanje

Zavarivanje treba zadovoljiti projektne specifikacije. Postupci zavarivanja šipki za armiranje trebaju biti u skladu s tablicom 3.4. HRN EN 1992-1-1. Zavarivanje je dopušteno jedino na armaturnom čeliku sukladnom HRN EN 10080 i armaturnom čeliku deklariranom zavarljivo. Zavarivanje se provodi u skladu s EN ISO 17760. Za konstrukcijski važno i osjetljivo zavarivanje zavarivač mora imati odgovarajući certifikat. Zavarivanje se ne smije izvoditi na prijevoju šipke ili blizu njega. Treba primijeniti ograničenja iz tablice 6-01-2. Točkasto zavarivanje dopušteno je za povezivanje armature, ako nije ograničeno projektnim specifikacijama.

Nastavljanje

Armatura od čelika za armiranje ima nastavke u obliku preklopa, zavara ili mehaničkog spoja prema uvjetima HRN EN 1992-1-1 ili projektnih specifikacija. Vlačnu čvrstoću i žilavost (otpornost na previjanje) čeonu zavarenih spojeva glavne vlačne armature treba povremeno kontrolirati i tu kontrolu planirati programom kontrole izvedbe radova.

Povezivanje i ugradnja

Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije. Posebnu pažnju treba posvetiti armaturi i zaštitnom sloju betona na mjestu malih otvora koji nisu tretirani u projektu. Pretpostavlja se da projektne specifikacije daju detaljne informacije o postavljanju i razmaku šipki armature te o mjerama koje treba poduzeti na mjestima zgusnutih šipki armature. Armaturu treba učvrstiti i osigurati njezinu poziciju tako da se zadovolje tolerancije ovih Tehničkih uvjeta. Armatura se može povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem prema. Uvjetovani zaštitni sloj betona treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima. Čelični držači u dodiru s površinom dopušteni su samo u suhoj okolini, tj. klasi izloženosti X0 prema HRN EN 206-1. Zahtjev za zaštitni sloj betona treba uzeti kao nominalnu vrijednost, Cn, i računati do površine bilo koje armature, uključivo i vezne.

Kontrola armature prije betoniranja

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je sukladnost čelika, zavara, mehaničkih spojeva, spojki, cijevi za natege i morta za injektiranje potvrđena ili ispitana na način određen aktualnim Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, NN 139/09. Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen aktualnim Tehničkim propisima za betonske konstrukcije, NN 139/09, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju, ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije. Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN EN 13670, te druge kontrolne radnje određene Prilogom »J« Tehničkih propisa za betonske konstrukcije, NN 139/09.

Nadzor armature prije betoniranja

Prije početka betoniranja, u skladu, mora se potvrditi da je:

- armatura prikazana u nacrtima na svom mjestu i na specificiranim razmacima;
- zaštitni sloj u skladu sa specifikacijama;
- armatura nezagađena uljem, mašću, bojom ili drugim štetnim tvarima;
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomaka tijekom betoniranja;
- razmak između šipki dovoljan za ugradnju i zbijanje betona.

TESARSKI RADOVI

Skele i oplata su privremene konstrukcije koje se izrađuju u određene svrhe i namjene. S obzirom da su to privremene konstrukcije, traži se da je moguća njihova montaža i postavljanje bez utjecaja na okolinu gdje se izvode, kao i njihova demontaža nakon postizanja svrhe za koju su postavljeni. Kod demontaže se mora paziti da je moguća, jednostavna i bez utjecaja na predmete rada koji su nastali njihovom uporabom, kao i bez utjecaja na okolinu. Pri demontaži se ne smiju pojavljivati deformacije izrađene konstrukcije i oštećenja izrađene konstrukcije. Ako oplata ostaje ugrađena u konstrukciju mora biti trajna i ne smije štetno djelovati na beton, kao ni na sredstva za učvršćenje oplata, koja prolaze kroz beton. Unutarnje stranice oplata moraju biti čiste i po potrebi premazane oplatnim uljem. Oplatni premaz ne smije ni u kom slučaju štetno djelovati na beton ni na materijale koji se naknadno nanose na beton. Prije početka betoniranja treba pregledati i provjeriti dimenzije skela i oplata te provjeriti valjanost njihove izrade. Nadvišenje skela i oplata treba odrediti ovisno o namjeni i željenom estetskom izgledu objekta. Za nosive elemente slobodne dužine iznad 6 m oplatu treba postaviti tako da poslije njenog opterećenja ostaje nadvišenje veličine $l/1000$, gdje je l raspon elementa. Kod posebnih i naročito složenih objekata nadvišenje skela treba utvrditi proračunom.

Oplate

Osnovni tesarski rad je rad s oplatom koja je privremena konstrukcija. Oplata mora oblikovati konstrukciju prema projektiranom obliku, osigurati nepromjenjivost oblika u fazi očvršćivanja betona, preuzeti opterećenja od svježe betonske mase, prenijeti opterećenje na okolinu ili čvrstu podlogu te spriječiti curenje cementnog veziva.

S obzirom na materijale od kojih se izrađuje, oplatno platno se može izrađivati od drveta, drvenih prerađevina, metala ili umjetnih materijala.

Drveno oplatno platno najčešće se izrađuje od dasaka četinara IV. klase, debljine 2,4 ili 4,8 cm, od drvene građe četinara IV. klase sa blanjanim ili neblanjanim površinama. Za nevidljive betonske površine koriste se neblanjane, a za vidljive površine blanjane ili neblanjane daske. Za oblikovanje vidljivih površina daske moraju biti ujednačenih širina i nastavljaju se naizmjenično u redovima tako da nema dva uzastopna nastavka. Za ravne ili zakrivljene plohe daske se postavljaju horizontalno, a za stupove i uske betonske elemente vertikalno. Drvene prerađevine za izradu oplatnog platna mogu biti panel ploča, iverica, šperploča, lesonit. Sva oplatna platna izrađena od prerađevina moraju imati površinu zaštićenu premazima koji sprječavaju upijanje vode. Ovisno o kvaliteti materijala, oplatno platno se može koristiti jedanput kod lesonita za zakrivljene plohe, 3-5 puta za daske, 20-30 puta za ploče od iverice te 50-80 puta za kvalitetne ploče od šperploče (blažujka).

Skele

Pod skelama se podrazumijevaju pomoćne konstrukcije koje služe za vršenje radova u građevinarstvu na visini većoj od 150 cm iznad tla. Skele moraju biti građene i postavljene prema planovima koji sadrže: dimenzije skele i svih njenih sastavnih elemenata, sredstva za međusobno spajanje sastavnih elemenata, način pričvršćivanja skele za objekt odnosno tlo, najveće dopušteno opterećenje, vrste materijala i njihova kvaliteta, statički proračun nosivih elemenata kao i uputstvo za montažu i demontažu skele. Za tipske skele, s atestom o sigurnosti i upotrebljivosti skele, dokumentacija se daje u opsegu koji osigurava potpunu sigurnost radnika na radu. Za vezivanje pojedinih elemenata skele smiju se upotrebljavati samo tipska sredstva ili sredstva predviđena standardima (čavli, vijci, klanfe, spojnice i drugo). Vezivanjem pojedinih elemenata skele u konstruktivnu cjelinu ne smije se umanjivati njihova predviđena nosivost. Ako skela sadrži podnice za kretanje i odlaganje materijala, elementi poda skele (daske, limene ploče i drugo) moraju se prije upotrebe pažljivo pregledati. Oštećeni odnosno dotrajali elementi ne smiju se ugrađivati u pod skele. Elementi poda moraju u potpunosti ispunjavati prostor između nosećih stupova skele. Udaljenost poda skele od zida objekta ne smije biti veća od 20 cm. Čista širina poda skele ne smije biti manja od 80 cm. Izuzetno kod ograde metalnih skela razmak između elemenata popune ne smije biti veći od 35 cm. Udaljenost između nosivih stupova skele na stupovima mora odgovarati dimenzijama stupova i predviđenom opterećenju skele, ali ne smije biti veća od 250 cm kod zidarskih skela za popravke i održavanje postojećih građevinskih objekata, ako statičkim proračunom, odnosno projektom skele nije drugačije određeno. Podupirači oplata za betoniranje nosivih ploča ili betonskih nosača mogu se sastavljati najviše od dva komada drveta, s tim da mjesto sastavka ne smije biti u srednjoj trećini dužine podupirača. Veza nastavaka podupirača mora odgovarati postojećim tehničkim propisima. Broj nastavljenih podupirača za podupiranje oplata betonske ploče ne smije prelaziti polovinu, a kod nosive betonske grede - 1/3 ukupnog broja potrebnih podupirača. Pri demontaži nosivih podupirača oplata za betoniranje ploče, odnosno grede, osim nosivih podupirača moraju se postaviti zaštitni podupirači, radi osiguranja od eventualnog rušenja. Broj i raspored zaštitnih podupirača određuje se projektom. Pri postavljanju nosive skele za podupiranje oplata na visini većoj od 300 cm iznad terena po potrebi treba postaviti zaštitne prihvatne skele, mrežu i slično. Skidanje oplata i demontaža nosive skele ne smije se izvoditi bez pismenog naloga izdanog od određene stručne osobe na gradilištu. Kvaliteta materijala za izvedbu oplata treba biti takova da osigurava računsku čvrstoću materijala koja je primijenjena za proračun oplata u projektu. Oplata od dasaka treba biti bez većih čvorova koji bi mogli ispasti prije ili tijekom ugradbe betona. Radi toga se daske za oplatu kontroliraju vizualno, a kontrolu treba obaviti iskusan tesar. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe betonskih dijelova konstrukcije. Zahtjevi koji se odnose na geometrijsku točnost izvedbe betonskih dijelova konstrukcije trebaju biti postavljeni u projektu. Ako u projektu nije drugačije zahtijevano, za toleranciju u izvedbi oplata vrijede zahtjevi:

- odstupanje od projektiranog pravca objekta ili dijela objekta koji se radi: kut od 10 ili 25 mm na mjestu najvećeg odmaka od projektiranog pravca;
- odstupanje od projektiranih visinskih kota: ± 10 mm;
- odstupanje okomitih ploha od projektirane pozicije: ± 15 mm na vidljivoj strani i ± 25 mm na nevidljivoj (pokrivenoj) strani;
- odstupanje u dimenzijama poprečnih presjeka izvedenih elemenata stepenice: minus 5 mm i plus 10 mm.

Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Prilikom rada s oplatama potrebno se pridržavati važećih zakona, propisa i normi.

