

Projektni ured: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ**
Trg pape Ivana Pavla II br. 17
49246 Marija Bistrica
OIB: 31768839218

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica
kčbr 470 ko Velika Gorica

Oznaka elaborata: **NT-005/23-PKO**

ZOP: **18-2023**

Sukladno ZAKONU O OBNOVI ZGRADA OŠTEĆENIH POTRESOM NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA, KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE, ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE I KARLOVAČKE ŽUPANIJE (NN 21/23)

**GRAĐEVINSKI PROJEKT CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE
ZGRADE MUZEJA TUROPOLJA U VELIKOJ GORICI
(javna ustanova – muzejsko galerijski prostor – kulturno dobro)**

Glavni projektant:
**Damir Keglević, dipl.ing.građ.
G4225**

Projektant:
**Nenad Tepeš, dipl.ing.građ.
G2517**

Suradnik na projektu: **Ivan Kukina, dipl.ing.građ.**

Odgovorna osoba:
Nenad Tepeš, dipl.ing.građ.

U Zagrebu, 12/2023.

PROJEKTANT:
N. Tepeš, diplom. ing. grad.
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ
Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica
OIB: 31768839218

INVESTITOR:
MUZEJ TUROPOLJA
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica

PROJEKT:
**CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA
ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA**
TD: NT-005/23-PKO
12/2023.

GRADEVINA:
MUZEJ TUROPOLJA
JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR
Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica
kžbr 470 ko Velika Gorica

OVJERA OVLAŠTENOG REVIDENTA

(mehanička otpornosti i stabilnost betonskih i zidanih konstrukcija)

UVOD

Predmet Elaborata ocjene postojećeg stanja je Muzej Turopolja, zgrada javna ustanove – muzejsko/galerijski prostor na adresi Trg kralja Tomislava br. 1 u Velikoj Gorici.

Zgrada je oštećena nizom potresa koji su se dogodili od dana 22.03.2020. u Zagrebu i dana 29.12.2020. na području Banovine, te se pristupilo izradi dokumenata sanacije i ojačanja zgrade.

Namjena zgrade Muzeja Turopolja: MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR koji se sastoji od prostora namijenjenog za stalni postav (1. kat) koji prezentira sve četiri zbirke Muzeja:

- arheološku
- kulturno-povjesnu
- etnografsku
- likovnu zbirku

Muzej Turopolja smješten je u središtu Velike Gorice na istočnom rubu gradskog parka. Radi se o jednokatnoj građevini sa visokim potkrovljem pravokutnog tlocrta i baroknih obilježja s tri prozorske osi na južnom pročelju i po sedam prozorskih osi na zapadnom i istočnom pročelju. Veći dio zgrade izgrađen je u 18. stoljeću.

Na sjevernom pročelju je u drugoj polovici 19. stoljeća prigraden prostor za stubište. Građevina je orijentirana svojim uzdužnim dijelom u pravcu sjever-jug.

Pri gradnji su korišteni klasični materijali dostupni u vrijeme izgradnje (kamen, puna cigla, drvene grede, zatege od kovanog željeza, itd).

Zbog oštećenja nosive konstrukcije istu je potrebno ojačati kako bi se zadovoljio bitni uvjet za građevinu, a to je mehanička stabilnost i otpornost. Izvodi se temeljita sanacija i ojačanje elemenata nosive konstrukcije kako bi konstrukcija sa visokim postotkom sigurnosti preuzela bez većih oštećenja sva vanjska djelovanja na konstrukciju uključujući i seizmička opterećenja.

Sanacija i ojačanje elemenata konstrukcije biti će izvedeno novim, dostupnim građevinskim materijalima kompatibilnim sa postojećima, klasičnim materijalima.

Izvršen je vizualni pregled zgrade tijekom ljeta 2023 sa uvidom u oštećenja, napuknuća i progibe/pomake nosive konstrukcije. Izvršena su testiranja gradivih materijala konstrukcije od strane ovlaštenog laboratorija za građevinska ispitivanja.

Za zgradu su izrađeni slijedeći elaborati (djelomično u popisu mapa) koji su korišteni za izradu ovoga projekta obnove cjelovite konstrukcije zgrade:

- 1. ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE ZGRADE MUZEJA TUROPOLJA U VELIKOJ GORICI** (javna ustanova – muzejsko galerijski prostor – kulturno dobro)
Projektantski ured: Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Nenad Tepeš
Trg pape Ivana Pavla II br. 17, 49246 Marija Bistrica
Projektant: Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. ovlašteni inženjer građevinarstva, br. G2517
Broj elaborata: NT-005/23-EO (Zagreb, 12/2023)
- 2. KONZERVATORSKI ELABORAT S IZVJEŠĆEM O KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKIM ISTRAŽIVANJIMA INTERIJERA ZGRADE**
Izradili: dr.sc. Krasanka Majer Jurišić, konzervator savjetnik pov. umj.
Vjekoslav Varšić, viši konzervator restorator
(12/2023)
- 3. ELABORAT O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA OBJEKTU „MUZEJ TUROPOLJA“**
Broj izvještaja: IR-30.10.23-09-01
Voditelj radova: Tomislav Hodić, mag.ing.geoing.
Zagreb, listopad 2023.

SVE OSTALE MAPE I ELABORATI SU NABROJANI U POPISU MAPA.

POPIS MAPA

ARHITEKTONSKI PROJEKT

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektantski ured: APZ Hidria d.o.o., Zagrebačka cesta 223, Zagreb

Projektant arhitekture: Antun Diklić, dipl.ing.arh., ovlaštenu arhitekt br. A301

Projektant arhitekture: Dario Špoljarić, mag.inž.arh., ovlaštenu arhitekt br. A4580

Projektant zaštite od požara: Mirna Barac, dipl.ing.arh., Upisni br. MUP RH: 248

Broj projekta: 18-1-2023

GRAĐEVINSKI PROJEKT

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

Projektantski ured: Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Nenad Tepeš

Trg pape Ivana Pavla II br. 17, 49246 Marija Bistrica

Projektant: Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. ovlaštenu inženjer građevinarstva, br. G2517

Broj projekta: NT-005/23-PKO

MAPA 3 PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Projektantski ured: APZ hidria d.o.o., Zagrebačka 233, Zagreb

Projektant: Damir Keglević, dipl.ing.građ. ovlaštenu inženjer građevinarstva, br. G4225

Broj projekta: 18-2-2023

STROJARSKI PROJEKT

MAPA 4 PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Projektantski ured: TERMOPROJEKTING d.o.o., III Mažuranićev odvojak 8, 10430 Samobor

Projektant: Krešimir Vučinić, dipl.ing.stroj., ovlaštenu inženjer strojarstva, br. S2116

Broj projekta: 1725

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

MAPA 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - JAKA I SLABA STRUJA

Projektantski ured: GRID d.o.o., Poljana Dragutina Kalea 10, 10000 Zagreb

Projektant: Mladen Šafar, ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, br. E1096

Broj projekta: 160/23

MAPA 6 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA

Projektantski ured: GRID d.o.o., Poljana Dragutina Kalea 10, 10000 Zagreb

Projektant: Mladen Šafar, ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, br. E1096

Broj projekta: 160/23

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADE MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

ELABORATI

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Projektantski ured: APZ Hidria d.o.o., Zagrebačka cesta 223, Zagreb

Koordinator ZNR-faza I: Mirna Barac, dipl.ing.arh.

Broj elaborata: 18-3-2023

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE ZGRADE MUZEJA TUROPOLJA U VELIKOJ GORICI (javna ustanova – muzejsko galerijski prostor – kulturno dobro)

Projektantski ured: Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Nenad Tepeš

Trg pape Ivana Pavla II br. 17, 49246 Marija Bistrica

Projektant: Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. ovlašteni inženjer građevinarstva, br. G2517

Broj elaborata: NT-005/23-EO

KONZERVATORSKI ELABORAT S IZVJEŠĆEM O KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKIM ISTRAŽIVANJIMA INTERIJERA ZGRADE

Izradili: dr.sc. Krasanka Majer Jurišić, konzervator savjetnik pov. umj.

Vjekoslav Varšić, viši konzervator restaurator

SADRŽAJ

OPĆI DIO

A. DOKUMENTI

- A.1. RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA
- A.2. POTVRDA O IMENOVANJU PROJEKTANTA
- A.3. RJEŠENJE O UPIS U STRUKOVNE KOMORE
- A.4. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA
- A.5. PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA
- A.6. UPIS ZGRADE U REGISTAR KULTURNIH DOBARA RH
- A.7. RJEŠENJE O SPOMENIKU KULTURE

B. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- B.1. POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA I TEHNIČKIH PROPISA
- B.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
- B.3. SAŽETAK ISPITIVANJA MATERIJALA KONSTRUKCIJE ZGRADE
- B.4. ZAŠTITA OD POŽARA
- B.5. TEHNIČKI UVJETI ZA GOSPODARENJE OTPADOM I OTPADNIM MATERIJALOM

TEHNIČKI DIO

C. TEHNIČKI OPIS

- C.1. OPĆENITO
- C.2. SUGLASNOSTI ZGRADE KAO KULTURNO DOBRO
- C.3. OPIS OBLIKA I VELIČINA GRAĐEVNE ČESTICE
- C.4. OPIS OBLIKA I VELIČINE TE SMJEŠTAJA ZGRADE NA GRAĐEVNOJ ČESTICI
- C.5. PROČELJA ZGRADE
- C.6. UVJETI I ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA
- C.7. MATERIJALI KONSTRUKCIJE
- C.8. ISPUNJENJE TEMELJNOG ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINE
- C.9. PROJEKTIRANA RAZINA POTRESNE OTPORNOSTI ZGRADE
- C.10. UTJECAJ NA OKOLIŠ I SUSJEDNE GRAĐEVINE
- C.11. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE
- C.12. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

D. OPIS POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

- D.1. OPĆENITO O KONSTRUKCIJI
- D.2. POSTOJEĆE STANJE ZGRADE

E. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

F. MJERE SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

- F.0. OPĆENITO
- F.1. TEMELJENJE
- F.2. AB OKVIR OTVORA
- F.3. ZIDANJE PUNOM OPEKOM I ARMATURA SLJUBNICA
- F.4. OJAČANJE GREDNIKA STROPA PRIZEMLJA
- F.5. INJEKTIRANJE NOSIVIH ZIDOVA I STROPOVA
- F.6. FRP (CFRP) SUSTAV
- F.7. FRCM SUSTAV
- F.8.a. HORIZONTALNI DISK – OJAČANJE PODOVA (beton, čelik, drvo)
- F.8.b. HORIZONTALNI DISK – OJAČANJE PODOVA (armirani beton)
- F.9. AB VIJENAC KROVIŠTA
- F.10. KONSTRUKCIJA KROVIŠTA
- F.11. KONSTRUKCIJA DIMNJAKA

G. TROŠKOVNIK RADOVA I PROCJENA TROŠKOVA

- G.1. TROŠKOVNIK RADOVA
- G.2. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐEVINSKIH SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

GRAFIČKI DIO

- 001. PRIKAZ OŠTEĆENJA
- 002. TEMELJENJE I AB OKVIRI OTVORA
- 003. OJAČANJE KONSTRUKCIJA – ZIDANJE I ARMATURNE ŠIPKE
- 004. FRP SUSTAV STATIČKOG OJAČANJA
- 005. FRCM SUSTAV STATIČKOG OJAČANJA
- 006. OJAČANJE PODOVA
- 007. KROVIŠTE – ugradnja drvene građe
- 008. KROVIŠTE – ugradnja čeličnih profila

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

OPĆI DIO

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

A. DOKUMENTI

A.2. POTVRDA O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Zakona o poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji izdajem, imenuje se

Nenad Tepeš, dipl.ing.građ.

projektantom **PROJEKTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA CJELOVITE OBNOVE KONSTRUKCIJE ZGRADE** u smislu odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Sukladno ZAKONU O OBNOVI ZGRADA OŠTEĆENIH POTRESOM NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA, KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE, ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE I KARLOVAČKE ŽUPANIJE (NN 21/23)

Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva "Hrvatske komore inženjera u graditeljstvu", klasa UP/I-360-01/99-01/2517, ur.broj 314-01-99-1, u Zagrebu, 06. prosinca 1999. s danom upisa 18.11.1999., pod rednim brojem 2517. Upisom u Imenik stekao je pravo na samostalno obavljanje djelatnosti u okviru strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pripadajuće mu pravo na obavljanje strukovnih zadataka ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Projektni ured: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ**
Trg pape Ivana Pavla II br. 1
49246 Marija Bistrica
OIB: 31768839218

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica
kčbr 470 ko Velika Gorica

Oznaka elaborata: **NT-005/23-PKO**

ZOP: **18-2023**

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA **NENAD TEPEŠ**
Trg Ivana Pavla II br. 1, 49246 Marija Bistrica

Odgovorna osoba:
Nenad Tepeš

ZAGREB, 12/2023.

A.3. RJEŠENJE O UPISU U STRUKOVNE KOMORE

2

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građiteljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 3. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građiteljstvu (Narodne novine, broj 40/98), riješeno kao u točki:

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovanu siječe pravo na izdavanje pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građiteljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

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

Pouka o pravnom lijeku

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

PRIDRŠNIK KOMORI
Ivan Frančić, dipl.ing.arch.

Dostaviti:

1. TEPEŠ NENAD
ZAGREB, M. ŠIMENČA 18
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

UPIS: 360-01/99-01/2517
314-01-99-1
06. prosinca 1999.

Klasa:
Urbroj:
Zagreb,

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građiteljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio TEPEŠ NENAD dipl.ing.grad., ZAGREB, M. ŠIMENČA 18. za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se TEPEŠ NENAD, (JMBG 0401961330011), dipl.ing.grad., ZAGREB, pod rednim brojem 2517, s datumom upisa 18.11.1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštena inženjera građevinarstva, TEPEŠ NENAD, dipl.ing.grad., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građiteljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građiteljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "inženjerska iskaznica" i siječe pravo na uporabu "pečata".

Obrasci o rješenju

TEPEŠ NENAD dipl.ing.grad., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

A.4. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR ZAGREB
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI VELIKA GORICA

Stanje na dan: 17.10.2023.

NEPOSREDAK KOPIJ
K o V E L I K A G O R I C A
k.b.r.: 470

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000

Izvorno mjerilo 1:1000



A.5. PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA



REPUBLIKA HRVATSKA

Područni ured za katastar Zagreb
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI VELIKA GORICA
Stanje na dan: 16.10.2023. 10:12

Katastarska općina: 331902, VELIKA GORICA

Broj ZK uložka: 3423

Broj zadnjeg dnevnika/Upravnog rješenja: Z-4510/2021
Aktivne plombe:

Izvadak iz BZP-a

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj katastarske čestice	Broj D. L	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m2	PPR
1.	470	37	TRG KRALJA TOMISLAVA DVORIŠTE JAVNA ZGRADA, TRG KRALJA TOMISLAVAR. 1	749 399 350	
		UKUPNO:		749	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 08.06.2021.g. pod brojem Z-4510/2021	
1.1	ZABILJEŽBA, RJEŠENJE PRAVOMOĆNO MINISTARSTVA KULTURE, UPRAVE ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE, KLASA: UP/I-612-08/09-06/0371, URBROJ: 532-04-01-1/4-09-2 19.11.2009, RJEŠENJE PRAVOMOĆNO MINISTARSTVA KULTURE, UPRAVE ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE, KLASA: UP/I-612-08/09-06/0371, URBROJ: 532-06-02-02-02/1-21-5 22.04.2021, da Vijećnica plemenite općine Turopolja (danas Muzej Turopolja), na k.č.br. 470 ima svojstvo kulturnog dobra.	

B Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1. Vlasnički dio: 1/1	GRAD VELIKA GORICA, OIB: 05249442363, VELIKA GORICA, TRG KRALJA TOMISLAVA 34	
2.1	Temeljem zapisnika broj Z-1351/2008/3423 prenosi se slijedeći upis: Primljeno 21. prosinca 1965. ZABILJEŽBA broj Z-1373/65. Na temelju rješenja Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Zagreba u Zagrebu od 27. rujna 1965. broj Os-248/3-1965 zabilježuje se da zgrada Muzeja Turopolja u Velikoj Gorici, sagrađena na č.k.br. 470 (stara č.k.br. 357/1 k.o. Velika Gorica) u A ima svojstvo spomenika kulture i upisana je u registar nepokretnih spomenika kulture grada Zagreba pod brojem 156.	

Izvadak iz BZP-a

Katastarska općina: 331902, VELIKA GORICA

Broj ZK uložka: 3423

C Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju baze zemljišnih podataka na datum 16.10.2023.

A.6. UPIS ZGRADE U REGISTAR KULTURNIH DOBARA RH

Ministarstvo kulture i medija

Web Registar kulturnih dobara RH

Opći podatci

Naziv dobra: Zgrada Muzeja Turopolja
Naziv dobra (eng):
Lista i registarski broj: Nepokretna pojedinačna, Z-4334
Pravni status: Zaštićeno kulturno dobro
Vrsta: Nepokretna pojedinačna
Klasifikacija: javne građevine
Datacija: 18 st. n.e. - 19 st. n.e.
Autor:
UNESCO:

Smještaj kulturnog dobra

Županija: Zagrebačka županija
Grad/općina: VELIKA GORICA
Adresa: Velika Gorica, TRG KRALJA TOMISLAVA, 1

Nadležni konzervatorski odjel

Naziv KO: Konzervatorski odjel u Zagrebu za područje Zagrebačke županije
Adresa KO: Mesnička 49
Telefon: 01 4851 522
e-mail: amelio.vekic@min-kulture.hr



Opis

Zidana jednokatnica baroknih obilježja sagrađena je 1765. godine kao vijećnica Plemenite općine turopoljske. Pravokutnog je tlocrta s arkadnim trijemom u prizemnoj zoni zapadnog pročelja i manjom dogradnjom iz 19. stoljeća. Prostorije su svodene, a na katu dekorirane štukom i oslikom. Osim izvorne prostorne dispozicije sačuvan je velik dio

Podatci na datum: 11.05.2023.

Podatci nisu službeni i mogu se koristiti isključivo u informativne svrhe.

Ministarstvo kulture i medija

Web Registar kulturnih dobara RH

izvorne opreme. Zgrada je rijedak primjer zidanja opekom u 18. st. na turopoljskom području, najznačajnija je barokna građevina grada Velike Gorice i jedna od najznačajnijih u Turopolju.

A.7. RJEŠENJE O SPOMENIKU KULTURE



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA
UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE
KLASA: UP/I-612-08/09-06/0371
URBROJ: 532-06-02-02-02/1-21-5
Zagreb, 22. travnja 2021.

Ministarstvo kulture i medija na temelju članka 104. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi

RJEŠENJE

U Rješenju Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, klasa: UP/I-612-08/09-06/0371, urbroj: 532-04-01-1/4-09-2 od 19. studenoga 2009. godine točke 1. i 2. izreke te odgovarajući dio Obrazloženja mijenjaju se i glase:

1.
Nakon provedenog ispitivanja i usklađivanja rješenja Konzervatorskog zavoda u Zagrebu broj: 01-248/3-1965. od 27. rujna 1965. godine s odredbama Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara utvrđuje se da **Vijećnica plemenište općine Turopolja (danas Muzej Turopolja) u Velikoj Gorici, na k. č. 470 (zk. ul. 3432), k. o. Velika Gorica**, zaštićena kao spomenik kulture i upisana u Registar nepokretnih spomenika kulture Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu pod registarskim brojem RZG-156, ima svojstvo kulturnoga dobra.

2.
Granica kulturnoga dobra iz točke 1. izreke ovoga Rješenja obuhvaća **k. č. 470 (zk. ul. 3432), k. o. Velika Gorica**.

Izvod iz katastarskog plana Područnog ureda za katastar Zagreb, Odjela za katastar nekretnina Velika Gorica klasa: 935-06/20-01/739, urbroj: 541-12-07/9-20-2 od 3. studenoga 2020. godine, u mjerilu M=1:1000, s ucertanom granicom kulturnoga dobra, sastavni je dio ovoga Rješenja.

Obrazloženje

Rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, klasa: UP/I-612-08/09-06/0371, urbroj: 532-04-01-1/4-09-2 od 19. studenoga 2009. godine utvrđeno je, nakon provedenoga postupka, da **Vijećnica plemenište općine Turopolja (danas Muzej Turopolja) u Velikoj Gorici** ima svojstvo kulturnoga dobra.

Nakon donošenja Rješenja o utvrđivanju svojstva kulturnoga dobra za **Vijećnicu plemenište općine Turopolja (danas Muzej Turopolja) u Velikoj Gorici** utvrđeno je kako je u točki 1. i 2. izreke Rješenja i u odgovarajućem dijelu Obrazloženja bilo potrebno navesti točnu k. č. na kojoj se nalazi kulturno dobro. Naime, nakon donošenja navedenoga Rješenja provedena je izmjena brojeva katastarskih i zemljišnoknjižnih čestica na području k. o. Velika Gorica. Nekađašnja k. č. 357/1 (zk. ul. 22), k. o. Velika Gorica na kojoj se nalazi predmetno kulturno dobro, dobila je novi broj k. č. 470 (zk. ul. 3432), k. o. Velika Gorica.

Zakon o općem upravnom postupku člankom 104. propisuje da javnopravno tijelo koje je donijelo rješenje može u svako vrijeme ispraviti greške u imenima ili brojevima, pisanju ili računanju te druge očite netočnosti u rješenju ili njegovim ovjerenim prijepisima, s time da ispravak greške proizvodi pravni učinak od dana od kojega proizvodi pravni učinak rješenje koje se ispravlja.

Sljedećom navedenom, valjalo je odlučiti kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnome lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture i medija u roku od 15 dana od njegova primitka. Žalba se predaje ovom tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno, a može se

izjaviti i u zapisnik. Na žalbu se sukladno članku 9. stavku 2. točki 29. Zakona o upravnim pritojbama („Narodne novine“ broj 115/16), ne plaća upravna pritojba.

Dostaviti:



A.8. UVJERENJE O IZGRAĐENOSTI PRIJE 1968. GODINE



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR ZAGREB
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI VELIKA GORICA**

**KLASA: 938-08/23-02/200
URBROJ: 541-12-07/8 -23-2
VELIKA GORICA, 24.10.2023**

Odjel za katastar nekretnosti Velika Gorica, OIB: 84891127540, na temelju čl. 168. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnosti (»Narodne novine«, br. 112/18 i 39/22), čl. 159. Zakona o općem upravnom postupku (»Narodne novine«, br. 47/09 i 110/21), a na zahtjev MUZEJ TUROPOLJA, TRG KRALJA TOMISLAVA 1, 10410 VELIKA GORICA, HRVATSKA izdaje se:

UVJERENJE

Da je građevina evidentirana u katastarskom operatu katastarske općine Velika Gorica na k.č.br. 470, dana 06.05.2013. godine kada je Odlukom Državne geodetske uprave Klasa: 932-05/13-03-04, Ur.br.: 541-3-1-2/1-13-3 od 12.06.2013. godine stavljen u primjenu katastarski operat za k.o. Velika Gorica na kojem je provedena katastarska izmjera.

Identifikacijom je utvrđeno da su građevine označene kao A i B, locirane na k.č.br. 470, K.o. VELIKA GORICA (Mbr.331902), prikazane na snimci iz zraka izrađenoj temeljem snimanja iz zraka obavljenog 1968. godine.

Sastavni dio ovog uvjerenja su izvod iz katastarskog plana i preslika snimke iz zraka.

Ovo se uvjerenje izdaje u svrhu **dokazivanja da je građevina evidentirana prije 15.02.1968.** te se u druge svrhe ne smije uporabiti.

Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16 i 114/22) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 156/22), upravna pristojba po Tar. br. 1. i Tar. br. 4. ne naplaćuje se.

Izradio/la:
Maja Maršanić, geodetski tehničar
ovlaštena geodetska referentica

Službena osoba:
Maja Maršanić, geodetski tehničar
ovlaštena geodetska referentica



Naziv izdavalca dokumenta
Vrijeme izdavanja dokumenta

Zajednički informacijski sustav
24.10.2023 08:16

Naziv izdavalca certifikata
Serijski broj certifikata
Algoritam potpisa

Fina RDC TDU 2015, Financijska agencija, HR

197687561509153988154143525487752217359

RSA

Kontrolni broj

Z154072684db139ac

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <https://oss.uredjerezemlja.hr/public/preuzmiDokument> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

Napomene

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbzr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

B. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA

KVALITETE

B.1. POPIS PROJEKTA, LITERATURE, ZAKONA, PRAVILNIKA, NORMI I DRUGIH IZVORA INFORMACIJA

Arhivski nacrti građevine nisu korišteni prilikom utvrđivanja geometrije, već je izvršena izmjera i skeniranje građevine izvana i iznutra te su na temelju snimka izrađeni nacrti postojećeg stanja.

Izvor za proračunske metode korištene u svrhu ovog dokumenta su zakoni i propisi navedeni u nastavku

- Izvori za procjenu potresnog opterećenja tokom 2020. godine:
- Izvor: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us70008dx7/map>
- Izvor: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000d3zh/map>
- Podaci za proračun potresnog ubrzanja tla prema potresnoj karti prof.dr.sc. Marijan Herak:
<http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php>
- „OBNOVA GRADA ZAGREBA NAKON POTRESA, Ciklus predavanja: znanjem za Zagreb (i Hrvatsku), Metode i rezultati ispitivanja zidanih građevina, Domagoj Damjanović, Joško Krolo, Ivan Duvnjak & Marko Bartolac, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet“)
- “ Ispitivanje mehaničkih svojstava gradiva zidanih građevina, Autori: Mr. sc. Joško Krolo, dipl. ing. građ.; dr. sc. Mladenko Rak, dipl. ing. građ., Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, Kačićeva 26, GRAĐEVINAR 52 (2000) 5, 279-283“
- UPPOJ Urgentni program potresne obnove - UPPO; Milan Crnogorac, Mario Todorić, Mario Uroš, Josip Atalić; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska, komora inženjera građevinarstva, 2020.
- Zidane konstrukcije. Autor: prof. dr. sc. Zorislav Sorić, 2016

ZAKONI

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)

Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 96/18)

ZAKON O OBNOVI ZGRADA OŠTEĆENIH POTRESOM NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA, KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE, ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE I KARLOVAČKE ŽUPANIJE (NN 21/23)

TEHNIČKI PROPISI

TEHNIČKI PROPIS ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 17/17)

TEHNIČKI PROPIS O IZMJENAMA I DOPUNAMA TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 75/20, 07/22)

PRAVILNICI

Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14 i NN 72/20)

Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11).

NORME

HRN EN 1990:2011

Eurokod -- Osnove projektiranja konstrukcija

HRN EN 1991-1-1:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja

HRN EN 1991-1-2:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja - požar

HRN EN 1991-1-3:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom

HRN EN 1991-1-4:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra

HRN EN 1991-1-5:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja

HRN EN 1991-1-6:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe

HRN EN 1991-1-7:2008

Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja

HRN EN 1993:2008

Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija

HRN EN 1998:2008

Eurokod 8 -- Projektiranje konstrukcija otpornih na potres

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

B.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

UVOD

Ovaj Program/predpis izrađen je u svezi s odredbama Zakona o gradnji (Narodne novine, br. 153/13, 20/17, 39/19) kao obvezatan sadržaj glavnog projekta građevine. Njime se utvrđuje sustav osiguranja kakvoće građevine, koja se mora postići građenjem. Provjera građenja kao jedinstveno shvaćenog postupka provodi se slijedom/putem niza pojedinačnih postupaka (koraka/faza) provjere. Obično, jedan provjereni korak počinje u trenutku kada se mjerodavnost prethodnog dionika građenja završava, a započinje narednog, odnosno gdje jedan građevni postupak završava, a započinje naredni. Provjerne postupke u tijeku jednog proizvodnog postupka treba potpuno dovršiti prije početka narednog građevnog postupka. Provjera kakvoće provodi se određenom provjerom odobrenog projekta, građevnih gradiva, građevnih i pripadajućih postupaka, građevnih dijelova te cijele građevine. Načelno, predpis provjere kakvoće sadržava:

- svrhu provjere
- predmet provjere
- vremenski raspored i učestalost provjere
- provjerne postupke
- prosudbena pravila za prihvatanje ishoda provjere
- odrednice o potrebnim izvješćima i potvrdama nakon provjere
- odrednice o postupcima u slučaju nedopuštenih odstupanja provjernih ishoda

Program obuhvaća način ispitivanja i mjere propisane za postizanje kakvoće gradiva i sklopova, nosivost i stabilnost konstrukcije, te pravilnosti oblika dijelova i cjelokupne konstrukcije. Građenjem postignuta kakvoća mora biti sukladna tehničkim opisima i crtežima izvedbenog projekta, a naročito sa namjenom građevine, pri čemu se obavezno mora osigurati pouzdanost, mehanička otpornost i stabilnost.

OPĆE MJERE ISPITIVANJA I OSIGURANJA KAKVOĆE

1. Stručni nadzor građenja

Stručni nadzor građenja temeljem članka 56. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 131/21) provodi fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja ako za to ispunjava uvjete građenja prema posebnom zakonu i propisima donesenim na temelju tog zakona.

2. Osiguranje kakvoće građevnih gradiva i građevnih dijelova

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji i posebnim propisima, tj. prije stavljanja u promet i uporabu trebaju biti: atestirani od strane ovlaštene ustanove u skladu sa zakonom o standardizaciji ocijenjeni kao sukladni tehničkim specifikacijama odnosno tehničkim propisom. Uporabljivost građevnog proizvoda dokazuje se ispravama o sukladnosti, a to su:

- CERTIFIKAT o sukladnosti građevnog proizvoda ili
- IZJAVA O SUKLADNOSTI građevnog proizvoda.

Materijali čija proizvodnja nije obuhvaćena atestiranjem moraju se u uzorcima ispitati i o tome sačiniti izvješće. Način uzimanja i broj uzoraka moraju biti u skladu s odgovarajućim propisima i standardima (obavezna primjena HRN – Hrvatskih normi).

3. Mjerenje i pribavljanje dokumentacije o obliku građevine

U tijeku građenja obavezno je stalno nadziranje geodetskim instrumentima:

- položaja građevine u prostoru
- oblika i položaja građevinskih dijelova tijekom građenja i onih ostvarenih u naravi u odnosu na projekt i to oboje u vodoravnom i uspravnom smjeru
- nadzor/provjera mora se obavljati na pogodnim mjestima (mjernim vrpčama, geodetskim, optičkim ili drugim mjernim uređajima) polazeći pri mjerenju uvijek od stalnih točaka, odnosno pravaca s poznatim podacima o njihovom apsolutnom položaju
- u provedenom nadzoru/provjeri moraju se voditi zabilješke sa značajkama obveznim građevinskih očevidnika za sve značajne radne postupke odnosno građevinske dijelove kako bi se u svakom trenutku imalo na uvid podatke o položajnom stanju do tada izgrađenih dijelova građevine odnosno njenih pojedinih dijelova.

Od faze iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine, nužan je stalni geodetski nadzor. Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčenja i druge geometrije svih elemenata
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu repera i poligonih točaka

ZEMLJANI RADOVI

Prije izvođenja radova izvoditelj radova je dužan izvršiti sve potrebne pripremne radove, izraditi pristupne ceste, postaviti signale na komunikacijskim linijama, postaviti i održavati potrebnu mrežu instalacija vodovoda i električne energije za potrebe gradilišta (pogon strojeva, rasvjeta i sl.) te sve ostalo potrebno, a sve prema projektu organizacije građenja. Potrebne geodetske kontrole treba izvesti sukladno nacrtima. Nadalje potrebno je očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova. Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstva tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Materijal iz iskopa treba na deponiju gradilišta odlagati u vrstama i kvaliteti. Za nasipanje ispod podnih ploča i temelja treba upotrijebiti prirodni šljunak ili drobljeni kamen od homogene i čvrste stijene. Izvoditelj radova dužan je dati ateste o zbijenosti nasipa.

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna. Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik. Kod zatrpavanja i nasipavanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Tijekom iskopa potrebno se pridržavati sljedećih smjernica:

sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja iskop se izvodi prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla)

tijekom rada ne smije doći do prekomjernog potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla

ne smije se nepotrebno izvoditi povećani ili štetni iskopi

za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na građevini izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju, ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu

Zasipavanje oko izvedenih temelja izvesti nakon izrade i zaštite hidroizolacije, i to u slojevima s potrebnim zbijanjem kako ne bi došlo do naknadnog slijeganja nasutog tla.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta. U slučaju upotrebe eksploziva izvoditelj radova je dužan zaposliti kvalificiranu radnu snagu i postupiti shodno propisima za tu vrstu radova.

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa vršiti prema važećim normama.

Kontrolom i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	---

određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Mk)

ispitivanje granulometrije nasipnog materijala.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću. Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

Posebne mjere provjere:

Redni broj	Predmet provjere	Svrha	Vremenski raspored i učestalost provjere	Provjerni postupci	Prosudbena pravila za prihvaćanje ishoda provjere	Odrednice o potrebnim izvješćima i potvrdama nakon provjere	Odrednice o postupcima u slučaju nedopuštenih odstupanja provjernih ishoda
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Temeljno dno/tlo	Nosivost	Najkasnije prije početka iskopa za temelje	Pokusna bušenja	Utvrđena nosivost prihvaća se ako je pokusom utvrđena/ocijenjena nosivost veća od projektom predviđene ili nije manja za više od 5% iste	Upis u građevinski dnevnik ovlaštene osobe i pismena potvrda/izvješće	Izraditi novi/dopunski glavni projekt temeljenja i pribaviti dopunu građevinske dozvole
2	Nosivi donji (zemljani naboj)	Zbijenost	Prije ugradbe narednih podnih slojeva	Pregledom za vrijeme izvedbe i iskopom pokusnih jama	Ocjenom stupnja zbijenosti u %	Upis u građevinski dnevnik	Dodatno zbijanje
3	Nosivi donji (zemljani naboj podnih podloga)	Stišljivost	Prije ugradbe narednih podnih slojeva	Opterećenje kružnom pločom prema HRN U. B1.046	Ishod pokusnog opterećenja treba biti unutar II zone (tj. za tlo dovoljne nosivosti)	Upis u građevinski dnevnik i izdavanje isprave o ishodu pokusa	Dodatno zbijanje
4	Nosivi gornji (šljunčani sloj)	Stišljivost	Prije ugradbe narednih podnih slojeva	Opterećenje kružnom pločom prema HRN U. B1.046	Ishod pokusnog opterećenja treba biti unutar II zone (tj. za donji sloj dovoljne nosivosti)	Upis u građevinski dnevnik i izdavanje isprave o ishodu pokusa	Dodatno zbijanje

HIDROIZOLACIJSKI RADOVI

Izvoditelj radova dužan je za sve materijale koji će se upotrijebiti za izradu izolacija pribaviti ateste ovlaštene osobe stručne organizacije (atest ne smije biti stariji od šest mjeseci) i dati na uvid nadzornom inženjeru. U toku radova rukovoditelj treba propisati i provesti potrebne mjere zaštite kako ne bi došlo do oštećenja izvedene hidroizolacije, a naročito pažljivo izvoditi zaštitu hidroizolacije betonom.

