

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje, Jelenje 155
OIB: 81881137964

tel. 051/230-058 fax. 051/614-089
GSM 099/2124674
e-mail: georad.jelenje@gmail.com

INVESTITOR

Grad Varaždin,
Trg kralja Tomislava, Varaždin
OIB: 13269011531

IZRAĐIVAČ

GEO-RAD d.o.o.
JELENJE 155, DRAŽICE
OIB: 81881137964

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32GP-2016

GRAĐEVINA

**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE PRIHVATNE TOČKE
SA FOTONAPONSKOM ELEKTRANOM**

LOKACIJA

katstarska čestica: 1601/4
katstarska općina: VARAŽDIN

(prostor namijenjen ovjeri tijela nadležnog za izdavanje akta za građenje)

MAPA 1/2 A) <i>ARHITEKTONSKI PROJEKT</i>	PROJEKTANT: Željko Paliska, d.i.a.
B) <i>GRAĐEVINSKI PROJEKT</i> C) <i>FIZIKA ZGRADE</i> D) <i>PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE</i>	PROJEKTANT: Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

GLAVNI PROJEKTANT:
Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

SURADNIK:
Aleks Ožbolt, mag.ing.aedif.

DIREKTORICA:
Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

Datum izrade: rujan 2016.

SVEUKUPNI POPIS PROJEKATA

ZAJEDNIČKA OZNAKA 32GP-2016

Glavni projektant: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

MAPA 1 – predmetna mapa je MAPA 1, a na sljedećim stranicama se redom nalaze:

A) ARHITEKTONSKI PROJEKT

Izradio: GEO-RAD doo, JELENJE 155, DRAŽICE, projektant Željko Paliska d.i.a.

B) GRAĐEVINSKI PROJEKT

Izradio: GEO-RAD doo, JELENJE 155, DRAŽICE, projektant: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

C) FIZIKA ZGRADE

Izradio: GEO-RAD doo, JELENJE 155, DRAŽICE, projektant: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

D) PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

Izradio: GEO-RAD doo, JELENJE 155, DRAŽICE, projektant: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

E) TROŠKOVNICI

MAPA 2: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (projekt broj: 1627-GL)

Izradio: OM Projekt j.d.o.o., Tizianova 32, Rijeka, projektant: Tomislav Jakominić, mag.ing.el.,

SADRŽAJ

1.	OPĆA I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	1
1.1.	RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI.....	1
1.2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	7
1.3.	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	8
1.4.	RJEŠENJE O UPISU U HKIG.....	9
1.5.	RJEŠENJE O POSLOVNO TEHNIČKOJ SURADNJI	12
1.6.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA ARHITEKTONSKOG PROJEKTA	13
1.7.	RJEŠENJE O UPISU U HKA.....	14
1.8.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA VAŽEĆOM PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	16
2.	PRILOZI.....	17
A)	ARHITEKTONSKI PROJEKT.....	28
1.	PROJEKTNI ZADATAK	30
2.	TEHNIČKI OPIS	31
2.2.	OPIS PLANIRANOG ZAHVATA	31
2.2.1.	OBLIKOVANJE PLANIRANE GRAĐEVINE	31
2.2.2.	KONSTRUKCIJA I MATERIJALI	31
2.2.3.	PLANIRANA ZAVRŠNA OBRADA ZGRADE	32
2.2.4.	IZGRAĐENOST ČESTICE	32
2.2.5.	ISKORIŠTENOST ČESTICE	32
2.2.6.	SMJEŠTAJ PLANIRANE GRAĐEVINE NA ČESTICI	33
2.2.7.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.....	33
2.2.8.	NAČINI I UVJETI PRIKLJUČENJA GRAĐEVNE ČESTICE, ODNOSNO GRAĐEVINE NA JAVNO PROMETNU POVRŠINU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU	33
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	35
4.	PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE.....	47
5.	NACRTNA DOKUMENTACIJA	50
B)	GRAĐEVINSKI PROJEKT.....	51
1.	TEHNIČKI OPIS	52
2.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	54
3.	DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	70

3.1 ANALIZA OPTEREĆENJA.....	70
PRORAČUN SPOJA PODROŽNICE I GREDE.....	96
PRORAČUN SPOJA GREDE I STUPA	98
PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 201	100
PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 101	101
PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 102	101
PRORAČUN AB NADVOJA POZICIJA 103.....	103
PRORAČUN AB NADVOJA POZICIJA 105.....	114
PRORAČUN AB ZIDOVA POZICIJA 106	114
PRORAČUN AB TRAKASTIH TEMELJA POZICIJA 001	114
C) FIZIKA ZGRADE.....	120
D) PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE	162
1. TEHNIČKI OPIS	163
1.1. OPĆENITO	163
1.2. UNUTARNJI VODOVOD - HLADNA VODA.....	163
1.3. UNUTARNJI VODOVOD - TOPLA VODA.....	163
1.4. SANITARNI UREĐAJI.	163
1.5. SANITARNO OTPADNE VODE	165
1.6. OBORINSKA VODA	165
2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	166
3. HIDRAULIČNI PRORAČUN	169
3.1. HIDRAULIČNI PRORAČUN DOVODA VODE.	169
3.2. HIDRAULIČNI PRORAČUN ODVODA VODE.	170
4. NACRTNA DOKUMENTACIJA.....	172

1. OPĆA I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

1.1. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MES:

040052199

CIB:

81881137964

TVRTKA:

- 7 GEO - RAD društvo s ograničenom odgovornošću za geodetske usluge
- 7 GEO - RAD d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 11 Jelenje (Općina Jelenje)
Jelenje 155

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

FREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - geodetsko premjeravanje
- 3 * - kupnja i prodaja robe
- 3 * - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 3 * - pružanje usluga smještaja
- 6 * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 6 * - Izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja granice
- 6 * - Izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- 6 * - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 6 * - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 6 * - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 6 * - Izrada elaborata katastarske izmjere
- 6 * - Izrada elaborata tehničke reambulacije
- 6 * - Izrada elaborata prevodenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 6 * - Izrada elaborata prevodenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- 6 * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- 6 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- 6 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- 6 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevodenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- 6 * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- 6 * - Tehničko vođenje katastra vodova
- 6 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- 6 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|----|---|--|
| | | projektiranja |
| 6 | * | - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 6 | * | - Izrada geodetskog projekta |
| 6 | * | - Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine |
| 6 | * | - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine |
| 6 | * | - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije |
| 6 | * | - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta |
| 6 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja |
| 6 | * | - Stručni nadzor nad: |
| 6 | * | - izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga |
| 6 | * | - tehničkim vođenjem katastra vodova |
| 6 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrada dokumenata i akta prostornog uređenja |
| 6 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja |
| 6 | * | - izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 6 | * | - izradom geodetskog projekta |
| 6 | * | - iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine |
| 6 | * | - izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine |
| 6 | * | - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja |
| 10 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 10 | * | - projektiranje, gradnje, uporaba i uklanjanje građevina |
| 10 | * | - nadzor nad gradnjom |
| 10 | * | - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje |
| 14 | * | - energetska certificiranje, energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|----|--|
| 11 | Jadranka Radetić, OIB: 73592394126
Jelenje, Jelenje 155 |
| 9 | - član društva |

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

IZVADAK, IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 9 Tonka Radetić, OIB: 45818028346
Jelenje, Jelenje 75
9 - član društva
- 9 Ivan Radetić, OIB: 57834763997
Jelenje, Jelenje 75
9 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 11 Jadranka Radetić, OIB: 73592394126
Jelenje, Jelenje 155
2 - direktor
2 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 6 Ivan Radetić, OIB: 57834763997
Jelenje, Jelenje 75
6 - direktor
6 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 10 Tonka Radetić, OIB: 45818028346
Jelenje, Jelenje 75
10 - direktor
10 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 24.
srpnja 2012. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 13 378.600,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju sastavljen je dana 11. veljače 1993. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 21. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od dana 28. siječnja 1998. godine izmjenjene odredbe Izjave o usklađenju u čl. 1. (uvodne odredbe), čl. 3. (temeljni kapital), čl. 5. (uprava društva). Izjava promijenila oblik u Društveni ugovor. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 3 Izjavom o izmjeni od 05. travnja 2001. godine izmijenjen je članak 2. (predmet poslovanja) Izjave o usklađenju.
- 5 Odlukom člana društva od 21. ožujka 2008. godine Izjava o usklađenju izmijenjena je u odredbama koje se odnose na predmet poslovanja-djelatnosti i temeljni kapital društva. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
- 6 Odlukom članova društva od 13. studenog 2009. godine izmijenjen je Društveni ugovor u dijelu koji se odnosi na uvodnu odredbu (čl.1.), tvrtku i sjedište (čl. 2.) i predmet poslovanja (čl. 4.) te je isti u pročišćenom tekstu dostavljen sudskom registru u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova Društva od 7. svibnja 2010. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 1. (uvodna odredba), čl. 2. (tvrtka i sjedište). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 10 Odlukom člana društva od 24. srpnja 2012. godine Društveni ugovor

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- izmijenjen je u čl. 3. koji se odnosi na predmet poslovanja-djelatnosti. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 12 Odlukom članova društva od 26. rujna 2013. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.4. (temeljni kapital) i čl.6. (poslovni udjeli). Potpuni tekst ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
 - 13 Odlukom članova Društva od 18. lipnja 2014. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 4. i 6. (temeljni kapital i poslovni udjeli). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
 - 14 Odlukom članova društva od 16. studenog 2015. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 3. (predmet poslovanja). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od dana 28. siječnja 1998. godine povećan temeljni kapital sa 8,00 kn za 17.992,00 kn na 18.000,00 kn.
- 5 Odlukom člana društva od 21. ožujka 2008. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 18.000,00 kn za iznos od 2.100,00 kn na iznos od 20.100,00 kn.
- 12 Odlukom članova društva od 26. rujna 2013. godine povećan je temeljni kapital društva iz dobiti društva i to sa iznosa od 20.100,00 kuna za iznos od 166.500,00 kuna na iznos od 186.600,00 kuna.
- 13 Odlukom članova društva od 18. lipnja 2014. godine povećan je temeljni kapital iz sredstava društva sa 186.600,00 kn za 192.000,00 kn na 378.600,00 kn.

Ostale odluke:

- 4 Visoki trgovački sud Republike Hrvatske pod posl. br. XIV PŽ-6288/05-3 od 18. listopada 2005. godine riješio je: . Odbija se žalba kao neosnovana i potvrđuje rješenje Trgovačkog suda u Rijeci posl. br. Tt-05/26-14 od 28. rujna 2005. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 30.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4935-4	23.10.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/7002-3	27.02.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-01/1624-2	02.05.2001	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-05/26-16	08.11.2005	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-08/803-2	31.03.2008	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-09/11842-7	23.11.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-10/1045-5	16.06.2010	Trgovački sud u Rijeci

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0008 Tt-08/803-4	28.09.2010	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-10/2680-4	12.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-12/4557-2	30.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
0011 Tt-13/770-2	07.02.2013	Trgovački sud u Rijeci
0012 Tt-13/7065-8	21.10.2013	Trgovački sud u Rijeci
0013 Tt-14/4843-2	30.06.2014	Trgovački sud u Rijeci
0014 Tt-15/6774-2	25.11.2015	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	07.04.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	28.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	10.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis

Pristojba:

10,00 kn

Nagrada:

25,00 kn + 25% PDV-a

2
JAVNI BILJEŽNIK
Vrsalović Zoran
Rijeka, Korzo 40

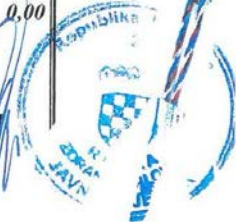


ANA HUSERIK ZUJIĆ
obilježnička prisjednik

Ja, javni bilježnik, Zoran Vrsalović, RIJEKA, Korzo 40 temeljem čl. 5 ZSR (N.N. br. 1/95; 57/96; 45/99; 54/05) po uvidu u Sudski registar Republike Hrvatske kojeg sam današnjeg dana izvršio elektroničkim putem izdajem Izvadak iz Sudskog registra za trgovačko društvo GEO - RAD d.o.o., Jelenje.
Izvadak se sastoji od 5 (pet) listova.
Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. ZJP u iznosu od 10,00 kn naplaćena je i poništena na primjerku koji ostaje za arhiv. Javnobilježnička nagrada zaračunata u iznosu od 25,00 kn + PDV 25% (6,25 kn), a trošak 0,00 kn + PDV 25% (0,00 kn).
Broj: OV-8604/15
U Rijeci, 26.11.2015.



Javni bilježnik
Zoran Vrsalović
Za javnog bilježnika
javnobilježnički
prisjednik
Ana Huserik Zujic



Na temelju Zakona o gradnji RH (NN 153/13) izdaje se:

1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

kojim se imenuje Tonka Radetić, mag.ing.aedif., zaposlenik tvrtke GEO-RAD d.o.o. Jelenje, za glavnog projektanta na izradi glavnog projekta oznake **32GP-2016** za **izgradnju cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom**, na k.č. 1601/4 k.o. Varaždin, za investitora Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1, Varaždin, OIB: 13269011531.

Investitor:

Grad Varaždin,
Trg kralja Tomislava 1,
Varaždin
OIB: 13269011531

Na temelju Zakona o gradnji RH (NN 153/13) izdaje se:

1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

kojim se imenuje Tonka Radetić, mag.ing.aedif., zaposlenik tvrtke GEO-RAD d.o.o. Jelenje, za glavnog projektanta na izradi glavnog projekta oznake **32GP-2016** za **izgradnju cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom**, na k.č. 1601/4 k.o. Varaždin, projektanta građevinskog projekta, projektanta projekta vodovoda i odvodnje, za investitora Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1, Varaždin, OIB: 13269011531.

Direktor:

Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

1.4. RJEŠENJE O UPISU U HKIG



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

Klasa: UP/I-360-01/15-01/5118
Urbroj: 500-03-15-1
Zagreb, 18. veljače 2015. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 61. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **RADETIĆ TONKE, magistre inženjerke građevinarstva (mag.ing.aedif.), DRAŽICE, Jelenje 75**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE **o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** **Hrvatske komore inženjera građevinarstva**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **RADETIĆ TONKA, mag.ing.aedif., DRAŽICE**, pod rednim brojem **5118**, s danom upisa **17.02.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **RADETIĆ TONKA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**pečat**" i "**inženjersku iskaznicu**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
Ovlašteni inženjer građevinarstva svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izrađene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

2

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
7. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Objašnjenje

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

Odbor za upis HKIG proveo je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovana u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i člankom 61. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.) ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva u skladu s člankom 62. stavkom 6. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izvjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izrađene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

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

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje joj izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.).

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

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

3

podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospeljeća navedenom na računu; redovito uredno podmiriti troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori; poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera građevinarstva.

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

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

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

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96. 77/96. 131/97. 69/98. 66/99. 145/99. 116/00. 110/04. 150/05. 153/05. 129/06. 117/07. 25/08. 60/08. 20/10. 69/10. 126/11. 112/12. i 9/13.).

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

Pouka o pravnom lijeku:

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



Dostaviti:

1. **TONKA RADETIĆ**, 51218 DRAŽICE, Jelenje 75
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.5. RJEŠENJE O POSLOVNO TEHNIČKOJ SURADNJI

"EMIS" d.o.o. Rudarska bb, Labin , kojeg zastupa direktor Željko Paliska, OIB: 57099554669

i

"GEO-RAD" d.o.o. Dražice, Jelenje 75, koje zastupa direktor Društva Tonka Radetić
OIB: 81881137964

sklopili su dana 16.09.2013. godine

UGOVOR o poslovno-tehničkoj suradnji

Članak 1.

Ugovorne strane se obavezuju i stječu pravo na poslovno-tehničku suradnju u skladu s ovim ugovorom i to pri nastupu na tržištu, plasmanu projektantskih, geodetskih i drugih konzalting usluga i nadzora, izradi ili razradi svih vrsta i faza projekata, unutarnjoj kontroli projekata, naizmjenično se pojavljujući kao suradnik, naručitelj ili izvršitelj usluga.

Članak 2.

Ugovorne strane su sporazumne da se izvrši naplata svake pojedine usluge temeljem uobičajenih faktura, u roku i po cijeni usmeno dogovorenoj ili pismeno naručenoj.

Članak 3.

Ugovorne strane se obavezuju na međusobnu kvalitetnu suradnju, uz poštivanje obaveza ugovorenih s investitorom.

Članak 4.

Potpisivanjem ovog ugovora niti jednoj od ugovorenih strana se ne poriče pravo na potpisivanje ugovora o poslovno-tehničkoj suradnji s drugim poslovnim partnerima.

Članak 5.


Ugovorne strane mogu raskinuti ovaj ugovor temeljem međusobnog sporazuma i u slučajevima predviđenim zakonom.

Članak 6.

Eventualne sporove u svezi s ovim ugovorom ugovorene strane će pokušati riješiti sporazumno. Ukoliko se sporazum ne postigne nadležan je sud u Rijeci.

Članak 7.

Ovaj ugovor sastavljen je u dva istovjetna primjerka, od kojih svaka strana dobiva jedan.

Za "GEO-RAD" d.o.o.
Direktor:
TONKA RADETIĆ

GEO-RAD
d.o.o. JELENJE

"EMIS" d.o.o.
Direktor:
ŽELJKO PALISKA

EMIS
d.o.o. Labin



Na temelju Zakona o gradnji RH (NN 153/13) izdaje se:

1.6. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA ARHITEKTONSKOG PROJEKTA

kojim se imenuje Željko Paliska, d.i.a. za projektanta arhitektonskog projekta kao sastavnog dijela glavnog projekta oznake **32GP-2016** za **izgradnju cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom**, na k.č. 1601/4 k.o. Varaždin, za investitora Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1, Varaždin, OIB: 13269011531.

Direktor:

Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

1.7. RJEŠENJE O UPISU U HKA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/01-01/ 2679
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 09.veljača 2001.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise Razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnio PALISKA ŽELJKO, dipl.ing.arh., KRŠAN, PRISTAV 63, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se PALISKA ŽELJKO, (JMBG 2208956361904), dipl.ing.arh., KRŠAN, u stručni smjer **Ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem 2679, s danom upisa 08.02.2001. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, PALISKA ŽELJKO, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**Ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "**arhitektonska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

arhitekata. PALISKA ŽELJKO, dipl.ing.arh., podnio je Zahtjev za upis u Imenik

2

Odbor za upise Razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99 i 112/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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



PREDSJEDNIK KOMORE

Upravec: Mirko Orešković, dipl.ing. građ.

Dostaviti:

1. ŽELJKO PALISKA, 52232 KRŠAN, PRISTAV 63
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.8. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA VAŽEĆOM PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13) izdaje se:

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

kojom ja, Tonka Radetić, mag.ing.aedif., izjavljujem da je Glavni projekt broj **32GP-2016** izrađen od strane GEO-RAD d.o.o. u skladu s

- Zakonom o gradnji (NN 153/13)
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13)
- GUP grada Varaždina - II. ID Službeni vjesnik Grada Varaždina br. 01/07., 06/08. i 3/12.

Glavni projektant:

Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

2. PRILOZI

LOKACIJSKA INFORMACIJA



REPUBLIKA HRVATSKA

Varaždinska županija

Grad Varaždin

Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i
zaštitu okoliša

KLASA: 350-05/16-10/000017

URBROJ: 2186/01-08/6-16-0003

Varaždin, 19.08.2016.

- GEO - RAD društvo s ograničenom odgovornošću za geodetske usluge , HR-51218 Jelenje, Jelenje 155

Predmet: Lokacijska informacija
- dostavlja se

Dostavljamo Vam za traženo zemljište k.č.br. 1601/4 k.o. Varaždin (Varaždin, Ratimira Hercega) sljedeće informacije:

1. Popis prostornih planova unutar čijeg obuhvata se nalazi zemljište

Utvrđeno je da se zemljište nalazi unutar obuhvata sljedećih planova:

- GUP grada Varaždina - II. ID Službeni vjesnik Grada Varaždina br. 01/07., 06/08. i 3/12.

2. Namjena prostora i drugi uvjeti za provedbu zahvata u prostoru:

- Javne garaže i parkirališta

3. Područja u kojima je posebnim propisima propisan poseban režim korištenja prostora

Čestica se nalazi unutar granice Zone zaštite područja predloženog za zaštitu - II. zona zaštite povijesne urbanističke cjeline i grad. sklopova - kontaktna zona zaštite povijesne jezgre

4. Obveze donošenja urbanističkog plana uređenja

- Postoji obaveza izrade urbanističkog plana uređenja UPU-2, urbanistički plan nije donesen

5. Popis prostornih planova ili njihovih izmjena i dopuna čija je izrada i donošenje u tijeku

- U tijeku je izmjena i dopuna GUP-a Grada Varaždina - III. izmjena i dopuna

6. Mjesto na kojem se može izvršiti uvid u prostorne planove i vrijeme kada se to može učiniti

Mjesto: Varaždinska županija, Grad Varaždin, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, P. Preradovića 10

Vrijeme: 08.00 – 12.00 h

Ova lokacijska informacija izdaje se pozivom na odredbu članka 36. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13.).

Na temelju ove lokacijske informacije ne može se pristupiti provedbi zahvata u prostoru niti izradi projekata propisanih posebnim zakonom.

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema članku 6. Zakona o upravnim pristojbama.

PROČELNIK
Damir Mikulić, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. Naslovu
2. U spis, ovdje.

POPIS JAVNOPRAVNIH TIJELA ZA ISHOĐENJE UVJETA



REPUBLIKA HRVATSKA
VARAŽDINSKA ŽUPANIJA



GRAD VARAŽDIN
www.varazdin.hr · e-mail: varazdin@varazdin.hr

GRADONAČELNIK

KLASA: 406-01/16-02/31

URBROJ: 2186/01-07/3-16-4

Varaždin, 11. srpnja 2016.

POZIV NA DOSTAVU PONUDE

**u postupku nabave usluge izrade glavnog projekta za izgradnju
cikloturističke prihvatne točke u Varaždinu (infopunkt i garaža za bicikle)**

Naručitelj Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1, 42000 Varaždin, OIB: 13269011531, pokrenuo je postupak nabave usluge izrade glavnog projekta za izgradnju cikloturističke prihvatne točke u Varaždinu (infopunkt i garaža za bicikle), a za koji sukladno članku 18. stavku 3. Zakona o javnoj nabavi („Narodne novine“ broj 90/11, 83/13, 143/13 i 13/14) nije obvezan provesti jedan od postupaka propisan Zakonom o javnoj nabavi, s obzirom da je procijenjena vrijednost predmeta nabave manja od 200.000,00 kn bez PDV-a. Ovim putem pozivamo sve zainteresirane gospodarske subjekte na dostavu ponude sukladno sljedećim uvjetima i zahtjevima.

1. OPIS PREDMETA NABAVE

1.1. Predmet nabave: Usluga izrade glavnog projekta za zahvat koji se izvodi bez građevinske dozvole sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima („Narodne novine“ broj 79/14, 41/15 i 75/15)

1.2. Opis predmeta nabave: glavni projekt se izrađuje na temelju idejnog rješenja cikloturističke prihvatne točke u Varaždinu (infopunkt i garaža za bicikle) izrađenog u rujnu 2015. godine od Brakus d.o.o. Varaždin, BRAKUS projektiranje, konzalting, inženjering i marketing d.o.o., Varaždin, Zagrebačka 38.

Izgradnja cikloturističke prihvatne točke u Varaždinu (infopunkt i garaža za bicikle) izvodi se na k.č.br. 1601/4 u k.o. Varaždin u Varaždinu, na adresi Ratimira Hercega, 42000 Varaždin.

1.3. Predmet nabave obuhvaća:

- I. glavni projekt (5 primjeraka) koji se sastoji od:
 - arhitektonskog projekta
 - građevinskog projekta
 - elektrotehničkog projekta
 - hidrotehničkog projekta

II. izjavu projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom

III. posebne uvjete ili potvrde javnopravnih tijela da je glavni projekt izrađen u skladu s posebnim uvjetima:

- 1) Varkom-a d.d. Varaždin,
- 2) HEP-a ODS d.o.o., "Elektra" Varaždin (PEES),
- 3) Ministarstva zdravlja, Uprave za sanitarnu inspekciju, Sektora županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Služba županijske sanitarne
- 4) Upravnog odjela za komunalni sustav i urbanizam Grada Varaždina

IV. IM-obrazac koji uključuje analitički iskaz izračuna mjera građevine za obračun vodnog doprinosa (original)

V. projektantski troškovnik svih radova s procjenom troškova.

Način izrade projekata, sadržaj i dr. propisan je Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina ("Narodne novine", broj 64/14).

1.4. Količina predmeta nabave:

Glavni projekt za **izgradnju cikloturističke prihvatne točke u Varaždinu** (infopunkt i garaža za bicikle) u 5 štampanih primjeraka i u digitalnom obliku.

Dokumentacija se sastoji od tekstualnog dijela s tabelama (izrađenoj u standardnim uredskim programima: MS Word i MS Excel) i kartama u odgovarajućim mjerilima prikladnima da ilustriraju tehnička rješenja, obrađenima u standardnim računalnim, tekstualnim, tabelarnim i grafičkim formatima (DWG format).

Svi projekti trebaju biti isporučeni i kao digitalni zapis na CD-ROM-u i to u formatu sukladno vrsti priloga (tekstualni prilozi u doc formatu - MS Worda; troškovnici i tabelarni prilozi u xls - MS Excel formatu i nacrti u dwg formatu - AutoCAD).

1.5. Procijenjena vrijednost nabave (bez PDV-a): 25.000,00 kn

1.6. Redni broj predmeta nabave iz Plana nabave: 184.

2. UVJETI NABAVE

2.1. Način izvršenja: Ugovor o pružanju usluge

2.2. Rok izvršenja usluge: 45 dana od potpisivanja ugovora od obje strane

2.3. Rok trajanja ugovora: 45 dana

2.4. Rok valjanosti ponude: 15 dana od isteka roka za dostavu ponuda, a isti mora biti naveden u obrascu ponude - Ponudbeni list. Ponude s kraćim rokom valjanosti bit će odbijene.

2.5. Mjesto izvršenja usluge: Varaždin.

POSEBNI UVJETI



KLASA: 350-05/16-02/41
URBROJ: 2186/01-06-01/1-16-2
Varaždin, 05. rujna 2016.

GEO -RAD d.o.o.
Jelenje 155
51218 Dražice

Upravni odjel za komunalni sustav i urbanizam Grada Varaždina na temelju zahtjeva za izdavanje posebnih uvjeta od 12. kolovoza 2016. godine, GEO - RAD d.o.o. , u postupku ishodenja građevinske dozvole, nakon pregleda dostavljene tehničke dokumentacije, izdaje:

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

Investitoru Gradu Varaždinu , Trg kralja Tomislava 1 , 42000 Varaždin, utvrđuju se uvjeti za predmetnu izgradnju cikloturističke prihvatne točke, na čkbr. 1601/4 k.o. Varaždin, sukladno dostavljenoj situaciji iz idejnog rješenja, izrađenom po TD „GEO - RAD“ d.o.o. , iz Dražice, Jelenje 155 , od kolovoza 2016. , kako slijedi:

1. Podnositelj zahtjeva, odnosno investitor, dužan je za predmetnu izgradnju, o svom trošku ishoditi sve potrebne dozvole nadležnih ureda.
2. Predmetnu investiciju potrebno je izvesti prema priloženoj situaciji i projektu, te građevinskoj dozvoli.
3. Radovi se moraju vršiti na način da se ne ugrozi stabilnost okolnih građevina, parkirališta, nogostupa, nerazvrstanih cesta, zelenih površina, niti oštetiti postrojenje javne rasvjete čiji je vlasnik Grad Varaždin.
4. Prije početka radova potrebno je izvršiti kontrolne poprečne prekope (ručno prošlicavanje) radi utvrđivanja točnih lokacija vodova infrastrukture.
5. Sanaciju svih eventualnih šteta nastalih na podzemnim i nadzemnim instalacijama, kao i javnim površinama kojima upravlja Grad Varaždin, izazvane predmetnim radovima, snosi izvoditelj.
6. Troškove eventualnog preseljenja gradskih, već postojećih instalacija javne rasvjete i ostale gradske infrastrukture, snosi investitor, odnosno podnositelj zahtjeva.
7. Investitor, odnosno podnositelj zahtjeva, već prilikom projektiranja dužan je uskladiti sve podzemne i nadzemne instalacije ostalih komunalnih poduzeća.
8. Svi projekti moraju biti u skladu sa važećim prostornim planovima i propisima, a investitor je dužan riješiti sve imovinsko-pravne odnose sa vlasnicima parcela kroz koje se polažu instalacije ili grade objekti.

9. Projektna dokumentacija mora se izraditi u skladu sa utvrđenim uvjetima građenja, te podnijeti ovom Upravnom odjelu na potvrdu glavnog projekta.
10. Na osnovi potvrđene projektne dokumentacije, tj. da je ista u skladu sa izdanim posebnim uvjetima građenja, može se zatražiti izdavanje građevinske dozvole kod nadležnog ureda.

Pomoćnik pročelnika za poslove
izgradnje i održavanja infrastrukture:
Roberto Krajcer, dipl.ing.





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

Uprava za unaprjeđenje zdravlja
Sektor županijske sanitarne inspekcije
i pravne podrške
Služba županijske sanitarne inspekcije
PJ- Odjel za sjeverozapadnu Hrvatsku
Ispostava Varaždin

KLASA: 540-02/16-03/1556
URBROJ: 534-07-2-1-2-9/3-16-2
Varaždin, 02.09.2016.

Viši sanitarni inspektor Ministarstva zdravlja, Uprave za unaprjeđenje zdravlja, Sektora županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Službe županijske sanitarne inspekcije, PJ- Odjela za SZ Hrvatsku, Ispostave Varaždin po zahtjevu investitora – GRAD VARAŽDIN, Trg kralja Tomislava 1, Varaždin, zastupanog po GEO-RAD d.o.o., Jelenje 155, 51218 Dražice za izdavanje posebnih uvjeta za izradu glavnog projekta za izgradnju cikloturističke točke u Varaždinu (infopult i garaža za bicikle) na k.č. 1601/4 na k.č. 1601 u k.o. Varaždin, temeljem članka 13. Zakona o sanitarnoj inspekciji („Narodne novine“ broj 113/08, 88/10) utvrđuje slijedeće :

SANITARNO - TEHNIČKE I HIGIJENSKJE UVJETE I UVJETE ZAŠTITE OD BUKE

Uvidom u predloženo „Idejno rješenje“ (izrađen putem tvrtke GEO-RAD d.o.o., Jelenje 155, 51218 Dražice; oznaka projekta: 30IR-2016) utvrđuje se :

1. u predmetnoj građevini pri projektiranju predvidjeti opće mjere za sprečavanje i suzbijanje zaraznih bolesti:
 - osiguranjem dovoljne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju,
 - osiguranjem sanitarno – tehničkih i higijenskih uvjeta odvodnje otpadnih voda,
 - osiguranjem sanitarno – tehničkih i higijenskih uvjeta skupljanja otpadnih tvari do konačne dispozicije,
2. pri projektiranju i izboru materijala i uređaja koji dolaze u neposredan dodir s vodom za piće (sistemi za provođenje vode za piće, cijevi, spremnici, armature), bez obzira radi li se o metalnim ili polimernim materijalima primijeniti odredbe Zakona o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom („Narodne novine“ broj 25713), a u svezi s Uredbom (EZ) broj 1935/2004 (SL L 338, 13. 11. 2004.),
3. projektirati i izvesti učinkovito provjetravanje svih prostorija i prostora u građevini putem



Ministarstvo
zdravlja
Za zdravlje. Zajedno

Ksaver 200a, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska, T + 385 1 46 07 555, F + 385 1 46 77 076, www.zdravlje.hr





ELEKTRA VARAŽDIN

42 000 Varaždin, Kratka 3
Služba za razvoj i investicije

TELEFON • 042 • 371 100
TELEFAKS • 042 • 371 282
POŠTA • 42 000 VARAŽDIN • SERVIS
IBAN • HR4923400091410077677

GEO-RAD D.O.O.