ZIDARSKI RADOVI

Svi zidarski radovi trebaju se temeljiti na Tehničkom propisu za zidane konstrukcije (TPZK) koji propisuje tehnička svojstva za zidane konstrukcije, zahtjeve za projektiranje, izvođenje radova, uporabljivost, održavanje i druge zahtjeve za zidane konstrukcije te tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevinske proizvode namijenjene ugradnji u zidanu konstrukciju. TPZK se primjenjuje i na pregradno zide, na parapete i sl. Pri izvođenju zidane konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta zidane konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevinskih proizvoda i odredaba TPZK-a. Kod preuzimanja građevinskog proizvoda izvođač zidane konstrukcije mora utvrditi: je li građevinski proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevinski proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevinski proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu, jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevinskog proizvoda te podatci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost zidane konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom. Sve navedeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevinski proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu. Zabranjena je ugradnja građevinskog proizvoda: koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu; koji nema svojstva zahtijevana projektom zidane konstrukcije ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podatci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost zidane konstrukcije nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom. Zide zidane konstrukcije se na gradilištu izvodi od zidnih elemenata, proizvedenih prema odredbama Priloga »B« i morta, proizvedenog prema odredbama Priloga »C«, ili kao predgotovljeno zide, prema projektu zidane konstrukcije i odredbama TPZK-a. Mort za zidanje mora biti pripremljen točno prema projektiranim uvjetima, dobro izmiješan i očišćen od svih štetnih primjesa i organskih taloga, sve prema TPZK-u. Cement u mortu mora odgovarati Normama za mort i Normama za dodatke mortu (dane na kraju ovog dijela). Pijesak u mortu mora zadovoljiti Norme za mort. Vapno u mortu mora biti potpuno ugašeno i mora odgovarati točki D.1 iz TPZK-a i Normama za mort. Pri izvedbi zida zidane konstrukcije zidni elementi povezuju se mortom uz potpuno ispunjavanje horizontalnih i vertikalnih sljubnica, ako TPZK-om nije drukčije propisano. Sve sljubnice (ležajnice i sudarnice) moraju biti dobro ispunjene mortom. Redovi moraju biti potpuno horizontalni, a zide mora na rubovima i po svim ploham biti ispravno (vertikalno). Ležajnice i sudarnice se izvode u debljini od 10 do 15 mm. Mort iz sljubnica ne smije prelaziti preko debljine zida. Ako prelazi treba ga odstraniti prije potpunog vezanja. Pri izvedbi zida zidane konstrukcije s zidnim elementima s mortnim džepovima, vertikalne sljubnice ispunjavaju se po punoj visini zidnog elementa i u punoj širini mortnog džepa; širina mortnog džepa mora biti određena projektom zidane konstrukcije i mora iznositi najmanje 40% širine zidnog elementa. Iznimno za gradnju obiteljskih kuća, dopuštena je ugradnja betona u serklaže do razreda tlačne čvrstoće C 30/37 pripremljenog na gradilištu, ukoliko je to predviđeno projektom zidane konstrukcije. Postupak pripreme betona, način ugradnje, potvrđivanje sukladnosti, uzimanje i priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svježeg i očvrstnalog betona moraju biti razrađeni projektom zidane konstrukcije. Podatci o sastavnim materijalima, načinu pripreme, načinu ugradnje, građevinskim proizvodima i provedenim kontrolnim postupcima evidentiraju se u građevinskom dnevniku. Pri zidanju zida zidni elementi zida trebaju se preklapati za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru duljine zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm. orizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije. Vertikalni serklaži pojedine etaže betoniraju se nakon izvedbe zida te etaže pri čemu se mora osigurati veza zid – serklaž, bilo načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm) ili mehaničkim spojnim sredstvima u skladu s projektom zidane konstrukcije. Serklaži pojedine etaže moraju imati ploštinu presjeka ne manju od:

4 Ø 10 za jednoetažne građevine;

4 Ø 12 za dvoetažne građevine;

4 Ø 14 za troetažne građevine i građevine veće etažnosti.

Žbukanje zidova

Za žbukanje zidova se koriste građevinski proizvodi određenog sastava u skladu s zahtjevima iz projektne dokumentacije. Prije početka radova, izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu s zahtjevima iz projektne dokumentacije. Neposredno prije žbukanja zidovi se navlaže, a zatim se izrađuju markeri na krajevima zida koji se poravnavaju ravnjačom i viskom. Marker i sredini zida moraju biti u istoj ravnini s krajnjim markerima, a to se utvrđuje pomoću razapetog užeta. Zatim se uspravne (vertikalne) trake ispune žbukom. Kada žbuka u trakama veže ispunjava se prostor između traka žbukom, a trake se koriste kao vodilice. Žbuka se nabacuje na zid snažnim zamasima da se ispune sljubnice u zidu. Sloj grube žbuke je 1,5 do 2 cm. Za grubu žbuku koristi se krupniji („oštriji“) pijesak. Fino žbukanje provodi se kada je gruba žbuka očvrstnula. Prvo se navlaži gruba žbuka, a zatim se nabacuje fina. Fini mort mora malo vezati, a zatim se uz polijevanje vodom zaglađuje daščicom. Pijesak mora biti sitan i prosijan. Debljina finog sloja žbuke iznosi 0,5 do 1,0 cm. Kod žbukanja betonskih površina one se, također, prvo dobro navlaže vodom, a zatim se poprskaju cementnim mlijekom. Kada taj sloj veže, može se nabaciti gruba žbuka i dalje prema danom opisu rada. Razmak spona može iznositi najviše 25 cm. Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od +5°C, niti viša od +35°C.

Kada je srednja dnevna temperatura zraka viša od +35°C, ali ne viša od +50°C, zidanje zida treba izvoditi pod posebnim uvjetima sukladno odredbama iz projekta zidane konstrukcije. Dokazivanje uporabljivosti zida i potvrđivanje sukladnosti provodi se, ovisno o razredu izvedbe zida, sukladno odredbama iz Priloga »A« TPZK. Prije početka zidanja zida provode se kontrolna ispitivanja građevinskih proizvoda kada je to predviđeno projektom zidane konstrukcije. Ako se naknadno dokaže da nisu ostvarene sve pretpostavke iz projekta u svezi s razredom kontrole proizvodnje zidnih elemenata i razredom izvedbe zida, potrebno je provesti ispitivanje zida in situ od strane ovlaštene pravne osobe. Armatura izrađena od čelika za armiranje ili od čelika za prednapinjanje i čelika za armiranje, ugrađuje se u zidanu konstrukciju prema projektu zidane konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje i odredbama TPZK-a. Ugradnja pomoćnih dijelova u zide izvodi se uz ispunjenje odredbi Priloga »G« TPZK-a.

Glazure

Cem. estrih (plivajući pod) izrađuje se nakon što su izrađeni pregradni zidovi. Kod zidova od gips kartona upotrebljavati vanjsku ploču impregniranu grund premazom na mjestima gdje postoji mogućnost vlaženja ploče tijekom radova (izrada

estriha, postavljanje podnih i zidnih keramičkih i kamenih obloga. Postupak izrade podloge u svim prostorima je jednak osim što variraju debljine estriha. Prethodno se kao zvučnu izolaciju na gotovu AB ploču treba postaviti izolacijski materijal – ekspandirani polistiren u debljini predviđenoj projektom. Ekspandirani polistiren mora imati gustoću 15 kg/ m³ uz dinamičke module elastičnosti E din= 5,60N/m³. U fizikalnom smislu mora biti potpuno stabilan s dokazom da je odležao min. 180 dana od dana proizvodnje. Vlažnost ne smije prelaziti 7% od težine ploče. Prigušni sloj potrebno je izvesti i okomito uz zidove do visine gotovog poda s pločama ekspandiranog polistirena debljine 1 cm ili s trakom ethafoam-a, a kod svih prodora kroz podlogu spoj riješiti trajno el. kitom. Kao razdjelnu ravninu između prigušnog sloja i cem. estriha postaviti tanku PE foliju koja mora biti odignuta i uz okomice prigušnog sloja. Preklopi folije moraju u svakom smjeru biti min. 20 cm. Debljina PE folije iznosi 0,02 cm. Cementni estrih mora odgovarati po kakvoći izvedbe standardu DIN 18560. Površina cementnog estriha mora pokazivati dobru prionjivost bez prisutnosti štetnih sastojaka (cem. kore, ulja, masnoće, praha i sl.) prijanjajuća čvrstoća površine podloga mora biti barem 1,0N/mm². Tlačna, svijajuća i prijanjajuća čvrstoća trebaju odgovarati očekivanim opterećenjima i namjeni površine. U skladu s DIN 18365, cem. estih primjeran je za oblaganje kod preostataka vlage najviše 2 CM %. Za gornji plašt, estrih, mora biti primijenjena bet. smjesa od agregata max. veličine zrna do 8 mm, s učešćem cem. frakcije od 0-3 mm do max. 30 % težinskih postotaka. Cem. estrih potrebno je armirati polipropilenskim vlaknima u tež. omjeru po napatku proizvođača za C30/37. Primjenom ovih vlakana izbjegava se posebna izrada dilatacijskih razdjelnica, a podloga je lakša za izvođenje formirati odmah nakon izvedbe na potrebnim razmacima i na prijelazima gdje je to neophodno – npr. vrata, itd. Sve pukotine koje se pojave mimo izrađenih razdjelnica dužan je sanirati izvođač estrih o svom trošku, zarezivanjem estriha poprečno na fugu pod kutom od 45°, te ugradnjom čeličnih rebrastih tipli u epoksidnoj smoli. Navedena sanacija ne smije imati odstupanja od postojeće površine estriha. Završnu površinu estriha dobro strojno zagladiti da je pripravna za izravno postavljanje završne obloge. Ravnost mora biti u skladu s propisanim tolerantnim odstupanjima prema DIN 18202, odnosno na duljini 5,0 m može odstupati do 0,2cm, a poprečni pad najviše do 0,1 %.

