

Glavni projekt: Projekt konstrukcije

Investitor:	Općina Omišalj, Prikište 13, 51513 Omišalj, OIB 72908368249
Građevina:	Rekonstrukcija vodotornja Dubec i uređenje trga
Lokacija građevine:	k.č.684 (nastala od k.č.683 i 684) k.o. Omišalj-Njivice
Zajednička oznaka svih mapa projekta:	OM-636-25
Oznaka mape:	636-25/GP-K
Razina razrade projekta:	Glavni projekt
Redni broj mape:	Mapa 2/4
Strukovna odrednica projekta:	Građevinski projekt

Glavni projektant: Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

**Boris
Štimac** Digitally signed
by Boris Štimac
Date: 2025.03.10
13:41:50 +01'00'

Projektant: Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

Direktor: Marinko Prostran, dipl.ing.građ., G 2671

**MARINKO
PROSTRAN** Digitally signed by
MARINKO PROSTRAN
Date: 2025.03.10
13:39:41 +01'00'

Mjesto i datum izrade projekta: Rijeka, veljača 2025.

STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA KVALIFICIRANIM ELEKTRONIČKIM POTPISOM

Pregledao ovlašteni revident za područje betonskih i zidanih konstrukcija:

Ime i prezime revidenta: dr.sc.Mitrović Saša dipl.ing.građ.

Redni broj evidencije:

Br. ovlaštenja: G3793

Broj upisa: R59

Mjesto za digitalni potpis:

Pregledao ovlašteni revident za:

područje mehaničke otpornosti i stabilnosti
betonskih i zidanih konstrukcija (BK)

dr. sc. **Saša Mitrović**, dipl. ing. građ.

Ovlašteni revident – redni broj R 59
Ovlašteni inženjer građevinarstva – G3793

SADRŽAJ MAPE

SADRŽAJ MAPE.....	3
1. OPĆI DIO	5
1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA...	6
1.2. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA	7
1.3. IZJAVA PROJEKTANTA	8
1.4. POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA	15
2. TEHNIČKI DIO	16
2.1. ELABORAT O PROVEDENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA	17
2.2. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA	32
2.2.1. TEHNIČKI OPIS	32
2.2.1.1. Uvod	32
2.2.1.2. Zatečeno stanje konstrukcije.....	32
2.2.1.3. Tehničko rješenje i tijek ojačanja konstrukcije	32
2.2.1.4. Sanacija zidova injektiranjem	33
2.2.1.5. Torkret betoni zidova	34
2.2.1.6. AB konstrukcija serklaža i ojačanja otvora	34
2.2.1.7. Čelična konstrukcija	35
2.2.1.8. Temeljenje	35
2.2.1.9. Projektirani materijali.....	35
2.2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA – ČELIČNA KONSTRUKCIJA	37
2.2.2.1. Vlastita težina	37
2.2.2.2. Stalno opterećenje – Gazišta	37
2.2.2.3. Uporabno opterećenje – Podesti i gazišta	37
2.2.2.4. Potresno opterećenje.....	37
2.3. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	38
2.3.1. Toranj - Globalna stabilnost tornja i dokazivanje tlačnih naprezanja na tlo.....	38
2.3.1.1. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – TORANJ	48
2.3.2. Gazište čeličnog stubišta	49
2.3.2.1. Ulazni podaci konstrukcije.....	49
2.3.2.2. Ulazni podaci - Opterećenje.....	51
2.3.2.3. Statički proračun	53
2.3.2.4. Dimenzioniranje čelik	55
2.3.2.5. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – GAZIŠTA.....	57
2.3.3. Podest vidikovca.....	58
2.3.3.1. Ulazni podaci konstrukcije.....	58
2.3.3.2. Ulazni podaci - Opterećenje.....	59
2.3.3.3. Statički proračun	60
2.3.3.4. Dimenzioniranje čelik	62
2.3.3.5. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – GAZIŠTA.....	65
2.3.4. PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE, UPORABA I ODRŽAVANJE	66
2.3.5. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	68
2.3.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	70

OPĆE ODREDBE.....	70
GRAĐEVNI PROIZVODI.....	70
A/ GRAĐEVINSKI RADOVI.....	71
2.3.7. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM	84
2.3.7.1. Laki pregradni zidovi	85
2.3.7.2. Ugrađeni namještaj i oprema	85
2.3.7.3. Pod.....	85
2.3.7.4. Završna obrada i zaštita površina	86
2.3.7.5. Sanacija okoliša gradilišta	86
2.3.7.6. Zbrinjavanje otpada i zemljani radovi.....	87
2.3.7.7. Način sprječavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš	88
2.3.8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	89
2.4. GRAFIČKI PRIKAZI	90

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA...	6
1.2. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA	7
1.3. IZJAVA PROJEKTANTA.....	8
1.4. POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA.....	15

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

POPIS PROJEKTANATA

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

KLing d.o.o., Lič 14, 51323 Lič

1.2. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

ZOP: OM-636-25

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektna tvrtka: Rožić arhitekti i partneri d.o.o., Đure Šporera 8, 51000 Rijeka
Broj projekta: 2425-GP
Projektant: Igor Rožić, dipl.ing.arh., A 2408

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT_PROJEKT KONSTRUKCIJE

Projektna tvrtka: KLing d.o.o., Lič 14, 51323 Lič
Broj projekta: 636-25/GP-K
Projektant: Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

MAPA 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT _OBORINSKA ODVODNJA I SPOJ JAVNE ŠPINE TRGA

Projektna tvrtka: KLing d.o.o., Lič 14, Lič
Broj projekta: 636-25/GP-V
Projektant: Maja Willheim, mag.ing.aedif., G 5024

MAPA 4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Projektna tvrtka: Impleo projekt d.o.o., Praputnjak 53, 51225 Praputnjak
Broj projekta: 22/25-GP
Projektant: Leo Biuk, dipl.ing.el., E 2370

1.3. IZJAVA PROJEKTANTA

Na temelju članka 70., u vezi članka 68. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19, 145/24) daje se

IZJAVA PROJEKTANTA

Mapa 2/4

OZNAKA MAPE: 636-25/GP-K

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: Mapa 2/4, Projekt konstrukcije, Rekonstrukcija vodotornja Dubec i uređenje trga

STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt

Zajednička oznaka projekta: OM-636-25

Izrađen je u skladu sa:

Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke.

PROSTORNI PLANOVI:

- Prostorni plan Primorsko-goranske županije

(SNPGŽ br.32/13, 07/17-ispravak, 41/18, 04/19-pt., 18/22, 40/22-pt., 35/23 i 12/24-pt.)

- Prostorni plan uređenja općine Omišalj

(SNPGŽ br. 52/07, 33/09, 14/10, 37/11-ispr., 19/13, 43/14-pt., 17/15 i 9/17)

ZAKONI

- Zakoni
- Zakon o gradnji
(„Narodne novine“ broj [153/13](#), [20/17](#), [39/19](#), [125/19](#), [145/24](#))
- Zakon o građevnim proizvodima
(„Narodne novine“ broj [76/13](#), [30/14](#), [130/17](#), [39/19](#), [118/20](#))
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju
(„Narodne novine“ broj [78/15](#), [114/18](#), [110/19](#))
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje
(„Narodne novine“ broj [78/15](#), [118/18](#), [110/19](#))
Napomena: Ovaj Zakon stupio je na snagu 25. srpnja 2015., osim odredbe članka 42. ovoga Zakona koja je stupila na snagu 1. lipnja 2017. Danom stupanja na snagu ovoga Zakona prestao je važiti Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (»Narodne novine«, br. 152/08, 124/09, 49/11 i 25/13).
- Zakon o upravnim pristojbama
(„Narodne novine“ broj [115/16](#), [114/22](#))

UREDBE

- Uredba o Tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“ broj [156/22](#)) - stupa na snagu 1. siječnja 2023.
- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju („Narodne novine“ broj [46/13](#))
- Uredba o naknadi za zadržavanje nezakonito izgrađenih zgrada u prostoru („Narodne novine“ broj [98/12](#))
- Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja („Narodne novine“ broj [37/14](#), [154/14](#), [30/21](#), [75/22](#), [61/23](#))
- Uredba o postupcima koji prethode sklapanju pravnih poslova u svrhu stjecanja prava vlasništva Agencije za pravni promet i posredovanje nekretninama („Narodne novine“ broj [28/23](#))

ODLUKE

- Odluka o određivanju relativnih pondera za arhitektonske i inženjerske i s njima povezane savjetodavne usluge u graditeljstvu i prostornom uređenju („Narodne novine“ broj [119/18](#), [5/19](#))
- Odluka o donošenju Programa razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje od 2021. do 2030. godine ("Narodne novine" broj [147/21](#))
[Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine](#)

UREDBE I ODLUKE EU

- Uredba (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ ([Službeni list Europske unije L 88, 4.4.2011., str. 5](#))
Napomena: Puna primjena Uredbe (EU) br. 305/2011 stupila je na snagu 01. srpnja 2013. godine
- Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 568/2014 od 18. veljače 2014. o izmjeni Priloga V. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda ([Službeni list Europske unije L 157, 27.5.2014., str. 76](#)) (stupa na snagu 16. lipnja 2014. godine)
- Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 574/2014 od 21. veljače 2014. o izmjeni Priloga III. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća o predlošku za sastavljanje izjave o svojstvima građevnih proizvoda ([Službeni list Europske unije L 159, 28.5.2014., str. 41](#))
- Provedbena Uredba Komisije (EU) br. 1062/2013 od 30. listopada 2013. o formatu europske tehničke ocjene za građevne proizvode ([Službeni list Europske unije L 289, 31.10.2013., str. 42](#))
- Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 157/2014 od 30. listopada 2013. o uvjetima za objavu izjave o svojstvima građevnih proizvoda na web-stranicama ([Službeni list Europske unije L 52, 21.2.2014., str. 1](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) br. 1291/2014 od 16. srpnja 2014. o uvjetima razredbe bez ispitivanja ploča na osnovi drva obuhvaćenih normom EN 13986 te zidnih obloga i lamperije od punog drva obuhvaćenih normom EN 14915 s obzirom na njihovu sposobnost protupožarne zaštite kada se upotrebljavaju za oblaganje zidova i stropova ([Službeni list Europske unije L 349, 5.12.2014., str. 25](#))

- Delegirana uredba Komisije (EU) br. 1292/2014 od 17. srpnja 2014. o uvjetima razredbe bez ispitivanja određenih drvenih podnih obloga bez premaza iz norme EN 14342 s obzirom na reakciju na požar ([Službeni list Europske unije L 349, 5.12.2014., str. 27](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) br. 1293/2014 od 17. srpnja 2014. o uvjetima razredbe, bez ispitivanja, metalnih nosača žbuke i profila za unutarnje žbukanje obuhvaćenih usklađenom normom EN 13658-1, metalnih nosača žbuke i profila za vanjsko žbukanje obuhvaćenih usklađenom normom EN 13658-2 te pomoćnih i dodatnih metalnih profila obuhvaćenih usklađenom normom EN 14353 s obzirom na njihove reakcije na požar ([Službeni list Europske unije L 349, 5.12.2014., str. 29](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2016/364 od 1. srpnja 2015. o klasifikaciji reakcije na požar građevinskih proizvoda u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 68, 15.3.2016, str. 4-11](#))
- Delegirana odluka Komisije (EU) br. 1936/2015 od 8. srpnja 2015. o primjenjivim sustavima ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava ventilacijskih kanala i cijevi za prozračivanje u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 282, 28.10.2015., str.34](#))
- Delegirana odluka Komisije (EU) br. 1958/2015 od 1. srpnja 2015. o primjenjivim sustavima ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava geosintetike i povezanih proizvoda u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 284, 30.10.2015., str.181](#))
- Delegirana odluka Komisije (EU) br. 1959/2015 od 1. srpnja 2015. o primjenjivim sustavima ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava proizvoda za odvodnju otpadnih voda u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 284, 30.10.2015., str. 184](#))
- Odluka Komisije (EU) 2017/133 od 25. siječnja 2017. o zadržavanju s ograničenjem u Službenom listu Europske unije upućivanja na usklađenu normu EN 14342:2013 „Drvene podne obloge: značajke, ocjena sukladnosti i označivanje” u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 21, 26.1.2017., str. 113 - 115](#))
- Odluka Komisije (EU) 2017/145 od 25. siječnja 2017. o zadržavanju s ograničenjem u Službenom listu Europske unije upućivanja na usklađenu normu EN 14904:2006 „Površine sportskih terena - Površine u zatvorenom prostoru za višenamjensku sportsku uporabu - Specifikacija” u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 22, 27.1.2017., str. 62-64](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/1475 od 26. siječnja 2017. o klasifikaciji svojstva otpornosti na smrzavanje za glineni crijev iz norme EN 1304 na temelju Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 211, 17.8.2017., str. 1](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/959 od 24. veljače 2017. o klasifikaciji svojstava horizontalnog slijezanja i kratkoročne apsorpcije vode za na mjestu oblikovane toplinsko-izolacijske proizvode od celuloznog punila (LFCI) iz norme EN 15101-1 na temelju Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća ([Službeni list Europske unije L 145, 8.6.2017., str. 1-3](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/1227 od 20. ožujka 2017. o uvjetima razredbe bez ispitivanja proizvoda od lijepljenog višeslojnog drva obuhvaćenih usklađenom normom EN 14080 i konstrukcijskih proizvoda od punog zupčasto spojenog drva obuhvaćenih usklađenom normom EN 15497 s obzirom na njihovu reakciju na požar i o izmjeni Odluke 2005/610/EZ ([Službeni list Europske unije L 177, 8.7.2017., str. 1-3](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/1228 od 20. ožujka 2017. o uvjetima razredbe bez ispitivanja vanjske i unutarnje žbuke na bazi organskih veziva obuhvaćene usklađenom normom EN 15824 i proizvoda za vanjsko i unutarnje žbukanje obuhvaćenih usklađenom normom EN 998-1 s obzirom na

njihovu reakciju na požar

([Službeni list Europske unije L 177, 8.7.2017., str. 4-5](#))

- Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/2293 od 3. kolovoza 2017. o uvjetima razredbe bez ispitivanja proizvoda od križno laminiranog drva obuhvaćenih usklađenom normom EN 16351 i proizvoda od lameliranog furnirskog drva obuhvaćenih usklađenom normom EN 14374 s obzirom na njihovu reakciju na požar
([Službeni list Europske unije L 329, 13.12.2017., str. 1-3](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2018/771 od 25. siječnja 2018. o primjenjivom sustavu ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava sidrenih naprava koje se upotrebljavaju za građevine i namijenjene su za sprečavanje pada osoba s visine ili za zaustavljanje pada s visine u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća
([Službeni list Europske unije L 129, 25.5.2018., str. 82 - 83](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2018/779 od 19. veljače 2018. o primjenjivim sustavima ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava konstrukcijskih sendvič-panela s metalnom oblogom u skladu s Uredbom (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća
([Službeni list Europske unije L 131, 29.5.2018., str. 23 - 24](#))
- Provedbena odluka Komisije (EU) 2019/450 od 19. ožujka 2019. o objavljivanju europskih dokumenata za ocjenjivanje za građevne proizvode sastavljenih radi potpore Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća
([Službeni list Europske unije L 77, 20.3.2019., str. 78-79.](#))
- Provedbena odluka Komisije (EU) 2019/451 od 19. ožujka 2019. o usklađenim normama za građevne proizvode sastavljenima radi potpore Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća
([Službeni list Europske unije L 77, 20.3.2019., str. 80-82](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/1188 od 14. ožujka 2019. o dopuni Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća utvrđivanjem razreda svojstava povezanih s otpornošću na vjetar za vanjska sjenila i tende
([Službeni listu Europske Unije L 187, 12.7.2019., str. 11-13](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/1342 od 14. ožujka 2019. o dopuni Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća utvrđivanjem razreda svojstava u vezi sa zrakopropusnosti plastičnih i staklenih krovnih svjetlarnika te krovnih poklopaca
([Službeni list Europske Unije L 211, 12.8.2019., str. 1-3](#))
- Delegirana odluka Komisije (EU) 2019/1764 od 14. ožujka 2019. o dopuni Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu primjenjivih sustava ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava opreme za balustrade i ograde namijenjene za uporabu u građevinama isključivo radi sprečavanja padova te koje ne nose vertikalno opterećenje građevinske strukture
([Službeni list Europske Unije L 270, 24.10.2019., str. 81-83](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2024/1399 od 10. studenoga 2023. o uvjetima razredbe, bez ispitivanja, zidnih obloga i lamperije od punog drveta s obzirom na njihovu reakciju na požar i o izmjeni Odluke 2006/213/EZ
([Službeni list Europske unije L 2024/1399, 22.5.2024.](#))
- Delegirana uredba Komisije (EU) 2024/1681 od 6. ožujka 2024. o dopuni Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća utvrđivanjem razreda svojstava otpornosti na požar građevnih proizvoda
([Službeni list Europske unije L 2024/1681, 13.6.2024.](#))

PRAVILNICI

- Pravilnik o upisu u razred revidenata
(„Narodne novine“ broj [50/20](#))
- Pravilnik o manje složenim radovima
(„Narodne novine“ broj [14/20](#))

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina („Narodne novine“ broj [118/19](#), [65/20](#))
Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika (12. prosinca 2019. godine) prestaje važiti Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata („Narodne novine“, broj [64/14](#), [41/15](#), [105/15](#), [61/16](#), [20/17](#)), osim članaka 27. do 29. Pravilnika.
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda („Narodne novine“ broj [118/19](#))
Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika (12. prosinca 2019. godine) prestaje važiti Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda („Narodne novine“, broj [103/08](#), [147/09](#), [87/10](#), [129/11](#)), osim odredaba članka 4. stavaka 4. i 5., članka 16. i Tablice 1. toga Pravilnika i Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode („Narodne novine“, broj [103/08](#)).
 - [Odluka ministra o sustavima ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda](#)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima („Narodne novine“ broj [112/17](#), [34/18](#), [36/19](#), [98/19](#), [31/20](#), [74/22](#), [155/23](#))
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata („Narodne novine“ broj [98/99](#), [29/03](#), [20/17](#))
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine („Narodne novine“ broj [46/18](#), [98/19](#))
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću („Narodne novine“ broj [78/13](#))
Napomena: Ovaj Pravilnik prestat će važiti stupanjem na snagu Tehničkog propisa o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti („Narodne novine“ broj [12/23](#)), odnosno važi do 27. lipnja 2025. godine.
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda („Narodne novine“ broj [113/08](#))
- Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima („Narodne novine“ broj [85/15](#))
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa („Narodne novine“ broj [15/19](#))
- Pravilnik o kontroli projekata („Narodne novine“ broj [32/14](#), [72/20](#), [90/23](#))
- Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište („Narodne novine“ broj [42/14](#))
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine („Narodne novine“ broj [43/14](#))
- Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja potvrde hrvatskim državljanima i pravnim osobama za ostvarivanje prava pružanja usluga regulirane profesije energetskog certificiranja i energetskog pregleda zgrade u državama ugovornicama Ugovora o Europskom ekonomskom prostoru („Narodne novine“ broj [47/14](#))
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju („Narodne novine“ broj [88/17](#), [90/20](#), [1/21](#), [45/21](#))
Napomena: Nove izmjene Pravilnika koje stupaju na snagu 1. srpnja 2021. odnose se na članak 18. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (»Narodne novine«, 90/20) vezano na sadržaj Izvješća o provedenom redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije zgrade, te članak 22. vezano na Priloge 2, 3, 4.
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera („Narodne novine“ broj [131/21](#), [68/22](#))

Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera

(„Narodne novine“ broj [111/14](#), [107/15](#), [20/17](#), [98/19](#), [121/19](#))

Napomena: Pravilnik je prestao važiti 1. siječnja 2022. godine. Iznimno, ovaj Pravilnik može se primijeniti na građenje koje je započeto do 30. lipnja 2022.

- Pravilnik o održavanju građevina
(„Narodne novine“ broj [122/14](#), [98/19](#))
- Pravilnik o kontroli energetskeg 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 energetske certifikacije, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
(„Narodne novine“ broj [73/15](#), [133/15](#), [60/20](#), [78/21](#))
- Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja potvrde osobama iz država ugovornica Ugovora o europskom gospodarskom prostoru za pružanje usluge energetskeg certifikiranja i energetskeg pregleda zgrade u Republici Hrvatskoj te priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija za pružanje usluga energetskeg certifikiranja i energetskeg pregleda zgrade
(„Narodne novine“ broj [77/15](#), [155/24](#))
- Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja
(„Narodne novine“ broj [129/15](#))
- Pravilnik o stručnom usavršavanju osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i gradnje
(„Narodne novine“ broj [55/20](#))
- Pravilnik o sastavu, uvjetima za imenovanje, načinu rada i drugim pitanjima vezanima za rad Povjerenstva za građevne proizvode
(„Narodne novine“ broj [38/24](#))

TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis za prozore i vrata
(„Narodne novine“ broj [69/06](#))
 - [Odluka o popisu normi bitnih za primjenu Tehničkog propisa za prozore i vrata](#)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama
(„Narodne novine“ broj [87/08](#) i [33/10](#))
 - [Radi bolje primjene propisa objavljujemo kartu godišnjeg broja grmljavinskih dana Republike Hrvatske u boji](#)
Napomena: U slučaju spora mjerodavna je karta iz Priloga 1. Tehničkog propisa („Narodne novine“ broj [33/10](#))
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije
(„Narodne novine“ broj [5/10](#))
- Tehnički propis o građevnim proizvodima
(„Narodne novine“ broj [35/18](#), [104/19](#), [103/24](#))
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
(„Narodne novine“ broj [128/15](#), [70/18](#), [73/18](#), [86/18](#), [102/20](#)) - stupio na snagu 1. siječnja 2016.
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području
(„Narodne novine“ broj [4/15](#), [24/15](#), [93/15](#), [133/15](#), [36/16](#), [58/16](#), [104/16](#), [28/17](#), [88/17](#), [29/18](#), [43/19](#), [150/22](#), [142/23](#))
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije
(„Narodne novine“ broj [17/17](#), [75/20](#), [7/22](#))
 - Tehnički propis za zidane konstrukcije
(„Narodne novine“ broj [01/07](#))
 - Tehnički propis za drvene konstrukcije
(„Narodne novine“ broj [121/07](#), [58/09](#), [125/10](#), [136/12](#))

- Tehnički propis za čelične konstrukcije („Narodne novine“ broj [112/08](#), [125/10](#), [73/12](#), [136/12](#))
- Tehnički propis za betonske konstrukcije („Narodne novine“ broj [139/09](#), [14/10](#), [125/10](#), [136/12](#))
- Danom stupanja na snagu novog Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (4. ožujka 2017. godine) ovi Tehnički propisi prestaju važiti, uz iznimku da se norme iz popisa sadržanih u tim Tehničkim propisima koje se odnose na neusklađeno područje građevnih proizvoda primjenjuju do donošenja posebnog propisa kojim se uređuju građevni proizvodi ukoliko nisu u suprotnosti s Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (Narodne novine, br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11 i 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15).
Nadalje, glavni projekt građevine u kojemu je tehničko rješenje građevinske konstrukcije dano prema tim Tehničkim propisima smatra se valjanim dokumentom za izdavanje akata na temelju kojega se odobrava građenje ako je zahtjev za izdavanje tog akta zajedno s glavnim projektom podnesen u roku od šest mjeseci od dana stupanja na snagu novog Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.
- Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti („Narodne novine“ broj [12/23](#))
Napomena: Ovaj Propis stupa na snagu 28. lipnja 2025. godine, sukladno Direktivi (EU) 2019/882 Europskog parlamenta i Vijeća o zahtjevima za pristupačnost proizvoda i usluga (Tekst značajan za EGP) (SL L 151, 7.6.2019.). Danom stupanja na snagu ovoga Propisa prestat će važiti Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (»Narodne novine«, broj 78/13).