Jelenje 155
51218 Dražice

NAŠ BROJ I ZNAK 400300101/2526/16DV

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET **Zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta za
građenje
- traži se dopuna**

DATUM **19.08.2016.**

Vežano na Vaš zahtjev od 12.08.2016. za izdavanjem posebnih uvjeta za građenje/prethodne elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: PEES) i dostavljenu projektnu dokumentaciju:

Idejno rješenje: **Idejno rješenje br. ZOP 30IR-2016, izrađeno u GEO-RAD d.o.o., Jelenje, kolovoz 2016.**

Vrsta građevine: **Izgradnja cikloturističke prihvatne točke (infopunkt i garaža za bicikle) u Varaždinu**

Lokacija građevine: **Varaždin, č.k.br. 1601/4, k.o. Varaždin**

Investitor: **Grad Varaždin, Trg kralja Tomislava 1, 42000 Varaždin**

šaljemo Vam slijedeće očitovanje.

Kako bismo mogli izdati PEES molimo Vas da nam dostavite popunjeni obrazac zahtjeva za izdavanje PEES, a budući da se u dostavljenoj projektnoj dokumentaciji spominje i **priključak integrirane sunčane elektrane za vlastite potrebe (kupac s vlastitom proizvodnjom)**, potrebno je popuniti obrazac zahtjeva za izdavanje PEES za elektranu koji Vam dostavljamo u prilogu dopisa. U zahtjevu je potrebno definirati priključnu snagu kupca (u smjeru preuzimanja) kao i priključnu snagu elektrane za vlastite potrebe (u smjeru predaje). Minimalni opseg idejnog projekta za elektranu naveden je u prilogu obrasca zahtjeva za izdavanje PEES.

S poštovanjem,

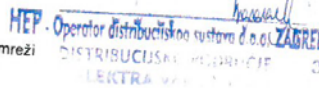
Direktor HEP-ODS d.o.o. Elektra Varaždin
Zvonko Rožmarić, dipl.ing.el.

O tome obavijest:

1. Naslov
2. Služba za razvoj i investicije, Odjel za razvoj i pristup mreži

U prilogu:

1. Obrazac zahtjeva za izdavanje PEES x 1



ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • ŽELJKO ŠIMEK •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.456.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



DIONIČKO DRUŠTVO
varkom
vodoopskrba odvodnja

HR - 42000 Varaždin
Trg bana Jelačića 15
telefon: 042/406 406
telefaks: 042/212 115
info@varkom.com
www.varkom.com

GEO RAD d.o.o.
Jelenje 155
51 218 DRAŽICE

Broj: 16 - 2987/2
Varaždin, 12.08.2016.

**PREDMET: Uvjeti priključenja
- iz d a j u s e -**

Vežano uz Vaš zahtjev, zaprimljen u „Varkom“ d.d. Varaždin 12.08.2016., temeljem članka 161. Zakona o vodama („Narodne novine“ br.153/09) **izdajemo Vam uvjete priključenja** za izgradnju cikloturističke prihvatne točke (infopult i garaža za bicikle) u Varaždinu, Ratimira Hercega bb, na čkbr.1601/4, k.o. Varaždin, (**Grad Varaždin**), kako slijedi:

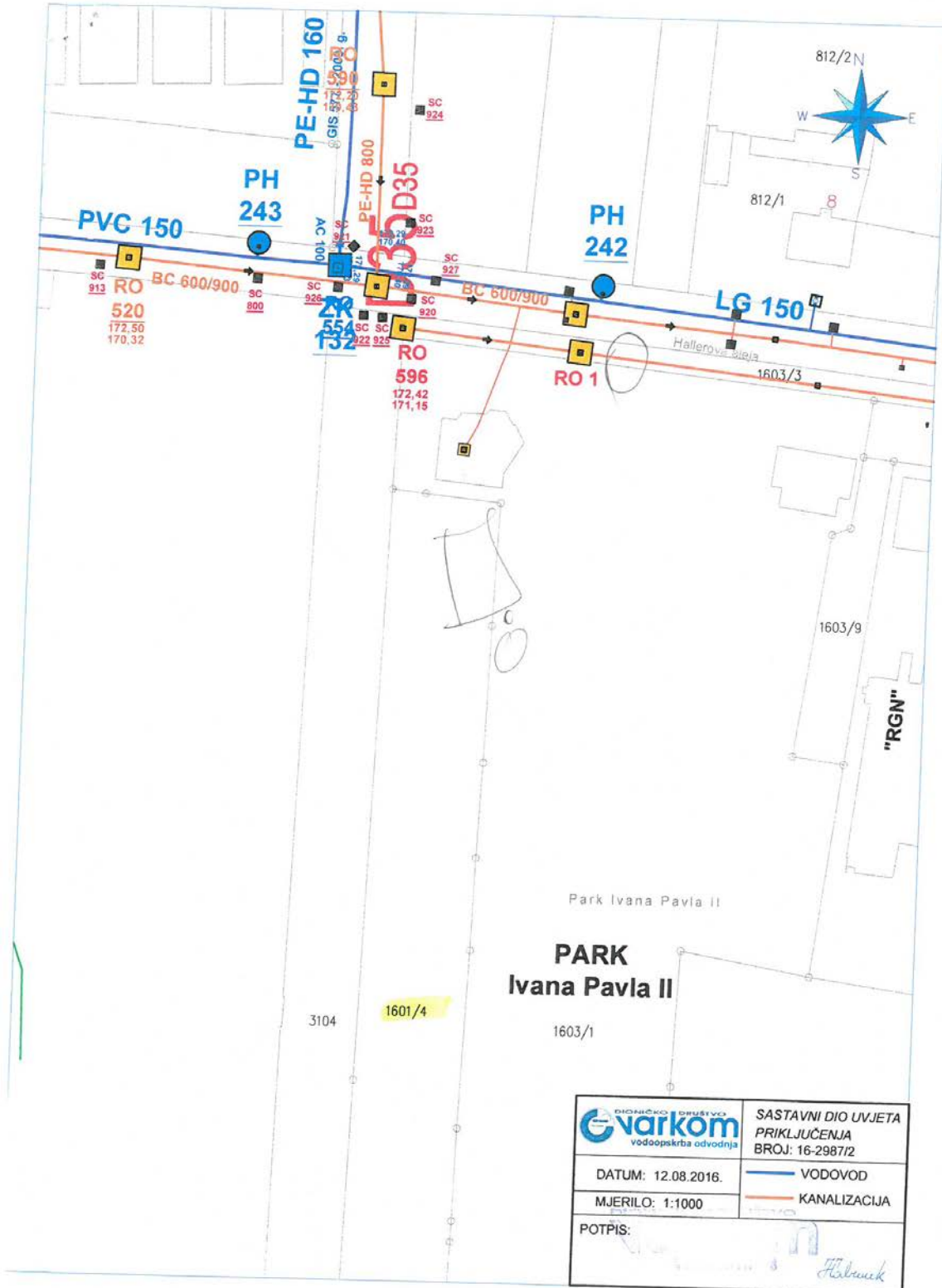
1. U privitku dopisa dostavljamo Vam situaciju sa ucrtanim instalacijama vodovoda i kanalizacije iz nadležnosti „Varkom“ d.d. Varaždin.
 2. Vodoopskrba građevine riješiti će se priključenjem na ulični vodoopskrbni cjevovod LG Ø 150 mm u ulici Hallerova aleja uz izgradnju vodomjernog okna lociranog max. 1,0 m unutar parcele s sjeverne strane parcele čkbr. 1603/1, k.o. Varaždin.
 3. Za sanitarnu potrošnju uvjetuju se slijedeći parametri priključka:
 - vodomjerni instrument max. Ø 1/2"
 - dnevna potrošnja Q max. (dnevno) = 1m³
q max.sat = 0,2 l/sek
 4. Odvodnja predmetne građevine riješiti će se priključenjem na uličnu kanalizacijsku mrežu u ulici Hallerova aleja spojem na RO 1 uz izgradnju revizionog okna lociranog max. 1,0 m unutar parcele s sjeverne strane parcele čkbr. 1603/1, k.o. Varaždin.
 5. Orijentaciona kota priključenja predmetne građevine na kanalizacijsku mrežu iznosi cca. 171,30 m.n.m.
 6. Javnom kanalizacijskom mrežom omogućava se gravitaciona odvodnja otpadnih voda iz građevine iznad kote cca. 172,62 m.n.m. (min. kota izljevog mjesta u građevini).
 7. Za navedenu izgradnju nema drugih posebnih uvjeta iz nadležnosti „Varkom“ d.d. Varaždin, navedeni projekt ne treba dostaviti na suglasnost, te nadležno tijelo može izdati Građevinsku dozvolu bez suglasnosti na Glavni projekt.
 8. Projekt izgradnje priključaka dužni ste zatražiti isključivo u „Varkom“ d.d. Varaždin, a po dobivanju Građevinske dozvole.
- S poštovanjem,

TEHNIČKI DIREKTOR:
MARIJAN ČESAREC dipl.ing.grad.

DIONIČKO DRUŠTVO
varkom
VARAŽDIN 1

DIREKTOR:
VLADO VLAŠIĆ dipl.oec.

Privitak: Situacija
CO: 1. Tehničke službe
2. Pismohrana



Građevina:

**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Lokacija građevine:

k.č. 1601/4 k.o. Varaždin

Vrsta projekta (razina razrade):

Glavni projekt

Poglavlje projekta:

A) ARHITEKTONSKI PROJEKT

Glavni projektant:

Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Projektant arhitektonskog projekta:

Željko Paliska d.i.a.

Broj projekta:

32GP-2016


ŽELJKO PALISKA
dipl.ing. arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 2679

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA VAŽEĆOM PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13) izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA ARHITEKTONSKOG PROJEKTA

kojom ja, Željko Paliska, izjavljujem da je arhitektonski projekt kao sastavni dio ovog Glavnog projekta broj **32GP-2016** izrađen od strane GEO-RAD d.o.o. u skladu s

- Zakonom o gradnji (NN 153/13)
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13)
- GUP grada Varaždina - II. ID Službeni vjesnik Grada Varaždina br. 01/07., 06/08. i 3/12.

Projektant:

Željko Paliska, d.i.a.


ŽELJKO PALISKA
dipl.ing.akt.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 2679

1. PROJEKTNI ZADATAK

Na zahtjev investitora grada Varaždina, Trg kralja Tomislava 1, Varaždin, OIB:13269011531 izrađen je ovaj glavni projekt čiji su sastavni dijelovi arhitektonski i građevinski projekt, proračun fizike zgrade i projekt vodovoda i odvodnje i elektrotehnički projekt.

Potrebno je na temelju idejnog rješenja broj: 30IR-2016 izraditi glavni projekt za **izgradnju cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom**, koja će se nalaziti na k.č. 1601/4, k.o. Varaždin.

Građevina će biti samostojeća i služiti će u turističke svrhe. Građevina je projektirana i mora biti izgrađena u skladu s posebnim uvjetima dobivenim od javnopravnih tijela (popis javnopravnih tijela i njihovi uvjeti nalaze se u poglavlju PRILOZI)

Dokumenti koji dokazuju pravo građenja (izvadak iz zemljišne knjige i izvod iz popisa katastarskih čestica) priloženi su uz ovaj projekt.

- Katnost: P
- Tlocrtna površina: 81,55 m²
- Maksimalni gabariti građevine: 15,5 x 5,3 m
- Građevinska bruto površina zgrade: 41,75 m² (obračunato prema Članku 3. Zakona o prostornom uređenju)
- Kosi krov nagiba 15°
- Najveća visina (od najniže točke konačno uređenog terena do vrha atike): 4,70 m

2. TEHNIČKI OPIS

2.2. OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

Planira se izgradnja cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom. Kompletan objekt sastoji se od nadstrešnice s čeličnom potkonstrukcijom, spremišta za bicikle u sklopu kojih će se nalaziti sanitarni čvor, tuš i praonica rublja. Krov nadstrešnice će biti proziran izrađen od polikarbonatnih ploča. Ispod nadstrešnice se planira smještaj ploče s obavijestima, klupa i punjači za mobitele. Predviđa se ukupno deset bokseva gdje će se smjestiti bicikli, jedan sanitarni čvor, jedan tuš i jedna praonica rublja. Iznad sanitarnog čvora nalaziti će se spremnik tople vode. Krov iznad spremišta i spremnika tople vode predviđa se kao ravni sa slojevima prikazanim u projektnoj dokumentaciji. Prostor ispod nadstrešnice biti će popločen betonskim opločnicima ebljine 8,0 cm. Boksevi i sanitarne prostorije izraditi će se kompletno od armiranog beton.

Cjelokupni objekt izraditi će se na prostoru postojećeg parkirališta u ulici Ratimira Hercega u Varaždinu.

Projektom je predviđeno i postavljanje tipiziranih "U" nosača za odlaganje bicikla na lokacijama koje su označene na preglednoj situaciji arhitektonskog projekta LIST 1

Katnost zgrade je P

U prizemlju se nalazi 10 spremišta (bokseva) za bicikle od kojih svaki ima površinu 1,75 m², 2 WC-a svaki površine 1,98 m², 2 tuša svaki 2,3 m² i praonica 2,83 m².

2.2.1. OBLIKOVANJE PLANIRANE GRAĐEVINE

Arhitektonsko oblikovanje cikloturističke prihvatne točke, oblikovanje fasade i krovništva, kao i planirani građevinski materijali za upotrebu usklađeni su s načinom izgradnje postojećih građevina u naselju, te su primjereni tradicionalnoj gradnji. Tako će kao vanjski izgled biti izvedena klasična demit fasada s bojom po želji investitora. Za pokrov će se koristiti polikarbonatne prozirne ploče na nadstrešnici, a ravni krov će kao završni pokrov imati šljunak. Kako bi se građevina uklopila u postojeći prostor potrebno je na dijelovima fasade izvesti penjalice za biljke.

2.2.2. KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

Temelji objekta će se izraditi od armiranog betona širine 50,0 cm i visine 50,0 cm s potrebnim nadetemeljima prema nacrtnoj dokumentaciji. Temelje je potrebno izvesti ispod dubine smrzavanja.

Nosivi zidovi spremišta, sanitarnog čvora i praonice, kao i nosiva ploča izvesti će se u betonu klase C25/30. Debljine nosivih zidova u donjem dijelu su 20,0 cm, a u gornjem dijelu 15,0 cm. Debljina međukatne konstrukcije je 15,0 cm. Potrebno je ugraditi svu armaturu predviđenu u građevinskom dijelu projekta. Pregradne zidove izvesti debljine 10,0 cm i to opečnim blokovima koje je potrebno žbukati s jedne i druge strane.

Nadstrešnica će se izvesti iz čeličnih profila, dimenzija prema nacrtnoj dokumentaciji. Pokrov nadstrešnice je proziran od polikarbonatnih ploča.

Sve konstrukcije će se izvesti u skladu sa statičkim proračunom.

2.2.3. PLANIRANA ZAVRŠNA OBRADA ZGRADE

Odvodnja oborinskih voda sa krovnih ploha riješit će se horizontalnim i vertikalnim plastificiranim olucima, na kosom krovu i limenim rigalicama na ravnom krovu.

Podovi sanitarnog prostora i praonice biti će termoizolirani, odgovarajuće debljine toplinske izolacije prema proračunu fizikalnih svojstava i završnom obradom prema namjeni prostorije.

Vanjska stolarija će biti PVC.

Popločenje će se izvesti s opločnicima debljine 8,0 cm boja prema želji investitora.

2.2.4. IZGRAĐENOST ČESTICE

Zgrada će se nalaziti na čestici k.č. 1601/4, k.o. Varaždin, ukupne površine 5047 m².

Ukupna izgrađenost čestice omjer je zbroja površina tlocrtna projekcije svih zgrada na čestici i ukupne površine čestice.

Prema tome, ukupna tlocrtna površina svih zgrada na čestici iznosi: 82,15 m².

$$k_{ig} = \frac{82,15}{5047} = 0,016$$

2.2.5. ISKORIŠTENOST ČESTICE

Iskorištenost čestice definirana je kao omjer ukupne bruto površine građevine i ukupne površine čestice.

Bruto površina osnovne zgrade iznosi 33,66 m²

$$k_{is} = \frac{41,75}{1580} = 0,02$$

2.2.6. SMJEŠTAJ PLANIRANE GRAĐEVINE NA ČESTICI

Građevina se nalazi na k.č 1601/4, k.o. Varaždin, planirane površine 5047 m² .

Smještaj planirane građevine prikazan je na situaciji (NACRTI – LIST 2.)

2.2.7. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Oborinske vode s krovova kao i oborinske vode disperziraju u okolne zelene površine. Oborinske vode ne smiju se ispuštati na susjedne građevinske čestice ili pristupni put.

- MJERE ZAŠTITE OD BUKE

U predmetnoj zgradi ne obavlja se nikakav proces niti postoji neki izvor prekomjerne buke. Razina buke uslijed normalne uporabe ne prelazi uobičajene dopuštene vrijednosti.

- MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Zgrada je projektirana u skladu sa važećim propisima, a predviđeni materijali za gradnju su klasični.

Građevina je projektirana tako da je osigurana stabilnost nosive konstrukcije na djelovanje požara minimalno 2 sata, te da je omogućeno sigurno napuštanje i evakuacija osoba, a isto tako i nesmetani pristup spasilaca.

Ulazna vrata će se izvesti od vatronepropusnog materijala.

Na postojećoj građevnoj čestici osiguran je pristup vatrogasnim vozilima.

U zgradi su stambeni i pomoćni prostori, a u istoj se ne obavlja nikakav proizvodni proces koji bi predstavljao povećano požarno opterećenje.

2.2.8. NAČINI I UVJETI PRIKLJUČENJA GRAĐEVNE ČESTICE, ODNOSNO GRAĐEVINE NA JAVNO PROMETNU POVRŠINU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Unutar građevine izvoditi će se instalacije dovoda i odvoda vode, te električne instalacije.

Instalacije dovoda i odvoda vode kao i električne instalacije trebaju biti izvedene prema važećim propisima, tehničkim normativima i posebnim uvjetima dodijeljenim od odgovornog javnopravnog tijela, a izrađene prema projektima koji su sastavni dio glavnog projekta.

Postojeća građevina ima neposredan pristup na javnu prometnu površinu.

Odvoz komunalnog otpada je prema uvjetima nadležnog komunalnog poduzeća, a osiguran je od strane općine, odnosno sakuplja ga ovlaštena pravna osoba.

Predviđenim sadržajima na predmetnoj parceli neće biti nepovoljnih utjecaja na okoliš, a mogućnost onečišćenja zraka ne postoji.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG PROJEKTA:

Željko Paliska, d.i.a.



3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Gradilište se mora organizirati prema Zakonu o gradnji pa voditelji radova na istom moraju imati rješenja opostavljanju i ostalu propisanu dokumentaciju.

Obaveza je izvoditelja da se pridržava svih propisanih HTZ mjera i protupožarne zaštite i o tome stalno upoznava i upozorava zaposlene radnike, te poduzima sve preventivne mjere, osigurava zaštitna sredstva, a zaposleno osoblje upućuje u rukovanje tim sredstvima. Svi radnici koji rade na gradilištu ili dolaze na njega, obvezni su pridržavati se reda i zaštitnih mjera koje je posebno propisao investitor. Radnicima izvoditelja i njegovih kooperanata nije dozvoljeno kretanje u onim prostorijama i prostorima gdje se radovi ne izvode ili su zauzeti po investitoru,

Nadalje, izvoditelj mora omogućiti nesmetan saobraćaj i prilaz objektu. Isto tako mora omogućiti neometan rad i drugim izvoditeljima na tom objektu, te da stavlja potrebnu skelu na upotrebu izvoditeljima obrtničkih radova.

Izvoditelj je dužan prije početka rada zajedno s nadzornim inženjerom pregledati površine predviđene za smještaj materijala. Čuvanje uskladištenog materijala vrši izvoditelj građevinskih radova.

Radove, koje nadzorni inženjer ili projektant odbija radi neispravne izvedbe ili izvedbe protivne uvjetima i propisima, neće se preuzeti ni priznati.

Izvoditelj se mora stalno brinuti za čišćenje i održavanje reda na objektu i okolišu.

Površine oko objekta koje je izvoditelj koristio za potrebe gradilišta, moraju se prije primopredaje objekta investitoru dovesti u prethodno stanje tj. očistiti od otpadaka, preostalog materijala, pomoćnih objekata, ambalaže i sl. Sve ovo ulazi u faktor kod formiranja cijena.

ZEMLJANI RADOVI

Prije početka radova potrebno je da investitor zajedno sa nadzornim inženjerom pregleda zemljište u svrhu utvrđivanja nosivosti, stabilnosti i kategorije zemljišta.

Prilikom preuzimanja radova za izvedbu, izvoditelj preuzima od nadzornog inženjera obilježene geodetske oznake potrebne za iskočenje građevine tj. prenošenje podataka s projekta na teren i obrnuto. Osiguranje osi građevine, postavljanje profila, kontrola za vrijeme gradnje, održavanje i obnavljanje oznaka iskolčenja, do predaje radova investitoru, dužan je izvoditelj obnavljati i održavati o svom trošku.

Način razupiranja predlaže izvoditelj, a odobrava ga nadzorni inženjer. Za vrijeme iskopa treba osigurati iskopani rov.

Dio materijala se koristi za zatrpavanje, a višak odvozi na projektom određeno mjesto.

Materijal koji se dobije prilikom izvođenja zemljanih radova je vlasništvo investitora. Iskopani materijali se razvrstavaju prema kategorijama iskopa. Dio se iskopanog materijala nakon dovršenja temelja upotrebljava za zatrpavanje preostalog dijela građevne jame, ako je potrebno. Zatrpavanje treba izvesti prema zahtjevima iz projekta.

Ako nije drugačije zahtijevano, zatrpavanje se obavi/a nasipavanjem materijala u slojevima debljine 20 cm, strojnim nabijanjem.

Višak materijala, ako se ne iskoristi za zatrpavanje, treba odvesti u deponij van gradilišta. Lokaciju deponije određuje nadležna gradska služba. U slučaju da se zemljani materijal prevozi asfaltnim ili betonskim putem treba očistiti kotače tih vozila prije izlaska na ove površine.

BETONSKI RADOVI

Ovim programom dani su kriteriji i ispitivanja osnovnih materijala, tehnološki uvjeti i kontrola izvedbe betonskih i arm. bet. radova, te prethodna kontrola ispitivanja svježeg i očvrslog betona, u svemu prema pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i arm.bet. Sl.l.br. 1 1/87.

Beton se mora proizvoditi samo od prethodno ispitanih materijala na betonari. U betonaru moraju dolaziti u pravilu samo materijali koji odgovaraju kriterijima kvalitete određenim ovim tehničkim uvjetima. Ako taj uvjet nije ispunjen izvođač mora deponirati i manipulaciju u betonari organizirati tako, da sa sigurnošću može isključiti iz korištenja eventualno prispjele materijale koji ne odgovaraju postavljenim tehničkim uvjetima.

Kapacitet proizvodnje, transporta i ugradbe betona moraju biti usklađeni. Za slučaj kvara bilo kojeg elementa u tehnološkom procesu, treba predvidjeti odgovarajuću rezervu ili zamjenu, koja će osigurati nastavak tehnološkog procesa bez štetnih posljedica po kvalitetu izvođenja. Ne smije doći do nepredviđenih prekida u izvedbi armirano-betonskih radova.

Kontrolu ispitivanja koju organizira i sprovodi izvoditelj u laboratoriju betonare i gradilišta, obuhvaćaju prije svega ispitivanje osnovnih materijala, koje se obavlja brzim metodama, prije upotrebe materijala, te svakodnevna ispitivanja svježeg betona.

Rad laboratorija izvoditelja na ispitivanju osnovnih materijala, svježeg, stvrdnjavajućeg i očvrslog betona kontrolira nadzorni inženjer investitora. Uzorke u svrhu atestiranja, mora uzimati ovlaštena organizacija ili izvoditelj u prisustvu nadzornog inženjera.

O uzimanju uzoraka mora se odmah sastaviti zapisnik s potpunim podacima. Izvoditelj je dužan za tehnički pregled pribaviti ateste i druge dokaze o kvaliteti materijala koji se ugrađuju.

Sve ove dokaze i ateste izvoditelj je dužan pribaviti sukcesivno, kako se materijali deponiraju na gradilištu i ugrađuju.

Isto tako izvođač je dužan pribaviti izvještaj o kvaliteti kompletnog objekta ili konstrukcije.

CEMENT

Cement u pogledu kvalitete mora odgovarati standardima:
HRN.B C1.011 Cement. Portland cement sa dodacima. Metalurški cementi. Pucolanski cementi.
Definicije, klasifikacije i tehnički uvjeti.

HRN B C1,014- Cementi niske toplotne hidratacije. Definicija, klasifikacija,
tehnički uvjeti i primjena

HRN B C1.014 - Cementi sulfatootporni cementi. Portland cement. Metalurški cement. Definicija,
klasifikacija i uvjeti kvalitete.

AGREGATI

Kameni agregat u pogledu kvalitete mora odgovarati standardima:

HRN.B.B2.010 - Separirani agregat (granulat) za beton. Tehnički uvjeti

HRN.B.B3.1000 - Kameni agregat. Frakcioni kam. agregat za beton i asfalt. Osnovni uvjeti
kvaliteta.

Za spravljanje betona mogu se upotrebljavati kopani ili drobljeni agregati koji u svemu odgovaraju dodatnim kriterijima propisanim ovim tehničkim uvjetima. Svaka frakcija agregata mora se deponirati odvojeno tako da se izbjegne bilo kakvo njihovo miješanje. U slučaju da se upotrebljavaju dvije ili više istoimenih frakcija obzirom na granulaciju ili raznih izvora, ne smije se dozvoliti njihovo nekontrolirano i nesistemska miješanje. Svaku pošiljku prije istovara treba vizualno ocijeniti.

Za vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo one vrste agregata koje su odobrene prema recepturi za beton.

Pojedine frakcije ne smiju odstupati u pogledu granulometrijskih sastava od onih koje su usvojene kod recepture betona. Promjer maksimalnog zrna treba odrediti u ovisnosti od veličine presjeka i njegove armiranosti.

VODA

Voda koja se koristi prilikom pripreme betona mora odgovarati HRN U.M1.058. Ukoliko se za spravljanje betona ne koristi pitka voda, uzorak vode mora se slati na ispitivanje mjesec dana prije početka betoniranja i zatim svaki mjesec dana po jedan uzorak za svo vrijeme betoniranja.

DODACI BETONU

Za spravljanje betona upotrebljavaju se dodaci betonu koji zadovoljavaju uvjete kvalitete prema HRN U.M1.035. Prije spravljanja betona sa upotrebom dodataka mora se provjeriti da li dodatak betonu odgovara projektiranoj namjeni, a prema HRN.U.M1.037.

Za upotrebu bilo kojeg dodatka betonu mora se pribaviti mišljenje odgovornog projektanta konstrukcije.

BETON

Beton mora odgovarati:

HRN U M1.005 - Beton, izrada i njega betonskih tijela za ispitivanje čvrstoće

HRN U M1.020 - Beton. Određivanje čvrstoće bet. tijela pri pritisku izrađenih od svježeg betona.

Za izradu betonskih konstrukcija i elemenata od betona i armiranog betona

Mora se primjenjivati tehnologija plastičnog, gustog, kompaktnog, homogenog i tehnički vodonepropusnog betona prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton. (sl.l. 11/87)

Sastav svježeg betona mora imati osobine propisane pravilnikom koji osiguravaju dobru ugradljivost betona pri uvjetima rada.

ARMATURA

Izvoditelj treba nabaviti čelike za izradu armature kod onih proizvođača čiji su proizvodi atestirani od ovlaštene stručne organizacije i koji posjeduju ateste ne starije od šest mjeseci.

Nadzorni organ treba provjeriti da li isporučeni čelici za armiranje imaju propisane oznake (proizvođača, vrste i kvalitetu čelika, dimenzije, oznaku šarže i sl.) i da su isporučeni sa propisanim certifikatima o kakvoći za isporučenu količinu čelika za armiranje.

Nadzorni organ treba upisom i potpisom u građevinski dnevnik to evidentirati i dozvoliti ugradnju čelika u armirano betonske konstrukcije. Za čelike koji se savijaju i pripremaju za ugradnju u centralnim savijačnicama, nadzorni organ treba ustanoviti da li čelici koji će se upotrijebiti za savijanje imaju također propisane oznake i certifikate uz isporuku.

Izvođenje radova

Nakon montaže oplata izvoditelj treba pregledati i izmjeriti oplatu te pozvati nadzornog inženjera koji treba upisom i potpisom u građevinski dnevnik dozvoliti, odnosno ako oplata iz bilo kojeg razloga ne zadovoljava uvjete, zabraniti daljnji rad na tom dijelu objekta.

Zabranjuje se vezivanje stijenki oplata žicom koja ostaje ugrađena u beton, već se zahtjeva da stjenke budu povezane kroz zaštitnu cijev od plastičnog materijala.

U oplatu prihvaćenu od strane nadzornog organa, montira se čelik za armirani beton. Nakon montaže čelika za armirani beton izvoditelj mora pregledati armaturu, te ustanoviti da li je armatura postavljena i savijena prema nacrtima, te da li je očišćena od prljavštine, masnoće, ljuški, korozije i drugog, da li je čvrsto vezana, te da ispod armature ne nalaze nikakvi otpaci. Pregled treba evidentirati u građevinski dnevnik, a nadzorni organ svojim potpisom u građevinskom dnevniku dozvoliti ugradnju betona, odnosno obustaviti ugradnju ako nije udovoljeno navedenim uvjetima.

Ako se ustanovi da je u nekom dijelu konstrukcije došlo do segregacije betona, ili se iz bilo kojeg

razloga posumnja u kvalitetu betona, izvoditelj je dužan o svom trošku ispitati kakvoću betona na sumnjivom mjestu.

Ispitivanje betona provodi ovlašteno poduzeće.

Ukoliko se ustanovi da je beton podbacio kvalitetom u odnosu na onu traženu tehničkom dokumentacijom, izvođač je dužan napraviti projekt sanacije po ovlaštenoj stručnoj organizaciji i pružiti dokaze o uspješno provedenoj sanaciji.

Projekt sanacije i dokazi moraju se podnijeti projektantu na uvid.