IZOLATERSKI RADOVI

Ovi radovi obuhvaćaju izolacije (bitumenske, sintetske i sl.) za izolaciju protiv procjedne vode i vlage u tlu, kao i krovopokrivačke radove - izolacije ravnih krovova. Ostale izolacije obuhvaćene su u pokrivačkim, završnim zidarskim, limarskim i drugim zanatskim radovima. Prije početka radova izvođač mora ustanoviti Kvalitetu podloge na koju se izvodi izolacija i ako nije pogodna za rad mora o tome na osnovu relevantnih dokaza, pismeno izvijestiti nadzornog inženjera kako bi se podloga na vrijeme popravila i pripremila za izvođenje izolacije. Radovi se moraju izvesti u svemu prema uvjetima i opisima iz troškovnika, te uputama proizvođača. Podloga mora biti suha i čvrsta, ravna i bez šupljina na površini, te očišćena od prašine i raznih nečistoća (nafte i masti, prašine i rastresitih ili trošnih čestica), izvedena u padovima prema vodolovnim grlima / okapnim profilima. Max. vlažnost podloge je 3% mase. Pažljivo izvesti savijanje traka i preklope prema uputama proizvođača, uz upotrebu tipskih prefabriciranih elemenata za složene spojeve (uglove, bridove, vodolovna grla, prodore i slično), jer će sve manjkavosti i štete nastale lošom izvedbom izolacije snositi izvođač. Spoj horizontalne i vertikalne izolacije izvoditi s bubregima kitovima, nakon izvedbe oba premaza. Prije polaganja parne brane / izolacije moraju biti izvedena podnožja u uglovima (holkeri), tako da se izolacijske trake ne lome pod pravim kutom, nego se koso postavljaju na vertikalnu plohu. Parna brana se može polagati samo po suhu vremenu. Za parnu branu primjenjuju se metalne (aluminijske) folije, a kao sredstvo za lijepljenje bitumen i bitumenska masa u vrućem stanju. Izolacija se polaže samo na posve suhu i očišćenu podlogu kod temperature koju definira proizvođač i materijal odabranog izolacijskog sistema. Izolacione trake moraju priliegnuti na podlogu ravno cijelom površinom, bez nabora i mjehura. Posebnu pažnju obratiti na zaštitu od požara kod rada s vrućim bitumenskim premazima i varenim ljepenjkama zbog velike zapaljivosti bitumena. U slučaju požara gasiti pijeskom ili pjnom. Gašenje vodom je opasno zbog prskanja vrelkog bitumena. Hidroizolacije na bazi penetrirajućih premaza (silikatne osnove) se nanose neposredno nakon vezanja betona, odnosno nakon skidanja oplate. Vlažnost i kiselost betonske podloge treba izvođač provjeriti i uskladiti recepturu premaza s kvalitetom podloge. Onečišćene podloge (zemlja, ulje i sl.) čistiti mehanički i vodom te sredstvima koja propisuje i dozvoljava proizvođač premaza. Broj i način nanošenja premaza prema uputama proizvođača. Ukoliko je opis koje stavke izvođaču nejasan, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala mogu se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s Glavnim projektantom, Investitorom i nadzornim organom prije ugovaranja radova. Sve više radnje koje neće biti na taj način utvrđene neće se priznati u obračun. Ukoliko se traži stavkom troškovnika materijal koji nije obuhvaćen propisima, ima se u svemu izvesti prema uputama proizvođača, te garancijom i certifikatima za to ovlaštenih ustanova. Ukoliko se naknadno ustanovi tj. pojavljuje vlaga zbog nesolidne izvedbe, ne dozvoljava se kranje, već se mora ponovno izvesti izolacija cijele površine na trošak izvođača. Izvođač mora u tom slučaju o svom trošku izvesti i popravak pojedinih građevinskih i obrtničkih radova, koji se prilikom ponovne izvedbe oštete ili moraju demontirati.

Materijal:

Sav materijal mora odgovarati standardima i normama navedenim u pojedinim stavkama. Sav materijal koji se ugrađuje mora imati izdanu potvrdu (certifikat) sukladno normi. Prije početka radova i ugradnje Izvođač je obavezan nadzornom inženjeru dostaviti certifikate i dokaze kvalitete za sve građevinske proizvode i radove koje planira ugraditi. Bez ispunjenja ovog uvjeta početak radova neće biti mogući, a svi troškove snosi Izvođač radova. Uskladištenje materijala na gradilištu mora biti stručno kako bi se isključila bilo kakva mogućnost oštećenja, odnosno propadanja.

TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA

Općenito:

Sva predložena rješenja moraju biti u skladu s postojećim propisima i standardima:

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/2008), (NN 097/2014) HRN U.J6.001/82 – Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije. HRN U.J6.151/82 – Akustika u građevinarstvu. HRN U.J6.201/89 - Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.

Materijal:

Sav materijal mora odgovarati standardima koji se odnosi na proizvode koji se ugrađuju i mora biti atestiran. Potvrde sukladnosti (certifikati) moraju biti na gradilištu, te na zahtjev nadzorne službe i predloženi. Uskladištenje materijala na gradilištu mora biti stručno i prema uputi proizvođača kako bi se isključila bilo kakva mogućnost propadanja. Prije početka radova i ugradnje Izvođač je obavezan nadzornom inženjeru dostaviti valjane certifikate i dokaze kvalitete za sve

građevinske proizvode i radove koje planira ugraditi. Bez ispunjenja ovog uvjeta početak radova neće biti mogući, a svi troškove snosi Izvođač radova.

KROVOPOKRIVAČKI RADOVI

Svi radovi moraju se izvoditi prema podacima iz projektne dokumentacije i prema važećim propisima. Svi elementi za pokrivanje moraju se upotrebljavati na nagibima koje dopušta proizvođač pokrova, te ugrađivati prema uputama proizvođača, važećim propisima i pravilima dobrog zanata. Pokrov mora biti čvrst, otporan, dobar izolator, otporan protiv vatre. Pokrovni materijal mora odolijevati udarcima tuče. Pokrov ne smije pucati niti se ljuštiti uslijed smrzavice, niti pretjerano omekšavati uslijed sunčeve topline. Izvoditelj je dužan prije početka radova pregledati donju konstrukciju i upozoriti investitora o eventualnim odstupanjima i greškama koje bi mogle utjecati na njegove radove i predložiti način popravka.

Ukoliko položi pokrov na neispravnu podlogu kasniji popravci se vrše na teret izvoditelja (krovopokrivača). Izvoditelj je dužan da preuzete radove izvede prema nacrtima, opisu troškovnika, uputi projektanta i pravilima dobrog zanata s prvorazrednim materijalom i izvedbom. Izvoditelj je dužan na zahtjev investitora dobiti uzorke materijala koji se ugrađuju odnosno predočiti ateste o kvaliteti. Sav materijal koji se ugrađuje mora biti prvorazredan, čist i neupotrijebljen.

Dmiš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

2.5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU:

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Kao sastavni dio glavnog projekta građevine, izrađen je i projekt konstrukcije kojim se propisuju mjere kojima se sprječava da tijekom građenja i uporabe građevine ne dođe do rušenja građevine ili njezinih dijelova, deformacija nedopuštenog stupnja, oštećenja građevinskog sklopa ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije, nerazmjerno velikih oštećenja u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Vatrogasni pristup: Površine za operativni rad ili manevriranje su čvrste površine koje su direktno ili preko vatrogasnih pristupa povezane s javnim prometnim površinama. One služe za postavljanje vatrogasnih vozila prilikom poduzimanja akcija spašavanja i gašenja. Nosivost površina predviđenih da posluže kao vatrogasni pristup projektirana je na osovinski pritisak od 100 kN.

Uz građevinu su osigurane operativne površine za vatrogasno vozilo od 5,5 x 11 m.

Pješačke staze i pristupni putevi za vatrogasna vozila asfaltirani su ili se postavlja travna rešetka predviđena za vozila nosivosti do 100kN i čine sustav staza i puteva okoliša.

Otpornost na požar nosive konstrukcije: Konstruktivni elementi građevine izvode se od negorivih, vatropostojanih gradiva, kojima je osigurana nosivost konstrukcije od urušavanja u trajanju od minimalno 90 min. uslijed eventualnog požara.

Mogućnost gašenja požara: Za početno gašenje požara će se prema zahtjevima Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13) koristiti će se vanjska i unutarnja hidrantska mreža.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I ZAŠTITA OKOLIŠA

Projektom je predviđena uporaba odnosno ugradba prirodnih gradiva (materijala) te ekološki prihvatljiva završna obrada istih. Izabrani građevinski proizvodi i oprema moraju se ugraditi i održavati tako da zbog kemijskih, fizičkih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine.

Na prostoru zahvata se ne predviđa rad i kontakt s opasnim tvarima (eksplozivne tvari, tlačeni plinovi i sl.) tako da ne postoji opasnost od oslobađanja istih i onečišćenja zraka.

SIGURNOST U KORIŠTENJU

U projektu građevine je predviđena uporaba kvalitetnih i trajnih gradiva (materijala) te su primijenjena odgovarajuća tehnička rješenja, tako da se tijekom njezine uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika (od pokliznuća, pada, sudara, opekline, el. udara, eksplozije), te da izdrži sva predvidiva djelovanja koja se javljaju u uobičajenoj uporabi, odnosno da zadrži odgovarajuća svojstva u predviđenom vremenu trajanja.

Građenjem i korištenjem građevine nisu ugrožene susjedne građevine, stabilnost tla na okolnom zemljištu, prometne površine, komunalne i druge instalacije.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Svi materijali, elementi i konstrukcije koji će se koristiti prilikom izgradnje građevine moraju imati dovoljan stupanj sigurnosti i otpornosti na djelovanje svih mogućih sila i utjecaja kojima mogu biti izloženi te moraju biti obrađeni, ugrađeni i zaštićeni odgovarajućim metodama, a sve prema propisima i pravilima struke.

Projektirani vijek uporabe građevine je 50 godina uz uvjet pravilnog održavanja, što podrazumijeva redovite preglede dijelova građevine izloženih atmosferskim utjecajima, te pravovremenu sanaciju eventualnih oštećenja nastalih uslijed njihova djelovanja.

2.6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANE GRAĐEVINE

Ovisno o konstruktivnom elementu, uz redovito održavanje i kvalitetnu izvedbu, procjenjuje se vijek trajanja za predmetnu gradnju:

- a) AB konstrukcija – 50 godina
- b) Zidana konstrukcija – 50 godina
- c) Vanjska fasada – 15 godina
- d) Krovna konstrukcija – 50 godina
- e) Vanjska bravarija – 12 godina
- f) Unutarnja bravarija – 30 godina
- g) Završna obrada podova – 12 godina

OPĆE NAPOMENE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJE DA ZADOVOLJI POTREBNI UPORABNI VIJEK GRAĐEVINE

Sukladno HRN EN 1991-1 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema sljedećoj tablici:

Razredi	Zahtijevani proračunski uporabni vijek (godine)	Primjer
1.	1-5	Privremene konstrukcije
2.	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3.	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4.	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi konstrukciju stambene zgrade koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani uporabni vijek ove građevine **50 GODINA**

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojeg su definirani zahtjevi na betona, zahtjevi na izvođenju radova te održavanju konstrukcije.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, EC 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije armiranog betona, to jest:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjem
- smrzavanjem/odmrzavanjem

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda proдре u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Očito je da se trajnost zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve za čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

DEFINIRANJE SASTAVA I SVOJSTAVA BETONA

Analiza izloženosti konstrukcije

Projektiranje trajnosti podrazumijeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti.