OSTALO

- Zaključak o ublažavanju posljedica globalnog poremećaja na tržištima građevinskih materijala i proizvoda - Metodologija utvrđivanja razlike u cijeni radova ("Narodne novine" broj [71/22](#))
- [Izvođenje proreza u zidovima \(šliceva\) za sve vrste instalacija u zidanim zgradama građenim prije 1965. godine i u zgradama građenim bez armirano-betonskih vertikalnih i horizontalnih serklaža](#) (pdf)

Rijeka, veljača 2025.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

1.4. POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA

Navedeni su u izjavi glavnog projektanta, te priloženi u sklopu mape 1 – Arhitektonski projekt. Posebni uvjeti i uvjeti priključenje se ne odnose na ovu mapu glavnog projekta.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2. TEHNIČKI DIO

2.1. ELABORAT O PROVEDENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA.....	17
2.2. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA	32
2.2.1. TEHNIČKI OPIS	32
2.2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA – ČELIČNA KONSTRUKCIJA	37
2.3. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	38
2.3.1. Toranj - Globalna stabilnost tornja i dokazivanje tlačnih naprezanja na tlo.....	38
2.3.2. Gazište čeličnog stubišta	49
2.3.3. Podest vidikovca.....	58
2.3.4. PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE, UPORABA I ODRŽAVANJE	66
2.3.5. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	68
2.3.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	70
2.3.7. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM	84
2.3.8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	89
2.4. GRAFIČKI PRIKAZI	90

2.1. ELABORAT O PROVEDENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA



GEOTEST d.o.o. za ispitivanje materijala i konstrukcija, monitoring,
proizvodnju i prodaju mjernih instrumenata
Brezovička cesta 48E, HR-10 000 Zagreb; info@geotest.hr; www.geotest.hr

ELABORAT O PROVEDENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ

IK-04/24

Zagreb, prosinac 2024

Direktor Geotest d.o.o.:
Emil Kirš, mag.ing.aedif.



GEO TEST
d.o.o., Brezovička cesta 48E
Zagreb, OIB: 94281049855

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



GRAĐEVINA: **VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ**

NARUČITELJ: **Općina Omišalj**
Prikešte 13, Omišalj

NARUDŽBENICA: N24-330

Elaborat o provedenim istražnim radovima

IZVRŠITELJ: **Geotest d.o.o.**
HR-10 000 Zagreb
Brezovička cesta 48E

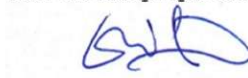
BROJ IZVJEŠTAJA: IK-04/24

IZVJEŠTAJ IZRADIO: **Emil Kirš, mag.ing.aedif.**



SURADNICI: **Marijan Međed**

DIREKTOR Geotest d.o.o.: **Emil Kirš, mag.ing.aedif.**



DATUM: 4.12.2024.

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ

IK-04/24



SADRŽAJ

1	ZADATAK	9
2	ISPITIVANJA	9
2.1	POZICIJA UZIMANJA UZORAKA	10
3	PRIKAZ TIPOLOGIJE	11
3.1	POZICIJA 1	11
3.2	POZICIJA 2	12
3.3	POZICIJA 3	13
3.4	POZICIJA 4	14
4	ZAKLJUČAK	15

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



OPĆI DOKUMENTI

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ

IK-04/24



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.06.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA	
MBS:	080821379
OIB:	94281049855
EUID:	HRSR.080821379
TVRTKA:	1 GEOTEST društvo s ograničenom odgovornošću za ispitivanje građevinskih materijala i konstrukcija
	1 GEOTEST d.o.o.
SJEDIŠTE/ADRESA:	2 Zagreb (Grad Zagreb) Brezovička cesta 48E
ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:	4 info@geotest.hr
PRAVNI OBLIK:	1 društvo s ograničenom odgovornošću
PREDMET POSLOVANJA:	1 * - ispitivanje materijala i konstrukcija u građevinarstvu
	1 * - ispitivanje betona, stijena i tla
	1 * - pružanje usluga informacijskog društva
	1 * - računalne i srodne djelatnosti
	1 * - iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme, uključujući i računala
	1 * - iznajmljivanje programske opreme
	1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
	1 * - proizvodnja, popravak i održavanje računala i periferne opreme
	1 * - projektiranje, izrada, puštanje u rad i održavanje informatičkih sustava
	1 * - provođenje geotehničkih istraživanja radova (bušenje, mjerenje)
	1 * - izrada geotehničkih projekata i elaborata
	1 * - kupnja i prodaja robe
	1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
	1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
	1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
	1 * - nadzor nad gradnjom

Izrađeno: 2024-06-13 13:47:01
Podaci od: 2024-06-13

D004
Stranica: 1 od 4

Stranica 5 od 15

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.06.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 2 * - proizvodnja mjernih instrumenata
- 2 * - sudsko vještačenje za graditeljstvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 TOMA MOROVIĆ, OIB: 30295434015
Zagreb, Ulica Bernarda Vukasa 9
5 - član društva
- 6 VEDRAN TOMAC, OIB: 63496580104
Zagreb, Ulica Dragutina Golika 36
5 - član društva
- 7 EMIL KIRŠ, OIB: 21185415455
Zagreb, Ulica Milana Ogrizovića 44
5 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 7 EMIL KIRŠ, OIB: 21185415455
Zagreb, Ulica Milana Ogrizovića 44
2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno od 22.07.2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 4 21.000,00 kuna / 2.787,18 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:

Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva. Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 28.11.2012. godine.
- 2 Odlukom člana društva od 22.07.2015. godine mijenja se čl. 4 Izjave o osnivanju d.o.o. od 28.11.2012. godine odredbe koje se odnose na predmet poslovanja društva.
- 4 Odlukom člana društva od 03.05.2021. godine u cijelosti se zamjenjuje Izjava o osnivanju od 22.07.2015. godine novim tekstom Izjave ddruštva od 03.05.2021. godine koja se dostavlja sudu u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 03.05.2021. godine u cijelosti se zamjenjuje Izjava društva od 03.05.2021. godine Društvenim ugovorom od 03.05.2021. godine koji se dostavlja sudu u zbirku

Izrađeno: 2024-06-13 13:47:01
Podaci od: 2024-06-13

D004
Stranica: 2 od 4

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ

IK-04/24



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.06.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:
isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom jedinog člana društva od 03.05.2021. godine temeljni kapital je povećan uplatom u novcu sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 1.000,00 kuna na iznos od 21.000,00 kuna.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

eu	Predano	God.	Za razdoblje	Vista izvještaja
28.03.24	2023	01.01.23 - 31.12.23	GFI-POD izvještaj	

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|--|
| 5 | * | - proizvodnja električne energije |
| 5 | * | - prijenos električne energije |
| 5 | * | - distribucija električne energije |
| 5 | * | - organiziranje tržišta električne energije |
| 5 | * | - opskrba električnom energijom |
| 5 | * | - trgovina električnom energijom |
| 5 | * | - proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja, te solarnih sistema |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-12/17466-6	21.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-15/22208-5	27.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-20/24966-1	11.08.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-21/23189-4	17.06.2021	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-21/23191-4	18.06.2021	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-24/14663-1	04.04.2024	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-24/20385-1	14.05.2024	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	26.03.2015	elektronički upis
eu /	30.03.2016	elektronički upis
eu /	25.04.2017	elektronički upis
eu /	26.04.2018	elektronički upis
eu /	11.04.2019	elektronički upis
eu /	20.03.2020	elektronički upis
eu /	01.05.2021	elektronički upis
eu /	09.04.2022	elektronički upis
eu /	24.03.2023	elektronički upis
eu /	28.03.2024	elektronički upis

Izrađeno: 2024-06-13 13:47:01
Podaci od: 2024-06-13

D004
Stranica: 3 od 4

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.06.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvotka iz sudskog registra.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00qTW-7N5bD-fPIlt-QbvT2-080S3
Kontrolni broj: 24TUK-FSogk-H33Lx-BhdWa

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2024-06-13 13:47:01
Podaci od: 2024-06-13

D004
Stranica: 4 od 4

Stranica 8 od 15

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



1 ZADATAK

Na temelju naloga Naručitelja provedeni su istražni radovi na postojećem objektu-vodotoranju Dubec u Omišlju. Svrha provedbe istražnih radova je utvrđivanje tipologije i kvalitete zidova i temelja konstrukcije.

2 ISPITIVANJA

Ovim istražnim radovima provedena su slijedeća ispitivanja:

- Ispitivanje tipologije zida (geometrija, vrsta materijala, način ugradnje)

OZNAKA	VRSTA ISPITIVANJA
T	Tipologija konstruktivnih elemenata

Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



2.1 POZICIJA UZIMANJA UZORAKA



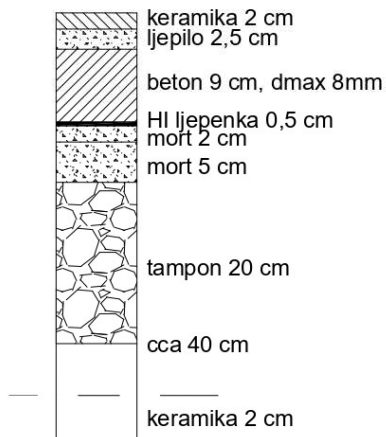
Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



3 PRIKAZ TIPOLOGIJE

3.1 POZICIJA 1

Bušenje dijamantnom krunom provedeno je na udaljenosti cca 40 cm od vanjskog ruba zida do dubine stijene podloge.



Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



3.3 POZICIJA 3

Bušenje dijamantnom krunom provedeno je na visini od cca 130 cm s unutarnje strane zida.

Prikaz bušotine



Struktura morta



Valjak iz bušotine

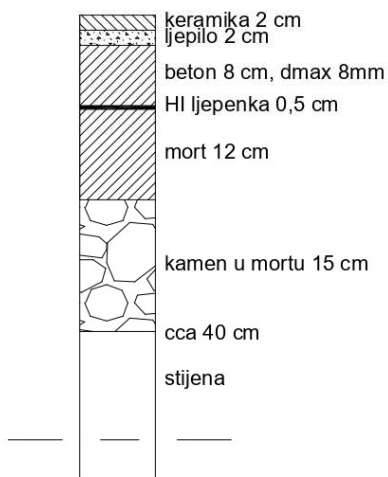


Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



3.2 POZICIJA 2

Bušenje dijamantnom krunom provedeno je na udaljenosti cca 40 cm od unutarnjeg ruba zida do dubine stijene podloge.



Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



3.4 POZICIJA 4

Na ovoj poziciji provedeno je bušenje udarnom bušilicom te uklanjanje žbuke u svrhu provjere tipologije zida. Provjera provedena sa unutarnje strane zida.



Elaborat o provedenim istražnim radovima
VODOTORANJ DUBEC, OMIŠALJ
IK-04/24



4 ZAKLJUČAK

Provedenim radovima utvrđeno je slijedeće:

- Nisu pronađena proširenja zida u zoni temelja, stijena podloge nalazi se plitko na dubini cca 40-50 cm
- Zidovi su izvedeni po sistemu kamen u mortu. Vanjska strana zida izvedena je klesanim kamenom, a do pune debljine neobrađenim kamenim komadima različitih dimenzija vapnenačkog porijekla. Mort ispune je vapnenački, vrlo trusan, slabo vezan, mjestimično nedostaje što rezultira sa dosta šupljina u zidu.
- Na zidovima sa vanjske i unutarnje strane nisu primijećena oštećenja

2.2. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

2.2.1. TEHNIČKI OPIS

2.2.1.1. Uvod

Predmet ovog projekta je rekonstrukcija postojećeg vodotornja Dubec u Omišlju u novi vidikovac. Postojeće dokumentacije nema, te se pristupilo izmjeri stvarno izvedenog stanja, a što je detaljnije opisano u MAPI 1 – Arhitektonskom projektu. Također, u svrhu evidentiranja postojećeg stanja konstrukcije naručeno je i provedeno ispitivanje konstrukcije. Elaborat o provedenim istražnim radovima Vodotornja Dubec izradila je tvrtka Geotest d.o.o. pod brojem elaborata IK-04/24 od prosinca 2024.godine. Navedeni elaborat sastavni je dio mape glavnog projekta konstrukcije.

Ukoliko se u fazi izvođenja radova ustanovi drugačije stvarno izvedeno stanje od projektom predviđenih, investitor i/ili izvođače dužan je kontaktirati projektanta za mišljenje i dostavu novog projektnog rješenja.

2.2.1.2. Zatečeno stanje konstrukcije

Kako je navedeno u uvodu, sastavni dio ovog projekta je elaborat istražnih radova kojim se detektiralo postojeće stanje konstrukcije poda i zidova tornja. Za razliku od vizualnog pregleda konstrukcije koji je bio zadovoljavajući po pitanju površinskih pukotina i oštećenja/dotrajalosti materijala, istražnim bušenjima i štemanjima zaključeno je sljedeće:

- Nisu pronađena proširenja zida u zoni temelja, stijena podloge nalazi se plitko na dubini cca 40-50 cm
- Zidovi su izvedeni po sistemu kamen u mortu. Vanjska strana zida izvedena je klesanim kamenom, a do pune debljine neobrađenim kamenim komadima različitih dimenzija vapnenačkog porijekla. Mort ispune je vapnenački, vrlo trusan, slabo vezan, mjestimično nedostaje što rezultira sa dosta šupljina u zidu.
- Na zidovima sa vanjske i unutarnje strane nisu primijećena oštećenja

Građevina je prema arhivskim zapisima građena 1925. godine, te je prema vizualnom pregledu bez ikakvih oštećenja (nosive ili uporabne prirode).

2.2.1.3. Tehničko rješenje i tijek ojačanja konstrukcije

Radi stvarno zatečenog stanja konstrukcije opisanog pod prethodnom točkom, u nastavku se navode predviđene radnje ojačanja konstrukcije, te unaprijeđenje temeljnih zahtjeva konstrukcije, poglavito u smislu mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Temelji:

- S obzirom da nisu zatečena proširenja zida u zoni temelja, ovim projektom predviđa se izvedba novih temelja, odnosno vanjskog i unutarnjeg AB prstena uz sidrenje sa postojećim zidom.
- U zoni centralnog stupa čeličnog stubišta također se izvodi temelj samac
- Predviđa se izvedba nove AB podne ploče koja je armaturno vezana za temelje
- Novi torkret betoni zidova armaturno su vezani sa novim temeljnim prstenom

Zidovi:

- Uklanjanje postojeće žbuke i sljubnica
- Injektiranje zidova cementnim mortom
- Armiranje, ankeriranje i torkretiranje + spoj na novi temeljni prsten

Ostalo:

- Olakšanje konstrukcije u smislu uklanjanja zidnog AB prstena od kote +10,66 prema gore
- Izvedba lake konstrukcije čeličnog stubišta i podesta u varijanti čeličnih greda i drvenog pokrova

Razmatrani tijek ojačanja konstrukcije:

- Montaža teške skele. Tip skele po odabiru tehnologije izvođača radova, a sukladno uputstvima odabranog proizvođača. Sukladno navedenom izvedba temeljenja skele uz težnju ostvarenja radnog prostora za iskope i izvedbu AB radova ojačanja temelja i podne ploče
- Zemljani radovi iskopa i izvedbe AB temelja (unutarnjeg i vanjskog prstena)
- Postava unutarnje skele i početak rušenja odozgo prema dolje. Prvo se ruši unutarnjeg AB zidnog prstena iznad kote +10,66
- Izvedba nove AB konstrukcije od kote +10,66 na gore
- Rušenje AB greda i AB ploče na koti +10,66 (kružni otvor)
- Uklanjanje žbuke zidova i sanacija sljubnica
- Injektiranje zidova cementnim mortom
- Armiranje, ankeriranje i torkretiranje zidova uz spoj sa novim temeljnim prstenom
- Ostali radovi (čelično stubište, podesti, razni interijerski obrtnički i instalaterski radovi sukladno arhitektonskom rješenju)

2.2.1.4. Sanacija zidova injektiranjem

Zadatak injektiranja je da se u čim većoj mjeri uspostavi stanje konstrukcije kakvo je bilo u momentu izgradnje objekta. Zidovi su izvedeni po sistemu kamen u mortu. Vanjska strana zida izvedena je klesanim kamenom, a do pune debljine neobrađenim kamenim komadima različitih dimenzija vapnenačkog porijekla. Mort ispune je vapnenački, vrlo trusan, slabo vezan, mjestimično nedostaje što rezultira sa dosta šupljina u zidu.

Injektiranjem ovako nastalih prostora vezivnim materijalom svojstva sličnih onom koji je korišten kod građenja, dovodimo zid u stanje u kakvom je bio prije.

Injektiranje će se izvesti preko niza injekcionih bušotina dubine cca 1/2 debljine zida. Bušotine se lociraju u tzv. šahovskom rasporedu, a broj bušotina je približno 5kom/m². Kod izražajnijih pukotina injekcije treba locirati u pukotinu, a raspored bušotina je od cca 50 do 100 cm.

Injektira se odozdo prema gore, s tim da se injekcije bušotine duž pukotina injektiraju istovremeno s ostalim bušotinama. Pritisak treba odrediti tijekom rada, a za početak će se kretati oko 1.0 bara (ekstremi od cca 0.8 do 1.3 bara).

Sljubnice treba obraditi na način koji odgovara potrebama injektiranja, a u pravilu se to zasniva na zatvaranju onih mjesta gdje izbija injekciona smjesa, ili gdje se može očekivati da će izbiti.

Tok radova bio bi slijedeći:

- priprema (obrada vanjskih i unutarnjih sljubnica i pukotina)
- izvedba injekcionih bušotina
- ugradnja plastičnih cjevčica
- eventualno ispiranje šupljina u zidnoj masi
- injektiranje

Obrada sljubnica:

Preduvjet uspješnosti injektiranja je zatvaranje sljubnica (ležajnica i sudarnica), te pukotina cementnim mortom. Zatvaraju se sljubnice koje su otvorene na licima zida, kao i sve pukotine. Ako se tijekom rada uoči da imamo negdje procurivanje mase, a nije se to prije očekivalo, trebati će brzovezujućim mortom zatvoriti takva mjesta.

Bušenje za injektiranje:

Bušotine za injektiranje izvode se s unutarnje strane (ako to iz nekog posebnog razloga bude odgovaralo može se izvesti i s vanjske strane). Promjer bušenja je 14 mm, a dubina bušenja cca 1/2 debljine zida. Bušotine se u principu lociraju u sljubnice veza kamena.

Ugradnja cjevčica

Plastične cjevčice se ugrađuju u bušotine u dubini od cca 10 cm, a ušće bušotine se zatvara brzovezujućim cementom. Ako raspoloživo vrijeme dozvoljava može se koristiti i običan cementni mort.

Ispiranje zida

Ako se u toku rada pokaže potreba vršit će se ispiranje zida tehničkom vodom. Ispiranje se vrši odozgo prema dolje. U vodu za ispiranje dodaje se cca 10 do 20 % preparata " Izola H " ili slično sredstvo zbog bolje veze morta i injekcione smjese.

Injektiranje

Injektiranje se vrši preko cjevčica odozdo prema gore. Kada se završi injektiranje bušotina u jednom redu prelazi se na red iznad. Bušotine raspoređene duž pukotine injektiraju se istovremeno s ostalim bušotinama. Injektiranje se provodi sve dok se ne zadovolji završni kriterij. Pritisak injektiranja će se točno moći definirati u toku rada, ali on bi trebao biti reda veličine 1.0 bara mjereno na ušću bušotine. Injektiranje se smatra završenim kada je utrošak smjese praktično jednak nuli u trajanju od cca 3 min pri završnom pritisku.

Za registraciju pritisaka koristi se manometar sa podjelom skale od 0.1 bara, a on se stavlja na crpku za injektiranje i na injekcioni vod kod ušća bušotine.

Injekciona smjesa

Konzistencija injekcione smjese treba odgovarati tehnologiji izvođenja. Kod određivanja potrebne količine vode i konzistencije svježega morta treba voditi računa o načinu ugrađivanja.

Koristiti će se cementni mort.

Kontrola se vrši u toku rada i to na način da se uzimaju uzorci na mješalici i na izlazu iz injektora u valjke promjera 100 mm. Uzorke treba čuvati na gradilištu.

Treba pratiti da li postoji razlika u tlačnoj čvrstoći valjaka na miješalici i izlazu iz injektora. Značajnije razlike u čvrstoći ukazuju na gubitak vode u transportu. To ukazuje da injekciona masa nema dovoljnu sposobnost zadržavanja vode pa je potrebno to odmah korigirati. Osim toga treba vršiti i stalnu kontrolu materijala za smjesu.

Materijal treba biti pravilno uskladišten. Kontrole – ispitivanja materijala treba vršiti ovlaštena organizacija i to:

- prije početka rada,
- kod svake nove isporuke materijala i
- tjedno (cement)

2.2.1.5. Torkret betoni zidova

Zidovi se ojačavaju torkret betonom debljine ≈6cm. Zidovi se armiraju jednom zonom armaturne mreže Q335, a gdje se ta armatura povezuje sa postojećim zidom ankerima koji se ubušuju u zidove (fi10). Također, armatura zidova se povezuje sa armaturom temelja.

Prije izvedbe torkret potrebno je ukloniti svu žbuku, labav dijelove i sljubnice u dubini ≈1,5cm. Injektirati zidove i očistiti površinu prije nanošenja torkret betona

2.2.1.6. AB konstrukcija serklaža i ojačanja otvora

Predviđa se izvedba horizontalnih serklaža/greda na koti +5,06 i +10,66 u punom opsegu tornja. S time će se dodatno ukrutiti građevina na horizontalna djelovanja.

Na koti +5,06 ostvaruje se i prvi podest čeličnog stubišta gdje će se nosive grede podesta (HOP 100x80x5mm) ubetonirati u zid u dubinu od ≈30cm, a sve sukladno grafičkom prilogu (5/6).

Na koti +10,66 oformiti će se AB greda na koju će se s gornje strane pričvrstiti gornji čelični podest stubišta. Od kote +10,66 prema gore izvesti će se vertikalni serklaži dimenzija $\approx 30 \times 15 \text{ cm}$ koji će se uštemati unutar postojećeg zida kako bi se ostvarila što veća svijetla širina ophoda vidikovca. Na vrhu vertikalnih serklaža napraviti će se horizontalni serklaž koji će povezati sve vertikalne i tvoriti krutu strukturu.

Po pitanju fasadnih otvora i nadvoja izvoditi će se dodatni otvori, a za koje se moraju izvesti nadvoji, te ostvariti povezivanje sa torkretom zidova (pogledati grafički prikaz 3/6). Prije probijanja otvora potrebno je izvesti AB nadvoj na način da se kroz cijeli postupak ostvari podupiranje zida iznad nadvoja i spriječiti urušavanje.

Prilikom izvođenja novih otvora voditi računa o pažljivom skidanju postojećeg fasadnog kamena koji će se vraćati nakon izvedbe nove erte.

Sva štemanja zidova izvoditi pažljivo uz prethodno zarezivanje otvora kako bi se minimiziralo otpadanje veće širine zida. Za štemanje koristiti predviđeni alat maksimalne jačine udara od 11,5 J.

2.2.1.7. Čelična konstrukcija

Izvedbom novog unutarnjeg spiralnog stubišta ostvaruje se pristup na vidikovac. Stubište ima dva podesta čija je konstrukcija sačinjena od glavnih nosivih greda HOP $100 \times 80 \times 5 \text{ mm}$. Glavni centralni stup stubišta je $\phi 250/8 \text{ mm}$, te se povezuje na temelj samac preko pločevine $d=12 \text{ mm}$. Centralni stup višestruko statički zadovoljava te je dimenzija takva radi geometrije i radi veće duljine prihvata pojedinog gazišta.