Hidroizolacija, zvučne i toplinske izolacije treba izvesti točno prema specifikaciji radova, uputama i preporukama proizvođača i tehničkim uvjetima. Podloge moraju biti čiste, suhe i ravne, bez prašine i nevezanih čestica. Termoizolacijske obloge izvesti kontinuirano bez reški da se ne pojave hladni mostovi. Hidroizolacijskim radovima na pokrivanju ravnih krovova pristupiti kad su završeni potrebni limarski radovi i ostali koji prethode istim. Spojeve krova ili obloga od različitih materijala kao i priključke na druge konstrukcije treba izvesti stručno i pažljivo. Izolacijske trake moraju se za podlogu lijepiti po cijeloj površini s propisanim prijklopom, horizontalno 10 cm, vertikalno 15 cm.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1 i normama na koje ta norma upućuje.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima 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.

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 prilogima 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 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 su bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 50 m³, za svakih sljedećih ugrađenih 50m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

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

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2.

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.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem datum isporuke, vrijeme i količinu i informirati proizvođača o posebnoj transportu na gradilište, posebnim postupcima ugradnje i ograničenjima vozila isporuke: npr. tipa (agitirajuća i neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, prema tome kako to odgovara korisniku. Kad je posrijedi tvornički proizveden beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C:

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

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

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

ime tvornice betona

serijski broj otpremnice

datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode

broj vozila

ime kupca

ime i lokacija gradilišta

detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj

količina betona u m³

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće – σ_2/σ_{28}
brz	>0,5
srednji	>0,3<0,5
polagan	>0,15<0,3
vrlo polagan	<0,15

deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima

kvalitete i EN 206

ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno

vrijeme kada beton stiže na gradilište

vrijeme početka istovara

vrijeme završetka istovara.

OTPREMNE INFORMACIJE ZA GRADILIŠNI BETON

Odgovarajuće informacije tražene u otpremnici za gotov (tvornički proizveden beton) mjerodavne su i za otpremnicu za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

KONZISTENCIJA PRI ISPORUCI

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

KONTROLA SUKLADNOSTI I KRITERIJI SUKLADNOSTI

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje. Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja, te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i odredbama ovog poglavlja projekta. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

KONTROLA PROIZVODNJE, VREDNOVANJE I POTVRĐIVANJE SUKLADNOSTI

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje: izbor materijala, projektiranje betona, proizvodnju betona, preglede i ispitivanja, uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala svježeg i očvrstlog betona i opreme, te kontrolu sukladnosti.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206-1. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati.

Upravljanje kvalitetom i potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema Tehničkom propisu. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+.

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

Kontrola proizvodnje obuhvaća:

Prethodna ispitivanja (početna ispitivanja tipa, prema normi HRN EN 206-1, dodatak A)

Ispitivanje proizvodne sposobnosti betonare

Ispitivanje osnovnih komponenti betona

Ispitivanje svježeg betona

Ispitivanje očvrstlog betona (točka 8.0. norme HRN EN 206-1:2006)

Minimalni broj uzoraka za prihvaćanje sukladnosti betona (tablica 13, točka 8.2.1.2. norme HRN EN 206-1:2006), za početnu i neprekidnu proizvodnju betona

Kriterij sukladnosti tlačne čvrstoće (tablica 14, točka 8.2.1.3. norme HRN EN 206-1:2006)

1. Prethodna ispitivanja

Sastav betona definirani su prema ranije izvedenim prethodnim ispitivanjima i početnim ispitivanjima tipa, prema normi HRN EN 206-1, dodatak A. Dokazi postignutih razreda tlačnih čvrstoća betona po periodima proizvodnje (mesečni), izvještaji o prethodnim ispitivanjima betona i izvještaji o početnim ispitivanjima tipa nalaze se u dokumentaciji betonare i laboratorija

2. Ispitivanje proizvodne sposobnosti betonare

Proizvodna sposobnost betonare ispituje se prema normi HRN U.M1.050 i ASTM C 94-86a, a rezultati ispitivanja sastavni su dio dokumentacije betonare.

3. Ispitivanje osnovnih komponenti betona

Vrši za to ovlaštena osoba ili betonari. Vršiti kontrolu osnovnih komponenti za proizvodnju betona. Kontrola se sastoji od vizualnog pregleda svake dopremljene pošiljke, kako bi se utvrdilo da li je kvaliteta u skladu s proizvođačevom specifikacijom iz popratne dokumentacije. Potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnji i Izjave o sukladnosti proizvođača cementa, agregata i aditiva nalaze se u dokumentaciji laboratorija i betonare.

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	---

4. Ispitivanje svježeg betona

Provodi se u laboratoriju betonare prema normi niza HRN EN 12350 -1,2,3,6, i 7

Ispitivanje konzistencije vrši se stalno i to pri betonari. Ispitivanje mjerenjem vrši se u laboratoriju betonare i to na početku rada, kod uzimanja kontrolnih uzoraka i/ili minimalno jednom u smjeni.

Ispitivanje temperature (vanjske) se provodi periodično ovisno o vremenskim prilikama.

Ispitivanje gustoće se vrši dnevno u laboratoriju betonare.

Ispitivanje sadržaja vode se provodi za svaku mješavinu i to pri betonari.

Dolaskom auto miješalice na gradilište potrebno je provjeriti:

sve podatke s otpremnice betona (odgovara li isporučeni beton specificiranom u narudžbi)

je li došlo do promjene svojstva svježeg betona u transportu koje bi mogle utjecati na kvalitetu ugradnje i svojstva očvrslag betona (izvršiti vizualni pregled, mjerenje konzistencije i temp. svježeg betona kod betoniranja u posebnim uvjetima – temperatura zraka ispod 5 stupnjeva Celzijevih i iznad 30).

provjeriti da temp samog svježeg betona ne bude iznad 30 stupnjeva Celzijevih te ne manje od 5 stupnjeva celzijevih

izmjeriti konzistenciju na početku betonaže i kod uzimanja uzoraka (istim postupkom kao u tvornici betona, u skladu s normom HRN EN 12350 -2)

Zadužena stručna osoba Izvođača obavljati će kontrolu dopremljenog betona i po potrebi, prema uputama proizvođača, korigirati konzistenciju betona. Konzistencija mora omogućiti kvalitetnu ugradnju u elemente konstrukcije i zbijanje za to predviđenim sredstvima.

Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda. Konzistencija se (nakon slump testa) može korigirati jedino dodavanjem superplastifikatora u auto miješalicu, pod stručnim nadzorom odgovorne osobe izvođača radova.

5. Ispitivanje očvrslag betona

U toku proizvodnje betona obavezno je uzimanje kontrolnih uzoraka svakog tipa betona u skladu s normom HRN EN 206-1:2006. Na uzorcima očvrslag betona ispituje se tlačna čvrstoća i zahtijevana posebna svojstva betona, ako su određena projektom konstrukcije ili programom kontrole.

Rezultati ispitivanja tlačnih čvrstoća očvrslag betona obrađuju se u okviru tekuće kontrole za dokaz o postignutim razredima tlačnih čvrstoća projektiranog betona.

Ocjena tlačne čvrstoće projektiranog betona daje se u skladu s normom HRN EN 206-1, točka 8.2.1, gdje se proizvodnja betona ocjenjuje kao početna, odnosno neprekidna nakon što se ispita više od 35 uzoraka svakog sastava betona. Ocjena se daje prema kriterijima sukladnosti tlačne čvrstoće iz tablice 14 norme HRN EN 206-1, na grupama od 3 uzastopna rezultata ispitivanja koja se ne preklapaju.

Minimalna, propisana učestalost uzorkovanja betona je:

Tablica 13 norme HRN EN 206-1		Minimalna učestalost uzorkovanja	
Proizvodnja	Prvih 50 m3 proizvodnje	Nakon prvih 50 m3 proizvodnje	
		Beton sa certificiranom kontrolom proizvodnje	Beton bez certificirane kontrole proizvodnje
Početna (dok se ne dobije najmanje 35 rezultata)	3 uzorka	1 na 200 m3 ili 2 na proizvodni tjedan	1 na 150 m2
Neprekidna (kad se dobije najmanje 35 rezultata)		1 na 400 m3 ili 1 na proizvodni tjedan	

Osim uzorkovanja definiranih Tablicom 13 potrebno je izvršiti i dodatno uzorkovanje betona ugrađenog na gradilištu i to po sljedećem ključu:

pri ugradnji betona temeljnih elemenata minimalno dodatno po jedan uzorak na svakih 75 m3 betona iste kvalitete ili minimalno dodatno jedan uzorak dnevno (u razdoblju kad se vrši betoniranje temelja).

pri ugradnji betona zidova jezgri minimalno dodatno po jedan uzorak na svakih 50 m3 betona iste kvalitete ili minimalno jedan uzorak dnevno (u razdoblju kad se vrši betoniranje zidova jezgre).

Uzorkovanje treba biti raspoređeno kroz svu proizvodnju i ne treba biti veće od 1 uzorka na svakih 25 m3.

Uzorke betona treba uzimati i ugrađivati iz različitih mješavina ili auto dizalica.

Uzorci su dimenzija 150/150/150 mm, uzimaju se u promatranom razdoblju, te ugrađuju i njeguju u skladu sa normom HRN EN 12390-1,2.

Tlačna čvrstoća se ispituje prema normi HRN EN 12390-3 pri starosti uzorka od 28 dana.

Uzorak se ugrađuje u kalup u tri sloja i svaki sloj se zbija šipkom. Uzorak betona se drži u kalupu 24 h na temperaturi cca 20 stupnjeva celzijevih, a slobodnu površinu potrebno je pokriti vlažnom jutenom vrećom. Nakon što se kocka izvadi iz kalupa njeguje se do prijevoza u laboratorij u bazenu s vodom.

Razred slijeganja svih betona je S4. Na izvedbenim crtežima specificirano je maksimalno zmo agregata. Ukoliko nije vrijedi 7 do 32 mm.

Kod tvorničke proizvodnje prefabriciranih betonskih elemenata u kontroliranim uvjetima zaštitni sloj se može umanjiti za do 5 mm.

Sve eventualne korekcije moraju biti pravovremeno predočene naručitelju i izvođaču radova na gradilištu, nadzornom inženjeru i projektantu.

Navedeni sastavi betonira definirani su za betone koji će se ugrađivati auto pumpom, direktnim istovarom iz auto miješalice ili pomoću toranjske dizalice s posudom za prihvata betona. Vrijedi za dobavljene betone i ugrađene na samom gradilištu te isto za betone dobavljene i ugrađene u tvornici armirano betonskih prefabrikata.

Izvođač prefabrikata dostavlja svu potrebnu specificiranu dokumentaciju Glavnom Izvođaču odnosno Nadzornom inženjeru na gradilište.

Razredi konzistencije svježeg betona definirani su točkom 4.2.1. norme HRN EN 206-1.

S4 – slijeganje 160-210 mm

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

IZBOR MATERIJALA

Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Samo osnovne sastojke utvrđene uporabivosti za uvjetovanu primjenu treba koristiti u betonu sukladnom EN 206.

Proizvođač betona obavezan je isporučiti beton odgovarajućih reoloških svojstava, homogen i ugradljiv, bez segregacije zrna i izdvajanja vode. To znači da u toku proizvodnje betona mora odrediti optimalno vrijeme miješanja. Kod utovara betona u auto miješalicu ne smije dolaziti ni do kakve segregacije. Dopuštena visina slobodnog pada ovisna je o sastavu betona, a proizvođač je mora odrediti za svaki slučaj posebno.

CEMENT

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom EN 197 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Od ostalih vrsta cementa mogu se rabiti oni cementi za koje se objave odgovarajući ostali dijelovi EN 197 ili za njih u nedostatku tih dijelova postoje odgovarajuće još uvijek važeće HRN ili tehnička dopuštenja nadležnog državnog ministarstva.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji. Preporuka je cement tipa CEM II, razreda tlačne čvrstoće 42,5 ili veće. Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je način uporabe i izgled propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrđenog (certifikacijskog) znaka (i njegovim izmjenama i dopunama).

Znak mora biti otisnut na pakiranje u kojemu se cement otprema ili na otpremni dokument ako se otprema cisternama. Uvozni cementi moraju zadovoljavati uvjete propisane odgovarajućim hrvatskim normama i ove tehničke uvjete i moraju biti na propisani način certificirani.

Cement i u vrećama i cisternama treba transportirati i skladištiti na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Treba ga skladištiti posebno po vrstama i klasama i rabiti prema redosljedu primitka na betonari.

Cementi iste vrste i klase različitih proizvođača smiju se skladištiti u istom silosu samo ako se prethodno dokaže da njihovo miješanje ne djeluje negativno na svojstva i ujednačenost kakvoće betona. Ne smije se rabiti cement koji je na betonari uskladišten duže od 3 mjeseca, ako ispitivanjem osnovnih svojstava nije potvrđeno da mu kakvoća odgovara propisanim uvjetima.

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica k.b.r. 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

AGREGAT

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan normom EN 12620 i lagani agregat propisan normom EN 13055.

Agregat pri spravljanju betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije. Prirodno granulirani agregat smije se rabiti samo za izradu valjanog betona, podložnih betona i betona ispunje ujetovane klase C 8/10. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrđbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrđenog (certifikacijskog) znaka.

Znak mora biti otisnut na otpremni dokument koji se uz isporučeni agregat dostavlja kupcu. Uporabljujost recikliranog agregata koji se dobiva preradom prethodno rabljenog anorganskog materijala, a za koji zahtjevi još nisu uključeni u normu EN 206 treba utvrđivati prema uvjetima iz potpoglavlja 7-00.1.2. „OTU-a“. Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno, tako da se ne pričaju, ne predobljuju i ne segregiraju.

Podloga odlagališta agregata treba biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje iz agregata. Na istom mjestu smije se odlagati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitih izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

Ispitivanje vlažnosti frakcije može raditi laboratorij betonare (izvodi se svakodnevno), dok ispitivanje granulometrijskog sastava, procjena sitnih čestica i upijanja vode može raditi akreditirani laboratorij (izvodi se u slučaju sumnje).

VODA ZA SPRAVLJANJE BETONA

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN-1008. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez prethodne provjere uporabljivosti.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

KEMIJSKI DODACI

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. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrđbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrđenog (certifikacijskog) znaka.

Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe.

Uporabljujost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

MINERALNI DODACI

Pod mineralnim dodacima podrazumijevaju se

gotovo inertni mineralni dodaci (tip I)

pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

filere koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620

pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450

silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

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.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanju ili otpremni dokument.

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.

Razredi tlačne čvrstoće	Najmanja karakteristična čvrstoća valjka, $f_{ck, valj}$ (N/mm ²)	Najmanja karakteristična čvrstoća kocke, $f_{ck, koc}$ (N/mm ²)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbr 470 ko Velika Gorica
--	--	---	--

RAZRED IZLOŽENOSTI I ZAŠTITNI SLOJ BETONSKIH ELEMENATA I KONSTRUKCIJA

Ovisno o vanjskim utjecajima definirani su razredi izloženosti elemenata konstrukcije koje je potrebno poštovati prilikom izvedbe konstrukcije i ugradnje armature jer se iz tih uvjeta direktno određuje zaštitni sloj armature.

Razred	Opis okolišta	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
1 Nema rizika korozije		
X0	Bez rizika djelovanja	Elementi bez armature u neagresivnom okolišu (npr. nearmirani temelji koji nisu izloženi smrzavanju i odmrzavanju, nearmirani unutarnji elementi) Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom vrlo suho.
2 Korozija uzrokovana karbonizacijom¹⁾		
Kada je beton s armaturom ili drugim ugrađenim metalom izložen zraku i vlagi, izloženost treba svrstati u razrede kako slijedi:		
XC1	Suho ili trajno vlažno	Elementi u prostorijama obične vlažnosti zraka (uključujući kuhinje, kupaoane, prionice rubija u stambenim zgradama); elementi stalno uronjeni u vodu
XC2	Vlažno, rijetko suho	Dijelovi spremnika za vodu; dijelovi temelja
XC3	Umjerena vlažnost	Dijelovi do kojih vanjski zrak ima stalni ili povremeni pristup (npr. zgrade obične oblike, tipa -šed); prostorije s atmosferom visoke vlažnosti (npr. javne kuhinje, kupališta, prionice, vlažni prostori zatvorenih bazena za kupanje, ...)
XC4	Cikličko vlažno i suho	Vanjski betonski elementi izravno izloženi kiši, elementi u području kvašenja vodom (slatkovodna jezera i/ili rijeke)
3 Korozija uzrokovana kloridima koji nisu iz mora		
Kada je beton, koji sadrži armaturu ili drugi ugrađeni materijal, u dodiru s vodom koja sadrži kloride, uključujući soli za odmrzavanje, koji nisu iz mora, razrede izloženosti treba svrstati kako slijedi:		
XD1	Umjerena vlažnost	Područja prskanja vode s prometnih površina, privatne garaže
XD2	Vlažno, rijetko suho	Bazeni za plivanje i kupališta; elementi izloženi industrijskim vodama koje sadrže kloride
XD3	Cikličko vlažno i suho	Elementi izloženi prskanju vode s prometnih površina na koja se nanose sredstva za održavanje; parkirališne ploče bez zaštitnog sloja ²⁾
4 Korozija uzrokovana kloridima iz morske vode		
Kada je beton koji sadrži armaturu ili drugi ugrađeni metal u dodiru s kloridima iz morske vode ili solima iz mora nošenim zrakom, razrede izloženosti treba svrstati kako slijedi:		
XS1	Izložen solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	Vanjski elementi u blizini obale
XS2	Stalno uronjeno (u zonama plime i oseka i prskanja vode)	Stalno uronjeni elementi u lukama
XS3		Zidovi lukobrana i molova

5 Korozija uzrokovana smrzavanjem i odmrzavanjem sa ili bez sredstva za odmrzavanje		
Kada je beton izložen značajnom djelovanju smrzavanja i odmrzavanja u vlažnom stanju, razrede izloženosti treba svrstati kako slijedi:		
XF1	Umjereno zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Vanjski elementi
XF2	Umjereno zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje ili morska voda	Područja prskanja vode s prometnih površina, sa sredstvom za održavanje (ali drugačije od onog za XF4); područje prskanja morskom vodom
XF3	Jako zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Otvoreni spremnici za vodu, elementi u području kvašenja vodom (slatkovodna jezera i/ili rijeke)
XF4	Jako zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje ili morskom vodom	Prometne površine tretirane sredstvima za odmrzavanje; pretežno vodoravni elementi izloženi prskanju vode s prometnih površina na koja se nanose sredstva za održavanje; parkirališne ploče bez zaštitnog sloja ³⁾ ; elementi u području morske plime, mjesta na kojima može doći do struganja u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije
6 Kemijska korozija⁴⁾		
Kada je beton izložen kemijskom djelovanju koje se javlja iz prirodnog tla i podzemne vode kako je dano u tablici 2.11, razrede izloženosti treba svrstati kako dolje slijedi. Svrstavanje morske vode ovisi o geografskoj lokaciji, pa treba primijeniti razvrstavanje važeće na mjestu uporabe betona.		
XA1	Slabo kemijski agresivna okolina	Spremnici u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije; spremnici tekućih umjetnih gnojiva
XA2	Umjereno kemijski agresivni okoliš	Betonski elementi u dodiru s morskom vodom; elementi u agresivnom tlu
XA3	Jako kemijski agresivni okoliš	Kemijski agresivne vode u postrojenjima za tretiranje otpadnih voda; spremnici za silažu i korita (žljebovi) za hranjenje životinja; rashladni tornjevi s dimnjacima za odvođenje dimnih plinova
7 Beton izložen habanju		
XM1	Umjereno habanje	Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu vozila s pneumatiskim gumama na kotačima
XM2	Značno habanje	Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu viličara s pneumatiskom ili tvrdim gumama na kotačima
XM3	Ekstremno habanje	Elementi industrijskih konstrukcija izloženi prometu viličara s pneumatiskom gumama ili željeznim kotačima; hidrauličke konstrukcije u vrtložnim (uzburkanim) vodama (npr. bazeni za destilaciju); površine izložene prometu gusjeničara

Najmanji zaštitni sloj za postavljanje armature u beton definiran je prema razredu izloženosti elemenata konstrukcije:

	Razred izloženosti	1	2
		Najmanji zaštitni sloj c_{min} (mm) ^{a)} ^{b)} za armaturu	Dopuštena odstupanja zaštitnog sloja Δc (mm)
1	XC1	20	10
2	XC2	35	15
	XC3	35	
	XC4	40	
3	XD1	55	
	XD2		
	XD3 ^{c)}		
4	XS1	55	
	XS2		
	XS3		

BETONIRANJE

Uvjeti kakvoće betona

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

Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

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

Kontrola prije betoniranja

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

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.

Sve pripreme radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.

Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije nego što dosegne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

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

Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0 °C.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

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

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

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

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

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kžbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	--

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

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

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

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

Njega i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

da se skupljanje svede na najmanju moguću mjeru

da se postigne potrebna površinska čvrstoća

da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja

od smrzavanja

od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

držanje betona u oplati

pokriivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i krajevima

pokriivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja

držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem

primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi da je brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu.

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

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

čvrstoće i zrelosti betona

oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50% uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici:

Tablica: Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura	Najmanje razdoblje njegovanja, dana 1) 2)			
	Razvoj čvrstoće betona 4) fcm2/fcm28			
	brz, r>0,50	srednji, r=0,30	spor, r=0,15	vrlo spor
r<0,15				
T<25	1,0	1,5	2,0	3,0
25>T>15	1,0	2,0	3,0	5,0
15>T>10	2,0	4,0	7,0	10,0
10>T>5	3,0	6,0	10,0	15,0
dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati				
linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća				
za temperature ispod 5 °C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5 °C				
razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i nakon 28 dana				

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine

računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka

temperaturi grijanja

drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i upotrijebljenog mineralnog dodatka.

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

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

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65 °C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

značajno smanjenje čvrstoće,

značajno povećanje poroznosti,

odloženo formiranje etringita,

povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost sa zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske strukture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom

konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Konstrukcijske spojnice

Spojini dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Geometrijske tolerancije

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

mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,

ponašanje tijekom uporabe građevine

kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstruktivnih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti. Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije. Ako je određeno geometrijsko

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	---

odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet. Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica: Tolerancije odstupanja

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	<p>Za sve vrijednosti je:</p> <p>$\Delta(\text{minus})$ a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$</p> <p>uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti</p>	<p>- 10 mm</p> <p>+ 10 mm</p> <p>+ 15 mm</p> <p>+ 20 mm</p>

POLOŽAJ OBIČNE ARMATURE
U POPREČNOM PRESJEKU

c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona
 c_n = nominalni zaštitni sloj
 c = stvarni zaštitni sloj
 Δ = dopušteno odstupanje od c_n
 h = visina poprečnog presjeka
 Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - \Delta(\text{minus})$
 Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.

c	Preklopni spoj	I preklopna duljina	- 0,06 l
d	Okomitost poprečnog presjeka	a-duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	Ravnost Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine: globalno lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$, ali ne više od 30 mm	
g	Ravnost bridova	za dužine $\geq 1 \text{ m}$ $> 1 \text{ m}$	8 mm 8 mm/m ali ne više od 20 mm
h	Otvori u ulošci	$\Delta 1; \Delta 2; \Delta 3;$	+ - 25 mm

SKELE I OPLATE

Osnovni zahtjevi

Oplata i skele moraju biti u skladu s HRN EN 13670-1 te prema projektu betonske konstrukcije. Skele i oplate moraju biti tako konstruirane i izvedene da mogu preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u izvođenju radova, bez štetnih slijeganja i deformacija, kako bi se osigurala sigurnost i točnost elemenata konstrukcije predviđena projektom konstrukcije.

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

otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe

dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije

oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate, te njihovim uklanjanjem

skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme.

Materijali

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

Oplatna ulja

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

Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

ograničenjem progiba i/ili slijeganja

kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona npr. usporavanjem gradnje.

Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina površina mora osigurati takvu površinu betona.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	---	--	---

Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli. Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Sve vidljive plohe betona trebaju biti glatke i ujednačene boje. Prema arhitektonskim zahtjevima dijelovi konstrukcija predviđeni su kao vidljivi beton (natur beton). Te posebne vizualne zahtjeve treba poštovati sve u skladu arhitektonskim projektom. Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora. U cilju postizanja projektiranog izgleda ploha, nužno je koristiti odgovarajuću oplatu i adekvatno ugrađivati beton.

Oplatni ulošci i nosači

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

biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja

ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju

ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom

ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona

ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu. Udubljena ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata

dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku

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

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja. Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

ARMATURE I UGRADNJE ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1 i normama na koje ista 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 ovoga Programa.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te da li je tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

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

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete normi EN 10080 i HRN EN 1130 te uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa i uvjete projekta.

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 savjajalište 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 preklape šipki potrebno je izvoditi prema propisima preklapanja iz HRN EN 1992, kao i sidrenje.

Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom

savijanje čelika na temperaturi -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.

Zaštitni sloj 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.

ZIDARSKI RADOVI

Izvođač radova mora za sve materijale koji će se upotrebljavati za zidanje pribaviti od proizvođača propisane ateste. Za materijale koji će se spravljati (mort za zidanje ili žbukanje) izvođač radova mora pribaviti ateste ovlaštene organizacije za pojedine materijale (cement, vapno, gips, pijesak...). Cjelokupni zidarski materijal kao i konačni proizvod mora odgovarati postojećim tehničkim propisima te biti u skladu s „Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada“.

Zidovi moraju biti ravni sa jednoličnim horizontalnim i vertikalnim reškama. Nakon zidanja nadzorni inženjer treba pregledati zidove i odobriti žbukanje. Žbukanje izvoditi na suhom zidu u dva sloja: prvi (grubi) sloj oštirim prosijanim pijeskom, a drugi (fini) sloj finim sitnim pijeskom. Gotova žbuka mora biti bez pukotina i tragova zidarske daščice. Ispitivanje zidarskih radova se vrši prema standardu U.M8.002, dok se ispitivanje sastojaka vrši prema sljedećim standardima:

vapno B.C8.040, B.C8.042
 cement B.C8.020, B.C8.022
 pijesak U.M2.010
 voda U.M1.014
 puna opeka B.D1.001

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	---

Posebne mjere provjere:

Redni broj	Predmet provjere	Svrha provjere	Vremenski raspored i učestalost provjere	Provjerene postupke	Prosudbena pravila za prihvatanje ishoda provjere	Odrednice o potrebnim izvješćima i potvrđama nakon provjere	Odrednice o postupcima u slučaju nedopuštenih odstupanja provjerenih ishoda
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Šuplji opečni glineni blokovi HRN B.D1.015-VII-100	Utvrđivanje klase	Certifikat za svaku isporučenu količinu	Provjera certifikata	Ispravan certifikat prema Zakonu o gradnji	Upis u građevinski dnevnik	Neprihvatanje istovara i povrat isporučene količine

Projektiranje, građenje, održavanje i način korištenja građevine moraju biti takvi da se ispune zahtjevi propisani Tehničkim propisom za zidane konstrukcije (NN 01/07). Zidana konstrukcija se izvodi od: nearmiranog, omeđenog, armiranog i prednapetog zida. Građevni proizvodi na koje se primjenjuje ovaj Tehnički propis za zidane konstrukcije jesu: cement i zidarski cement, građevno vapno, agregat, mort, dodaci mortu, dodaci mortu za injektiranje natega i betonu, voda, beton, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armature, zidni element, pomoćni dijelovi, predgotovljeno zide. Zidana konstrukcija i građevni proizvodi moraju imati tehnička svojstva i ispunjavati druge zahtjeve propisane Tehničkim propisima za zidane konstrukcije (NN 01/07).

Tehnička svojstva zidane konstrukcije

Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje zidane konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša tako da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče: rušenje građevine ili njezinog dijela, deformacije nedopuštenog stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije, nerazmjerno velika oštećenja građevine u odnosu na uzrok. Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije ili njezinog dijela tijekom određenog vremena propisanog posebnim propisom. Tehnička svojstva postižu se projektiranjem i izvođenjem u skladu s odredbama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Očuvanje tehničkih svojstava postiže se održavanjem zidane konstrukcije u skladu s odredbama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da, osim ispunjavanja zahtjeva iz Tehničkog propisa za zidane konstrukcije, budu ispunjeni i zahtjevi posebnih propisa kojima se uređuje ispunjavanje drugih bitnih zahtjeva za građevinu.

Građevni proizvodi za zidane konstrukcije

Građevni proizvodi proizvode se u proizvodnim pogonima (tvornicama) izvan gradilišta, ako Tehničkim propisom za zidane konstrukcije nije drukčije propisano. Iznimno mort, beton, armatura, zidni elementi od prirodnog kamena i predgotovljeno zide mogu biti izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta.

Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u zidanu konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za zidane konstrukcije i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Mort, beton, armatura, zidni elementi od prirodnog kamena i predgotovljeno zide izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta smiju se ugraditi u zidanu konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom zidane konstrukcije i Tehničkim propisom za zidane konstrukcije.

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

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti, označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju građevina koje sadrže zidanu konstrukciju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u prilogima Tehničkog propisa za zidane konstrukcije.

Projektiranje zidanih konstrukcija

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

Projektom zidane konstrukcije mora se dokazati da će građevina tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornost na požar te druge bitne zahtjeve u skladu s posebnim propisima. Mehanička otpornost i stabilnost, te otpornost građevine na požara djelovanja dokazuju se u glavnom projektu proračunima graničnog stanja nosivosti i graničnog stanja uporabljivosti zidane konstrukcije za predvidiva djelovanja i utjecaje na građevinu.

Gornji rubovi temelja zidane konstrukcije, odnosno gornji rubovi nadtemeljnih zidova moraju biti međusobno povezani veznim gredama, zategama ili armiranobetonskom podnom pločom. Pregradni zidovi, obložni zidovi, zidovi ispunje i protupožarni zidovi moraju se, u smjeru okomitom na vlastitu ravninu, povezati s nosivim zidovima odnosno nosivim dijelovima zidane konstrukcije, te stropnim konstrukcijama u skladu s projektom zidane konstrukcije.

Zide visine veće od 1,0 m iznad stropne konstrukcije kojemu vrh nije pridržan okomito na vlastitu ravninu (zidovi na koje se oslanja drveno krovništvo, zabatni zidovi, pregradni zidovi kojima vrh nije pridržan stropnom konstrukcijom i sl.) mora biti izvedeno kao omeđeno zide s upetim vertikalnim serklažima u nosivu konstrukciju.

Izvođenje i uporabljivost zidanih konstrukcija

Pri izvođenju zidane konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta zidane konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda i odredaba Tehničkog propisa za zidane konstrukcije.

Propisana svojstva i uporabljivost građevnog proizvoda izrađenog na gradilištu utvrđuju se na način određen projektom i Tehničkim propisom za zidane konstrukcije. Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom zidane konstrukcije ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost zidane konstrukcije nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Održavanje zidanih konstrukcija

Održavanje zidane konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine. Tehničkim propisom za zidane konstrukcije te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Za održavanje zidane konstrukcije dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i Tehničkim propisom za zidane konstrukcije.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

Mort

Tehnička svojstva morta moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu morta i moraju biti specificirane prema normama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Sastavni materijali od kojih se mort proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Tehnička svojstva svježeg i očvrstalog morta moraju ispunjavati zahtjeve bitne za krajnju namjenu. Tehničko svojstvo otpornosti na odmrzavanje i smrzavanje morta mora biti specificirano ako je zida u koje je ugrađen mort izloženo takvom djelovanju. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka, ispitivanje svježeg i očvrstalog morta proizvedenog u tvornici provode se prema normama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Kontrola morta prije ugradnje u zidanu konstrukciju i naknadno, provode se na gradilištu prema normama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije.

Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od +5°C, niti viša od +35°C. Kada je srednja dnevna temperatura zraka manja od +50°C ili viša od +35°C, zidanje zida treba izvoditi pod posebnim uvjetima sukladno odredbama iz projekta zidane konstrukcije.

TESARSKI RADOVI

Oplata, kao i razna razupiranja, mora imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguraju potpunu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline. Fasadne skele se trebaju izvesti prema HTZ propisima i statički proračunati.

Materijal

Za izradu oplata koristiti daske, gredice i letve od jelove rezane građe prema standardu D.C1.041, odnosno tesana građa od četinarara prema HRN D.B7.020. Ako se upotrebljava građa IV klase dopušta se višestruko korištenje:

- daske 24 mm za oplatu 3 puta
- daske 43 mm za oplatu 3 puta
- gredice za oplatu 3 puta
- daske 24 mm za podgrađu 3 puta
- gredice za podgrađu 10 puta

Kad se upotrebljava bolja kvaliteta građe od IV klase, višestrukost upotrebe se može povećati za oko 25%. Rok korištenja drvene skele koja je u korištenju na otvorenom prostoru je približno 700 dana. Za izradu krovnog ustroja obvezno je uporabiti crnogoričnu građu II klase.

Izrada

Oplata mora biti stabilna, otporna i dovoljno poduprta da se ne bi izvila ili popustila u bilo kojem pravcu. Oplate moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima za potrebne dijelove koji će se betonirati i to sa svim podupiračima. Unutarnje površine oplata moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute, prema tome kako je to u crtežima predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, da se osigura dobro brtvljenje i sprečavanje deformacija. Za oplatu se ne smiju upotrijebiti takvi premazi koji bi se mogli oprati s gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje na betonskim površinama. Oplate za površine betonskih konstrukcija koje će ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj blanjanjoj ili profiliranoj oplati, a prema nacrtu. Ako se u projektu traži blanjana oplata, onda treba koristiti daske istih širina, osim ako nije predviđeno drukčije, s vidljivom strukturom drveta. Kad su u betonskim konstrukcijama predviđeni otvori, treba još prije betoniranja izvesti i postaviti oplatu u tu svrhu. Neposredno prije početka ugrađivanja betona oplata se mora očistiti, a nadzorni inženjer ju treba pregledati i odobriti.

RADOVI NA IZVEDBI DRVENE KONSTRUKCIJE

Pri odabiru materijala, izvođenju, zaštiti i održavanju potrebno je koristiti se odredbama za drvene konstrukcije definirane Tehničkom propisu za građevne konstrukcije (NN 17/17).