Prema novim europskim i hrvatskim normama projektiranje trajnosti provodi se kao funkcija spomenutih razreda izloženosti, a u osnovi se sastoji od ispunjavanja tri zahtjeva koji se odnose na:

- maksimalni vodocementni faktor
- minimalni sadržaj cementa
- minimalni razred čvrstoće betona

Razredi izloženosti ovisno o uvjetima okoliša (prema HRN EN 1992-1-1):

Oznaka razreda	Opis okoliša	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
1 Nema rizika od korozije		
X0	Za beton bez armature ili ugrađenog metala; sve izloženosti osim onih u kojima postoji zamrzavanje/odmrzavanje, abrazija ili kemijska agresivnost. Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom: vrlo suho.	Beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	Suho ili trajno vlažno	Beton unutar zgrada s malom vlažnošću zraka Beton stalno uronjen u vodu
XC2	Vlažno, rijetko suho	Površine betona izložene dugotrajnom kontaktu s vodom Mnogi temelji
XC3	Umjerenana vlažnost	Beton unutar zgrada s umjerenom ili velikom vlažnošću zraka Vanjski beton zaštićen od kiše
XC4	Ciklički vlažno i suho	Površine betona izložene kontaktu s vodom koje ne pripadaju razredu izloženosti XC2
3 Korozija uzrokovana kloridima		
XD1	Umjerenana vlažnost	Površine betona izložene kloridima iz zraka
XD2	Vlažno, rijetko suho	Bazeni za plivanje Elementi betona izloženi industrijskim vodama koje sadržavaju kloride
XD3	Ciklički vlažno i suho	Dijelovi mostova izloženi prskanju vode koja sadržava kloride Pločnici – kolničke konstrukcije Ploče javnih garaža
4 Korozija uzrokovana kloridima iz morske vode		
XS1	Izložen solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	Konstrukcije u blizini ili na obali
XS2	Stalno uronjeno	Dijelovi pomorskih konstrukcija
XS3	U područjima plime i oseke i prskanja vode	Dijelovi pomorskih konstrukcija
5 Korozija uzrokovana zamrzavanjem i odmrzavanjem		
XF1	Umjerenano zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Vertikalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju
XF2	Umjerenano zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje	Vertikalne površine betona cestovnih konstrukcija izložene zamrzavanju i sredstvima za odmrzavanje
XF3	Jako zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Horizontalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju
XF4	Jako zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje	Ceste i kolnici mostova izloženi sredstvima za odmrzavanje Betonske površine izložene izravnom prskanju vode koja sadržava sredstva za odmrzavanje i izložene zamrzavanju Područja plime i oseke kod pomorskih konstrukcija izloženih zamrzavanju
6 Kemijska korozija		
XA1	Slabo kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda
XA2	Umjerenano kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda
XA3	Jako kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda

Preporučena razredba konstrukcija:

Razred konstrukcije							
Kriterij	Razred izloženosti prema tablici 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Proračunski uporabni vijek 100 godina	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2
Razred čvrstoće ⁽¹²⁾	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C35/45 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C45/55 smanjiti razred za 1
Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaja na položaj armature)	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1
Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1

NAPOMENE:

1. Razred čvrstoće i vodocementni omjer međusobno su povezani. Smije se razmotriti poseban sastav (vrsta cementa, vodocementni omjer, fina punila) s namjerom postignuća male propusnosti.
2. Ograničenje se smije smanjiti za jedan razred čvrstoće ako je uvučenoga zraka više od 4 %.

Vrijednosti najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ u odnosu na trajnost čelične armature u skladu s normom EN 10080:

Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]							
Razred konstrukcije	Razred izloženosti u skladu s tablicom 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Najmanji razredi čvrstoća:


Razredi izloženosti u skladu su s tablicom 4.1										
Korozija										
	Korozija zbog karbonatizacije				Korozija zbog klorida			Korozija zbog klorida iz morske vode		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
AD Naznačeni najmanji razredi čvrstoća AE	C20/25	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45	
Oštećenje betona										
	Nema rizika	Zamrzavanje – odmrzavanje			Kemijski utjecaj					
	X0	XF1	XF2	XF3	XA1	XA2	XA3			
AD Naznačeni najmanji razredi čvrstoća AE	C12/15	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37			C35/45		

Napomena:

Razredba konstrukcija i vrijednosti $c_{min,dur}$ koja se upotrebljava u pojedinoj državi smije se ustanoviti u nacionalnom dodatku. Preporučeni razred konstrukcije (proračunski uporabni vijek od 50 god.) jest S4 za naznačene čvrstoće betona dane prethodnoj tablici, kao i preporučene izmjene razreda konstrukcije. Preporučeni najmanji razred konstrukcije jest S1.

Driš, siječanj 2019.

Projektant:
 Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Nikola Bagić
 mag.ing.aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva

 G 5868

2.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆI UVJETI

Za sve materijale i proizvode o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevine izvođač je dužan osigurati dokaz uporabljivosti prema Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)-u i ZOGP-u. Tu dokaznu dokumentaciju u originalu izvođač mora pravodobno dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje. Nadzorni inženjer ima pravo i dužnost provjere dokaza uporabljivosti pomoću kontrolnih ispitivanja, prema odredbama OTU-a. Za materijale, proizvode i radove za koje nije utvrđen postupak dokazivanja uporabljivosti, provode se ispitivanja prema odredbama ovih OTU-a. Ta ispitivanja obuhvaćaju najmanje:

- prethodna ispitivanja (izvođač) kao dokaz uporabljivosti;
- tekuća ispitivanja su vlastita ispitivanja proizvođača tijekom proizvodnje;
- kontrolna ispitivanja materijala, proizvoda i radova od strane investitora (nadzornog inženjera). Provode se na bazi izrađenog programa ispitivanja uvažavajući; tekuća ispitivanja, vizualna zapažanja mjesta (uzoraka) ispitivanja uz primjenu provjerenih statističkih metoda. Vrsta i opseg svih ispitivanja utvrđena su OTU-ima. Sva ispitivanja provodi ovlaštenu laboratorij ili laboratorij pod nadzorom ovlaštenog tijela. Sve materijale, proizvode i radove mora odobriti nadzorni inženjer i ne mogu se mijenjati bez njegova odobrenja.

Izvođač mora nadzornom inženjeru omogućiti nesmetan pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i/ili uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja. Vrsta i opseg provjere kvalitete radova određuju se prema podacima koji su sadržani u Programu kontrole i osiguranja kakvoće propisuju se postupci koje obvezno ovjerava nadzorni inženjer. Posebnu pažnju treba posvetiti kontroli radova o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u korištenju, zaštita od požara i buke i dr.) te o pravodobnom uključivanju geodetskih mjerenja. U slučaju odstupanja materijala, proizvoda i radova od zahtijevanih svojstava ili propisane kvalitete, nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati dodatna ispitivanja i/ili sanaciju radova na teret izvođača radova.

U slučaju bitnog odstupanja materijala, proizvoda i radova od zahtijevanih svojstava ili kvalitete, nadzorni inženjer će propisati otklanjanje tih radova i njihovu zamjenu s novim materijalima, proizvodima ili radovima koji su u skladu s propisanom kakvoćom. Investitor će (nadzorni inženjer) provoditi kontrolna ispitivanja u skladu s odredbama OTU-a ali i prema vlastitoj procjeni. Izvođač je dužan u svakom trenutku omogućiti nadzornom inženjeru i/ili od njega ovlaštenom tijelu provedbu kontrolnih ispitivanja, uključivo fizičko otkrivanje (skidanje) prethodno pokrivenih slojeva ili konstrukcija.

ZEMLJANI RADOVI

Kontrola kvalitete za izradu nasipa, tekuća i kontrolna ispitivanja vrše se prema slijedećim standardima:

HRN EN 933-1	Granulometrijski sastav (nadzrnje),
HRN EN 933-1	Udio sitnih čestica
HRN EN 1097-5	sadržaj vode
HRN EN 13286-2	(standardni Proctor) Suha prostorna masa
HRN EN 13286-2	(standardni Proctor) Optimalan sadržaj vode, wopt
HRN U.B1.046	Ispitivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30cm
DIN 18125-2 ili HRN U.B1.016	Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor
HRN EN 1097-5	Sadržaj vode
HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)
HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Sadržaj vode
HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)
HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Suha prostorna masa
HRN U.B1.024/68	Udio organskih tvari
HRN.B.B3.050.	Kamen i kameni materijal
HRN.U.B1.010.	Uzimanje uzoraka

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu s zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otopreznice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu s zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona. Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otopreznice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće". Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće. Kontrola kvalitete za betonske i armiranobetonske radove, tekuća i kontrolna ispitivanja vrše se prema slijedećim standardima.

NORME

HRN EN 1992-1-1:2011	Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
HRN EN 1998-1 do 6:20011	Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres (dio 1-6)
HRN 1128:2007	Beton: Smjernice za primjenu normi HRN EN 206-1
HRN EN 13670:2010	Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670:2009)
HRN EN 197-1:2012	Cement - 1. dio: Sastav, specifikacije i kriterij sukladnosti za cemente za opće namjene (EN 197-1:2011)
HRN EN 12620:2008	Agregati za beton (EN 12620:2002+A1:2008)
HRN EN 13055-1/AC:2006	Lagani agregati - 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)
HRN EN 933-1 do 11:2009-2012.	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata
HRN EN 1097-1 do 10:2008-2014.	Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata

HRN EN 1008:2002	Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje sukladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacije za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona
HRN EN 934-1 do 6:2004-2012.	Dodatci betonu, mortu i mortu za injektiranje
HRN EN 450-1 do 2:2013 i 2013	Leteći pepeo za beton
HRN EN 13263-1 do 2:2009.	Silicijska prašina za beton
HRN EN 15167-1 i 2:2007	Mljevena granulirana zgura visokih peći za upotrebu u betonu, mortu i mortu za injektiranje
HRN ISO 2859-1:2012	Postupci uzorkovanja za pregled prema obilježjima- 1. dio: Sheme uzorkovanja razvrstane prema prihvatljivim razinama kvalitete za "lot-by-lot" pregled (ISO 2859-1199+Cor 1:2001+Amd 1:2011)
HRN EN 446:2008	Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje –Postupci injektiranja
HRN EN 447:2008	Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje - Mort za injektiranje
HRN EN 1065:2002	Prilagodljivi teleskopski čelični potpornji - Proizvodne specifikacije, oblikovanje i dokaz putem proračuna i ispitivanja
ISO 4463-1 :1989	Mjerni postupci za građevine. Mjerenje – 1. dio: Planiranje i organizacija mjernog postupka, kriteriji prihvatanja
HRN EN 14487-1:2005	Mlazni beton - 1. dio: Definicije, specifikacije i sukladnost
HRN EN 14487- 2:2007	Mlazni beton - 2. dio: Izvedba
HRN EN 14488-1 do 7:2005-08	Ispitivanje mlaznog betona
HRN EN 12350-1 do 12:2008-12	Ispitivanje svježeg betona
HRN EN 12390-1 do 8:2009-13	Ispitivanje očvrstnalog betona
HRN EN 932-1 do 6:2003-2014	Ispitivanje općih svojstava agregata

TEHNIČKI PROPISI

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
2. Tehnički propis o građevinskim proizvodima 33/10
3. Tehnički propis o izmjeni i dopuni tehničkog propisa o građevinskim proizvodima 87/10

ARMIRAČKI RADOVI

Kontrola kvalitete armiračke radove , tekuća i kontrolna ispitivanja vrše se prema slijedećim standardima:

NORME

HRN EN 1992-1-1:2013	Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija – 1. dio: Opća pravila i pravila za zgrade
HRN 1130-1:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
HRN 1130-2:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
HRN 1130-3:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
HRN 1130-4:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža
HRN 1130-5:2008	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača
HRN EN 10080:2012	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)
HRN EN 10138-1 do -4	Čelik za prednapinjanje
HRN EN 523:2004	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje – Nazivlje, zahtjevi, kontrola kvalitete
HRN EN 10020:2008	Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000)
HRN EN 10021:2008	Opći tehnički uvjeti isporuke za čelik i čelične proizvode (EN 10021:2006)
HRN EN 10025-1-6:2002	Toplo valjani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih čelika - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10025:1990 + A1:1993)
HRN EN 10025-1:2006	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 1. dio: Opći tehnički uvjeti za 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 termo mehanički valjane zavarljive sitno-zrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-4:2004)
HRN EN 10025-5:2007	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke za konstrukcijske čelike otporne na atmosfersku koroziju (EN 10025-5:2004)
HRN EN 10025-6:2010	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke za plosnate proizvode od konstrukcijskih čelika s visokom granicom razvlačenja u poboljšanom stanju (EN 10025-6:2004+A1:2009)
HRN EN 10027-1:2007	Sustavi označavanja za čelike – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027:2005)
HRN EN 10027-2:1999	Sustavi označavanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027:1992)
HRN EN 10079:2008	Definicija čeličnih proizvoda (EN 10079:2007)
HRN EN 10204:2007	Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004)
HRN EN 13670:2010	Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670:2009)
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: Ne nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006)
HRN EN 206:2014	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206:2013)
HRN EN ISO 4063:2012	Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000)