ZIDARSKI RADOVI

Ovim se uvjetima propisuje način izvođenja i osobine materijala za izradu zidarskih radova tj, kod zidanja, žbukanja i zidarskih ugrađivanja.

Radovi se moraju izvoditi u skladu sa Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada,

Pravilnikom o tehničkim normativima i uvjetima za projektiranje i izvedbu konstrukcija od prefabrikata izrađenih od nearmiranog i armiranog plinobetona i pjenobetona kao i Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu.

Materijali

Opeka za zidanje mora biti kvalitetna, dobro pečena, te mora odgovarati propisima standarda:

HRN B.D1.011 - Puna opeka od gline

HRN B.D1.015 - Šuplje opeke i blokovi od gline

Mort za zidanje i žbukanje mora odgovarati propisima:

HRN U.M2.010 - Mort za zidanje

HRN U.M2.010 - Mort za žbukanje

Za zidove zgrade ne smiju se upotrebljavati elementi od pečene gline marke manje od M10, kao ni elementi zidova od lakog ili teškog betona marke manje od M 7,5 N/mm²

Za zidove građevine upotrebljava se vapnena žbuka marke M05, produžna žbuka marke M 2,5 produžna žbuka marke M5 ili cementna žbuka marke M10 N/mm².

Dimnjaci se zidaju od elemenata Schiedel presjeka 20 cm sa elementima za priključak peći i za čišćenje dimnjaka, točno prema uputstvima proizvođača elemenata.

IZOLATERSKI RADOVI

Ovim uvjetima propisuje se način izvođenja i osobine materijala za izvedbu hidroizolacije podova, zidova i krovova.

Radove treba izvoditi u skladu sa Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za ugljikovodične hidroizolacije krovova i terasa, pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovnih ravnina, pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu kao i svim drugim važećim propisima i standardima.

Hidroizolacije podova, zidova i krovova smiju se izvoditi samo na površinama koje u potpunosti udovoljavaju svim traženim uvjetima. Podloga za hidroizolaciju mora biti suha i čvrsta, ravna i bez šupljina, na površini bez udubljenja ili ispupčenja, potpuno horizontalna, ili u zadanom nagibu prema odvodima vode, koji nagib ne može biti manji od 0,5%, te mora biti otporna prema djelovanju temperature i temperature promjena.

Ako se podloga izrađuje od armiranog ili nearmiranog betona, cementne žbuke ili drugog materijala kome je cement osnovno vezivo, podlozi se mora osigurati čvrstoća i kvaliteta koji se zahtijevaju po standardima za te materijale.

Ako se podloga izrađuje od drugih materijala kojim po svojoj prirodi mogu biti toplotna izolacija, čvrstoća podloge na pritisak ne smije biti manja od 0,2N/mm² niti njena stišljivost veća od 5%.

Stanje i kvaliteta podloge treba utvrditi prije početka radova na izvođenju hidroizolacije. O tome se sastavlja zapisnik koga potpisuje izvoditelj i nadzorni inženjer.

Materijali za izradu hidroizolacija

Smiju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju standardima, a materijale za koje ne postoje standardi samo onda ako je atestom utvrđeno da se takvi materijali mogu upotrebljavati za hidroizolaciju. Za izradu izolacije predviđaju se najviše materijali dije osobine određuje standard HRN U.M3.242.- Hidroizolacijski materijali na osnovi bitumenskih emulzija za hladni postupak HRN U.M3.244.- Hidroizolacioni materijal za topli postupak

IZRADA HIDROIZOLACIJE

Gotova hidroizolacija mora biti tako izvedena da trajno spriječi prodiranje vode kroz hidroizolaciju i da se zbog utjecaja temperaturnih promjena i konstruktivnih pomicanja ne smanji sposobnost zadržavanja prodora vode i vlage na mjestima na kojima se hidroizolacija završava, spaja sa drugim elementima ili prekida. Zato kod svih hidroizolacija treba izvesti solidnu podlogu.

Troškovnikom treba odrediti vrstu, broj ili debljinu ljepenke ili trake, kao i vrstu podloge na koju se polaže. Ukoliko nije označena vrsta trake, treba uzeti bitumensku ljepenku.

Zaštita hidroizolacije

Svaka hidroizolacija mora neposredno nakon izvedbe biti zaštićena od sunčanih zraka. Hidroizolacija zidova i podova mora biti zaštićena od mogućnosti fizičkog oštećenja.

Zaštita okomite hidroizolacije zidova izvodi se betonom, opekom ili cementnom žbukom.

Zaštita horizontalne izolacije zidova i podova radi se od betona, cementne žbuke, teraco ploča i sličnih ploča kao i drugih materijala, koji se postavljaju preko sloja finog pijeska ili preko pijeska i cementne žbuke.

Kod izvođenja radova hidroizolacije trebaju biti ispunjeni uvjeti Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu koji se odnosi na hidroizolacije.

Posebnu pažnju kod izvođenja ovih radova treba posvetiti prostoriji u kojoj je smješten spremnik za gorivo

Na podu i zidovima te prostorije treba izvesti vodonepropusnu cementnu glazuru zaglađenu do crnog sjaja.

Volumen tako izoliranog prostora mora biti 10% veći od volumena spremnika.

POKRIVAČKI RADOVI

Izvoditelj pokrivačkih radova mora upotrijebiti materijal koji po kvaliteti i dimenzijama odgovara propisima. Na površinama koje čine cjelinu, mora pokrov i obloženje biti iste kvalitete i bez većih razlika u boji. Ako investitor nabavlja materijal, izvoditelj jamči samo za stručnu izvedbu, ali je dužan upozoriti investitora na eventualne mane materijala, koje se mogu opaziti.

Ako se pokrivanje ili oblaganje mora vršiti na neuobičajenom nagibu ili u velikoj visini, što zahtjeva otežan rad i težu dopremu materijala, investitor će u troškovniku posebno navesti nagib ili visine na kojoj se pokrov ili obloženje nalazi.

Izvoditelj kome su povjereni pokrivački radovi, obavezan je pravovremeno dati sve podatke za izvedbu donje konstrukcije na kojoj leži pokrov ili obloženje. On treba prije početka radova pregledati donju konstrukciju i upozoriti, a po potrebi i pismeno obavijestiti investitora, o svim greškama koje bi mogle utjecati na njegove radove u pogledu kvalitete izvedbe, te da ujedno predloži način ispravka. Nadalje, kod izvođenja ovih radova treba se pridržavati projekta, odnosno statičkog računa, a koji moraju biti u skladu i sa Privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima, Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za zvučnu zaštitu zgrada, Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplotnu energiju u zgradama i drugim propisima i standardima.

Izuzetno elementi za zidove mogu se izrađivati i od drugog materijala za kojeg nisu usvojeni standardi, ako je

teoretski i eksperimentalno dokazano da se izvođenjem zidova od takvog materijala osigurava nosivost zidova u stupnju koji je propisan, a što treba potvrditi atestom koga izdaje stručna radna organizacija registrirana za poslove u koje spada ispitivanje takvog materijala za zidove zgrade.

Sa pokrivanjem ili oblaganjem može se početi kada je podloga gotova i sposobna primiti pokrov i kada su gotovi potrebni limarski i ostali radovi.

Spojevi pokrova ili obloge od različitih materijala kao i priključke na druge konstrukcije treba izvesti stručno i pažljivo .

Sljeme i grebeni moraju biti izvedeni ravno i bez valova.

Dovršeni krovni pokrov treba osiguravati zgradu od kiše i snijega.

Izvoditelj je dužan u cilju zaštite i sigurnosti pri radu, pridržavati se propisa o higijensko-tehničkoj zaštiti, postojećih propisa i pravila za dotično gradilište. Za vrijeme izvedbe izvoditelj je dužan poduzeti sve potrebne mjere za zaštitu od oštećenja drugih radova. Troškovi koji bi mogli nastati otklanjanjem oštećenja na vlastitim i tuđim radovima prouzročenim nepažnjom izvoditelja pokrivačkih radova padaju na njegov teret.

Materijal

Materijal za pokrivačke radove mora odgovarati standardima i propisima. Izvoditelj je dužan o svom trošku a na zahtjev investitora, dobiti uzorke materijala i navesti izvore gdje je materijal proizveden ili odakle je materijal nabavljen.

LIMARSKI RADOVI

Ovim uvjetima utvrđuju se kvaliteta materijala za limarske radove i izvedba limarskih radova

Pod limarskim radovima smatraju se pokrivanje limom ravnih krovova, vijenaca, prozorskih klupčica i slično, zatim opšivanje uvala pored zidova, opšivanje uvala pored zidova, opšivanje streha krova, te viseći i ležeći žljebovi, odvodne cijevi, rukavci, skupljači vode, ventilacione cijevi, snjegobrani, zidne ventilacije i sl.

Materijal

Materijal za limarske radove mora biti kvalitetan i dimenzijama odgovarati postojećim propisima. Ako to investitor traži, izvođač je dužan o svom trošku nabaviti uzorke materijala koje predviđa za ugradnju i deklarirati odakle je taj materijal nabavljen.

Na površinama koje čine cjelinu, treba upotrebljavati isti materijal i da se ne razlikuje u boji. Ako investitor nabavlja materijal, izvoditelj jamči samo za stručnost izvedbe, ali je dužan upozoriti na eventualne nedostatke materijala.

Limeni viseći i ležeći žljebovi

- djelomična priprema žljeba i kuka u radionici prema potrebnim dimenzijama
- montiranje kuka i žljeba, spojeve žljeba nitati i lemiti, kod dužine preko 15 m izraditi dilatacije
- učvršćenje žljeba za kuke limenim trakama, veza žljeba s opšavom strehe jednostrukim prijevojem, pad za vodu 0,5-1%
- rukavci za vezu s odvodnim cijevima nitati i lemiti za žljeb sa koljenom dužine 1,0 m (za privremeno odvođenje vode što dalje od zgrade)

Limene cijevi za odvod krovne vode i ventilacije

- izrada cijevi i krivljenje držača-karika u radionici, dubljenje zida i ugrađivanje držača, odnosno pričvršćivanje zavarivanjem držača cijevi, na svakih 2,0 m, te namještanje i montaža cijevi koja treba biti odmaknuta od žbuke ili slične obloge najmanje 2,0 cm
- spojeve pojedinih cijevi lemiti
- od spoja na kanalizaciju vodu odvoditi privremenim koljenom (najmanje 1,0 m) gdje nije predviđena kanalizacija, izvesti koljeno dužine 25 cm radi usmjeravanja oticanja vode od objekta

Limeni krovni rukavci

- opis radova isti kao kod limene cijevi za odvod krovne vode i ventilacije osim što spojevi moraju biti previjeni i lemljeni ili nitani i lemljeni.

Ostalo

Ako se radovi izvode na neuobičajenim visinama i nagibima, potrebno je još poduzimati dodatne mjere sigurnosti pri radu. U jediničnu cijenu ulazi sav rad, materijal, transport, kao i čišćenje po završetku rada. Ako investitor postavlja druge uvjete u pogledu materijala, rada ili jamstva, nego što je navedeno u ovim uvjetima, obavezan je to opisati u troškovniku i pružiti sve potrebne podatke o materijalu i izvedbi.

Posebnu pažnju treba posvetiti kod izvedbe limarskih radova na kotlovnici ili u blizini kotlovnice, na način da se spriječi bilo kakvo iskrenje ili pojavu statičkog elektriciteta odgovarajućim uzemljenjem.

BRAVARSKI RADOVI

Izvoditelj bravarskih radova treba prije izrade bravarije izvršiti točnu izmjeru otvora, te provjeriti da li su građevinski radovi izvedeni prema projektu. Izmjeru svih otvora u koje se ugrađuje bravarija treba u preglednom obliku dostaviti nadzornom inženjeru na uvid.

Kod odstupanja u veličinama, koje odlučuju pri izvedbi bravarije, nadzorni inženjer treba s obzirom na razne faktore koji utječu, donijeti odluku da li će se i u kojem slučaju vršiti izrada bravarije izmijenjene veličine, odnosno vršiti adaptacija otvora (smanjenje, proširenje).

Treba imati u vidu ove faktore:

- arhitektonski oblik
- urbanistički oblik
- modularne mjere

Prozori, vanjska vrata i stijene

Izradu vanjske bravarije može preuzeti ona organizacija koja svoju vanjsku bravariju daje atestirati po ovlaštenoj organizaciji u pogledu propustljivosti zraka, vode i buke. Izvoditelj treba nadzornom inženjeru staviti na uvid ateste od ovlaštene organizacije koja je izvršila ispitivanje proizvoda kod proizvođača iz kojih se može ustanoviti da se vanjska bravarija bez obzira na dimenzije projekta može izraditi tako da udovoljava kategorijama koje su propisane specifikacijom (uvjeti propustljivosti vode i zraka).

Nadzorni inženjer, kada se uvjeri da proizvođač vanjske bravarije može zadovoljiti uvjete propustljivosti vode i zraka, prema kategorijama u specifikacijama radova, treba upisom i potpisom u građevinskom dnevniku odobriti izradu bravarije.

Prije ugradnje vanjske bravarije izvoditelj treba uskladiti bravariju tako da se spriječi oštećenje te da je vidljiva oznaka (trajni žig, naljepnica ili sl.) iz kojih se može ustanoviti identifikacija gotovog proizvoda prema propisu.

Kada je uskladištenje izvršeno treba pozvati nadzornog organa koji mora izvršiti kontrolu, s time da mu se za svaku isporučenu i uskladištenu isporuku vanjske bravarije stavi na uvid atest ovlaštene organizacije o ispitivanju propustljivosti, koji ne smije biti stariji od 12 mjeseci.

Za bravariju koja je izrađena od aluminijskih legura treba staviti još na uvid atest osnovnog materijala, u kojem trebaju biti navedeni rezultati ispitivanja propisanih osobina. Za aluminijske legure kojima se površine obrađene anodnom oksidacijom te atest o ispitivanju propisanih osobina oksidnog sloja, a prema specifikaciji radova.

Vrata, ventilacioni otvori, poklopac okna za pretakanje i sl. moraju udovoljavati svim uvjetima propisa o zaštiti od požara (vatrootpomost) i izvedeni tako da se u korištenju onemogućiti bilo kakvo iskrenje ili pojavu statičkog elektriciteta pravilnim uzemljenjem.

KERAMIČARSKI RADOVI

Kod izvođenja svih vrsta keramičarski radova treba se u svemu pridržavati Tehničkih uvjeta za izvođenje keramičarskih radova propisanih standardom HRN U.F2.011/1977.

Keramičarski radovi moraju biti u skladu sa statičkim i građevinsko - fizikalnim - kemijskim karakteristikama objekta, što proizlazi iz tekstualnog dijela projektne dokumentacije.

Isto tako veličine spojnica i dilatacionih razdjelnica moraju odgovarati maksimalnim povremenim deformacijama konstrukcije, kao što i materijali moraju zadovoljavati zahtjevima obzirom na difuzni tok vodene pare u sendviču, gdje se oblaganje nalazi na kraju toka, bilo na fasadi ili u prostorijama s nižom temperaturom od susjednih prostorija.
Materijali

Keramičke pločice koje se dopremaju za ugradnju u objekt moraju biti neupotrebljavane, neoštećene, odgovarajuće klase i odgovarati po kvaliteti uvjetima HRN B.D1.300.

Pločice za oblaganje podova moraju zadovoljavati uvjetima HRN-a i to:
-nepocakljene podne pločice - HRN B.D1.322,HRN B.D1.335
-pocakljene podne pločice - HRN B.D1.305,HRN B.D1.306,HRN B.D1.450,HRN B.D8.052.

Pločice za oblaganje zidova mogu biti jednoboje ili dekorirane, te sjajne cakline ili bez sjaja. One moraju zadovoljavati uvjetima HRN B.D1335,HRN B.D1.334,HRN B.D8.322 i HRN B.D8.050.

Vezni materijali

Po načinu ugradnje keramičarske pločice mogu biti ugrađene cementnim mortom, lijepljene ili polagane u specijalne kitove. Cementni se mort radi od mješavine cementa, pijeska i vode, a po potrebi se dodaje neko sredstvo za ubrzanje ili plastificiranje. Volumenski odnos cementa i pijeska ovisan je o namjeni i to:

za interijere odnos cementa i pijeska 1:3 a cement mora odgovarati odredbama HRN B.CI.010. do 015. Brtveni materijali služe za zatvaranje spojnica između keramičkih pločica, te za zatvaranje dilatacionih razdjelnica između ograničenih veličina popločavanja i spojeva popločavanja s podom ili stropom. Mogu se upotrebljavati

samo prema uputama proizvođača. Ukoliko se pločice ugrađuju lijepljenjem moraju se upotrebljavati ljepljiva samo atestiranih proizvođača. Kod lijepljenja pločica na gips ploče upotrijebiti odgovarajuće ljepljivo uz prethodnu impregnaciju gipsa po uputi proizvođača gips ploča.

Pomoćna sredstva

Pomoćna sredstva čine materijali koji uz keramičke pločice, ljepljiva i materijala za brtvljene ostaju trajno ugrađeni u obloženoj površini. To su sredstva za određivanje širine spojnice između keramičkih pločica (PVC križići)

SOBOSLIKARSKI I LIČILAČKI RADOVI

Soboslikarski i ličilački radovi moraju biti izvedeni savjesno i prvoklasno. Oni se u pravilu izvode nakon odstranjivanja nečistoća i otpadaka od građenja i svega što bi moglo smetati urednom obavljanju ovih radova.

Izvoditelj je dužan prije početka radova pregledati sve površine i predmete koji će biti bojani i na sve greške koje uoči treba ukazati investitoru odnosno njegovom nadzornom inženjeru kako bi se izbjeglo ispravljanje već gotovih radova.

Po pravilu za sve soboslikarski radove podloge moraju biti čvrste i čiste od prljavštine. Kao nedostaci podloge smatraju se :

- mekani i slabi mort
- mort koji sadrži aktivne soli
- nedovoljno suha podloga
- podloga koja je uprljana smolom, plastičnom masom, cementnim mortom, masnoćom i drugim prljavštinama koje se teško odstranjuje.

Podloga za ličilačke radove mora biti potpuno čista i suha, bez prljavština kao što je npr. mort, rđa, mast, bitumen i sl.

Materijali

Kod soboslikarskih radova upotrebljavaju se materijali za neutralizaciju podloge, materijali za kitanje i razne boje. Kod ličilačkih radova upotrebljavaju se materijali za osnovne premaze, materijali za kitanje, materijali za ličenje i materijali za lakiranje.

Materijali za neutralizaciju, impregnaciju i izoliranje podloge kod soboslikarskih radova:
- fluati-vodeni rastvori soli

- aluminijски fluat- za neutralizaciju nove žbuke
- cinkov fluat- za uklanjanje i sprječavanje plijesni
- olovni fluat- za sprječavanje prodora soli
- stipsa (alaun) - vodeni rastvor za impregnaciju gipsanih i vapnenih podloga
- kalijev sapun mora odgovarati HRN H.K2.015.

Materijali za kitanje i gletanje površina kod soboslikarskih radova:

- gips koji mora odgovarati HRN B.C1.030
- kreda - taložena ili mljevena, mora biti bez štetnih primjesa
- veziva za pripremu običnih kitova, kao što su vapno, kazein, firnis i drugo moraju odgovarati opisu u stavkama.

Boje za soboslikarske radove:

Disperzivne boje sastavljene od pigmenta, punila, veziva i ovde.

Materijal za osnovne premaze na čeliku i željezu, kao zaštita od korozije:

- olovni minij mora odgovarati uvjetima HRN H.C1.023
- cinkov kromat – mora odgovarati uvjetima HRN H.C1.034
- željezni oksid – mora biti pomiješan sa odgovarajućim vezivom tvorničke proizvodnje

Materijal za kitanje ličilačkih radova:

- uljeni kit standardne tvorničke proizvodnje
- emulzioni kit sa sadržajem vode za kitanje pri temperaturi do + 50°C.

KAMENOREZAČKI RADOVI

Prije radova na opločenju kamenom izvoditelj je dužan provjeriti ispravnost podloga, otvora, i drugih profila u odnosu na projektantske mjere, te eventualnim razlikama u mjerama kao i o lošoj kvaliteti obavijestiti nadzorni organ, kako bi izvođač građevinskih radova na zahtjev nadzornog organa otklonio nedostatke prije početka kamenorezačkih radova.

Ploče od prirodnog kamena za opločenje podova i zidova moraju odgovarati standardima HRN B.B3.200. Mort koji služi za polaganje podnih i zidnih ploča mora odgovarati uvjetima kvalitete HRN U.M2.010. Ukoliko izvoditelj želi upotrijebiti građevinska ljepila, dužan je pribaviti odgovarajuće ateste od strane stručnih radnih organizacija za njihovu podobnost i kvalitetu.

4. PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE

Pri izradi glavnog projekta primjenjeni su sljedeći zakoni, pravilnici, tehnički propisi i standardi i normativi:

1. Zakon o prostornom uređenju, Zakon o gradnji (153/13)
2. Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja NN 69/09, 128/10
3. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji NN 152/08, 049/11
4. Zakon o zaštiti na radu NN71/14
5. Zakon o zaštiti od požara NN 92/10
6. Zakon o državnom inspektoratu NN 116/08, 123/08
7. Zakon o zaštiti od buke NN 30/09
8. Zakon o normizaciji NN 163/03
9. Zakon o vodama NN 153/09
10. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima NN 108/95
11. Zakon o zaštiti zraka NN 178/04, 60/08
12. Zakon o zaštiti okoliša NN 110/07
13. Zakon o otpadu NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09
14. Zakon o mjeriteljstvu NN 163/03, 194/03, 111/07
15. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti NN 20/10
16. Zakon o sanitarnoj inspekciji NN 113/08, 88/10
17. Zakon o građevnim proizvodima NN 86/08
18. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda NN 30/09, 139/10
19. Zakon o komunalnom gospodarstvu NN 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09
20. Zakon o električnim komunikacijama NN 73/08
21. Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji NN 152/08
22. Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja NN 91/10
23. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara NN 69/99_151-03_157-03_87_09
24. Zakon o rudarstvu 75/09
25. Pravilnik minimalnih tehničkih uvjeta za projektiranje i gradnju stanova iz programa društveno poticane stanogradnje NN 106/04, 25/06
26. Pravilnik o kontroli projekata NN 89/00
27. Pravilnik o mjernim jedinicama NN 02/07
28. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list 42/68, 45/68, 53/91)
29. Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa NN 136/08, 135/10
30. Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada NN 990/10, 111/10
31. Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora NN 29/83, 36/85, 42/86
32. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda NN 113/08
33. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 103/08, 147/09, 87/10
34. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode 103/08
35. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145/04
36. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera zaštite od buke NN 91/07

37. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru NN 156/08
38. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta Sl.list 62/73, NN 55/96
39. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće NN 47/08
40. Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata NN 35/94, 55/94, 103/96, 130/07
41. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe NN 35/94, 55/94, 142/03
42. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara NN 08/06
43. Pravilnik o sustavu za dojavu požara NN 56/99
44. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima Sl.list 31/81, 49/82, 29/83., 20/88, 52/90, NN 55/96
45. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za odvod dima i topline nastalih u požaru Sl.list 45/83, NN 55/96
46. Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili zaklopki otpornih prema požaru Sl. list 35/80, NN 56/99
47. Pravilnik o obaveznom atestiranju elemenata tipskih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru te o uvjetima kojima moraju udovoljiti organizacije ovlaštene za atestiranje tih proizvoda Sl 24/90, NN 55/96, 47/97, 68/00
48. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju i održavanje plinskih kotlovnica Sl.list 10/90
49. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme (Sl.list 38/89, NN 55/96)
50. Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama NN 94/08
51. Pravilnik o gospodarenju otpadom NN 23/07, 111/07
52. Pravilnik za električne instalacije niskog napona Sl.list 53/83, NN 55/96, izmjena 5/02
53. Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima NN 21/09, 057/10, 126/10
54. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom NN 38/08
55. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda NN 03/11
56. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 46/94, 49/97, 182/04, 47/08)
57. Pravilnik o hrvatskim normama za osnove projektiranja građevinskih konstrukcija Sl.list 49/88
58. Pravilnik o tehničkim propisima za drvene ploče NN 24/11
59. Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 79/05, 155/05, 74/04
60. Tehnički propis za dimnjake u građevinama NN 03/07
61. Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije NN 64/05, 74/06
62. Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 33/10, 87/10, 146/10
63. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 110/08, 89/09
64. Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada NN 36/10
65. Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06
66. Tehnički propis za betonske konstrukcije NN 139/09, 14/10, 125/10
67. Tehnički propis za čelične konstrukcije NN 112/08, 125/10
68. Tehnički propis za zidane konstrukcije NN 01/07
69. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada NN 03/07
70. Tehnički propis za drvene konstrukcije NN 121/07, 58/09, 125/10
71. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada NN 110/08
72. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije NN 05/10

73. Tehnički propis za za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08, 33/10
74. Tehnički propis za niskonaponske instalacije NN 5/10
75. Tehnički uvjeti za projektiranje i izvođenje zgrada Sl.list 67/89
76. Popis Hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda NN 73/08
77. Popis hrvatskih normi, međunarodnih normi, specijaliziranih normi, i prihvaćenih pravila struke NN 53/06
78. Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnosnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata NFPA 101 Life safety Code 2009
79. HRN U.J6.001/82 – Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije
80. HRN U.J6.151/82 – Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije.
81. HRN U.J6.201/89 – Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje u građenje zgrada
82. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se RH primjenjuje kao republički zakon NN 53/91
83. Zakon o prostornom uređenju i gradnji NN 76/07
84. Zakon o zaštiti na radu NN 59/96, 94796, 114/03
85. Zakon o zaštiti od požara NN 58/93, 33/05, 107/07
86. Zakon o zaštiti od buke NN 20/03
87. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada SL 3/80
88. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima Sl 31/81 sa dopunama
89. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada SL 17/70
90. Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton SL 15/90
91. Tehnički propis za čelične konstrukcije NN 112/2008
92. Tehnički propis za drvene konstrukcije NN 121/2007
93. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade NN 145/04

5. NACRTNA DOKUMENTACIJA

List 1: Pregledna situacija obuhvata M 1:1000

List 2: Pregledna situacija na kopiji katastarskog plana M 1:1000

List 3: Situacija na kopiji katastarskog plana M 1:500

List 4: Situacija na ortofotosnimci M 1:500

List 5: Tlocrt temelja M 1:50

List 6: Tlocrt prizemlja M 1:50

List 7: Tlocrt krovnih ploha M 1:50

List 8: Presjek A-A M 1:50

List 9: Presjek B-B M 1:50

List 10: Istočno i južno pročelje M 1:50

List 11: Zapadno i sjeverno pročelje M 1:100

Građevina:

**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Lokacija građevine:

k.č. 1601/4 k.o. Varaždin

Vrsta projekta (razina razrade):

Glavni projekt

Poglavlje projekta:

B) GRAĐEVINSKI PROJEKT

Glavni projektant:

Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Projektant građevinskog projekta:

Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Broj projekta:

32GP-2016

1. TEHNIČKI OPIS

Ovim projektom proračuna mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine obuhvaćena je **izgradnja cikloturističke prihvatne točke sa fotonaponskom elektranom.**

Proračun djelovanja na konstrukciju i dimenzioniranje konstrukcija izvršen je prema normama niza EUROCODE:

- EC 1 Djelovanja na konstrukciju
- EC 2 Projektiranje betonskih konstrukcija
- EC 5 Projektiranje drvenih konstrukcija
- EC 6 Projektiranje zidanih konstrukcija
- EC 7 Geotehničko projektiranje
- EC 8 Potresno projektiranje

OPIS PLANIRANE IZGRADNJE

Temelji

Kompletna temeljna konstrukcija sastoji se od trakastih temelja, nadtemelja i temeljne ploče, svaki konstruktivni dio biti će posebno opisan u daljnjem tekstu.

Predviđa se izgradnja trakastih temelja za nosive zidove u sklopu kojih će se nalaziti dio temelja samaca za čelične stupove nadstrešnice. Dno trakastih temelje i temelja samaca izvedeno je na istoj razini i nalaze se na dubini od - 0,84 m mjereno od nulte visine, odnosno gotovog poda prizemlja. Dno temelja se predviđa ispod dubine smrzavanja tla. Širina temelja iznosi 50 cm, dok je visina temelja 50 cm, temelje je potrebno izvesti armiranobetonske u betonu klase C 25/30 (MB 30), armiranje izvesti prema nacrtnoj dokumentaciji.

Na temeljima će se izvesti nadtemelji širine 20 cm, temelje izvesti prema nacrtnoj dokumentaciji, LIST 5: TLOCRT TEMELJA. Nadtemelji će se izvesti kao armiranobetonski u betonu klase C 25/30 (MB 30), armiranje izvesti prema nacrtnoj dokumentaciji.

Temeljnu ploču potrebno je izvesti nakon izvođenja nadtemelja i to na nasipu od kamena tucanika, šljunka ili tampona granulacije 0-64 mm, nasipani materijala potrebno je zbijati i to do najmanjeg modula stišljivosti $M_v = 80,0$ MPa, što je potrebno dokazati atestom. Debljina temeljne ploče iznosi 10,0 cm, a izvest će se kao armiranobetonska u betonu klase C 25/30 (MB 30), armiranje izvesti prema nacrtnoj dokumentaciji. Relativna visina temeljne ploče jednaka je relativnoj visini nadtemelja. Ploču izvesti prema nacrtnoj dokumentaciji, LIST 5: TLOCRT TEMELJA.

Nosivi zidovi

Nosivi zidovi izvesti će se kompletno od armiranog betona i to klase C25/30, a armaturu je potrebno izvesti prema proračunu u daljnjem dijelu teksta.

Nosiva konstrukcija nadstrešnice je čelik čvrstoće S235. Podrožnice profila IPE100, a greda i stup kvadratnog profila 100/100/6,3 svi profili toplovaljani.

Pregradni zidovi

Pregradni zidovi u spremama i sanitarnom čvoru izvesti će se od opečnog bloka i to debljine 10,0 cm.

Konstrukcija krovišta

Konstrukcija ravnog krova izvesti će se kao armirano betonska u betonu klase C25/30 debljine 15,0 cm, ostali slojevi prema nacrtnoj dokumentaciji.

Konstrukcija kosog krova je čelična s prozirnim pokrovom od polikarbonatnih ploča debljine 1,0 cm.

U Jelenju, rujan 2016.

Projektant:

Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Tehnički propis za betonske, te Tehnički propis za zidane konstrukcije u programu kvalitete i osiguranja kontrole zahtjeva sljedeće

- svojstva koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju, uključivo odgovarajuće podatke propisane odredbama o označavanju građevnih proizvoda prema prilogima Propisa,
- ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe toga gradilišta,
- ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije,
- uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Propisom i posebnim propisima:
 - razred nadzora izvođenja zidane konstrukcije,
 - svojstva koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u zidanu konstrukciju, uključivo odgovarajuće podatke propisane odredbama o označavanju građevnih proizvoda prema prilogima Propisa,
 - ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe toga gradilišta
 - način kontrole građevnih proizvoda prije ugradnje,
 - ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti zidane konstrukcije,
 - uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja zidane konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava zidane konstrukcije i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu, te
 - druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Propisom i posebnim propisima.