Za drvene konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u hrvatskim normama HRN EN 1995-1-1 i HRN EN 1995-2 (cjelovito drvo i materijali na osnovi drveta), a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuju ove hrvatske norme i poseban propis.

Za priključke drvenih konstrukcija rabe se mehanički spojni elementi (vijci, vijci za drvo, čavli, trnovi, skobe, moždanici i utisnute ježaste ploče) te adhezivi koji su navedeni u hrvatskim normama HRN EN 1995-1-1 i HRN EN 1995-2, a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuju ove hrvatske norme i poseban propis.

Sastavni dijelovi drvene konstrukcije (spregovi, zatege, temelji i sl.) i građevni proizvodi koji se u njih ugrađuju, a nisu obuhvaćeni ovim posebnim pravilima, moraju ispunjavati zahtjeve ovoga Propisa i posebnih propisa kojima su uređeni građevni proizvodi.

Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u drvenu konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane ovim

Propisom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač drvene konstrukcije tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.

Najveći postotak vlage za puno drvo je 15%. Moguće je upotrijebiti i drvo s većim postotkom vlažnosti (do 20%), ali u trenutku primanja punog opterećenja mora biti zračno suho. Drvo koje se lijepi mora imati sadržaj vode koja odgovara tehničkoj uputi proizvođača ljepila ali ne manje od 9% i ne više od 15% s time da maksimalna razlika sadržaja vode elemenata koji se lijepe smije biti $\pm 2\%$.

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

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

Nije dopuštena uporaba različitih vrsta ljepila za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije.

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

Građenje građevina koje sadrže drvenu konstrukciju mora biti takvo da drvena konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim

Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,

je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,

jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

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

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

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač:

pregledava svaku otpremnicu i dokumentaciju koja prati drvene proizvode, mehanička spajala, ljepila, zaštitna sredstva i druge građevne proizvode koji se ugrađuju u drvenu konstrukciju

vizualno kontrolira drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja i utvrđuje sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda.

PROJEKTANT: N. Tepoš, dipl.ing.grad. URED CIVILNOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPOŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa hrvatskim normama HRN EN 13183-1 i HRN EN 13183-2. Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje. Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika. Elementi drvene konstrukcije i drugi proizvodi koji se ugrađuju u drvenu konstrukciju moraju biti transportirani i uskladišteni do trenutka ugradnje na način kako je to određeno projektom drvene konstrukcije i uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača. Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi i predgotovljeni elementi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom, koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elementa ili prevrtanje. Krojenje drvnih proizvoda radi se na zato pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu preciznih alata. Kod rešetkastih nosača potrebno je prekontrolirati krajeve pojedinih elemenata rešetke na postojanje kvrga i raspuklina te elemente koji ne zadovoljavaju kriterije ugradbe odbaciti.

Rupe, utori i zarezi za spajala moraju biti izvedeni s takvom preciznošću da se osiguraju projektom predviđena svojstva spoja. Smatra se da je uvjet ispunjen ako se rupe za spajala izvede istovremeno na svim elementima istog spoja privremeno složenim u konačni položaj. Ugradba spajala provodi se u takvom privremenom položaju elemenata konstrukcije kojim se osigurava projektirano nadvišenje. Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročenih samom izvedbom (uključujući od opreme koja se koristi pri izvođenju ili samih postupaka izvedbe) kao i od utjecaja vjetrova ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije).

Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

IZVOĐENJE DRVENIH KONSTRUKCIJA LIJEPLJENJEM

Lijepljenje na gradilištu dopušteno je samo u kontroliranim uvjetima u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ljepljiva te zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije. Ljepiti se smiju samo elementi čija je površina prethodno pripremljena (osušena, odmašćena, oprašena, i sl.) u skladu s projektom i prema uputi odnosno tehničkoj uputi proizvođača. Pri izvođenju lijepljenih spojeva zabranjuje se brusnim papirom popravljati neravne površine. Pri izvođenju lijepljenih spojeva sadržaj vode drvnog proizvoda na mjestu spoja mora se kontrolirati neposredno prije lijepljenja. Maksimalna razlika sadržaja vode drvnog proizvoda na mjestu spoja ne smije biti veća od 2% u odnosu na projektom određen sadržaj vode. Svi spojevi moraju biti izvedeni s ljepljivom istog porijekla, kao i ljepljivo s kojim je izvedeno međusobno lijepljenje lamela u slučaju lameliranih nosača. U toku vezivanja ljepljiva nije dopušteno pomicanje elemenata. Kontrola lijepljenog spoja i čvrstoća ljepljiva moraju se u lijepljenoj konstrukciji kontrolirati i poslije završetka lijepljenja, što se postiže ispitivanjem probnih uzoraka izrađenih u istim uvjetima i identičnim okolnostima kao i kod osnovne lijepljene konstrukcije ili uzimanjem probnih uzoraka iz osnovne konstrukcije odgovarajućom primjenom hrvatskih normi niza HRN EN 15416 te hrvatskih normi HRN EN 302-1, HRN EN 302-2, HRN EN 302-3 i HRN EN 302-4.

ZABRANE PRI IZVOĐENJU DRVENIH KONSTRUKCIJA

Pri izvođenju drvene konstrukcije nije dopušteno sljedeće:

ugradnja mekog konstrukcijskog drva razreda čvrstoće nižeg od C18

ugradnja drvenih elemenata od cjelovitog drva i lijepljenog lameliranog drva za koje se utvrdi da početna odstupanja od ravnosti u sredini elementa prelaze vrijednosti navedene u hrvatskoj normi HRN EN 1995-1-1

ugradnja drvnih proizvoda čiji je sadržaj vlage veći od 22%

ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene građe tijekom transporta, obrade, međusklađenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta s vodom i tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem ugradnja mehaničkih spajala pri izradi lijepljenog spoja na način da se smatraju nosivim spojinim sredstvima.

Ako se pri izradi lijepljenog spoja primjenjuju čavli, vijci ili vijci za drvo smiju se smatrati samo pritezним spojinim sredstvima – lijepljenje drvnog proizvoda čiji je sadržaj vlage nepovoljniji između sljedećih vrijednosti: 12% \pm 3% sadržaja vlage i sadržaja vlage koji odgovara uputi odnosno tehničkoj uputi proizvođača ljepljiva, s time da najveća razlika sadržaja vlage elemenata koji se lijepe ne prelazi \pm 2% – uporaba različitih vrsta ljepljiva za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije – varenje, na gradilištu ili u tvornici čeličnih elemenata koji su u kontaktu ili takvoj blizini drvenih elemenata da toplota varenja i/ili iskre mogu oštetiti drvene elemente ili njihov zaštitni premaz.

Održavanje drvene konstrukcije podrazumijeva:

redovite preglede drvene konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, ovim Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji,

izvanredne preglede drvene konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,

izvođenje radova kojima se drvena konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je drvena konstrukcija izvedena.

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

izvješćima o pregledima i ispitivanjima drvene konstrukcije,

zapisima o radovima održavanja,

na drugi prikladan način, ako ovim Propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Prilikom rekonstrukcije drvene konstrukcije, prethodna istraživanja moraju obavezno uključiti:

vizualni pregled stanja glavnih elemenata drvene konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači, zatege, položaj i veličina pukotina, nastanak ili širenje biološke zaraze drva (gljivama i/ili insektima) utvrđivanje sadržaja vode

utvrđivanje stanja sloja zaštitnog premaza elemenata drvene konstrukcije te

drugi oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena značajna materijalna šteta.

KROVOPOKRIVAČKI RADOVI

Izdavitelj radova mora prije početka pokrivanja pregledati podlogu koja mora biti propisno izrađena tako da pokrivač nalegne cijelom površinom bez ugibanja i bez stvaranja neravnina. Nadzornom inženjeru potrebno je predočiti ateste o kakvoći pokrova, koja mora biti u skladu sa projektom, tehničkim propisima i specifikacijom materijala. Prekrivanje izvršiti prema projektu, uputstvu i preporukama proizvođača pokrova.

LIMARSKI RADOVI

Sav rad i materijal, te finalni proizvod mora odgovarati postojećim tehničkim propisima. Limarski radovi mogu otpočeti tek kad se završe svi prethodni radovi. Podloga mora biti ravna. Nadzorni inženjer mora utvrditi da li limovi zadovoljavaju uvjete izvedbenog projekta i specifikaciju radova, te odobriti iste. Željezni dijelovi koji dolaze u dodir s pocinčanim dijelovima moraju biti odgovarajuće izolirani. Čavli i zakovice moraju biti od istog materijala kao i lim. Vodolovna grla moraju biti propisno spojena na vertikalnu odvodnu instalaciju, te dobro ugrađena da istaka od olovnog lima bude dovoljno podvučena pod hidroizolaciju krova.

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

B.3. SAŽETAK ISPITIVANJA MATERIJALA KONSTRUKCIJE ZGRADE

Istraženi radovi su izvedeni na gradivnim materijalima konstrukcije zgrade, te je elaborat sa zaključcima ispitivanja. Ispitivanje je izvelo društvo GEOEXPERT d.o.o. iz Zagreba, Horvaćanska 77, te je izveden dolje navedeni zaključak:

ELABORAT O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA OBJEKTU „MUZEJ TUROPOLJA“

Broj izvještaja: IR-30.10.23-09-01

Ugovor/narudžba: Ponuda broj: PON-23.10.27-01

Narudžbenica broj: 11/2023

Voditelj radova: Tomislav Hodić, mag.ing.geoing.

Zagreb, listopad 2023.

ZAKLJUČAK

Na temelju ponude broj PON-23.10.27-01 i narudžbenice broj 11/2023 od dana 3.11.2023. izvršeni su istražni radovi u svrhu ispitivanja kvalitete gradivnih materijala konstrukcije objekta "Muzej Turopolja" u Velikoj Gorici.

Istražni radovi provedeni su na pozicijama određenim obzirom na vizualni pregled, dostupnost konstruktivnih elemenata i dogovoru sa Naručiteljem.

U sklopu istražnih radova provedeno je sljedeće:

☑ Otkopavanje temelja te utvrđivanje dubine i dimenzija temeljne stope (1 ispitna pozicija),

☑ Ispitivanje posmične čvrstoće зида u konstrukciji (1 ispitna pozicija),

☑ Ispitivanje tlačne čvrstoće opeke izvađene iz зида (1 ispitni uzorak),

☑ Ručno otvaranje konstrukcije nadvoja i određivanje karakterističnog poprečnog presjeka i vrste materijala (1 ispitna pozicija),

Terenski radovi provedeni su 30. listopada 2023. godine.

Otkopavanje temelja te utvrđivanje dubine i dimenzija temeljne stope

Otkopavanje temelja radi utvrđivanja dubine i dimenzija temeljne stope je izvedeno na jednoj poziciji, u prizemlju objekta uz unutrašnji zid. Utvrđeno je da je zid zidan punom opekam. Betonska podna ploča je debljine oko 16 cm i na njoj se nalaze keramičke pločice. Ispod razine podne ploče temelj se nastavlja u ravnini зида, zidan je punom opekam i ide do dubine od oko 60 cm. Ispod dijela temelja koji je zidan punom opekam nastavlja se dio temelja od kamenog materijala u dubini od 20 – 30 cm. Ukupna dubina temelja je 80 – 90 cm. Materijal koji se nalazi oko temelja, a ispod podne ploče je uglavnom mješavina zemljanog materijala i ostataka pune opeke različitih dimenzija i oblika.

Ispitivanje posmične čvrstoće зида u konstrukciji

Ispitivanje je provedeno na jednoj poziciji зида u prizemlju objekta. Posmična čvrstoća зида na toj poziciji iznosi 0,11 N/mm².

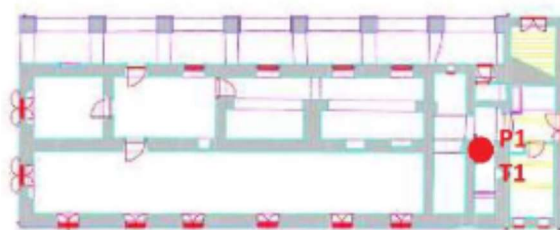
Ispitivanje tlačne čvrstoće opeke izvađene iz зида

Izvađen je jedan uzorak pune opeke iz konstrukcije зида radi utvrđivanja tlačne čvrstoće.

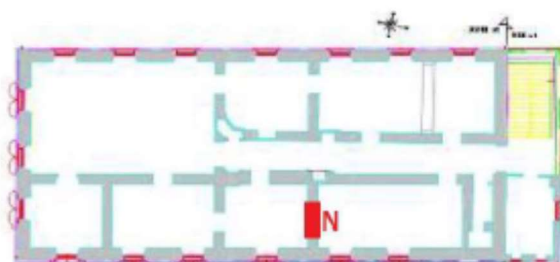
Uzorak je pripremljen u laboratoriju te ispitan. Tlačna čvrstoća uzorka iznosi 10,9 N/mm².

Ručno otvaranje konstrukcije nadvoja

Na jednoj poziciji je izvedeno ručno otvaranje nadvoja radi određivanja karakterističnog poprečnog presjeka i vrste materijala. Pozicija se nalazi na prvom katu objekta. Utvrđeno je postojanje drvenog nadvoja visine 12 cm, a ukupne duljine 155 cm. Oko njega zid je zidan punom opekam.

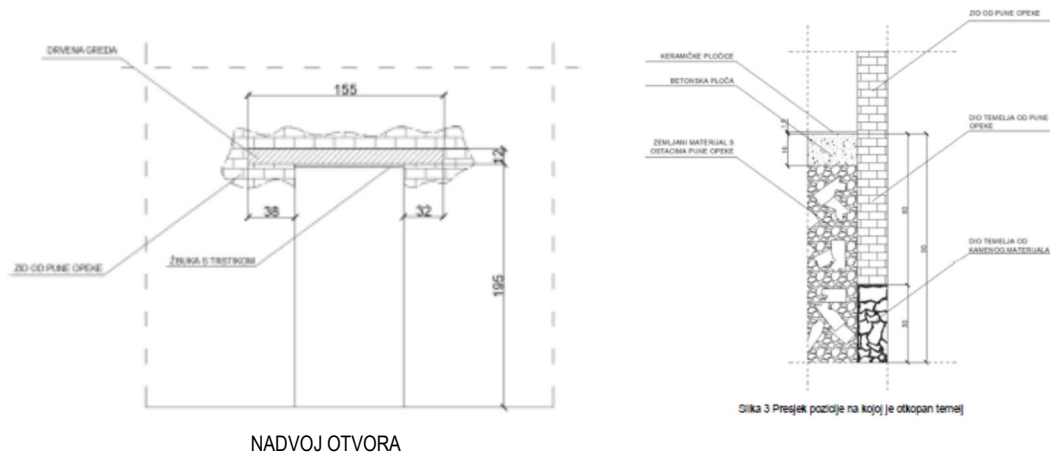


Lokacija ispitivanja u prizemlju objekta



Lokacija ispitivanja na prvom katu objekta

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	---	--	--



NADVOJ OTVORA

Rezultati ispitivanja dokazali su slijedeće:

1. Posmična čvrstoća sljubnica (kvaliteta morta) je nedovoljna
2. Nadvoji su izvedeni od drvenih greda visine samo 12 cm
3. Temeljenje je na kamenom materijalu, ukupna dubina od 80 do 90 cm
4. Opeka ima čvrstoću nešto veću od 10 MPa

Vizuelnim pregledom od strane projektanta ustanovljeno je da je drvena građa krovišta solidna i dobro nosiva. Došlo je do slijeganja dijela plohe krova što će biti obrađeno u slijedećim poglavljima.

B.4. ZAŠTITA OD POŽARA

U cilju zaštite od požara poduzimaju se organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za:

- otklanjanje opasnosti od nastanka požara,
- sigurno spašavanje ljudi,
- sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara,
- utvrđivanje uzroka nastanka požara te otklanjanje njegovih posljedica.

KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

Konstruktivni elementi predmetne zgrade izvest će se od materijala klase A. Radi se o standardiziranim građevinskim materijalima čije ponašanje u slučaju požara proizlazi iz svojstava navedenih u normama.

Materijali konstrukcije su vatro-otporni i nezapaljivi.

Prilikom projektiranja u najvećoj mogućoj mjeri eliminirana je upotreba lako zapaljivih materijala.

KLASA	PONAŠANJE U POŽARU
A	negorivi građevni materijali
A1	
A2	
B	gorivi građevni materijali
B1	teško zapaljivi građevni materijali
B2	normalno zapaljivi građevni materijali
B3	lako zapaljivi građevni materijali

KLASA "A" NEGORIVI MATERIJALI	
A1 – bez organskih sastojaka	normirani materijali: gips, vapno, cement, beton, kamen, staklo, metal, gлина, vermikulit, keramika, pijesak nenormirani materijali: kalcijsko-silikatne ploče, određene mineralne protupožarne ploče i silikatne ploče (ovu grupu treba dokazivati)
A2 – s organskim sastojcima	gips-kartonske ploče, određeni mineralno-vlaknasti materijali
KLASA "B" GORIVI MATERIJALI	
B1 – teško zapaljivi	normirani: gips-kartonske ploče, lake građevinske ploče od drvene vune ostali: (treba ih dokazivati) teško zapaljive šper ploče, ploče od određene vrste tvrde pjenaeste plastike, određeni PVC materijali s isključivo mineralnim dodacima, gipsfali bez obloga
B2 – normalno zapaljivi	normirani materijali: drvo i drveni proizvodi debljine više od 2 mm, normirani pokrivi, normirane podne obloge svi oni koji nisu B3 kao
B3 – lako zapaljivi	papir, drvena vuna, drvo debljine 2 mm, slama

Primjer raspodjele materijala prema pripadajućim klasama

Euroklasa	SBI test - FIGRA max. (W/s)	Small Flame test min. t do 150 mm	Očekivani rezultat prema Room/Corner testu
A1	-	-	nema doprinosa požaru
A2	120	-	nema širenja požara (flashover), doprinos ograničen
B	120	60 s	nema širenja požara
C	250	60 s	nema širenja pri 100kW, ali ima pri 300 kW
D	750	60 s	nema širenja za < 2min pri 100kW
E	> 750	20 s	širenje < 2min
F	nije ispitano	nije ispitano	

Klasa prema HRN EN 13501-1	Cilj sigurnosti koji se želi postići	Klasa prema HRN DIN 4102 - 1
A1	niti pod uvjetima potpuno razvijenog požara ne doprinosi požaru	A1
A2	i pod uvjetima potpuno razvijenog požara samo zanemarivo malo doprinosi požaru; u fazi razvijanja požara bez širenja požara izvan područja primarnog požara	A2
B	u fazi razvijanja požara bez širenja požara izvan područja primarnog požara te vrlo malo doprinosi požaru	B1
C	pod uvjetima požara u fazi razvijanja vrlo ograničeno širenje požara i ograničeno oslobađanje energije i mogućnost zapaljenja	(B1)
D	pod uvjetima požara u fazi razvijanja ograničeno širenje požara i prihvatljivo oslobađanje energije i mogućnost zapaljenja	B2
E	kod izuzetno malog požara (plamen šibice) prihvatljivo ponašanje u požaru (zapaljivost, širenje požara)	(B2)
F	bez zahtjeva glede ponašanja u požaru	B3

Euro klase prema HRN EN 13501-1 i njihova dodjela klasificiranju prema HRN DIN-u 4102-1

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplom. ing. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

B.5. TEHNIČKI UVJETI ZA GOSPODARENJE OTPADOM I OTPADNIM MATERIJALOM

Proces odvoza materijala oko objekta organizirati tako da ne ometa sanaciju objekta i da se ne dovodi u pitanje sigurnost radnika i strojeva. Čišćenje prostora oko objekta - sa dovoljne udaljenosti pomicati materijal i utovarivati ga u kamione za odvoz, sve prema tehnologiji izvođača rušenja.

OBAVEZE IZVOĐAČA PREMA PROJEKTANTU

Odstupanje od procesa uklanjanja građevine moguće je i ovisno o tehnologiji izvođača, uz obaveznu konzultaciju s projektantom i njegovom ovjerom tehnologije i procesa predloženog rušenja. Obaveza je izvođača obavijestiti projektanta o metodici rada te o strojevima kojima će se vršiti uklanjanje, prije početka izvedbe radova, kako bi projektant izdao svoju suglasnost s metodom i dopuštenim opterećenjima kojima će strojevi djelovati na konstrukciju.

Svakodnevno voditi građevinski dnevnik rušenja, rada strojeva, vremenskih uvjeta, odvoza materijala, broja zaposlenih. U građevinski dnevnik prilagati foto snimak svih faza radova uz stalni nadzor odgovorne i stručne osobe koja vodi i nadzire rad.

ZBRINJAVANJE MATERIJALA

U skladu s važećom zakonskom regulativom, posebno glede zaštite okoliša, nužno je da svi izvoditelji radova, neovisno u kojem dijelu procesa uklanjanja sudjeluju, ostvare osnovne ciljeve postupanja s otpadom:

- izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada i smanjivanje opasnih svojstava otpada čiji nastanak se ne može spriječiti
- iskorištavanje vrijednih svojstava otpada u materijalne i energetske svrhe i njegovo obrađivanje prije odlaganja
- odlaganje samo onog dijela otpada koji se ne može iskoristiti na zato zakonom predviđena mjesta
- izbjegavati onečišćavanje okoliša: vode, tla i zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti
- izvoditi radove tako da se izbjegne opasnost za ljudsko zdravlje
- izvoditi radove na siguran način bez ugrožavanja ljudi, opreme, objekata i imovine
- izvođač radova (ovlaštena tvrtka) radove na uklanjanju salonitnih krovnih ploča izvoditi sukladno svim mjerodavnim zakonima i propisima

Postupkom rušenja, od građevinskog materijala nastalog rušenjem (betona, opeke, crijepa), dobiva se novi građevinski proizvod koji se može koristiti kao agregat za gradnju cesta, pristupnih puteva, kao nasipni i vezivni materijal. Uporaba takvih vrsta materijala pridonosi održivom razvoju i osnovnim ciljevima gospodarenja otpadom koji ističu izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada te očuvanje prirodnih resursa. Samo materijal koji se mora dodatno obraditi prije nove uporabe ili koji nema uporabnu vrijednost te se mora zbrinuti na zakonom propisan način može se proglasiti otpadom i s njim je potrebno gospodariti sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

Gospodarenje građevinskim materijalom nastalim rušenjem provodit će se u četiri tehnološke cjeline:

1. Primarno razvrstavanje materijala koje uključuje izdvajanje drvenih elemenata, metala i ostalog materijala s građevine koja se uklanja.
2. Usitnjavanje elemenata konstrukcije prilikom rušenja primjenom hidrauličnih alata koji drobe beton, presijecaju armaturu te nastaju komadi manji od 40 cm. Istovremeno se odvija grubo razdvajanje velikih metalnih komada iz armirano betonske konstrukcije. Primjenom posebnih strojeva (drobilica) ili alata (tzv. „crasher“) materijal se dodatno usitnjava na veličinu manju od 10 cm uz istovremeno odvajanje armaturnog željeza.
3. Korištenje materijala s uporabnom vrijednosti u građevinske svrhe.
4. Zbrinjavanje odvojeno sakupljenog otpada putem ovlaštenih tvrtki za gospodarenje otpadom

OPASNI MATERIJALI KOJE ĆE SE KORISTITI NA GRADILIŠTU

Pod opasnim materijalima smatraju se oni materijali koji mogu prouzročiti požar, eksploziju, trovanje i druge slične štetne posljedice na ljude, opremu i materijal u vlasništvu Izvođača, te objekte. Te materijale potrebno je dovoziti na gradilište u malim količinama – dovoljnim za dnevno funkcioniranje gradilišta, a u sklopu skladištenja poštovati sve zakone kojima su propisane mjere opreza.

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT:
N. Tepeš, diplomirani inženjer
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ
Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica
OIB: 31768839218

INVESTITOR:
MUZEJ TUROPOLJA
Trg kralja Tomislava br. 1
10410 Velika Gorica

PROJEKT:
**CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA
ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA**
TD: NT-005/23-PKO
12/2023.

GRADEVINA:
MUZEJ TUROPOLJA
JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR
Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica
kčbr 470 ko Velika Gorica

C. TEHNIČKI OPIS

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

C.1. OPĆENITO

Predmet Elaborata ocjene postojećeg stanja je Muzej Turopolja, zgrada javna ustanove – muzejsko/galerijski prostor na adresi Trg kralja Tomislava br. 1 u Velikoj Gorici.

Zgrada je oštećena nizom potresa koji su se dogodili od dana 22.03.2020. u Zagrebu i dana 29.12.2020. na području Banovine.

Namjena zgrade Muzeja Turopolja: MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR koji se sastoji od prostora namijenjenog za stalni postav (1. kat) koji prezentira sve četiri zbirke Muzeja:

- arheološku
- kulturno-povjesnu
- etnografsku
- likovnu zbirku

U prizemlju se nalazi galerijski prostor za postavljanje povremenih izložbi. U prizemlju i na katu potrebno je uklopiti sanitarni čvor kao i minimalne, ali potrebne prostore za administrativno djelovanje i skladišni prostor.

Muzej Turopolja smješten je u središtu Velike Gorice na istočnom rubu gradskog parka. Radi se o jednokatnoj građevini pravokutnog tlocrta i baroknih obilježja s tri prozorske osi na južnom pročelju i po sedam prozorskih osi na zapadnom i istočnom pročelju. Veći dio zgrade izgrađen je u 18. stoljeću. Na sjevernom pročelju je u drugoj polovici 19. stoljeća prigraden prostor za stubište. Građevina je orijentirana svojim uzdužnim dijelom u pravcu sjever-jug.

Pri gradnji su korišteni klasični materijali dostupni u vrijeme izgradnje (kamen, puna cigla, drvene grede, zatege od kovanog željeza, itd).

Zbog oštećenja nosive konstrukcije istu je potrebno ojačati kako bi se zadovoljio bitni uvjet za građevinu, a to je mehanička stabilnost i otpornost. Izvodi se temeljita sanacija i ojačanje elemenata nosive konstrukcije kako bi konstrukcija sa visokim postotkom sigurnosti preuzela bez većih oštećenja sva vanjska djelovanja na konstrukciju uključujući i seizmička opterećenja. Sanacija i ojačanje elemenata konstrukcije biti će izvedeno novim, dostupnim građevinskim materijalima kompatibilnim sa postojećima, klasičnim materijalima.

Izvršen je vizualni pregled zgrade tijekom ljeta 2023 sa uvidom u oštećenja, napuknuća i progibe/pomake nosive konstrukcije. Istraženi radovi su izvedeni na gradivnim materijalima konstrukcije zgrade, te je elaborat sa zaključcima ispitivanja. Ispitivanje je izvelo društvo GEOEXPERT d.o.o. iz Zagreba, Horvaćanska 77, što je opisano u prethodnom poglavlju.

Izvršena su slijedeća ispitivanja:

1. Temelj -dimenzije poprečnog presjeka, vrsta i kvaliteta gradiva
2. Opeka -čvrstoća
3. Zid -posmična čvrstoća
4. Nadvoj -vrsta i kvaliteta materijala

Prethodno je utvrđeno od strane projektanta da je drvena građa krovšta zadovoljavajuća osim djelomičnog ulegnuća plohe krovšta.

Zidana građevina sagrađena je na mjestu drvene koja je srušena zbog trošnosti i to za potrebe Plemenite općine Turopolje (upravna zgrada). Na skupštini Plemenite općine Turopolje 1764. godine tražena je gradnja jednokatne zgrade od opeke, sa svodovima u prizemlju i na katu.

Gradnju su vodili zagrebački majstori zidari. Godinom izgradnje može se smatrati 1765. godina.

Zgrada je rijedak primjer zidanja opekum u 18. stoljeću na turopoljskom području, najznačajnija je barokna građevina grada Velike Gorice i jedna od najznačajnijih u Turopolju.

Ulaz u zgradu je sa zapadne strane.

Etažnost građevine: Pr +1K + Pk (prizemlje, kat i potkrovlje)

C.2. SUGLASNOSTI ZGRADE KAO KULTURNO DOBRO

Zabilježbom Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine zgrada i Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Zagreba zgrada ima svojstvo kulturnog dobra i spomenika kulture grada Zagreba prema slijedećim rješenjima:

1. ZABILJEŽBA, RJEŠENJE PRAVOMOĆNO MINISTARSTVA KULTURE, UPRAVE ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE, KLASA: UP/I°-612-08/09-06/0371, URBROJ: 532-04-01-1/4-09-2 19.11.2009, RJEŠENJE PRAVOMOĆNO MINISTARSTVA KULTURE, UPRAVE ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE, KLASA: UP/I-612-08/09-06/0371, URBROJ: 532-06-02-02-02/1-21-5 22.04.2021, da Vijećnica plemenite općine Turopolja (danas Muzej Turopolja), na k.č.br. 470 ima svojstvo kulturnog dobra.
2. Na temelju rješenja Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Zagreba u Zagrebu od 27.rujna 1965. broj Os-248/3-1965 zabilježuje se da zgrada Muzeja Turopolja u Velikoj Gorici, sagrađena na č.k.br. 470 (stara č.k.br. 357/1 k.o. Velika Gorica) u A ima svojstvo spomenika kulture i upisana je u registar nepokretnih spomenika kulture grada Zagreba pod brojem 156.

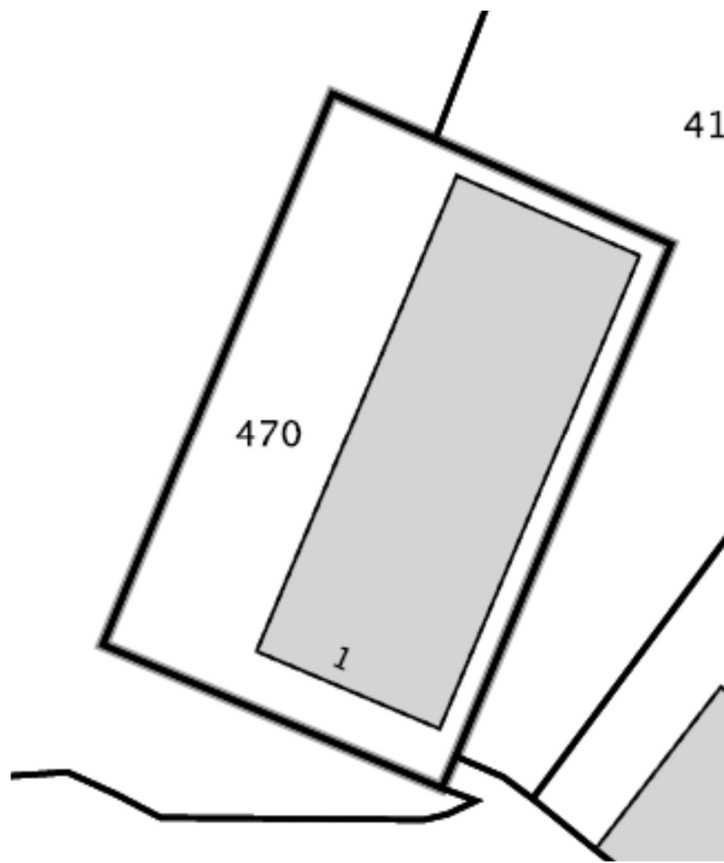
C.3. OPIS OBLIKA I VELIČINA GRAĐEVNE ČESTICE

Katastarska čestica je broj 470, katastarska općina Velika Gorica.

Veličina čestice je 745,0 m².

Čestica je tlocrtno pravilnog pravokutnog oblika, sa duljom stranicom u smjeru sjever-jug.

Približna veličina čestice je 36,0 x 21,5 m.



TLOCRT PARCELE SA ZGRADOM

C.4. OPIS OBLIKA I VELIČINE TE SMJEŠTAJA ZGRADE NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

U prizemnoj zoni zapadnog pročelja nalazi se arkadni trijem od osam masivnih kvadratnih stubova koji nose sedam kupolastih svodova. Pročelja kata raščlanjena su lezenama koje uokviruju polja unutar kojih su smješteni prozori.

Sve prostorije unutrašnjosti su nadsvođene lučnim svodovima različitih oblika (koritasti, bačvasti, križno-rebrasti). Unutrašnjost prizemlja je nekoliko puta pregrađivana, a prostorije na katu odlikuju se skladnim odnosima i izvornom tlocrtnom dispozicijom. Najveća prostorija prvog kata nekoć je služila kao vijećnica Plemenite općine Turopolje. Pojedine prostorije ukrašene oslikom i različitim tipovima štukatura.

Zgrada je samostojeća na parceli, tlocrtna veličina zgrade 350,0 m² i smještena je bliže istočnoj međi parcele.

Zgrada je tlocrtno pravilnog pravokutnog oblika.

Zgrada je odmaknuta od zapadne međe cca 7,50 m, gdje se nalazi dvorište sa zelenom površinom i pješačkim prilazima od betonskih tlakavaca.

Zgrada je na sjevernoj i istočnoj strani odmaknuta od međe cca 2,0 m i na taj prostor su postavljeni betonski tlakavci.

Od južne međe zgrada je odmaknuta cca 4,0. Glavni pješački pristup do parcele smješten je uz južnu među, prema Trgu kralja Tomislava.

Tlocrtna dimenzija građevine je 30,10 x 11,52 m.

U prizemlju se nalaze izložbena soba, pomoćni prostori, skladišta, sanitarni čvor i zajedničke prostorije.

Na prvom katu se nalazi galerijski/izložbeni prostor sa nekoliko ureda i sanitarnim čvorom.
Potkrovlje nije u funkciji.
Krovište zgrade je više-strešno (na 4 vode) sa drvenom nosivom konstrukcijom, a pokrov je crijep.

Na krovu zgrade se nalazi jedan dimnjak na kojem nisu uočena bitnija oštećenja. Dva dimnjaka su urušena zbog seizmičkih djelovanja i uklonjena nakon petrinjskog potresa (prema tekstu Projektnog zadatka).

C.5. PROČELJA ZGRADE



ZAPADNO PROČELJE



ISTOČNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE

C.6. UVJETI I ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA

Zgrada ima povijesnu i arheološku vrijednost zbog vremena gradnje i utjecaja na kulturu RH. Zbirke muzeja su od velike etnografske i likovne vrijednosti. Svi eksponati će biti uklonjeni prije početka radova.

Kompletan volumen prostora (prozori, vrata, štukature zida, itd) moraju biti zaštićeni tijekom izvođenja radova. Sve radove izvoditi uz suglasnost konzervatora i Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode.

Posebno je potrebno paziti na dio poda hodnika prvog kata koji je od kulturne i povijesne važnosti, te ga je potrebno dobro zaštititi tijekom izvođenja svih radova. Dio lučnog stropa 1 kata sa ornamentima i štukaturama je potrebno zaštititi.