TEHNIČKI PROPISI

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)

TESARSKI RADOVI

NORME

HRN EN 12811-1:2004	Privremena radna oprema- 1. dio, skele- Izvedbeni zahtjevi i projektiranje (EN 12811-1:2003)
HRN EN 12811-2:2008	Privremena radna oprema – 2. dio- informacije o materijalima (EN12811-2:2004)
HRNEN 12811-3:2004	Privremena radna oprema-3. dio-Ispitivanje opterećenjem (EN 12811-3:2002)
HRN EN 1995-1-1:2013	Eurocode 5: Projekt. drvenih konst. – Dio 1: općenito -Opća Pravila i pravila za zgrade
HRN EN 1995-2:2013	Eurocode 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 2 : Mostovi
HRN EN 350-1:2005	Trajnost drva i proizvoda iz drva – Prirodna trajnost masivnog drva – 1. dio- Upute o temeljnim načelima ispitivanja i razredbe prirodne trajnosti drva (EN 350-1:1994)
HRN U.C9 200	Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Konstrukcije od monolitnog drveta i ploča
HRN U.C9.400	Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Drvene skele i oplate – Tehnički uvjeti
HRN U.C9.500	Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Zaštita drveta u konstr. – Tehnički uvjeti
HRN EN 14545:2008	Drvene konstrukcije – Neštapasti spojni elementi –Zahtjevi (EN 14545:2008)
HRN EN 14081-1:2011	Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. dio- Opći zahtjevi (EN 14081-1:2005+A1:2011)
HRN U.D0.001	Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Materijali za izradu drvenih konstrukcija i tehnički uvjeti
HRN D.C1.040	Piljena borova građa
HRN D.C1.041	Piljena građa jela i smreka
HRN EN 13986:2008	Ploče na osnovi drva za uporabu u graditeljstvu – Karakteristike, ocjenjivanje sukladnosti i označavanje (EN 13986:2004)
HRN D.A1.048	Ispitivanje čvrstoće drveta
HRN EN 14279:2009	Lamelirano furnirsko drvo (LVL) – Definicije, razradba i specifikacije (EN 14279:2004+A1:2009)
HRN EN 338:2010	Konstrukcijsko drvo - Razredi čvrstoće (EN 338:2009)

TEHNIČKI PROPISI

Tehnički propis za drvene konstrukcije NN 121/07, NN 58/09, NN 125/10, NN136/12

Tehnički propis za čelične konstrukcije NN 112/08

Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu - preuzeti propis NN 53/91

SL: 42/68; 45/68; 65/91

Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta NN 49/86;

ZIDARSKI RADOVI

NORME ZA ZIDE

HRN EN 1996-1-1:2012	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-1. dio: Opća pravila za zgrade. Pravila za armirane i nearmirane konstrukcije (EN 1996-1-1:2005+A1:2012)
HRN EN 1996-1-2:2012	Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-2. dio: Opća pravila – Proračun konstrukcija na djelovanje požara (EN 1996-1-2:2005+AC:2010)
HRN EN 1745:2012	Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012)
HRN EN 13501-1:2010	Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009)

NORME ZA ZIDNE ELEMENTE

HRN EN 771-1:2011	Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2011)
HRN EN 771-2:2011	Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapneno-silikatni zidni elementi (EN 771-2:2011)
HRN EN 771-3:2011	Specifikacije za zidne elem. – 3. dio: Betonski zidni elem.(gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2011)
HRN EN 771-4:2011	Specifikacije za zidne elem. – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2011)
HRN EN 771-5:2011	Specifikacije za zidne elem. – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2011)
HRN EN 771-6:2011	Specifikacije za zidne elem. – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena (EN 771-6:2011)
HRN EN 12859:2011	Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2011)

NORME ZA MORT

HRN EN 998-2:2010	Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2010)
HRN CEN/TR15225:2006	Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove (CEN/TR 15225:2005)

ZIDARSKI RADOVI 8

HRN EN 13501-1:2010	Razredba građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009)
---------------------	--

NORME ZA GRAĐEVNO VAPNO

HRN EN 459-1:2010	Građevinsko vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 459-1:2010),
HRN EN 459-3:2012	Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 459-3:2011)

NORME ZA ZIDARSKI CEMENT

HRN EN 413-1:2011	Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2011),
HRN EN 197-2:2014	Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 197-2:2014)
HRN CR 14245:2004	Smjernice za primjenu EN 197-2:»Vrednovanje sukladnosti«(CR 14245:2001)
HRN EN 13279-1:2008	Veživa i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2008)

NORME ZA DODATKE MORTU

HRN EN 934-3:2012	Dodatci betonu, mortu i mortu za injektiranje – 3. dio: Dodatci mortu za zidanje. Definicije, zahtjevi, sukladnost, označavanje i obilježavanje (EN 934-3:2009+A1:2012)
HRN EN 934-6:2004	Dodatci betonu, mortu i mortu za injektiranje – 6. dio: Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnosti (EN 934-6:2001)
HRN EN 998-2:2010	Specifikacija morta za zide –2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2010)

ISPITIVANJA MATERIJALA OBAVITI ĆE SE NA OSNOVU:

- HRN U.M8.002, metode ispitivanja morta za zidanje i žbukanje
- HRN B.D8.011, ispitivanja opeke, blokova i ploča od gline
- HRN B.D8.030, ispitivanje šupljih blokova od gline za međukatne konstrukcije

IZOLATERSKI RADOVI

Svi radovi moraju se izvesti kvalitetno i stručno držeći se projektne dokumentacije i slijedećih propisa:

HRNU.F2.024/80	Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti izvođenja izolacijskih radova na ravnim krovovima
HRN EN 13859-2:2014	Savijljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka - 2. dio: Podložne trake za zidove (EN 13859-2:2014)
HRN EN 13967:2012	Savijljive hidroizolacijske trake - plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla Definicije i značajke (EN13967:2014)
HRN EN 13969:2005/A1:2008	Savijljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla - Definicije i značajke (EN 13969:2004/A1:2006)
HRN EN 13970:2005/A1:2008	Savijljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13970:2004/A1:2006)
HRN EN 13984:2013	Savijljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13984:2013)
HRN EN 14909:2012	Savijljive hidroizolacijske trake-Plastične i elastomerne trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode-Definicije i značajke(EN 14909:2012)
HRN EN 14967:2008	Savijljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode - Definicije i značajke (EN 14967:2006)
HRN U.M3.240	Hidroizolacioni materijali od organskih rastvarača za hladni postupak
HRN U.M3.242	Hidroizolacioni materijali od bitumenske emulzije za hladni postupak
HRN U.M3.244	Hidroizolacioni materijali za vrući postupak

Dodatni propisi i norme za ravne krovove:

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.br.21/90),

Pravilnik o teh. mjerama za ugljikovodične hidroizolacije krovova i terasa (Sl. br. 26/69),

HRN EN 13707:2013	Savijljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske hidroizolacijske krovne trake s uloškom -- Definicije i značajke (EN 13707:2013)
HRN EN 13859-1:2014	Savijljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za prijklopno pokrivanje krovova (EN 13859-1:2014)
HRN EN 13956:2012	Savijljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove -- Definicije i značajke (EN 13956:2012)

KROVOPOKRIVAČKI RADOVI

Primijenjeni materijali za podrivačke radove trebaju odgovarati važećim standardima:

vučeni crijep	HRN B.D1.009
tlačeni utoreni crijep	HRN B.D1.010
betonski crijep	HRN U.N1.210
pokrov limom	HRN U.N9.053
bitumenski hladni premaz	HRN U.M3.240
bitumenski vrući premaz	HRN U.M3.244
ljepenke	HRN U.M3.232
polietilenska folija	HRN G.C1.290
bitumenska traka s uloškom od aluminijske folije	HRN U.M3.230
jednostruka bitumenizirana aluminijska folija	HRN U.M3.229
aluminijska folija	HRN C.C4.025
bitumenizirani perforirani stakleni voal	HRN U.M3.248
bitumenizirani stakleni voal	HRN U.M3.270
sirovi krovni karton	HRN U.M3.226
ljepenka s uloškom od staklene tkanine	HRN U.M3.234
ljepenka s uloškom od staklenog voala	HRN U.M3.231
elastobit	HRN U.M3.242
bitumenske trake za varenje (sastav i uvjeti kvalitete)	HRN U.M3.300.
bitumenska ljepenka s uloškom od jute	HRN U.M3.210
masa za zaljevanje kocki	HRN U.M3.095
mort	HRN U.M2.010, 012
valoviti krovni aluminijski lim	HRN C.C4.061, 120

ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Općenito

Izvođač radova čelične konstrukcije dužan je prije početka rada na zavarivanju predložiti nadzornom inženjeru, odnosno projektantu konstrukcije slijedeće:

- planove slijeda zavarivanja sa točnim odredbama u pogledu rasporeda i redoslijeda svakog pojedinog zavara
- plan montaže konstrukcije u kojem će biti detaljno razrađen način i slijed montaže

Tek nakon ovjere navedenih planova od strane nadzornog inženjera, odnosno projektanta izvođač može započeti sa radom.

Također prije početka radova izvođač je dužan dati na uvid nadzornom inženjeru slijedeće:

- ateste materijala od kojih će biti izrađena čelična konstrukcija
- ateste za spojni materijal (vijke, elektrode i sl.)
- ateste zavarivača koji će raditi na izradi čelične konstrukcije
- prethodno navedenu dokumentaciju tj. planove slijeda zavarivanja i plan montaže konstrukcije.

Tek nakon pregleda navedene dokumentacije i upisa u građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa radom.

Za čitavo vrijeme izrade i montaže konstrukcije izvođač mora uredno voditi zakonski propisane dnevnik (radionički, montažni i dnevnik zavarivanja). Osim toga izvođač mora imati na skicama ucrtano slijedeće:

- brojeve atesta osnovnog i spojnog materijala iz kojeg je izrađena svaka pojedina pozicija
- označene zavare sa brojem atesta elektrode i oznakom zavarivača koji je zavarivao.

Dužnost nadzornog inženjera je:

- kontrolirati u svim fazama izvedbu i montažu. Izvedba i montaža mora biti u suglasnosti sa zahtjevima ove projektne dokumentacije, pravila i standarda.
- ovjeravati prethodno navedene dokumente
- ovjeravati sve eventualno potrebne dokumente međufaznog atestiranja
- ovjeriti zapisnik o kontroli, odnosno pregledu izrađenih elemenata u radionici prije isporuke na gradilište. Ova kontrola se odnosi na izradu pojedinog montažnog elementa i pripremu površine i nanošenju prvog antikorozivnog premaza.