Isto je ispunjeno na sljedećim stranicama.

OPĆI UVJETI

Prema Zakonu o gradnji, Zakonu o prostornom uređenju NN 153/13 propisuje se ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u pogledu: mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, higijene, zdravlja i zaštite okoliša, sigurnost u uporabi, zaštiti od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline te održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevinski proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju biti takvi da se mogu ispuniti bitni zahtjevi za građevinu, tj mora im biti potvrđena sukladnost sa hrvatskim normama, propisima i tehničkim specifikacijama.

Tijekom građenja građevine, potrebno je izvršiti sljedeća ispitivanja:

1. ZEMLJANI RADOVI

Prije betoniranja temelja treba pozvati predstavnika organizacije koja je izvršila geomehanička ispitivanja, da pregleda tlo u temeljnoj jami, te da konstatira da je temeljno tlo u skladu sa geotehničkim izvješćem, odnosno pretpostavljenom nosivošću temeljnog tla (kod jednostavnijih građevina pregled pretpostavljene nosivosti može izvršiti projektant konstrukcije)

Nalaz treba biti upisan u građevinski dnevnik.

2. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti, te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevinskih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, normi HRN EN 206-1 i tehničkim specifikacijama za materijale, te Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Održavanje konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, tehničkom projektu za betonske konstrukcije, normi HRN EN 206-1 i tehničkim specifikacijama za materijale te Tehničkom propisu za zidane konstrukcije i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakon
- izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvo izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije.
- izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, propisom i normom i tehničkim specifikacijama u skladu s kojim je betonska konstrukcija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja betonske konstrukcije dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima betonske konstrukcije
- zapisima o radovima državanja

- na drugi prikladan način, ako propisom, normom i tehničkim specifikacijama ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

KONTROLA ARMATURE PRIJE BETONIRANJA

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije smije se ugraditi u konstrukciju ako je sukladnost čelika, zavara, mehaničkih spojeva, spojki, cijevi za natege i morta za injektiranje potvrđena ili ispitana na način određen Prilogom J.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen ovim Prilogom J smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

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

MINIMALNA UČESTALOST ISPITIVANJA AGREGATA ZA BETON RAZLIČITOG PODRIJETLA

Postignuti rezultati ispitivanja svakog svojstva agregata za beton svrstavaju se u razrede ili daju opisno prema normi HRN EN 12620.

Uzorke za ispitivanje uzimaju proizvođač agregata za beton i ovlaštena pravna osoba na način potvrđen ovim Prilogom.

Broj uzoraka jedne frakcije agregata za beton ovisi o ukupnoj godišnjoj proizvodnji agregata i iznosi:

- a) Do 50 000 tona ukupno proizvedenog agregata, najmanje jedan uzorak svaka 2 mjeseca,
- b) Više od 50 000 tona ukupno proizvedenog agregata, najmanje jedan uzorak mjesečno.

O uzimanju uzoraka za ispitivanje sastavlja se zapisnik koji potpisuju predstavnici proizvođača i ovlaštene pravne osobe. Zapisnik o uzimanju uzoraka mora sadržavati sljedeće podatke:

- Ime i sjedište proizvođača agregata za beton
- Vrstu agregata i broj uzoraka

UGRADNJA PREDOGOTOVLJENIH BETONSKIH ELEMENATA

Predgotovljeni betonski element izrađen ili proizveden prema odredbama Priloga G ovog propisa ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi i uporabu predgotovljenog betonskog proizvoda, normi HRN ENV 13670-1, normama na koja ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita predgotovljenog betonskog elementa treba biti u skladu s zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, odgovarajućim tehničkim specifikacijama za taj poredgotovljeni betonski element te odredbama ovog Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li izrađeni predgotovljeni betonski element odnosno proizvedeni predgotovljeni u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom njegovog rukovanja i skladištenja predgotovljenog betonskog elementa došlo do njegovog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehničkog svojstva betonske konstrukcije.

3. ZIDARSKI RADOVI

MATERIJAL ZA ZIDANJE

Svi materijali koji će se upotrijebiti za izradu zidova trebaju imati ateste kao dokaz standardne kvalitete. Ukoliko se atesti ne pribave od isporučioaca, dokaz standardne kvalitete treba provesti ispitivanjem iz isporučene vrste prije njene ugradnje.

MORTOVI

Za svaku pojedinu vrstu morta i glazure u toku izvedbe treba izvršiti po jedno kompletno kontrolno kompletno ispitivanje kvalitete morta, odnosno glazure.

4. TEHNIČKA SVOJSTVA DRVENE KONSTRUKCIJE

- Preuzeto iz Tehničkog propisa za drvene konstrukcije

Tehnička svojstva drvene konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje drvene konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče:

- rušenje građevine ili njezinog dijela,
- deformacije nedopuštena stupnja,
- oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije drvene konstrukcije,
- nerazmjerno velika oštećenja građevine ili njezinog dijela u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala.

Projektiranjem drvenih konstrukcija moraju se za građenje i projektirani uporabni vijek građevine predvidjeti svi utjecaji na drvenu konstrukciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja, predvidivih uvjeta uobičajene uporabe građevine i predvidivih utjecaja okoliša na građevinu.

Projektom drvene konstrukcije mora se, u skladu s ovim Propisom, dokazati da će građevina tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornost na požar, te druge bitne zahtjeve u skladu s posebnim propisima.

Ako ovim ili posebnim propisom nije drukčije propisano, uporabni vijek građevine je najmanje 50 godina.

Drvo koje se lijepi mora imati sadržaj vode koja odgovara tehničkoj uputi proizvođača ljepila ali ne manje od 9% i ne više od 15% s time da maksimalna razlika sadržaja vode elemenata koji se lijepe smije biti $\pm 2\%$.

Početne imperfekcije u sredini štapnog elementa, tj. odstupanje od pravca osi štapa, i vitkih savijenih nosača kod kojih se može javiti izvijanje kao i kod okvira ne smiju biti veće od 1/500 duljine za lijepljeno lamelirano drvo odnosno 1/300 duljine za cjelovito drvo.

Nije dopušteno ugrađivanje različitih vrsta spajala u jednom spoju, ukoliko nemaju iste ili slične elasto-mehanička svojstva.

Nije dopuštena uporaba različitih vrsta ljepila za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije. Iznimno od stavka 1. ovoga članka dopušteno je korištenje čavala i vijaka pri izradi lijepljenog spoja ali samo kao priteznih elemenata lijepljenog spoja, ali ne i kao nosivih spojnih elemenata.

Nije dopuštena ugradnja drvnih proizvoda iz Priloga »A« koji imaju sadržaj vode veći od 22% u drvene konstrukcije.

Nije dopuštena ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene građe tijekom transporta, obrade, međuskладиštenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta sa vodom i tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem.

Osim uvjeta propisanih odredbama članaka 14. do 22., ovoga Propisa, projekt drvene konstrukcije kojim se razrađuje izvođenje drvene konstrukcije obvezno mora sadržavati tehničko rješenje:

- elemenata drvene konstrukcije te način njegove proizvodnje odnosno izrade,
- ugradnje elemenata u drvenu konstrukciju, uključivo proračun i zahtijevana svojstva spojeva elemenata s ostalim elementima drvene konstrukcije,
- prijenosa i prijevoza elemenata drvene konstrukcije (mjesto oslanjanja i vješanja i opis sustava podizanja, položaj elemenata prilikom prijenosa i prijevoza, put prijevoza, i drugo), te projektiranu težinu i dopuštena odstupanja težine elementa drvene konstrukcije,
- rasporeda oslonaca, potrebnih potpora, sustava i drugih mjera za osiguravanje stabilnosti i sprječavanja oštećivanja ili mjestimičnog utiskivanja elemenata konstrukcije tijekom prijevoza, ugrađivanja i spajanja elemenata konstrukcije.

IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST DRVENIH KONSTRUKCIJA

Građenje građevina koje sadrže drvenu konstrukciju mora biti takvo da drvena konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Pri izvođenju drvene konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta drvene konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda i odredaba ovoga Propisa.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrđeno iz stavka 1. ovoga članka zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,

– nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Ugradnju građevnog proizvoda odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Smatra se da drvena konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako:

- su građevni proizvodi ugrađeni u drvenu konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 12. stavku 1. ovoga Propisa, odnosno dokaze uporabljivosti prema članku 12. stavku 2. ovoga Propisa,
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- drvena konstrukcija ima dokaze nosivosti i uporabljivosti utvrđene ispitivanjem pokusnim opterećenjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o provjerama tih činjenica postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

ODRŽAVANJE DRVENIH KONSTRUKCIJA

Održavanje drvene konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i ovim Propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje drvene konstrukcije koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je drvena konstrukcija izvedena.

Održavanje drvene konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede drvene konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, ovim Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji,
- izvanredne preglede drvene konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se drvena konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je drvena konstrukcija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja drvene konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima drvene konstrukcije,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način, ako ovim Propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

1 Neovisno o uvjetima uporabe drvene konstrukcije za konstrukcijsko drvo, lijepljeno lamelirano drvo i konstrukcijske proizvode na osnovi drva u projektu drvene konstrukcije obvezno moraju biti specificirana sljedeća svojstva:

- a) Čvrstoća na savijanje
- b) Vlačna čvrstoća

- c) Modul elastičnosti
- d) Kakvoća čvrstoće vezanja
- e) Bubrenje i utezanje
- f) Trajnost

5. ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Održavanje betonskih konstrukcija mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njena tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom betonske konstrukcije, a uključuje najmanje:

- a) Vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- b) Utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu
- c) Utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne rjeđe od:

- a) 10 godina za zgrade javne i stambene namjene

Održavanjem građevine ili na bilo koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva betonske konstrukcije.

6. Kod izrade statičkog proračuna korištena su sljedeća načela tehničke regulative:

- Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima Sl.list 9/84
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu Sl.list 42/68
- Zakon o zaštiti na radu NN 71/14
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 1/05
- Tehnički propis za betonske konstrukcije NN 101/05 (i odgovarajuće dopune)
- Tehnički propis za zidane konstrukcije NN 2/08(i odgovarajuće dopune)

Pravila iz navedene tehničke regulative treba se pridržavati i tijekom izvedbe objekata.

NORME I PROPISI KOJIMA SE DOKAZUJE KVALITETA GLEDE ZAŠTITE OD POŽARA

1. Zakon o zaštiti od požara NN 58/93
2. Zakon o gradnji, Zakon o prostornom uređenju 153/13
3. Pravilnik o izgradnji postrojenja za tekući naftni plin i o uskladištenju i pretakanju upaljivih tekućina
4. Pravilnik o smještaju i držanju ulja za loženje

Pravilnici pod točkama 3., 4. i 5. Preuzeti su na temelju članka 25 Zakona o skladištenju i prometu zapaljivih tekućina i plinova

5. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona
6. Pravilnik o tehničkim normativima za vanjsku i unutarnju hidrantsku mrežu za gašenje požara
7. Pravilnik o tehničkim normativima o gromobranima

Norme za beton

HRN EN 206-1:2002 Beton – 1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)

HRN EN 206-1/A1:2004 Beton – 1.dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000/A1:2004)

Ostale norme

HRN EN 12350-1 Ispitivanje betona – 1.dio: Uzorkovanje

HRN EN 12350-2 Ispitivanje betona – 2.dio: Ispitivanje slijeganjem

HRN EN 12350-3 Ispitivanje betona – 3.dio: Vebe ispitivanje

HRN EN 12350-4 Ispitivanje betona – 4.dio: Stupanj zbijenosti

HRN EN 12350-5 Ispitivanje betona – 5.dio: Ispitivanje rasprostiranjem

HRN EN 12350-6 Ispitivanje betona – 6.dio: Gustoća

HRN EN 12350-7 Ispitivanje betona – 7.dio: Sadržaj pora – Tlačne metode

HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrtnulog betona – 1.dio: Oblik, dimenzije, i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe

HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrtnulog betona – 2. Dio: Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće

HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrtnulog betona – 3. dio Tlačna čvrstoća uzoraka

HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrtnulog betona – 6. Dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka

HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrnulog betona –7. Dio: Gustoća očvrnulog betona

HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrnulog betona – 8. Dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom

HRN EN 12390-9 Ispitivanje očvrnulog betona – 9. Dio: Otpornost na smrzavanje ljuštenjem

ISO 2859-1 Plan uzorkovanja za atributni nadzor: 1.dio : Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine

ISO 3951 Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti

HRN U.M1.057 Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton

HRN U.M1.016 Beton. Ispitivanje otpornosti za djelovanje mraza

HRN EN 480-11 Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. Dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrnulom betonu

HRN EN 12504-1 Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1.dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće

HRN EN 12504-2 Ispitivanje betona u konstrukcijama – 2.dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje veličine odskoka

HRN EN 12504-4 Ispitivanje betona u konstrukciji – 4. Dio: Određivanje brzine ultrazvuka

PrEN 13791:2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima

NORME ZA ČELIK ZA ARMIRANJE I ČELIK ZA PREDNAPINJANJE

HRN EN 10080-1 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni ČELIK - 1.dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999)

HRN EN 10080-2 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1999)

HRN EN 10080-3 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999)

HRN EN10080-4 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4 11999)

HRN EN 10080-5 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 5 dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5 1999)

HRN EN10080-6 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik- 6 dio Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gređice (prEN 10080-6 1999)

HRN EN 10138-1 Čelik za prednapinjanje - 1 dio. Opći zahtjevi (prEN 10138-1 2000)

HRN EN 10138-2 Čelik za prednapinjanje - 2 dio. Žica (prEN 10138-2'2000)

HRN EN 10138-3	Čelik za prednapinjanje – 3. dio Užad (prEN 10138-3:2000)
HBN EN 10138-4	Čelik za prednapinjanje - 4 dio Šipke (prEN 10138-4 2000)
HRN EN 10260	Sustavi označivanja čelika - Dodatne oznake (CR 10260 1998)

Ostale norme

HRN EN 10020	Definicije i razredba vrsta celika
HRN EN 10025	Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih celika - Tehnički uvieti isporuke
HRN EN 10027-1	Sustav označivanja čelika - 1 dio: Naziv čelika, glavni simbol
HRN EN 10027-2	Sustavi označivanja čelika - 2 dio Brojčani sustav
EN 10079	Definicije čeličnih proizvoda
HRN EN 523	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Nazivlie, zahtievi, kontrola kvalitete
prEN ISO 17660	Zavarivanje čelika za armiranje
HBN EN 287-1	Provjera osposobljenosti zavarivanja -Zavarivanje taljenjem - 1 dio Čelici
HRN EN 719	Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti
HRN EN 729-3	Zahtjevi za kakvoću zavarivanja - Zavanvanje taljenjem metalnih materijala- 3 dio. Standardni zahtjev za kakvoću
HRN EN ISO 4063	Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
HRN EN 446	Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje- Postupci iniektiranja
HBN EN 447	Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje- Svojstva uobičajenih mortova za injektiranje
HRN FN ISO 377	Čelik i čelični proizvodi - Priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja
HRN EN 10002-1	Metalni materijali - pokus 1. dio Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi)
HRN EN ISO15630-1	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode - 1, dio. Armatume šipke i žice
HRN EN ISO 15630-2	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode- 2 dio -Zavarene šipke
HRN EN ISO 15630-3	Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode – 3.dio Čelik za prednapinjanje
HRN EN 524-1	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode – 1.dio Određivanje oblika i dimenzija
HBN EN 524-2	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - ispitne metode – 2. dio
HRN EN 524-3	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode – 3. dio Ispitivanje previjanjem
HRN EN 524-4	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - ispitne metode - 4 dio Određivanje otpornosti na bočno opterećenje
HRN EN 524-5	Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode - 5 dio Određivanje otpornosti na vlačno opterećenje
HRN EN 445	Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje - Metode ispitivanja
ENV 1992-1-1	Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1. dio. Opća pravila i

pravila za zgrade
E NV 1 992- 1-2 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1-2 dio Opća pravila-
Projektiranje konstrukcije na požar

NORME ZA CEMENT

- HRN EN 197-1 Cement - 1 dio Sastav, specifikacije i mjerila sukladnosti cemenata za
opće namjene (EN 197-1 2000)
HRN EN 196-2 Metode ispitivanja cementa- 2 dio Kemijska analiza cementa (EN 196-
2 1994)
HRN EN 196-3 Metode ispitivanja cementa - 3 dio. Određivanje vremena vezanja i
postojanosti obujma (EN 196-3'1994)
HRN EN 196-6 Metode ispitivanja cementa - 6 dio Određivanje finoće (EN 196-6 1989)

NORME ZA AGREGAT

HRN EN 13055-1 2003 Lagani agregati- 1 dio. Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
(EN 13055-1:2002)

Ostale norme

- HRN EN 932-1 Ispitivanja općih svojstava agregata - 1 dio Metode uzorkovanja (EN 932-
1:1996)
HRN EN 932-2 Ispitivanja općih svojstava agregata – 2. dio Metode smanjivanja
laboratorijskih uzoraka (EN 932-2.1996)
HRN FN 932-3 Ispitivanja općih svojstava agregata - 3 dio. Postupak i nazivlje za
pojednostavljeni petrografski opis (EN 932-3 1996)
HRN EN 932-3/A1 Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio Postupak i nazivlje za
pojednostavljeni petrografski opis Amandman A1(EN 932-3/A1 2003)
HRN EN 932-5 Ispitivanja općih svojstava agregata - 5 dio Uobičajena oprema i umjeravanje
(EN 932-5 1999)
HRN EN 932-6 Ispitivanja općih svojstava agregata - 6. dio Definicije ponovljivosti i
obnovljivosti (EN 932-6 1999)
HRN EN 933-1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 1 dio
Određivanje granulometrijskog sastava - Metoda sisanja (EN 933-1.1997)
HRN EN 933-2 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 2 dio
Određivanje granulometrijskog sastava - ispitna sita, nazivne veličine otvora(EN 933-
2 1995)
HRN EN 933-3 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 3 dio
Određivanje oblika zrna - Indeks plosnatosti (EN 933-3.1997)
HR EN 933-3/A1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 3 dio
Određivanje oblika zrna - indeks plosnatosti Amandman A1 (EN 933-3/A1:2003)
HRN EN 933-4 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 4 dio.
Određivanje oblika zrna - Indeks oblika (EN 933-4.1999)
HRN EN 933-5 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 5 dio:

- Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu (EN 933-5 1998)
- HRN EN 933-6 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 6 dio.
Procjena značajka površina - Koeficijent protoka agregata (EN 933-6 2001)
- HRN EN 933-7 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 7 dio
Određivanje sadržaja školjaka - Postotak školjaka u krupnom agregatu (EN 933-7:1998)
- HRN EN 933-8 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 8 dio
Procjena sitnih čestica - Određivanje ekvivalenta pijeska (EN 933-8 1999)
- HRN EN 933-9 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 9 dio.
Procjena sitnih čestica - Ispitivanje metilenskim modrilom (EN 933-9 1998)
- HRN EN 933-10 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 10 dio.
Procjena sitnih čestica - Razvrstavanje punila (sijanje strujanjem zraka) (EN 933-10 2001)
- HRN EN 1097-1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio
Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval) (EN 1097-1:1996)
- HRN EN 1097-1/A1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1 dio.
Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval). Amandman A1 (EN 1097-1/A1. 2003)
- HRN EN 1097-2 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 2 dio
Metode za određivanje otpornosti na drobljenje (EN 1097-2 1988)
- HRN EN 1097-3 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 3. dio
Određivanje sadržaja gasa i šupljina (EN 1097-3:1988)
- HRN EN 1097-5 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 5 dio
Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku (EN 1097-5.1999)
- HRN EN 1097-6 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 6 dio.
Određivanje gustoće i upijanja vode (EN 1097-6.2000)
- HRN EN 1097-6/AC Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 6 dio
Određivanje gustoće i upijanja vode: Amandman AC (EN 1097-6/AC 2002)
- HRN EN 1097-7 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 7 dio
Određivanje gustoće punila - Piknometrijska metoda (EN 1097-7 1999)
- HRN EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 8 dio:
Određivanje vrijednosti polirnosti kamena (EN 1098-8 1999)
- HRN EN 1097-10 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio
Određivanje usisne visine vode (EN 1097-10 2002)
- HRN EN 1367-1 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 1. Dio
Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje (EN 1367-1 1999)
- HRN EN 1367-2 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 2 dio
Ispitivanje magnezijevim sulfatom (Efv 1367-2.1998)
- HRN EN 1367-3 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 4 dio
Određivanje skupljanja uslijed sušenja (EN 1367-3 1998)
- HRN EN 1367-5 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 5 dio
Određivanje otpornosti na toplinski šok (EN 1367-5 2002)
- HPN EN 1744-1 Ispitivanja kemijskih svojstava agregata - 3 dio Kemijska analiza (EN 1744-

1 1998)
HRN EN 1744-3 Ispitivanja kemijskih svojstava agregata -- 3 dio Priprema eluata
izluživanjem agregata (EN 1744-3.2002)
HRN EN 206-1 Beton -1 dio Uvjeti, svojstva, proizvodnja i sukladnost

Izveštaj CEN CR 1901 Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalnosilikatne
reakcije u betonu

NORME ZA VODU

HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje, i
potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji
betona, kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002)

Ostale norme

HRN EN 196-1 Metode ispitivanja cementa - 1. dio Određivanje čvrstoće
HRN EN 196-2 Metode ispitivanja cementa - 2 dio. Kemijska analiza cementa
HRN EN 196-3 Metode ispitivanja cementa - 3 dio Određivanje vremena vezivanja i
postojanosti
HRN EN 196-21 Metode ispitivanja cementa - 21 dio Određivanje sadržaja klorida, ugljikovog
dioksida i alkalija u cementu
HRN EN 206-1 Beton - 1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrslulog betona - 2 dio. Izrada i njegovanje uzoraka za
ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrslulog betona - 3 dio Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN ISO 9963-2 Kvaliteta vode - Određivanje alkalnosti - 2 dio. Određivanje karbonatne
alkalnosti
HRN ISO 4316 Površinski aktivne tvari - Određivanje pH-vrijednosti vodenih otopina-
Potenciometrijska metoda
HRN ISO 7890-1 Kvaliteta vode - Određivanje nitrata - 1 dio 2.6- Dimetilfenol spektrometrijska
metoda
HRN EN 197-1 Cement - 1 dio. Sastav, specifikacije i kriterij sukladnosti cementa opće
namjene
HRN EN 12350-1 Ispitivanje svježeg betona - 1 dio Uzorkovanje
HRN ISO 7887 Kvaliteta vode - ispitivanje i određivanje boje
HRN ISO 6878 Kvaliteta vode - Spektrometrijsko određivanje fosfata uporabom amonijevog
molibdata
HRN ISO 9280 Kvaliteta vode - Određivanje sulfata - Gravimetrijska metoda uporabom
barijevog sulfata
HRN ISO 9297 Kvaliteta vode - Određivanje klorida - titracija srebrovim nitratom s kromatom
kao indikatorom (Mohrrova metoda)
HRN ISO 9964 1 Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 1 dio Određivanje natrija
atomske apsorpcijskim spektrometrom

HRN ISO 9964-2 Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 2 dio Određivanje kalija atomskim apsorpcijskim spektrometrom

HRN ISO 9964-3 Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 3 dio Određivanje natrija i kalija plamenim emisijskim spektrometrom

HRN ISO 10530 Kvaliteta vode - Određivanje otopljenog sulfida - Fotometrijska metoda uporabom metilenskog modrila

NORME ZA PREDGOTOVLJENE BETONSKE ELEMENTE

HRN EN 13369:2004 Opća pravila za predgotovljene betonske elemente {EN 13369:2004}

HRN EN 639:2005 Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fitinge (EN 639:1994)

HRN EN 640:2005 Armiranobetonske tlačne cijevi i betonske tlačne cijevi s jednoliko raspoređenom armaturom (bez unutarnje cijevi), uključujući spojeve i fitinge (EN 640:1994)

HRN EN 641:2005 Armiranobetonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi, uključujući spojeve i fitinge (EN 641:1994)

HRN EN 642:2005 Prednapete betonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi ili bez nje, uključujući spojeve, fitinge i posebne zahtjeve za prednapeti čelik za cijevi (EN642:1994)

HRN EN 1168: 2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Ploče sa šupljinama (EN 1168:2004)

HRN EN 1338: 2004 Betonski blokovi za popločivanje - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1338:2003)

HRN EN 1339:2004 Betonske ploče za popločivanje - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1339:2003)

HRN EN 1340:2004 Betonski rubnjaci - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1340:2003)

HRN EN 1916:2005 Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002+AG:2003)

HRN EN 1917:2005 Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002+AG:2003)

HRN EN 12737:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Stajske podnice (EN 12737:2004)

HRN EN 12794:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Piloti za temeljenje (EN 12794:2004)

HRN EN 12839:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Elementi za ograde (EN 12839:2001)

HRN EN 12843:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi Stupovi i motke (EN 12843:2004)

HRN EN 13198:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Namještaj za ulice i vrtove (EN 13198:2003)

HRN EN 13224:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Rebrasti stropni elementi (EN 13224 : 2004)

HRN EN 13225:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Linijski konstrukcijski elementi (EN 13225:2004)

HRN EN 13693:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Posebni krovni elementi (EN 13693:2004)

HRN EN 13748-1:2004 Teraco pločice - Teraco pločice za unutrašnju uporabu (EN 13748-1:2004)

HRN EN 13748- Teraco pločice - 2. dio: Teraco pločice za vanjsku uporabu (EN 13748-

2 :2004 2:2004)

NORME ZA ZIDNE ELEMENTE

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2003+A1:2005)
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi (EN 771-2:2003+A1:2005)
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2003+A1:2005)
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003)
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003/A1:2005)
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2003+A1:2005)
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena (EN 771-6:2005)
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2001)

NORME ZA MORT

- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2003)
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove (CEN/TR 15225:2005)
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2002)

NORME ZA ZIDARSKI CEMENT

- HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004),
- HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«
- HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2005)

NORME ZA DODATAK MORTU

- nHRN EN 934-3:2004 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje – 3. dio: Dodaci mortu za zide. Definicije, zahtjevi, sukladnost, označavanje i obilježavanje (EN 934-3:2001/A1:2004)
- HRN EN 934-6:2004 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje – 6. dio: Uzorkovanje, kontrola

sukladnosti i vrednovanje sukladnosti (EN 934-6:2001)

HRN EN 998-2:2003 Specifikacija morta za ziđe –2. dio: Mort za ziđe (EN 998-2:2001)

NORME ZA AGREGAT ZA MORT

HRN EN 13139:2003 Agregati za mort (EN 13139:2002)

HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)

HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort (EN 13139:2002/AC:2004)

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)

NORME ZA ODRŽAVANJE I IZVOĐENJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 13269:2001 Održavanje – Smjernice za izradu ugovora o održavanju (ENV 13269:2001)

HRN EN 13306:2004, Nazivlje u održavanju (EN 13306:2001)

HRN EN 13460:2004, Održavanje – Dokumentacija o održavanju (EN 13460:2002)

HRN EN 13670-1:2002, Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina

HRN ISO 15686-1:2002, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 1. dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)

HRN ISO 15686-2:2002, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)

HRN ISO 15686-3:2004, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)

HRN DIN 18201:1997, Tolerancije u graditeljstvu – Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje (DIN 18201:1997)

HRN DIN 18202:1997, Tolerancije u visokogradnji – Zgrade (DIN 18202:1997)

3. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

3.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

Opterećenje snijegom predmetne zgrade je određeno prema Nacionalnom dodatku Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom – Nacionalni dodatak oznaka norme HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012.



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		

Objekt se nalazi u Varaždinu na nadmorskoj visini od 173 mm.