Gazišta stubišta predviđena su kao okviri "L" kutnika $60 \times 60 \times 5 \text{ mm}$ na koje se postavlja rebrasti lim $d=5 \text{ mm}$. Gazišta su osmišljena kao proste grede koje se preko pločica $d=8 \text{ mm}$ oslanjaju s jedne strane na centralni stup, a s druge strane na čelične kružne cijevi $\phi 50/5 \text{ mm}$ koje ujedno imaju funkciju ograde.

Između profila $\phi 50/5 \text{ mm}$ postavlja se barijera od mrežastog pletiva, te se sve cijevi $\phi 50/5 \text{ mm}$ povezuju i kontinuiranim rukohvatom $\phi 50 \text{ mm}$.

Spoj centralnog stupa sa gredama podesta izvodi se vijčanim spojem preko pločice. Spojevi gazišta su vareni. Daščani pokrov vijčano se spaja na čelične grede. Vijci sa sa upuštenom glavom iznad kojih se ugrađuje drveni čep (grafički prilog 5/6 i 6/6).

Za kompletnu čeličnu konstrukciju potrebno je izraditi radioničku dokumentaciju sa strane odabranog Izvođača radova, a koju mora potvrditi projektant arhitekture i konstrukcije.

Kategorija korozivnosti konstrukcije je C4 (visoka, priobalna područja srednjeg saliniteta). Svu konstrukciju potrebno je površinski pripremiti u stupnju Sa 2_1/2. Shema trajnosti je H (high) 15-25 godina. Sustav boje predložiti će odabrani izvođač radova, te će dostaviti tehnologiju boje. Ovim projektom se propisuje debljina suhog filma AKZ od $240 \mu\text{m}$ (temeljni epoksidni i završni poliuretanski premaz), a gdje je završna boja u RAL-u prema odabiru projektanta arhitekture.

2.2.1.8. Temeljenje

Projektirana je izvedba novog AB temeljnog prstena s vanjske i unutarnje strane (grafički list 6/6). Novi temelji se povezuju sa postojećim zidom na način da se buše ankeri $\phi 14/40$ u postojeće zidove. Istražnim bušenjem se pokazala pojava stijenske mase na dubini $\approx 40\text{--}50 \text{ cm}$.

2.2.1.9. Projektirani materijali

Svi dijelovi konstrukcije zaštićeni su od vanjskih utjecaja te spadaju u razred izloženosti XD1, izuzetak su temeljne trake koje su smještene u razred izloženosti XC2. Razred tlačne čvrstoće betona je C 30/37 za grede i C25/30 za temelje i podnu ploču.

Torkret beton zidova je Mlazni beton 0-8mm C30/37, XD1, $D_{\text{max}} 8$, S4.

Armaturni čelik je kvalitete B500B. Zaštitni sloj betona za grede je 45mm, za podnu ploču i temelje 50mm.

Svi čelični elementi su klase čelika S275, minimalne granice razvlačenja 275MPa.

Proračun konstrukcije izvršen je za opterećenje vlastitom težinom, stalnim opterećenjem, korisnim opterećenjem, opterećenjem vjetrom i seizmičkim opterećenjem. Vanjska djelovanja na građevinu uzeta su u skladu s HRN EN1991. Objekti su smješteni na području sa visokom brzinom vjetra 40 m/s.

Proračun globalne stabilnosti i dokazivanje tlačnih napona na tlo rađen je ručno, konzervativnom metodom određivanja utjecaja. Radi velike mase objekta konstrukcija je stabilna, te se pojavljuju samo tlačna naprezanja na tlo. Uklanjanjem AB zidova iznad kote +10,66 umanjuje se masa građevine, izvode se novi vanjski i unutarnji AB temeljni prsteni, izvode se novi AB horizontalni serklaži/grede u dva nivoa, te se injektiraju zidovi čime se vlačna čvrstoća zidne strukture obnavlja i ostvaruje onakvom kao i kad je toranj građen (1925.g.). Navedenim tehničkim rješenjem znatno se poboljšava mehanička otpornost i stabilnost građevine, a koja u ovom vremenu od 100g. nije pokazala oštećenja i probleme uporabljivosti.

Proračun čelične konstrukcije rađen je u programskom paketu Tower 8.

Projektant:
Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA – ČELIČNA KONSTRUKCIJA

2.2.2.1. Vlastita težina

Vlastita težina se automatski uzima u obzir unutar proračuna softwera. Gustoća čelika je 7850 kg/m³.

2.2.2.2. Stalno opterećenje – Gazišta

Kombiniral se stalno opterećenje od 300,00 i 125,00 kN/m², odnosno točkasto opterećenje od 2Kn, a koja se nanose na pretpostavljeni normalan hod čovjeka

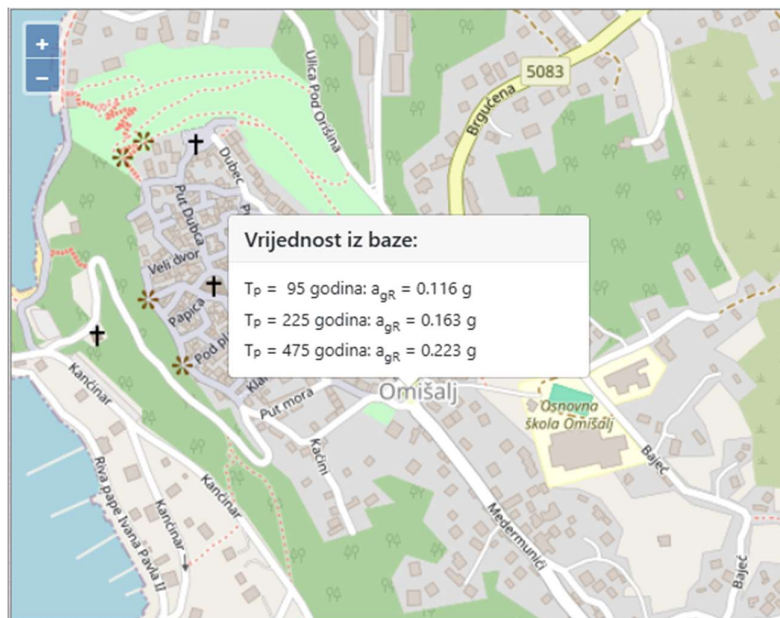
2.2.2.3. Uporabno opterećenje – Podesti i gazišta

Uzima se uporabno opterećenje od 4,00kN/m².

2.2.2.4. Potresno opterećenje

Potresno opterećenje, odnosno horizontalno vršno ubrzanje tla uzima se iz Hrvatske potresne karte za predmetnu zonu. Uzima se vrijednost za povratno razdoblje $T_p=475$ godina, te a_{gR} iznosi 0.22.

Kategorija terena je B, te se u proračun uzimaju dva ortogonalna pravca djelovanja potresa.



Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.3. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

2.3.1. Toranj - Globalna stabilnost tornja i dokazivanje tlačnih naprezanja na tlo

PREDMET: STATIČKA ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA VODOTORNJA DUBEC U OMIŠALJU

1. GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE:

1.a. TLOCRT PRUŽEMLJA - ŽID OD ± 0,00 DO + 2,61 m

$$A_x = r_v^2 \pi - r_m^2 \pi = 316^2 \pi - 208^2 \pi = 177789 \text{ cm}^2$$

$$I_x = I_y = \frac{\pi \cdot D_v^4}{64} - \frac{\pi \cdot D_m^4}{64} = 63,61 \cdot 10^8 \text{ cm}^4$$

$$W_x = W_y = \frac{I_x}{D_v/2} = 20,13 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

1.b. TLOCRT 1. KATA - ŽID OD + 2,61 DO + 10,41 m

$$A_x = 283,5^2 \pi - 196,5^2 \pi = 131192 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{\pi \cdot 567^4}{64} - \frac{\pi \cdot 393^4}{64} = 39,03 \cdot 10^8 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{39,03 \cdot 10^8 \text{ cm}^4}{567 \text{ cm} \cdot 0,5} = 13,80 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

1.c. TLOCRT 2. KATA - ŽID OD + 10,41 DO + 14,51 m

$$A_x = 208^2 \pi - 203^2 \pi = 149524 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{\pi \cdot 596^4}{64} - \frac{\pi \cdot 406^4}{64} = 48,60 \cdot 10^8 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{48,60 \cdot 10^8 \text{ cm}^4}{596 \text{ cm} \cdot 0,5} = 16,31 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

1.

1.d. TEMELJ OD -0,80 DO ±0,00 m

$$A_x = 362^2 \pi - 162^2 \pi = 329238,91 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{\pi \cdot 324}{64} - \frac{\pi \cdot 324}{64} = 12,90 \cdot 10^8 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{12,90 \cdot 10^8}{724 \text{ cm} \cdot 0,5} = 35,8 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

1.e. VUKNO OD +10,41 DO +14,51 m

$$A_y = 60^2 \pi - 40^2 \pi = 6283 \text{ cm}^2$$

$$I_y = \frac{\pi \cdot 120}{64} - \frac{\pi \cdot 60}{64} = 81,7 \cdot 10^3 \text{ cm}^4$$

$$W_y = \frac{81,7 \cdot 10^3}{18 \cdot 0,5} = 13,6 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$$

2. ANALIZA OPTEREĆENJA:

2.1 VLASTITA TEŽINA:

V_1 - APROKSIMIRANA DEBLJINA $d = 40 \text{ cm}$ (TOWER)

$$V_1 = \left(\frac{695 \text{ cm}}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ cm} \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 20,91 \text{ t} = 208,34 \text{ kN}$$

$$V_2 = 149574 \text{ cm}^2 \cdot 40 \text{ cm} \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 16894 \text{ t} = 1683,32 \text{ kN}$$

$$V_3 = 302 \text{ cm}^2 \cdot \pi \cdot 40 \text{ cm} \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + 6283 \text{ cm}^2 \cdot 40 \text{ cm} \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + 35 \text{ cm} \cdot 35 \text{ cm} \cdot 832 \text{ cm} \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 41,49 \text{ t} = 413,41 \text{ kN}$$

2.

$$V_4 = 131192 \text{ cm}^2 \cdot 780 \text{ cm} \cdot 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 225,61 \text{ t} = 2247,98 \text{ kN}$$

$$V_5 = 177789 \text{ cm}^2 \cdot 260 \text{ cm} \cdot 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 101,92 \text{ t} = 1015,53 \text{ kN}$$

$$V_6 = 329238 \text{ cm}^2 \cdot 80 \text{ cm} \cdot 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 58,06 \text{ t} = 578,51 \text{ kN}$$

$$\Sigma V = V_1 + V_2 + \dots + V_6 = \underline{6147,09 \text{ kN}}$$

2.2. DJELOVANJE VJETRA:

* EXCEL TABLICA

$$F_w = 294,12 \text{ kN}$$

$$M_w = F_w \cdot \frac{H}{2} = 294,12 \cdot \frac{16,15}{2} = 2375,02 \text{ kNm}$$

2.3. POTREBNO DJELOVANJE:

$$S = 1$$

$$\eta = 1$$

$$T_s = 0,15 \text{ s}$$

$$T_c = 0,40 \text{ s}$$

$$T_D = 2,0 \text{ s}$$

$$a_{gr} = 0,223 \text{ (POTREB. KARATA QH)}$$

$$g_0 = 3$$

$$\frac{1}{z_w} = 1$$

$$\beta = 0,2$$

$$C_t = 0,05$$

$$H = 16,15 \text{ m}$$

$$T_1 = C_t \cdot H^{\frac{2}{3}} = 0,4 \text{ s}$$

$$S_d(T_1) = 0,18^{**}$$

$$** S_d(T_1) = \max \left(a_{gr} \cdot S \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{T_c}{T_1}, \frac{0,18}{\beta \cdot a_{gr}} \right) = 0,18$$

3.

3. KONTROLA NAPONA

3.1 VL + VJ - DNO ZIDA - VOTA $\pm 0,00$

$$\sigma_{1,2} = \frac{V}{A} \pm \frac{M}{W} = \frac{\Sigma V \cdot V_0}{A_x^{1,2}} \pm \frac{M_w}{W_x^{1,2}}$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{5568,58 \text{ kN}}{177789 \text{ cm}^2} \pm \frac{2345,02 \text{ kNm}}{20,13 \cdot 10^6 \text{ cm}^3}$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= 314,59 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_2 &= 312,03 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{KOMPLETNO TlačNO} \\ \text{NAPREZANJE} \end{array} \quad \text{***}$$

3.2 VL + VJ - DONJA VOTA TEMELJA (NAPON U TLU)

$$\sigma_{1,2} = \frac{\Sigma V}{A_x^{1,2}} \pm \frac{M_w}{W_x^{1,2}}$$

$$\sigma_1 = 187,37 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 186,04 \text{ kN/m}^2$$

(ZA STARIJE SličNE LOGICHE)

$$\sigma_{dop} = 400 \text{ kN/m}^2$$

*** ZA VRHU BETONA C12/15

$$f_{ck} = 15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c \leq 0,45 f_{ck} \cdot \frac{1}{\gamma_c}$$

$$\sigma_c \leq 0,4 \cdot 15 \cdot \frac{1}{1,5} = 4,5 \text{ MPa} - \text{ZADOVOLJAVJA}$$

4.

$$3.3. \quad VL + P_0(KES + V) - DNO ZIDA \pm 0,00 \text{ m}$$

$$\bullet \text{ OD } V_1 \dots H_1 = 0,18 \cdot 208,34 = 37,50 \text{ kN} \dots h_1 = 16,00 \text{ m}$$

$$\bullet \text{ OD } V_2 \dots H_2 = 0,18 \cdot 1683,32 = 303 \text{ kN} \dots h_2 = 13,15 \text{ m}$$

$$\bullet \text{ OD } V_3 \dots H_3 = 0,18 \cdot 413,41 = 74,4 \text{ kN} \dots h_3 = 11,40 \text{ m}$$

$$\bullet \text{ OD } V_4 \dots H_4 = 0,18 \cdot 2247,98 = 404,64 \text{ kN} \dots h_4 = 6,70 \text{ m}$$

$$\bullet \text{ OD } V_5 \dots H_5 = 0,18 \cdot 1015,53 = 182,79 \text{ kN} \dots h_5 = 1,30 \text{ m}$$

$$\Sigma H = 1002,83 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_H^R = 37,50 \cdot 16,00 + 303 \cdot 13,15 + 74,4 \cdot 11,40 + 404,64 \cdot 6,70 + 182,79 \cdot 1,30 = 8381,32 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_H^{ukupno} = 8381,32 + (30\% \text{ VJETAR} = 712,51) = 9093,83 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{\Sigma V - V_0}{A_x''} \pm \frac{\Sigma M_H^{ukupno}}{W_x''}$$

$$\sigma_1 = \frac{5568,58 \text{ kN}}{177780 \text{ cm}^2} + \frac{9093,83}{20,13 \cdot 10^6 \text{ cm}^3} = 317,73 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -11 - 11 = 308,69 \text{ kN/m}^2$$

- ZADOVOLJAVA

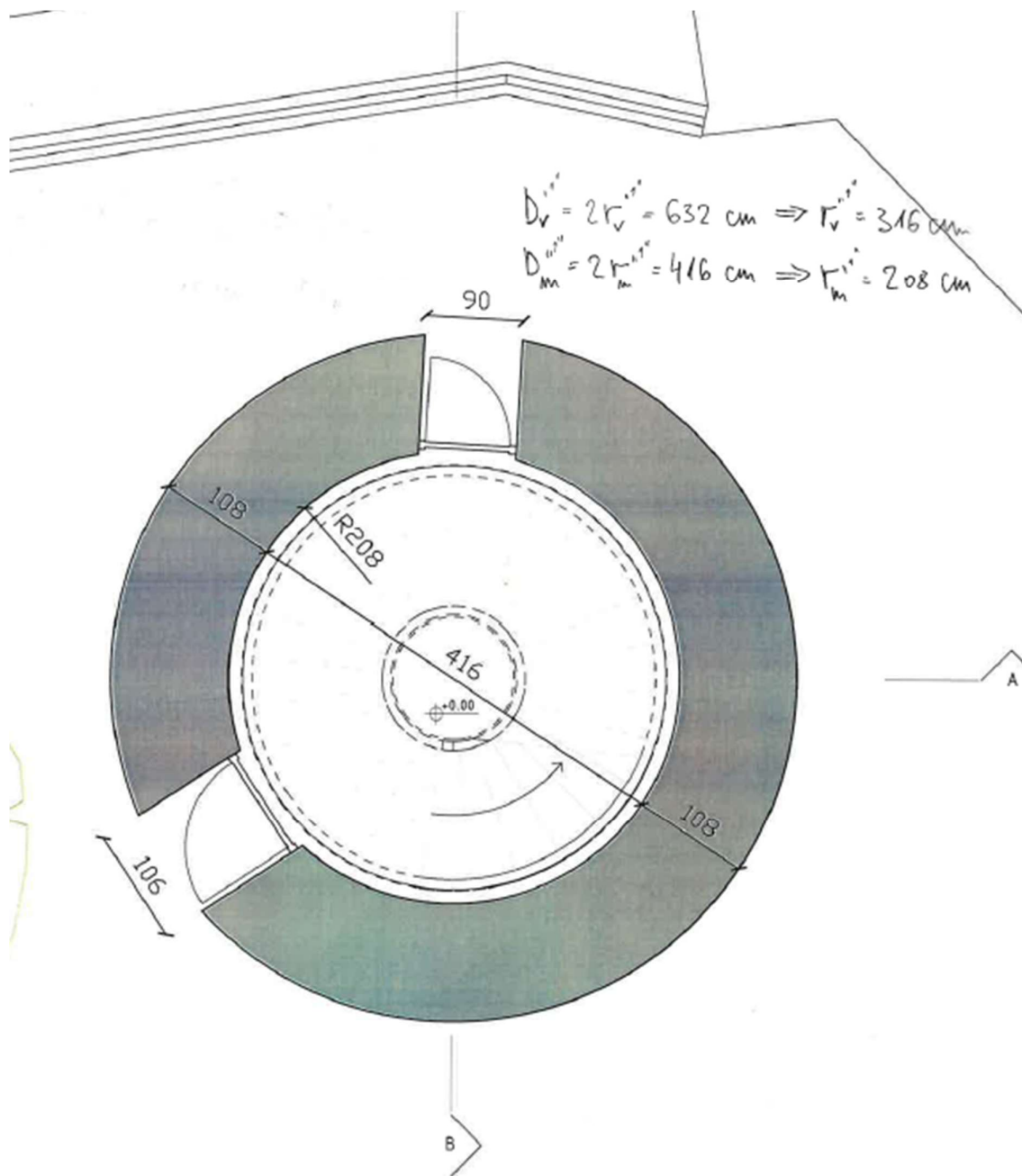
5.

3.4. VL + POTRES + VS - TLO

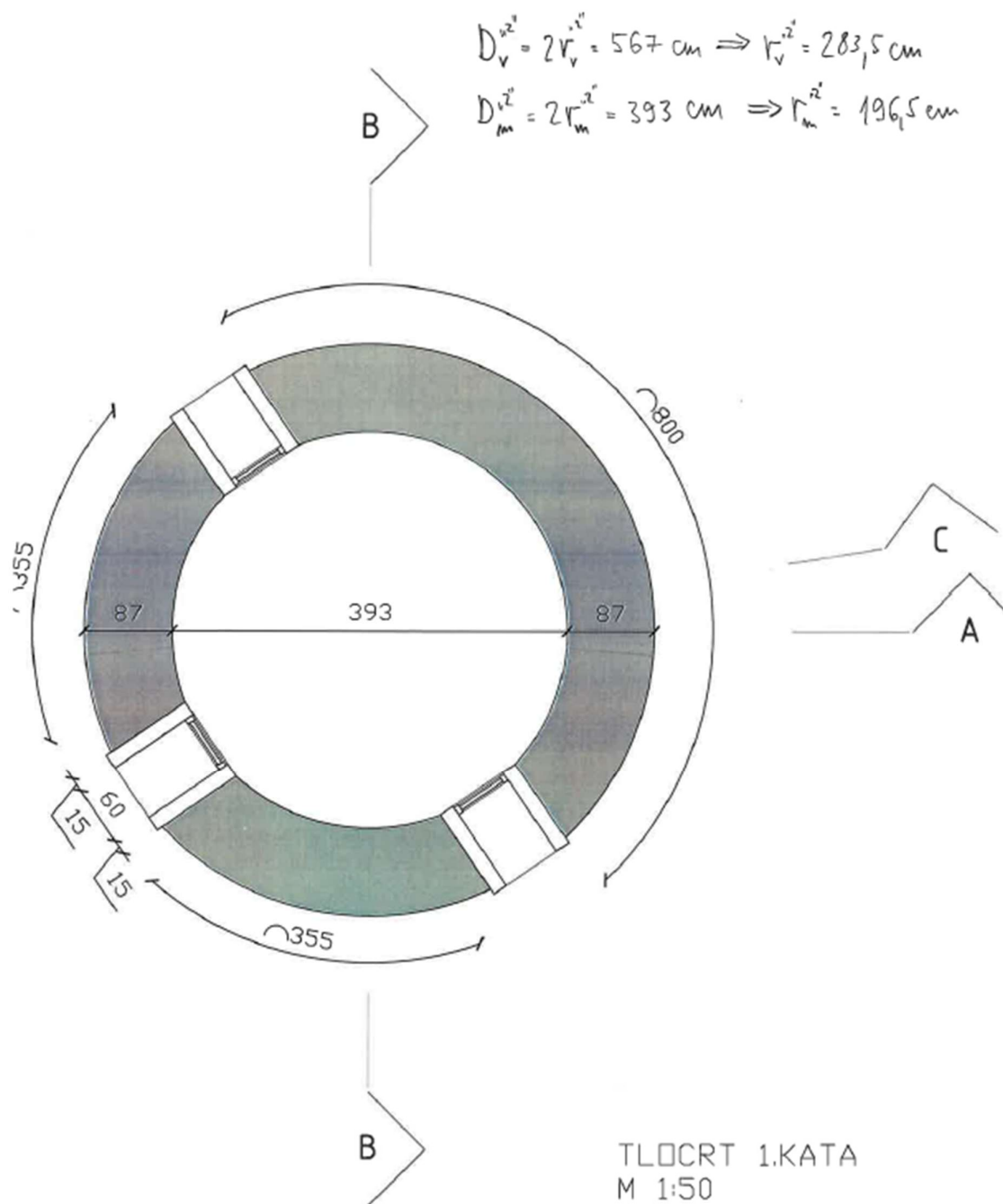
$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{A_{x''y''}} \pm \frac{\sum M_{x''}}{W_{x''y''}}$$