C.7. MATERIJALI KONSTRUKCIJE

BETON

Označavanje betona prema razredima odrediti prema tehnologiji i lokaciji ugradnje betona.

- AB konstrukcija - C25/30 HRN EN 206-1
- Predgotovljeni betonski proizvodi HRN EN 13369

ARMATURA

- Armaturne šipke i mreže B500B HRN EN 10080

DRVENA GRAĐA

- Puno meko drvo C24, gustoće > 350 kg/m³ EN 338

OPEKA

- Šuplji blok s vertikalnim šupljinama za vanjske i unutarnje zidove HRN EN 771-1
- Puna, standardna opeka HRN EN 771-1

ČELIK

- Hladno oblikovane cijevi S235JR (EN 10219)
- IPE i HEA profili S235JR (EN 10034)
- Kutnici S235JR (EN 10056)
- Visokoučinkovita čelična sidra za beton M16 kvalitete 8.8.
- Varovi kv. II
- Klasa izvođenja čelične konstrukcije: EXC2

C.8. ISPUNJENJE TEMELJNOG ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINE

Bitni uvjet mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije zgrade će biti zadovoljeni uz primjenu određenih statičkih ojačanja nosivih zidova i drvene konstrukcije krovišta.

Saniranje i ojačanje postojeće konstrukcije kako bi se u potpunosti zadovoljio temeljni zahtjev su sljedeći:

1. SANACIJA, IZOLACIJA I OJAČANJE TEMELJA ZGRADE
2. ZAMJENA OŠTEĆENIH DIJELOVA NOSIVIH ZIDANIH ZIDOVA, TE ZATVARANJE ŠUPLJINA U NOSIVIM ZIDOVIMA PUNOM OPEKOM SA SIDRENJEM U POSTOJEĆE ZIDE
3. IZRADA NOVIH LEŽAJEVA U NAPUKNUTOM ZIDU ISPOD DRVENOG GREDNIKA
4. INJEKTIRANJE ZIDOVA I STROPOVA EPOKSI VEZIVNIM SMOLAMA
5. POSTAVA FRP SUSTAVA NA NAJVEĆA OŠTEĆENJA SVODOVA I ZIDOVA, TE OBRADA NADVOJA KARBONSKIM LAMELAMA I TKANINAMA
6. IZRADA HORIZONTALNOG, KOMPAKTNOG DISKA U NIVOU PODA KATA
7. SANACIJA EKSTRADOSA SVODOVOVA I ZIDOVA FRM SUSTAVOM
8. ZAMJENA GREDA KROVIŠTA, IZRADA MONOLITNE DRVENE KONSTRUKCIJE KROVIŠTA DOBRIM POVEZIVANJEM SVIH ELEMENATA KROVA TE RAVNANJE ULEGNUTE PLOHE KROVA. OJAČANJE POSTOJEĆIH ROŽENICA DODAVANJEM JEDNE DASKE 5x25 cm.
9. IZRADA AB KROVNOG VIJENCA. IZRADA POPREČNE AB GREDE ZA POVEZIVANJE VIJENCA U SREDINI POTKROVLJA
10. MONTAŽA ČELIČNE KONSTRUKCIJE KROVIŠTA OD UNP PROFILA KOJI ČINE MONOLITNU, NOSIVU STRUKTURU.
11. UKLANJANJE DIMNJAKA I IZRADA NOVOG U ČELIČNOJ REŠETKASTOJ KONSTRUKCIJI

Materijali koji će se upotrijebiti za ojačanje zgrade činit će građevinu otpornu i stabilnu tako da tijekom građenja i uporabe ne prouzroče rušenje građevine, deformacije nedopuštenog stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije uslijed korištenja.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADE MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

C.9. PROJEKTIRANA RAZINA POTRESNE OTPORNOSTI ZGRADE

Razina otpornosti zgrade u odnosu na zahtijevanu otpornost prema važećim propisima je omjer proračunske potresne otpornosti konstrukcije nakon popravka i pojačanja i potresne otpornosti propisane za nove građevine.

Analizom rezultata tlačnih i posmičnih naprezanja zaključuje se kako ojačana i sanirana konstrukcija pokazuje zadovoljavajuću razinu otpornosti, za potres ubrzanja tla 0,20g.

Sustav zidova globalno zadovoljava opterećenja potresa razine 3 što uključuje nove, ojačane i neojačane zidove.

Konstrukcija ojačana na prikazan način ima zadovoljavajuću mehaničku otpornost i stabilnost na seizmičko opterećenje razine 3. unatoč tome očekuje se djelomično raspucavanje/oštećenje nosivih i pregradnih zidova, a čiji stupanj neće uzrokovati gubitak stabilnosti nosive konstrukcije te će omogućiti sigurnu evakuaciju ljudi što je i cilj zadovoljenja kriterija mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Predmetna građevina sa planom pozicija i sustavom ojačanja naznačenim prema grafičkim prilogima zadovoljava potresno opterećenje definirano razinom 3 (povratni period 225 godina, $a_g=0,20g$).

Lokacija ojačanja i sanacije, te prikaz potencijalnih oštećenja prikazane su u poglavlju E. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.

Svi posupci ojačanja postojeće konstrukcije kako bi se zadovoljila mehanička otpornost i stabilnost razine 3 su prikazani u poglavlju F. MJERE SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE.

C.10. UTJECAJ NA OKOLIŠ I SUSJEDNE GRAĐEVINE

Građevina je samostojeci objekt, smješten uz gradski trg i gradski park, tako da nema bitnijeg utjecaja na okoliš.

Nema bitnog povećanja mase građevine pa tako ni povećanja naprezanja u tlu koja bi mogla utjecati na susjednu građevinu.

Na predmetnoj građevini se povećava mehanička otpornost i stabilnost, stoga nema štetan utjecaj na susjedne građevine.

C.11. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Tehničkim propisom, u okviru ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, propisuju tehnička svojstva za građevinske konstrukcije u građevinama, zahtjevi za projektiranje, izvođenje, održavanje, uklanjanje te drugi zahtjevi za građevinske konstrukcije, svojstva koja moraju imati građevni proizvodi u odnosu na njihove bitne značajke i drugi zahtjevi za građevne proizvode namijenjene ugradnji u građevinske konstrukcije.

Propisom je potrebno odrediti vijek uporabe građevine u odnosu na otpornost i stabilnost nosivih konstrukcijskih elemenata, uporabljivost, trajnost i požarnu otpornost u skladu s njihovom namjenom u konstrukciji.

Da bi se osigurala trajnost predmetnog objekta moraju se uzeti u obzir međuzavisni čimbenici:

- planirana i moguća buduća uporaba
- zahtijevani kriteriji ponašanja
- očekivani utjecaji okoliša (okruženja)
- sastav, svojstva i ponašanje građiva
- izbor konstrukcijskog sustava
- oblik elemenata i oblikovanje konstrukcijskih pojedinosti
- kvaliteta izvedbe i razina nadzora
- posebne mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog vijeka konstrukcije

Materijali za izradu konstrukcijskih elemenata moraju imati isprave sukladnosti proizvođača/izvođača kojima se dokazuje usklađenost tehničkih i drugih svojstava proizvoda s ovim projektom te tako osigurava projektirani vijek uporabe građevine.

Ostali materijali – ispune, obrada fasade i sl. usklađeni su s vijekom trajanja konstrukcije i osiguravaju maksimalni vijek korištenja predmetne građevine glede mogućnosti ove konstrukcije, za što postoje pisani dokazi kod glavnog izvođača radova.

Ovisno o vrsti konstrukcije, suglasno HRN EN 1991-1 razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica T1. Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN EN 1991-1)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek [godine]	Primjeri
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstr.: npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građ., mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Konstrukciju predmetne građevine, a suglasno navedenoj normi, treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine 50 godina.

Redoviti pregledi u svrhu održavanja čelične konstrukcije provode se ne rijeđe od 1 godina.

Glavni pregledi konstrukcije provode se svakih 5 godina.

C.12. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Trajnost konstrukcija ostvaruje se pravilnim projektiranjem konstrukcije, pravilnim odabirom svih materijala u konstrukciji te pravilnim izvođenjem i održavanjem konstrukcija.

Potrebno je redovito provjeravati stanje konstrukcije, posebno nakon bilo kakvog izvanrednog događaja na konstrukciji. Sve provjere konstrukcije potrebno je dokumentirati izvješćima o pregledima i ispitivanjima, zapisima o redovitom održavanju ili na drugi prikladan način.

Potrebno je pročelje zgrade obnavljati prema potrebi, a u odnosu na agresivnost vremena, podneblja i drugih faktora (prljanje pročelja od strane korisnika i drugih) koji je mogu ugroziti.

Sve metalne dijelove – rukohvate, ograde, nadstrešnice i sl. potrebno je sukladno zahtjevima proizvođača, održavati.

Potrebno je redovito kontrolirati stanje krovšta radi eventualnih oštećenja od vremenskih prilika i sl.

Sve uporabljene materijale potrebno je tretirati, od trenutka uporabljivosti na način kako je to označeno od proizvođača, a radi sigurnosti i kvalitete života korisnika.

Propis upućuje na nekoliko normi, u skladu s kojima treba izvoditi radove na održavanju betonskih konstrukcija:

- HRN EN 13269 Održavanje - Smjernice za izradu ugovora o održavanju
- HRN EN 13306 Nazivlje u održavanju
- HRN ISO 15686-1 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 1.dio Opća načela
- HRN ISO 15686-2 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 2.dio Postupci predviđanja vijeka uporabe
- HRN ISO 15686-3 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 2.dio Neovisne ocjene i pregledi svojstava
- prEN 13791 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili konstrukcijskim elementima
- HRN U.M1.047 Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplom.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

D. OPIS POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

D.1. OPĆENITO O KONSTRUKCIJI ZGRADE

Nosiva konstrukcija izvedena je od klasičnih materijala dostupnih u vrijeme izgradnje:

- kamen
- puna cigla
- drvene grede
- zatege od kovanog željeza

Zbog oštećenja nosive konstrukcije istu je potrebno ojačati kako bi se zadovoljio bitni uvjet za građevinu, a to je mehanička stabilnost i otpornost. Izvodi se temeljita sanacija i ojačanje elemenata nosive konstrukcije kako bi konstrukcija sa visokim postotkom sigurnosti preuzela bez većih oštećenja sva vanjska djelovanja na konstrukciju uključujući i seizmička opterećenja. Sanacija i ojačanje elemenata konstrukcije biti će izvedeno novim, dostupnim građevinskim materijalima kompatibilnim sa postojećima, klasičnim materijalima.

Etažnost građevine: Pr +1K + Pk (prizemlje, kat i potkrovlje)

Izrađen je ELABORAT O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA OBJEKTU „MUZEJ TUROPOLJA“ (Broj izvješaja: IR-30.10.23-09-01) od strane GEOEXPERT IGM d.o.o. iz Zagreba.

Ustanovljeno je slijedeće:

1. Betonska podna ploča prizemlja je debljine oko 16 cm
2. Ispod dijela temelja koji je zidan punom opekom nastavlja se dio temelja od kamenog materijala u dubini od 20 – 30 cm. Ukupna dubina temelja je 80 – 90 cm. Materijal koji se nalazi oko temelja, a ispod podne ploče je uglavnom mješavina zemljanog materijala i ostataka pune opeke različitih dimenzija i oblika.
3. Posmična čvrstoća zida iznosi 0,11 N/mm².
4. Tlačna čvrstoća opeke zida i svoda iznosi 10,9 N/mm².
5. Utvrđeno je postojanje drvenog nadvoja visine 12 cm, a ukupne duljine 155 cm. Oko njega zid je zidan punom opekom.

D.2. POSTOJEĆE STANJE ZGRADE

Za zgradu muzejsko-galerijske namjene nisu izdane naljepnice koje naznačuju stupanj oštećenja i niti su zatraženi urgentni zahtjevi za hitne preglede i/ili konstruktivne sanacije.

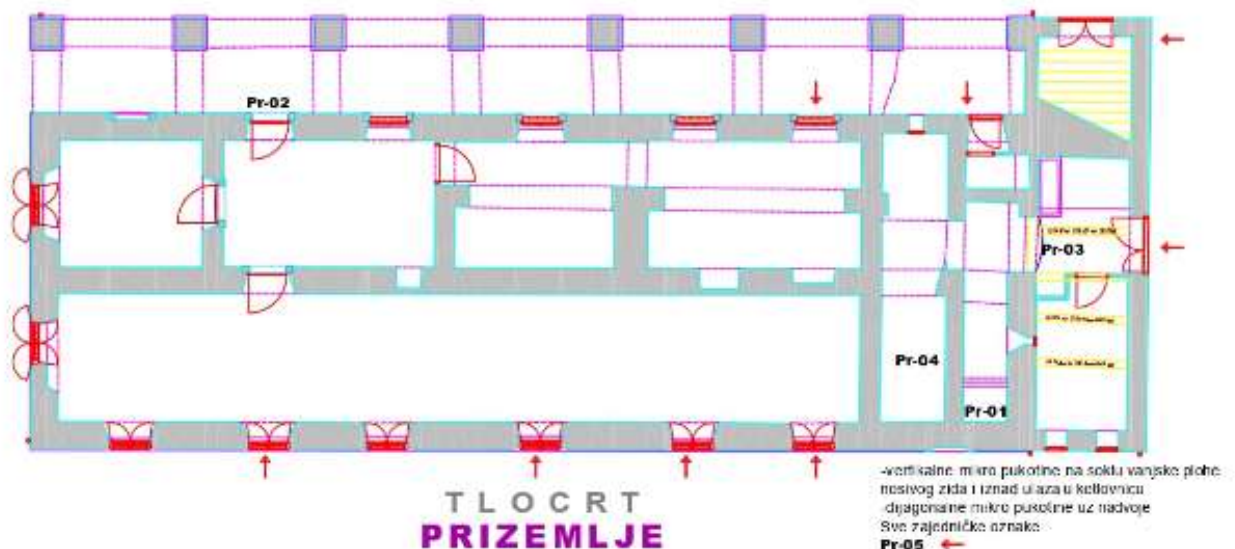
Zgrada nije pretrpjela velika oštećenja, tako da je uklanjanje zgrade bespredmetno.

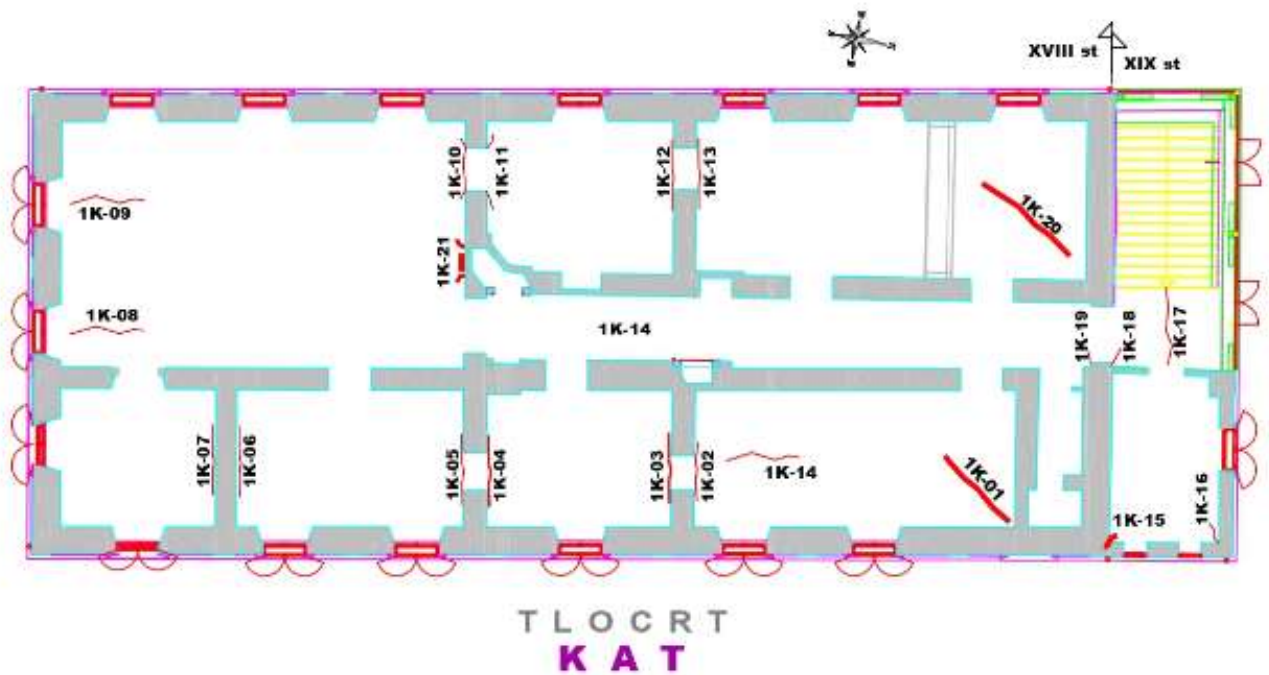
Na vanjskoj obujmici zgrade nisu primijećena značajnija oštećenja.

Sva oštećenja su nastala prvenstveno na zidovima i svodovima prvog kata zgrade. Sva oštećenja, progibi i deformacije sa popratnim fotografijama prikazana su u POPISU OŠTEĆENJA i detaljno su opisana uz fotografije u ELABORATU OCJENE POSTOJEĆE ZGRADE.

Na etaži prizemlja evidentna su oštećenja zidova od vlage koja nemaju veze sa seizmičkim aktivnostima.

Evidentirane su manje pukotine na zidovima prizemlja koja ne predstavljaju konstruktivan problem, ali ih svakako treba sanirati.





Biti će potrebno sanirati pukotine zidova i svodova, te ojačati krovnu konstrukciju statičkim rješenjima koja će biti navedena u daljnjim poglavljima ovog projekta.

KONSTRUKTIVNA OŠTEĆENJA ZGRADE

Građevina je pregledana glede konstruktivnog oštećenja nakon zagrebačkog potresa jačine 5,5 i potresa magnitude 6,2 stupnjeva prema Richteru u zoni Banovine.

Pregled objekta izvršen je vizualno uz minimalno uklanjanja napukle žbuke ili zidne obloge.

Konstruktivni materijali su ispitani od strane ovlaštenog laboratorija o čemu je izrađen Izvještaj.

Pri tome su vizualno pregledani svi dostupni nosivi elementi konstrukcije (zidovi, stropne konstrukcije, nadvoji, krovšte itd.).

U pogledu nosive konstrukcije, vertikalni nosivi sustav zgrade čine zidani zidovi od pune blok opeke (opeka normalnog formata) bez omeđenja zidova armiranobetonskim serklažima, što je i očekivano s obzirom na starost i vrijeme izrade građevine.

Zgrada je zidana konstrukcija sa drvenim krovštem (višestrešan krov).

Međukatna konstrukcija svoda prizemlja izvedena je sa zidanim boltama (bačvastim svodovima oslonjenim na zidane zidove), a svod prvog kata je izveden sa drvenim grednicima nosivim u jednom smjeru.

Na zapadnoj fasadi u nivou prizemlja izvedeni su zidani zidovi od pune cigle sa lučnim nadvojima (boltama).

PRIZEMLJE

Nosiva konstrukcija prizemlja ne pokazuje velika oštećenja ili progibe. Jedina vidljiva oštećenja su od prodora vlage u vanjske i poprečne nosive zidove (oštećena i otpala žbuka, sa velikim vlažnim površinama obloge zidova). Evidentirane su mikropukotine vertikalnog smjera na vanjskoj fasadi ispod i oko otvora u zidu. Vidljive su i pukotine nadvoja velikih ulaznih vrata u kotlovnicu.

PRVI KAT

Najveća oštećenja i pukotine su se dogodilo uslijed seizmičkih opterećenja na zidovima i svodovima prvog kata. To se odnosi prvenstveno na poprečne zidove i nadvoje otvora.

Primjetna je samo jedna pukotina u podu kata, ali nedovoljna za ocjenu da li je nastala od potresa.

KROV

Krovna konstrukcija nije oštećena, ali potrebna su određena statička ojačanja.

STUBIŠTE

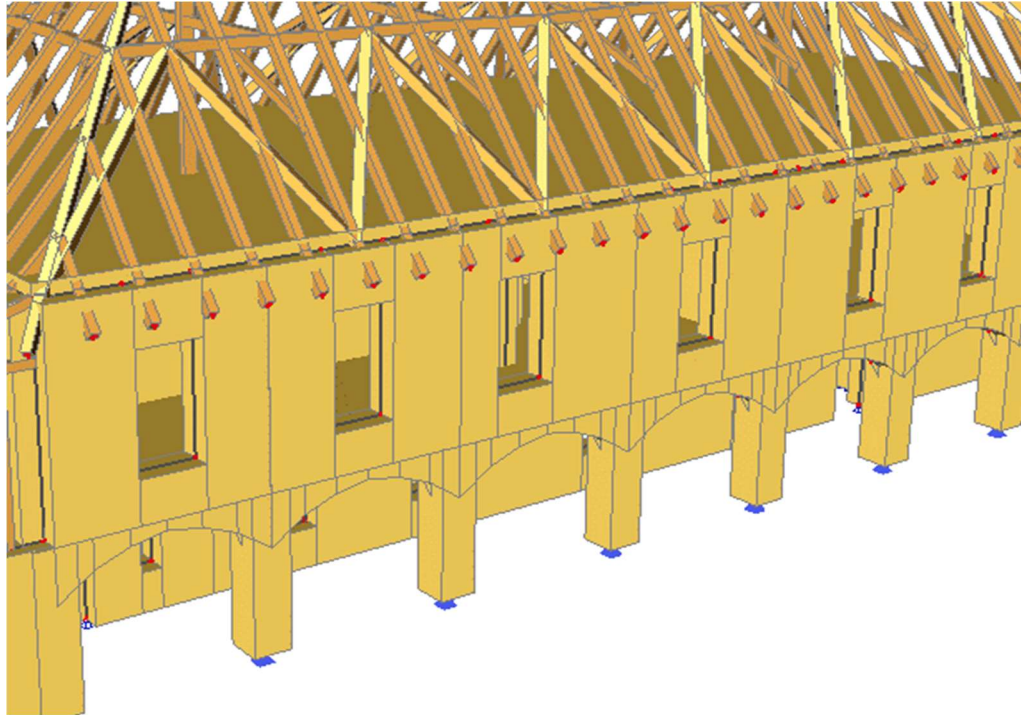
Zajednički stubišni prostor do prvog kata sa sjeverne strane zgrade nije oštećen. Stubište je drveno i odlično apsorbira potresne sile i pomake.

Stubište sa sjevernim dijelom zgrade je izvedeno naknadno (cca 100 godina nakon ostalog dijela zgrade).

DIMNJACI

Dimnjaci koji su bili znatno oštećeni uklonjeni su, a preostali jedan dimnjak nema vidljivih oštećenja. Prema opisu iz Projektnog zadatka dva dimnjaka su uklonjena nakon potresa. Uklonjeni dimnjaci su se nalazili uz sljeme krova na zapadnoj strani.

Nakon uklanjanja dimnjaka krovna konstrukcija je obnovljena i krovni pokrov od crijeva postavljen.



AKSONOMETRIJA ZGRADE (pogled na zapadnu fasadu)

OSTALI PODACI POTREBNI ZA OCJENJIVANJE KONSTRUKCIJE ZGRADE PREMA NIZU HRN EN 1998

Općenito, izmjereni/pretpostavljeni podaci za vrednovanje konstrukcije obuhvaćaju sljedeće točke te su prikazani u za to predviđenom dijelu dokumenta:

identifikaciju konstrukcijskoga sustava i njegovu usklađenost s kriterijima pravilnosti iz točke 4.2.3 norme EN 1998-1:2004. Podatke treba prikupiti terenskim istraživanjem ili iz izvornih nacrti ako su dostupni. U tom slučaju treba prikupiti i podatke o mogućim promjenama konstrukcije od vremena gradnje.
identifikaciju vrste temelja zgrade
identifikaciju uvjeta tla prema kategorizaciji u točki 3.1 norme EN 1998-1:2004
podatke o ukupnim dimenzijama i presjecima građevnih elemenata i mehaničkim svojstvima i uvjetima sastavnih materijala
podatke o nedostacima materijala i neprikladnoj razradi detalja koji se mogu utvrditi
podatke o kriterijima proračuna na potres u izvornom projektu te vrijednost faktora smanjenja sila (faktor q), ako je moguće
opis sadašnje i/ili planirane upotrebe zgrade (s identifikacijom njezinog razreda važnosti opisanog u točki 4.2.5 norme EN 1998-1:2004)
ponovno ocjenjivanje uporabnih djelovanja uzimajući u obzir upotrebu zgrade
podatke o vrsti i opsegu prethodnog i sadašnjeg oštećenja konstrukcije, ako ono postoji, te prethodne mjere popravka.

Definirana razina znanja:

Odabrana je RZ1: ograničeno znanje te u skladu s tim odabrana preporučena vrijednost faktora povjerenja u iznosu od 1,35.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplom.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

E. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Predmet ovog poglavlja je analiza ojačanog stanja građevine, odnosno proračun i prikaz makro i mikro lokacijskih efekata ojačanja na razinu 3 potresne otpornosti građevine. To se postiže uvažavanjem proračunskih rezultata modela postojećeg stanja preuzetog iz elaborata ocjene postojećeg stanja te njegovom nadogradnjom u vidu simulacije predloženih potresnih ojačanja.

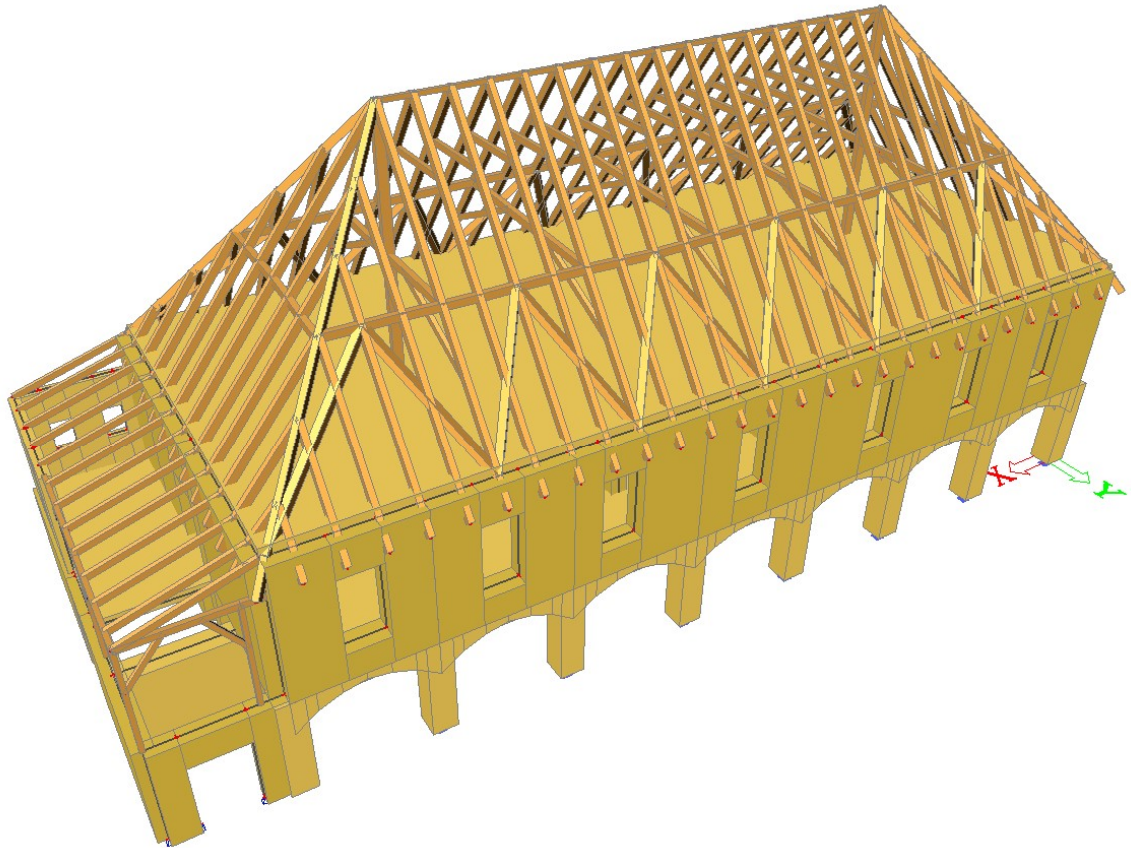
Tako nadograđen („ojačan“) proračunski model građevine podvrgnut je potresnom opterećenju razine 3, u skladu s kojom se analizira potresna otpornost konstrukcije. Konstrukcija je modelirana prema geometriji snimljenog postojećeg stanja građevinske konstrukcije te dodanih planiranih ojačanja, a materijali korišteni pri izradi elemenata numeričkog modela simuliraju pretpostavljene mehaničke karakteristike izvornih i novih materijala. Proračun se vrši pomoću spektralne (modalne) analize.

Analiza ojačanog stanja konstrukcije

Kroz analizu ojačanog stanja konstrukcije prikazat će se njezin odgovor na potresno opterećenje vršnog ubrzanja tla u iznosu od 0,17 g, koje predstavlja ciljanu razinu 3 potresne otpornosti građevine.

Faktor ponašanja za proračun potresnog opterećenja usvaja se kao $q=2,0$ zbog niže razine znanja o postojećim svojstvima građevine.

U nastavku slijedi prikaz 3D numeričkog modela:



Slika 1. 3D model konstrukcije

Materijalne karakteristike numeričkog modela

Prema HRN EN 1996-1-1:2008/NA, Eurokod 6 – Projektiranje zidanih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije – Nacionalni dodatak HRN EN 1996-1-1:2008/NA, preporučuju se sljedeće vrijednosti:

Tablica B.1(HR) – Karakteristična vlačna čvrstoća zida

R.br.	Opis zidnog elementa	Tlačna čvrstoća zidnog elementa f [N/mm ²]	Tlačna čvrstoća morta f_m [N/mm ²]	Karakteristična vlačna čvrstoća zida f_{tk} [N/mm ²]
1	Puni opečni zidni element 250 x 120 x 65 mm	10	2,5	0,15
2	Šuplji opečni zidni element 190 x 250 x 250 mm	15	2,5	0,10
3	Šuplji opečni zidni element 190 x 250 x 250 mm	15	5	0,15
4	Šuplji opečni zidni element 250 x 300 x 238 mm	10	10	0,25
5	Vapnenosilikatni zidni element	–	–	–
6	Betonski blok	10	5	0,23
7	Porasti beton, tankoslojni mort	> 2	10	0,08
8	Umjetni kamen	–	–	–
9	Priradni kamen, grubo klesan, $t \geq 450$ mm	> 30	5	0,25

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	---

Temeljem preporuka za mehanička svojstva zide, obilaska predmetne građevine te provedenih istražnih radova, za zidove predmetne građevine, uzimaju se slijedeća mehanička svojstva:

karakteristična tlačna čvrstoća: $f_{tk} \cong 2.50 \text{ MPa}$ (injektirano $f_{tk,i} \cong 5.00 \text{ MPa}$)

karakteristična vlačna čvrstoća: $f_{tk} \cong 0.065 \text{ MPa}$ (injektirano $f_{tk,i} \cong 0.15 \text{ MPa}$)

specifična težina: $= 20.0 \text{ kN/m}^3$

posmična otpornost zida

Proračunska vrijednost posmične otpornost zida izračunava se na temelju normalnog naprezanja u zidu, prema izrazu iz rada „Protupotresna obnova postojećih zidanih građevina“, Miha Tomažević, Građevinar 52 (2000) 11, 683-693:

$$H_u = A_w \cdot \frac{f_{tk}/\gamma_M}{b} \sqrt{\frac{\sigma_0}{f_{tk}/\gamma_M} + 1}$$

gdje je:

H_u = posmična otpornost zida

A_w = površina horizontalnog presjeka zida

f_{tk} = karakteristična vlačna čvrstoća zida

b = faktor razdiobe posmičnih naprezanja po presjeku ($b \cong 1.5$)

σ_0 = prosječno tlačno naprezanje u zidu zbog gravitacijskog opterećenja

parcijalni faktori sigurnosti za zide:

granično stanja nosivosti (osnovno djelovanje): $\gamma_M = 2.5$

granično stanja nosivosti (potres): $\gamma_M = 1.7$

Ukoliko se tijekom izvedbe, po procjeni voditelja radova na sanaciji nosive konstrukcije i/ili nadzornog inženjera na radovima na sanaciji nosive konstrukcije, utvrde značajno manja mehanička svojstva od ovdje navedenih – potrebno je konzultirati projektanta konstrukcije.

Karakteristike postojećeg zida

Nosivi zidani se sastoje od pune opeke normalnog formata zidane s vapnenim mortom.