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2.$$

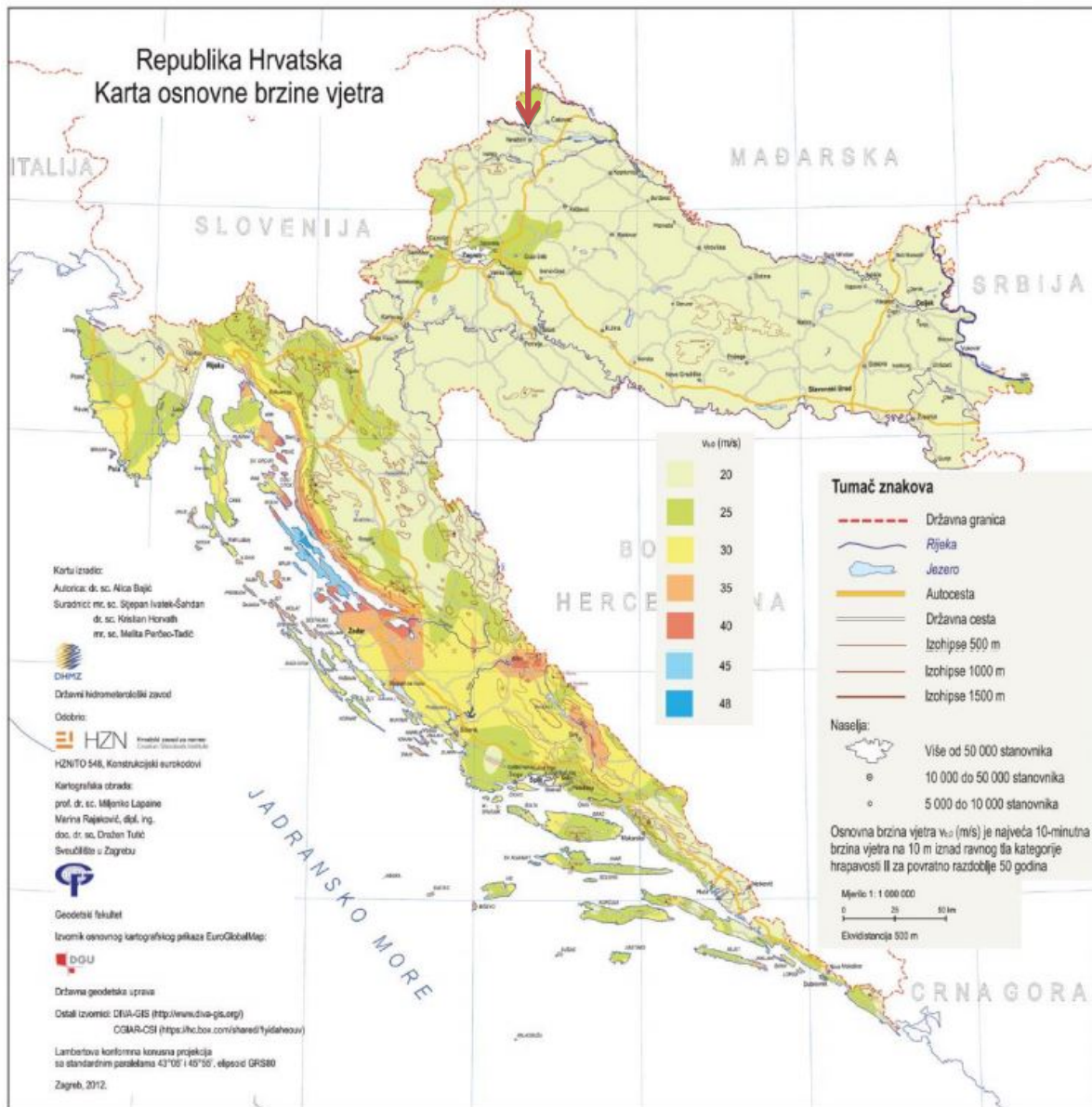
Koeficijent oblika krova μ za projektirani nagib krovišta od 25° iznosi:

$$\mu = 0,8$$

Konačno, opterećenje snijegom za danu lokaciju iznosi:

$$s = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e = 1,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

OPTEREĆENJE VJETROM



Osnovna brzina vjetra $v_{b,0}$ za predmetnu lokaciju očitana je iz priložene karte osnovne brzine vjetra i iznosi:

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Referentna brzina vjetra v_b , određena kao funkcija smjera vjetra i doba godine, proračunava se iz izraza:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

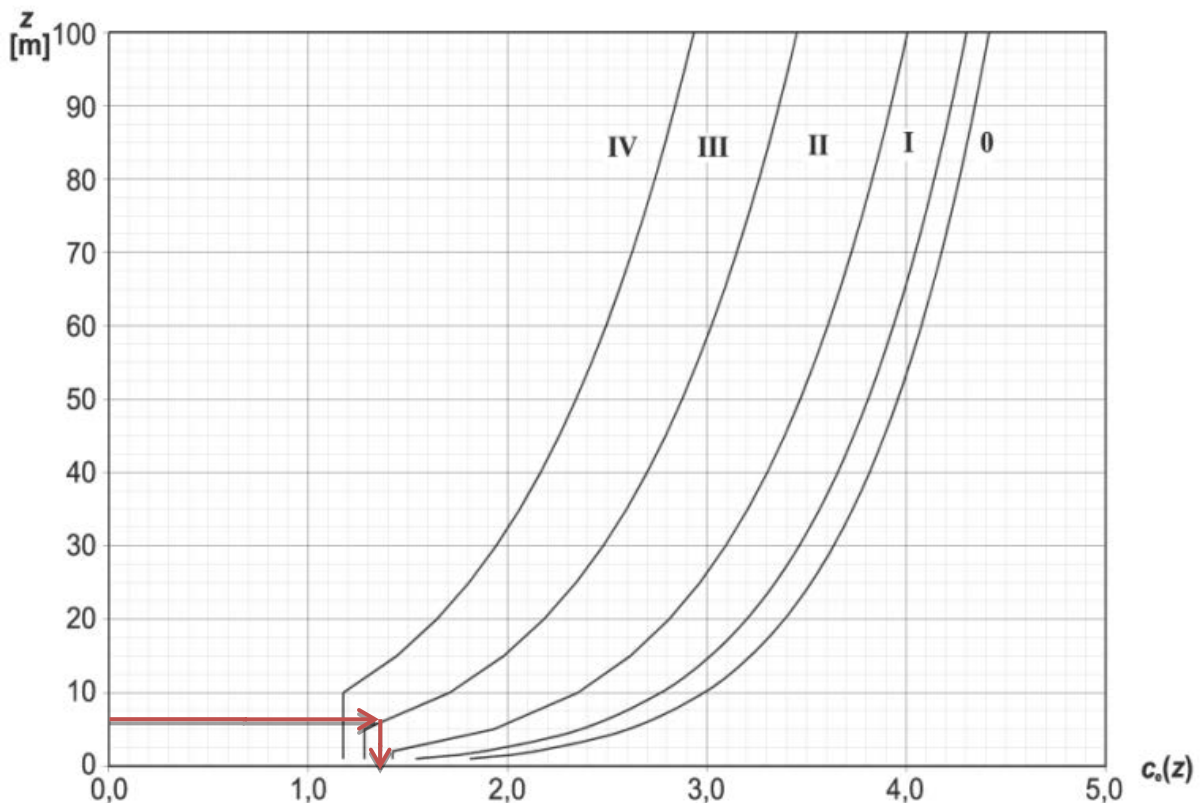
c_{dir} – faktor smjera (preporučena vrijednost 1,0)

c_{season} – faktor godišnjeg doba (preporučena vrijednost 1,0)

$$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 20 = 20 \text{ m/s}^2$$

Tlak pri osnovnoj brzini q_b :

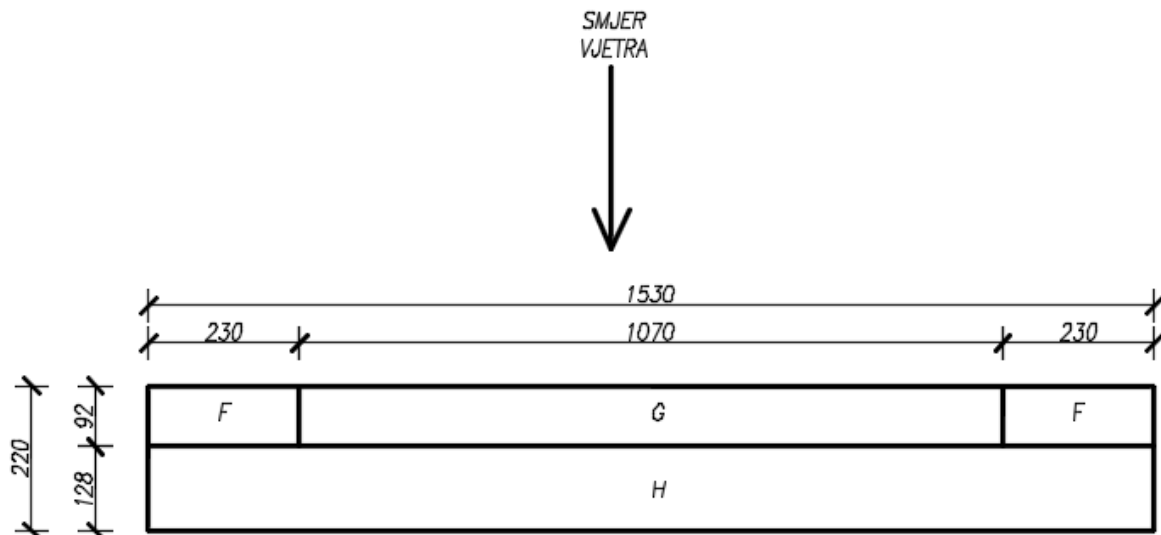
$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 20^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$$



Koeficijent izloženosti $c_e(z_e)$ očitao je iz priloženog dijagrama za visinu iznad tla cca 5,0 m i za kategoriju terena III i iznosi 1,30.

RAVNI KROV

Vanjski koeficijent pritiska c_{pe} za kut nagiba krova $\alpha = 2^\circ$ očitani su za ravne krovove prema zonama na slici.



ZONA	c_{pe}
F	-1,6
G	-1,1
H	-0,7

Tlak vjetra koji djeluje na vanjske površine w_e određuje se iz izraza:

$$w_e^F = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-1,6) = -0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e^G = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-1,1) = -0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e^H = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-0,7) = -0,23 \text{ kN/m}^2$$

Unutarnji koeficijent pritiska c_{pi} za zatvorene građevine s unutarnjim pregradama i otvorima za prozore iznose:

$$c_{pi}^+ = 0,8$$

$$c_{pi}^- = -0,5$$

Tlak vjetra koji djeluje na unutarnje površine w_i određuje se iz izraza:

$$w_i = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pi} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot 0,80 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pi} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-0,50) = -0,16 \text{ kN/m}^2$$

Rezultirajuće djelovanje vjetrom :

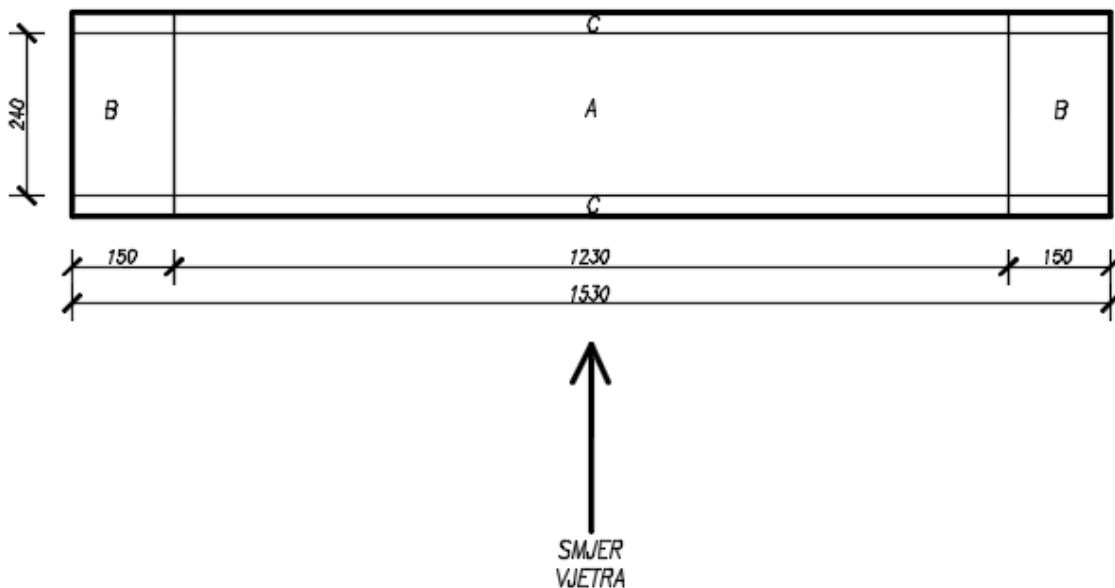
$$w_k = w_e - w_i$$

Za najnepovoljniji slučaj:

$$w_k^- = -0,52 - (0,26) = -0,78 \text{ kN/m}^2$$

KROV NADSTREŠNICE

Ukupni koeficijent pritiska za nadstresnice $c_{p,net}$ za kut nagiba krova nadstresnice $\alpha = 15^\circ$ očitani su za krovove nadstresnica prema zonama na slici.



ZONA	c_{pe}
A	-1,6
B	-2,9
C	-3,0

Tlak vjetra koji djeluje na vanjske površine w_e određuje se iz izraza:

$$w_e^A = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-1,6) = -0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e^B = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-2,9) = -0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e^C = q_b \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} = 0,25 \cdot 1,3 \cdot (-3,0) = -0,98 \text{ kN/m}^2$$

Rezultirajuće djelovanje vjetrom :

$$w_k = w_e$$

Za najnepovoljniji slučaj:

$$w_k^- = -0,98 \text{ kN/m}^2$$

SLOJEVI RAVNOG KROVA

- AB ploča 15,0 cm	3,75 kN/m ²
- HI	-
- Beton za pad 5,0 cm	1,25 kN/m ²
- HI	-
- Geotekstil	-
- Šljunak 20,0 cm	3,6 kN/m ²
- Oprema za grijanje vode (solar)	1,0 kN/m ²

UKUPNO: 9,6 kN/m²

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA ZA RAVNI KROV

KOMBINACIJA ZA GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI (GSN)

Razmatrati će se samo jedan slučaj i to onaj najnepovoljniji, odnosno stalno opterećenje u kombinaciji sa snijegom i uporabnim opterećenjem od $2,0 \text{ kN/m}^2$. Vjetar neće biti uključen u ovu kombinaciju s obzirom da djeluje odižuće.

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + 1,5 \cdot Q_{k,s}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot 9,6 + 1,5 \cdot 2,0 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,0$$

$$q_{Ed} = 17,01 \text{ kN/m}^2$$

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA ZA NADSTREŠNICU

KOMBINACIJA ZA GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI (GSN)

U ovom slučaju će se razmatrati dvije kombinacije, prva kombinacija je jednaka kao i za ravni krov. U drugoj kombinaciji će se izostaviti snijeg, a u obzir će se uzeti odižuće djelovanje vjetra.

1. KOMBINACIJA: STALNO + SNIJEG

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + 1,5 \cdot Q_{k,s}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot 0,1 + 1,5 \cdot 1,0$$

$$q_{Ed} = 1,64 \text{ kN/m}^2$$

2. KOMBINACIJA: STALNO + VJETAR (ODIŽUĆI)

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + 1,5 \cdot Q_{k,W}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot 0,1 + 1,5 \cdot (-0,98)$$

$$q_{Ed} = -1,34 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUN ČELIČNE NADSTREŠNICE I AB PLOOČE POZICIJE 200

ČELIČNA NADSTREŠNICA

Predviđa se izgradnja čelične nadstrešnice koja se sastoji od 4 okvira izrađenih od kvadratnih šupljih profila dimenzija $100 \times 100 \times 6.3 \text{ mm}$, kvalitete čelika S235 i dimenzija prema nacrtnoj dokumentaciji. Statički okvir djeluje kao upeti s nepomičnim uglovima, odnosno pretpostavlja se upeta veza prečke i stupa. Na okvire će se ugraditi podrožnice na međusobnom osnom razmaku od $50,0 \text{ cm}$. Podrožnice su izrađene od I profila IPE 100, kvalitete čelika S235 i dimenzija prema nacrtnoj dokumentaciji. U nastavku će biti prikazan proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti nadstrešnice. U računalnom programu *Scia Engineer 14* izrađen je model nadstrešnice i dobiveni su rezultati unutarnjih sila i pomaka za gore navedene kombinacije opterećenja.

DIMENZIONIRANJE PODROŽNICE POZ 201

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI

Podrožnica je označena pozicijom 201, a u sutavu djeluje kao upeta greda s oba kraja (upuštena).

$$\rho_k = 530 \text{ kg/m}^3$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

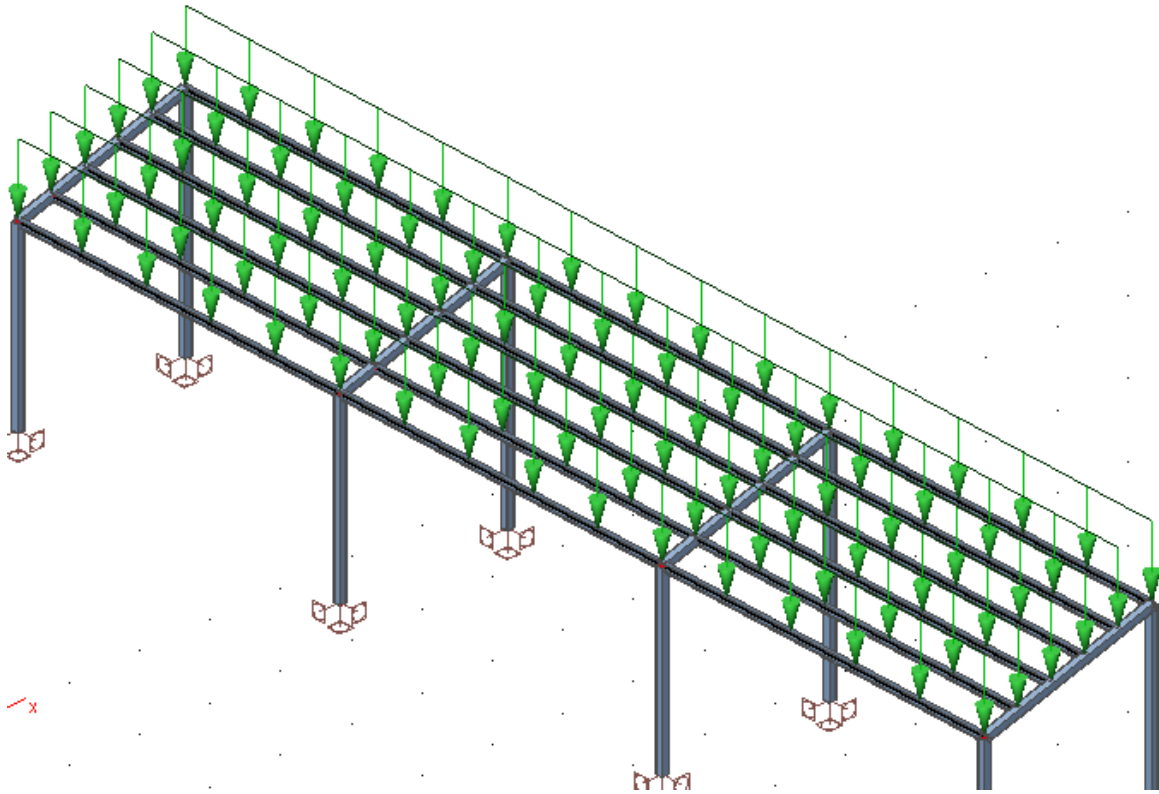
$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\nu = 0,3$$

PROFIL	Dimenzije poprečnog presjeka							Konstante	
	G [kg/m]	A [cm ²]	h [mm]	b [mm]	t _w [mm]	t _f [mm]	r [mm]	I _t [cm ⁴]	I _w [·10 ³ cm ⁶]
IPE 100	8,1	10,3	100,00	55,00	4,10	5,70	7,00	1,20	0,35

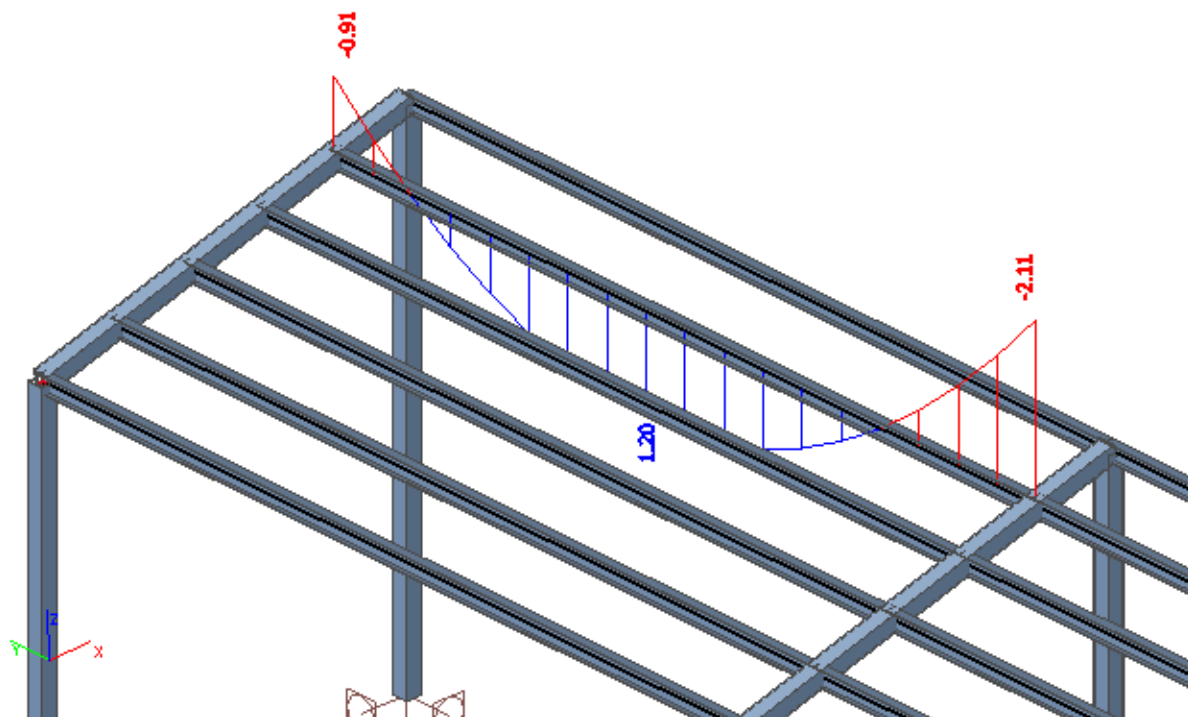
PROFIL	STATIČKE VELIČINE				
	os y-y				
IPE 100	I _y [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _{pl,y} [cm ³]	i _y [cm]	A _{v,z} [cm ²]
	171	34,20	39,41	4,07	5,08
IPE 100	os z-z				
	I _z [cm ⁴]	W _z [cm ³]	W _{pl,z} [cm ³]	i _z [cm]	A _{v,y} [cm ²]
	15,92	5,79	9,15	1,24	5,08

Na slici je prikazano opterećenje nadstrešnice

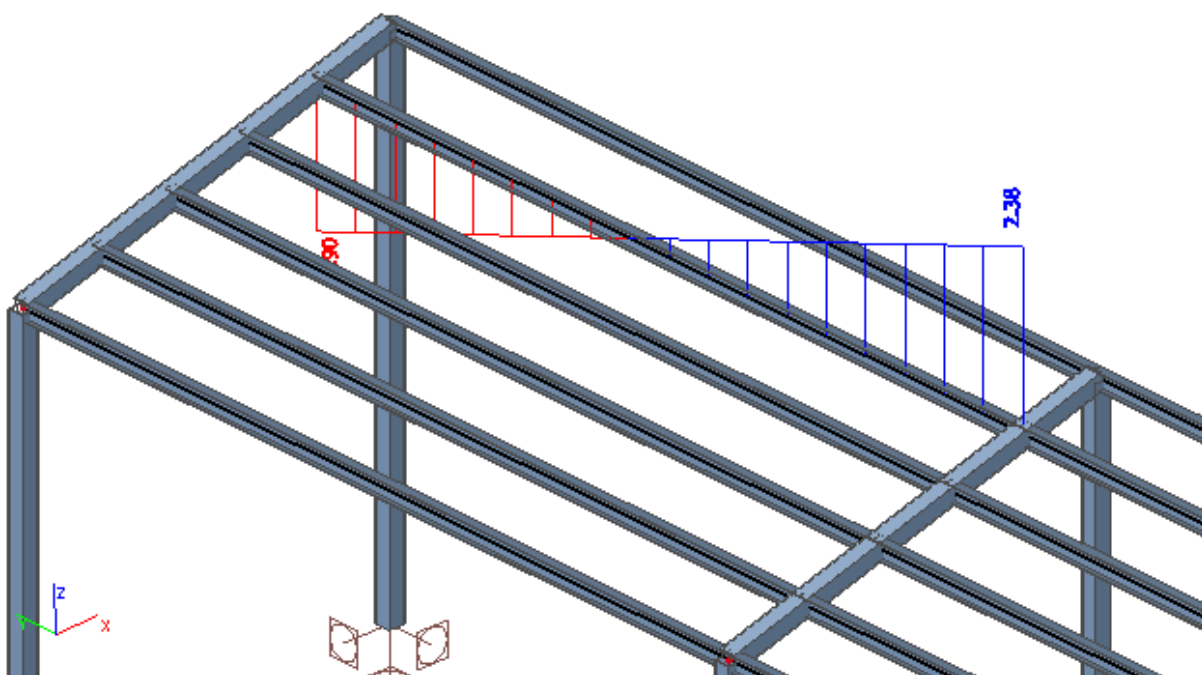


REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA ZA PODROŽNICU

Moment savijanja



Poprečne sile



Uzdužne sile jednake su nuli.

Otpornost poprečnog presjeka IPE100

Poprečni presjek je klase 1

Otpornost na savijanje:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{39,41 \cdot 23,5}{1,0} = 926,14 \text{ kNcm} = 9,26 \text{ kNm}$$

$$\frac{2,11}{9,26} \leq 1$$

$$0,23 \leq 1$$

ZADOVOLJAVA

Otpornost na posmik:

Proovjera izbočavanja hrpta:

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{\varepsilon}{\eta}$$
$$\frac{100 - 2 \cdot 5,7}{4,1} > 72 \frac{1}{1,2}$$
$$21,6 < 60$$

Nije potrebna provjera izbočavanja hrpta na posmik

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{5,08(23,5/\sqrt{3})}{1,0} = 68,92 \text{ kN}$$

$$\frac{2,38}{68,92} \leq 1$$

$$0,03 \leq 1$$

ZADOVOLJAVA

Otpornost na posmik i savijanje:

S obzirom da je otpornost na poprečnu silu veća od 50% od djelovanja poprečne sile, nije potrebno dodatno provjeravati otpornost na posmik i savijanje.

POPREČNI PRESJEK ZADOVOLJAVA

Otpornost elementa presjeka IPE100

Otpornost na bočno torzijsko izvijanje:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

$$\phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0,2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(k \cdot L)^2} \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k \cdot L)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g)^2} - C_2 z_g \right]$$

$$M_{cr} = 0,712 \frac{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 15,92}{(0,5 \cdot 500)^2} \left[\sqrt{\left(\frac{0,5}{0,5} \right)^2 \cdot \frac{350}{15,92} + \frac{(0,5 \cdot 500)^2 \cdot 8100 \cdot 1,2}{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 15,92} + (0,652 \cdot 5)^2} - 0,652 \cdot 5 \right]$$

$$M_{cr} = 430,63 \text{ kNcm} = 4,3 \text{ kNm}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{39,41 \cdot 23,5}{430,63}} = 1,47$$

$$\phi_{LT} = 0,5 [1 + 0,34(1,47 - 0,2) + 1,47^2] = 1,79$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{1,79 + \sqrt{1,79^2 - 1,47^2}} = 0,35$$

$$M_{b,Rd} = 0,35 \cdot 39,41 \cdot \frac{23,5}{1,0} = 324,15 \text{ kNcm} = 3,2 \text{ kNm}$$

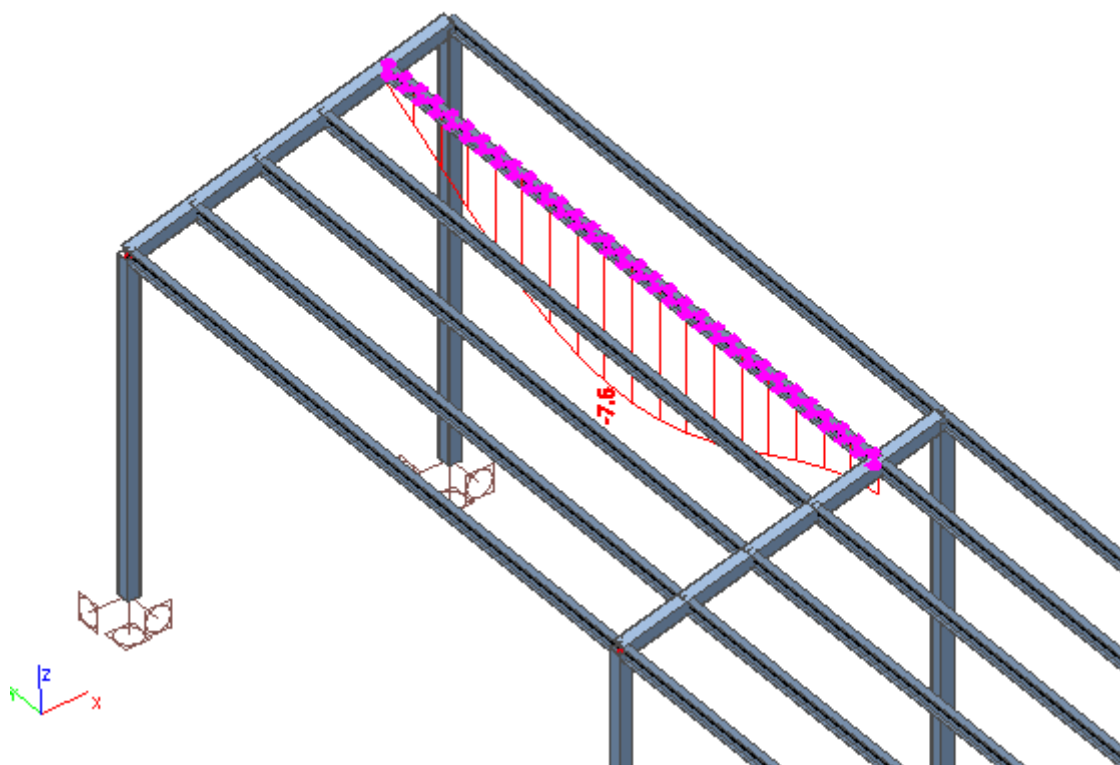
$$\frac{2,11}{3,2} \leq 1,0$$

$$0,66 \leq 1,0$$

ELEMENT ZADOVOLJAVA

GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

Slika prikazuje progib podrožnice.



Kako je vidljivo na slici progib iznosi 7,6 mm.