Ako izvođač radova smatra da pojedinom odredbom projekta dolazi do štetnih posljedica po kvalitetu, stabilnost ili trajnost konstrukcije, ili da su one u suprotnosti sa ostalim podacima danim u projektu, dužan je da pravodobno zatraži odluku o tom pitanju.

Izvođač radova garantira za kvalitetu materijala, konstrukcije i izvedbe 10 godina nakon izvršene montaže. Početak garantnog roka utvrđuje se u zapisniku tehničkog pregleda.

Investitor može predanu mu tehničku dokumentaciju upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obrađene u ovom elaboratu.

Čelična konstrukcija se antikorozivno zaštićuje i to u dva osnovna i dva završna premaza. Odabir materijala za antikorozivnu zaštitu vršiti u dogovoru sa projektantom konstrukcije.

Izrada u radionici

Zahtjevi za kvalitetu materijala moraju odgovarati važećim standardima i propisima u Republici Hrvatskoj, a dani su specifikaciji materijala za svaku pojedinu poziciju i toga se treba u potpunosti pridržavati. Primijenjeni su materijali prema standardu za nosive čelične konstrukcije. Kao osnovni materijal za nosivu čeličnu konstrukciju primjenjuju se opći konstruktivni čelici rednog broja i oznake prema statičkom proračunu ovog projekta.

Pojedine vrste čelika odabrane su prema namjeni i statičkom opterećenju konstrukcije, pa se kod nabave materijala treba obvezno pridržavati oznake kvalitete iz ovog elaborata. U čeličnim konstrukcijama upotrebljavaju se vijci sa propisanim osobinama prema odgovarajućim propisima. Ovim elaboratom primjenjuju se vijci dimenzija i oznaka kvaliteta prema statičkom računu ovog elaborata. Izbor vrste i proizvodnje elektroda ili žice treba povjeriti nadležnom zavodu, tako da odabrana elektroda ili žica za konkretni materijal daje optimalne spojeve sa minimalnim deformacijama.

Zavarivanje nosivih čeličnih konstrukcija se mora vršiti u skladu sa odgovarajućim propisima za zavarene čelične konstrukcije.

Kontrole kvalitete materijala (atestiranje) treba izvršiti u skladu sa odgovarajućim propisima, a uz dogovor sa nadzornim inženjerom. Voditi računa da limove treba kontrolirati na dvoslojnost.

Detaljnju tehnologiju zavarivanja suglasno raspoloživoj opremi i kadrovima predlaže Izvođač investitoru, odnosno nadzornom inženjeru i projektantu konstrukcije. Osnovni je zahtjev da predviđeni način, odnosno postupak ne daje spojeve koji imaju lošija mehanička svojstva od osnovnog materijala. Naročito se mora paziti na žilavost spoja, a koncentracije napona od zavarivanja u spojevima se moraju svesti na najmanju mjeru.

Prema izabranom i ovjerenom postupku zavarivanja, ručnom, poluautomatskom, automatskom, pod zaštitom praška ili u zaštiti plinova izvođač naručuje i odgovarajući materijal.

Izvođač je dužan u punoj mjeri primijeniti sve postupke za sprječavanje deformacija kod zavarivanja.

Naročitu pažnju treba posvetiti lokalnim zarezima koji bi se mogli pojaviti kod sječenja, posebno kod elemenata napregnutih na vlak. Svaki se zarez mora izbrusiti ili dovariti i izbrusiti.

Ne dozvoljava se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0°C, ili na prostoru koji nije zaštićen od kiše.

Predviđeni postupak mora biti takav da su termički naponi u konstrukciji budu što manji.

Čitav postupak izrade i zavarivanja mora osigurati prema projektu predviđene dimenzije konstrukcije uvažavajući dozvoljene tolerancije. Prije zavarivanja treba pregledati površine koje će se zavarivati. One moraju biti metalno čiste bez rđe, masnoća i drugih prljavština.

Svi zavari moraju biti kvalitete I. Sučeone zavare u vlačnim elementima treba obrusiti.

Ako zavari nisu bespriješkornog oblika treba ih obavezno obraditi. Netočnosti u izvedbi zavara na dolje neće se tolerirati.

Radove zavarivanja smije vršiti atestirani zavarivač. Atesti zavarivača daju se na uvid nadzornom inženjeru investitora i to prije početka izvedbe. Atesti zavarivača koji će zavarivati konstrukciju ne smiju biti stariji od 6 mjeseci.

Paljenje luka može se vršiti samo na mjestima koja se naknadno zavaruju. Kapljice od prskanja luka kao i šljake moraju se u cijelosti odstraniti poslije zavarivanja.

Treba voditi računa da se sav potrebni materijal uskladištava u suhim prostorijama. Eventualno ovlaženi materijal prije upotrebe treba prosušiti u pećima.

Izvođač je dužan izraditi detaljan plan tehnološkog procesa izrade. Plan treba sadržavati, suglasno zahtjevu projekta, raspored limova i radioničkih nastavaka, oblik i dimenzije zavara, način radioničkog sklapanja konstrukcije, postupak zavarivanja s karakterističnim uputama svih faznih operacija od početka do završetka radioničkih radova.

Poslije završetka radioničkih radova na konstrukcijskim sklopovima vrši se geometrijska kontrola konstrukcije kao i ostali opsezi dogovorenog načina kontrole. Nadzorni inženjer preuzima konstrukciju zapisnički u cjelini ili dijelovima i odobrava otpremu na gradilište. Temeljem ovih uvjeta čitava konstrukcija se isporučuje na gradilište sa prvim temeljnim premazom antikorozivne zaštite.

Montaža

Kako za radioničke tako i za montažne radove Izvođač prethodno mora predložiti nadzornom inženjeru detaljni tehnološki postupak radova, te sve suglasnosti i potvrde. Tehnološki postupak montažnih radova spada u sastav tehničke dokumentacije za prijem čelične konstrukcije.

Teren na gradilištu treba tako pripremiti da može primiti opterećenje od barem 1.50 kN/m², a iz razloga da se omogući sigurno kretanje vozila i dizalice koji su potrebni za montažu konstrukcije.

Investitor daje na raspolaganje potrebnu električnu energiju za montažne radove napona 380/220 V, ako se drugačije ne dogovori u ugovoru.

Izvođač montažerskih radova vrši radove po potvrđenom tehnološkom postupku koji mora obuhvatiti jasno razrađene detalje kao: obrada montažnih spojeva, pomoćnih priprema i alata, načina sastava, postupak zavarivanja, postupak dizanja i namještanja čeličnih konstrukcija u pravilan položaj, te sve ostale detalje koji utječu na pravilno, sigurno i kvalitetno izvođenje montažerskih radova.

Izvođač je dužan kod radova osigurati odgovarajuću kvalificiranu radnu snagu za montažerske i zavarivačke radove. Također je dužan raditi protokole koje periodički uz ugovor potpisuje i nadzorni inženjer.

Protokoli obuhvaćaju karakteristične faze rada sa svim nivelmanima i međufaznom kontrolom geometrije konstrukcije. Dužan je voditi i montažni dnevnik koji supotpisuje nadzorni inženjer.

Prispjela konstrukcija iz radionice deponira se na podloge i to po redu montaže. Obavezno prije početka montaže zapisnički se u dnevnik unose podaci o kontroli nivelmana betonskih radova, odnosno betonskih elemenata na koje se montira čelična konstrukcija.

Antikorozivna zaštita

Radovi na zaštiti od korozije mogu se povjeriti samo poduzeću koje je registrirano za tu djelatnost. Za izvedbu radova smiju se koristiti samo materijali s atestom izdanim od stručne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kvalitete tih materijala. Tijekom izvedbe radova na zaštiti od korozije mora se kontrolirati svaka radna operacija i rad u cjelini. Prije nanošenja premaza mora se kontrolirati:

- podobnost pripremljene čelične površine
- stanje prethodnog sloja namaza

Treba kontrolirati i debljinu slojeva namaza. Čelična konstrukcija i svi njeni dijelovi ne mogu se staviti u uporabu prije nego što se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način kako je to projektom predviđeno.

Norme za nelegirane konstrukcijske čelike – osnovni materijal

HRN EN 10017:2007	Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje -- Mjere i dopuštena odstupanja
HRN EN 10020:2008	Definicije i razredba vrsta čelika
HRN EN 10021: 2008	Opći tehnički uvjeti isporuke za čelik i čelične proizvode
HRN EN 10024:2005	Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama – Dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10025-1:2006	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika – 1. dio: Opći tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10025-2:2007	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za nelegirane konstrukcijske čelike
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
HRN EN 10025-5:2007	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke za konstrukcijske čelike otporne na atmosfersku koroziju
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 poboljšanom stanju
HRN EN 10027-1:2007	Sustavi označavanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika
HRN EN 10027-2:1999	Sustavi označavanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav
HRN EN 10029:2000	Toplo valjani čelični limovi debljine ≥ 3 mm -- Dopuštena odstupanja dimenzija, oblika i mase
HRN EN 10034:2003	I-profil i H-profil od konstrukcijskih čelika -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika
HRN EN 10048:2003	Toplo valjana čelična traka -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika
HRN EN 10051:2003	Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika
HRN EN 10055:2005	Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10056-1:2005	Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima -- 1. dio: Mjere
HRN EN 10056-2:2005	Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima -- 2. dio: Dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10058:2007	Toplo valjane plosnate čelične šipke za opću namjenu -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10059:2005	Toplo valjane četverokutne čelične šipke za opću namjenu -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10060:2005	Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10061:2005	Toplo valjane šesterokutne čelične šipke za opću namjenu -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera
HRN EN 10080:2005	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito
HRN EN 10130:2008	Hladno valjani plosnati proizvodi od mekog čelika za hladnu preradbu Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10131:2008	Hladno valjani, neprevučeni i cinkom ili cink-nikal elektrolitski prevučeni niskouglični i s povišenom granicom razvlačenja čelični plosnati proizvodi namijenjeni hladnomu oblikovanju - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika
HRN EN 10139:2000	Hladno valjane trake bez prevlaka od mekih čelika za hladno oblikovanje – Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10140:2008	Hladno valjana uska čelična traka - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika
HRN EN 10143:2008	Kontinuirani čelični lim i traka prevučeni vrućim uranjanjem - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika
HRN EN 10149-1:2007	Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- 1. dio: Opći uvjeti isporuke
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
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
HRN EN 10152:2000	Elektrolitički pocinčani hladno valjani plosnati proizvodi od čelika Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10163-1:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila -- 1. dio: Opći uvjeti
HRN EN 10163-2:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila 2. dio: Ploča i široke trake