Tablica 1. Rezultati ispitivanja čvrstoća morta i opeke

R. br.	Građevina	Posmična čvrstoća morta f_{tk} (MPa)	Tlačna čvrstoća morta $\sigma_{0,pr}$ (MPa)	Tlačna čvrstoća opeke $\sigma_{0,pr}$ (MPa)
1.	Zgrada Vukovar-Srijemske Zupanije u Vukovaru	0,456*	3,407*	12,88
2.	Ekonomička škola u Vukovaru	0,240*	2,616*	15,36
3.	Kapela Svetog Roka u Vukovaru	0,492	3,221	10,96
4.	Vila Elze u Vukovaru	0,591	3,605	12,02
5.	Dom umirovljenika u Vukovaru	0,626	4,214	12,64
6.	Gimnazija u Vukovaru	0,501*	3,205*	9,85
7.	Centralna ljekarna u Vukovaru	0,515*	3,457*	10,62
8.	Mađarska škola u Vukovaru	0,387*	2,540*	10,13
9.	Crkva Sv. Filipa i Jakova u Vukovaru	0,587	3,355	13,95
10.	Franjevački samostan u Vukovaru	0,616	4,004	7,43
11.	"Ekonomička škola" u Vukovaru	0,240*	2,616*	15,36
12.	OS Borovo naselje u Borovu Naselju	0,697*	4,000	17,50
13.	Zavod za zapošljavanje u Vukovaru	0,565*	4,735*	12,50
14.	Željez. kolodvor Vukovar-Borovo u Vukovaru	0,450	3,060	11,20
15.	Zgrada mirovinskog osiguranja u Vukovaru	0,405*	3,325*	10,50
16.	Dječji dispanzer u Vukovaru	0,370*	2,885*	9,60
17.	Kapela Gospe od brata u Vukovaru	0,320	1,800	11,60
18.	OS Srećan Srećan u Vukovaru	0,515*	3,940*	13,40
19.	Centralni vrtić Borovo u Borovu Naselju	0,460	3,980	14,20
20.	Radnički dom (Hotel Grandi) u Vukovaru	0,376	2,723	10,64
20.	Hrvatski dom u Vukovaru	0,390	3,170	10,75
21.	Stamb. zgrada Podolje 3-4 u Zagrebu	0,410	2,380	13,60
22.	Zgrada Euroturist Grgura Ninskiog 1 u Zagrebu	0,091	-	5,84

* - srednja vrijednost u prizemlju i na katu

Tablica 3. Rezultati ispitivanja modula elastičnosti i Poissonovog koeficijenta morta i kamena

Građevina	E_m (MPa)	ν_m	E_k (MPa)	ν_k
Palača Đorđić u Ulici od puča 17, Palača u Ulici od puča 11 i Palača Martinušić u Ulici Sv. Josipa u Dubrovniku	$2,31 \cdot 10^4$	0,108	$4,65 \cdot 10^4$	0,335
m – mort				
k – kamen				

Name	Masonry
Code independent	
Material type	Masonry
Thermal expansion [m/mK]	0,00
Unit mass [kg/m ³]	1800,0
E modulus [MPa]	1,3500e+03
Poisson coeff.	0,25
Independent G modulus	<input type="checkbox"/>
G modulus [MPa]	5,4000e+02
Log. decrement (non-unifor...	0,15
Colour	
Specific heat [J/gK]	6,0000e-01
Thermal conductivity [W/mK]	4,5000e+01
Price per unit [€/kg]	1,00
Code dependent values	
Characteristic compressive str...	2,7
Calculate dependent values	<input checked="" type="checkbox"/> yes
Coefficient for modulus of el...	500,00
Partial factor for ULS for mas...	2,00
Characteristic initial shear stre...	0,3
Characteristic flexural strengt...	0,1
Characteristic flexural strengt...	0,4

Na temelju iskustvenih podataka provedenih istraživanja na građevinama sličnih karakteristika kao predmetna građevina pretpostavljaju se slijedeće vrijednosti mehaničkih karakteristika zida

Usvojene karakteristike zida uvrštene u numerički software SCIA Engineer:

$$f_{v,k} = f_{v,k,0} + 0.4 \cdot \sigma_d$$

Proračun nosivosti postojećeg zida od pune opeke

Računsko određivanje karakteristične posmične čvrstoće zida

Ako se ne raspolaže eksperimentalnim podacima, računsko karakteristična posmična čvrstoća nearmiranog zida, f_{vk} , uz uvjet da su horizontalne i vertikalne sljubnice potpuno ispunjene mortom, može se uzeti kao manja vrijednost od:

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d \text{ ili } f_{vk} = 0,065 f_b$$

ali ne manje od f_{vko} , i ne veće od granične vrijednosti iz tablice ispod:

gdje je:

f_{vko} - posmična čvrstoća kad je $\sigma_d = 0$, za obične mortove bez aditiva, kao

što je to prikazano u tablici 4. Ako ne postoje eksperimentalno dobiveni

podaci za f_{vko} , tada treba uzeti $f_{vko} = 0,1 \text{ N/mm}^2$

σ_d - računsko vertikalno tlačno naprezanje u zidu u razini koja se promatra uzimajući kombinaciju opterećenja koja daje najmanje vertikalno opterećenje

f_b - normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa

Računska karakteristična posmična čvrstoća nearmiranog zida, f_{vk} , ako vertikalne sljubnice nisu ispunjene mortom, ali su susjedne plohe zidnih elemenata postavljene jedna uz drugu, može se uzeti kao najmanja vrijednost od:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d$$

ili $f_{vk} = 0,045 f_b$, ali ne manje od f_{vko} ili = 70% granične vrijednosti iz tablice 4.

Ako ne postoje eksperimentalno dobiveni podaci za f_{vko} , tada treba uzeti $f_{vko} = 0,1 \text{ N/mm}^2$

Materijalne karakteristike numeričkog modela (novi nosivi elementi ojačanja)

FRCM Sustav

Alkalno otporna mreža od impregiranih staklenih vlakana primjenjuje se u sustavu sa mortom na bazi hidrauličkog veziva.

STAKLENA MREŽICA minimalne gramature mrežice 250 g/m².

MORT minimalne tlačne čvrstoće 14 MPa te gustoće 1700 kg/m³

Tablica 4. Granične vrijednosti karakteristične posmične čvrstoće zida f_{vko} i f_{vk} za mort opće namjene [19]

Zidni element	Mort	f_{vko} (N/mm ²)	Granična vrijednost f_{vk} (N/mm ²)
Zidni elementi od pečene gline grupe 1	M10 do M20, M2,5 do M9 M1 do M2	0,3 0,2 0,1	1,7 1,5 1,2
Zidni elementi grupe 1 koji nisu od pečene gline, ili nisu od prirodnog kamena	M10 do M20, M2,5 do M9 M1 do M2	0,2 0,15 0,1	1,7 1,5 1,2
grupa 1, zidni elementi od prirodnog kamena	M2,5 do M9 M1 do M2	0,15 0,1	1,0 1,0
grupa 2a, zidni elementi od pečene gline	M10 do M20, M2,5 do M9 M1 do M2	0,3 0,2 0,1	Manja od uzdužne tlačne čvrstoće
grupa 2a, zidni elementi koji nisu od pečene gline i grupe 2b, zidni elementi od pečene gline	M10 do M20, M2,5 do M9 M1 do M2	0,2 0,15 0,1	(vidjeti napomenu) dolje) ili
grupa 3, zidni elementi od pečene gline	M10 do M20, M2,5 do M9 M1 do M2	0,3 0,2 0,1	Bez drugih ograničenja osim onih danih u izraz (6)

Napomena: Za grupe 2a i 2b zidnih elemenata, uzdužna tlačna čvrstoća elemenata je ona koja je izmjerena, uz koeficijent δ koji nije veći od 1,0. Ako se očekuje da uzdužna tlačna čvrstoća može biti veća od 0,15 f_k , uzimajući u obzir raspored šupljina, eksperimenti nisu potrebni.

Analiza opterećenja

Podaci o predviđenim djelovanjima i utjecaju na obnovljenu zgradu

LC1 – vlastita težina

Vlastita težina (LC1) se automatski generira u proračunskom programu na temelju materijalnih i geometrijskih karakteristika elemenata.

LC2 – dodatno stalno opterećenje

Krov

dodatno stalno djelovanje:

crijep	0,75 kN/m ²
letve i kontra-letve	0,05 kN/m ²
OSB podaskanje	0,15 kN/m ²
Konstrukcija drvenih rogova	Uzeto u obzir kroz software
	$\Sigma=0,95 \text{ kN/m}^2$

Usvaja se ukupno plošno opterećenje u iznosu **1,00 kN/m²**

Međukatne konstrukcije – drveni grednici

dodatno stalno djelovanje: (djelovanje od težine slojeva poda, pregradni zidovi i sl.)

završna obrada parket/keramičke pločice (d=1,0-2,0 cm, $\gamma=22 \text{ kN/m}^3$)	0,33 kN/m ²
daščana oplata	0,12 kN/m ²
Konstrukcija drvenih grednika	Uzeto u obzir kroz software
daščana oplata	0,12 kN/m ²
Trstika i završna žbuka	0,20 kN/m ²
pregradni zidovi	0,50 kN/m ²
	$\Sigma=1,27 \text{ kN/m}^2$

Usvaja se ukupno plošno opterećenje u iznosu **1,50 kN/m²**

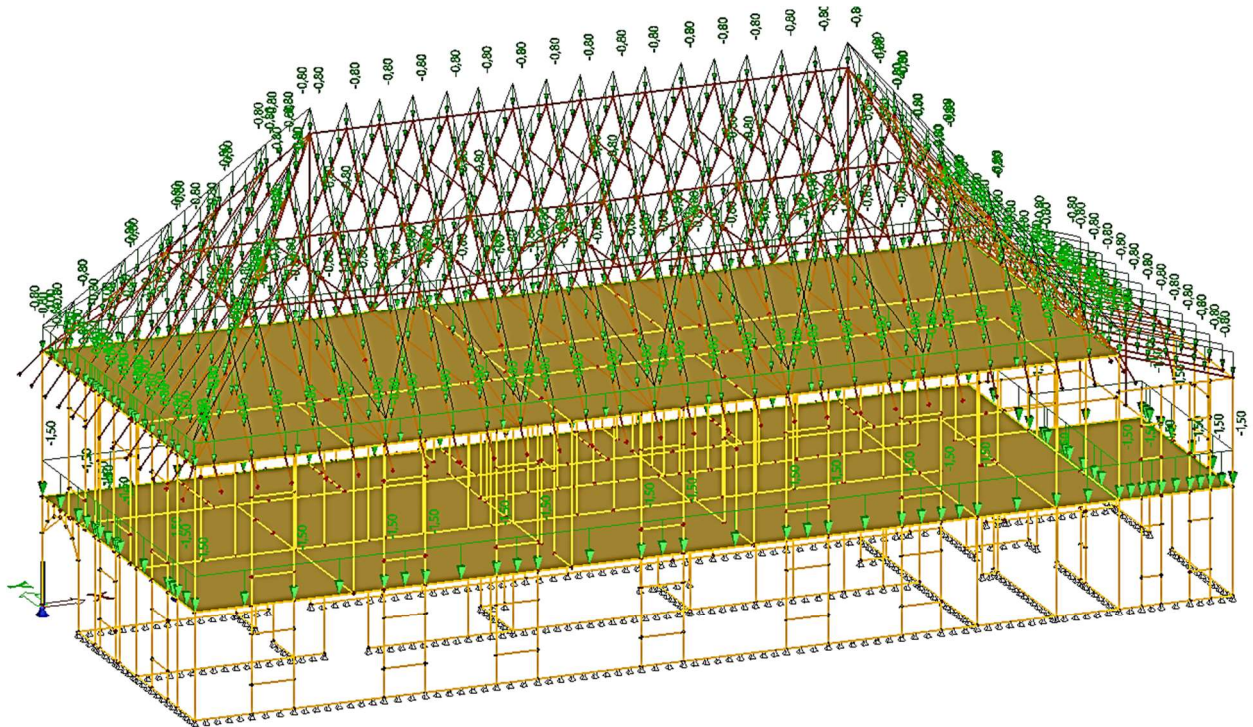
Međukatna konstrukcija – bačvasti svod

dodatno stalno djelovanje: (djelovanje od težine slojeva poda, pregradni zidovi i sl.)

završna obrada parket/keramičke pločice (d=1,0-2,0 cm, $\gamma=22 \text{ kN/m}^3$)	0,33 kN/m ²
daščana oplata	0,12 kN/m ²
Konstrukcija bačvastog svoda	Uzeto u obzir kroz software
pregradni zidovi	0,50 kN/m ²
	$\Sigma=0,95 \text{ kN/m}^2$

Usvaja se ukupno plošno opterećenje u iznosu **1,00 kN/m²**

3D prikaz opterećenja (LC2) – Dodatno stalno



Korisno djelovanje

Uporabno opterećenje određeno je prema kategorijama koje su dane u EN 1991-1-1 + NA.

Opterećenje međukatnih ploča i stubišta

Tablica 6.1(HR) – Uporabna opterećenja stropova, balkona i stubišta u zgradama

Stupac	1	2	3	4	5
Redak	Kategorija	Namjena	Primjer	q_k [kN/m ²]	Q_k^a [kN]
1	A	A1	Nestambena potkrovlja	1,5	1
2		A2	Prostori za stanovanje i kućanske djelatnosti	1,5	–
3		A3	A2, ali bez zadovoljavajuće poprečne raspodjele opterećenja	2,0 ^c	1
4	B	B1	Hodnici u uredskim zgradama, uredi, medicinske ordinacije bez teške opreme, bolnički odjeli, čekaonice i hodnici, staje sa sitnom stokom	2	2
5		B2	Hodnici i kuhinje u bolnicama, hotelima, staračkim domovima, hodnici u internatima i sl., prostori za medicinske tretmane u bolnicama, uključujući i operacijske dvorane bez teške opreme, podrumске prostorije u stambenim zgradama	3	3
6		B3	Svi prostori navedeni u B1 i B2, ali s teškom opremom ^d	5	4
7	C	C1	Prostori sa stolovima, kao što su dječji vrtići, jaslice, škole, učionice, kavane, restorani, blagovaonice, čitaonice, recepcije, zbornice	3	4
8		C2	Prostori s nepomičnim sjedalima, primjerice u crkvama, kazalištima, kinima, konferencijskim dvoranama, predavaonicama, čekaonicama	4	4
9		C3	Javni prostori, npr. muzeji, izložbeni prostori, ulazi u javne zgrade i hotele, stropovi podruma koji su pod dvorišta i u koja nije omogućen pristup vozila, hodnici za kategorije prostora C1 do C3	5	4
10		C4	Prostori za sport i igru, kao što su plesne dvorane, sportski centri, gimnastičke dvorane i teretane, pozornice	5	7
11		C5	Prostori za velike skupove ljudi, npr. u zgradama kao što su koncertne dvorane, terase, prilazi i tribine s nepomičnim sjedalima	5	4
12		C6	Prostori za učestalo okupljanje mnogo ljudi, tribine bez nepomičnih sjedala	7,5	10,0
13	D	D1	Trgovački prostori do 50 m ² tlocrtne ploštine u stambenim, uredskim i sličnim građevinama	2	2
14		D2	Prostori u trgovinama i robnim kućama	5	4
15		D3	Prostori kao u D2, ali s većim opterećenjima zbog visokih polica za skladištenje	5	7

Tablica 6.1(HR) (nastavak)

Stupac	1		2	3	4	5
Redak	Kategorija		Namjena	Primjer	q_k [kN/m ²]	Q_k^a [kN]
16	E	E1.1	Skladišta, tvornice i radionice, staje, skladišni prostori i pristupi	Prostori u tvornicama ^a i radionicama ^a s lakim proizvodnim pogonom, staje za krupnu stoku	5 ^f	4
17		E1.2		Skladišni prostori općenito, uključujući i knjižnice	6 ^f	7
18		E2.1		Prostori u tvornicama ^a i radionicama ^a s umjereno teškim ili teškim proizvodnim pogonom	7,5	10
19	S ^g	S1	Stubišta i stubišni podesti	Stubišta i stubišni podesti u stambenim i uredskim zgradama i ambulancama, bez teške opreme	3	2
20		S2		Sva stubišta i stubišni podesti koji se ne mogu razvrstati u S1 ili S3	5	2
21		S3		Pristupi i stubišta koji vode do tribina bez nepomičnih sjedala, a služe kao izlazi za nuždu	7,5	3
22	P ^g		Pristupi, balkoni i sl.	Krovne terase, trijemovi, lođe, balkoni, izlazni podesti	4	2

Krovište

Tablica 6.10(HR) – Uporabna opterećenja krovova kategorije H

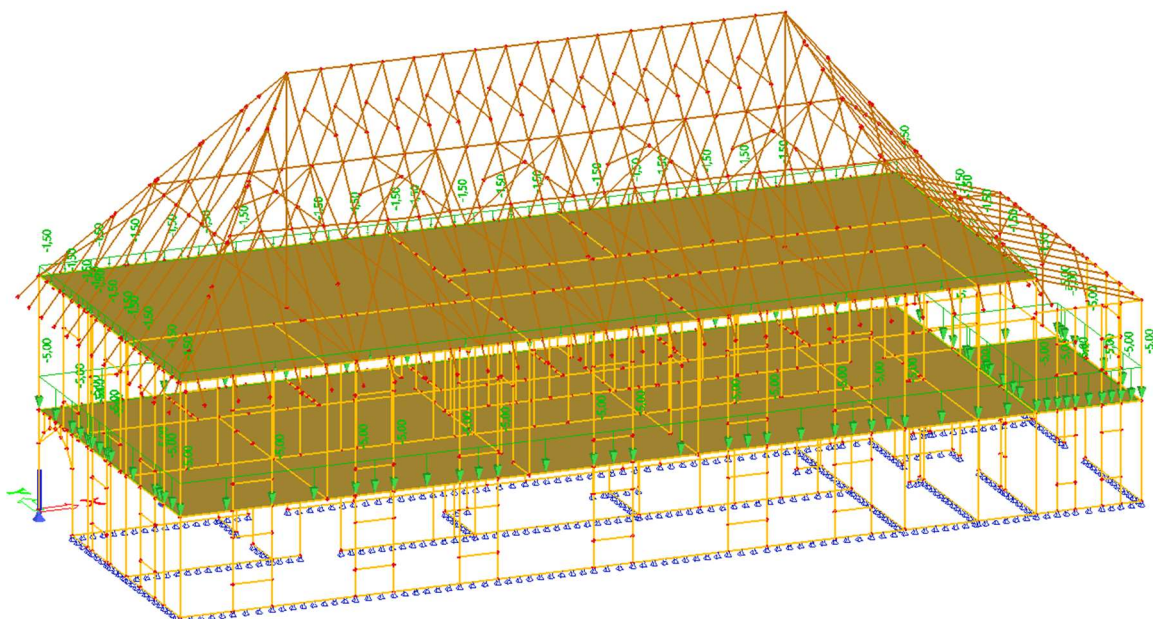
Krov		q_k^a [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorija H	nagib krova $\leq 20^\circ$	0,6	1,0
	nagib krova $\geq 40^\circ$	0,0	1,0

^a Za nagibe između 20° i 40° vrijednost q_k može se odrediti linearnom interpolacijom.

NAPOMENA 1: Opterećenje q_k djeluje na ploštinu A koja predstavlja cijelu ploštinu krova.

NAPOMENA 2: Svi nagibi krova mjere se u odnosu na horizontalu, a opterećenja djeluju vertikalno na horizontalnu projekciju krovne plohe.

3D prikaz opterećenja (LC3) – Korisno



PROJEKTANT: N. Tepoš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPOŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	--

Potresno opterećenje

Potresno vršno ubrzanje tla koje će biti razmatrana u sklopu potresnog proračuna je:

- **RAZINA 2** – $a_g = 0,1 \text{ g}$ - uporabno projektno ubrzanje tla, povratni period – 95 god.
- **RAZINA 3** – $a_g = 0,15 \text{ g}$, povratni period – 225 god.

Odabir ulaznih parametara

Razred važnosti građevine

Razlikovanje po pouzdanosti je uključeno preko razreda važnosti građevine u faktoru važnosti γ_i . Predmetna građevina ima **faktor važnosti 1.0**

Razred važnosti	Opis i namjena zgrade	Faktor važnosti zgrade γ_i
I	Zgrade manje važnosti za javnu sigurnost	0.8
II	Obične zgrade koje ne pripadaju drugim razredima	1.0
III	Zgrade čija je potresna otpornost važna zbog posljedica vezanih uz rušenje	1.2
IV	Zgrade čija je cjelovitost neposredno nakon potresa životno važna za zaštitu ljudi	1.4

Tip tla

Europska norma EN 1998-1 razlikuje pet razreda tla: A, B, C, D i E.

Za objekt je odabran **tip tla C** prema pretpostavci.

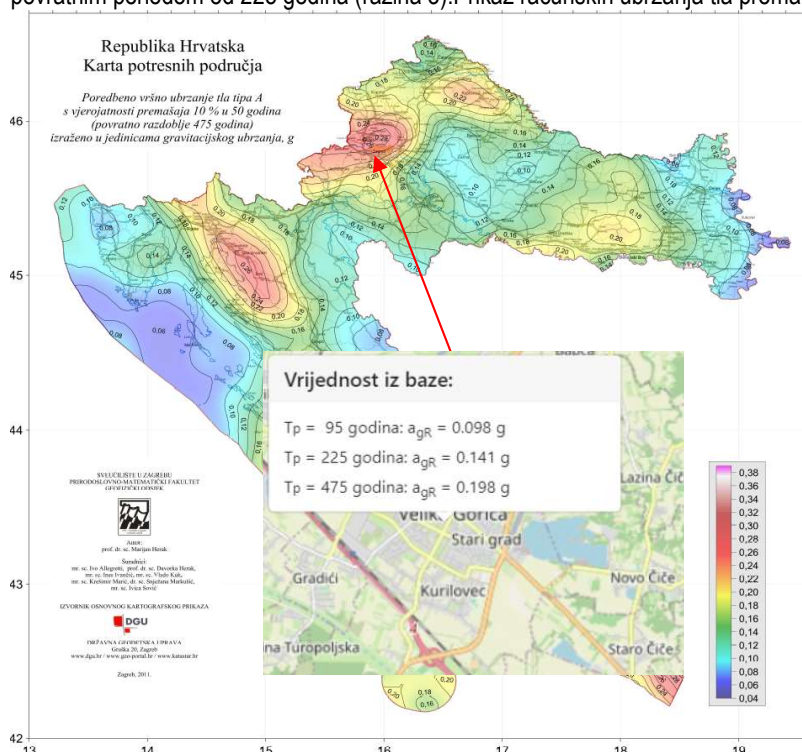
Opis tla prema EN 1998-1	Oznaka
Stjenovita tla s najviše 5 m slabijeg materijala pri površini i brzinom širenja poprečnih valova $v_s > 800 \text{ m/s}$.	A
Naslage vrlo krutog pijeska, šljunka ili prekonsolidirane gline, debljine od nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom i brzinom širenja poprečnih valova $v_s = 360 - 800 \text{ m/s}$.	B
Duboke naslage zbijenog ili srednje zbijenog pijeska, šljunka ili krutih glina, debljine od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara, s $v_s = 180 - 360 \text{ m/s}$.	C
Naslage rastresitog tla s mekim koherentnim slojevima ili bez njih s $v_s \leq 180 \text{ m/s}$ u gornjih 20 m. Naslage s mekim do srednje krutim koherentnim tlima s $v_s \leq 180 \text{ m/s}$ u gornjih 20 m.	D
Profil tla A s površinskim aluvijalnim slojem s brzinama širenja poprečnih valova v_s za tip C i D, i debljinom između 5 i 20 m, ispod kojeg je krući materijal sa $v_s > 800 \text{ m/s}$.	E

Razred duktilnosti

Građevina je smještena u razred duktilnosti M (DC „M“).

Računsko ubrzanje tla za provjeru graničnog stanja nosivosti konstrukcije

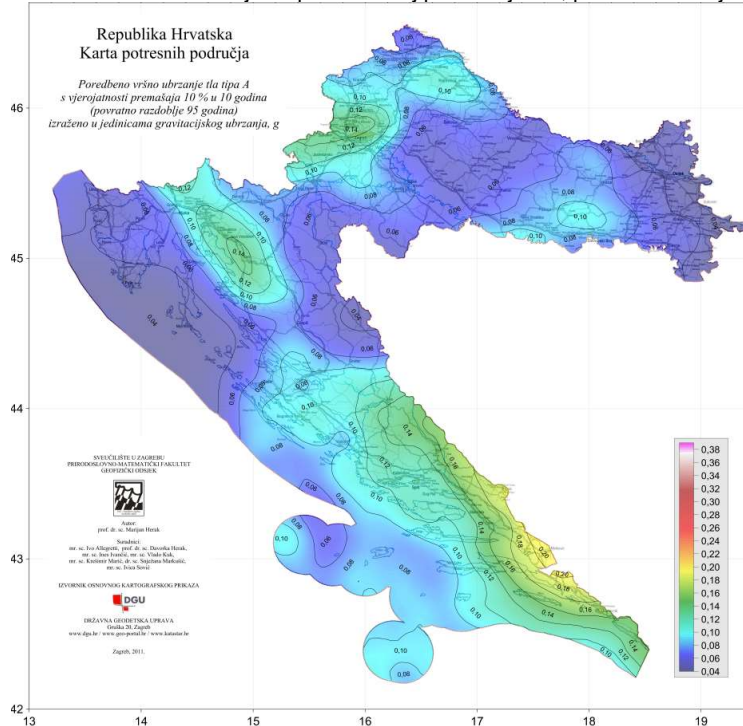
Prema novoj potresnoj karti prof.dr.sc. Marijan Herak računsko ubrzanje tla za predmetnu lokaciju iznosi $a_g = 0,141 \text{ g}$ za kartu s povratnim periodom od 225 godina (razina 3). Prikaz računskih ubrzanja tla prema novoj potresnoj karti, prof.dr.sc. Marijan Herak



Računsko ubrzanje tla za provjeru graničnog stanja uporabljivosti konstrukcije

Prema novoj potresnoj karti prof.dr.sc. Marijan Herak računsko ubrzanje tla za predmetnu lokaciju iznosi $a_g=0,10$ g za kartu s povratnim periodom od 95 godina.

Prikaz računskih ubrzanja tla prema novoj potresnoj karti, prof.dr.sc. Marijan Herak



Elastični spektar odgovora:

EN 1998 propisuje dva tipa elastičnih spektara odgovora:

Tip 1 karakterizira veći intenzitet za duže periode i predlaže se za područja visoke seizmičnosti ($MS>5.5$).

Tip 2 se predlaže za područja niske seizmičnosti, a karakterizira ga veća amplifikacija za manje periode i manji intenzitet za duge periode ($MS<5.5$).

Predmetna građevina pripada spektru tipa 1.

Faktor ponašanja

Faktor ponašanja q odražava duktilnost konstrukcije, odnosno njenu sposobnost da prihvaća reducirane seizmičke sile bez krhkih lomova u postelastičnom području deformiranja. Sadrži u sebi podatak o vrsti elementa, vrsti gradiva i duktilnosti.

Osnovna vrijednost faktora ponašanja

- u smjeru X: $q_{0,x} = 2,0$
- u smjeru Y: $q_{0,y} = 2,0$

Računski spektar odgovora reduciran s faktorom ponašanja konstrukcije θ izračunava se prema izrazu:

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

gdje je:

- $S_0(T)$ - ordinata računskog spektra odgovora u jedinici ubrzanja tla
- T - osnovni period oscilacija
- S - parametar tla
- T_B, T_C - granica konstantnog intervala spektralnog ubrzanja
- T_D - vrijednost koja definira početak dijela spektra velikih perioda

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 3176883218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

- a_g - računsko ubrzanje tla
 θ - faktor ponašanja konstrukcije
 β - faktor koji određuje najnižu vrijednost projektnog spektra odgovora za horizontalno ubrzanje, $\beta=0,2$

Proračunski spektar odziva za povratni period od T=225 godina

Seismic spectrums T=225 godina

Seismic spectrums

Name	Type drawing	Info	Drawing
FS1	Period	Type code - EN 1998-1:2004 – Eurocode Subsoil type - C Direction - Horizontal Spectrum type - type 1 coeff accel. a_g - 0.17 a_g - design acceleration - 1.6677 β - 0.2 q - behaviour factor - 2	

Proračun je proveden preko grupa masa, koje čine stalno opterećenje G_0 i G_1 (vlastita težina nosivih AB elemenata konstrukcije i težina slojeva) te promjenjivo opterećenje Q_1 sa faktorom 0,3. Mase se računaju **iz vertikalnog opterećenja prema kombinaciji djelovanja**:

$$\sum G_{kj} + \sum \Psi_{Ei} \cdot Q_{ki}$$

Ψ_{Ei} – koeficijent kombinacije za promjenjivo djelovanje za proračun učinka potresnog djelovanja dobije se prema slijedećoj formuli:

$$\Psi_{Ei} = \varphi \times \psi_{2i};$$

ψ_{2i} - koeficijent za kvazistalnu vrijednost promjenjivog opterećenja:

Kategorija A-C:	$\psi_{2i} = 0.3$; $\varphi = 0.50$ $\Psi_{Ei} = 0.3 \times 0.5 = 0.15$
Kategorija F:	$\psi_{2i} = 0.6$; $\varphi = 1.0$ $\Psi_{Ei} = 0.6 \times 1.0 = 0.6$
Kategorija G:	$\psi_{2i} = 0.3$; $\varphi = 1.0$ $\Psi_{Ei} = 0.3 \times 1.0 = 0.3$
Kategorija H:	$\psi_{2i} = 0.0$; $\varphi = 0.50$ $\Psi_{Ei} = 0.0 \times 0.5 = 0.00$

Ukupna potresna poprečna sila F_b za svaki glavni smjer određuje se formulom

$$F_b = S_d(T_1)W$$

gdje je:

$S_d(T_1)$ – ordinata proračunskog spektra

T_1 – osnovni period vibracija zgrade za horizontalno poprečno gibanje u promatranom smjeru

W – ukupna težina zgrade proračunata na prethodni opisani način

Općenito se uzima da horizontalne komponente potresnog djelovanja djeluju istodobno. Kombinacija horizontalnih komponenti potresnog djelovanja može se uzeti u obzir na način da se proračunaju unutarnje sile iz kombinacije (zbroja) horizontalnih komponenata potresnog djelovanja prema formulama:

$$E_{dx} + 0.30 E_{dy}$$

$$0.30 E_{dx} + E_{dy}$$

Gdje je:

E_{dx} – unutarnja sila od potresnog djelovanja u smjeru osi x konstrukcije

E_{dy} – unutarnja sila od potresnog djelovanja u smjeru osi y konstrukcije

Modalna analiza

Provodi se modalna analiza konstrukcije koja služi kako bi se odredili najfleksibilniji modalni oblici konstrukcije.

Combinations of mass groups

Name	Mass group	Coeff. [t]
CM1	MG1	1,00
	MG2	1,00
	MG3	1,00

Mass groups

Name	Load case
MG1	LC1 - Self weight
MG2	LC2 - dodatno stalno
MG3	LC3 - korisno

Vrijednosti navedenih djelovanja uzeti prema analizi opterećenja

Modalna analiza provodi se reduciranom IRS metodom za 40 tonova.

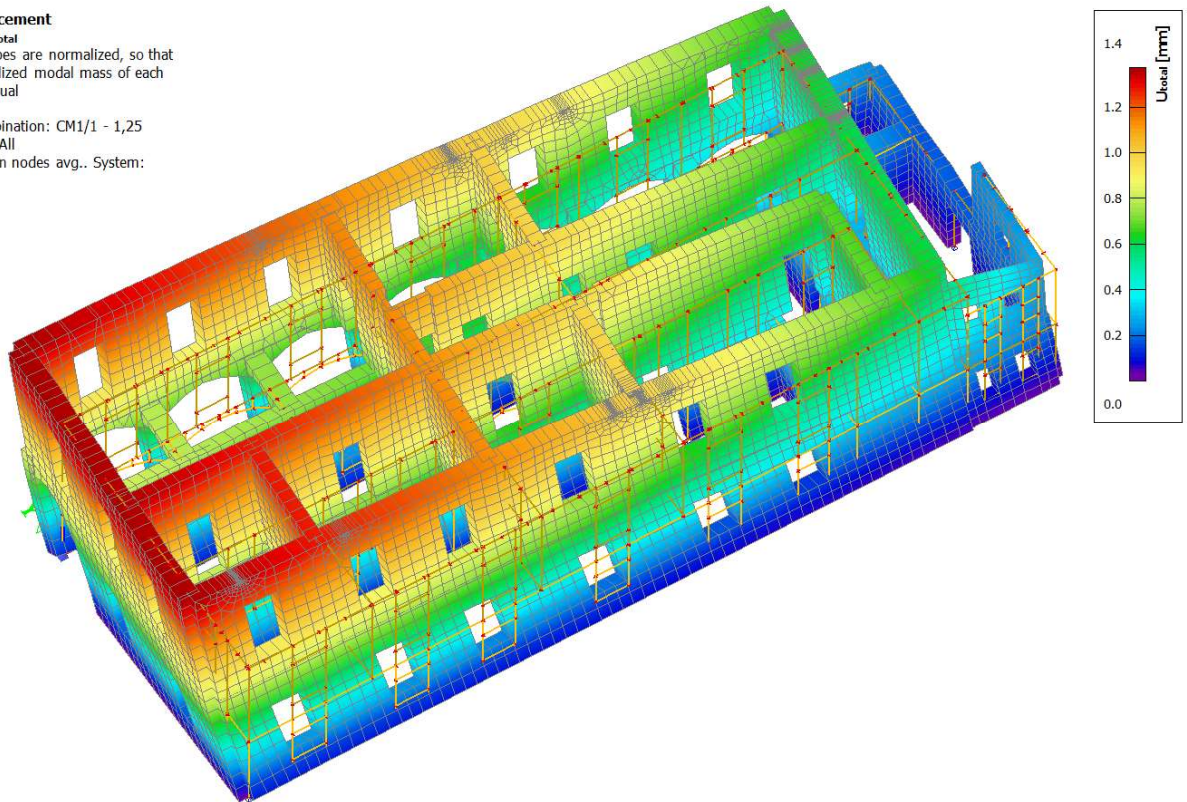
U nastavku je dan grafički prikaz dva dominantna tona.