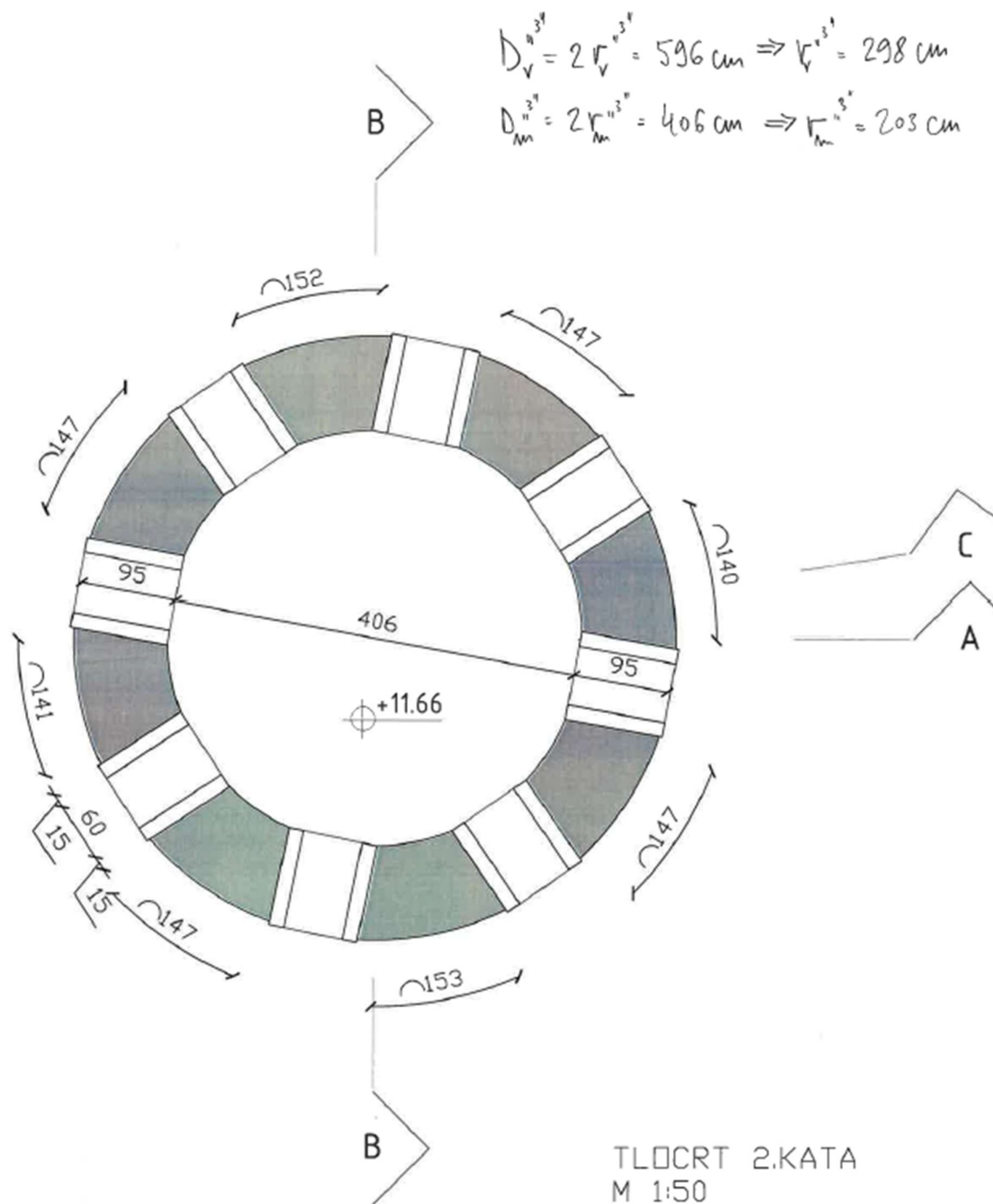
$$\sigma_1 = \frac{6147,00 \text{ kN}}{329\,238,91 \text{ cm}^2} \pm \frac{9093,83 \text{ kNm}}{38,8 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}$$

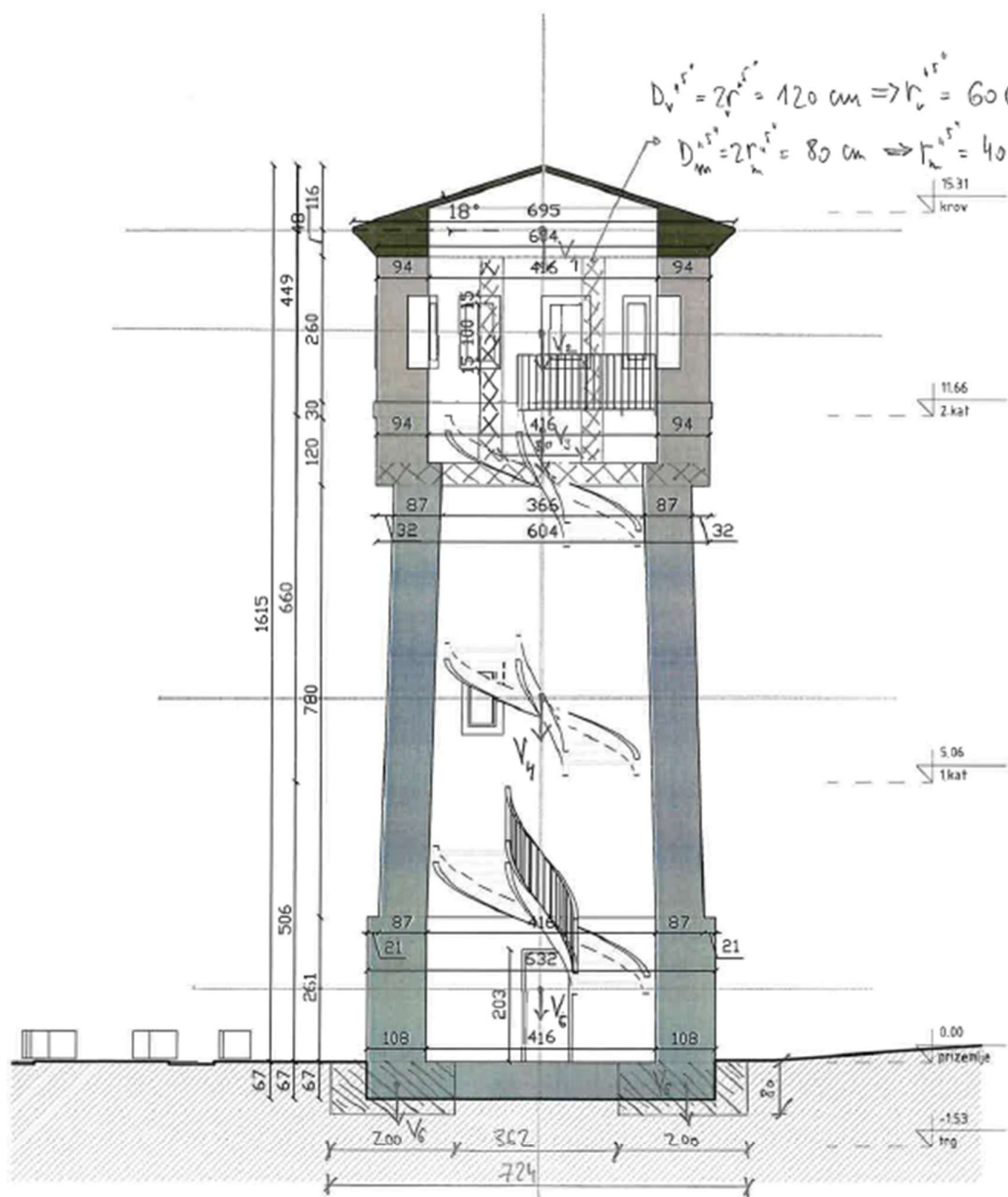
$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= 189,24 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_2 &= 184,16 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \right\} \text{ZADOVOLJIVA}$$



TLOCRT PRIZEMLJA
 M 1:50







*TEMELJ:

$$D_v''' = 2r_v''' = 724 \text{ cm} \Rightarrow r_v''' = 362 \text{ cm}$$

$$D_m''' = 2r_m''' = 324 \text{ cm} \Rightarrow r_m''' = 162 \text{ cm}$$

PRESJEK A-A
M 1:100

2.3.1.1. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – TORANJ

Horizontalni serklaž na koti +14,51m (relativna kota prema arhitektonskom presjeku) – Dimenzije ≈25x25cm armirati sa 4 fi 12 i vilicama fi8/20

Nadvoji – 8fi10 sa vilicama fi6/20.

Vertikalni serklaži od kote +11,66 do kote +14,51m (relativna kota prema arhitektonskom presjeku) – Dimenzije ≈30x15cm armirati sa R335 mrežama isidriti u zidove ankerima fi10.

Horizontalna greda od kote +10,66 do +11,47m (relativna kota prema arhitektonskom presjeku) – Dimenzije ≈90x81cm armirati sa 4fi12 u gornjoj zoni, 4fi12 u donjoj zoni, 2fi12 na polovici visine i dvostrukim vilicama fo 8/20cm.

Iz grede ostaviti "L" šipke fi10 za vezu sa vertikalnim serklažima. Prije izvedbe grede ubušiti ankere u postojeću AB ploču i kameni zid ispod grede u dubini ≈50cm. Rupa za anker u točnoj dimenziji kao i anker.

Horizontalni serklaž na koti +5,06m (relativna kota prema arhitektonskom presjeku) – Dimenzije ≈30x30cm armirati sa 4 fi 12 i vilicama fi8/20 + anker fi14; L≈40cm za prihvat čeličnih greda HOP 100x80x5mm.

Torkret betoni zidova – Debljina ≈ 6cm, armatura Q335. Ojačanje oko otvora kosim šipkama fi10. Fiksiranje na postojeći zid sa ankerima fi10,

Temeljni unutarnji prsten – Dimenzije ≈60x60cm; 8fi12 sa vilicama fi8/20 + ankeriranje na postojeći zid fi14. Ostaviti L šipke fi10 za vezu sa torkret zidovima.

Temeljni vanjski prsten – Dimenzije ≈60x60cm; 8fi12 sa vilicama fi8/20 + ankeriranje na postojeći zid fi14. Rupa za anker u točnoj dimenziji kao i anker.

Temelj samac – Donja zona fi10/15 u oba smjera.

Temeljna ploča – Gornja i donja zona Q335.

2.3.2. Gazište čeličnog stubišta

2.3.2.1. Ulazni podaci konstrukcije

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

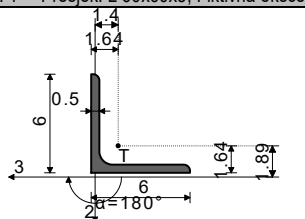
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.005	0.003	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

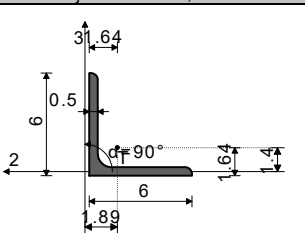
Set: 1 Presjek: L 60x60x5, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	5.820e-4	3.000e-4	3.000e-4	5.000e-9	1.936e-7	1.937e-7

Set: 2 Presjek: L 60x60x5, Fiktivna ekscentričnost

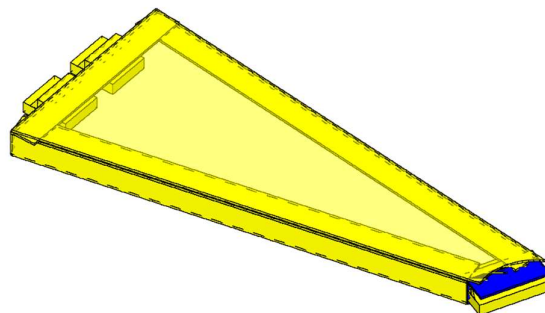


[cm]

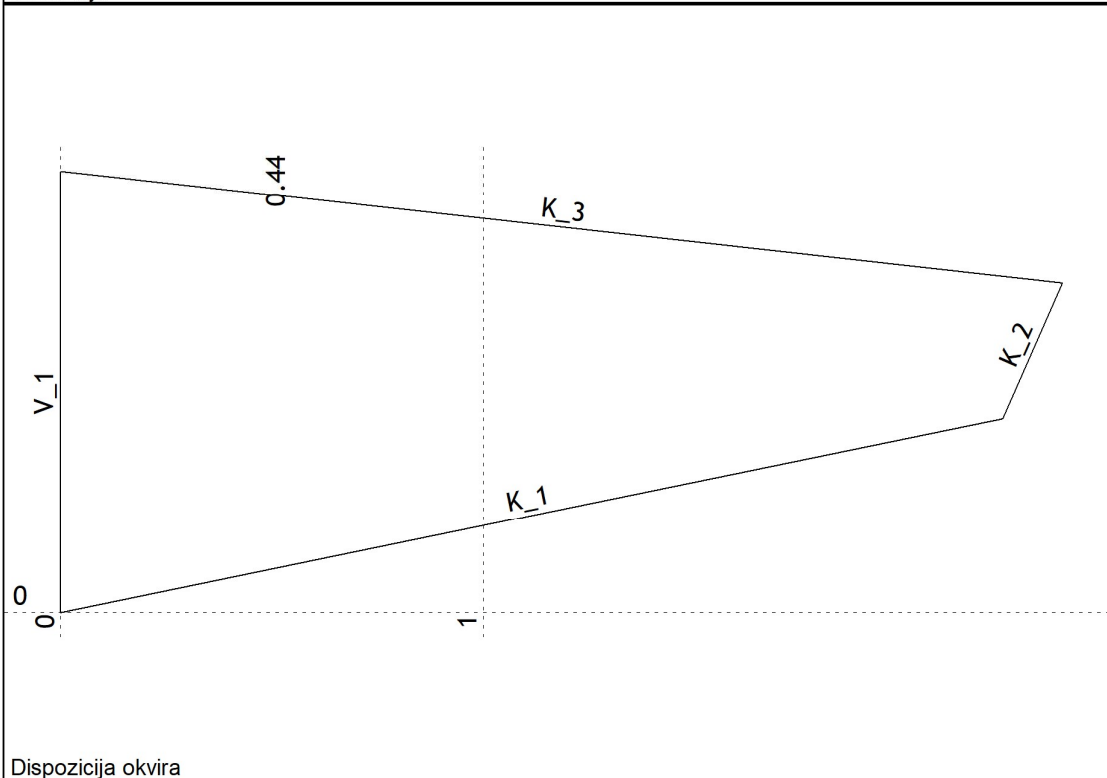
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	5.820e-4	3.000e-4	3.000e-4	5.000e-9	1.937e-7	1.936e-7

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	2.100e+8	2.100e+8	2.100e+8		



Izometrija



Dispozicija okvira

2.3.2.2. Ulazni podaci - Opterećenje

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

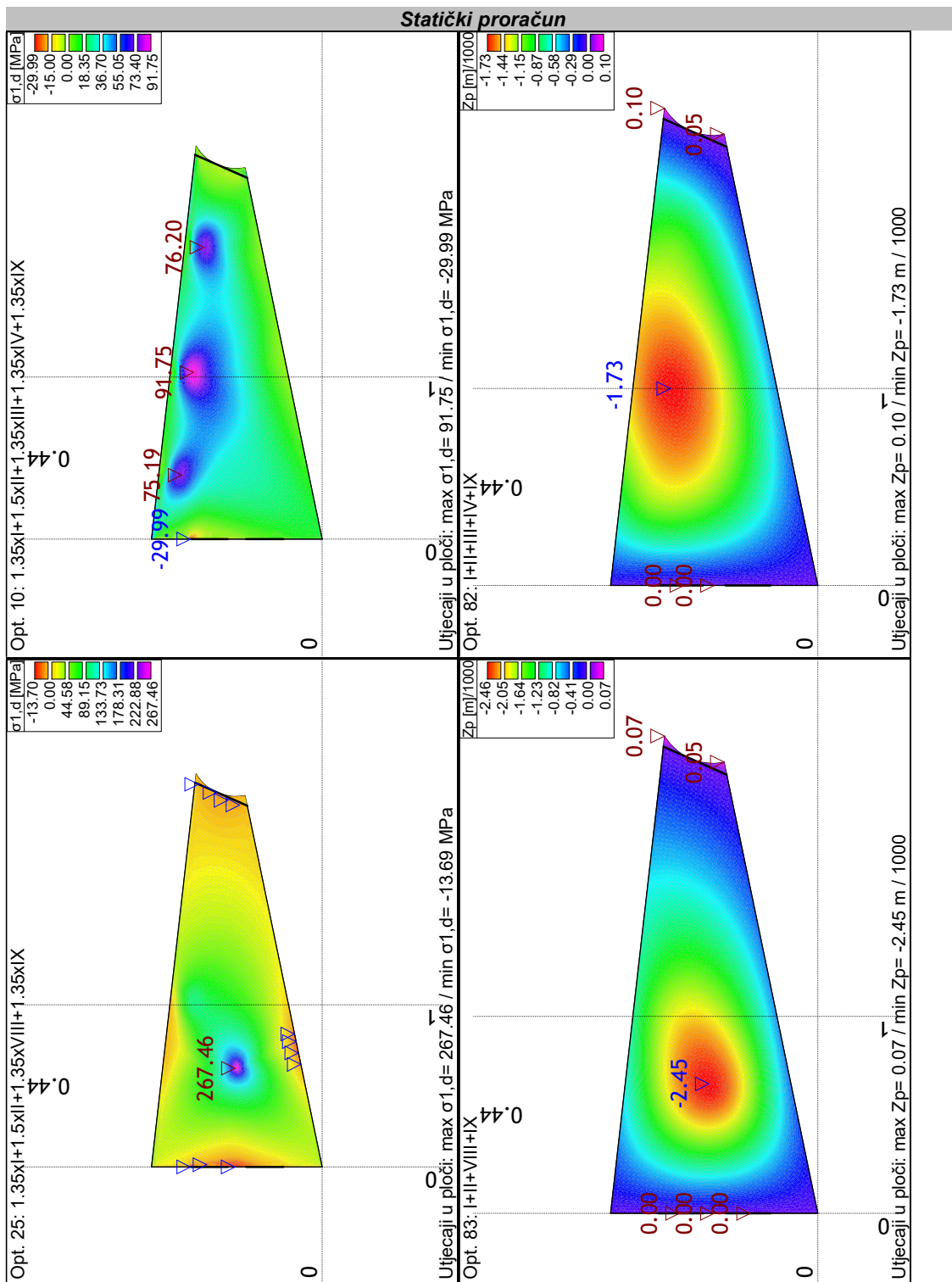
LC	Naziv
1	VL (g)
2	UP
3	ST1
4	ST2
5	ST3
6	ST4
7	ST5
8	ST6
9	ST7
10	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII+1.35xIV+1.35xIX
11	Komb.: I+1.5xII+1.35xIII+1.35xIV+1.35xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.5xII+III+1.35xIV+1.35xIX
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII+IV+1.35xIX
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII+1.35xIV+IX
15	Komb.: I+1.5xII+1.35xIII+1.35xIV+IX
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+III+1.35xIV+IX
17	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIII+IV+IX
18	Komb.: I+1.5xII+III+1.35xIV+1.35xIX
19	Komb.: I+1.5xII+1.35xIII+IV+1.35xIX
20	Komb.: 1.35xI+1.5xII+III+IV+1.35xIX
21	Komb.: I+1.5xII+III+IV+1.35xIX
22	Komb.: I+1.5xII+III+1.35xIV+IX
23	Komb.: I+1.5xII+1.35xIII+IV+IX
24	Komb.: 1.35xI+1.5xII+III+IV+IX
25	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xVIII+1.35xIX
26	Komb.: I+1.5xII+III+IV+IX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xIII+1.35xIV+1.35xIX
28	Komb.: I+1.5xII+1.35xVIII+1.35xIX
29	Komb.: 1.35xI+1.5xII+VIII+1.35xIX
30	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xVIII+IX
31	Komb.: I+1.35xIII+1.35xIV+1.35xIX
32	Komb.: 1.35xI+III+1.35xIV+1.35xIX
33	Komb.: 1.35xI+1.35xIII+IV+1.35xIX
34	Komb.: 1.35xI+1.35xIII+1.35xIV+IX
35	Komb.: I+1.5xII+VIII+1.35xIX
36	Komb.: I+1.5xII+1.35xVIII+IX
37	Komb.: 1.35xI+1.5xII+VIII+IX
38	Komb.: I+III+1.35xIV+1.35xIX
39	Komb.: I+1.35xIII+IV+1.35xIX
40	Komb.: I+1.35xIII+1.35xIV+IX
41	Komb.: 1.35xI+III+IV+1.35xIX
42	Komb.: 1.35xI+III+1.35xIV+IX
43	Komb.: 1.35xI+1.35xIII+IV+IX
44	Komb.: I+1.5xII+VIII+IX
45	Komb.: I+III+IV+1.35xIX
46	Komb.: I+III+1.35xIV+IX
47	Komb.: I+1.35xIII+IV+IX
48	Komb.: 1.35xI+III+IV+IX
49	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xVII
50	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xVI
51	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xV
52	Komb.: 1.35xI+1.35xVIII+1.35xIX
53	Komb.: I+III+IV+IX
54	Komb.: I+1.5xII+1.35xVII
55	Komb.: I+1.5xII+1.35xVI
56	Komb.: I+1.5xII+1.35xV
57	Komb.: 1.35xI+1.5xII+VII
58	Komb.: 1.35xI+1.5xII+VI

60	Komb.: I+1.35xVIII+1.35xIX
61	Komb.: 1.35xI+VIII+1.35xIX
62	Komb.: 1.35xI+1.35xVIII+IX
63	Komb.: I+1.5xII+VII
64	Komb.: I+1.5xII+VI
65	Komb.: I+1.5xII+V
66	Komb.: I+VIII+1.35xIX
67	Komb.: I+1.35xVIII+IX
68	Komb.: 1.35xI+VIII+IX
69	Komb.: I+VIII+IX
70	Komb.: 1.35xI+1.35xVII
71	Komb.: 1.35xI+1.35xVI
72	Komb.: 1.35xI+1.35xV
73	Komb.: I+1.35xVII
74	Komb.: I+1.35xVI
75	Komb.: I+1.35xV
76	Komb.: 1.35xI+VII
77	Komb.: 1.35xI+VI
78	Komb.: 1.35xI+V
79	Komb.: I+VII
80	Komb.: I+VI
81	Komb.: I+V

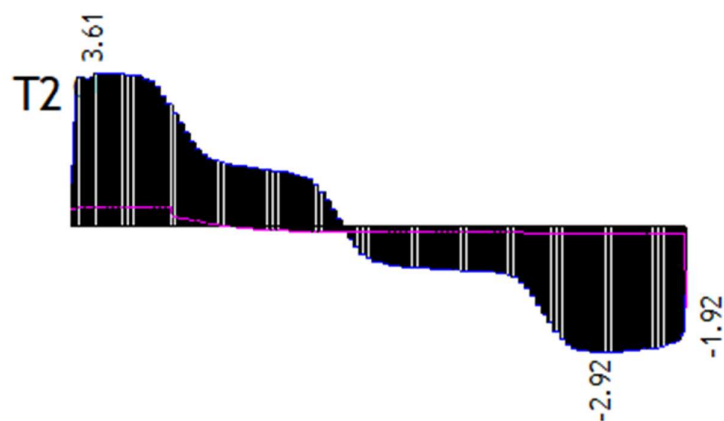
Lista anvelopskih slučajeva opterećenja

LC	Naziv
82	□ 10-81

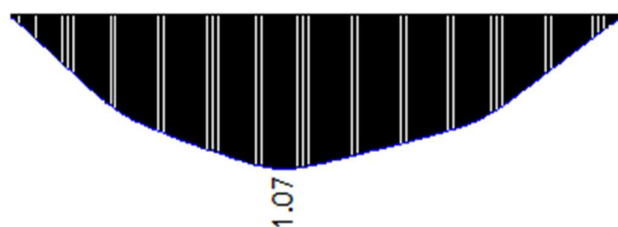
2.3.2.3. Statički proračun



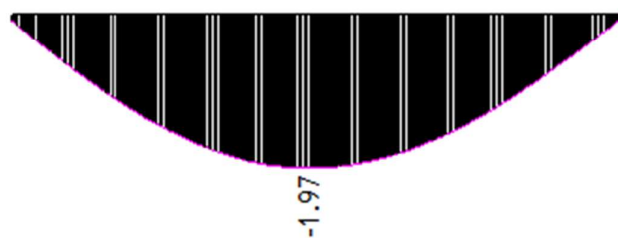
Opt. 82: [Anv] 10-81



M3



Zp



Utjecaji u gredi: (915-3121)
 T2 [kN], M3 [kNm], Zp [m/1000]

NAZIV GRAĐEVINE: Rekonstrukcija vodotornja Dubec i uređenje trga
 LOKACIJA: k.č.684 (nastala od k.č.683 i 684) k.o. Omišalj-Njivice
 MJESTO I DATUM IZRADE: Rijeka, veljača 2025.