Dopušteni progib iznosi: $\frac{L}{200} = \frac{500}{200} = 2,5 \text{ cm} = 25 \text{ mm}$

$$7,6 < 25$$

ZADOVOLJAVA

**PRETPOSTAVLJENI PROFIL IPE 100 ZADOVOLJAVA GRANIČNA STANJA
NOSIVOSTI I UPORABIVOSTI TE ĆE SE USVOJITI ZA SVE PODROŽNICE
NA POZICIJI 201**

DIMENZIONIRANJE GREDE POZ 202

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI

Greda je označena pozicijom 202, a u sutavu djeluje kao upeta greda s oba kraja (upuštena).

$$\rho_k = 530 \text{ kg/m}^3$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

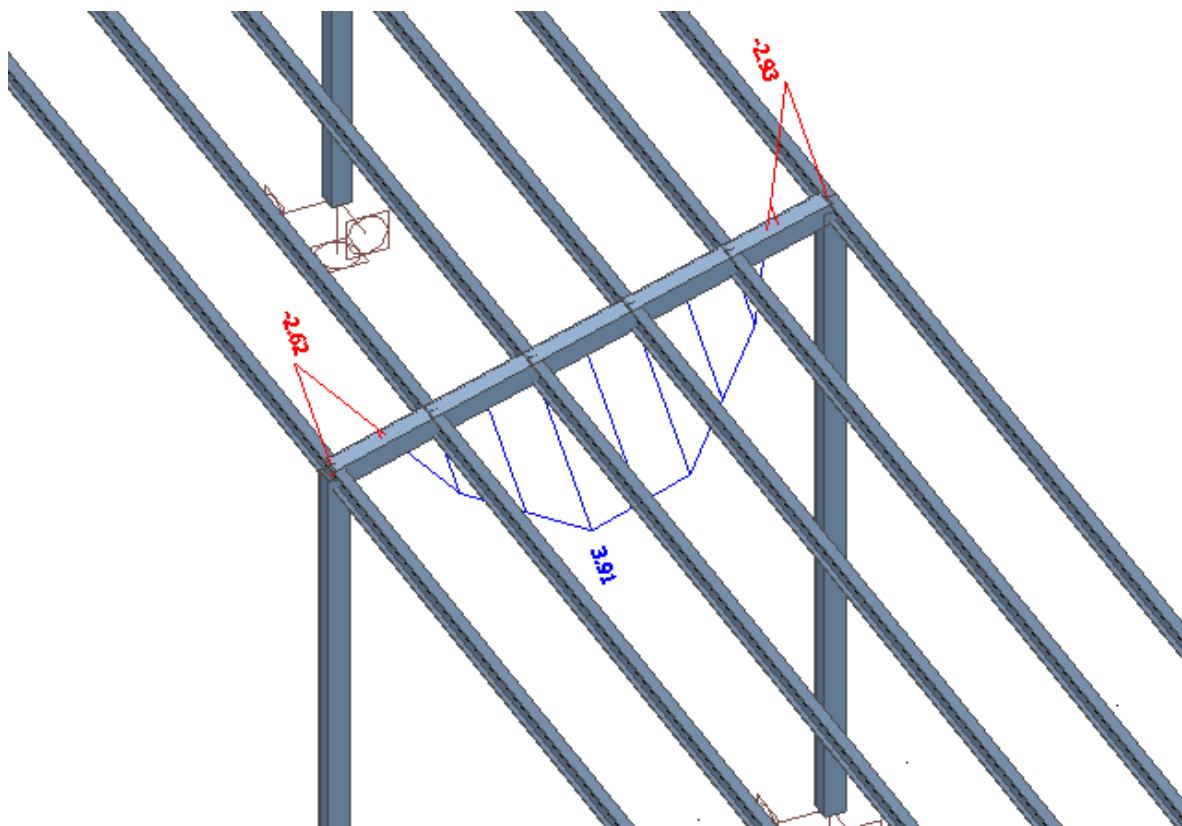
$$\nu = 0,3$$

PROFIL	Dimenzije poprečnog presjeka					Konstante	
	G [kg/m]	A [cm ²]	h [mm]	b [mm]	t [mm]	I _t [cm ⁴]	I _w [·10 ³ cm ⁶]
100x100x6,3	18,2	23,2	100,00	100	6,3	534	5250

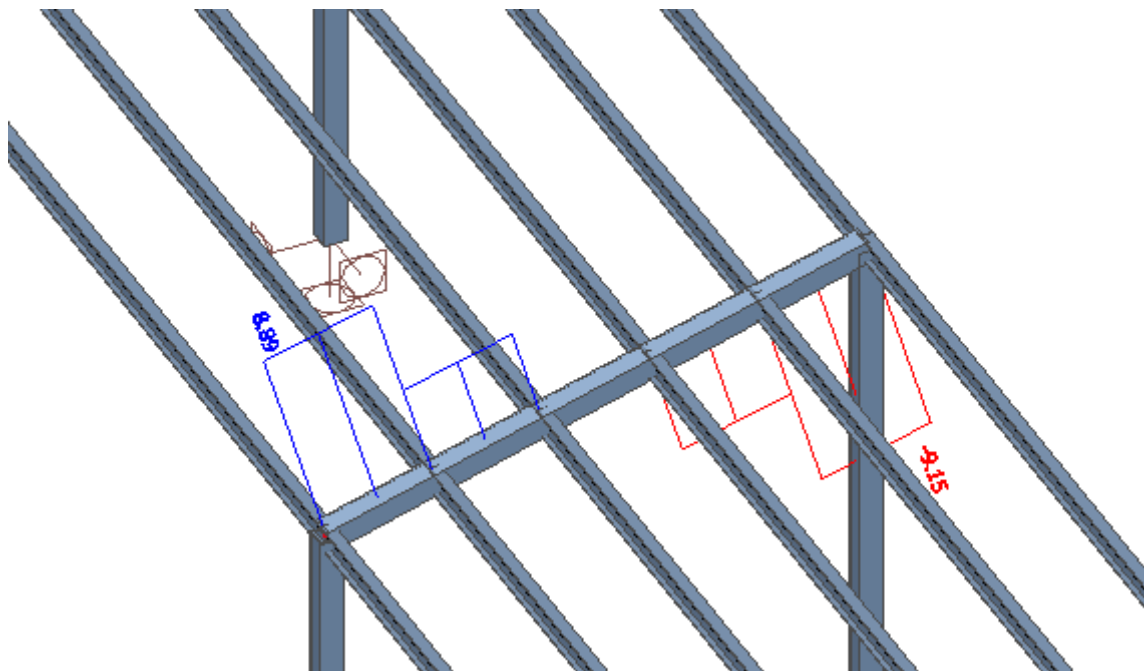
PROFIL	STATICKE VELIČINE				
	os y-y				
100x100x6,3	I _y [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _{pl,y} [cm ³]	i _y [cm]	A _{v,z} [cm ²]
	336	67,1	79,8	38	11,5
	os z-z				
	I _z [cm ⁴]	W _z [cm ³]	W _{pl,z} [cm ³]	i _z [cm]	A _{v,y} [cm ²]
	336	67,1	79,8	38	11,5

REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA ZA PODROŽNICU

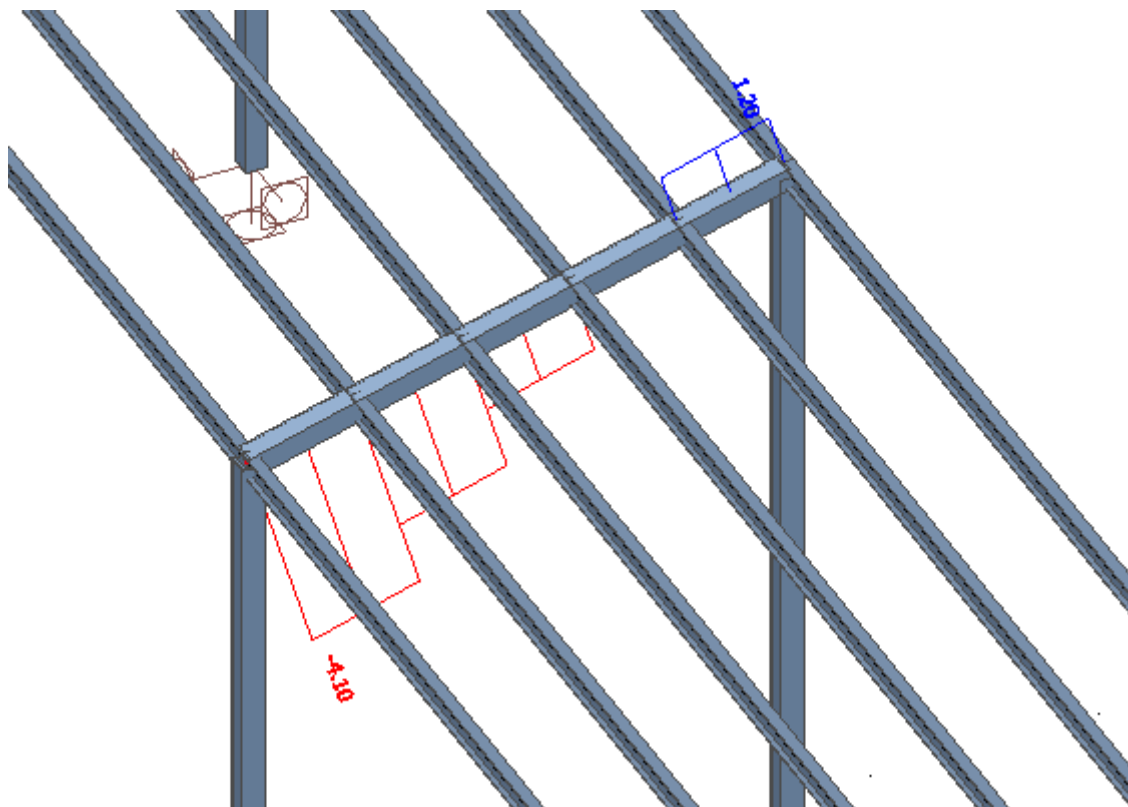
Moment savijanja



Poprečne sile



Uzdužne sile



Otpornost poprečnog presjeka 100x100x6,3

Poprečni presjek je klase 1

Otpornost na savijanje:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{79,8 \cdot 23,5}{1,0} = 1875,3 \text{ kNcm} = 18,75 \text{ kNm}$$

$$\frac{3,91}{18,75} \leq 1$$

$$0,21 \leq 1$$

ZADOVOLJAVA

Otpornost na posmik:

Proovjera izbočavanja hrpta:

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{\varepsilon}{\eta}$$

$$\frac{100 - 2 \cdot 6,3}{6,3} > 72 \frac{1}{1,2}$$

$$13,9 < 60$$

Nije potrebna provjera izbočavanja hrpta na posmik

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{11,5(23,5/\sqrt{3})}{1,0} = 156,03 \text{ kN}$$

$$\frac{9,15}{156,03} \leq 1$$

$$0,06 \leq 1$$

ZADOVOLJAVA

S obzirom da je uzdužna sila zanemarivo mala, neće se provoditi provjera otpornosti, i s obzirom da je posmična sila koja djeluje 50% manja od otpornosti neće se provjeravati interakcija.

POPREČNI PRESJEK ZADOVOLJAVA

Otpornost elementa, presjeka 100x100x6.3

Otpornost na bočno torzijsko izvijanje:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

$$\phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - 0,2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(k \cdot L)^2} \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k \cdot L)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g)^2} - C_2 z_g \right]$$

$$M_{cr} = 0,712 \frac{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 336}{(0,5 \cdot 50)^2} \left[\sqrt{\left(\frac{0,5}{0,5} \right)^2 \cdot \frac{5250}{336} + \frac{(0,5 \cdot 50)^2 \cdot 8100 \cdot 534}{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 336} + (0,652 \cdot 5)^2} - 0,652 \cdot 5 \right]$$

$$M_{cr} = 381142,1 \text{ kNcm} = 3811,42 \text{ kNm}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{79,8 \cdot 23,5}{381142,1}} = 0,07$$

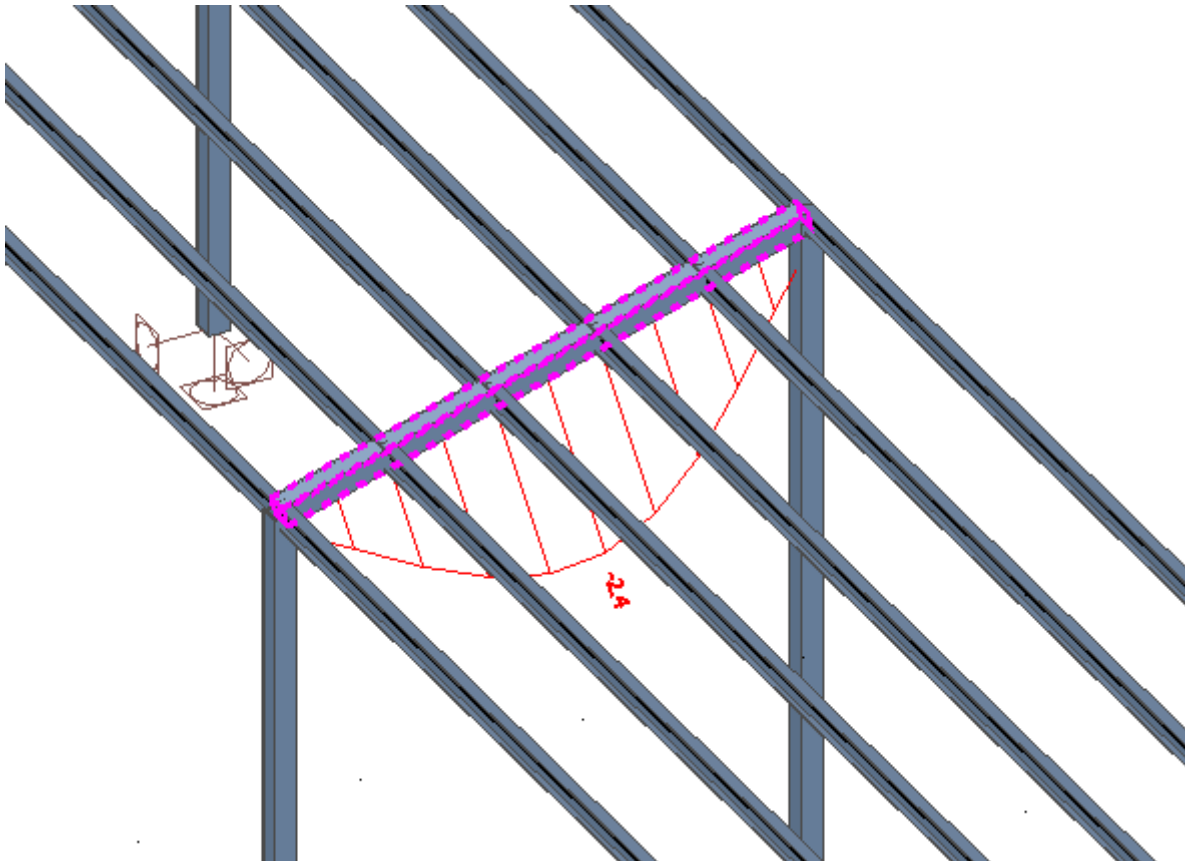
$$\phi_{LT} = 0,5 [1 + 0,34(0,07 - 0,2) + 0,07^2] = 0,48$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{0,48 + \sqrt{0,48^2 - 0,07^2}} = 1,05$$

ELEMENT ZADOVOLJAVA

GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

Slika prikazuje progib grede.



Kako je vidljivo na slici progib iznosi 2,4 mm.

Dopušteni progib iznosi: $\frac{L}{200} = \frac{230}{200} = 1,15 \text{ cm} = 11,5 \text{ mm}$

$$2,4 < 11,5$$

**PRETPOSTAVLJENI PROFIL 100x100x6,3 ZADOVOLJAVA GRANIČNA
STANJA NOSIVOSTI I UPORABIVOSTI TE ĆE SE USVOJITI ZA SVE GREDE
NA POZICIJI 202**

DIMENZIONIRANJE STUPA POZ S2

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI

Stup je označena pozicijom S2.

$$\rho_k = 530 \text{ kg/m}^3$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

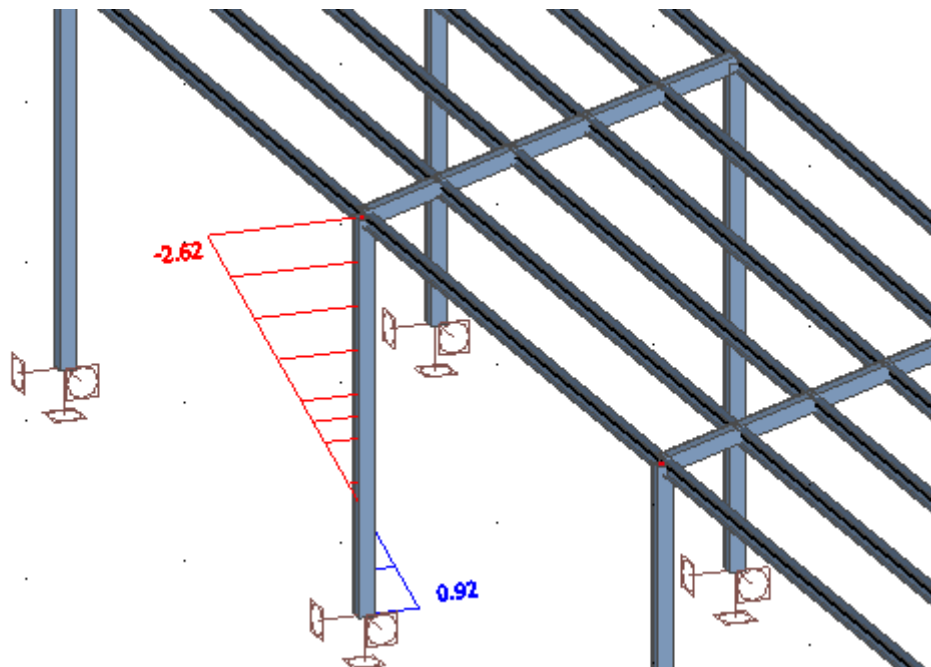
$$\nu = 0,3$$

PROFIL	Dimenzije poprečnog presjeka					Konstante	
	G [kg/m]	A [cm ²]	h [mm]	b [mm]	t [mm]	I _t [cm ⁴]	I _w [·10 ³ cm ⁶]
100x100x6,3	18,2	23,2	100,00	100	6,3	534	5250

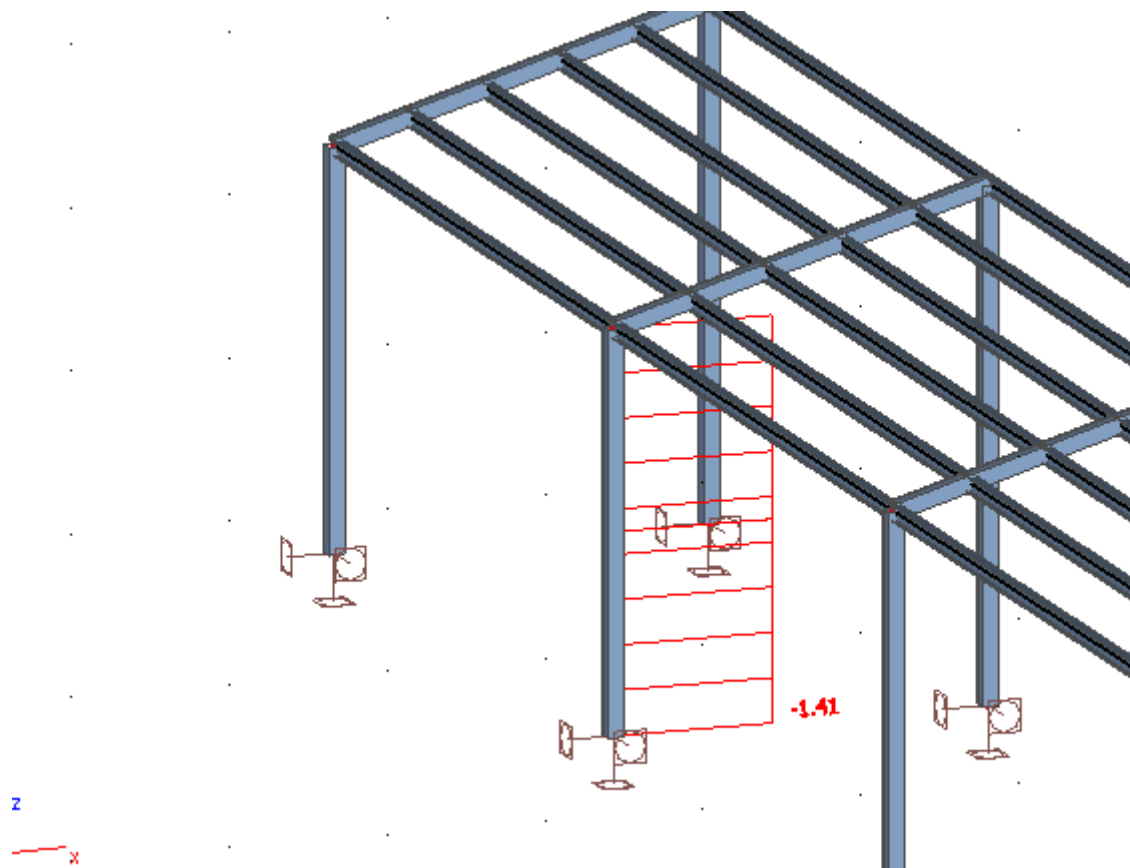
PROFIL	STATICKE VELIČINE				
	os y-y				
100x100x6,3	I _y [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _{pl,y} [cm ³]	i _y [cm]	A _{v,z} [cm ²]
	336	67,1	79,8	38	11,5
100x100x6,3	os z-z				
	I _z [cm ⁴]	W _z [cm ³]	W _{pl,z} [cm ³]	i _z [cm]	A _{v,y} [cm ²]
	336	67,1	79,8	38	11,5

REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA ZA STUP

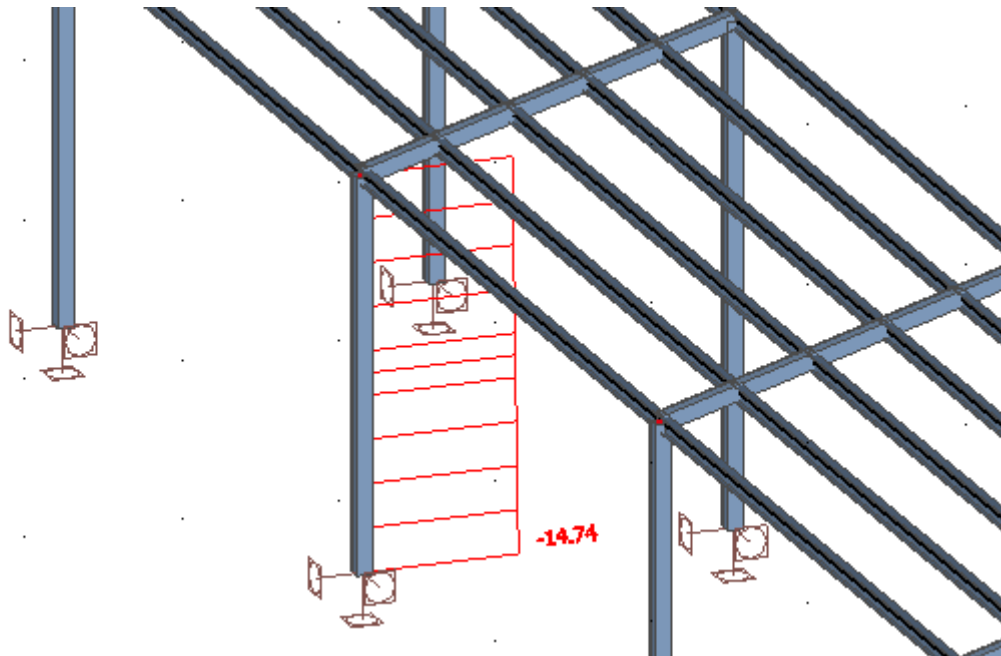
Moment savijanja



Poprečne sile



Uzdužna sila



S obzirom da je stup jednakog poprečnog presjeka kao i greda, a na njega djeluje manji moment savijanja i manja poprečna sila nego na gredu, neće se dodatno provjeravati otpornost na savijanje i posmik, već će se provjeriti samo otpornost na tlak i na izvijanje.

Tlak

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1,0$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{23,2 \cdot 23,5}{1,0} = 545,2 \text{ kN}$$

$$\frac{14,74}{545,2} \leq 0,03$$

Izvijanje od uzdužne sile

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}}$$

$$\phi = 0,5[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot EI}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 336}{240^2} = 1207,8 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{23,2 \cdot 23,5}{1207,8}} = 0,67$$

$$\phi = 0,5[1 + 0,21(0,67 - 0,2) + 0,67^2] = 0,77$$

$$\chi = \frac{1}{0,77 + \sqrt{0,77^2 - 0,67^2}} = 0,87$$

$$N_{b,Rd} = \frac{0,87 \cdot 23,2 \cdot 23,5}{1,0} = 474,3 \text{ kN}$$

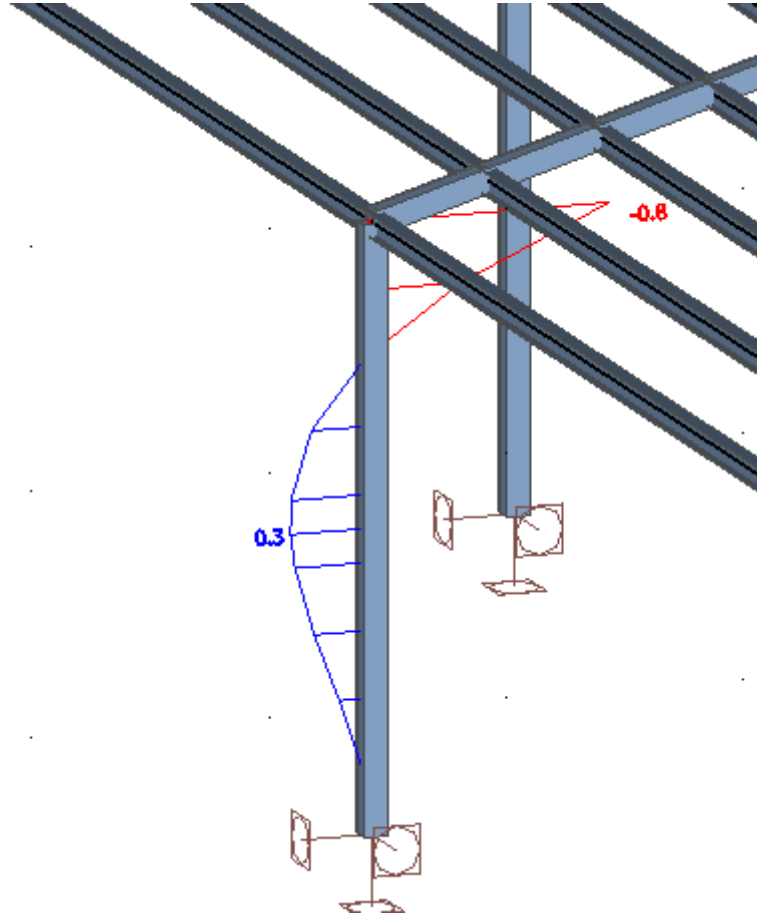
$$\frac{14,74}{474,3} \leq 1,0$$

$$0,03 \leq 1,0$$

ELEMENT ZADOVOLJAVA

GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

Slika prikazuje pomak stupa.



Kako je vidljivo na slici progib iznosi 0,8 mm.

Dopušteni progib iznosi: $\frac{L}{200} = \frac{240}{200} = 1,2 \text{ cm} = 12,0 \text{ mm}$

$$0,8 < 12$$

**PRETPOSTAVLJENI PROFIL 100x100x6,3 ZADOVOLJAVA GRANIČNA
STANJA NOSIVOSTI I UPORABIVOSTI TE ĆE SE USVOJITI ZA SVE
STUPOVE NA POZICIJI I**

PRORAČUN SPOJA PODROŽNICE I GREDE

Pretpostavlja se spoj podrožnice i grede varenjem. U proračunu je pretpostavljen kutni zavar debljine $a = 5,0 \text{ mm}$. Sile koje djeluju na zavar su moment savijanja i poprečna sila.

$$M_{Ed} = 2,11 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 2,38 \text{ kN}$$

Uzdužna sila koja se javlja na pojasnici IPE100 profila.

$$N_{Ed} = \frac{2,11 \text{ kNm}}{0,05 \text{ m}} = 42,2 \text{ kN}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{V_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{2,38}{0,5 \cdot (5,5 \cdot 2)} = 0,43 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{N_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{42,2}{0,5 \cdot (5,5 \cdot 2)} = 7,7 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{V_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{2,38}{0,5 \cdot (7,4 \cdot 2)} = 0,32 \text{ kN/cm}^2$$

Otpornost vara na djelujuće sile mora zadovoljiti sljedeće izraze:

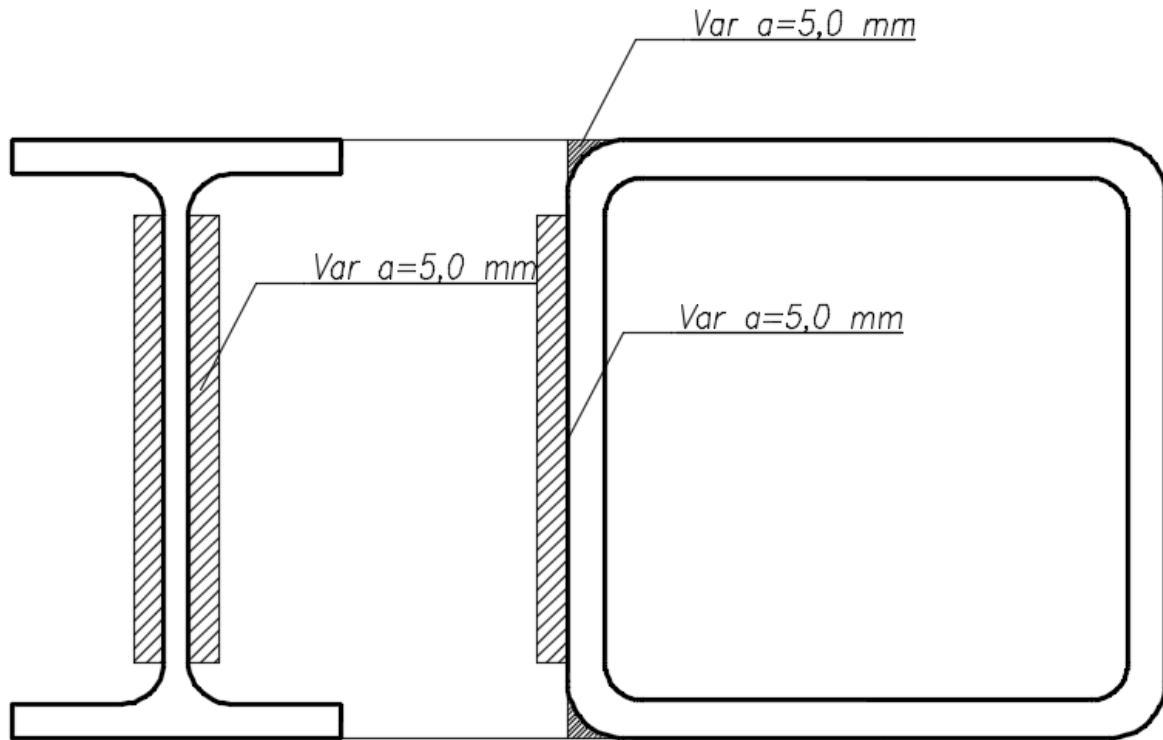
$$1) \quad [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$13,4 \text{ kN/cm}^2 < 36 \text{ kN/cm}^2$$

$$2) \quad \sigma_{\perp} \leq \frac{0,9 f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$0,43 \text{ kN/cm}^2 \leq 25,92 \text{ kN/cm}^2$$

Var zadovoljava uvjete otpornosti s obzirom na djelovanje te je usvojena debljina vara **a = 5,0 mm**
Potrebno je zavariti IPE profile s vanjske strane pojasnice i hrbat s obje strane po cijeloj duljini hrpta,
kako je prikazano na slici.



PRORAČUN SPOJA GREDE I STUPA

Ovaj spoj će se također izvesti varenjem s istom pretpostavljenom debljinom vara od $a = 5,0$ mm.

Na ovaj spoj također djeluju poprečna sila i moment savijanja.

$$M_{Ed} = 2,62 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 8,9 \text{ kN}$$

Uzdužna sila koja se javlja na pojasnici IPE100 profila.

$$N_{Ed} = \frac{2,62 \text{ kNm}}{0,05 \text{ m}} = 52,4 \text{ kN}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{V_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{8,9}{0,5 \cdot (8,1 \cdot 2)} = 1,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{N_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{52,4}{0,5 \cdot (8,1 \cdot 2)} = 6,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{V_{Ed}}{\Sigma a \cdot l_{eff}} = \frac{8,9}{0,5 \cdot (7,4 \cdot 2)} = 1,2 \text{ kN/cm}^2$$

Otpornost vara na djelujuće sile mora zadovoljiti sljedeće izraze:

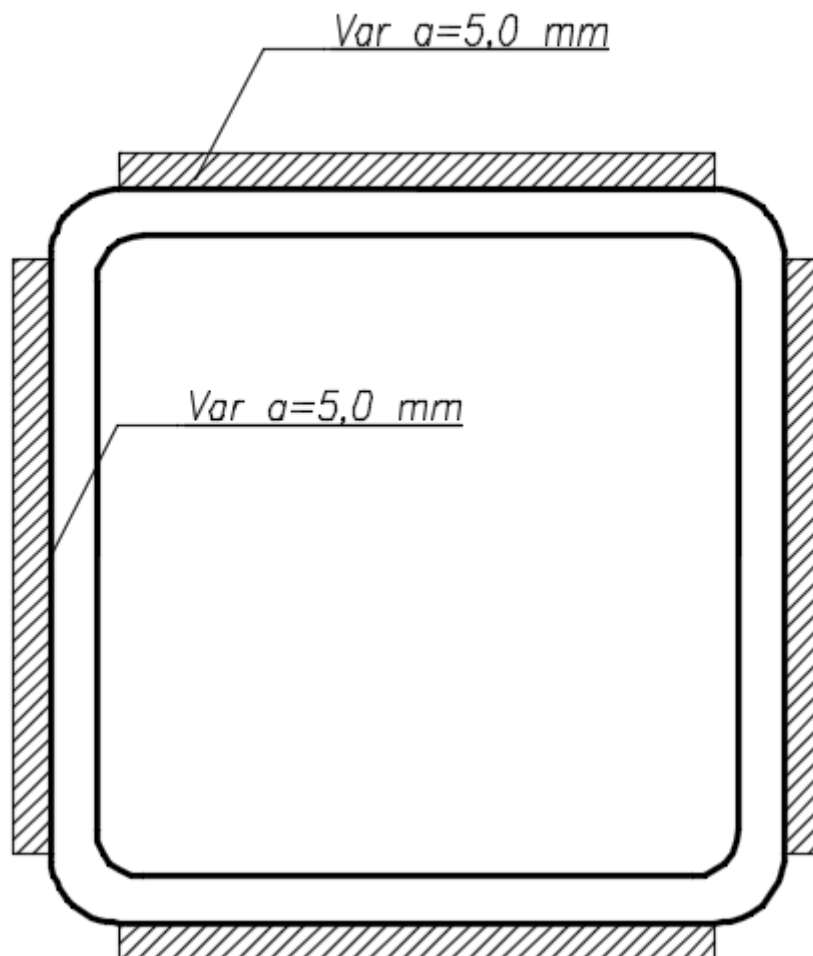
$$1) [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$11,5 \text{ kN/cm}^2 < 36 \text{ kN/cm}^2$$

$$2) \sigma_{\perp} \leq \frac{0,9f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$1,1 \text{ kN/cm}^2 \leq 25,92 \text{ kN/cm}^2$$

Var zadovoljava uvjete otpornosti s obzirom na djelovanje te je usvojena debljina vara **a = 5,0 mm**
Potrebno je zavariti s vanjske strane pojasnice i hrpta, kako je prikazano na slici.



PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 201

Ploča pozicije 201 je ploča iznad sanitarnih čvorova, i praonice rublje. Odnosno ploča služi kao ravni krov za zaštitu spremnika za toplu vodu. Ploča će se proračunati kao nosiva u jednom smjeru. Svijetli raspon ploče iznosi 180,0 cm, a proračunski 200,0 cm. Ploča na sebe preuzima vanjska opterećenja, uporabno i stalno opterećenje.

Proračunsko opterećenje na ploču iznosi

$$q_{Ed} = 17,01 \text{ kN/m}^2$$

Statički sutav je prosta greda raspona 2,0 m, iz toga slijede sljedeće unutarnje sile:

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l^2}{8} = 8,51 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l}{2} = 17,01 \text{ kN}$$

DIMENZIONIRANJE

Klasa betona: C25/30

Armatura: B500B

$$f_{ck} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\alpha_{cc} = 1,0$$

Proračunska tlačna čvrstoća betona:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{2,5 \text{ kN/cm}^2}{1,5} = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

Proračunska granica popuštanja čelika:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1,15} = 43,48 \text{ kN/m}^2$$

Poprečni presjek:

Visina presjeka: h=15,0 cm

Zaštitni sloj betona: c_{nom}=2,5 cm

$$\mu_{E,ds} = \frac{M_{Ed,max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{851}{100 \cdot 17,5^2 \cdot 1,67} = 0,016$$

$$\xi = 0,043 \quad \zeta = 0,985$$

$$A_{s1,x,req} = \frac{M_{E,ds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{851}{0,985 \cdot 17,5 \cdot 43,48} = 1,14 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 100,0 \cdot 17,5 \geq 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 17,5$$

$$2,37 \geq 2,28$$

Usvojiti će minimalna armatura $2,37 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrano: R283 u polju i R131 iznad oslonaca u duljini od 50 cm.

PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 101

S obzirom da ploče na poziciji 101 primaju jednako opterećenje kao ploča 201 usvojiti jednaku armaturu.

PRORAČUN AB PLOČA POZICIJA 102

Ploča na poziciji 102 preuzima opterećenje od vlastite težine, težine spremnika za vodu i uporabno opterećenje.

$$\text{Vlastita težina } 0,15 \times 25 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Težina spremnika za vodu } 100 \text{ kg (prazan spremnik)} + 500 \text{ kg (puni spremnik)} = 600 \text{ kg}/0,8 \text{ m}^2 = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Uporabno opterećenje } 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Proračunsko opterećenje

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + 1,5 \cdot Q_{k,s}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot (4,5 + 7,5) + 1,5 \cdot 2,0$$

$$q_{Ed} = 19,2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l^2}{8} = 9,6 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l}{2} = 19,2 \text{ kN}$$

DIMENZIONIRANJE

Klasa betona: C25/30

Armatura: B500B

$$f_{ck} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\alpha_{cc} = 1,0$$

Proračunska tlačna čvrstoća betona:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{2,5 \text{ kN/cm}^2}{1,5} = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

Proračunska granica popuštanja čelika:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1,15} = 43,48 \text{ kN/m}^2$$

Poprečni presjek:

Visina presjeka: $h=15,0 \text{ cm}$

Zaštitni sloj betona: $c_{nom}=2,5 \text{ cm}$

$$\mu_{E,ds} = \frac{M_{Ed,max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{960}{100 \cdot 17,5^2 \cdot 1,67} = 0,019$$

$$\xi = 0,048 \quad \zeta = 0,983$$

$$A_{s1,x,req} = \frac{M_{E,ds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{960}{0,983 \cdot 17,5 \cdot 43,48} = 1,28 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 100,0 \cdot 17,5 \geq 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 17,5$$

$$2,37 \geq 2,28$$

Usvojiti će minimalna armatura $2,37 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrano: R283 u polju i R131 iznad oslonaca u širini od 50 cm.

PRORAČUN AB NADVOJA POZICIJA 103

Nadvoji na poziciji 103 djeluju kao proste grede u statičkom smislu, na sebe preuzimaju opterećenje od vlastite težine, i reakciju ploče pozicije 101. Raspon nadvoja iznosi 5,0 m. Nadvoj je dimenzija 20x30 cm.

Vlastita težina $0,20 \times 0,30 \times 25 = 1,5 \text{ kN/m'}$

Reakcija od ploče poz 101 $17,01 \text{ kN/m'}$

Proračunsko opterećenje

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + \text{Reakcija}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot (1,5) + 17,01$$

$$q_{Ed} = 19,04 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l^2}{8} = 59,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l}{2} = 47,6 \text{ kN}$$

DIMENZIONIRANJE

Klasa betona: C25/30

Armatura: B500B

$$f_{ck} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\alpha_{cc} = 1,0$$

Proračunska tlačna čvrstoća betona:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{2,5 \text{ kN/cm}^2}{1,5} = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

Proračunska granica popuštanja čelika:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1,15} = 43,48 \text{ kN/m}^2$$

Poprečni presjek:

Visina presjeka: $h=30,0 \text{ cm}$
Zaštitni sloj betona: $c_{nom}=2,5 \text{ cm}$

$$\mu_{E,ds} = \frac{M_{Ed,max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{5950}{20 \cdot 27,5^2 \cdot 1,67} = 0,236$$

$$\xi = 0,292 \quad \zeta = 0,879$$

$$A_{s1,x,req} = \frac{M_{E,ds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{5950}{0,879 \cdot 27,5 \cdot 43,48} = 5,66 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 20,0 \cdot 27,5 \geq 0,0013 \cdot 20,0 \cdot 27,5$$

$$0,74 \geq 0,72$$

Mjerodavna armatura je $5,66 \text{ cm}^2/\text{m}'$

DIMENZONIRANJE NA POPREČNU SILU

Do oslonca se vodi 50% armature iz polje

Debljina ležaja iznosi $t=20,0 \text{ cm}$, proračun se vrši u poprečnom presjeku udaljenom za $(t/2+d) \text{ cm}$ od ležaja :

$$\left(\frac{t}{2} + d\right) = \left(\frac{20}{2} + 27,5\right) = 37,5 \text{ cm}$$

$$V'_{Ed,A} = V_{Ed,A} - q_{Ed} \left(\frac{t}{2} + d\right) = 47,6 - 19,04 \left(\frac{0,20}{2} + 0,275\right) = 40,46 \text{ kN}$$

Najprije će se provjeriti da li je proračunski potrebna armatura

Za elemente na koje djeluje pretežno jednoliko raspodijeljeno opterećenje proračunsku poprečnu silu ne treba kontrolirati na razmaku manjem od d od lica oslonca. Svu zahtijevanu poprečnu armaturu treba nastaviti do oslonca. Osim toga treba provjeriti da poprečna sila na osloncu ne prelazi vrijednost $V_{Rd,max}$.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$V'_{Ed,A} \leq V_{Rd,c}$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

uz najmanju vrijednost

$$V_{Rd,c} = [v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

pri čemu je f_{ck} u MPa

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0; d \text{ u mm}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{275}} = 1,85 \leq 2,0$$

$$k = 1,85$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d}$$

$$\rho_1 = \frac{566/2}{200 \cdot 275} = 0,005 \leq 0,02$$

$$\rho_1 = 0,005$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = 0; \text{ uzdužna sila jednaka je } 0$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,85^{3/2} \cdot 25^{1/2} = 0,44$$

$$k_1 = 0,15$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,12 \cdot 1,85(100 \cdot 0,005 \cdot 25)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 0 \right] \cdot 200 \cdot 275 = 28336,9 \text{ N} = 28,34 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = [v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c} = [0,44 + 0,15 \cdot 0] \cdot 200 \cdot 275 = 24200 \text{ N} = 24,2 \text{ kN}$$

Usvaja se veća vrijednost

$$V_{Rd,c} = 28,34 \text{ kN}$$

$$V'_{Ed,A} \leq V_{Rd,c}$$

40,46 > 28,34 *NE ZADOVOLJAVA – potreban proračun poprečne armature*

PRORAČUN POPREČNE ARMATURE

Odabiru se dvorezne vilice (m=2) $\phi 8$

$$A_{sw} = m \frac{\phi^2 \cdot \pi}{4} = 2 \frac{0,8^2 \cdot \pi}{4} = 1,00 \text{ cm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\cot \theta = 1,192$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 275 = 247,5 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta}{V'_{Ed,A}} = \frac{100,53 \cdot 247,5 \cdot 434,78 \cdot 1,192}{40460} = 318,7 \text{ mm}$$

$$s = 31 \text{ cm}$$

Računske vilice su dvorezne $\phi 8/31 \text{ cm}$

$$\frac{A_{sw,max} \cdot f_{ywd}}{b_w \cdot s} \leq \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd}$$

$$\frac{100,53 \cdot 434,783}{200 \cdot 310} \leq \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 16,67$$

$$0,7 \leq 4,5 \text{ MPa} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

KONTROLA NOSIVOSTI TLAČNE DIJAGONALE

$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1 \cdot 200 \cdot 247,5 \cdot 0,54 \cdot 16,67}{1,192 + 0,839} = 219,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq 219,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 47,6 \text{ kN} \leq 219,4 \text{ kN} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

PROVJERA MINIMALNE ARMATURE I RAZMAKA VILICA

Minimalni koeficijent armiranja za preuzimanje poprečne sile $\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (f_{ct,m} / f_{yk})$

$$f_{ct,m} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 25^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$$

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (2,56/500) = 0,00077$$

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w \cdot \sin \alpha} - \text{koeficijent armiranja vilicama}$$

$$s = \frac{A_{sw}}{\rho_w \cdot b_w \cdot \sin \alpha}$$

Najveći uzdužni razmak između poprečnih armatura:

$$s_{l,max,1} = \frac{A_{sw}}{\rho_{w,min} \cdot b_w \cdot \sin \alpha} = \frac{100,53}{0,00077 \cdot 200 \cdot 1} = 652,8 \text{ mm}$$

Najveći uzdužni razmak između poprečnih armatura $s_{l,max}$

Vrijednost proračunske poprečne sile V_{Ed}	Razred tlačne čvrstoće betona	
	$\leq C50/60$ $\leq LC50/60$	$> C50/60$ $> LC50/60$
	Uzdužni razmak spona $s_{l,max}$	
$V_{Ed} \leq 0,3 V_{Rd,max}$	$0,75d \leq 300 \text{ mm}$	$0,75d \leq 200 \text{ mm}$
$0,3 V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 0,6 V_{Rd,max}$	$0,55d \leq 300 \text{ mm}$	$0,55d \leq 200 \text{ mm}$
$0,6 V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 1,0 V_{Rd,max}$	$0,30d \leq 200 \text{ mm}$	

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} = \frac{47,6}{219,4} = 0,2$$

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d = 0,75 \cdot 275 = 206,25 \leq 300$$

$$s_{l,max} = 300,0 \text{ mm}$$

Usvajaju se minimalne vilice na razmaku od 300 mm

POPREČNA SILA KOJU NOSE MINIMALNE VILICE (m=2) $\phi 8/30 \text{ cm}$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

$$V_{Rd,s,min} = \frac{A_{sw}}{s_{l,max}} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta = \frac{100,53}{300} \cdot 0,9 \cdot 275 \cdot 434,783 \cdot \cot 40 = 42,97 \text{ kN}$$

Mjesto gdje poprečna sila mijenja predznak:

$$x_0 = \frac{V_{Ed}}{q_{Ed}} = 2,5 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

Mjesto gdje poprečna sila poprima vrijednost $V_{Rd,s,min}$:

$$x = x_0 - \frac{V_{Rd,s,min}}{V_{Ed}} \cdot x_0 = 2500 - \frac{28,34}{47,6} \cdot 2500 = 1011 \text{ mm} = 101,1 \text{ cm}$$

Minimalne vilice zadovoljavaju na duljini od 1,01 m do mjesta maksimalnog momenta savijanja.

ODABRANO: Donja zona: 5 ϕ 12

Gornja zona: 3 ϕ 12

Vilice: ϕ 8/20 cm

PRORAČUN AB NADVOJA POZICIJA 104

Nadvoji na poziciji 104 djeluje kao prosta greda u statičkom smislu, na sebe preuzima opterećenje od vlastite težine, i reakciju ploče pozicije 102. Raspon nadvoja iznosi 3,1 m. Nadvoj je dimenzija 20x30 cm.

Vlastita težina $0,20 \times 0,30 \times 25 = 1,5 \text{ kN/m'}$

Reakcija od ploče poz 101 $19,2 \text{ kN/m'}$

Proračunsko opterećenje

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot G_{k,j} + \text{Reakcija}$$

$$q_{Ed} = 1,35 \cdot (1,5) + 19,2$$

$$q_{Ed} = 21,23 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l^2}{8} = 25,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l}{2} = 32,9 \text{ kN}$$

DIMENZIONIRANJE

Klasa betona: C25/30

Armatura: B500B

$$f_{ck} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\alpha_{cc} = 1,0$$

Proračunska tlačna čvrstoća betona:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{2,5 \text{ kN/cm}^2}{1,5} = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

Proračunska granica popuštanja čelika:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1,15} = 43,48 \text{ kN/m}^2$$

Poprečni presjek:

Visina presjeka: $h=30,0 \text{ cm}$
Zaštitni sloj betona: $c_{nom}=2,5 \text{ cm}$

$$\mu_{E,ds} = \frac{M_{Ed,max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{2550}{20 \cdot 27,5^2 \cdot 1,67} = 0,101$$

$$\xi = 0,134 \quad \zeta = 0,945$$

$$A_{s1,x,req} = \frac{M_{E,ds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{2550}{0,945 \cdot 27,5 \cdot 43,48} = 2,26 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 20,0 \cdot 27,5 \geq 0,0013 \cdot 20,0 \cdot 27,5$$

$$0,74 \geq 0,72$$

Mjerodavna armatura je $2,26 \text{ cm}^2/\text{m}'$

DIMENZONIRANJE NA POPREČNU SILU

Do oslonca se vodi 50% armature iz polje

Debljina ležaja iznosi $t=20,0 \text{ cm}$, proračun se vrši u poprečnom presjeku udaljenom za $(t/2+d)$ cm od ležaja :

$$\left(\frac{t}{2} + d\right) = \left(\frac{20}{2} + 27,5\right) = 37,5 \text{ cm}$$

$$V'_{Ed,A} = V_{Ed,A} - q_{Ed} \left(\frac{t}{2} + d\right) = 32,9 - 21,23 \left(\frac{0,20}{2} + 0,275\right) = 24,94 \text{ kN}$$

Najprije će se provjeriti da li je proračunski potrebna armatura

Za elemente na koje djeluje pretežno jednoliko raspodijeljeno opterećenje proračunsku poprečnu silu ne treba kontrolirati na razmaku manjem od d od lica oslonca. Svu zahtijevanu poprečnu armaturu treba nastaviti do oslonca. Osim toga treba provjeriti da poprečna sila na osloncu ne prelazi vrijednost $V_{Rd,max}$.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$V'_{Ed,A} \leq V_{Rd,c}$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

uz najmanju vrijednost

$$V_{Rd,c} = [v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

pri čemu je f_{ck} u MPa

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0; d \text{ u mm}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{275}} = 1,85 \leq 2,0$$

$$k = 1,85$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d}$$

$$\rho_1 = \frac{226/2}{200 \cdot 275} = 0,002 \leq 0,02$$

$$\rho_1 = 0,002$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = 0; \text{ uzdužna sila jednaka je } 0$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,85^{3/2} \cdot 25^{1/2} = 0,44$$

$$k_1 = 0,15$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,12 \cdot 1,85(100 \cdot 0,002 \cdot 25)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 0 \right] \cdot 200 \cdot 275 = 20878,8 \text{ N} = 20,9 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = [v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c} = [0,44 + 0,15 \cdot 0] \cdot 200 \cdot 275 = 24200 \text{ N} = 24,2 \text{ kN}$$

Usvaja se veća vrijednost

$$V_{Rd,c} = 24,2 \text{ kN}$$

$$V'_{Ed,A} \leq V_{Rd,c}$$

24,94 > 24,2 *NE ZADOVOLJAVA – potreban proračun poprečne armature*

PRORAČUN POPREČNE ARMATURE

Odabiru se dvorezne vilice (m=2) $\phi 8$

$$A_{sw} = m \frac{\phi^2 \cdot \pi}{4} = 2 \frac{0,8^2 \cdot \pi}{4} = 1,00 \text{ cm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\cot \theta = 1,192$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 275 = 247,5 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

$$s = \frac{A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta}{V'_{Ed,A}} = \frac{100,53 \cdot 247,5 \cdot 434,78 \cdot 1,192}{40460} = 318,7 \text{ mm}$$

$$s = 31 \text{ cm}$$

Računske vilice su dvorezne $\phi 8/31 \text{ cm}$

$$\frac{A_{sw,max} \cdot f_{ywd}}{b_w \cdot s} \leq \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd}$$

$$\frac{100,53 \cdot 434,783}{200 \cdot 310} \leq \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 16,67$$

$$0,7 \leq 4,5 \text{ MPa} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

KONTROLA NOSIVOSTI TLAČNE DIJAGONALE

$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1 \cdot 200 \cdot 247,5 \cdot 0,54 \cdot 16,67}{1,192 + 0,839} = 219,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq 219,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 32,9 \text{ kN} \leq 219,4 \text{ kN} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

PROVJERA MINIMALNE ARMATURE I RAZMAKA VILICA

Minimalni koeficijent armiranja za preuzimanje poprečne sile $\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (f_{ct,m} / f_{yk})$

$$f_{ct,m} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 25^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$$

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (2,56/500) = 0,00077$$

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w \cdot \sin \alpha} - \text{koeficijent armiranja vilicama}$$

$$s = \frac{A_{sw}}{\rho_w \cdot b_w \cdot \sin \alpha}$$

Najveći uzdužni razmak između poprečnih armatura:

$$s_{l,max,1} = \frac{A_{sw}}{\rho_{w,min} \cdot b_w \cdot \sin \alpha} = \frac{100,53}{0,00077 \cdot 200 \cdot 1} = 652,8 \text{ mm}$$

Najveći uzdužni razmak između poprečnih armatura $s_{l,max}$

Vrijednost proračunske poprečne sile V_{Ed}	Razred tlačne čvrstoće betona	
	$\leq C50/60$ $\leq LC50/60$	$> C50/60$ $> LC50/60$
	Uzdužni razmak spona $s_{l,max}$	
$V_{Ed} \leq 0,3 V_{Rd,max}$	$0,75d \leq 300 \text{ mm}$	$0,75d \leq 200 \text{ mm}$
$0,3 V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 0,6 V_{Rd,max}$	$0,55d \leq 300 \text{ mm}$	$0,55d \leq 200 \text{ mm}$
$0,6 V_{Rd,max} < V_{Ed} \leq 1,0 V_{Rd,max}$	$0,30d \leq 200 \text{ mm}$	

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} = \frac{32,9}{219,4} = 0,15$$

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d = 0,75 \cdot 275 = 206,25 \leq 300$$

$$s_{l,max} = 300,0 \text{ mm}$$

Usvajaju se minimalne vilice na razmaku od 300 mm

POPREČNA SILA KOJU NOSE MINIMALNE VILICE (m=2) $\phi 8/30 \text{ cm}$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

$$V_{Rd,s,min} = \frac{A_{sw}}{s_{l,max}} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta = \frac{100,53}{300} \cdot 0,9 \cdot 275 \cdot 434,783 \cdot \cot 40 = 42,97 \text{ kN}$$

Mjesto gdje poprečna sila mijenja predznak:

$$x_0 = \frac{V_{Ed}}{q_{Ed}} = 2,5 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

Mjesto gdje poprečna sila poprima vrijednost $V_{Rd,s,min}$:

$$x = x_0 - \frac{V_{Rd,s,min}}{V_{Ed}} \cdot x_0 = 2500 - \frac{24,2}{32,9} \cdot 2500 = 661,1 \text{ mm} = 66,1 \text{ cm}$$

Minimalne vilice zadovoljavaju na duljini od 0,66 m do mjesta maksimalnog momenta savijanja.

ODABRANO: Donja zona: 4φ10

Gornja zona: 3φ10

Vilice: φ8/20 cm

PRORAČUN AB NADVOJA POZICIJA 105

S obzirom da je raspon nadvoja 0,8 m, ugraditi jednaku aramтуру kao kod zone 104.

PRORAČUN AB ZIDOVA POZICIJA 106

S obzirom da zidovi prihvaćaju samo vertikalno opterećenje, ne javljaju se momenti savijanja (nema značajnije horizontalne sile) usvojiti će se minimalna armatura.

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 100 \cdot 17,5 \geq 0,0013 \cdot 20,0 \cdot 27,5$$

$$2,37 \geq 2,3$$

Mjerodavna armatura je $2,37 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrano: 2xQ131 (OBOSTRANO)

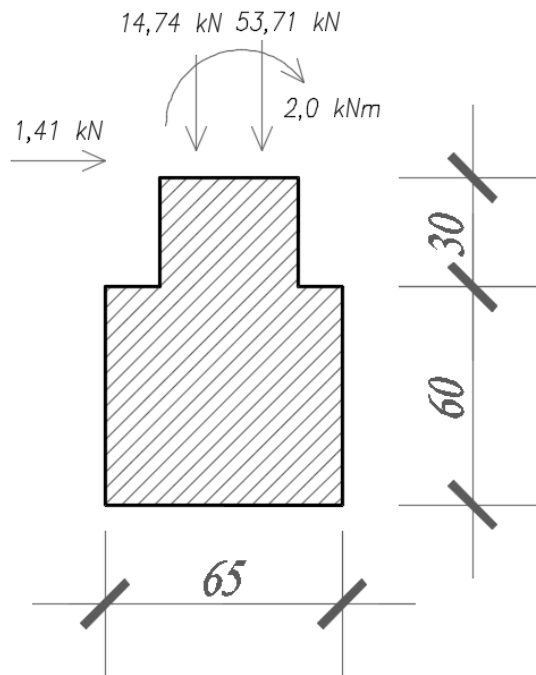
PRORAČUN AB TRAKASTIH TEMELJA POZICIJA 001

AB temeljne trake izraditi će se u betonu klase C25/30, širina temeljnih traka iznosi 65,0 cm, visina temelja je 50,0 cm. Temelje je potrebno ugraditi na dubinu dna temelja od 80,0 cm ispod zaravnate površine. U nastavku je prikazan proračun nosivosti temeljnog tla i temeljne trake.

Karakteristike tla koje su uzete u proračunu temelje se na geološkoj karti Republike Hrvatske.

$\gamma_1 = 19,0 \text{ kN/m}^3$
$c_{1,k} = 0,0 \text{ kPa}$
$\Phi_{1,k} = 35,0^\circ$

$\gamma_1 = 19,0 \text{ kN/m}^3$
$c_{1,d} = 0,0 \text{ kPa}$
$\Phi_{1,d} = 28,0^\circ$



Kontrola napona ispod stope temelja:

$$\sum H = H_d = 1,41 \text{ kN}$$

$$\sum V = V_d = 68,45 \text{ kN}$$

$$\sum M = 2,00 \text{ kNm}$$

Ekscentricitet vertikalne sile:

$$e = \frac{\sum M}{\sum V} = \frac{2,00 \text{ kNm}}{68,45 \text{ kN}} = 0,03 \text{ m}$$

$$k = \frac{L}{6} = \frac{1,0 \text{ m}}{6} = 0,17 \text{ m}$$

$$k > e$$

$$X = L - 2 \cdot e = 1,0 - 2 \cdot 0,03 = 0,94 \text{ m} = L'$$

$$Y = B = 0,65 \text{ m} = B'$$

$$A' = B' \cdot L' = 0,611 \text{ m}^2$$

Faktor oblika:

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{B'}{L'} = 1,14$$

Najmanje efektivno opterećenje u razini temeljne stope:

$$q = \gamma \cdot 0,9 = 16,2 \text{ kN/m}^2$$

Faktori nagiba sile :

$$i_c = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H_{Ed}}{B' L' c_{u,d}}} \right) = 0,98$$

Faktor oblika temelja:

$$b_c = 1 - \frac{2\alpha}{\pi + 2} = 1; \quad \alpha - \text{nagib baze temelja}$$

Dopušteno naprezanje:

$$q_{Rd} = (\pi + 2) c_u \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q = 2604,8 \text{ kN/m}^2$$

Stvarno naprezanje:

$$q_{Ed} = \frac{\sum V}{A'} = 112,03 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} < q_{Rd}$$

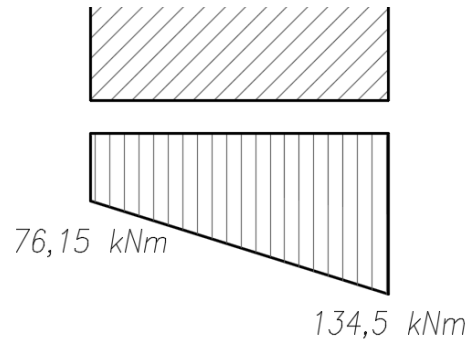
ZADOVOLJAVA

Napreznje ispod temeljne stope:

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right) \quad (7)$$

$$\sigma_1 = \frac{68,45 \text{ kN}}{0,65 \text{ m}'} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,03}{0,65} \right) = 134,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{68,45 \text{ kN}}{0,65 \text{ m}'} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,03}{0,65} \right) = 76,15 \text{ kN/m}^2$$



$$M_{Ed} = \frac{1}{48} (5\sigma_1 + \sigma_2) a^2 = 6,59 \text{ kNm/m'}$$

DIMENZIONIRANJE

Klasa betona: C25/30

Armatura: B500B

$$f_{ck} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\alpha_{cc} = 1,0$$

Proračunska tlačna čvrstoća betona:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{2,5 \text{ kN/cm}^2}{1,5} = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

Proračunska granica popuštanja čelika:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1,15} = 43,48 \text{ kN/m}^2$$

Poprečni presjek:

Visina presjeka: $h=60 \text{ cm}$

Zaštitni sloj betona: $c_{nom}=4 \text{ cm}$

$$\mu_{E,ds} = \frac{M_{Ed,max}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{2550}{100 \cdot 56^2 \cdot 1,67} = 0,001$$

$$\xi = 0,010 \quad \zeta = 0,997$$

$$A_{s1,x,req} = \frac{M_{E,ds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{659}{0,997 \cdot 56 \cdot 43,48} = 0,27 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{S,min} = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500,0} \cdot 100,0 \cdot 56 \geq 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 56$$

$$7,57 \geq 7,28$$

Mjerodavna armatura je $7,57 \text{ cm}^2/\text{m'}$

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin**

Broj projekta: **32GP-2016**

Odabrano: $\phi 12/15$ cm

Poprečna armatura (uzdužni smjer temelja): $\phi 12/30$ cm

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin**

Broj projekta: **32GP-2016**

Građevina: IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM ELEKTRANOM

Lokacija građevine: k.č. 1601/4 k.o. Varaždin

Vrsta projekta (razina razrade): Glavni projekt

Poglavlje projekta: **C) FIZIKA ZGRADE**

Glavni projektant: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Projektant fizike zgrade: Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Broj projekta: 32GP-2016

CIKLOTURISTIČKA PRIHVATNA TOČKA SA FOTONAPONSKOM ELEKTRANOM

Projektantska tvrtka:	GEO-RAD
Investitor:	Grad Varaždin
Gradjevina:	Cikloturistička prihvatna točka sa
Lokacija:	Varaždin
Broj projekta:	32GP-2016
Broj mape:	

Glavni projektant:	Tonka Radetić, maq.inq.aedif.
Projektant:	Tonka Radetić, maq.inq.aedif.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Tonka Radetić, maq.inq.aedif.
Datum izrade:	30.8.2016.