Tablica 1. Tablični prikaz tonova konstrukcije

Mode	mega [rad/s]	Period [s]	Freq. [Hz]	W_{xi}/W_{xtot}	W_{yi}/W_{ytot}	W_{zi}/W_{ztot}	W_{xi_R}/W_{xtot_F}	W_{yi_R}/W_{ytot_F}	W_{zi_R}/W_{ztot_F}
1	7.88126	0,80	1,25	0,0013	0,7800	0,0000	0,0406	0,0000	0,0854
2	11.2598	0,56	1,79	0,6819	0,0191	0,0000	0,0017	0,0082	0,1409
3	12.1184	0,52	1,93	0,1653	0,0400	0,0000	0,0042	0,0024	0,5893
4	19.4247	0,32	3,09	0,0000	0,0625	0,0000	0,1259	0,0000	0,0004
5	21.1761	0,30	3,37	0,0000	0,0028	0,0001	0,0039	0,0001	0,0059
6	21.9595	0,29	3,49	0,0000	0,0128	0,0000	0,0402	0,0000	0,0000
7	22.6399	0,28	3,60	0,0000	0,0022	0,0002	0,0099	0,0001	0,0003
8	24.7534	0,25	3,94	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0018
9	28.0042	0,22	4,46	0,0130	0,0075	0,0001	0,0020	0,0056	0,0595
10	28.9319	0,22	4,60	0,0481	0,0012	0,0038	0,0025	0,0079	0,0034
11	29.5523	0,21	4,70	0,0079	0,0001	0,0437	0,0184	0,0733	0,0000
12	29.9797	0,21	4,77	0,0067	0,0000	0,0001	0,0000	0,0047	0,0124
13	30.6251	0,21	4,87	0,0068	0,0002	0,0014	0,0001	0,0109	0,0061
14	30.6884	0,20	4,88	0,0003	0,0000	0,0001	0,0003	0,0005	0,0012
15	31.1646	0,20	4,96	0,0054	0,0000	0,0039	0,0013	0,0000	0,0013
16	31.3087	0,20	4,98	0,0003	0,0001	0,0002	0,0002	0,0017	0,0042
17	32.0742	0,20	5,10	0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0003	0,0011
18	32.4005	0,19	5,16	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0004	0,0000
19	32.5725	0,19	5,18	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000
20	32.871	0,19	5,23	0,0009	0,0002	0,0015	0,0015	0,0024	0,0017
21	33.3731	0,19	5,31	0,0000	0,0018	0,0003	0,0003	0,0000	0,0013
22	33.7253	0,19	5,37	0,0001	0,0010	0,0001	0,0005	0,0005	0,0016
23	33.973	0,18	5,41	0,0000	0,0028	0,0001	0,0038	0,0000	0,0019
24	34.1336	0,18	5,43	0,0000	0,0003	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002
25	35.2501	0,18	5,61	0,0000	0,0000	0,0004	0,0003	0,0000	0,0000
26	36.1752	0,17	5,76	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001
27	36.3328	0,17	5,78	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	36.5986	0,17	5,82	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	36.638	0,17	5,83	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	36.6467	0,17	5,83	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
31	36.6588	0,17	5,83	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
32	36.6719	0,17	5,84	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
33	36.6814	0,17	5,84	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
34	36.8355	0,17	5,86	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
35	36.9414	0,17	5,88	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0007	0,0000
36	37.5162	0,17	5,97	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
37	38.7982	0,16	6,17	0,0000	0,0000	0,0094	0,0057	0,0034	0,0000
38	39.3199	0,16	6,26	0,0000	0,0001	0,0012	0,0003	0,0004	0,0000
39	39.3747	0,16	6,27	0,0008	0,0000	0,0012	0,0017	0,0016	0,0000
40	39.9932	0,16	6,37	0,0000	0,0000	0,0631	0,0148	0,0029	0,0000
				0,9398	0,9353	0,1330	0,2805	0,1288	0,9203

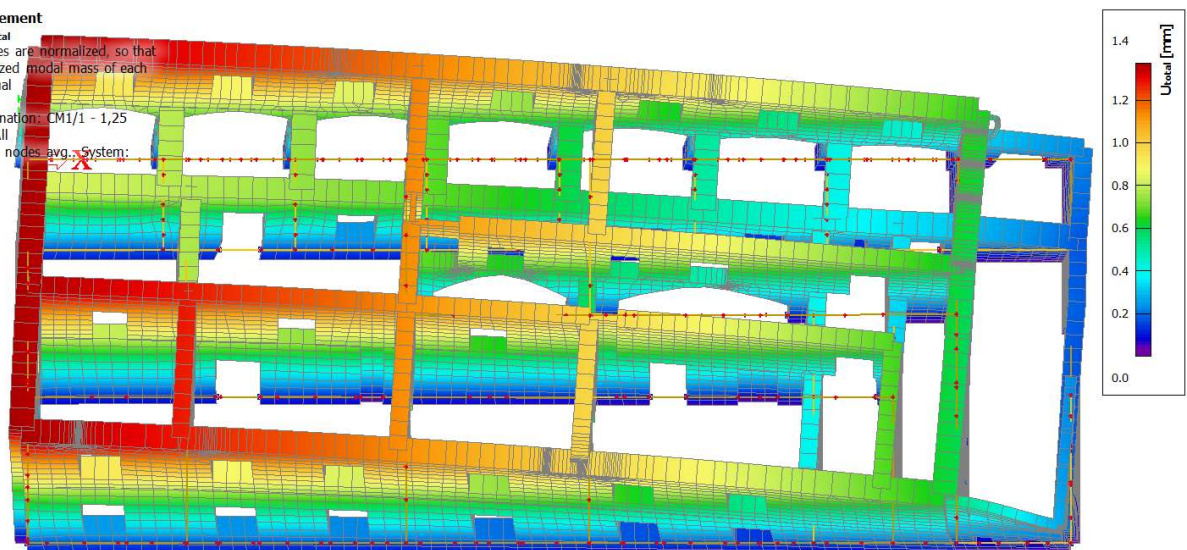
3D displacement

Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.
 Mass combination: CM1/1 - 1,25
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System: Global



3D displacement

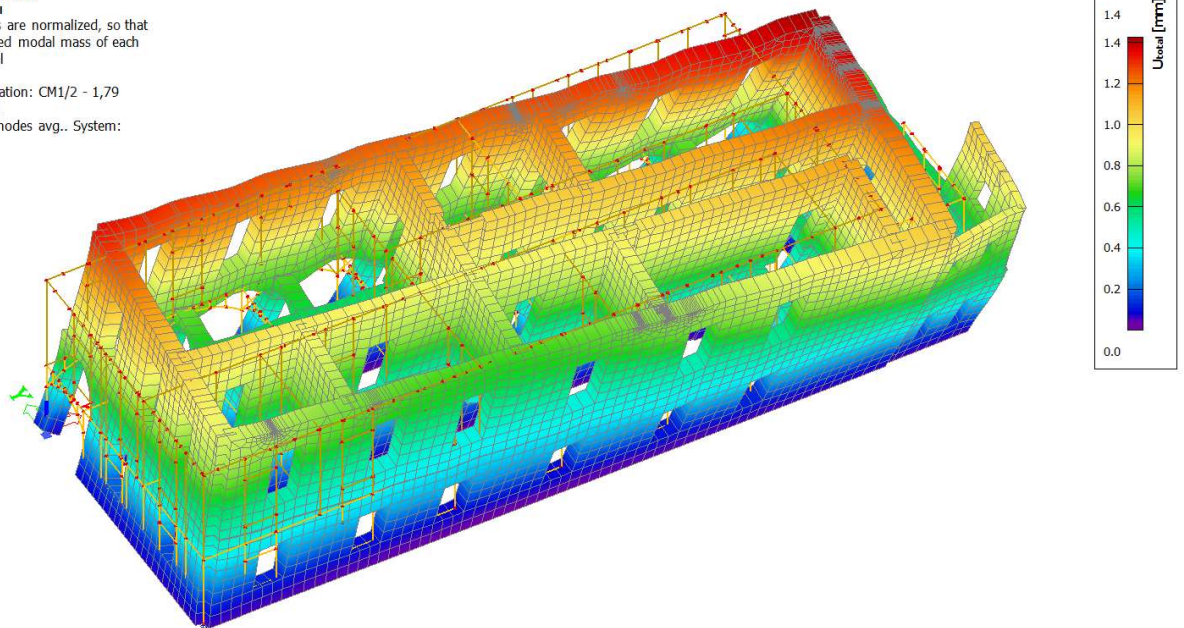
Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that the generalized modal mass of each mode is equal to 1kg.
 Mass combination: CM1/1 - 1,25
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System: Global



Slika 1. 1. modalni oblik

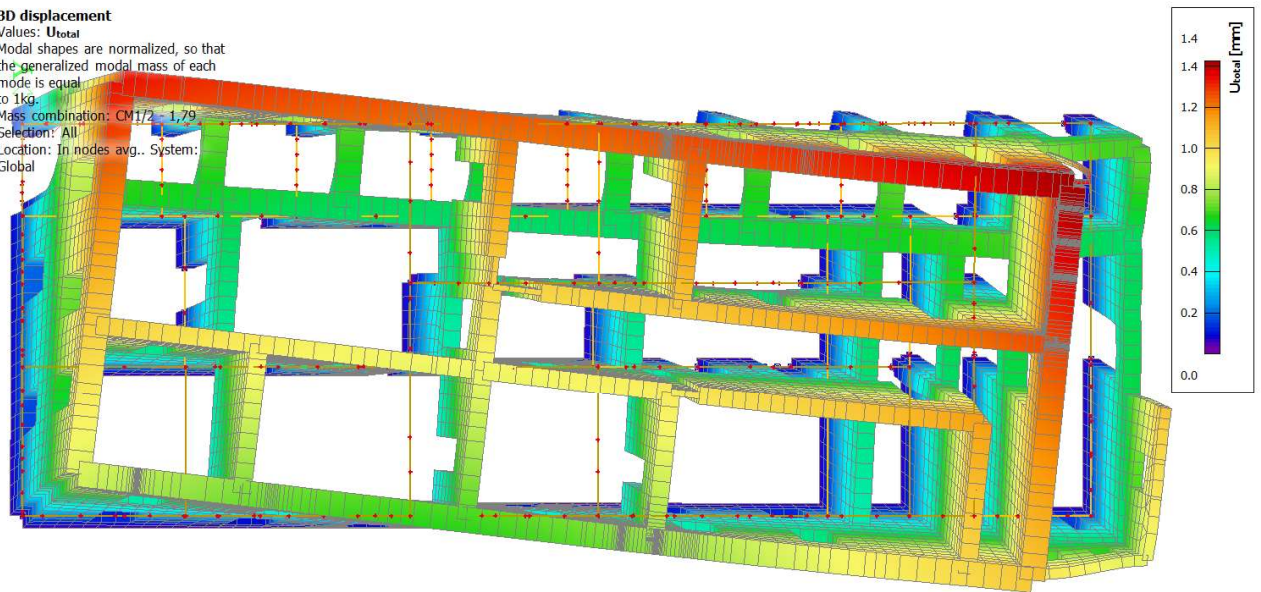
3D displacement

Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that
 the generalized modal mass of each
 mode is equal
 to 1kg.
 Mass combination: CM1/2 - 1,79
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System:
 Global



3D displacement

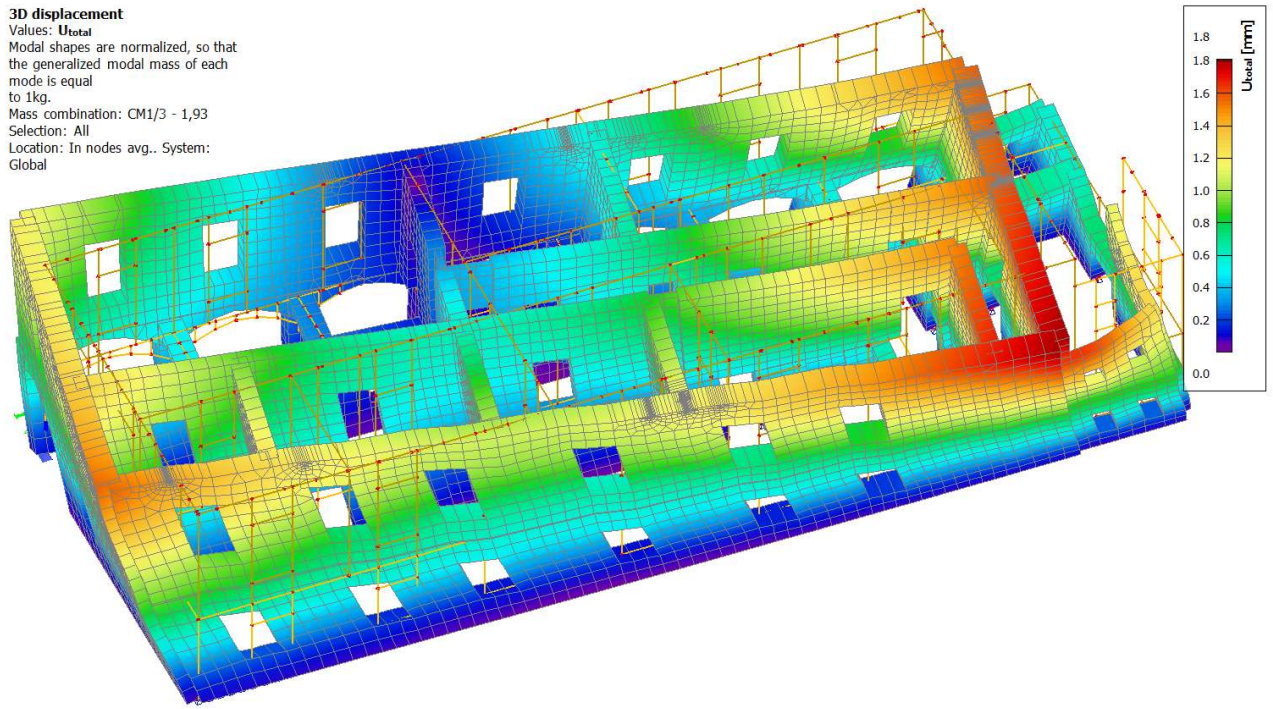
Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that
 the generalized modal mass of each
 mode is equal
 to 1kg.
 Mass combination: CM1/2 - 1,79
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System:
 Global



Slika 2. 2. modalni oblik

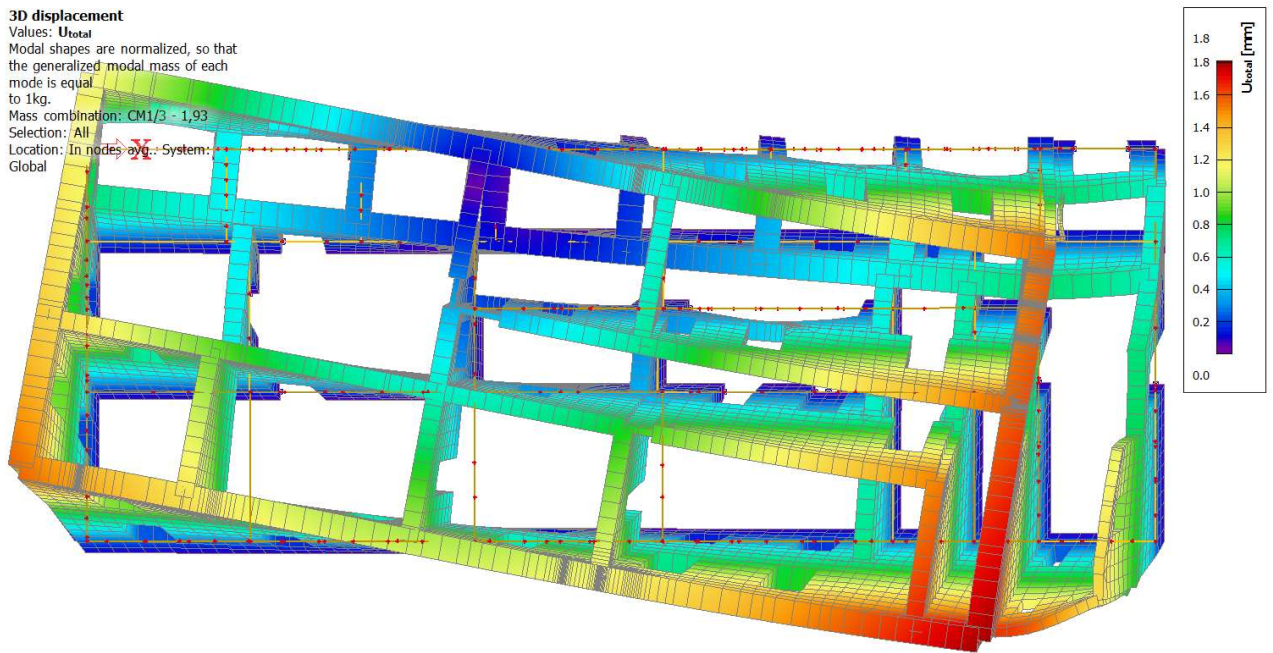
3D displacement

Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that
 the generalized modal mass of each
 mode is equal
 to 1kg.
 Mass combination: CM1/3 - 1,93
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System:
 Global



3D displacement

Values: U_{total}
 Modal shapes are normalized, so that
 the generalized modal mass of each
 mode is equal
 to 1kg.
 Mass combination: CM1/3 - 1,93
 Selection: All
 Location: In nodes avg.. System:
 Global



Slika 3. 3. modalni oblik

Ukupna potresna sila – ubrzanje tla $a_g=0,17g$

X smjer:

Dynamic load case 4 : LC8

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	1,25	0.05	1	0,0832	1,804	0,541	0,000	11,3768	33,32	811,51	-4239,14	-170,01
2	1,79	0.05	1	0,5643	2,397	0,719	0,000	19,2826	2624,95	-439,61	2400,54	-13702,29
3	1,93	0.05	1	0,1998	2,397	0,719	0,000	-9,9041	768,94	378,37	-2123,63	-4037,83
4	3,09	0.05	1	0,0058	2,397	0,719	0,000	0,6580	1,49	80,72	172,10	-0,61
5	3,37	0.05	1	0,0004	2,397	0,719	0,000	-0,1379	0,33	4,23	-0,08	-2,15
40	6,37	0.05	1	0,0000	2,158	0,647	0,000	-0,0028	0,01	-0,01	-0,01	-0,12
Level=	0,00			0,9395					2743,96	1001,92	5319,52	14292,04

Y smjer:

Dynamic load case 5 : LC9

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	1,25	0.05	1	0,7334	0,541	1,804	0,000	33,7676	98,91	2408,64	-12582,23	-504,60
2	1,79	0.05	1	0,0110	0,719	2,397	0,000	2,6907	366,28	-61,34	334,97	-1912,00
3	1,93	0.05	1	0,0952	0,719	2,397	0,000	-6,8356	530,71	261,14	-1465,69	-2786,82
4	3,09	0.05	1	0,0580	0,719	2,397	0,000	2,0772	4,72	254,83	543,31	-1,93
5	3,37	0.05	1	0,0027	0,719	2,397	0,000	-0,3742	0,89	11,48	-0,22	-5,82
40	6,37	0.05	1	0,0000	0,647	2,158	0,000	0,0016	-0,01	0,01	0,01	0,07
Level=	0,00			0,9357					659,30	2437,65	12683,81	3422,24

Pomaci konstrukcije uslijed potresnog djelovanja

Rezultati se prikazuju na modelu sa 50% krutosti vertikalnih nosivih elemenata (stupovi i zidovi) u kritičnom području. Promatraju se pomaci uslijed djelovanja potresa, krutost elemenata pri savijanju i posmiku je usvojena 50%; prema HRN EN 1998-1; 4.3.1.7.

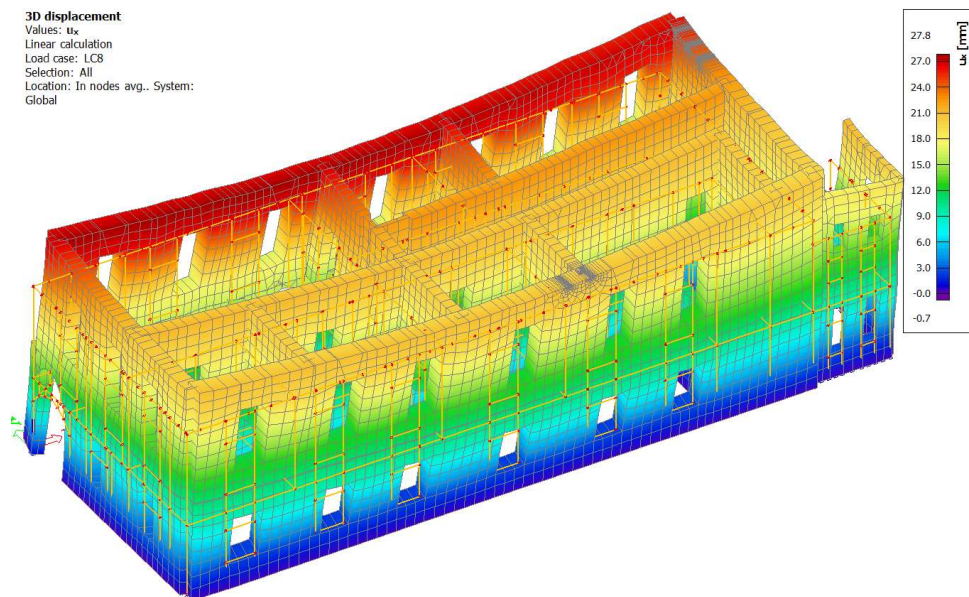
(7) Ako se ne provodi točniji proračun raspucalih elemenata, smije se uzeti da je elastična krutost pri savijanju i posmiku betonskih i zidanih elemenata jednaka polovini odgovarajuće krutosti neraspucalih elemenata.

Pomaci uslijed djelovanja potresa u smjeru X:

Računsko ubrzanje tla: (TNCR=95 godina; 10 godina; PNCR=10%):

agr,GSU=0.10 g; faktor ponašanja $q=1,0$

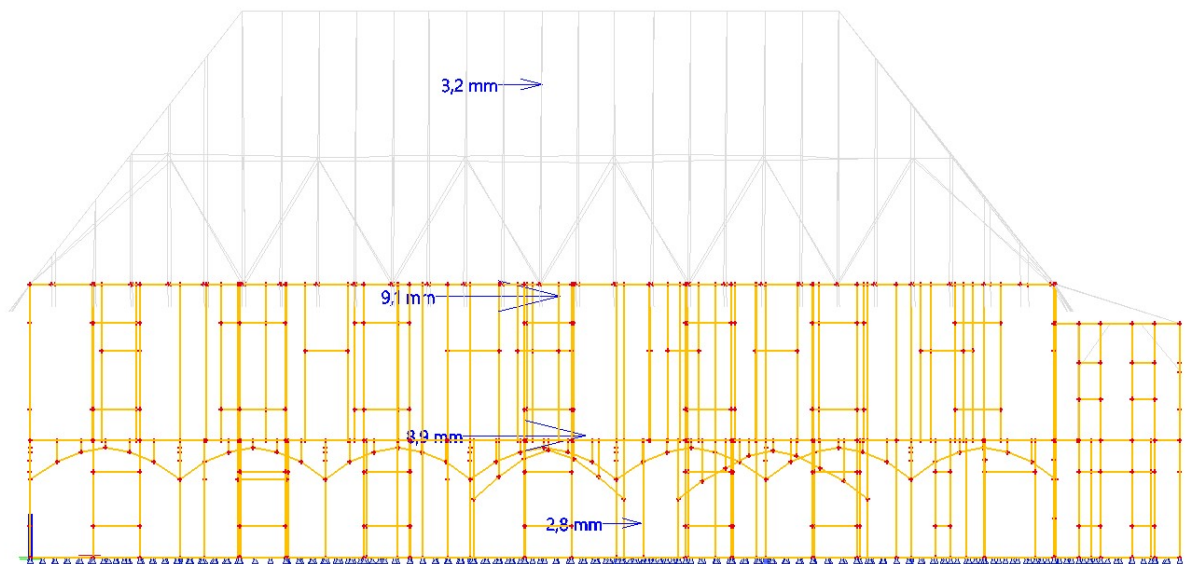
Apsolutni pomaci [mm] u smjeru X za djelovanje potresa u X



Ograničenje međukatnog pomaka: $d_r \leq 0.0075 h$

$d_s=9,1 \text{ mm} < d_{r,dop} = 0.0075 \cdot 4000 = 30,0 \text{ mm}$

Konstrukcija zadovoljava zahtjev međukatnog pomaka u X smjeru.



Pomaci uslijed djelovanja potresa u smjeru Y:

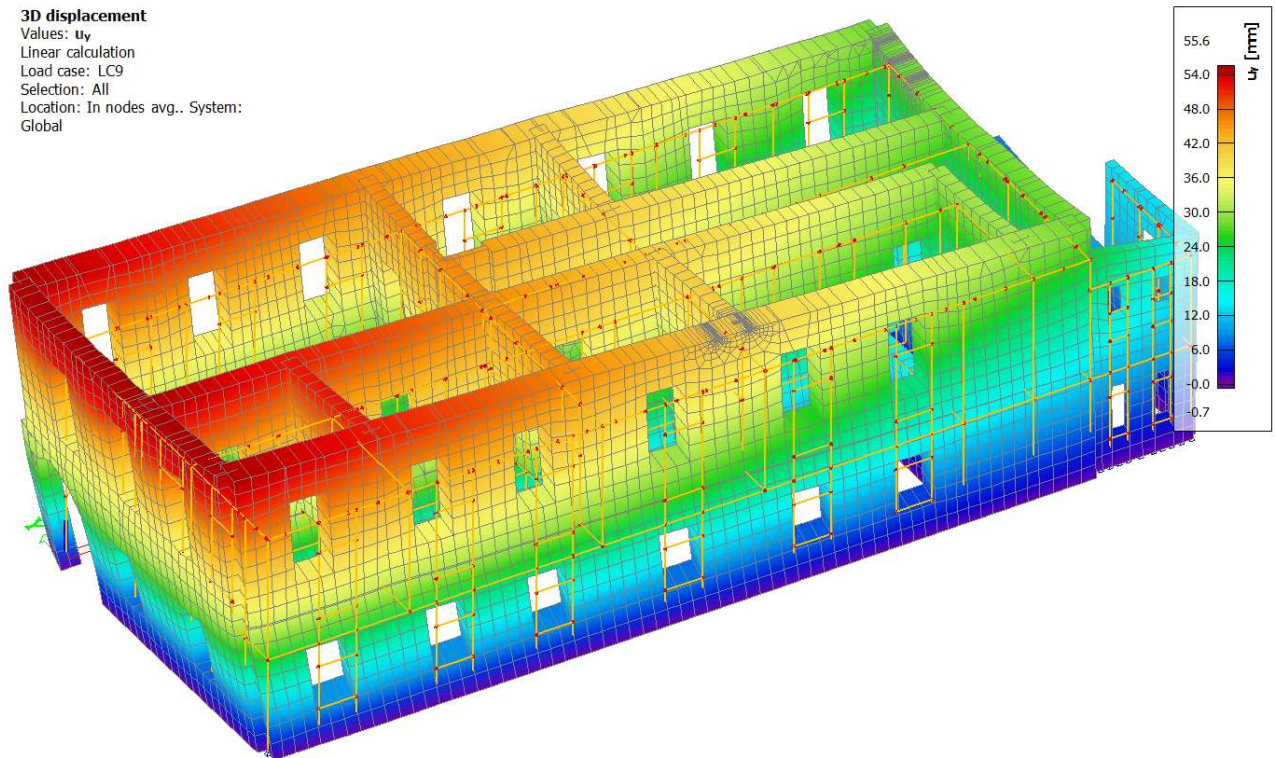
Računsko ubrzanje tla: (TNCR=95 godina; 10 godina; PNCR=10%):

agr,GSU=0.125 g; faktor ponašanja q=1,0

Apsolutni pomaci [mm] u smjeru Y za djelovanje potresa u Y

3D displacement

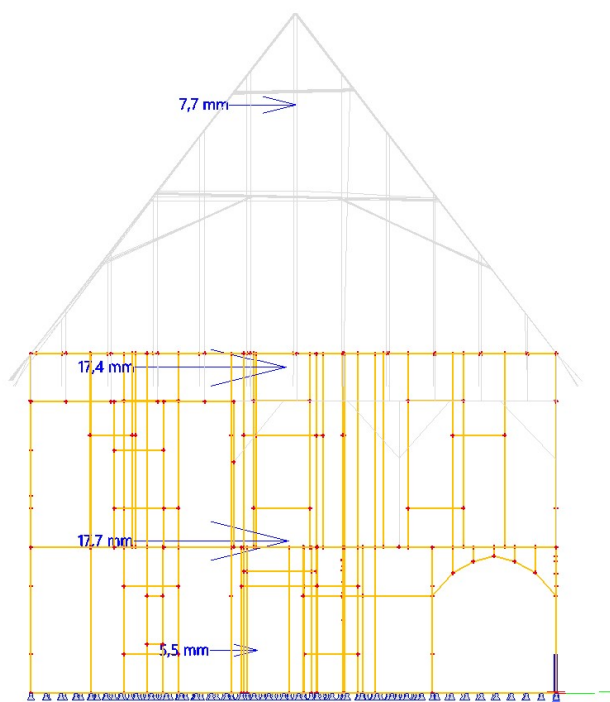
Values: u_y
Linear calculation
Load case: LC9
Selection: All
Location: In nodes avg.. System:
Global



Ograničenje međukatnog pomaka: $d_r \leq 0.0075 h$

$d_s = 17,7 \text{ mm} < d_{r,dop} = 0.0075 \cdot 3000 = 22,50 \text{ mm}$

Konstrukcija zadovoljava zahtjev međukatnog pomaka u Y smjeru.



REZULTATI PRORAČUNA OJAČANOG STANJA GRAĐEVINE

Proračun nosivosti postojećeg neojačanog zida od pune opeke

Računsko određivanje karakteristične posmične čvrstoće zida

Računska karakteristična posmična čvrstoća nearmiranog zida, f_{vk} , uz uvjet da su horizontalne i vertikalne sljubnice potpuno ispunjene mortom, može se uzeti kao manja vrijednost od:

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d \text{ ili } f_{vk} = 0,065 f_b$$

ali ne manje od f_{vko} , i ne veće od granične vrijednosti iz tablice ispod:

gdje je:

f_{vko} - posmična čvrstoća kad je $\sigma_d = 0$, za obične mortove bez aditiva.

Ako ne postoje eksperimentalno dobiveni podaci za f_{vko} , tada treba uzeti $f_{vko} = 0,1 \text{ N/mm}^2$

σ_d - računsko vertikalno tlačno naprezanje u zidu u razini koja se promatra uzimajući kombinaciju opterećenja koja daje najmanje vertikalno opterećenje

f_b - normalizirana tlačna čvrstoća zidnog elementa

Računska karakteristična posmična čvrstoća nearmiranog zida, f_{vk} , ako vertikalne sljubnice nisu ispunjene mortom, ali su susjedne plohe zidnih elemenata postavljene jedna uz drugu, može se uzeti kao najmanja vrijednost od:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d$$

ili $f_{vk} = 0,045 f_b$, ali ne manje od f_{vko} ili = 70% granične vrijednosti iz tablice 4.

Ako ne postoje eksperimentalno dobiveni podaci za f_{vko} , tada treba uzeti $f_{vko} = 0,1 \text{ N/mm}^2$.

S obzirom na prethodno navedene eksperimentalno određene podatke mehaničkih karakteristika zida, provjera nosivosti prikazana je u nastavku.

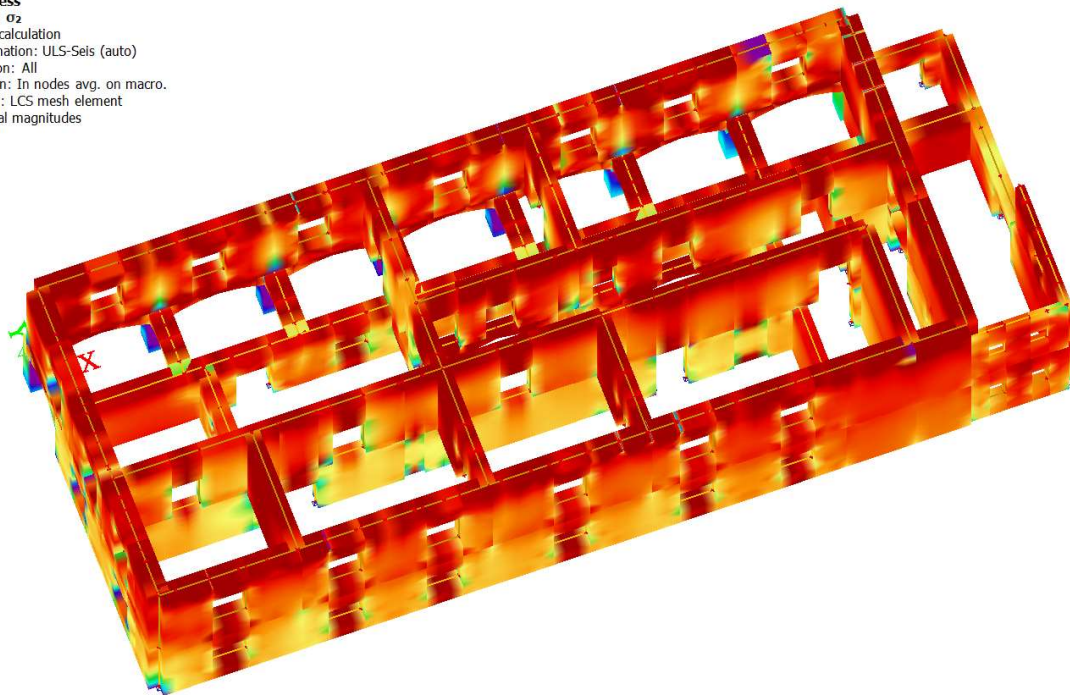
Kako bi se numerički proračunski model kalibrirao u odnosu na postojeće pukotinsko stanje, vrši se usporedba naponskog stanja zidanih zidova predmetne zgrade i zatečenog pukotinskog stanja. Kako bi ta usporedba bila relevantna, osim prethodno definiranih materijalnih i geometrijskih karakteristika građevine, analiza se provodi nad potresom ubrzanja tla 0,10 g, kako je približno i bila potresna situacija u potresima tokom 2020. godine.

REZULTATI PRORAČUNA POSTOJEĆEG STANJA

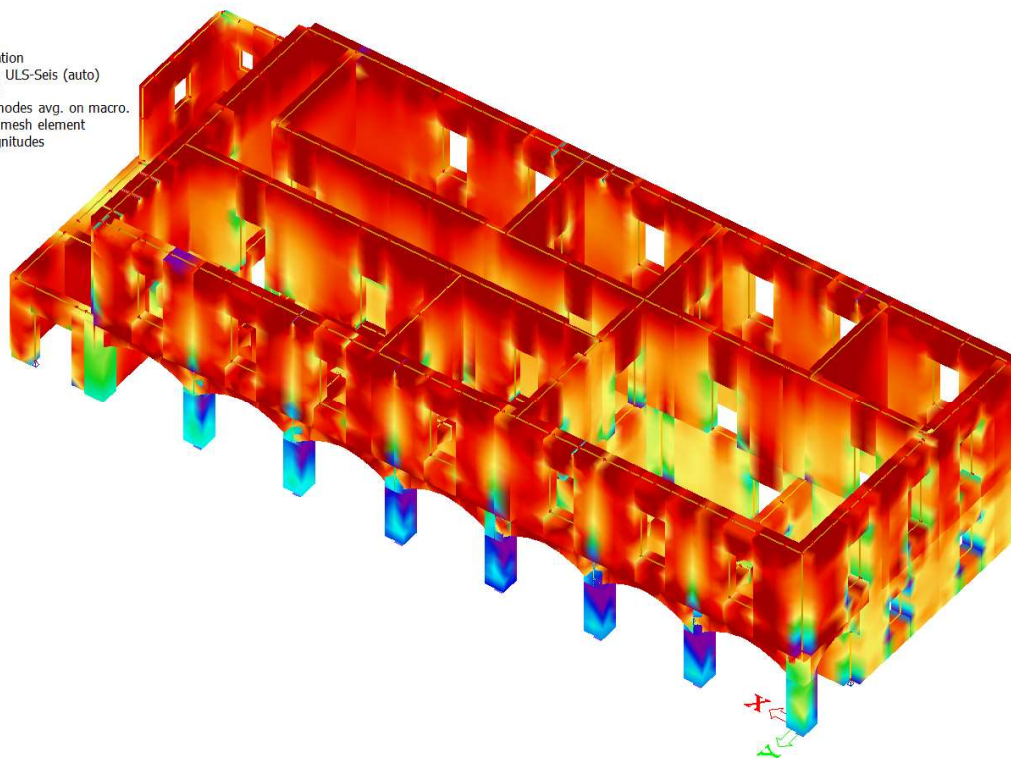
Tlačna naprezanja 0,17g – pp225 godina

Vrijednosti dijagrama tlačnih naprezanja ograničena su na 2,0 MPa sukladno pretpostavljenim proračunskim karakteristikama postojećeg zida.