HRN EN 10163-3:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila -- 3. dio: Profili
HRN EN 10164:2008	Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima na deformaciju okomito na površinu proizvoda -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10169:2012	Kontinuirano organski prevučeni (prevučeni koluti) plosnati čelični proizvodi -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10204:2007	Metalni proizvodi -- Vrste dokumenata o ispitivanju
HRN EN 10210-1:2008	Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika -- 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10210-2:2008	Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika -- 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka
HRN EN 10219-1:2008	Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika -- 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10219-2:2008	Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika -- 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka
HRN EN 10268:2008	Hladno valjani čelični plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10279:2007	Toplo valjani čelični U profili -- Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase
HRN EN 10292:20XX	Kontinuirano vruće pocinčana traka i lim od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10326:2007	Trake i limovi od konstrukcijskih čelika s prevlakom nanesenom neprekidnim vrućim uranjanjem -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 10327:20XX	Kontinuirano vruće pocinčana traka i lim od (mekanog) niskougličnog čelika za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN ISO 4997:20XX	Kontinuirano hladno valjani plosnati proizvodi iz nelegiranih konstrukcijskih čelika

Norme za konstrukcijski čelik – spojevi sa vijcima

HRN EN 15048-1:2008	Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja -- 1. dio: 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 14399-1:2008	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 1. dio: Opći zahtjevi
HRN EN 14399-2:2008	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 2. dio: Ispitivanje prikladnosti za predopterećenje
HRN EN 14399-3:2008	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 3. dio: Sustav HR -- Spojevi vijka sa šesterokutnom glavom i šesterokutne matice
HRN EN 14399-4:2008	isokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 4. dio: Sustav HV -- Spojevi vijka sa šesterokutnom glavom i šesterokutne matice
HRN EN 14399-5:2008	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 5. dio: Ravne podložne pločice
HRN EN 14399-6:2008	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 6. dio: Ravne podložne pločice, skošene
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 upuštenom glavom
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 uezom
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
HRN EN ISO 7042:2005	Šesterokutna matica osigurana od odvijanja, oblik 2 -- Razred čvrstoće 5, 8, 10 i 12

- HRN EN ISO 7719:2005 Šesterokutne matice s osiguranjem od odvijanja u cijelosti izrađene od metala, tip 1 – Razredi čvrstoće 5, 8 i 10
- HRN EN ISO 10511:2005 Šesterokutna niska matica osigurana od odvijanja nemetalnim uloškom (nemetalni uložak)
- HRN EN ISO 10512:2005 Šesterokutna matica osigurana od odvijanja nemetalnim uloškom, oblik 1, fini metrički navoj – Razred čvrstoće materijala 6, 8 i 10
- HRN EN ISO 10513:2005 Šesterokutna matica osigurana od odvijanja, tip 2, fini metrički navoj – Razred čvrstoće 8, 10 i 12
- HRN EN ISO 15480:2005 Samonarezni vijci sa šesterokutnom prirubnom glavom
- HRN EN ISO 15976:2005 Oklopljene zakovice zatvorenog struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom – St/St
- HRN EN ISO 15979:2005 Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom – St/St
- HRN EN ISO 15980:2005 Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i upuštenom glavom – St/St
- HRN EN ISO 15983:2005 Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom – A2/A2
- HRN EN ISO 15984:2005 Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i upuštenom glavom – A2/A2

Norme za konstrukcijski čelik – dodatni materijali za zavarivanje

- HRN EN 13479:2007 Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Opća norma za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem
- 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 14343:2010 Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žičane elektrode, trakaste elektrode, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika i čelika otpornih na visoke temperature -- Razredba
- HRN EN ISO 16834:2008 Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žičane elektrode, žice, šipke i depoziti za elektrolučno zavarivanje u zaštiti plina za čelike povišene čvrstoće -- Razredba
- HRN EN ISO 17633:2010 Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žice punjene praškom i šipke za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom plina i bez zaštite plina za nehrđajuće čelike i čelike otporne na visoke temperature -- Razredba
- HRN EN ISO 18276:2008 Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Punjene žice za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom plina i bez zaštite plina za čelike povišene čvrstoće -- 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 sitnozrnatih čelika – Razredba

Dmiš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

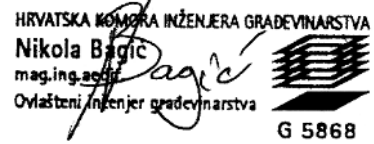
2.8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Procjena troškova gradnje je iskazana u mapi 1 – arhitektura.

Driš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bačić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Nikola Bačić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868



2.9. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Izgradnjom građevine neće se ugroziti pouzdanost i mehanička stabilnost susjednih građevina, niti stabilnost tla okolnog zemljišta.

Investitor je dužan osigurati da je izvođač radova, prije početka radova rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja građevine, obaviješten o materijalima i tvarima koje se nalaze u odgovarajućoj građevini i koje su opasni otpad odnosno za koje je izvjesno da će tim radovima postati opasni otpad.

Mjere gospodarenja građevnim otpadom koje se određuju, sukladno posebnom propisu koji uređuje gradnju, dokumentima projekta gradnje, održavanja, rekonstrukcije odnosno uklanjanja građevine moraju:

1. osigurati izdvajanje:

– materijala i tvari, uključujući i građevne proizvode, koji nisu otpad (npr. višak materijala pri građenju ili rekonstrukciji građevine ili izdvojene tvari ili materijali ili građevni proizvodi kao što je cigla ili crijep iz građevine koja se uklanja ili rekonstruira), ukoliko se isti mogu bez obrade koristiti u istu svrhu u koju su i proizvedeni,

– otpada sukladno članku 11. Pravilnika,

2. spriječiti ispuštanje azbestnih vlakana u zrak iz azbestnog otpada i razlijevanja tekućeg otpada koji može sadržavati azbest, kada je azbestni otpad prisutan u građevini,

3. spriječiti miješanje pojedine vrste opasnog građevnog otpada s drugim otpadom odnosno tvarima i materijalima koje nisu otpad,

4. spriječiti miješanje razdvojenog otpada, osim miješanja koje obavlja ovlaštena osoba sukladno odgovarajućoj dozvoli za gospodarenje otpadom,

5. spriječiti raznošenje, razlijevanje odnosno ispuštanje otpada izvan gradilišta u okoliš,

6. onemogućiti istjecanje oborinske vode koja je došla u doticaj s opasnim otpadom na tlo, u vode, podzemne vode i more,

7. onemogućiti istjecanje tekućeg otpada na tlo, u vode, podzemne vode, more,

8. predvidjeti odgovarajući prostor za skladištenje otpada na gradilištu u skladu s ovim Pravilnikom,

9. odrediti način izvedbe radova, uzevši u obzir njihovu tehničku izvedivost i ekonomsku opravdanost, kako bi količina miješanog građevnog otpada, koja nastaje izvedbom radova, bila što manja te kako bi se višak materijala uporabio na mjestu gdje je taj višak i nastao, a nastali otpad pripremio za ponovno korištenje ili drugi postupak uporabe.

Prilikom gradnje izvođač će osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada. Prilikom gradnje doći će do nastanka mineralnog građevnog otpada (miješani građevinski otpad) od rušenja dijela građevine koji će se zbrinut odvozom na za to predviđena odlagališta. Drveni otpad od rušenja krovne konstrukcije može se uporabiti u izradi novih konstrukcija.

Sav otpad nastao od papirnate, plastične, staklene ili metalne ambalaže građevnih proizvoda prikupljati će se odvojeno na gradilištu na zato predviđenom mjestu i odvoziti u odgovarajuća reciklažna dvorišta.

Komunalni otpad se predviđa skupljati u tipizirane posude za otpad ili veće metalne kontejnere, koje će biti pozicionirane na odgovarajućem mjestu na parceli, a odvoz istih će se vršiti u skladu i dogovoru s lokalnim komunalnim poduzećem. Razdvojiti će se sakupljanje komunalnog otpada sa gospodarstva i iz domaćinstva.

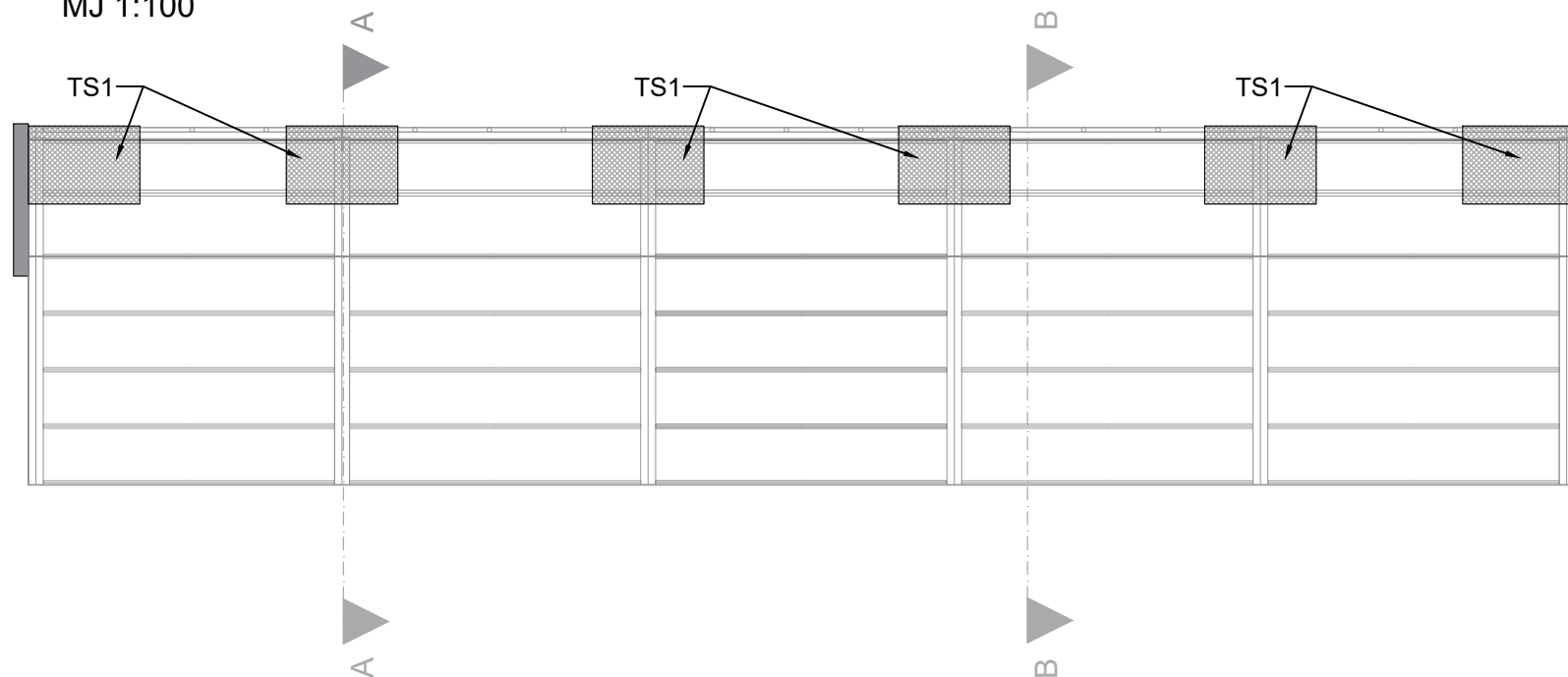
Dmiš, siječanj 2019.