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Zona 1	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	10
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	10
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	10
ZONA 1	12
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	12
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	12
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	16
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	16
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	17
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	17
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	17
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	17
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	17
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	17
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	18
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	18
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	18
2.A.5.1. Toplinski gubici	18
2.A.5.2. Toplinski dobici	20
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	21
2.A.5.4. Rezultati proračuna	22
	122

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	22
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	23
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	23
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	23
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	24
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	31
5. Primijenjeni propisi i norme	32

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	Grad Varaždin
2. OZNAKA PROJEKTA	32GP-2016
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1601/4, K.o.: Varaždin - N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Kolovoz 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	75,32
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	31,20
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	2,41
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	8,46
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Gradevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	1272,34*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	150,39*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	1094,14	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	75,00	129,33
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	86,19	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	10,19

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,44	0,38
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	28,846	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	4,69	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	2.704,24	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	444,66	

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Gradevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	296,76
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	741,42

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	GEO-RAD
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Tonka Radetić, mag.ing.aedif.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Tonka Radetić, mag.ing.aedif.
Datum i pečat projektantske tvrtke	30.8.2016.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mi,min} \leq 3^{\circ}C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Varaždin

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (°C)													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}C$	169	
											$\leq 12^{\circ}C$	186,9	
											$\leq 15^{\circ}C$	204,6	

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610

	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	75,32
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	31,20
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	23,71
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	2,41
Ploština korisne površine – A _K [m ²]	8,46
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	30,32

Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	0,72
---	------

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,100	0,900	14,00	0,01	1650,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,500	0,900	130,00	0,65	1700,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	14,80
					Zapad	14,80

1.3.2.2 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,100	0,900	14,00	0,01	1650,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,500	0,900	130,00	0,65	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						18,00

1.3.2.3 Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
2	Knauf Insulation XPS Ultragrip LJ - rebrasti falcani. d < 60 mm.	8,000	0,033	150,00	12,00	32,00
3	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00

Definirana ploština [m ²]:	13,50
--	-------

1.3.2.4 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Strop

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
2	Knauf Insulation XPS Ultragrip LJ - rebrasti falcani. d < 60 mm.	8,000	0,033	150,00	12,00	32,00
3	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						13,50

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
Prozor 60/60	1,40	Istok	0,36	2,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Gradevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

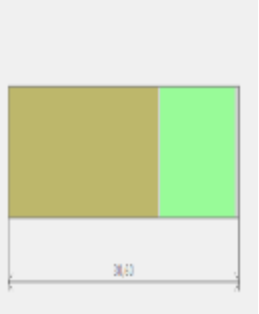
ZONA 1**2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Vanjski zid	29,60	0,29	0,30	✓
Zid prema negrijanom	18,00	0,29	0,40	✓
Pod na tlu	13,50	0,34	0,40	✓
Strop	13,50	0,36	0,40	✓

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
		29,60	14,80	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,77 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$511,15 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,29 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,100	1650,00	0,900	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,500	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,392$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$		$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 511,15 [kg/m2]		$511,15 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,29 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:

Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:

Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada

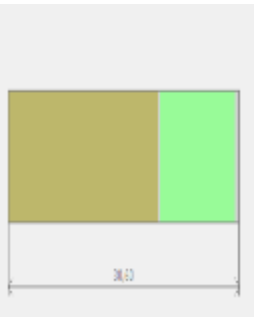
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$						
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76	
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70	
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57	
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36	
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00	
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00	
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00	
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43	
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57	
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68	
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,40$						ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,77 \leq 0,93$						ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$						ZADOVOLJAVA		

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka

$\rho [kg/m^3]$

$\lambda [W/mK]$

$R [m^2 K/W]$

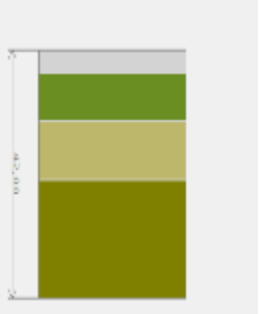
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,100	1650,00	0,900	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,500	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 3,482$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$		$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$						
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76	
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70	
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57	
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36	
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00	
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00	
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00	
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43	
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57	
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68	
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	13,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,34 \leq 0,40$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,91$				ZADOVOLJAVA		

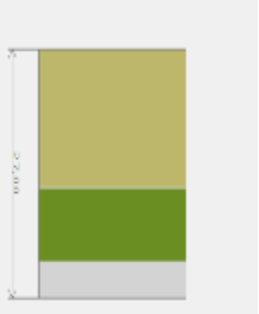
Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600
2	Knauf Insulation XPS Ultragrip LJ - rebrasti falcani. d < 60 mm.	8,000	32,00	0,033
3	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810
				$R_{si} = 0,170$
				$R_{se} = 0,000$
				$R_T = 2,905$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,34$		$U = 0,34 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$						
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Studenj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,91$				ZADOVOLJAVA			

2.A.1.4. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Strop

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	13,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,36 \leq 0,40$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,91$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
2	Knauf Insulation XPS Ultragrip LJ - rebrasti falcani. d < 60 mm.	8,000	32,00	0,033	2,424
3	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
					$R_{si} = 0,170$

					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 2,777$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,36$			$U = 0,36 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$						
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76	
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70	
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57	
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36	
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00	
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00	
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00	
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00	
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43	
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57	
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68	
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,91$				ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f ² [m ²]	A _g ² [m ²]	A _w ² [m ²]	n	U _w ² [W/m ² K]
Prozor 60/60	P	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	0,18	0,07	0,29	0,36	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U [W/(m² K)], tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m² K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	11,215
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	14,285
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	3,346

Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	28,846

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Vanjski zid	10,207

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Prozor 60/60	2,00	0,36	1,40	1,01

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ² K]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,30	14,24

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	9,26	9,80	11,60	15,75	32,35	273,59	-85,90	-211,72	27,94	15,12	11,38	9,37

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	8,40	8,81	10,11	12,84	21,20	45,60	128,85	70,57	19,34	12,44	9,96	8,49

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d _t [m]	R _f [m ² K/W]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₀ [W/m ² K]	U [W/m ² K]	d' [m]	R' [m]	R _n [m ² K/W]	d _n [cm]	R.i.	D [m]	ψ _g [W/mK]	H _g [W/mK]
G1	8,00	18,20	0,88	4,57	2,67	1,50 ⁽¹⁾	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	14,24

⁽¹⁾ Glina, nasip

(A)Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	⁽¹⁾	^(a)	*	42,00	0,10	0,55	3,35

⁽¹⁾ Zid prema negrijanom, Zid prema negrijanom

^(a)

* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	75,32	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	31,20	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	23,71	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	2,41	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	8,46	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	11,22	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	30,32	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	0,72	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 15 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{q,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	
H _{q,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	
H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	
H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	28,846 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	V = 23,71 [m ³] n _{min} = 0,60 V _d = 0,40 [m ³] Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
	H _V = 4,69 [W/K]

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 33,54 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 20,00$ [°C]

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	1760,52	489,03
Veljača	1444,11	401,14
Ožujak	1221,58	339,33
Travanj	764,94	212,48
Svibanj	341,32	94,81
Lipanj	34,77	9,66
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	391,16	108,66
Listopad	835,35	232,04
Studeni	1216,95	338,04
Prosinac	1724,59	479,05

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	9735,28	2704,24

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2.

ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesece: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan.**

Solarni toplinski dobitci [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	32	49	86	112	134	140	147	132	107	70	35	24
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	32	49	86	112	134	140	147	132	107	70	35	24

Dodatni solarni dobitci topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobitci topline

Mjesečni unutarnji dobitci topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	37,77	34,11	37,77	36,55	37,77	36,55	37,77	37,77	36,55	37,77	36,55	37,77

Dodatni unutarnji dobitci topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobitci topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobitci topline

Ukupni dobitci topline	
Unutarnji dobitci topline	$Q_{int} = 444,66$ [kWh]
Solarni dobitci topline	$Q_{sol} = 1.068,34$ [MJ]
Ostali dobitci topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobitci topline

Mjesec	Toplinski dobitci [MJ]	Toplinski dobitci [kWh]
Siječanj	167,67	46,58
Veljača	171,79	47,72
Ožujak	222,10	61,70
Travanj	243,93	67,76
Svibanj	269,98	75,00
Lipanj	271,86	75,52
Srpanj	283,41	78,73
Kolovoz	267,82	74,40
Rujan	238,45	66,24
Listopad	206,12	57,26
Studeni	166,27	46,19
Prosinac	159,68	44,36

Godišnji dobitci topline

	Toplinski dobitci [MJ]	Toplinski dobitci [kWh]
Godišnje	2669,10	741,42

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Vrlo lagana zgrada, plošna masa zidova $m' \leq 100 \text{ kg/m}^2$; $C_{m} = 80000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_{m} = 897600,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$
(Zgrade koje nisu navedene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	347	68	416	9	38	47	0,11	0,966	0,60	31,00	224
Veljača	291	56	347	14	34	48	0,14	0,955	0,52	28,00	155
Ožujak	265	47	312	24	38	62	0,20	0,928	0,42	31,00	106
Travanj	192	30	222	31	37	68	0,31	0,876	0,42	30,00	68
Svibanj	133	13	146	37	38	75	0,51	0,778	0,42	31,00	36
Lipanj	83	1	84	39	37	76	0,90	0,632	0,42	30,00	15
Srpanj	64	- 4	60	41	38	79	1,32	0,514	0,42	31,00	8
Kolovoz	73	- 2	72	37	38	74	1,04	0,588	0,42	31,00	12
Rujan	138	15	153	30	37	66	0,43	0,815	0,42	30,00	41
Listopad	205	32	238	19	38	57	0,24	0,907	0,42	31,00	77
Studeni	261	47	309	10	37	46	0,15	0,950	0,47	30,00	125

Prosinac	342	67	409	7	38	44	0,11	0,968	0,62	31,00	226
UKUPNO											1094

b) Potrebna energija za hlađenje

Napomena : Proračun potrebne energije za hlađenje je proveden metodom proračuna po mjesecima, dok se točniji rezultati dobivaju pomoću satnih podataka koji trenutno nisu dostupni.

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int.set,C} = 22,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	369	75	444	9	38	47	0,10	0,102	0,82	1
Veljača	311	62	373	14	34	48	0,13	0,123	0,78	1
Ožujak	286	54	341	24	38	62	0,18	0,169	0,71	3
Travanj	213	36	250	31	37	68	0,27	0,242	0,71	5
Svibanj	154	20	175	37	38	75	0,43	0,351	0,71	10
Lipanj	104	8	112	39	37	76	0,67	0,480	0,71	15
Srpanj	85	3	88	41	38	79	0,89	0,565	0,71	21
Kolovoz	95	5	100	37	38	74	0,74	0,509	0,71	17
Rujan	159	22	181	30	37	66	0,37	0,310	0,71	7
Listopad	227	39	266	19	38	57	0,21	0,198	0,71	3
Studen	282	54	336	10	37	46	0,14	0,131	0,76	2
Prosinac	364	74	438	7	38	44	0,10	0,098	0,82	1
UKUPNO										86

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 75,32 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 31,20 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 2,41 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 8,46 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 1094,14 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 129,33 \text{ (max} = 75,00) \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max} = -) \text{ [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 86,19 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,38 \text{ (max} = 0,44) \text{ [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 28,85 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 4,69 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 9735,28 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 1600,77 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 1068,34 \text{ [MJ]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		1094,14	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	0,00	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m ³
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m ³

Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe=Q_{H,del}/Ov$	0,00	m ³
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m ³
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc=Pe \cdot C$	0,00	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		0,00	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge=Pe \cdot E$	0,00	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		1094,14	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim}=Q_{C,nd} \cdot e_p$	1203,55	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		86,19	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		0,80	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	68,78	kWh/a

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
- 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova **OBAVEZNA** je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

HRN EN 13162:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) --
Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN
13166:2001)

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN
13166:2001/A1:2004)

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN
13166:2001/AC:2005)

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) --
Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) --
Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) --
Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN
13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN
13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN
13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija
(EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija
(EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija
(EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN
13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN
13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN
13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN
13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokra na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tлом, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.

- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

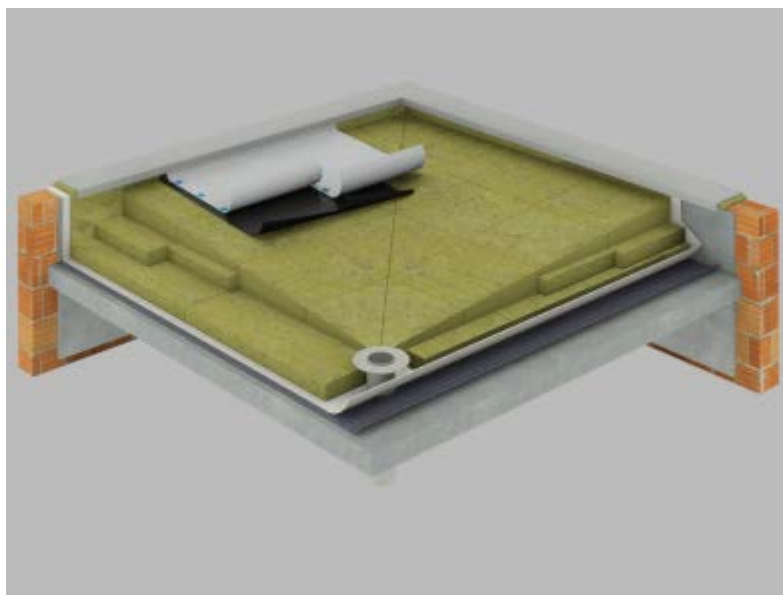
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja

atmosferilija (kiša, snijeg).

- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
 - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
 - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,
 - ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).



Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih-vodonepropusnih folija. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa .
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N .
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m³ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d _L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d _B . Zahtjev za CP5: d _L – d _B ≤ 5 mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α _w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to

	svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova
o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:
o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama. Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepijavanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal,

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

5. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

HRN EN 674:2012

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

HRN EN 12207:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

HRN EN ISO 12412-2:2004

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

(„Narodne novine" broj 128/15)

Zakon o gradnji

(„Narodne novine" broj 153/13)

Zakon o građevnim proizvodima

(„Narodne novine" broj 76/13, 30/14)

Zakon o energetskej učinkovitosti

(„Narodne novine" broj 127/14)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskej pregledima građevina i energetskej certificiranju zgrada

(„Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)

Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskej pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

Pravilnik o energetskej pregledu zgrade i energetskej certificiranju

(„Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

(„Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetskej certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i

sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara

("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

GEO-RAD d.o.o.

Jelenje 155, 51218 DRAŽICE
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Faza izrade: **GLAVNI PROJEKT**

Građevina:
**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE
PRIHVATNE TOČKE SA FOTONAPONSKOM
ELEKTRANOM**

Investitor: **GRAD VARAŽDIN**
Trg kralja Tomislava 1, Varaždin

Broj projekta: **32GP-2016**

Građevina:

**IZGRADNJA CIKLOTURISTIČKE PRIHVATNE
TOČKE SA FOTONAPONSKOM ELEKTRANOM**

Lokacija građevine:

k.č. 1601/4 k.o. Varaždin

Vrsta projekta (razina razrade):

Glavni projekt

Poglavlje projekta:

**D) PROJEKT VODOVODA I
ODVODNJE**

Glavni projektant:

Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Projektant projekta vodovoda i odvodnje:

Tonka Radetić mag.ing.aedif.

Broj projekta:

32GP-2016

1. TEHNIČKI OPIS

Za projekt izgradnje cikloturističke prihvatne točkke izrađen je projekt vodovoda i kanalizacije u skladu s ostalim dijelovima Glavnog projekta, važećim zakonskim propisima i uzancima struke.

1.1. OPĆENITO

U ovom projektu rješena je instalacija dovoda sanitarne potrošne vode, te odvodnja fekalne i otpadne vode za cikloturističku prihvatnu točku.

Uvjeti priključka na mjesnu vodovodnu mrežu, te priključno mjesto za potrebe sanitarno – potrošne vode treba izvesti prema Posebnim uvjetima izdanih od Varkom d.o.o.Varaždin i Ministarstva zdravlja (nalaze se u prilogu).

Za potrebe opskrbe vodom izvodi se nova uzvodnica koja se priključuje na javni vodovod PVC 150. U novom vodomjernom oknu izvest će se novi vodomjer, sve prema uvjetima.

Za potrebe odvodnje, izvodi se novo revizijsko okno i priključak na javnu kanalizaciju.

Sistemom horizontalnih i vertikalnih oluka oborinske vode se odvide sa krovnih površina i upuštaju u okolni teren.

1.2. UNUTARNJI VODOVOD - HLADNA VODA

Kod ugradnje horizontalnih i vertikalnih vodova potrebno je cijevi u potpunosti izolirati

cijevnom izolacijom radi bolje termičke izolacije i zaštite od kondenzacije. Na mjestima na kojima dolazi do skretanja cijevi šliceve treba zapuniti poliuretanskom pjenom ili sličnim elastičnim materijalom. Radi kompenziranja dilatacije duljine cijevi, uslijed temperaturnih utjecaja, potrebno je izvesti dilatacijski krak odnosno dilatacijsku krivulju, proračunatu prema podacima proizvođača cijevi.

Za razvod hladne vode predviđene su PP. Spajanje PP cijevi se vrši zavarivanjem pri čemu radna temperatura polifuzora mora iznositi 260°C, a za što vrijede opće smjernice za zavarivanje vrućih elemenata prema DVS 2207 dio 11. Prilikom montaže potrebno je koristiti cijevi i spojne dijelove istog proizvođača.

Cijevovodna razdjelna i sanitarna armatura predviđena je za radni tlak od 0,6 MPa.

Ugrađena vodovodna armatura mora osiguravati lagano i ravnomjerno zatvaranje i otvaranje vode.

1.3. UNUTARNJI VODOVOD - TOPLA VODA

Priprema tople vode vršiti će se solarnim putem uz dogrijavanje pomoću električne energije. Veličina spremnika tople u slučaju da se svakih pola sata otušira jedna osoba mora biti 500 l.

1.4. SANITARNI UREĐAJI

Svi predviđeni sanitarni uređaji su prvoklasni od fajanse, u boji i veličini prema odabiru Investitora, kao i sanitarna armatura koja je niklovana.

1.5. SANITARNO OTPADNE VODE

Potrebno je postaviti dvije odvodne vertikale što je vidljivo na nacrtnoj dokumentaciji. Te ih sprovesti do novopredviđenog revizionog okna. Nadmorska visina upuštanja otpadne vode ne smije biti veća od 170.90 m.n.m.

1.6. OBORINSKA VODA

Sistemom horizontalnih i vertikalnih oluka oborinske vode se odvođe sa krovnih površina i upuštaju u okoliš.

U Jelenju, rujanj, 2016.

Projektant:

Tonka Radetić, mag.ing.aedif.

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Da bi se kontrolirala i osigurala kvaliteta izvedenih radova i kvaliteta ugrađenog materijala i opreme, investitor i izvođač moraju poduzeti sljedeće radove:

Nadzor nad izvođenjem instalacija

Investitor mora osigurati nadzor nad izvođenjem hidroinstalacija prema Zakonu o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13).

Kvaliteta ugrađene opreme i materijala

Potrebno je prikupiti ateste o osnovnom materijalu pri isporuci. Sav materijal i opremu treba nabaviti prema :

važećim standardima;

opisu u troškovniku;

specifikacijama danim u projektu.

Vodovodna instalacija (dovod vode)

- | | |
|---------------|----------------------|
| - PP-R cijevi | - HRN EN ISO 15874-1 |
| | - HRN EN ISO 15874-2 |
| | - HRN EN ISO 15874-3 |
| - PVC cijevi | - HRN EN ISO 15875 |
| | - N.U.M1.050 |

Vodovodna instalacija (odvod vode)

- | | |
|------------------|----------------------|
| - PVC cijevi | - HRN EN ISO 1451-1 |
| | - HRN EN ISO 1451-2 |
| | - HRN EN ISO 1451-3 |
| | - HRN EN 453-1 |
| | - HRN ENV 1453-2 |
| - brtveni umetci | - HRN EN ISO 14188-3 |
| | - HRN EN ISO 681-1 |
| | - HRN EN ISO 681-2 |
| | - HRN EN ISO 681-3 |
| | - HRN EN ISO 681-4 |

Sanitarni uređaji

- umivaonik	- HRN EN 14688
- kada vrtložna	- HRN EN 12764
- WC školjke i WC garniture s ugrađenim sifonom	- HRN EN 997
- sudoper	- HRN EN 13310
- pisoar	- HRN EN 13407
- stjenke tuš kabine	- HRN EN 14428
- bide	- HRN EN 14528
- separator	- HRN EN 1825-1
	- HRN EN 858-1
- biopročišćivač	- HRN EN 12566-1-3-4
- poklopci za slivnike/okna	- HRN EN 124

Zasuni

- obični zasun	- N.M.C5.021
- zasun sa prirubnicom	- N.M.C5.031
- slavine obične	- N.M.C5.400
- zasuni za opće svrhe	- N.M.C5.600

Miješalice

- stojeća miješalica sa pokretnim lukom	- N.M.C5.804
- zidna miješalica sa pokretnim lukom	- N.M.C5.803

Razni dijelovi

- sigurnosni ventil DN 15 i DN 20	- N.M.C5.310
- sigurnosni ventil DN 25	- N.M.C5.311
- WC ispirać	- N.M.C5.821
- sifon za umivaonik	- N.M.C5.810

Razno

- zaštita od korozije prevlakama	- N.C.17.105
- zaštita od korozije premazivanjem	- N.C.17.300
- poklopci za okna	- N.M.J6.210
- električni grijač vode	- HRN EN 60335-1
	- HRN EN 60335-2-15

Kontrola kvalitete izvedbe

Ispitivanje kompletne hidroinstalacije dovoda i odvoda vode, izrada protokola i zapisnika o ispitivanju i pregledu, te predaji investitoru sve potrebne dokumentacije.

Postavljanje vodova

Izvođač je dužan da provjeri sve visinske kote u projektu sa stvarnim visinama na gradilištu.

Svi horizontalni vodovi postavljaju se sa padom prema najnižem ispusnom mjestu.

Sve pravokutne promjene pravaca kanalizacijskih cijevi se izvode s dva koljena od 45°, a spojevi vodova u horizontali računom pod 45°.

Cijevi u konstrukcijama

Čvrsto uzidivanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Prostor između cijevi i konstrukcije treba biti ispunjen elastičnim materijalom da bi se spriječilo oštećenje cijevi.

Vodovodne cijevi će se pri prolazu kroz konstruktivne elemente zaštititi zaštitnom cijevi čiji je promjer za 40mm veći od vanjskog promjera vodovodne cijevi a međuprostor će se ispuniti trajnoelastičnim kitom te hidroizolirati ako postoji opasnost od prodora vode.

Zaštita cijevi

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti tamo gdje mogu biti izložene zagađenju, zamrzavanju, zagrijavanju i koroziji. Pri križanju sa odvodnim cijevima, vodovodne cijevi trebaju biti min. 30 cm više. Pri paralelnom vođenju razmak između cijevi treba biti min. 50 cm. Na mjestima gdje postoji opasnost od zamrzavanja cijevi se moraju toplinski izolirati što pregledava nadzorni organ.

U slučaju obustave rada cijevi se moraju privremeno začeptiti da se ne bi zagadile, ispunile materijalom ili oštetile.

Spojevi

Pri spajanju cijevi unutrašnji promjer cijevi ne smije biti sužen ili na drugi način deformiran savijanjem cijevi. Cijevi od plastike se spajaju gumenim prstenima.

Spojeve cijevi u zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama treba izbjegavati.

Pričvršćivanje cijevi

Vodovi se smiju pričvrstiti za zidove fiksnim i kliznim obujmicama.

Armatura

Prije ugradbe treba ih pregledati. Ugrađivanje treba izvesti precizno, vodeći računa o dobrom i lakom rukovanju i estetskom izgledu.

Ispitivanje instalacija

Gotova ali nezatrpna mreža mora se ispitati na nepropusnost i dobro funkcioniranje.

Nakon montiranja, a prije spajanja na komunalni vod ili vlastiti izvor vode, unutarnji vodovod treba podvrgnuti tlačnim probama. Kod tog ispitivanja treba izvršiti provjeru vodostojnosti i vodonepropusnosti čitavog sustava. Prije tlačne probe vodovod treba isprati i isprazniti kod najniže točke. Sama tlačna proba se radi nakon instaliranja svih pomagala, armatura, mjerača i naprava (slavine na vodovodu, sigurnosne armature, pumpe). Unutarnji vodovodi se ispituju na sobnoj temperaturi ($23+2^{\circ}\text{C}$ ili ispod toga) i na tlak od 1,5 x pogonski (minimalno na 15 bara). Nakon punjenja vodom sustav treba 12 sati držati na pogonskom tlaku. Nakon toga tlak treba podići na ispitnu vrijednost. Sat vremena nakon dosizanja ispitnog tlaka, pad tlaka ne smije biti veći od 0,2 bara. Ako je pad veći od toga, tada sustav nije prošao tlačnu probu.

Kanalizacijska mreža se ispituje punjenjem vode u cjelini ili u dijelovima sa prethodnim privremenim začepljenjem odvoda i otvora u trajanju od 60 min.

Ispitivanja se vrše u prisustvu izvođača i nadzornog organa, o čemu se sastavlja zapisnik.

Obveze izvođača

Izvođač ostaje u obavezi da o svom trošku otkloni sve nedostatke koji se pokažu u ugovorenom roku. Nadzorni organ može priznati samo ugrađene količine materijala. Sav materijal koji nadzorni organ ne primi (neispravan ili nepropisan) mora se ukloniti sa gradilišta.

Izvođač je dužan da izradi kompletnu instalaciju u skladu i suradnji sa ostalim izvođačima na objektu.

Izvođač prikuplja ateste o ugrađenim materijalima i opremi.

3. HIDRAULIČNI PRORAČUN

Tabela 1 Priključne vrijednosti (A_w)s sanitarnih elemenata i promjeri priključnih cijevi

Sanitarni predmeti	Presjek priključka Ø [mm]	Priključna vrijednost A_w l/s
Zahod-wc školjka	100	2,5
Bide	50	0,5
Tuš	50	1,0
Kada sa slivnikom	50	1,0
Umivaonik	50	0,5
Perilica rublja	50	1,0
Sudoper kuhinjski	50	1,0
Perilica posuđa, kućanska	50	1,0

Hidrauličkim proračunom dimenzionirana je uzvodnica U1.

3.1. HIDRAULIČNI PRORAČUN DOVODA VODE

POTROŠNJA VODE U GRAĐEVINI				
R.B.	Vrsta sanitarnog uređaja	Broj uređaja	J.O.	Ukupno J.O.
1	2	3	4	5
1	Umivaonik	4	0,50	2,00
2	Wc	2	0,25	1,0
3	Tuš	2	1,00	2,00
4	Perilica rublja	1	1,0	1,0
Ukupno:				6,0

$$q = 0,25 \sqrt{6,0} = 0,61 \text{ l/s}$$

ODABRANA CIJEV $\Phi 25 \text{ mm}$

Preporučena brzina vode u vodovodnim cijevima za razne vrste vodova za vertikalne je uzeta iz sljedeće tablice:

Tablica: Preporučene brzine vode u vodovodnim cijevima za razne vrste vodova

VRSTA VODA	Brzina vode u [m/s]
Kućni priključci	1.0 – 2.5
Razvodni vodovi	1.0 – 2.0
Vertikale	1.0 – 2.0
Grane i ogranci	1.0 – 2.5
Vertikale i grane u bolnicama, hotelima i sl.	0.5 – 0.7
Topla voda-cirkulacijski vodovi	0.2 – 0.4

Nadalje, u sljedećoj tablici dan je pregled brzina vode v [m/s] i gubitak tlaka h_t [dbar/m]

JO	q [l/s]	DN cijevi u [mm]													
		10		15		20		25		32		40		50	
		h_t	v	h_t	v	h_t	v	h_t	v	h_t	v	h_t	v	h_t	v
0.1	0.079	0.21	0.6	0.05	0.4										
0.25	0.125	0.53	1.0	0.14	0.6										
0.5	0.177	1.05	1.4	0.28	0.9	0.05	0.5								
1	0.250	2.12	2.0	0.55	1.2	0.11	0.7	0.03	0.4						
1.5	0.306	3.17	2.5	0.83	1.5	0.16	0.8	0.05	0.5						
2	0.354	4.23	2.9	1.10	1.8	0.22	1.0	0.06	0.6						
2.5	0.395	5.28	3.2	1.38	2.0	0.27	1.1	0.08	0.7						
3	0.433	6.35	3.5	1.65	2.2	0.32	1.2	0.09	0.7						
3.5	0.468			1.93	2.3	0.38	1.3	0.11	0.8						
4	0.500			2.21	2.5	0.43	1.4	0.12	0.9	0.03	0.5				
4.5	0.530			2.48	2.6	0.49	1.4	0.14	0.9	0.03	0.5				
5	0.559			2.76	2.8	0.54	1.5	0.15	1.0	0.03	0.6				
5.5	0.586			3.04	2.9	0.59	1.6	0.17	1.0	0.04	0.6				
6	0.612			3.31	3.0	0.65	1.7	0.18	1.1	0.04	0.6				
6.5	0.637			3.59	3.2	0.70	1.7	0.20	1.1	0.04	0.6	0.02	0.5		
7	0.661			3.86	3.3	0.76	1.8	0.22	1.1	0.05	0.7	0.02	0.5		
7.5	0.685			4.14	3.4	0.81	1.9	0.23	1.2	0.05	0.7	0.02	0.5		
8	0.707			4.41	3.5	0.86	1.9	0.25	1.2	0.05	0.7	0.02	0.5		
8.5	0.729					0.92	2.0	0.26	1.3	0.06	0.7	0.03	0.5		
9	0.750					0.97	2.0	0.28	1.3	0.06	0.7	0.03	0.5		
9.5	0.771					1.03	2.1	0.29	1.3	0.06	0.8	0.03	0.6		
10	0.791					1.08	2.2	0.31	1.4	0.07	0.8	0.03	0.6		
11	0.829					1.19	2.3	0.34	1.4	0.07	0.8	0.03	0.6		
12	0.866					1.30	2.4	0.37	1.5	0.08	0.9	0.04	0.6		
13	0.901					1.41	2.5	0.40	1.5	0.09	0.9	0.04	0.7		
14	0.935					1.51	2.6	0.43	1.6	0.10	0.9	0.04	0.7		
15	0.968					1.62	2.6	0.46	1.7	0.10	1.0	0.04	0.7		
16	1.000					1.73	2.7	0.49	1.7	0.11	1.0	0.05	0.7	0.01	0.5

Vidljivo je da je za izračunati JO = 4,50 l/s brzina u cijevi promjera 25 cm 0,9 m/s što je u okviru preporučenih brzina.

ODABRANI PROFIL ZA UI JE DN 25 mm

3.2. HIDRAULIČNI PRORAČUN ODVODA VODE

Kanalizacijske vertikalne dimenzioniraju se prema ukupnim količinama otpadne vode po vertikali. Za proračun sanitarne otpadne vode primjenjuje se postupak po DIN 1986, prema kojem se, ovisno o broju sanitarnih predmeta, količini izljeva iz pojedinog sanitarnog predmeta izračunavaju priključne vrijednosti, Aws. Zbroj priključnih vrijednosti daje protok, a iz protoka se određuje potreban presjek cijevi. Protok se za stambene i slične zgrade s kratkim vršnim opterećenjem dobiva iz sljedeće formule:

$$q_s = 0,5 \cdot \sqrt{A_{ws}}$$

pri čemu je:

q_s – protok otpadne fekalne vode,
 A_{ws} – zbroj priključnih vrijednosti

Važno je osigurati dobru ventilaciju kanalizacijske mreže kako bi odveli plinove koji nastaju razgradnjom organske tvari. Ovakav način ventilacije nazivamo primarna ventilacija.

POTROŠNJA VODE U GRAĐEVINI				
R.B.	Vrsta sanitarnog uređaja	Broj uređaja	J.O.	Ukupno J.O.
1	2	3	4	5
1	Umivaonik	4	0,50	2,00
2	Wc	2	0,25	1,00
3	Tuš	2	1,00	2,00
4	Umivaonik	4	0,5	2,00
5	Perilica rublja	1	1,0	1,0
Ukupno:				8,0

$$Q = 0,5 \times \sqrt{8} = 1,41 \text{ l/s}$$

Tablica sanitarnih vertikalna s primarnom ventilacijom:

CIJEV [mm]	Dozvoljena vrijednost $A_{ws,d}$ [l/s]	Dozvoljeni broj WC školjki
70	9	-
110	64	13
125	154	31
160	408	82

Odabrani profil vertikale V1 – 110 mm

4. NACRTNA DOKUMENTACIJA

LIST 1	SITUACIJA
LIST 2	TLOCRT PRIZEMLJA- INSTALACIJE ODVODNJE
LIST 3	TLOCRT PRIZEMLJA - INSTALACIJA VODOVODA