3D stress
Values: σ_z
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Principal magnitudes



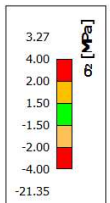
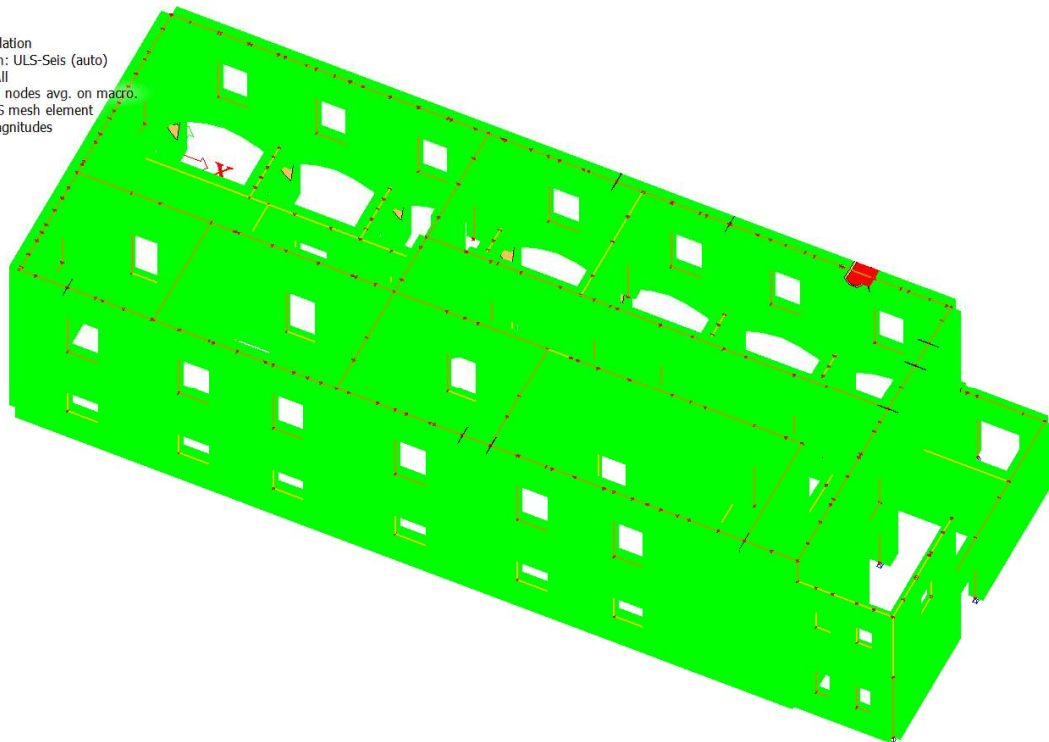
3D stress
Values: σ_z
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Principal magnitudes



Tlačna naprezanja 0,10g

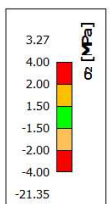
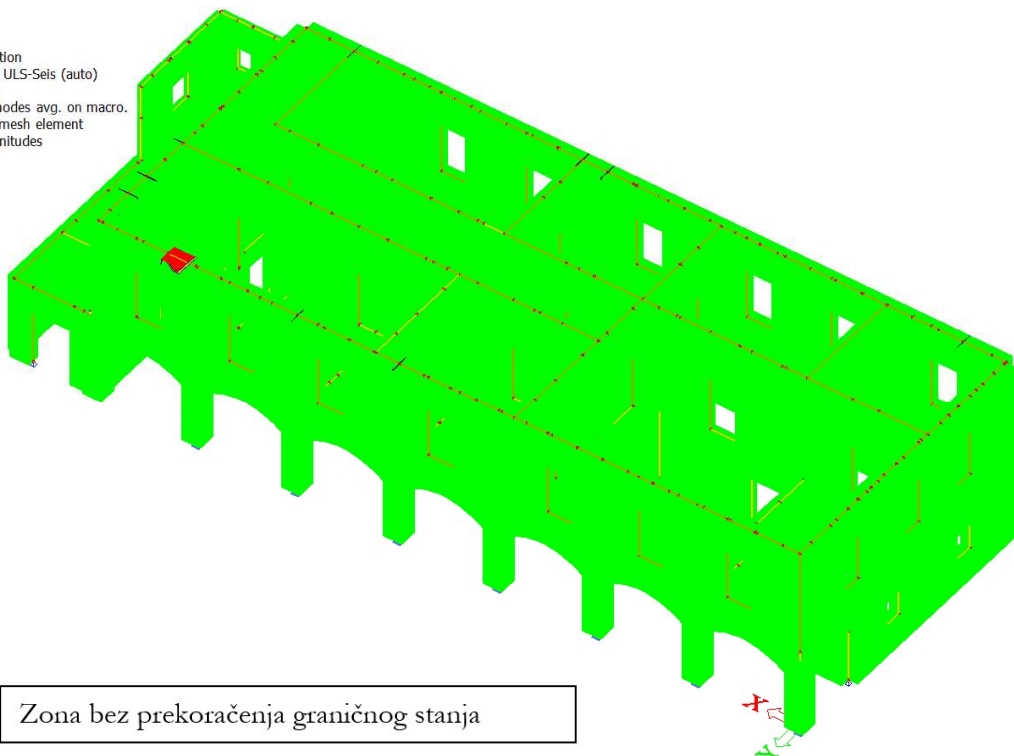
3D stress

Values: σ_2
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Principal magnitudes



3D stress

Values: σ_2
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Principal magnitudes



Zona bez prekoračenja graničnog stanja



Zona blagog prekoračenja graničnog stanja



Zona značajnog prekoračenja graničnog stanja

ezanja

Posmična naprezanja za potres ubrzanja tla u iznosu od 0,17g – pp225 god

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d \quad f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m \quad \gamma_m = 2,0$$

$$f_{vko} = 0,1 \text{ N/mm}^2$$

σ_d - računsko vertikalno tlačno naprezanje u zidu u razini koja se promatra uzimajući kombinaciju opterećenja koja daje najmanje vertikalno opterećenje (očitano iz proračunskog modela ispod za stanje naprezanja iz potresne kombinacije)

- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 0,1 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 0,1) / 2,0 = 0,07 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 0,3 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 0,3) / 2,0 = 0,11 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 0,5 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 0,5) / 2,0 = 0,15 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 0,7 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 0,7) / 2,0 = 0,19 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 0,9 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 0,9) / 2,0 = 0,23 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 1,1 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 1,1) / 2,0 = 0,27 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 1,3 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 1,3) / 2,0 = 0,31 \text{ MPa}$
- zidovi s prosječnim tlačnim naprezanjem $\sigma_d = 1,5 \text{ MPa}$ → $f_{vd} = (f_{vko} + 0,4 \sigma_d) / \gamma_m = (0,1 + 0,4 \cdot 1,5) / 2,0 = 0,34 \text{ MPa}$

3D stress

Values: τ_{xy} (2D)

Linear calculation

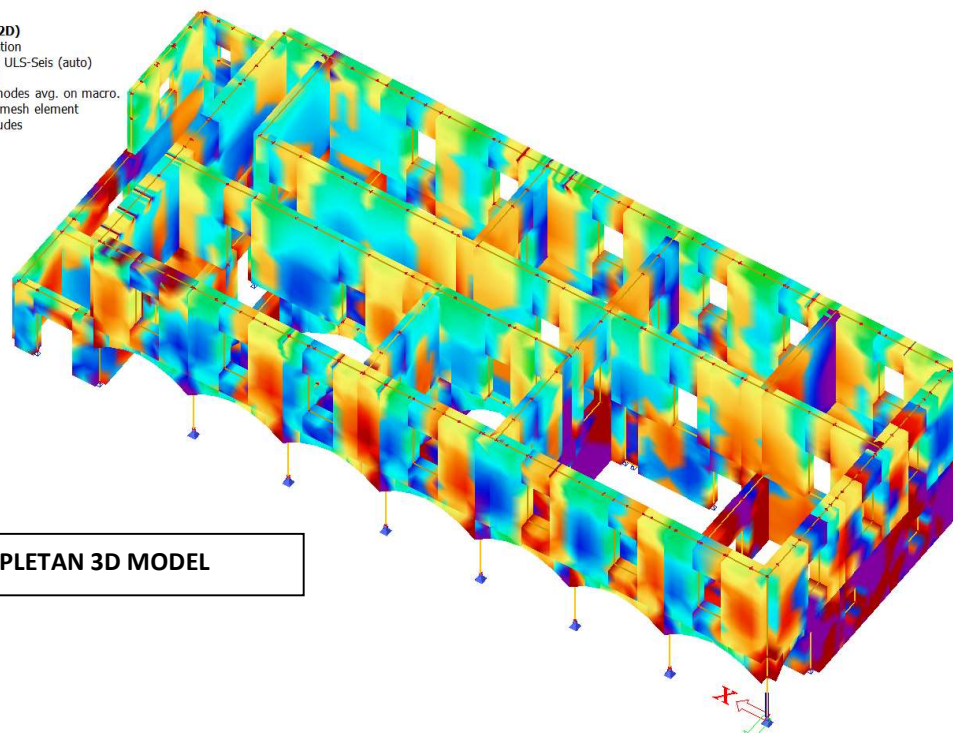
Combination: ULS-Seis (auto)

Selection: All

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element

Basic magnitudes



KOMPLETAN 3D MODEL

3D stress

Values: τ_{xy} (2D)

Linear calculation

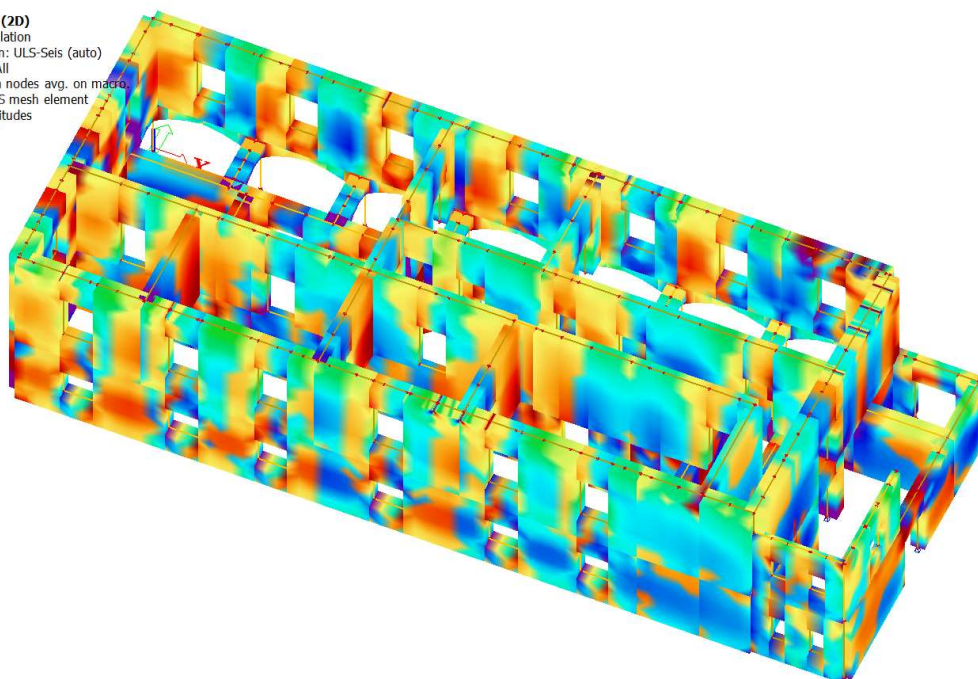
Combination: ULS-Seis (auto)

Selection: All

Location: In nodes avg. on macro.

System: LCS mesh element

Basic magnitudes

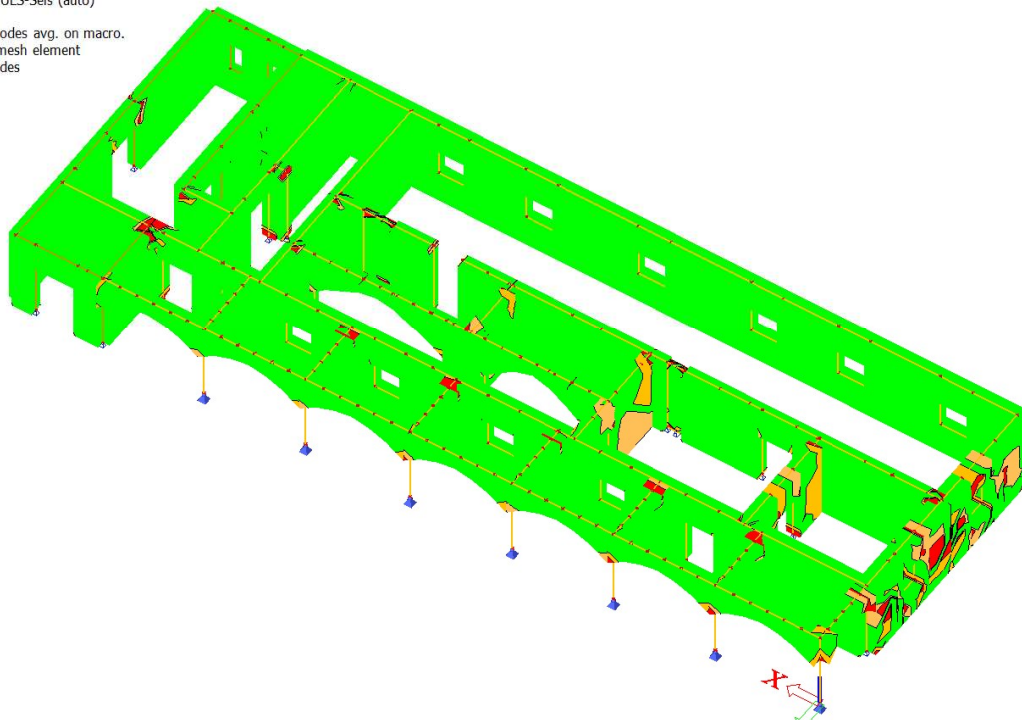


a) **Provjera zadovoljenja uvjeta računskog posmičnog naprezanja postojećeg zida prizemlja:**

Vrijednosti dijagrama posmičnih naprezanja ograničena su na uprosječenu vrijednost od 0,15 MPa sukladno pretpostavljenim proračunskim karakteristikama postojećeg zida.

3D stress

Values: τ_{xy} (2D)
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Basic magnitudes

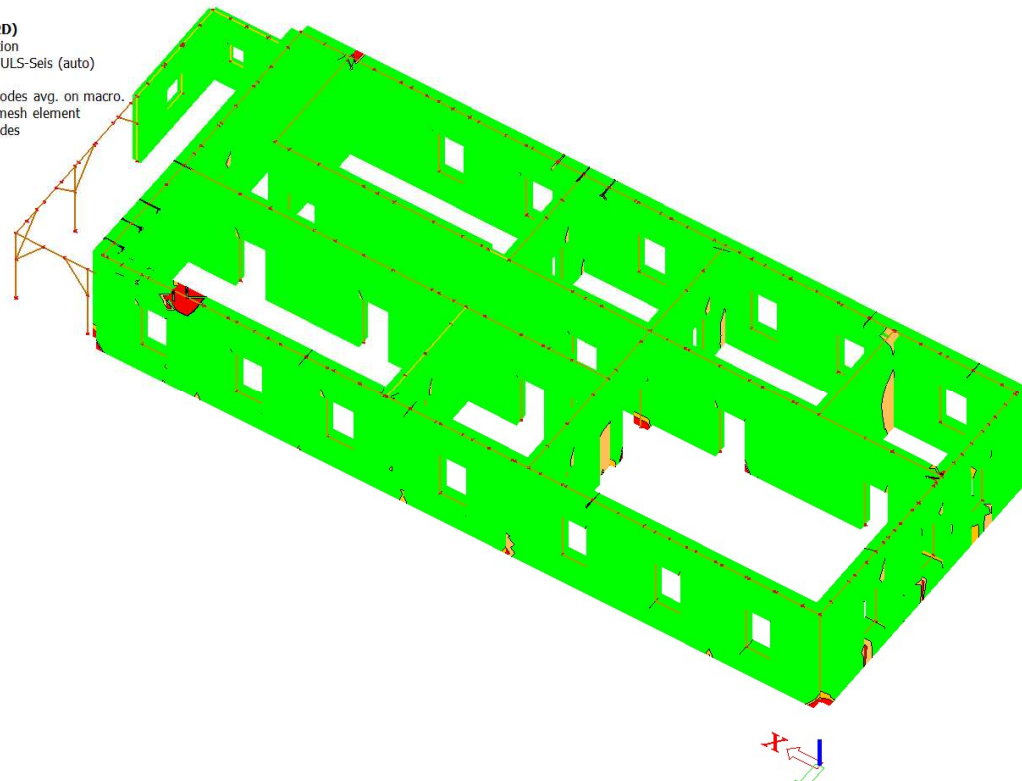


b) **Provjera zadovoljenja uvjeta računskog posmičnog naprezanja postojećeg zida kata:**

Vrijednosti dijagrama posmičnih naprezanja ograničena su na uprosječenu vrijednost od 0,12 MPa sukladno pretpostavljenim proračunskim karakteristikama postojećeg zida.

3D stress

Values: τ_{xy} (2D)
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element
Basic magnitudes



Za potres pp 225 godina, posmična naprezanja lokalno su prekoračena te je iste potrebno ojačati FRCM sustavom (pozicije prikazane u grafičkom dijelu projekta).

Proračun nosivosti postojećeg FRCM-om ojačanog zida od pune opeke

Sustav FRCM ojačanja:

Alkalno otporna mreža od impregiranih staklenih vlakana primjenjuje se u sustavu sa mortom na bazi hidrauličkog veziva.

STAKLENA MREŽICA minimalne gramature mrežice 250 g/m².

MORT minimalne tlačne čvrstoće 14 MPa te gustoće 1700 kg/m³

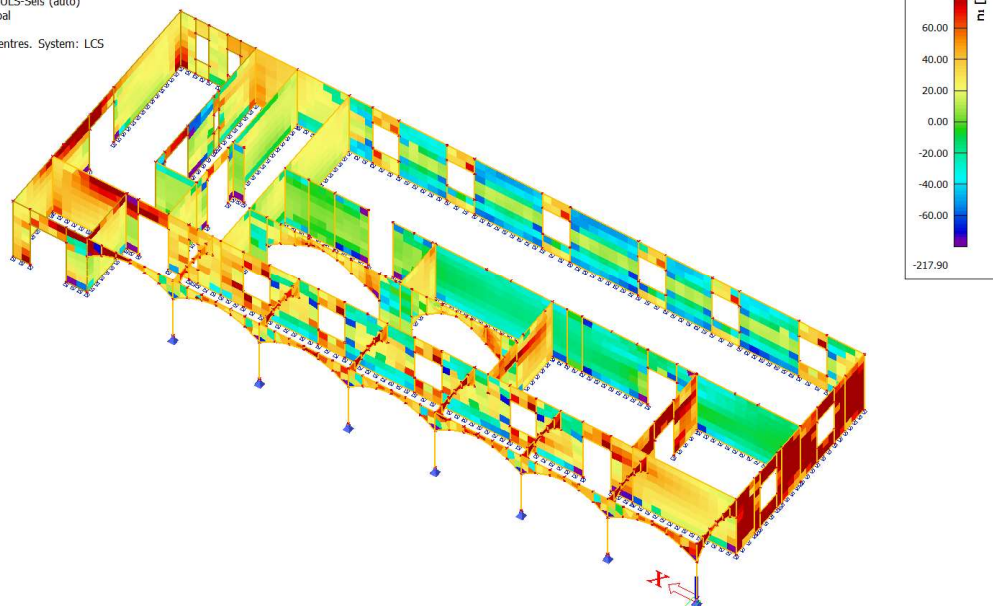
Minimalna vlačna čvrstoća: 1500 MPa

Za maksimalno vlačno opterećenje koje FRCM vlakna mogu preuzeti na sebe usvaja se: 80 kN/m

Vlačna sila [kN/m] u zidovima ojačanim FRCM-om

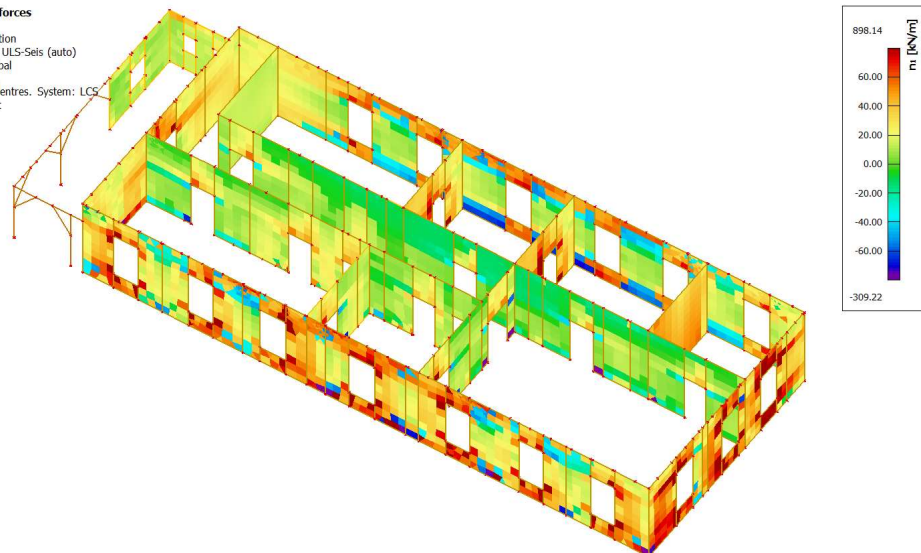
Zidovi prizemlja

2D internal forces
Values: m1
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Extreme: Global
Selection: All
Location: In centres. System: LCS
mesh element



Zidovi kata

2D internal forces
Values: m1
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Extreme: Global
Selection: All
Location: In centres. System: LCS
mesh element

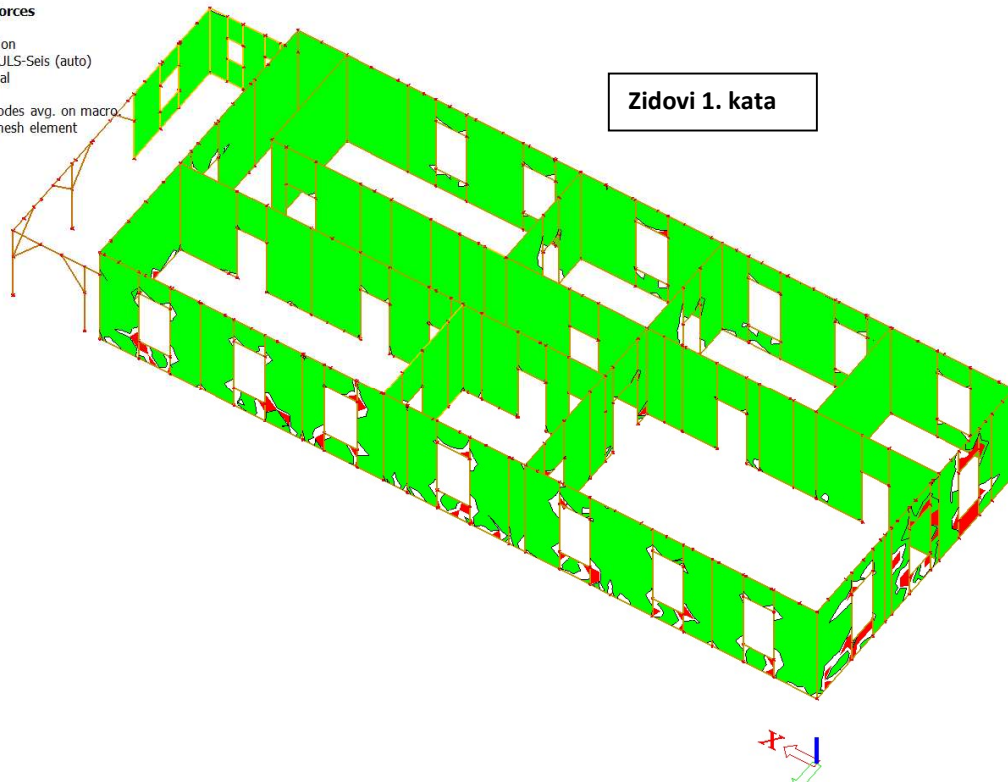


Vlačna naprezanja za potres ubrzanja tla u iznosu od 0,10g

2D internal forces

Values: n_1
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Extreme: Global
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro
System: LCS mesh element

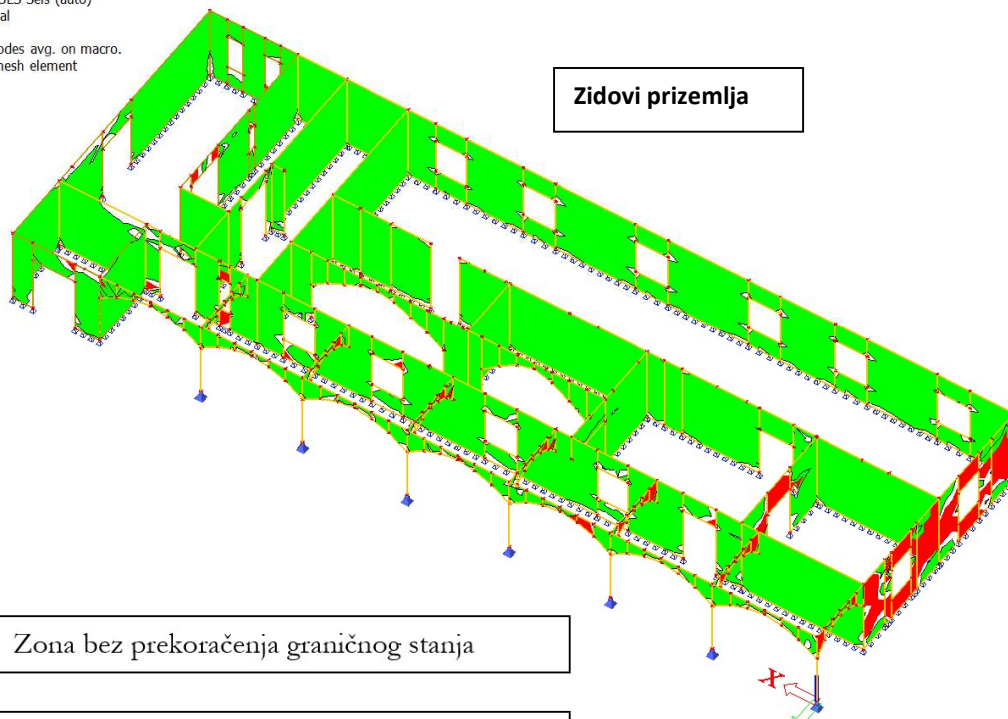
Zidovi 1. kata



2D internal forces

Values: n_1
Linear calculation
Combination: ULS-Seis (auto)
Extreme: Global
Selection: All
Location: In nodes avg. on macro
System: LCS mesh element

Zidovi prizemlja



Zona bez prekoračenja graničnog stanja



Zona blagog prekoračenja graničnog stanja



Zona značajnog prekoračenja graničnog stanja

Prekoračena područja potrebno je ojačati FRCM sustavom.

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

F. MJERE SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marija Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	--

F.0. OPĆENITO

Na osnovu pregleda građevine i analize konstrukcije iz prethodnog poglavlja ustanovljeno je da temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti nije zadovoljen za seizmička opterećenja iznad razine 2. Oštećenja konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata građevine seizmičkim djelovanjima te izvorni geometrijski i mehanički (materijalni) nedostaci su faktori koji utječu na nosivost i stabilnost konstruktivnih elemenata građevine.

U tom smislu izrađen je ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA KONSTRUKCIJE:

Projektirni ured: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ
 Trg pape Ivana Pavla II br. 17, 49246 Marija Bistrica
 Oznaka elaborata: NT-005/23-EO
 Datum: 12/2023

Nakon obavljenog izvida, numeričke analize konstrukcije te iskustvene analize, zaključuje se da po pitanju konstruktivne stabilnosti građevine u stanju u kakvom se trenutno nalazi, ista je statički stabilna te se u vrijeme bez značajnijih dinamičkih pobuda može smatrati konstruktivno sigurna. No, ukoliko bude novih jačih podrhtavanja tla vrlo je vjerojatno da će nosivi elementi građevine izgubiti konstruktivnu stabilnost te da će doći do značajne konstruktivne štete i mogućeg urušavanja (posebice osjetljivih nekonstruktivnih elemenata koje su evidentirani u lošem i dotrajalom stanju).

POTREBNA RAZINA OBNOVE KONSTRUKCIJE

Prema sljedećim propisima određuje se razina obnove zgrade:

1. TEHNIČKI PROPIS ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 17/2017)
2. TEHNIČKI PROPIS O IZMJENAMA I DOPUNAMA TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 75/2020, 07/22)

Razina 3: pojačanje konstrukcije

Poboljšanje (rekonstrukcija) sa ciljem dovođenja građevinske konstrukcije u stanje poboljšane razine nosivosti. Pojačanje potresom oštećene građevinske konstrukcije zgrade uz primjenu metoda kojima se postiže povećanje mehanička otpornost i stabilnost zgrade u odnosu na potresno djelovanje za poredbenu vjerojatnost premašaja od 20% u 50 godina (povratni period 225 god.) za granično stanje znatnog oštećenja.

S obzirom na zatečeno stanje oštećenja, nosivi koncept i njegove nedostatke, starost konstrukcije, muzejsko-galerijsku namjenu, ekonomsku opravdanost troška te činjenicu da zgrada uvjetno ne zadovoljava bitan uvjet mehaničke otpornosti i stabilnosti (što je i očekivano s obzirom na starost građevine te metode gradnje karakteristične za dobra izgrade predmetne zgrade) potrebno je **konstrukciju pojačati na razinu 3.**

To će omogućiti dovoljan kapacitet potresne otpornosti da bez urušavanja prenese sile za ubrzanje tla od 0,20 g, odnosno za povratni period od 225 god.

Nadalje u tekstu će biti obrazloženi tehnološki i tehnički procesi sanacije i ojačanje nosivih elemenata konstrukcije zgrade prema rezultatima iz prethodnog poglavlja E. ANALIZA GRAĐEVINE GLEDE MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.

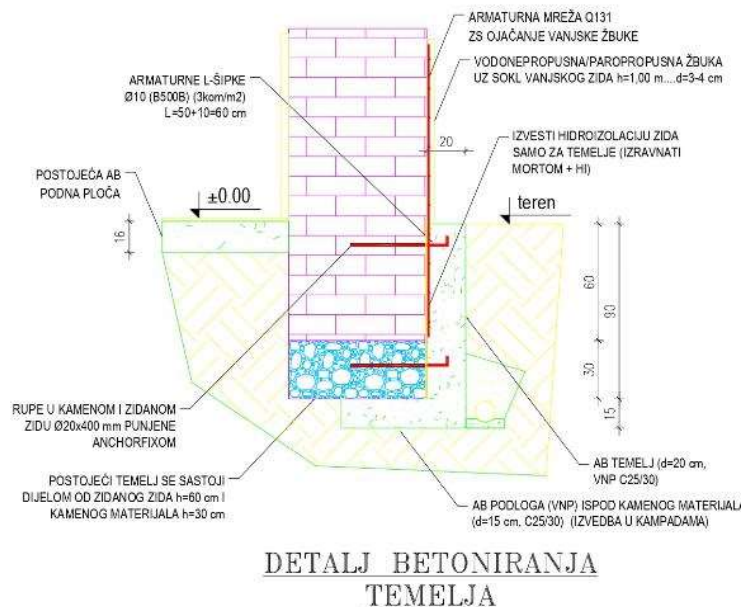
Sve radove izvoditi uz suglasnost i naputke nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije, te predstavnika Zavoda za zaštitu spomenika. Radove, preporuke za izvođenje, uputstva, te sva ostala statička rješenja i slično će nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta konstrukcije evidentirati u građevinski elektronski dnevnik.

F.1. TEMELJENJE

Prema geotehničkim ispitivanjima temelji zgrade su kombinirani od pune opeke i kamenog materijala. Ispod kote terena je izveden temelj (nastavak zida) dubine do 60 cm. Ispod pune opeke izveden je sloj kamenog materijala visine do 30 cm. Ukupna dubina temelja je oko 90 cm. Temeljenje nije adekvatno zbog sljubnica male čvrstoće i kamenog materijala sa upitnim veznim materijalom. Potrebno je izvesti AB temelj uz postojeće temelje zgrade i stupova koji se nalaze sa zapadne strane zgrade. Ima ukupno 7 stupova poprečnog presjeka dimenzija 80x80 cm.

Nakon iskopa za temelje, preporuka je podbetoniravanje do polovine širine temelja. Podbetoniravanje izvršiti u kampadama sa AB pločom debljine do 15 cm. Prije iskopa ispod temelja pregledati sastav i čvrstoću postojećeg temelja, te uz preporuku i uputstva projektanta i/ili nadzornog inženjera za konstrukciju izvesti ojačanje temelja. Ukoliko postoji opasnost od oštećenje ili urušavanja temelja podbetoniravanje se neće izvoditi.

Uz izvedbu novog AB temelja uz postojeći potrebno je zaštititi zid od podzemne vlage, postavljanjem hidroizolacije u vidu bitumenske ljepenke i vodonepropusnih fasadnih žbuka. Zgrada u sadašnjem stanju ima veliki problem sa vlagom iz zemlje, što se vidi na oronuljoj i oštećenjoj žbuci uz pod prizemlja.