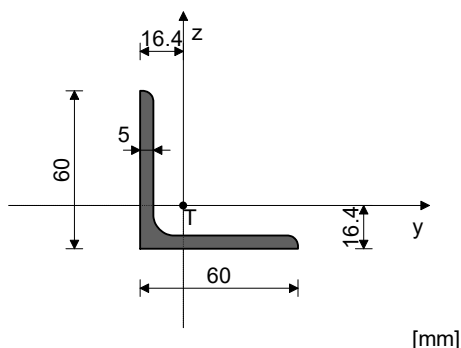
2.3.2.4. Dimenzioniranje čelik

Dimenzioniranje (čelik)

ŠTAP 915-3121

POPREČNI PRESJEK: L 60x60x5 [S 275] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$	5.820 cm ²
$A_y =$	3.000 cm ²
$A_z =$	3.000 cm ²
$I_x =$	0.500 cm ⁴
$I_y =$	8.030 cm ⁴
$I_z =$	30.700 cm ⁴
$I_{xy} =$	19.365 cm ⁴
$I_{yz} =$	19.365 cm ⁴
$I_{xz} =$	4.442 cm ³
$I_{xy,pl} =$	8.313 cm ³
$I_{yz,pl} =$	9.656 cm ³
$y_{M0} =$	1.100
$y_{M1} =$	1.100
$y_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 27.5$ kN/cm², $f_u = 43.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. $\gamma = 0.96$	11. $\gamma = 0.96$	13. $\gamma = 0.92$
12. $\gamma = 0.92$	19. $\gamma = 0.91$	18. $\gamma = 0.91$
20. $\gamma = 0.87$	21. $\gamma = 0.86$	27. $\gamma = 0.86$
31. $\gamma = 0.85$	14. $\gamma = 0.84$	15. $\gamma = 0.84$
33. $\gamma = 0.81$	32. $\gamma = 0.81$	39. $\gamma = 0.81$
38. $\gamma = 0.81$	17. $\gamma = 0.80$	16. $\gamma = 0.79$
23. $\gamma = 0.79$	22. $\gamma = 0.79$	41. $\gamma = 0.76$
25. $\gamma = 0.76$	28. $\gamma = 0.76$	45. $\gamma = 0.76$
24. $\gamma = 0.75$	26. $\gamma = 0.74$	34. $\gamma = 0.74$
40. $\gamma = 0.73$	29. $\gamma = 0.72$	35. $\gamma = 0.71$
43. $\gamma = 0.69$	42. $\gamma = 0.69$	47. $\gamma = 0.69$
46. $\gamma = 0.68$	52. $\gamma = 0.66$	60. $\gamma = 0.65$
30. $\gamma = 0.64$	48. $\gamma = 0.64$	53. $\gamma = 0.64$
36. $\gamma = 0.64$	61. $\gamma = 0.61$	66. $\gamma = 0.61$
37. $\gamma = 0.60$	44. $\gamma = 0.59$	62. $\gamma = 0.54$
67. $\gamma = 0.53$	68. $\gamma = 0.49$	69. $\gamma = 0.49$
49. $\gamma = 0.35$	54. $\gamma = 0.35$	57. $\gamma = 0.29$
63. $\gamma = 0.29$	70. $\gamma = 0.25$	51. $\gamma = 0.25$
73. $\gamma = 0.24$	56. $\gamma = 0.24$	50. $\gamma = 0.22$
55. $\gamma = 0.21$	59. $\gamma = 0.21$	65. $\gamma = 0.21$
58. $\gamma = 0.19$	76. $\gamma = 0.19$	64. $\gamma = 0.19$
79. $\gamma = 0.18$	72. $\gamma = 0.15$	75. $\gamma = 0.15$
71. $\gamma = 0.13$	74. $\gamma = 0.12$	78. $\gamma = 0.12$
81. $\gamma = 0.11$	77. $\gamma = 0.10$	80. $\gamma = 0.09$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 10, na 58.5 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z} =$	0.038 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{sd,y} =$	-1.071 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	104.61 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment $M_{pl,Rd} = 2.078$ kNm

Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 1.110 kNm
 Računski elastični momenat Mel.Rd = 1.110 kNm
 Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 1.110 kNm
Uvjet 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c.Rd_y}$ ($1.07 \leq 1.11$)

5.4.6 Posmik
 Računska plast.otp.na posmik z-z Vpl.Rd = 43.301 kN
Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl.Rd_z}$ ($0.04 \leq 43.30$)

5.4.7 Savijanje i posmik
 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uvjet: $V_{sd_z} \leq 50\% V_{pl.Rd_z}$

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	104.61 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr =	13.777 kNm
Koeficijent	β_w =	0.534
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.298
Koeficijent redukcije	χ_{LT} =	0.978
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	1.086 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torzizv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile
 za posmik u ravnini z-z
 Računski plastični moment nožica Mf.Rd = 1.110 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 10, na 100.6 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-3.610 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-0.160 kNm
Moment torzije	Mt =	0.018 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	104.61 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik
 Računska plast.otp.na posmik z-z Vpl.Rd = 43.301 kN
Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl.Rd_z}$ ($3.61 \leq 43.30$)

2.3.2.5. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – GAZIŠTA

Izbor gazne plohe od rebrastog lima $d=5\text{mm}$, kao i okvira od "L" kutnika $60\times 60\times 5\text{mm}$ zadovoljava uvjete GSN i GSU.

Maksimalna naprezanja kod točkastog opterećenja (konzervativno) iznosi $267,46\text{MPa} < 275,00\text{MPa}$ – **ZADOVOLJAVA**

Maksimalni progib "L" kutnika za duljinu od 104cm iznosi $1,97\text{mm}$. Dozvoljeni progib $L/300 = 3,47\text{mm}$ – **ZADOVOLJAVA**

2.3.3. Podest vidikovca

2.3.3.1. Ulazni podaci konstrukcije

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	C24	1.100e+7	0.20	4.20	1.000e-5	1.100e+7	0.20
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

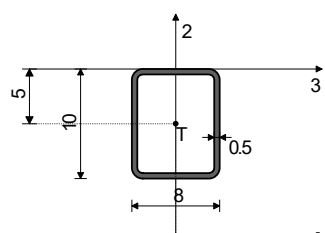
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.048	0.048	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

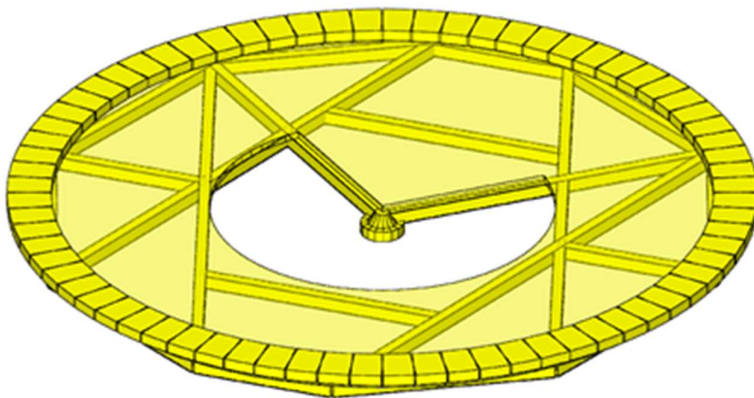
Set: 1 Presjek: HOP □ 100x80x5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.636e-3	1.000e-3	8.000e-4	3.062e-6	1.594e-6	2.259e-6



Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		



Izometrija

NAZIV GRAĐEVINE: Rekonstrukcija vodotornja Dubec i uređenje trga
LOKACIJA: k.č.684 (nastala od k.č.683 i 684) k.o. Omišalj-Njivice
MJESTO I DATUM IZRADE: Rijeka, veljača 2025.

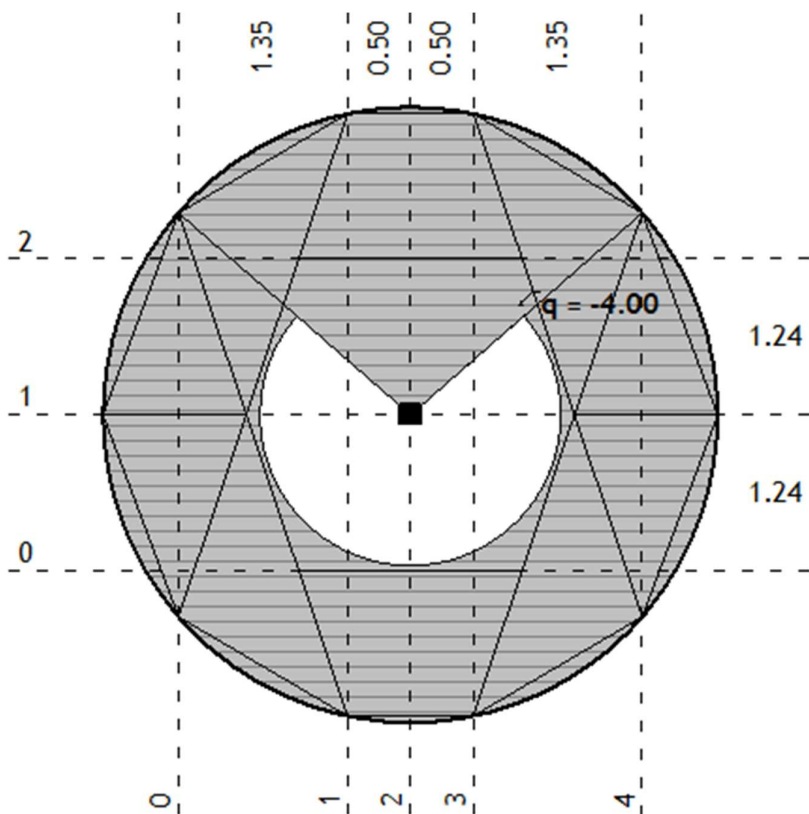
2.3.3.2. Ulazni podaci - Opterećenje

Ulazni podaci - Opterećenje

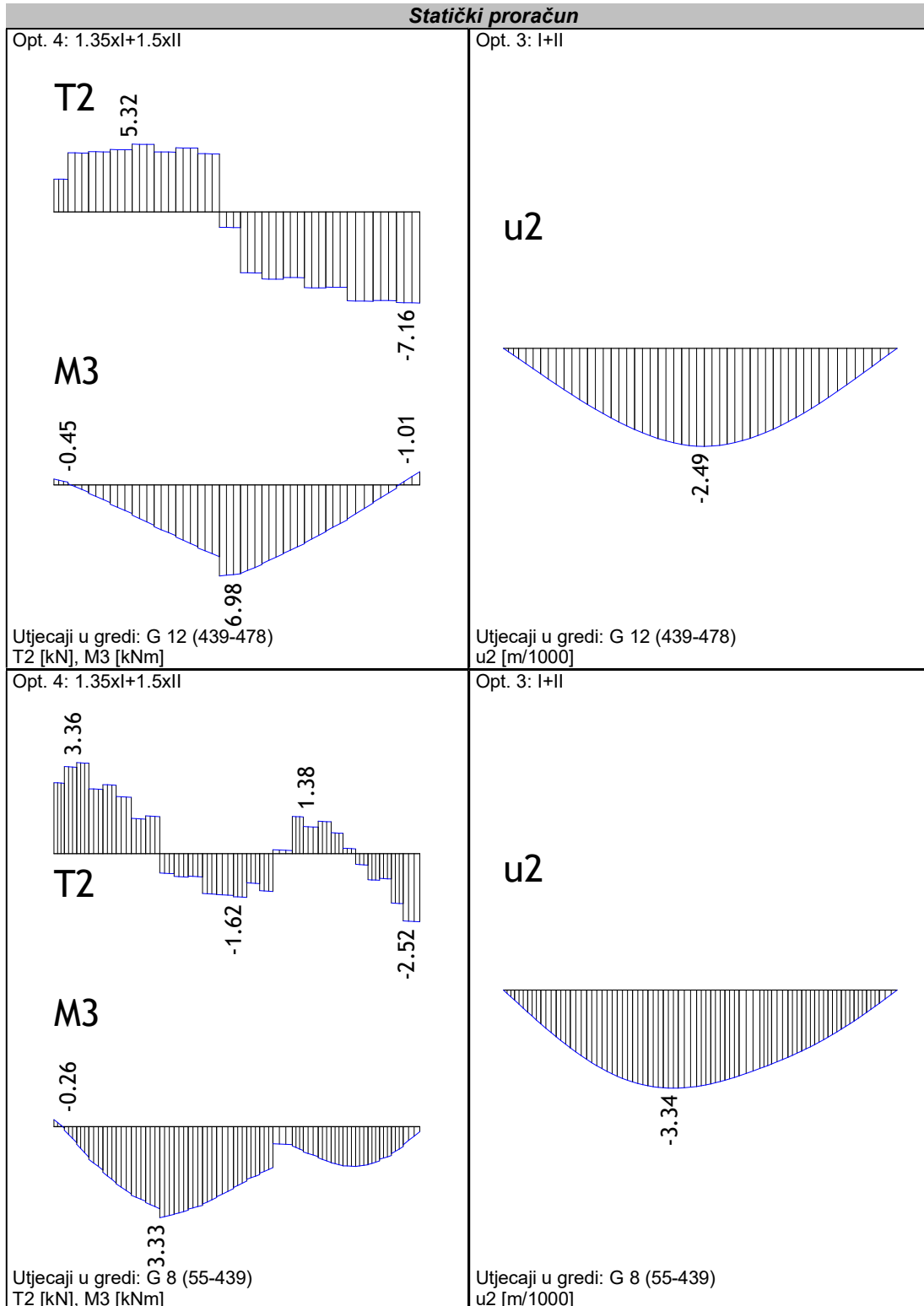
Lista slučajeva opterećenja

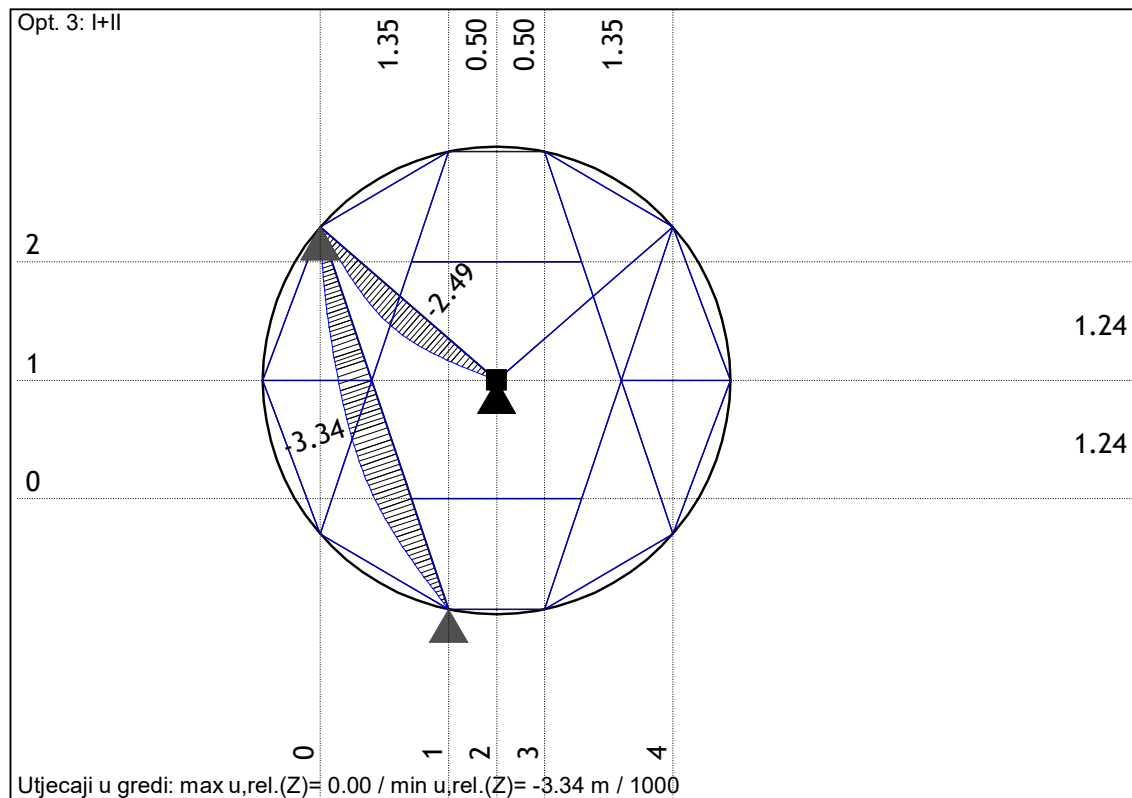
LC	Naziv
1	VL (g)
2	UP
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 2: UP

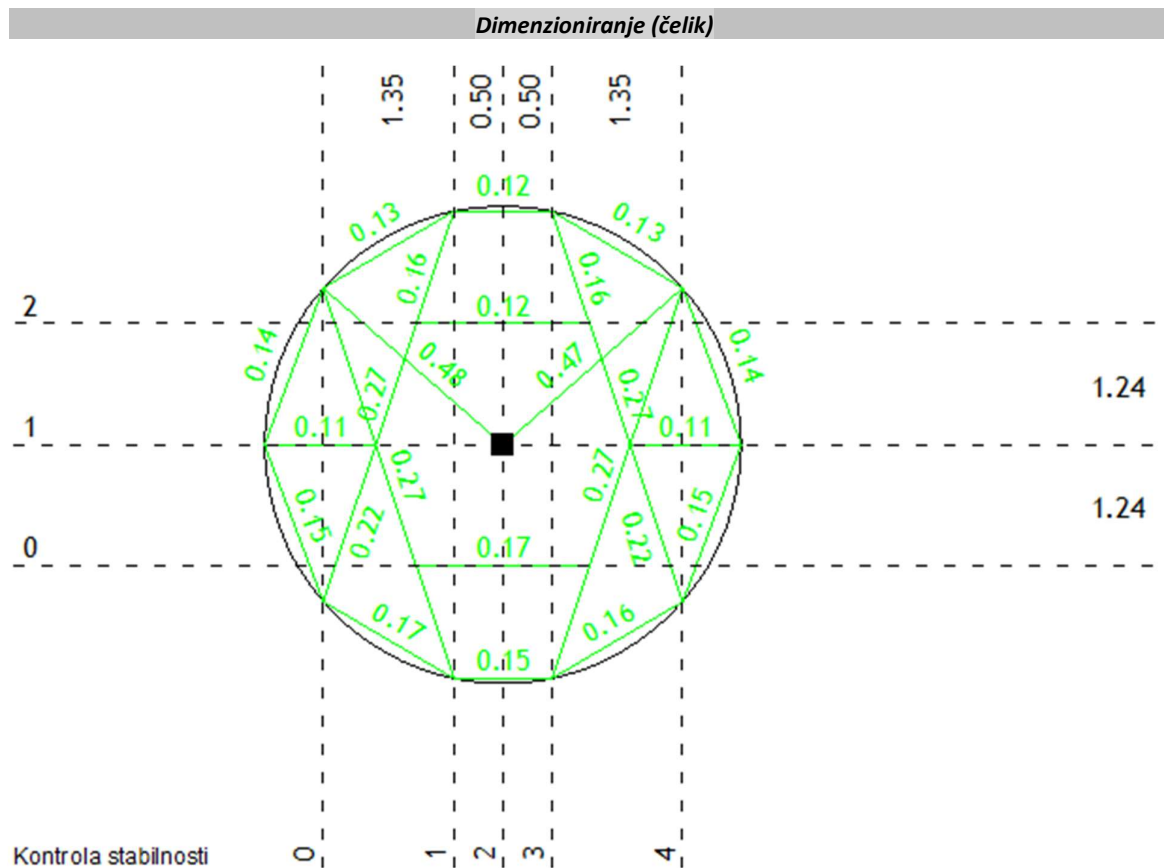


2.3.3.3. Statički proračun





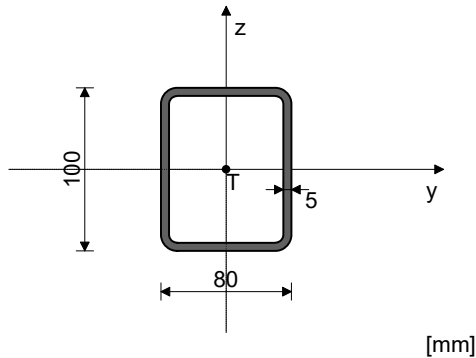
2.3.3.4. Dimenzioniranje čelik



G12 (439-478)

POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x80x5 [S 275] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	16.360 cm ²
A_y	=	7.271 cm ²
A_z	=	9.089 cm ²
I_x	=	306.18 cm ⁴
I_y	=	225.93 cm ⁴
I_z	=	159.38 cm ⁴
W_y	=	45.186 cm ³
W_z	=	39.845 cm ³
$W_{y,pl}$	=	58.250 cm ³
$W_{z,pl}$	=	49.750 cm ³
y_{M0}	=	1.100
y_{M1}	=	1.100
y_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

($f_y = 27.5$ kN/cm², $f_u = 43.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. $\gamma = 0.48$

3. $\gamma = 0.32$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 4, na 134.1 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z}$	=	-1.215 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{sd,y}$	=	6.977 kNm
Moment torzije	M_t	=	-0.744 kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	245.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment

$M_{pl,Rd} = 14.563$ kNm

Računska otp.na lokalno

$M_{o,Rd} = 11.297$ kNm

izbočavanje

Računski elastični momenat

$M_{el,Rd} = 11.297$ kNm

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd} = 14.563$ kNm

Uvjet 5.17: $M_{sd,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (6.98 ≤ 14.56)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

$V_{pl,Rd} = 131.19$ kN

Uvjet 5.20: $V_{sd,z} \leq V_{pl,Rd,z}$ (1.21 ≤ 131.19)

5.4.7 Savijanje i posmik

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{sd,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent

$C1 = 1.565$

Koeficijent

$C2 = 1.267$

Koeficijent

$C3 = 2.640$

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

$k = 1.000$

Koef.efekt.dužine torzijskog

$k_w = 1.000$

uvijanja

Koordinata

$z_g = 0.000$ cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	245.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr =	577.35 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.167
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	14.563 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λLT ≤ 0.4		

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	9.000 cm
Debljina lima	tw =	0.500 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kt =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (18.00 ≤ 63.78)		

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	10.000 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni		

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	5.000 cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	4.000 cm ²
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra		
Uvjet 5.80: (9.00 ≤ 256.13)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-7.158 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-1.010 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.944 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	245.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	131.19 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (7.16 ≤ 131.19)		

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	9.000 cm
Debljina lima	tw =	0.500 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kt =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (18.00 ≤ 63.78)		

2.3.3.5. REKAPITULACIJA I ZAKLJUČAK – GAZIŠTA

Izbor čeličnih nosivih profila HOP 100x80x5mm višestruko zadovoljava uvjete GSN i GSU. Izabrani profili su većih dimenzija radi postizanja estetike podesta.