Projektant:
Nikola Bagić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

III. GRAFIČKI PRILOZI

TLOCRT TEMELJA
MJ 1:100



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Nikola Bagić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5868

INVESTITOR:
Grad Drniš

GRAĐEVINA:
Metalna konstrukcija nad
gledalištem NK Došk-a

LOKACIJA:
k.č. 15/1, K.O. Drniš

ZOP: P-1/19
TD: P-1/19/2

DATUM: 01/2019

NAPOMENE:

- sve mjere kontrolirati u naravi

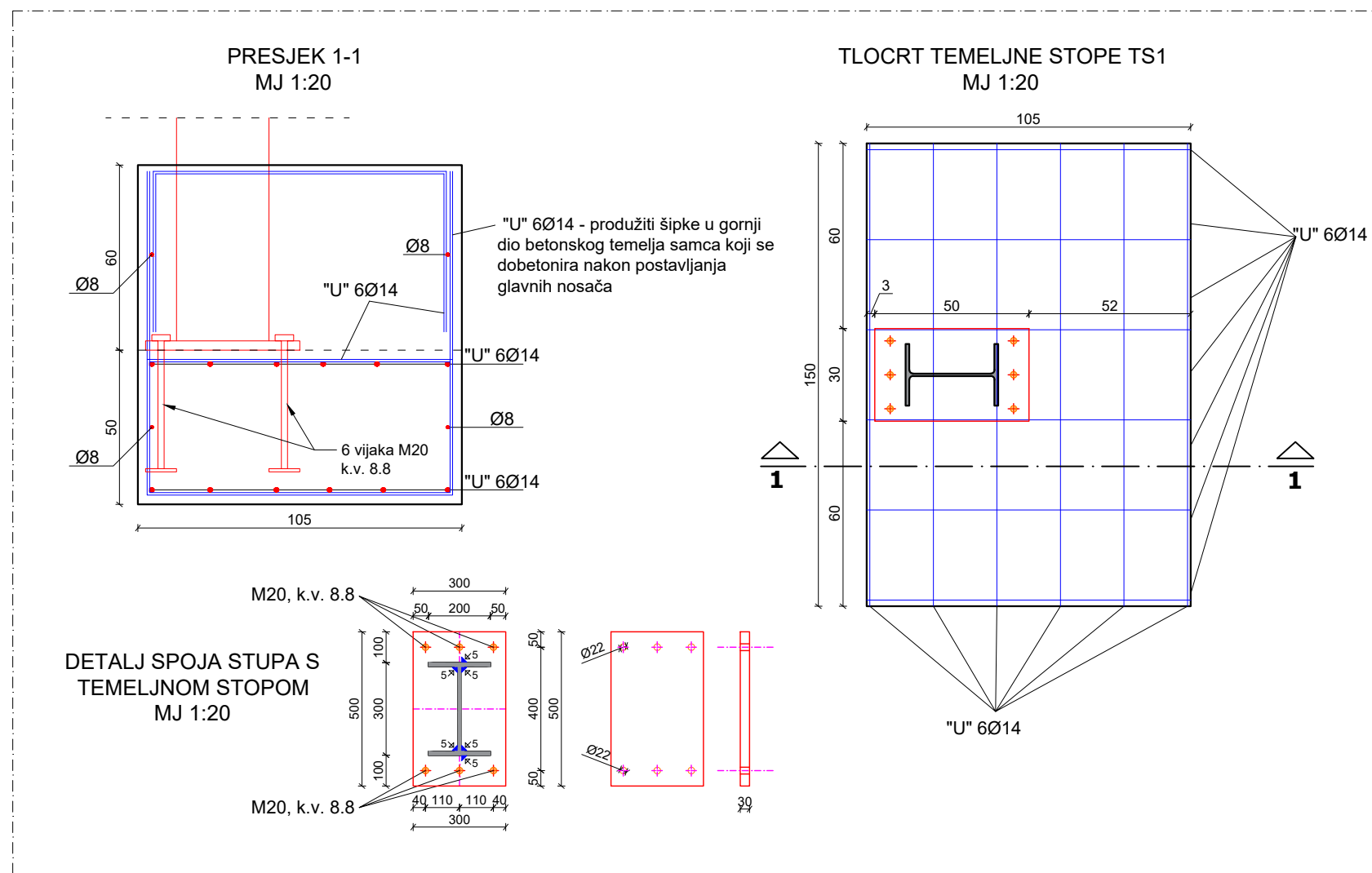
PROJEKTANT:
Nikola Bagić, mag. ing. aedif.

SURADNICI:
Ivan Čupić, mag. ing. aedif.
Marina Mihaljević, ing. građ.

GLAVNI PROJEKT
MAPA 2
GRAĐEVINSKI PROJEKT

**TLOCRT
TEMELJA**

SKICE ARMIRANJA
MJ 1:20



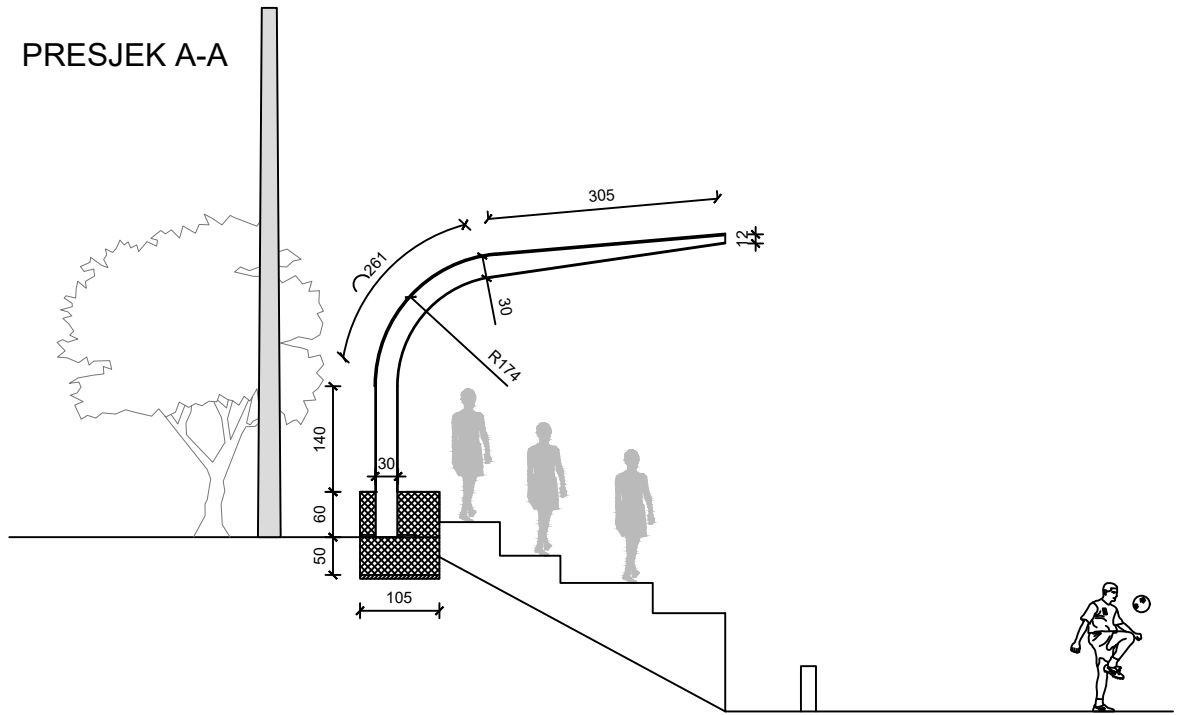
MJERILO:

1:100

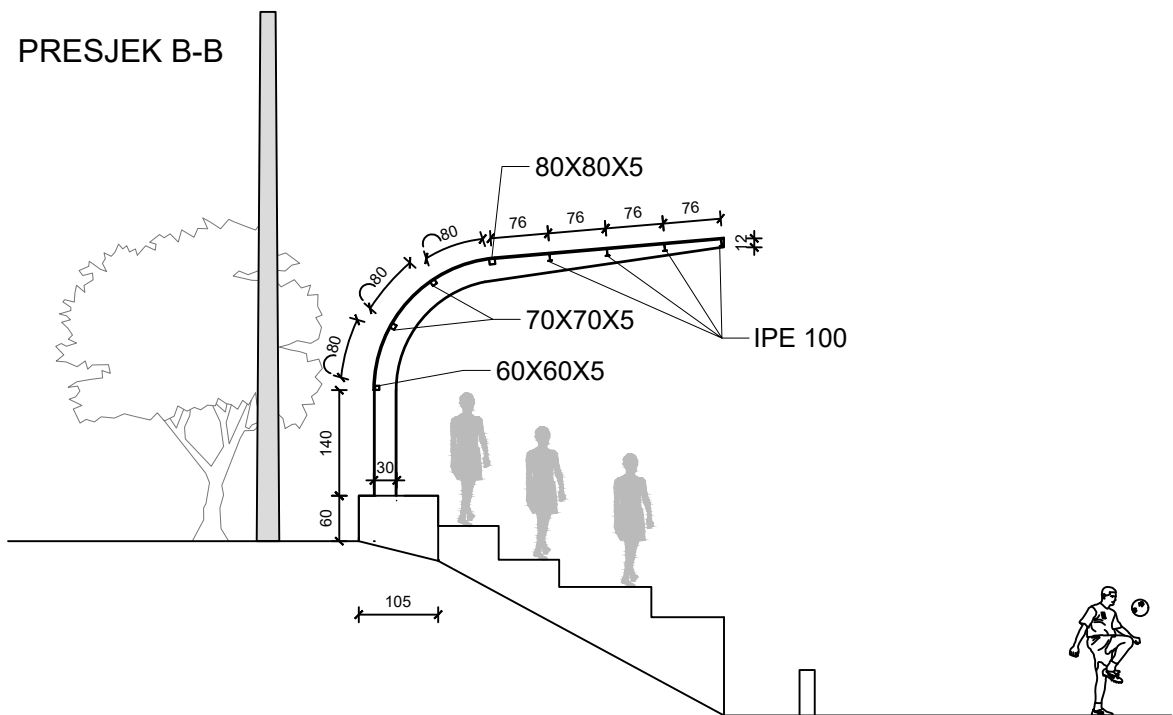
STRANICA:

01



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



napomena: SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI

 <p>ULTIMA INŽENJERING d.o.o. Bana Nelhorčica 40, 22 320 Drniš OIB: 93792208562, mob. +385 99 230 8989 ultima-inzenjering.hr</p>	INVESTITOR: Grad Drniš	Suradnici: Ivan Čupić, mag.ing.aedif. Marina Mihaljević, ing. građ.	Projektant: Nikola Bagić, mag.ing.aedif.		
	GRAĐEVINA: Metalna konstrukcija nad gledalištem NK Došk-a	 <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Nikola Bagić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5868</p>			
	LOKACIJA: k.č. 15/1, K.O. Drniš				
	FAZA: Glavni projekt - MAPA 2/GP				
SADRŽAJ:	PRESJECI		ZOP: P-1/19 DATUM: 01/2019	TD: P-1/19/2 Mjerilo: 1:100	List: 02