Maksimalni progib Grede G12 za duljinu od 245cm iznosi 2,49mm. Dozvoljeni progib $L/300 = 8,16\text{mm}$
– **ZADOVOLJAVA**

Maksimalni progib Grede G8 za duljinu od 423cm iznosi 3,34mm. Dozvoljeni progib $L/300 = 14,10\text{mm}$
– **ZADOVOLJAVA**

2.3.4. PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE, UPORABA I ODRŽAVANJE

Opće napomene pri projektiranju konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

Suglasno HRN ENV 1991-1 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskog uporabnog vijeka

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

Građevine koje su predmet projektiranja, mogu se svrstati u treći razred prema HRN ENV 1991-1, što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek nosive konstrukcije ove građevine najmanje 50 godina. va vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojeg su definirani zahtjevi za beton, zahtjevi na izvođenju radova te održavanju konstrukcije.

Trajnost AB konstrukcije zasniva se na odabiru odgovarajuće mješavine betona, uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

Projektiranje trajnosti podrazumjeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti, time da se u osnovi ispunjavaju tri zahtjeva koji se odnose na:

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

UPORABLJIVOST BETONSKE KONSTRUKCIJE

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije daje se završna ocjena kakvoće koja obuhvaća:

- Zapise u građ.dnevniku
- Rezultate nadzornih radnji
- Dokaze uporabljivosti materijala i elemenata
- Uvjete građenja i druge okolnosti vidljive iz građ.dnevnika
- Mišljenje o kakvoći betonske konstrukcije vrši se na temelju vizuelnog pregleda konstrukcije i dokumentacije o tijeku gradnje. Završnom ocjenom kakvoće betonske konstrukcije dokazuje se sigurnost i trajnost iste, ili se u protivnom, traže naknadni dokazi kakvoće prema tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Pod održavanjem građevine podrazumjeva se izvođenje radova radi očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima, u skladu s kojima je građevina izgrađena.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja trajno očuvaju bitni zahtjevi za građevinu.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine, i druge slične poslove, kao i samo održavanje, vlasnik građevine- osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinom, mora povjeriti osobama koje zadovoljavaju zakonske uvjete za obavljanje tih djelatnosti.

Građevina se smije rabiti samo na način sukladan njezinoj namjeni.

REDOVITO ODRŽAVANJE I UNAPREĐIVANJE:

U poslove redovitog održavanja uključeno je:

- dezinfekcije i deratizacije
- Ličenja i drugi radovi završnih obloga zidova i stropova
- Antikorozivna zaštita čelične konstrukcije, period održavanja definiran ISO standardima za čelične konstrukcije ovisno o razredu izloženosti (u ovom slučaju to je razred C4)
- Popravak obrade pročelja
- Zamjena i popravak pokrova

Građevina je projektirana tako da, uz redovnu upotrebu i održavanje, u predviđenom roku svog trajanja udovoljava svim temeljnim zahtjevima za građevinu, koji podrazumijevaju: mehaničku otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijenu, zdravlje i zaštitu okoliša, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline, održivu uporabu prirodnih izvora.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.3.5. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

1.MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela,
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv,
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacija ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacija nosive konstrukcije i
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

2.SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Građevina je projektirana i izgrađena tako da u slučaju izbijanja požara:

- nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja,

3.HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda ta da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od niže navedenog:

- istjecanje otrovnog plina,
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni prostor,
- emisije opasnog zračenja,
- ispuštanje opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo,
- ispuštanje opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu,
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada i
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

4.SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i sl.

5.ZAŠTITA OD BUKE

Građevine koje su predmet ovog projekta nemaju posebne zahtjeve za zaštitu od buke.

6.GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevine koje su predmet ovog projekta nemaju posebne zahtjeve za gospodarenje energijom i očuvanjem topline.

7.ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno se jamči sljedeće:

- ponovna uporaba ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja,
- trajnost građevine i
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.3.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Ovaj program izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), a sadrži elemente koji moraju osigurati krajnji cilj: kvalitetu građevine, njezinu uporabu i održavanje. Program kontrole i osiguranja kvalitete odnosi se na dvije faze:

Projektiranje i građenje Uporaba i održavanje

Projektiranje i građenje

OPĆE ODREDBE

Investitor je dužan tijekom građenja osigurati stručni nadzor izvedbe građevine u cjelini kao i pojedinih segmenata. Arhitektonsko-građevinski radovi trebaju se izvesti prema projektu (tlocrtima, shemama i tehničkom opisu), prema važećim hrvatskim propisima i pravilima struke. Izvođač je dužan prije početka radova proučiti projektnu dokumentaciju, te o svim primjedbama i eventualnim nedostacima obavijestiti investitora, odnosno nadzornog inženjera. Ukoliko se tijekom gradnje ukaže opravdana potreba za manjim odstupanjima ili promjenama projekta, izvođač je dužan prethodno pribaviti suglasnost projektanta i nadzornog inženjera. Izvođač je dužan sve izmjene i eventualna odstupanja od projekta registrirati u građevinski dnevnik, a nakon dovršetka gradnje obavezan je predati investitoru projekt izvedenog stanja koji se sastoji od arhitektonsko-građevinskog projekta i svih projekata u kojima je došlo do izmjene. Sav materijal koji se potrebljava mora odgovarati hrvatskim standardima. Nakon donošenja materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer dužan je pregledati sav materijal i o tome izvjestiti u građevinskom dnevniku. Ako izvođač upotrijebi neodgovarajući materijal, na zahtjev nadzornog inženjera dužan ga je ukloniti s građevine i postaviti onaj koji odgovara važećim propisima. Osim materijala koji se ugrađuje, i svi radovi na građevini moraju biti izvedeni stručno i kvalitetno, a eventualne greške izvođač je dužan ispraviti o svom trošku. Prije početka izvođenja, potrebno je izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, stropu ili podu, a tek potom pristupiti izvedbi. Eventualno rušenje, dubljenje i bušenje armirano betonske ili čelične konstrukcije, kao i svako drugo oštećivanje konstrukcije, smije se izvoditi samo uz suglasnost nadzornog inženjera. Svi materijali koji se upotrebljavaju u zonama evakuacije od požara moraju imati ateste na protupožarnu otpornost u propisanom vremenskom intervalu. Prije početka radova izvođač mora izraditi shemu organizacije gradilišta i dati je na odobrenje nadzornom inženjeru.

Sve radove izvoditi u skladu sa Tehničkim propisom o građevnim proizvodima NN 33/10; 87/10, 147/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15 koji u okviru ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, propisuje tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene ugradnji u građevine, te sukladno Pravilniku o teh. normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (S.L. 21/90). Sve vrste radova izvesti prema shemama, detaljima, skicama, napomenama i sl., a u skladu s opisom u troškovniku i drugim dijelovima ove projektne dokumentacije, te po pravilima struke.

GRAĐEVNI PROIZVODI

Svi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju biti u skladu sa Tehničkim propisom o građevnim proizvodima NN 33/10; 87/10, 147/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15 koji u okviru ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, propisuje tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene ugradnji u građevine.

A/ GRAĐEVINSKI RADOVI

• A.1. ZEMLJANI RADOVI

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja (POG-om) ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacija cesta i prilaznih putova, kao i široki iskopi pri gradnji objekata. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala, u skladu s ovim OTU.

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

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim umjetnim objektima (potporni i obložni zidovi, drenaže, cestovna kanalizacija i slično),
- vrsti tla,
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz,
- visini i dužini zahtijevanog iskopa,
- količini tla koje treba iskopati,
- prijevoznim dužinama,
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka ceste,
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na objektu, i
- ekonomičnosti iskopa.

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada, izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, a u skladu s ovim OTU i POG-om izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela,
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane,
- iskop u uzdužnim slojevima,
- iskop s uzdužnim prosjekom.

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum. Ovisno o vrsti tla, tehnologiji i upotrijebljenoj mehanizaciji kojom je moguće obavljati iskop, kod širokog iskopa treba razlikovati:

a) Iskop u materijalu kategorije "A"

Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

b) Iskop u materijalu kategorije "B"

Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

c) Iskop u materijalu kategorije "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

• A.2. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Ovim tehničkim uvjetima dani su kriteriji kvaliteta i ispitivanje osnovnih materijala, tehnološki uvjeti i kontrola izvedbe armirano-betonskih radova, te prethodna i kontrolna ispitivanja svježeg i očvrslog betona, u svemu prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije – u daljnjem tekstu Propis (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12). Građevni proizvodi na koje se primjenjuje ovaj Propis jesu cement, agregat, dodatak betonu, dodatak mortu za injektiranje natega, voda, beton, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armatura, predgotovljeni betonski element, proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije, i drugi građevni proizvodi za koje su propisani zahtjevi priložima ovoga Propisa radi ugradnje zajedno sa spomenutim proizvodima. Kontrolna ispitivanja koja organizira i provodi izvođač, obuhvaćaju prije svega ispitivanje osnovnih materijala, svježeg, stvrdnjavajućeg i čvrstog betona, što sve kontrolira nadzorni inženjer. Ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine I dijela bitnog zahtjeva zaštite od požara, koji se odnosi na čuvanje nosivosti betonske konstrukcije u slučaju požara tijekom određenog vremena utvrđenog posebnim propisom, postiže se betonskom konstrukcijom koja ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom. Svi tehnički propisi i norme koji se odnose na spomenute materijale te projektiranje i ugradnju materijala u konstrukcije nalaze se u Propisu.

Beton

Sastavni materijali betona koji se upotrebljavaju za proizvodnju ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne po svojstva trajnosti betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Propisom, prilog C I normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Propisom, prilog D i normom HRN EN 12620; i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija. Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine. Kemijski i mineralni dodaci betonu

Dodaci betonu i mortu za injektiranje natega mogu se upotrebljavati prema Propisom te normama za kemijske i mineralne dodatke. Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Prema HRN EN 206-1, primjenjuju se mineralni dodaci tip I i tip II. Mineralni dodaci tipa I moraju zadovoljavati norme EN 12620 (za filere) i HRN EN 12878 (za pigmente). Mineralni dodaci tipa II moraju zadovoljavati norme HRN EN 450 (za lebdeći pepeo) i HRN EN 13263 (za silikatnu prašinu). Ostali mineralni i kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti. Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1.

Voda

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete Propisa, prilog F I norme HRN EN-1008. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti. Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati.

Razred tlačne čvrstoće betona

U glavnom projektu konstrukcije je specificiran razred tlačne čvrstoće (klasa betona C) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1.

Kontrolna ispitivanja betona Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača. Uzorci se kontroliraju na tlačnu čvrstoću pri starosti od 28 dana; u posebnim uvjetima pri manjoj ili većoj starosti.

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

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

Armatura i ugradnja armature

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 te normama na koje ta upućuje. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te Zakona i Propisa. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije te je li tijekom rukovanja i

skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

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

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete normi HRN EN 10080 i HRN EN 1130 te uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom. Za sve čelike izvođač treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici

odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje. Nastavljanje armature zavarivanjem mogu obavljati samo atestirani varioci za tu vrstu zavarivanja prema normi HRN EN 287-1, sa atestom ne starijim od 1 godine i prema normi HRN EN 1992. Izvođač mora voditi dnevnik zavarivanja s podacima – ime varioca, način zavarivanja, proizvođača, vrstu i šaržu elektrode te poziciju na kojoj se prema planu armature radilo. Nadzorni inženjer treba utvrditi da se izvođač pridržava ovih uvjeta i odobriti način nastavljanja zavarivanjem. Nastavljanje armature poštivajući preklope šipki potrebno je izvoditi prema propisima preklapanja iz HRN EN 1992, kao i sidrenje.

Zaštitni sloj i savijanje armature

Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih distancera. Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,

savijanje čelika pri temperaturi ispod -5°C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama,

treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.
Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

• A.3. ZIDARSKI RADOVI

Izvoditi prema Tehničkim propisima za zidane konstrukcije NN 01/07 i Tehničkim propisima o građevnim proizvodima NN 33/10 i 87/10. s pripadajućim normama za materijale koji se ugrađuju. Svi upotrebljeni materijali za izvedbu zidarskih radova moraju u pogledu kvalitete odgovarati HRN i to:

☐ Voda i pijesak - HRN EN 1008, HRN EN 13139;2003+AC;2006

☐ Cement - HRN EN 197-1:2003

☐ Vapno - HRN EN 459-1:2001

Toplinske izolacije:

- mineralna vuna (MW)
- ekspanzirani polistiren (EPS)
- ekstrudirani polistiren (XPS)
- tvrda poliuretanska pjena (PUR)
- polietilenska pjena (PEF)
- proizvodi od pjenastog stakla (CG)
- proizvodi od kalcijevog silikata (CS)
- proizvodi od savitljive elastomerne pjene (FEF)

HRN EN 14303:2016 HRN EN 14309:2016 HRN EN 14307:2016

HRN EN 14308:2016 HRN EN 14313:2016 HRN EN 14305:2016

HRN EN 14306:2016 HRN EN 14304:2016

Zidarske radove izvesti u svemu prema troškovniku. Ako koja stavka nije izvođaču jasna, mora prije ponude tražiti objašnjenje od Projektanta. Eventualne izmjene materijala, te način izvedbe tokom gradnje mora se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s Projektantom i Nadzornim inženjerom. Sve više radnje koje neće biti na taj način utvrđene, neće se priznati u obračun. Ukoliko se traži stavkom troškovnika materijal koji nije obuhvaćen propisima, ima se u svemu izvesti prema uputama proizvođača, te garancijom i atestima od za to ovlaštenih ustanova.

a) zidanje

Prilikom izvođenja zidova zgrada izvođač se mora pridržavati slijedećih mjera:

- zidanje se mora izvoditi sa pravilnim zidarskim vezovima, a preklop mora iznositi najmanje jednu četvrtinu dužine zidnog elementa,
- debljina ležajnica ne smije biti veća od 15 mm, a širina sudarnica ne smije biti manja od 10 mm niti veća od 15 mm, ☐ ako se zida za vrijeme zime treba zidove zaštititi od mraza,
- zidovi čije izvođenje nije završeno prije nastupanja zimskih mrazova moraju se zaštititi na odgovarajući način,
- Svako naknadno bušenje ili izrada užljebina u zidovima zgrade koje nije bilo predviđeno projektom, može se izvoditi samo ako je prethodnim statičkim proračunom utvrđeno da nosivost zida poslije tog bušenja odnosno izrade žlijeba nije manja od propisane nosivosti.
- poprečni i uzdužni zidovi moraju na spoju biti međusobno povezani zidarskim vezom, tj. za pregradne zidove treba ispustiti zupce u masivnom zidu na svaki drugi red za 1/2 opeke.
- zidove uz vertikalni serklaž također zupčasto izvesti.
- vanjske fuge ostaviti prazne od 1,5 do 2 cm za vezu žbuke prigodom žbukanja zidova.
- za vrijeme zidanja opeku kvasiti vodom, a pri zidanju cementnim mortom opeka mora ležati u vodi neposredno prije zidanja.
- reške dimnjaka i ventilacionih kanala zagladiti.

Mort za zidanje i žbukanje mora biti klase predviđene stavkom troškovnika

Pregradni zidovi se ne smiju izvoditi prije izvedbe stropne konstrukcije da ne bi preuzeli vertikalno opterećenje. Kod zidanja montažnih dimnjaka i ventilacija postupati po uputama proizvođača (mort, izolacija, preklopi, unutrašnje i vanjske cijevi itd.).

Posebno se ne naplaćuje ni zatvaranje (žbukanje šliceva, žljebova i sl.) iza položene instalacije.

Zazidavanje (zatvaranje) žljebova u zidovima ostavljenih za instalacije kanalizacije i grijanja nakon izvođenja tih instalacija, opekom, rabicom ili na drugi način, ne plaća se posebno, ukoliko troškovnikom nije posebno propisano.

Obračun nosivih zidova, stupova i dimnjaka je zapreminski (m³), pregradnih zidova i žbuka površinski (m²).

U zidarskim radovima obračunavaju se nosivi zidovi od blok opeke / betona / plinobetona, svi potrebni serklaži, obložni zidovi od opeke / blokova, montažni nadvoji, zidovi od kamenih blokova / mješovitih zidovi: kamen i beton.

b) Žbukanje

Žbukati tek kada se zidovi osuše i slegne zgrada. Ne smije se žbukati kad postoji opasnost od smrzavanja ili ekstremno visokih temperatura 30° ili više. Zidovi moraju biti prije žbukanja čisti, a fuge udubljene /1,5 cm od ravnine zida), da se žbuka može dobro primiti. Prije žbukanja dobro je da se zidovi navlaže, a osobito kod cementnog morta. Ukoliko na zidovima izbija salitra – treba ih četkom očistiti i oprati rastvorom solne kiseline u vodi (omjer 1:10) o trošku izvođača i dodavati sredstvo protiv izbijanja salitre u mort.

Površine žbuke moraju biti glatke i ravne bez pukotina i visova. Uglovi i završeci oštri, ravni, okomiti, vodoravni ili u pravcu označenim u nacrtima. Sudar žbuka sa svim elementima ugrađenim u zid mora biti potpuno zatvoren i fino obrađen. Ploha žbuke ne smije prekoračiti ravnine ugrađenih okvira, doprozornika i dovratnika. Svi uglovi i sudari moraju biti oštro i ravno odrezani i pod ravnim kutem izvedeni, sa prethodnom postavom originalnih metalnih kutnih i zidnih plosnih i kutnih profila na svim rubovima zida, sredini zidova te doprozornicima i natprozornicima. Također na svim spojevima zidnih i stropnih površina te armiranobetonskih površina sa površinama nekog drugog materijala (gips ploče, blokovi) postaviti PVC mrežicu radi sprečavanja nastajanja pukotina.

Kod tradicionalnih žbuka (glatka, špricana, grebana) izrada u slijedećim fazama: 1. čišćenje podloge,

2. grubi špric,

3. gruba žbuka,

4. završni sloj (fina žbuka, fina+pjeskarenje, fina grebana).

Prva faza žbukanja je bacanje grubog šprica (oštri pijesak, cement, voda) i to zidarskom žlicom, a ne tavom. Na grubi špric bacati grubu žbuku kojom se definira ravnina žbukane plohe. Fina žbuka služi samo za zaglađivanje površina. Treba je izraditi tako da površine budu posve ravne i glatke, a uglovi i bridovi, te spojevi zida i stropa izvedeni oštro ukoliko u troškovniku nije drugačije označeno.

Rabiciranje žbuke izvodi se pomoću tekstilno staklene mrežice otporne na alkalije ili sitno pletene mreže od nehrđajućeg čelika.

Kod obrade fasade plemenitom žbukom bila to šerana ili prskana (hirofa), žbuka mora biti kvalitetna, tvorničke izvedbe u izabranoj boji i kvaliteti. Kod izrade fasadnih žbuka raditi prema uputstvu proizvođača.

Grebana se žbuka zove i šerana, a prskana hirofa.

Žbukanje zidova i stropova jednoslojnim strojnim žbukama izvoditi uz prethodni špric, a debljinu sloja izvoditi od 1-2 cm, ovisno o vrsti žbuke (gipsana ili produžna).

Izvođač će pristupiti izvedbi tek nakon što projektant potpisom potvrdi tehnološku razradu svih detalja.

c) AB estrih, plivajući podovi

Plivajući podovi sastoje se od zvučno – toplinske izolacije, razdjelnog sloja pe folije i cementne glazure (estriha).

Cementna glazura je zaglađena i armirana, a izvodi se od sitnofrakcijskog agregata, odnosno pijeska i

- običnog cementa ili

- brzoveznog / brzосуšećeg cementa

a po načinu armiranja razlikujemo

- armirane glazure (armaturnim mrežama)

- mikroarmirane glazure (čeličnim vlaknima ili polipropilenskim (PP) vlaknima)

- kombinirano armiranje – u posebnim slučajevima, za velika opterećenja (armaturnim mrežama i mikroarmiranjem)

Cementna glazura mora biti odvojena od okolnih zidova i stupova tankim trakama zvučne izolacije do razine 2 cm iznad cementne glazure. Toplinsko-zvučna izolacija mora biti uredno postavljena, bez međurazmaka i krpanja površina otpacima materijala. Pe foliju polagati s preklapima od 20 cm, a potrebno ju je uz okolne zidove podignuti do razine 2 cm iznad cementne glazure (uz trake polistirena). Kod izvedbe cementnih glazura za polaganje parketa osigurati potrebno vrijeme sušenja ili koristiti specijalni brzосуšeći cement. Zaglađivanje estriha mora biti u skladu sa završnom oblogom (strojnim zaglađivačima – tzv. helikopterima ili ručno).

Izrada estriha, tj. zaglađene i lagano armirane betonske podloge debljine 5 –10 cm. Debljinu i nagibe u sanitarijama izvesti prema projektu. Zaglada treba biti kvalitetno izvedena, posebno kada je podloga za samonivelirajući, epoksidni pod.

Betonska podloga izvodi se od sitnozrnog betona (najkrupnije zrno agregata može biti 15 mm) marke MB 30, armirana u sredini visine armaturnom mrežom Q=139, ili mrežom Ø 3mm na razmaku 5 cm u oba smjera. Alternativno se umjesto mreže mogu koristiti i ojačanja sa polipropilenskim vlakancima dužine 12-18 mm u težini 1 kg/m³ betona.

Strojno pripremljen beton razastire se do polovine projektirane visine sloja, potom se postavlja armatura i nastavlja sa razastiranjem betona do pune visine sloja. Beton se vibrira i zaglađuje strojno, "helikopterskom" gladilicom, ili ručno ("fratunom") ako je isto traženo opisom stavke.

Površina mora biti ravna. Maksimalno mjestimično odstupanje od zadane ravnine je +(-) 2mm . Ukoliko neravnine budu veće popravak izravnjanja ide na teret ove stavke. Na sudarima estriha sa zidovima, stupovima, dovratnicima i ostalim vertikalnim elementima konstrukcije, te oko elemenata instalacija koji prodiru kroz pod, potrebno je izvesti dilatacionu fugu. Fuga se izvodi umetkom od ekspandiranog polistirena ("stiropor"), širine 1cm i visine do kote gotova poda. Površina estriha se dijeli u polja površine axb = 25 m². Odnos stranica a:b mora biti manji ili jednak odnosu 1:2,5, a dužina veće stranice ne smije biti veća od 6m. Estrih se u normalnim uvjetima suši 3-4 tjedna, dok mu vlažnost ne padne ispod 3% a čvrstoća naraste preko 70% . Potom se mogu izvoditi daljnji radovi.

Zidarske radove izvesti prema važećim propisima:

Tehnički propisi za zidane konstrukcije (NN 01/07)

Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. List SFRJ 42/68, 45/68)

Materijali za zidanje

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 njezine ugradbe. Ispitivanje pada na teret izvođača.

Materijal koji je upotrebljen mora zadovoljavati slijedeće standarde:

HRN B.D1.011 Puna opeka od pečene gline

HRN B.D1.015 Šuplja opeka i blokovi od gline

HRN B.B8.038 Ispitivanje pijeska u građevinske svrhe

HRN B.D8.040 Cement mora odgovarati kvaliteti cementa

HRN B.C1.009 Cement

HRN B.C1.011 Cement mora odgovarati kvaliteti cementa PC 250

HRN B.C1.012

HRN B.C1.020 Vapno

Za svaku pojedinu vrstu morta i glazure u toku izvedbe treba izvršiti po jedno kontrolno ispitivanje kvalitete morta ili glazure:

HRN U.N2.022 Voda koja se koristi kod pripreme morta

HRN U.M2.010 Mort za zidanje

HRN U.M2.012

HRN U.M8.015 Ispitivanje kvalitete morta

HRN B.C8.022 Ispitivanje čvrstoće cementa

HRN B.C8.023 Ispitivanje fizikalno-kemijskih svojstava cementa

Materijali za izvođenje zidova moraju odgovarati slijedećim normama:

HRN EN 998-1:2003 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2003)

HRN EN 998-1:2003/AC:2007 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2003/AC:2005)

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

HRN EN 15824:2009 – Specifikacije za vanjske i unutrašnje žbuke na osnovi organskih veziva (EN 15824:2009)

HRN EN 998-1:2010 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2010)

HRN EN 998-2:2010 – Specifikacija morta za ziđe -- 2. dio: Mort za ziđe (EN 998-2:2010)

HRN EN 845-1:2008 – Specifikacije za pomoćne dijelove ziđa -- 1. dio: Spone, vlačne vezice, papuče za grede i konzole (EN 845-1:2003+A1:2008)

HRN EN 845-3:2008 – Specifikacije za pomoćne dijelove zida -- 3. dio: Armatura horizontalnih sljubnica od čeličnih mreža (EN 845-3:2003+A1:2008)

HRN EN 771-1:2011 – Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2011)

HRN EN 771-2:2011 – Specifikacije za zidne elemente -- 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi (EN 771-2:2011)

HRN EN 771-3:2011 – Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2011)

HRN EN 771-4:2011 – Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2011)

HRN EN 771-5:2011 – Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2011)

HRN EN 771-6:2011 – Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnog kamena (EN 771-6:2011)

HRN EN 13454-1:2006 – Veziva, sastavljena veziva i tvornički pripremljene mješavine za in situ podove (estrihe) na osnovi kalcijevog sulfata-- 1.dio: Definicije i zahtjevi (EN 13454-1:2004)

HRN EN 13813:2003 – Materijal za in situ podove (estrihe) i in situ podovi (estrisi) - Materijal za in situ podove (estrihe) - Svojstva i zahtjevi (EN 13813:2002)

HRN EN 14016-1:2008 – Veziva za magnezitne estrihe -- Kaustični magnezij i magnezijev klorid -- 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 14016-1:2004)

HRN EN 15743:2010 – Supersulfatni cement - Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 15743:2010)

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

HRN EN 413-1:2007 – Zidarski cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004)

HRN EN 413-1:2011 – Zidarski cement — 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2011)

HRN EN 197-1:2012 – Cement — 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2011)

HRN EN 15368:2010 – Hidraulično vezivo za nekonstrukcijske primjene — Definicija, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 15368:2008+A1:2010)

Primjenjuju se i odgovarajuće norme iz tehničkog propisa kojim se uređuju zidane konstrukcije.

Prije početka žbukanja mora se izvršiti kontrola zidova i stropova, te početi žbukanje tek pošto se utvrdi da se izvedeni u skladu s tehničkim mjerama i propisima.

• A.4. IZOLATERSKI RADOVI

Pod izolaterske radovima spadaju sve vrste toplinske i zvučne izolacije, uključujući i izradu slojeva za izjednačavanje tlaka difuzirane pare i parne brane, a i radovi na zaštiti slojeva razne vrste hidroinstalacija. Da bi se osigurala kvaliteta radova, prije početka izvođenja potrebno je izvršiti kontrolu ispravnosti i kvalitete podloga. Za izvođenje radova moraju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju važećim standardima, a materijali za koje ne postoje standardi, samo ako je njihova kvaliteta dokazana atestom. Izolaterski radovi moraju se izvesti prema slijedećim standardima:

HRN EN 14064-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za nevezane proizvode prije ugradnje (EN 14064-1:2010)

HRN EN 14303:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne (MW) vune -- Specifikacija (EN 14303:2009)

HRN EN 14304:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od savitljive elastomerne pjene (FEF) -- Specifikacija (EN 14304:2009)

HRN EN 14305:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od čelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 14305:2009)

HRN EN 14306:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od kalcijevog silikata (CS) -- Specifikacija (EN 14306:2009)

HRN EN 14307:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 14307:2009)

HRN EN 14308:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) i polizocijanuratne pjene -- Specifikacija (EN 14308:2009)

HRN EN 14309:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 14309:2009)

HRN EN 14313:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 14313:2009)

HRN EN 14314:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji – Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009)

HRN EN 14316-1:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi ekspaniranog perlita (EP) -- 1. dio: Specifikacija za očvršnule i nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14316-1:2004)

HRN EN 14317-1:2009 – Toplinski izolacijski proizvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) -- 1. dio: Specifikacija za očvršnule i nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14317-1:2004)

HRN EN 14317-2:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) -- 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14317-2:2007)

HRN EN 14933:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 14933:2007)

HRN EN 14934:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 14934:2007)

HRN EN 13162:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2008)

HRN EN 13163:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2008)

HRN EN 13164:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2008)

HRN EN 13165:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2008)

HRN EN 13166:2009 – Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2008)

HRN EN 13167:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2008)
HRN EN 13168:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2008)
HRN EN 13169:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2008)
HRN EN 13170:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2008)
HRN EN 13171:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2008)
HRN EN 15599-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije - Toplinska izolacija od ekspanirano-perlitnih (EP) proizvoda oblikovana na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15599-1:2010)
HRN EN 15600-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije - Toplinska izolacija od ljuskasto-vermikulitnih (EV) proizvoda oblikovana na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15600-1:2010)
HRN EN 14064-2:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene – 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14064-2:2010)
HRN EN 13707:2009 Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske hidroizolacijske krovne trake s uloškom -- Definicije i značajke (EN 13707:2004+A2:2009)
HRN EN 13859-1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za preklopno pokrivanje krovova (EN 13859-1:2005+A1:2008)
HRN EN 13859-2:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 2. dio: Podložne trake za zidove (EN 13859-2:2004+A1:2008)
HRN EN 13956:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove - Definicije i značajke (EN 13956:2005)
HRN EN 13956:2005/Ispr.1:2008 Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove -- Definicije i značajke (EN 13956:2005/AC:2006)
HRN EN 13967:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla - Definicije i značajke (EN 13967:2004)
HRN EN 13967:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13967:2004/A1:2006)
HRN EN 13969:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13969:2004)
HRN EN 13969:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla - Definicije i značajke (EN 13969:2004/A1:2006)
HRN EN 13970:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13970:2004)
HRN EN 13970:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13970:2004/A1:2006)
HRN EN 13984:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake - Definicije i značajke (EN 13984:2004)
HRN EN 13984:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake - Definicije i značajke (EN 13984:2004/A1:2006)
HRN EN 14909:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode -- Definicije i značajke (EN 14909:2006)
HRN EN 14967:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode - Definicije i značajke (EN 14967:2006)
HRN EN 13859-1:2010 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za preklopno pokrivanje krovova (EN 13859-1:2010)
HRN EN 13859-2:2010 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 2. dio: Podložne trake za zidove (EN 13859-2:2010)

- **A.5. RAZNI GRAĐEVINSKI RADOVI**

Sve ugradbe izvesti točno po propisima i na mjestu označenom po projektu, a u vezi opisa pojedine stavke. Kod ugradbe doprozornika uključena je ugradba prozorskih klupčica, kutija za eslinger rolete, kutija za opruge kod esligera, kutija za flos roletu i sl., dakle sve što ide uz doprozornik. Ovo se analogno odnosi i na druge ugradbe.

Kod stavaka, gdje je uz ugradbu označena i dobava, istu treba uključiti, a također i eventualnu izradu pojedinih elemenata, koji se izvode na gradilištu i ugrađuju montažno.

Zidarska pripomoć obrtnicima, instalaterima, nošenje izuzetno teških predmeta i pripomoć kod raznih ugradbi obračunava se u radnim satima, a u cijenu je uključen i sav potreban materijal za pripomoć (za krpanja, ugradnju...).

• A.6. FASADNE SKELA

Prilikom izrade fasadnih skela potrebno se je pridržavati propisa zaštite na radu po pitanjima radnih ploha, zaštitnih ograda i prilaza. Materijal za izradu skela mora biti potpuno ispravan. Odgovorna osoba dužna je izvršiti pregled materijala prije ugradbe. Skele moraju biti izvedene po mjerama i na način označen u statičkom računu i nacrtima za skele. Izvedene skele moraju biti sposobne podnijeti predviđeno opterećenje i moraju biti stabilne. Fasadne skele obračunavaju se po m² projekcije skele u ravnini pročelja, mjereno po vanjskom rubu i 1 m' nad najvišom površinom.

Jedinična cijena uključuje:

- tehnološku razradu svih detalja,
- sav rad, uključivo prijenos, alat i strojevi,
- materijal za zidanje: opeka NF, puna / šuplja / blok opeka, toplinska opeka / porobetonski blokovi...
- mort za zidanje produžni / cementni, marke prema stavkama
- beton C 25/30, glatka oplata i armatura RA i MA 500/560 horizontalnih i vertikalnih serklaža,
- montažni nadvoji dimenzija prema stavkama, komplet sa svim radovima,
- svu potrebnu radnu skelu, bez obzira na visinu,
- transportne troškove materijala,
- zaštitu zidova od utjecaja vrućine, hladnoće, atmosferskih nepogoda,
- čišćenje prostorija i zidnih površina tokom rada,
- odvod i zbrinjavanje smeća
- završno čišćenje prije primopredaje radova
- nadoknadu eventualne štete nastale iz nepažnje na svojim ili tuđim radovima
- usklađenje organizacije rada s operativnim planom

Obračun:

- ☐ zidanje nosivih zidova - po volumenu izraženom u m³
- ☐ zidanje obložnih zidova - po površini izraženoj u m²
- ☐ pregradni zidovi i žbuke po površini izraženoj u m²
- ☐ fugiranje zidova - po dužini izraženoj u m¹
- ☐ vertikalnih i horizontalni serklaži - po dužini izraženoj u m¹
- ☐ montažni nadvoji - po broju kom
- ☐ ventilacioni kanali i dimnjaci po dužini izraženoj u m¹
- ☐ plivajući podovi po površini poda izraženoj u m²
- ☐ fasade po površini pročelja izraženoj u m²
- ☐ zatvaranje reški dužinski u m¹
- ☐ pripomoć se izračunava u radnim satima

Izvođač će pristupiti izvedbi tek nakon što projektant potpisom potvrdi tehnološku razradu svih detalja. Ovi opći uvjeti se mijenjaju ili nadopunjuju pojedinim stavkama troškovnika.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.3.7. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM

Prema mjestu ugradnje - izvedbe, završni radovi grupiraju se po ovim elementima:

- krov s odgovarajućom zaštitom,
- sustavi fasada i obodni zidovi,
- prozori, balkonska vrata, ulazna vrata i drugi vanjski otvori,
- unutrašnja vrata
- laki pregradni zidovi,
- ugrađeni namještaj,
- pod,
- završna obrada i zaštita površina.

Izvođenjem završnih radova na pojedinim elementima građevine (na građevini) mora se osigurati:

- funkcija,
- postojanost,
- stabilnost,
- sigurnost,
- preciznost,
- trajnost,
- estetski izgled,
- racionalnost i ekonomičnost,
- higijensko - tehnički uvjeti,
- kvaliteta,

Pod funkcijom elemenata smatra se prilagođavanje i usklađivanje s namjenom objekta i eksploatacijskim specifičnostima te klimatsko atmosferskim i drugim uvjetima utvrđenim za područje na kojem se nalazi građevina. Postojanost izvedenih radova smatra se nepromjenjivost boje, oblika i strukture materijala i elemenata u propisanom razdoblju. Stabilnost izvedenih završnih radova smatra se otpornost prema kemijskim i mehaničkim utjecajima elemenata sklopova građevine. Sigurnost u izvođenju završnih radova odnosi se na korisnike građevine, prolaze, promet, susjedne objekte i okolinu, te na prolaznike, pri izvedbi i održavanju objekata, osobito pri upotrebi materijala koji mogu ugroziti život i zdravlje ljudi. Pod preciznošću se podrazumijeva točnost u izvođenju završnih radova na elementima građevine u granicama dopuštenih odstupanja. Odstupanje mora biti definirano projektom, u skladu da odgovarajućim standardima za sve slučajeve kojima je preciznost uvjet ispravna funkcioniranja i elemenata građevine. Elementi građevine koji se sklapaju ili montiraju, osobito u sustavu prefabricirane gradnje, moraju se izvoditi prema odgovarajućim tehničkim propisima koji su na snazi. Ta odstupanja odražavaju se na mjere spojnica, koje moraju biti takve da osiguravaju:

- jednostavnu i nesmetanu montažu,
- uklapanje u modularni raster
- mogućnost propisanog brtvljenja i dilatiranja.

Tolerancije mjera za završne radove propisuju se posebnim tehničkim propisima za sve radove koji ovim opisom i posebnim tehničkim uvjetima nisu obuhvaćeni. Pod trajnošću završnih radova smatra se trajnost obrađenih - ugrađenih elemenata koji su navedeni na temelju posebnih tehničkih uvjeta za pojedine vrste završnih radova. Pri izradi investicijsko - tehničke dokumentacije moraju se navesti elementi građevine čija trajnost ovisi o određenim radovima na obnovi te opisati postupak i navesti vremenski interval u kojima treba raditi na održavanju ili zamjeni određenih elemenata građevine.

Pri primopredaji građevine investitor odnosno korisnik građevine mora pismeno upozoriti koji se radovi moraju izvoditi u sklopu redovnog održavanja građevine i mora mu se predati uputa o održavanju, obnovi ili zamjeni određenih elemenata građevine.

Izvođenje završnih radova predstavlja i zadovoljavanje estetskih i ambijentalnih uvjeta i u eksterijeru i interijeru.

Izvođenjem radova moraju se osigurati racionalna i ekonomična rješenja i u pogledu cijene izrade i u pogledu troškova održavanja - eksploatacije građevine.

U odabiru materijala pri izvođenju završnih radova mora se voditi računa o higijensko tehničkim uvjetima, što podrazumijeva lako i jednostavno održavanje pri eksploataciji i sprječavanju ozljeda i eventualnih

štetnih utjecaja za korisnike građevina. Izvođenjem završnih radova na građevinama (elementima) moraju se za svaku građevinu osigurati odgovarajuće karakteristike kvalitete. Materijali i sklopovi, pojedini elementi i njihovi dijelovi koji se upotrebljavaju za izvođenje elemenata građevina moraju biti opskrbljeni dokazom o kvaliteti. Ako su za određene građevine ili njihove dijelove propisani uvjeti, pri izvođenju završnih radova tim uvjetima mora biti udovoljeno primjenom odredaba ovog pravilnika i primjenom važećih tehničkih propisa u kojima se određuju posebni uvjeti za projektiranje i izvođenje tih građevina.

2.3.7.1. Laki pregradni zidovi

Pod lakim pregradnim zidovima, smatraju se suhomontažni jednoslojni ili višeslojni, fiksni ili pomični pregradni zidovi čija je funkcija trajno ili povremeno razdvajanje prostora. Konstrukcija lakih pregradnih zidova i način povezivanja s konstrukcijom postojećih ili novih građevina mora se izvoditi tako da se ne poremeti konstrukcijski sustav i stabilnost građevine. Laki pregradni zidovi moraju biti izvedeni tako da se osigura:

- funkcionalno odvajanje prostora,
- potrebna protupožarna zaštita,
- potrebna zvučna zaštita,
- potrebna toplinska zaštita,
- zaštita od prodora svjetlosti ako je to namjenom određeno,
- zaštita od ostalih povremenih ili stalnih utjecaja koji se mogu pojaviti u eksploataciji građevine, elektromagnetska i ionizirajuća zračenja.

Završna obrada lakih pregradnih zidova mora odgovarati potrebama funkcionalne namjene i uvjetima korištenja prostora. Kvaliteta materijala za izradu pregradnih zidova mora biti u skladu sa normama za tu vrstu materijala.

2.3.7.2. Ugrađeni namještaj i oprema

Ugrađeni namještaj i oprema moraju se izvoditi tako da izrađeni, finalno obrađeni, zaštićeni i ugrađeni namještaj i oprema u građevini u tijeku eksploatacije građevine trajno osigura:

- higijenske i tehničke uvjete korištenja,
- usklađenost i povezanost s objektom,
- povezanost s instalacijama ako je to namjenom određeno,
- lako održavanje.

Ugrađeni namještaj (ormari, police i viseći namještaj, u nišama parapeta, ostavama i sl.) mora biti izveden tako da udovoljava ovim uvjetima:

- radne površine ugrađenog namještaja u kuhinji moraju biti vodootporne i čvrste,
- vidljive površine ugrađenog namještaja u kuhinji moraju biti od materijala koji se peru,
- unutrašnje površine ugrađenog namještaja moraju biti tako glatke da ne skupljaju prašinu i da osiguravaju higijenske uvjete čuvanja opreme i hrane.

Povezanost ugrađenog namještaja s građevinom mora biti stabilna i trajna. Ugrađeni namještaj u koji su ugrađeni ili montirani posebni elementi opreme, kao što su štednjaci, pećice, hladnjaci, sudoper i sl. mora biti projektiran i izveden u skladu s odgovarajućim tehničkim propisima.

Instalacije vodovoda, kanalizacije, grijanja, provjetravanja te električne i plinske instalacije što se ugrađuju u ugrađeni namještaj moraju se ugrađivati tako da se osigura stupanj sigurnosti određen odgovarajućim tehničkim propisima.

2.3.7.3. Pod

Pod podom smatra se element građevine koji obuhvaća sve slojeve iznad nosive konstrukcije (izolacije, podloge, podne obloge, premaze i zaštite). Pod se mora izvoditi tako da se tijekom eksploatacije trajno osigura:

- stabilnost, ravna površina i sigurnost,
- toplinsku zaštitu,
- zvučnu zaštitu,
- zaštita od ostalih povremenih ili stalnih utjecaja koji se mogu pojaviti u eksploataciji građevine, elektromagnetska i ionizirajuća zračenja,
- zaštita od difuzirane vodene pare ako postoji opasnost od kondenziranja,
- uporaba i održavanje,

- vodonepropusnost ako se to posebno zahtijeva,
- protivpožarna zaštita

Stabilnost poda mora biti takva da se osigurava prijenos predviđenih opterećenja na nosivu konstrukciju bez oštećenja i trajnih deformacija poda. Na međukatnoj konstrukciji pod se mora izvoditi tako da, zajedno s nosivom konstrukcijom i stropom osigurava:

- potrebnu toplinsku zaštitu,
- potrebnu zvučnu zaštitu,

Pod u prizemnim prostorima mora se izvoditi u skladu s tehničkim propisima za toplinsku zaštitu zgrada odnosno u skladu s tehničkim propisima za zvučnu zaštitu zgrada. Pod se izvodi kao ugodno topli, topli srednje hladni i hladni, prema hrvatskim normama – Toplinska tehnika u građevinarstvu, ispitivanje topline poda. Ako pod leži iznad nosive konstrukcije kroz koju je moguće prodiranje difuzirane pare, mora se izvoditi tako da ni na jednom mjestu u podu ili ispod poda ne smije doći do kondenziranja difuzirane pare.

Pod se mora izvoditi od takva materijala i tako da se:

- čišćenjem osigura higijensko korištenje i održavanje te da se spriječi zadržavanje i održavanje mikroorganizama i kukaca te da se takvim čišćenjem ne ošteti,
- osigurava sigurnost ljudi ako dođe do spoja električnih instalacija s podom,
- osigura najmanje onakva protupožarna zaštita kakva se predviđa u propisu o zaštiti od požara,
- pri pojavi požara u tijeku dekontaminacije poda ne oslobode otrovni plinovi u količini i koncentraciji koji bi povećali opasnost i otežali spašavanje.

Podovi prostorija stambenih i ostalih građevina u kojima se nalaze slavine i slivnici u podu ili bilo kakvi drugi priključci za vodovod ili kanalizaciju moraju biti izvedeni kao vodonepropusni. Iznimno iz ove odredbe podovi hotelskih soba, kuhinja s prostorom za ručavanje i drugih prostora slične namjene mogu se izvoditi kao vodonepropusni samo na jednom dijelu prostorije, ovisno o namjeni, rasporedu instalacija i površini određene prostorije. Ako je površina poda oko slavine ili slivnika slobodna, pod se mora izvoditi kao nepropustan najmanje za 1,50 m od takvog mjesta.

2.3.7.4. Završna obrada i zaštita površina

Završna obrada površine mora se izvoditi tako da se u eksploataciji građevina trajno osigurava:

- zaštita od atmosferskih utjecaja,
- zaštita od mikroorganizama i kukaca,
- predviđena nepromjenjivost svojstava,
- održavanje bez oštećenja,

Završna obrada površine u pogledu zaštite od atmosferskih utjecaja (korozijska zaštita od prodiranja vode i vlage) i zaštita od temperaturnih i sličnih utjecaja mora se izvoditi tako da se osigura predviđena trajnost elemenata i dijelova građevine. Za drvene površine ili površine drugih sličnih materijala mora se predvidjeti takva zaštita od vlage, mikroorganizama i kukaca odnosno takvi konstrukcijski zahvati kojima se osigurava predviđena trajnost završnih površina, elemenata i dijelova građevine. Radovi na završnoj obradi površine građevine moraju se izvoditi tako da u eksploataciji građevine zadrže svoje estetske osobine, boju, teksturu i kvalitetu tako da ne dođe do smanjenja čvrstoće i otpornosti, promjena obujma, pojave neugodnih mirisa, promjene izgleda.

2.3.7.5. Sanacija okoliša gradilišta

Za vrijeme izvođenja radova, kao i nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu sa projektom, i prema slijedećem :

1. Za potrebe izvođenja radova i skladištenja raznih građevinskih materijala i opreme, izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta unutar gradilišne parcele.
2. Privremeno odlaganje materijala iz iskopa, potrebnog za zatrpavanje dijelova građevine, smije se obaviti na određenim lokacijama gradilišne parcele, tako da ne ometa normalno funkcioniranje samog gradilišta.

3. Višak zemljanog i kamenitog materijala iz iskopa, nakon završenih svih radova na zatrpavanju, mora se odvesti na odgovarajuću deponiju, sa planiranjem materijala prema zahtjevima vlasnika deponije.
4. Po završetku izgradnje, ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe, sa gradilišne parcele, koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, te svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
5. Po završetku izgradnje, ukloniti sve privremene priključke gradilišta na postojeću komunalnu infrastrukturu, sa saniranjem priključnog mjesta u svemu prema prvobitnom stanju, što uključuje i obnovu prekopanih asfaltnih cestovnih površina, novim asfaltnim slojevima uz pravilno zasjecanje postojećeg asfalta na spojevima sa novim asfaltom, a prema posebnim uvjetima nadležne ustanove.
6. Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve.
7. Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša, ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova.

2.3.7.6. Zbrinjavanje otpada i zemljani radovi

Zbrinjavanje otpada vrši se sukladno zakonskim odredbama i regulativi. Ukoliko Ugovorno nije drugačije definirano, potpisom Ugovora između Investitora i glavnog Izvođača radova Izvođač se deklarira kao „Posjednik otpada“. Sukladno tome Izvođač je dužan provoditi sve zakonske obveze o svezi tretiranja otpada.

Kao posjednik otpada, Izvođač je dužan otpad predati tvrtki koja ima dozvolu gospodarenja otpadom uz vođenje evidencije otpremnica i dostavnica sa ovlaštene deponije/reciklažnog dvorišta. Otpremnice i dostavnice dostavljaju se Nadzornom inženjeru na pregled i kontrolu deponiranog otpada.

Osnovna zakonska regulativa koje se treba pridržavati je sljedeća:

- a) Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
- b) Pravilnik o katalogu otpada (NN90/15)
- c) Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15, 117/17)
- d) Pravilnik o građevinskom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- e) Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14)
- f) Zakon o gradnji i Zakon o izmjenama i dopunama zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19, 145/24)
- g) Zakon o rudarstvu (NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18 i 98/19)
- h) Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN109/11, 79/14)
- i) Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

Ukoliko uvjeti gradilišta dopuštaju, višak materijala iz iskopa može se privremeno deponirati na gradilištu, a sve u svrhu kasnije ugradnje. Kod nasipavanja, naglašava se da se radi o nasipavanju probranog materijala iz iskopa.

Privremeno odlaganje materijala iz iskopa, potrebnog za kasnije zatrpavanje, smije se obaviti isključivo unutar gradilišne parcele, tako da se ne ugrožava sigurnost osoba i sredstava, te da ne ometa normalno odvijanje radova na gradilištu.

Ukoliko Ugovorom nije drugačije definirano, obveza glavnog izvođača jest vođenje Očevidnika o tijeku i nastanku otpada (ONTO), kao i vođenja registra otpremnica i dostavnica, tj. obvezno je vođenje pratećih listova PL-O za svaku pošiljku otpada koji se upućuje u reciklažno dvorište.

Separacija otpada sukladno „Ključnom broju“ otpada je obavezna i pod nadležnosti je Izvođača radova. Ukoliko tip otpada nije moguće utvrditi vizualnom metodom, potrebno je uzorkovati i definirati sastav otpada sa strane tvrtke koja za to ima ovlaštenje. Potrebu za tim utvrđuje Nadzorni inženjer.

Kućni otpad potrebno je odlagati u posebne spremnike za miješani komunalni otpad, bio razgradivi komunalni otpad, otpadni papir, plastiku, staklo i metal na javnoj površini prema uvjetima Davatelja javne usluge.

Izvođač je dužan gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom, a sve sukladno Zakonu o gradnji.

Višak iskopa koji se ustanovi prilikom građenja građevine, a predstavlja mineralnu sirovinu, stavlja se na raspolaganje vlasniku, tj. Republici Hrvatskoj. Navedeno spada u obvezu Investitora.

2.3.7.7. Način sprječavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš

Odvodnja oborinskih krovnih voda i voda koje se slijevaju sa uređenih površina terena riješena je unutar granica građevne čestice na način da je spriječeno ispuštanje oborinskih voda na susjedne čestice ili javnu površinu.

Teren oko obiteljske kuće uređuje su u skladu sa primorskim ambijentom i postojećim uređenim okućnicama, ozelenjen raslinjem autohtone vrste.

Projektant:

Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

2.3.8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

GRAĐEVINSKI RADOVI (KONSTRUKCIJA I PRATEĆI ZEMLJANI RAD.)	250.000,00 €
---	--------------

UKUPNO	250.000,00 €
---------------	---------------------

Cijene su bez PDV-a.

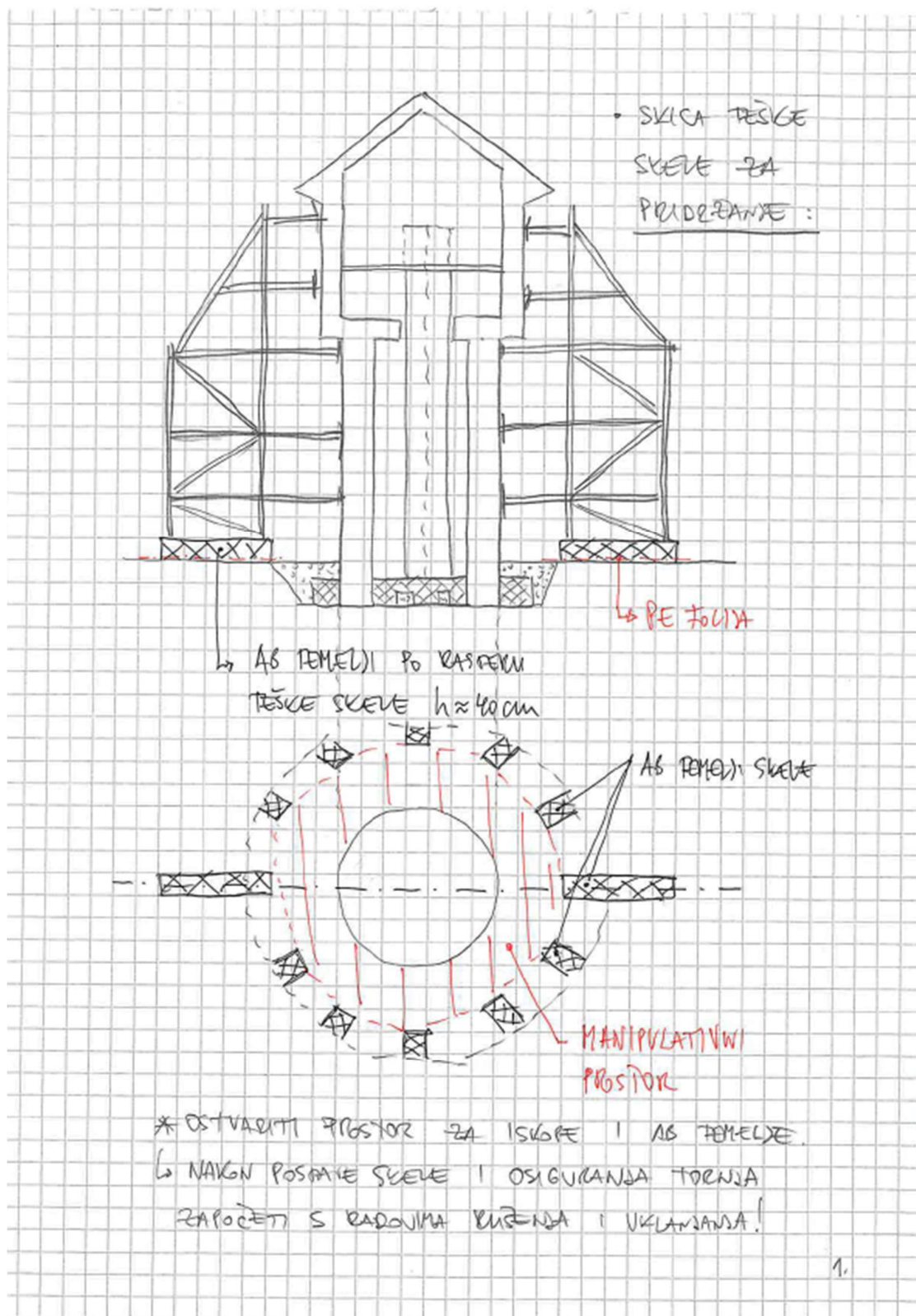
Rijeka, veljača 2025.

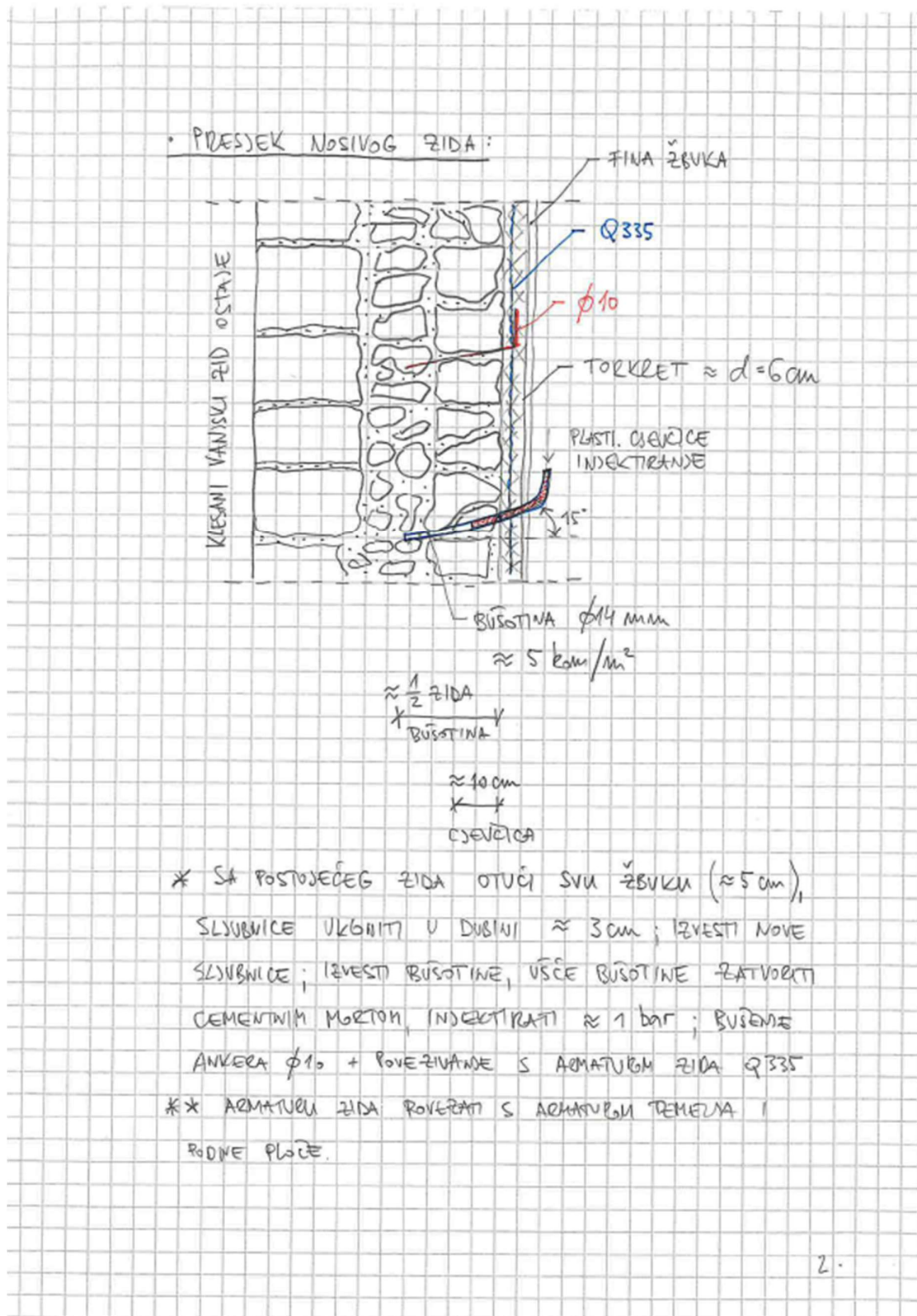
Projektant:
Boris Štimac, mag.ing.aedif., G 6700

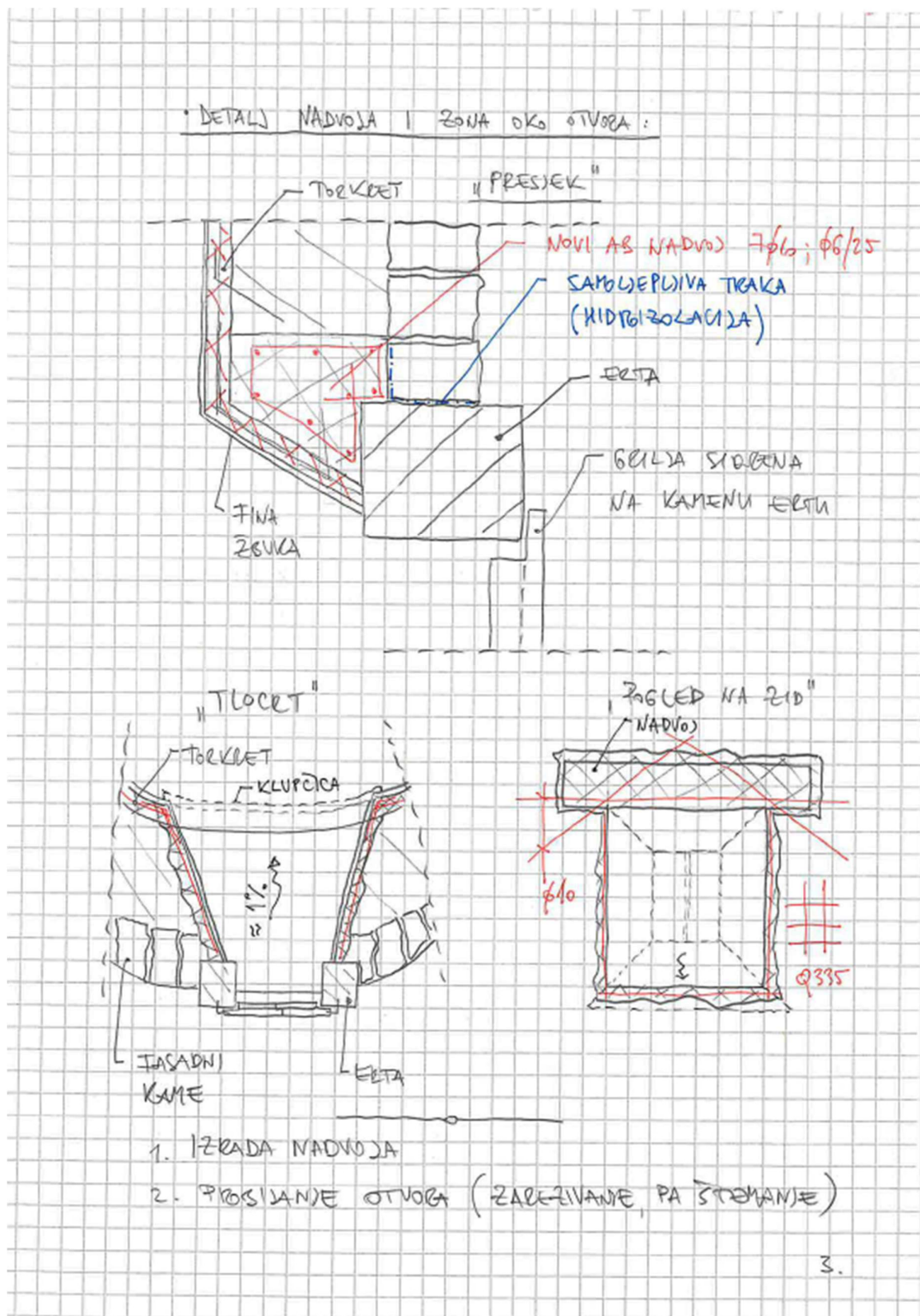
2.4. GRAFIČKI PRIKAZI

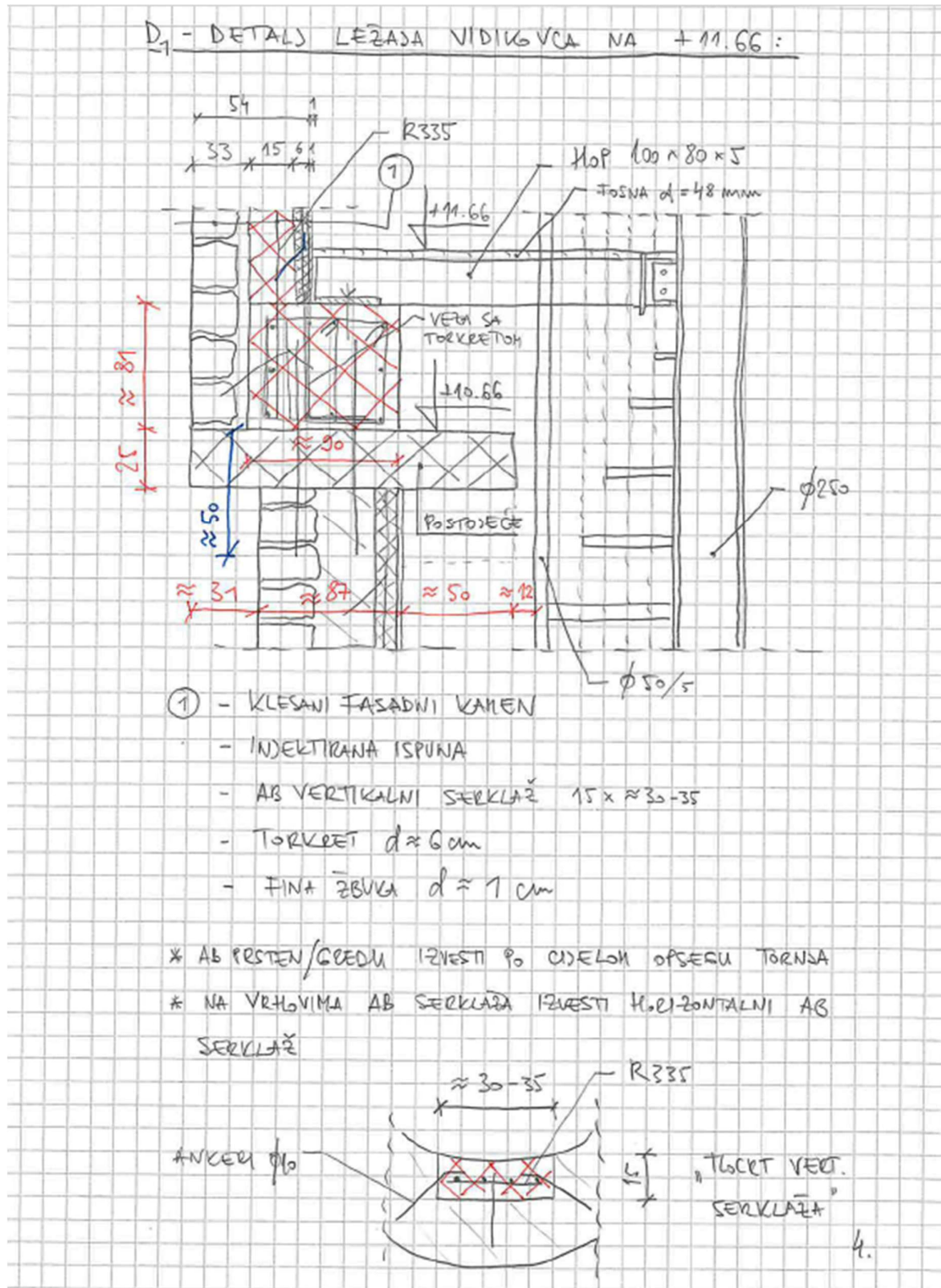
NACRT BR.	SADRŽAJ NACRTA	MJERILO	FORMAT
1	Skica teške skele za pridražnje		A4
2	Presjek novog zida		A4
3	Detalj nadvoja i zona oko otvora		A4
4	D1 – Detalj ležaja vidikovca na +11,66		A4
5	D2 – Detalj ležaja vidikovca na +5,06; Spoj centralnog stupa i grede; Fosna i spoj na gredu		A4
6	Gazište stepenica; Temeljni prsten		A4
7	Razmatrani tijek ojačanja konstrukcije		A4

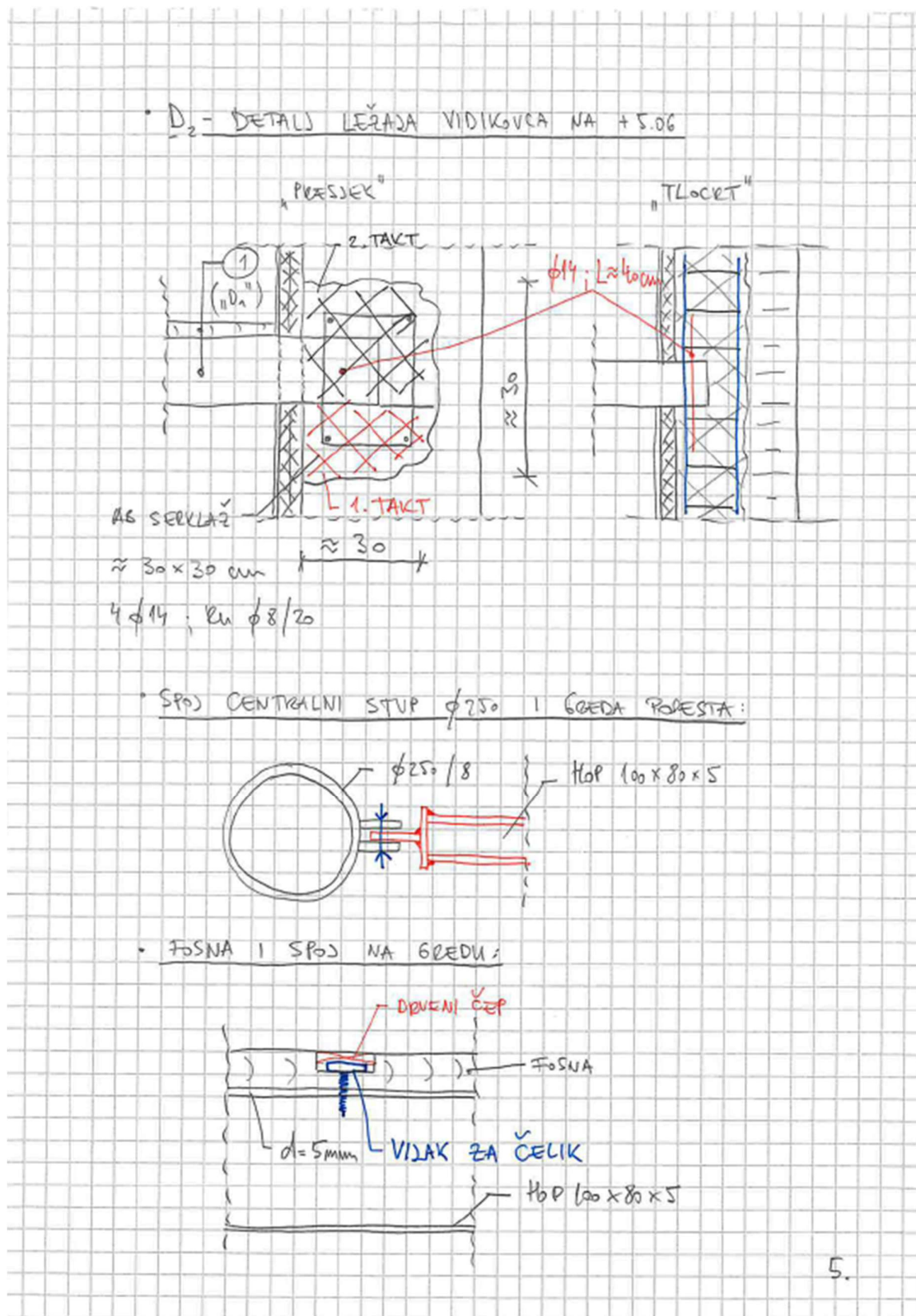
Kompletni grafički prikaz sadržan je u projektu arhitekture – MAPA 1.

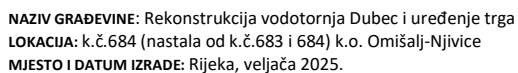












• RAZMATRANI TIJEK OSTAVANJA KONSTRUKCIJE:

1. MONTAŽA TEŠKE SKELE - TIP SKELE PO ODABIRU TEHNOLOGIJE IZVOĐAČA, A SUKLADNO UPUTSTVIMA ODABRANOG PROIZVOĐAČA. SUKLADNO NAVEDENIM I IZVEDBA TEHNIČKOG SKELE UZ TEŽNU OSTAVANJA RADNOG PROSTORA ZA ISKUPJE I KVEDRM AB RADOM OŠTAČANJA TEMELJA I PODNE PLOČE.
2. ISKUPJE I AB RADOM (UNUTRA I VANI)
3. UNUTARNJA SKELE I POČETAK KUPŠENJA ODZGO PREMA DOLJE. PRVO KUPŠENJE VANJSKOG I UNUTARNJEG AB ZIDNOG POKRETA.
4. IZVEDBA AB KONSTRUKCIJE OD +10.66 NA GORE
5. KUPŠENJE AB GORDA I AB PLOČE NA VOTI +10.66 (KUPŠENI OTVOR)
6. VKLANJANJE ŽBUKE ZIDOVA + SAVACIJA SLUBNICA
7. INJEKCIJANJE ZIDOVA CEMENTNIM MORTOM
8. AMERIKIRANJE + ARMATURA + TORKELETIRANJE ZIDOVA UZ SPOJ SA NOVIM AB TEMELJIMA.
9. OSTALI RADOM (ČEVIČNO SAVRISTE, INTERIJERSKI I INSTALCIJSKI RADOM).