TEHNIČKI POSTUPCI OJAČANJA TEMELJA:

1. Uklanjanje opločnika od tlakovaca u širini oko 1,00 do 1,50 m od zgrade.
2. Odbijanje fasadne žbuke u visini 1,00 m od terena oko zgrade (7 stupova na zapadnoj strani zgrade nije potrebno dirati).
3. Izvesti potrebne zemljane radove širokog strojnog i ručnog iskopa oko temelja sa eventualnim iskopom ispod temelja
4. OPCIJA: Nakon pregleda temelja (puna opeka i kameni materijal) odrediti potrebnu sanaciju uz suglasnost nadzornog inženjera i/ili projektanta konstrukcije. Alternativa ojačanja su injektiranje postojećeg temelja epoksi masama na mjestima evidentnog oslabljenja temelja
5. Dotrajale i nepostojeće sljubnice zamijeniti i/ili ispuniti cementnim mortovima (razred 3) slijedećih karakteristika:
 - i. -dobra prionjivost
 - ii. -trajna otpornost na vlagu
 - iii. -visoka vlačna i tlačna čvrstoća
 - iv. -otpornost na smrzavanje
 - v. -dobra korozijska zaštita armature

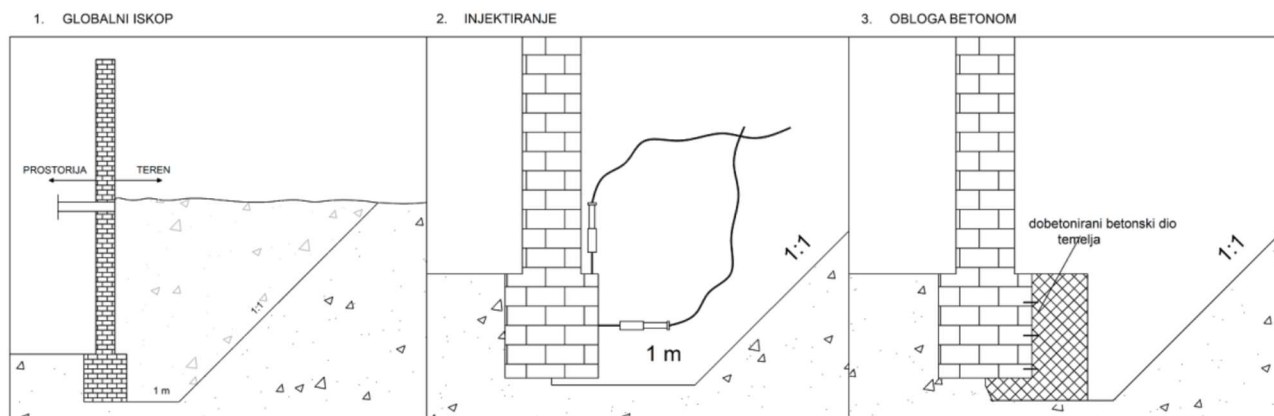
6. Podbetoniravanje izvesti samo uz suglasnost projektanta i/ili nadzornog inženjera. Podbetoniravanje izvesti u kampadama duljine do 1,2 m uz izvedbu preklopa armature (min. 40 ϕ). Glavne armaturne šipke $\phi 12$, vilice (n=2) $\phi 8$, sve B500B. Beton C25/30.
7. Izravnavanje vanjske plohe postojećeg temelja reparaturnim, polimer-cemetnim mortovima (ili slično) visoke čvrstoće prionjivosti. Potrebno je grubo izravnavanje plohe temelja.
8. Punoplošno zavarivanje bitumenske ljepenke (kao V-4) u dva međusobno okomita sloja. Izvesti preklope minimalno 15 cm.
9. Izrada AB temelja u jednostranoj oplati oko temelja i stupova zgrade. Postava armaturne mreže (Q131, B500B) kao poveznica temelja i buduće fasadne žbuke. Glavne armaturne šipke temelja $\phi 12$, razdjelne šipke $\phi 10$, vilice (n=2) $\phi 8$, sve kvalitete B500B. Beton C25/30.
10. Izrada betonskog korita i postava perforirane PVC cijevi $\phi 100$ mm oko temelja.
11. Izraditi nasip od kamenog materijala (okrugli riječni šljunak, batuda granulacije 32-64 mm). Oko svega postaviti geotekstil gustoće 300 gr/m², sve prema pravilima struke. PVC cijev spojiti sa vanjskom kanalizacijom
12. Izraditi vodonepropusno-vodoodbojnu fasadnu žbuku debljine 3-5 cm oko zgrade na mjesto prethodno skinute žbuke. Sve spojeve dobro obraditi i pripremiti za kasnije ličenje.
13. Nakon dovršenja svih radova nasuti zemlju, te postaviti opločnike/tlakavce na sloj kamenog materijala granulacije 0-4 mm. Fuge ispuniti kamenim materijalom 0-4 granulacije, pomiješanog sa cementom.



PVC PERFORIRANA CIJEV U TAMPONU ŠLJUNKA



HIDROIZOLACIJA TEMELJA



OJAČANJE TEMELJA INJEKTIRANJEM

F.2. AB OKVIR OTVORA

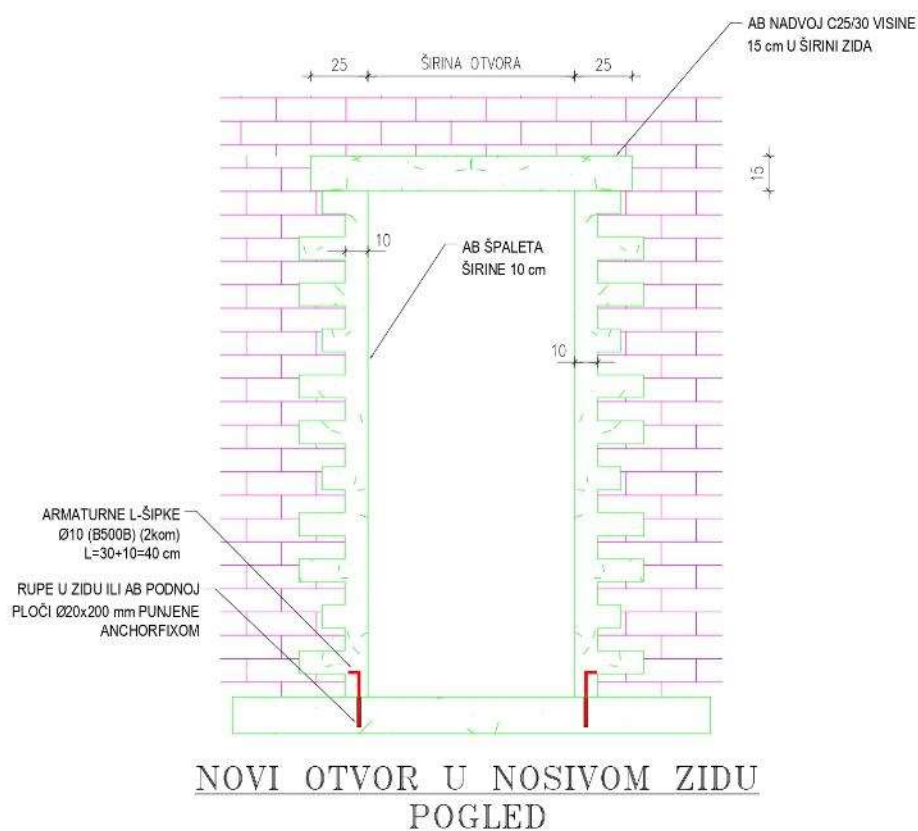
Na svim novim otvorima potrebno je izvesti AB okvire.

Punu opeku uz rub otvora (špaletu) potrebno je izvesti na „šmorc“.

Rubovi otvora se izvode u trostranoj glatkoj oplati (daske od četinaru II klase).

Vertikalne rubove otvora izvesti u punoj debljini zida, širine 10 cm. Armirati armaturnim šipkama $\phi 12$, vilice ($n=2$) $\phi 8$, sve B500B.

AB okvir otvora potrebno usidriti u postojeći zidani zid ili podnu AB ploču prizemlja. Sidrenje se vrši ravnim ili L-šipkama od armature kvalitete B500B. Beton C25/30.



AB nadvoje izvesti u širini otvora sa ležajevima od 25 cm na zidu. Nadvoje izvesti u punoj debljini zida, visine 15 cm.

Izvesti u trostranoj glatkoj oplati od dasaka (četinari II klase).

Alternativa je postava montažnih AB nadvoja u punoj širini zida sa naljezanjem od minimalno 25 cm na svaku stranu otvora.



F.3. ZIDANJE PUNOM OPEKOM I ARMATURA SLJUBNICA

Glavni nosivi zidovi zgrade su od pune opeke te su oslabljeni praznim volumenom u vidu niša, otvora, dimnjaka velikog poprečnog presjeka, itd.

Sve šupljine u zidu je potrebno ispuniti novim zidom od pune opeke sa sidrenjem u postojeći zid. Nakon izrade zida potrebno je ojačati sljubnice/fuge ugradnjom armaturnih šipaka u iste. Sljubnice su prema rezultatima ispitivanja male čvrstoće (to se pogotovo odnosi na vlačna naprezanja).

Ispunom praznih volumena u nosivom zidu ojačati će se cjelokupna konstrukcija, nosivi elementi postaju kompaktni i stabilni.

Ojačanje volumena dimnjaka u zgradi je limitirano prolaskom različitih vertikalnih instalacija kroz dimnjake. Sav prostor oko cijevi i kanala instalacija je potrebno ispuniti punom opekom.

ZIDANJE PUNOM OPEKOM I ARMATURA SLJUBNICA:

1. Ukloniti sve oštećene i napuknute nosive zidove, te dio zida za pristup šupljini dimnjaka.
2. Nakon postave instalacija (cijevi, kanali, itd) pristupiti zidanju punom opekom svih šupljina u zidu (niše, otvori, dimnjaci). Zidati uz sidrenje u postojeće vertikalno i horizontalno zide (armaturne šipke $\phi 12$ po 5 komada na m^2 vertikalne površine). U postojeći zid ubušiti rupe $\phi 20$, te nakon postave armaturnih šipaka (sidra) ispuniti anchorfixom ili sličnim strukturalnim vezivom visoke čvrstoće i čvrstoće prijanjanja.
3. Očistiti sljubnice zida (do 5 cm u dubinu) te postaviti ravne šipke temelja $\phi 10$, sve kvalitete B500B. Šipke postavljati na vertikalnom razmaku od 50 cm (± 10 cm). Na sjecište nosivih uzdužnih i poprečnih zidova postaviti L-šipke, duljine $75+75=150$ cm.
4. Dotrajale i nepostojeće sljubnice zamijeniti i/ili ispuniti cementnim mortovima (razred 3) slijedećih karakteristika:
 - dobra prionjivost
 - trajna otpornost na vlagu
 - visoka vlačna i tlačna čvrstoća
 - otpornost na smrzavanje
 - dobra korozijska zaštita armature
5. Nakon postave armaturnih šipaka (ravnih i L-komada) zatvoriti sljubnice reparaturnim ili sličnim mortovima visoke čvrstoće prijanjanja i tlačne čvrstoće



KORAK 1

- oštećeni zid
- Čišćenje dotrajalih sljubnica i sljubnica oko pukotina

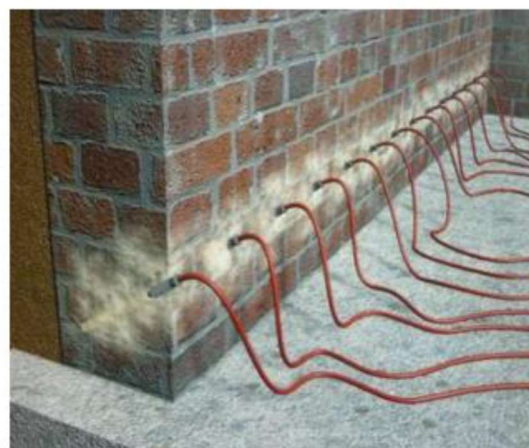


KORAK 2

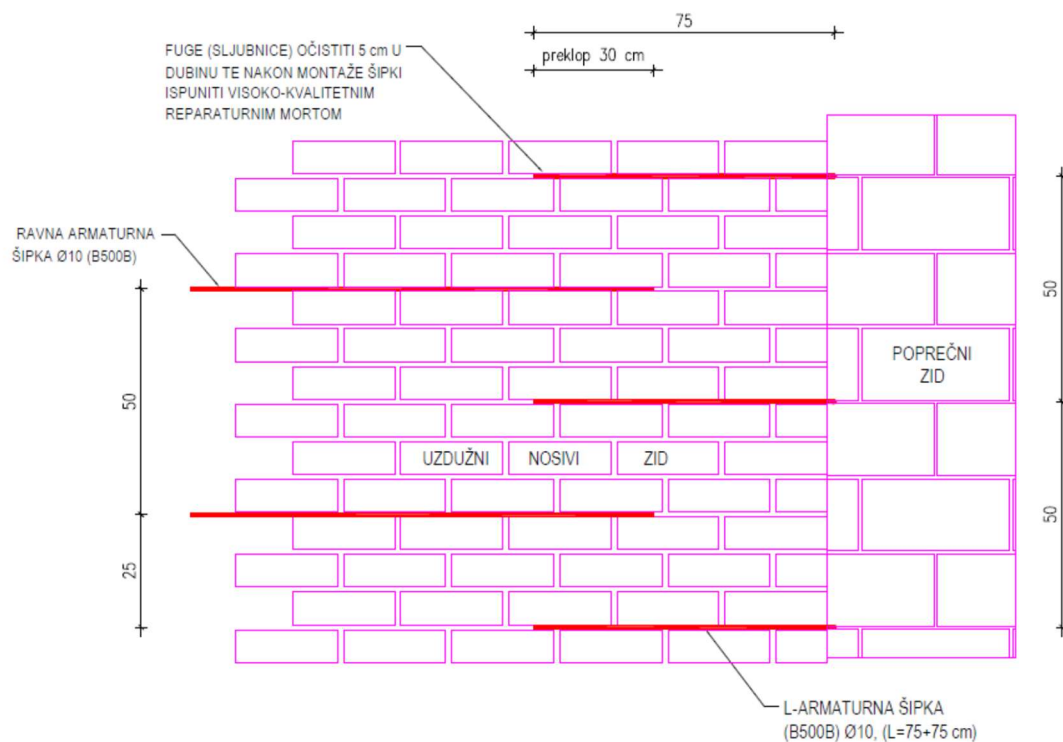
-zapunjavanje
očišćenih
dotrajalih sljubnica
u zidu



KORAK 3
ojačanje
pukotina u zidu
armaturnom
šipkom



KORAK 4 –
injektiranje
pukotina u
zidu



MONTAŽA ARMATURNIH ŠIPKI U GLAVNE NOSIVE ZIDOVE OD PUNE OPEKE

F.4. OJAČANJE GREDNIKA STROPA PRIZEMLJA

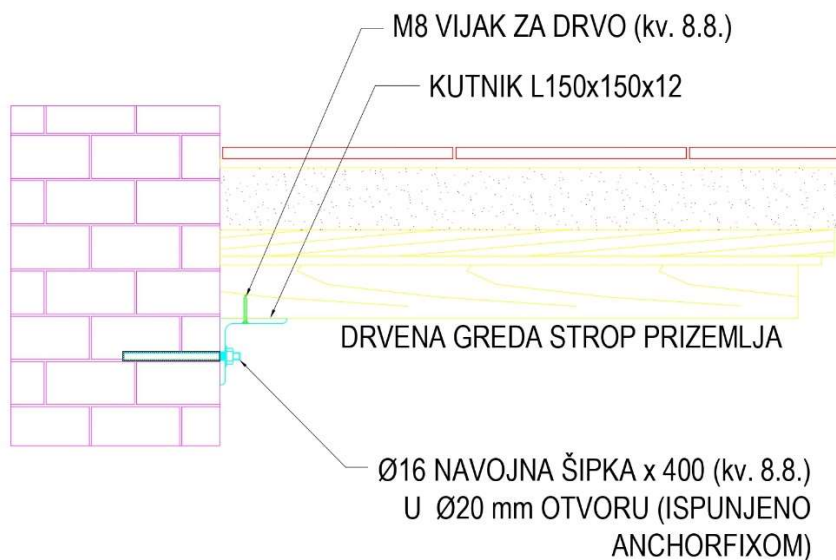
U novom dijelu zgrade (iz XIX stoljeća) na sjevernoj strani zgrade, postavljeni su drvene grede za nosače stropa prizemlja. Drvene grede su fiksirane u nosive zidove prizemlja od pune opeke.

Uslijed seizmičkih aktivnosti dio zida ispod i oko greda je napuknuo za vidnim oštećenjima žbuke i opeke.

Potrebno je osigurati nosivost drvenih greda montažom čeličnih profila za ležajeve i eventualnim ojačanjem drvenih greda.

Ispod drvenih grednika postaviti istostranične kutnike #150x150x12 (S235JR) sa sidrenjem u zid od opeke. Sidri se sa navojnim šipkama $\phi 16$ mm kvalitete 8.8. Prije ugradnje šipke izbušiti otvore u zidu $\phi 20$ mm, te nakon montaže ispuniti otvore sa anchorfixom ili sličnim materijalom.

Nakon uklanjanja žbuke i dijela stropa potrebno je dobro pregledati grede grednika stropa. Prema potrebi i prema uputstvima nadzornog inženjera i/ili projektanta ojačati drvene grede postavljanjem dasaka 5x25 cm sa svake strane. Sve zajedno zakovati (spojiti) vijcima za drvo minimalnog dijametra od 8 mm.



PODUPIRANJE DRVENIH GREDA STROPA
(slojevi poda pretpostavljeni)

Sprezanje drvenih greda grednika sa AB tlačnom pločom je prikazano u slijedećim poglavljima.

Ojačanje drvenih greda je prikazano kroz dvije opcije:

1. Ojačanje grednika lamelama
2. Ojačanje daskama d=5 cm

F.5. INJEKTIRANJE NOSIVIH ZIDOVA I STROPOVA

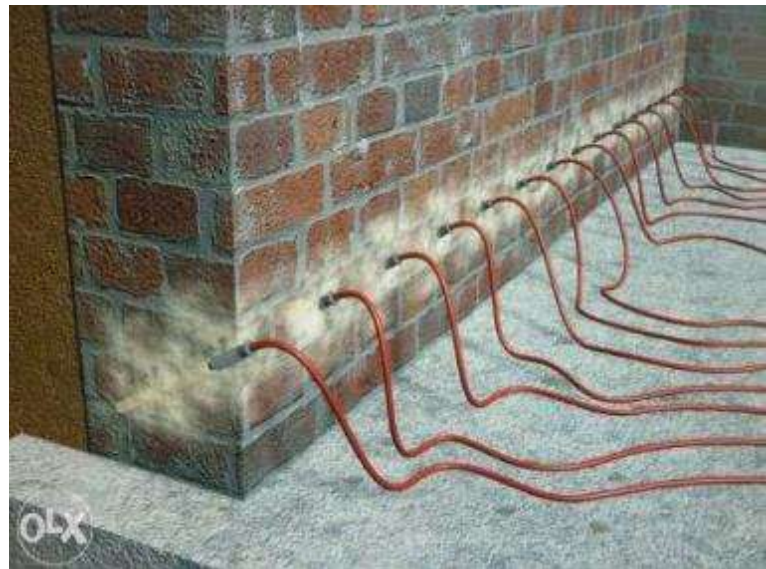
Dio nosivog zida i lučnih stropova od pune opeke je oštećen sa vidljivim pukotinama uslijed seizmičkih djelovanja. Napuknuća su posebno vidljiva na prvom katu i to na svodu uz stepenice i uz južni dimnjak izložbene prostorije.

Sve vidljive pukotine je potrebno injektirati epoksidnim smolama ili slično uz odobrenje nadzornog inženjera.

Nakon uklanjanja žbuke mora se pristupiti detaljnom pregledu zidova i svodova, te odrediti dodatne lokacije za ojačanje opeke injektiranjem. Sve raditi uz suglasnost i naputke nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije, te predstavnika Zavoda za zaštitu spomenika.

Masa za injektiranje (na bazi epoksija ili slično) mora imati slijedeće karakteristike:

- dobra prionjivost na beton, mort, kamen, čelik i drvo
- pogodno i za suhe i za vlažne uvjete
- dobrih mehaničkih svojstava
- očvršćivanje bez skupljanja
- velike mehaničke i čvrstoće prijanjanja
- niskog viskoziteta



F.6. FRP (CFRP) SUSTAV

Dio zidova i svodova će se ojačati karbonskim materijalima – FRP sustav. To se prvenstveno odnosi na sljedeće:

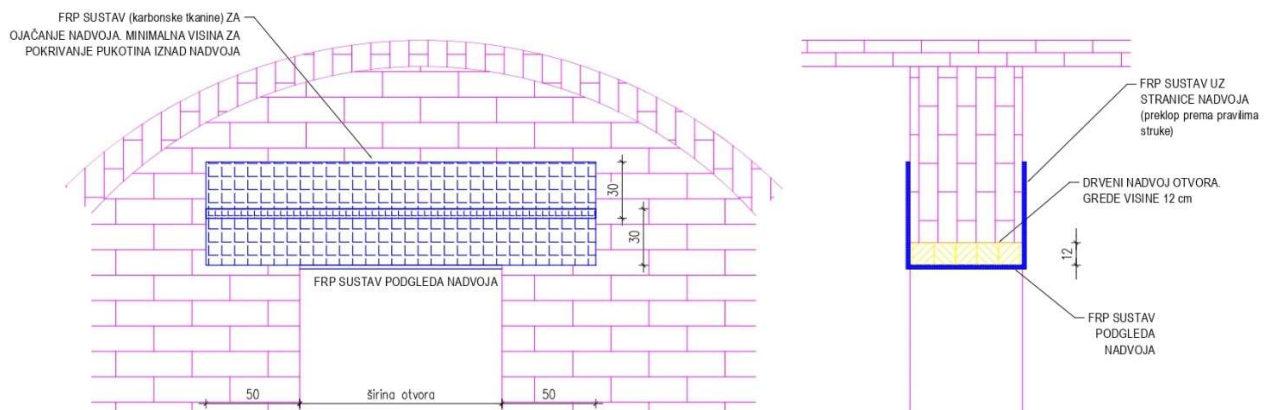
- svi nadvoji (pogotovo otvori 1 kata)
- pukotine u lučnom svodu prvog kata

Karbonske tkanine/platna i lamele postavljati prema uputstvima proizvođača, od strane izvođača koji ima ovlaštenje za takve radove.

REDOSLIJED RADOVA APLICIRANJA CFRP SUSTAVA:

1. Nakon skidanja žbuke i čišćenja površina od nečistoća i oštećenja, neravnine zida ili svoda se profiliraju reparaturnim mortovima
2. Pregledom drvenih greda nadvoja i pukotina svoda, nadzorni inženjer i projektant mogu zatražiti dodatno ojačanje ziđa karbonskim lamelama različitih širina. Lamele se lijepe na ziđe epoksi vezivima.
3. Primjena sustava ojačanja (lijepljenje CFRP lamela epoksidnim dvokomponentnim ljepilom). Na sve tri strane nadvoja nanijeti karbonske tkanine. Na pukotine svoda nanijeti karbonske tkanine u širini od minimalno 30 cm.

Tijekom izvođenja radova potrebno je ispitati prijanjanje reparaturnog morta i FRP materijala „pull of“ metodom.



FRP SUSTAV (KARBONSKA STATIČKA OJAČANJA)

F.7. FRCM SUSTAV

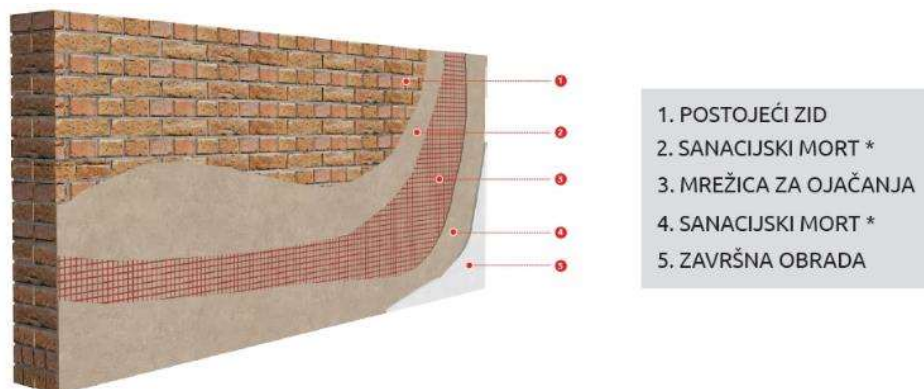
Statička ojačanja kompozitnim ojačanim mortovima (FRCM) izvesti će se na ravne plohe unutarnjih zidova i ekstradose (gornje plohe) lučnih svodova prizemlja i kata. Sva sjecišta zidova, greda i svodova ojačati FRCM-om u širini od 50 cm na svaku plohu. Dio svoda prvoga kata je pod zaštitom i radovi u blizini tih svodova nisu dopušteni.

FRCM je sustav koji se sastoji se od posebnih mortova ojačanih vlaknima koji se primjenjuju u kombinaciji s različitim mrežama za ojačanje izrađenih od različitih materijala (ugljik) ili vlakana.

Nanašanje mortova je moguće strojno (torkret) ili ručno.

STATIČKA OJAČANJA FRCM SUSTAVOM:

1. Ukloniti sve postojeće slojeve oko pukotine sa svake strane 50 cm ili uklanjanje sve žbuke zidova i svodova.
2. Ukloniti sav slabo vezani materijal.
3. Ispiranje površine vodom prije nanošenja sljedećih slojeva.
4. Nanošenje dvo-komponentnog morta u sloju debljine oko 5 – 6 mm.
5. U svjež se mort utiskuje alkalno-otporna armaturna mrežica
6. Nanošenje drugog sloja morta u debljini oko 5 – 6 mm, dok je prvi sloj još svjež.
7. Ugradnja karbonskog užeta bušenjem otvora u zidove i svodove. Karbonsko uže se ugrađuje u sloj epoksi veziva niske viskoznosti
8. Nakon što mort potpuno očvrstne potrebno je zagladiti površinu finim mortom završnog sloja



F.8.a. HORIZONTALNI DISK – OJAČANJE PODOVA (beton, čelik, drvo)

Međuetažne, horizontalne ploče će se ojačati kombinacijom drvene građe i čeličnih profila. Izvode se horizontalni diskovi između prizemlja i kata. Diskovi nisu kruti do krajnosti, već je potrebno postići određenu elastičnost, jer su nosivi zidovi krti, od pune opeke i kao takvi neprikladni na seizmička dinamička opterećenja.

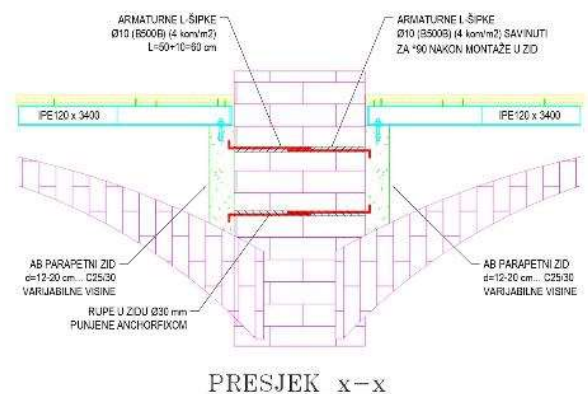
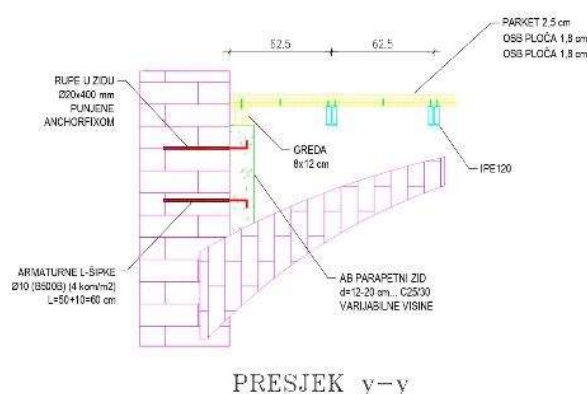
Beton C25/30.

Profili S235JR.

Drvena građa kvalitete S24.

IZVEDBA KRUTOG DISKA U NIVOU PODA 1 KATA:

1. Izrada AB parapetnog zida uz pete svodova, usidrenih u zidove armaturnim šipkama $\phi 10$ (B500B). Šipke se polažu u otvore u zidu i zapunjavaju anchorfixom ili sličnim vezivom velike čvrstoće i čvrstoće prionjivosti. Zbog neravnog zida iznad pete svoda, debljina AB zida varira od 12-20 cm. Zid armirati sa glavnim armaturnim uzdužnim šipkama $\phi 12$, razdjelne šipke $\phi 10$, vilice (n=2) $\phi 8$, sve kvalitete B500B.
2. Na lokacijama uz nosivi unutarnji zid povezati nasuprotne AB parapete L-šipkama ($\phi 10$, B500B) kroz bušene otvore $\phi 30$ u zidu. Nakon postave šipki ispuniti otvore anchorfixom ili sličnom vezivnom masom
3. Izrada poprečnog AB parapetnog zida iznad zidanog zida prizemlja u glavnoj izložbenoj prostoriji (zid izvesti u smjeru sjever-jug). Armatura kao u prethodnoj stavci
4. Postava drvenih greda i IPE120 profila na AB parapetni zid. Drvena greda 8x12 cm se postavlja na početak i kraj prostorije. IPE120 profili se postavljaju na razmak od 62,5 cm po čitavoj prostoriji. Drvenu gredu i profile usidriti u parapetni zid sidrima M16 (kv 8.8.)
5. Na drvene grede i profile se postavljaju OSB ploče u dva međusobno okomita sloja. Ploče na pero-utor, debljine 18 mm. OSB ploče se udarnim vijcima pričvršćuju za drvene grede i profile IPE120

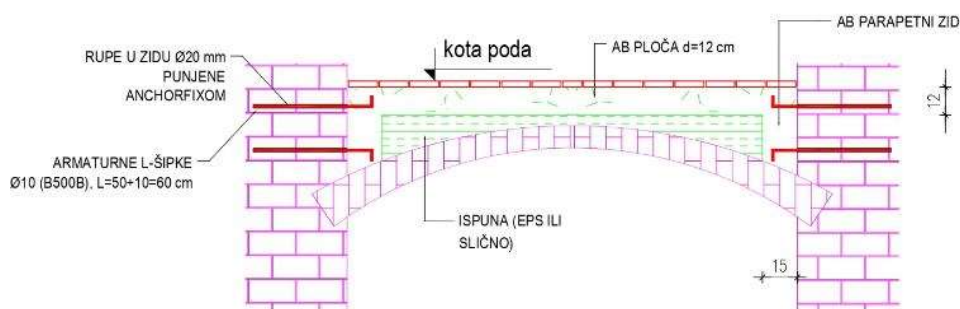


F.8.b. HORIZONTALNI DISK – OJAČANJE PODOVA (armirani beton)

Međuetažne, horizontalne ploče manjih tlocrtnih površina (<10 m²) se izvode kao AB tlačne ploče na ekstradosu lučnog svoda prizemlja (u nivou poda kata). Zbog male strelice lukova nije moguće ostvariti dovoljnu visinu za montažu IPE120 profila. AB ploče se izvode i na dijelu drvenog grednika sa kojim se sprežu. Beton C25/30.

REDOSLIJED RADOVA AB PLOČE PODA KATA NA LUČNOM SVODU:

1. Izrada AB ploče na ekstradosu svoda na koji je već apliciran FRCM. Debljina ploče najviše 20 cm (preporuka 12 cm). Ploča se armira MAQ257 (B500B) u jednoj zoni. Sidrenje AB ploče u okolne zidove sa $\phi 10$ (B500B) na horizontalnom razmaku od 30 cm. Šipke se polažu u otvore u zidu i zapunjavaju anchorfixom ili sličnim vezivom velike čvrstoće i čvrstoće prionjivosti.
2. Ukoliko je debljina AB ploče veća od 12 cm, prije betoniranja postaviti EPS ili sličan materijal na svod glede smanjenja potrošnje betona. Dodatni materijal mora imati gornju plohu ravnu. U širini od 15 cm od zida se AB ploča izvodi kao greda. Greda armirati sa glavnim armaturnim uzdužnim šipkama $\phi 12$, razdjelne šipke $\phi 10$, vilice (n=2) $\phi 8$, sve kvalitete B500B.



DETALJ AB PLOČE PODA



Iznad drvenog grednika se izvodi AB tlačna ploča debljine 6 do 10 cm.

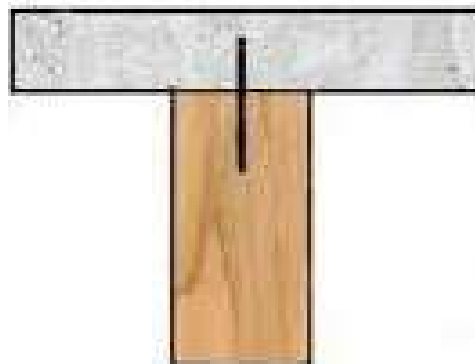
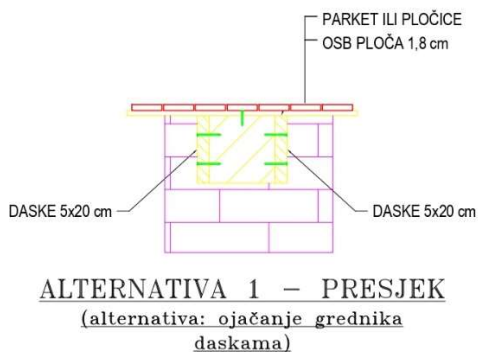
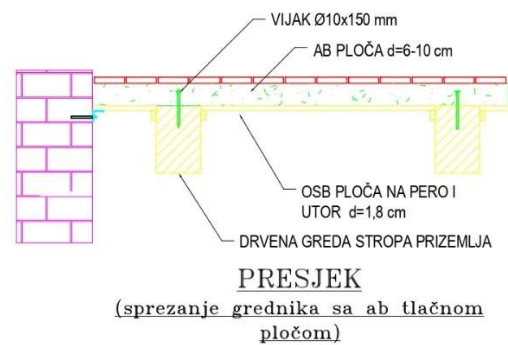
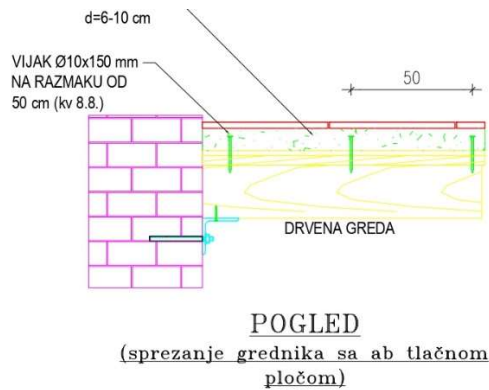
Ploča se armira MAQ257 (B500B) u jednoj zoni. Sidrenje AB ploče u okolne zidove sa $\phi 10$ (B500B) na horizontalnom razmaku od 30 cm. Šipke se polažu u otvore u zidu i zapunjavaju anchorfixom ili sličnim vezivom velike čvrstoće i čvrstoće prionjivosti.

Za sprezanje betona i drvenih greda koristiti vijke 10 mm dia na razmaku od najviše 50 cm. Vijci kvalitete 8.8.

Nakon uklanjanja svodova poda potrebno je pregledati drvene grednike i po potrebi ojačati. U suradnji nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije odrediti će se najbolja opcija ojačanja drvenih greda.

Predmetne opcije su:

1. Ojačanje grednika karbonskim lamelama ljepljenim epoksi ljeplima na vlačnu zonu greda
2. Ojačanje daskama d=5 cm, visine greda, zakovanim sa svake strane grede



F.9. AB VIJENAC KROVIŠTA

Potrebno je izvesti AB vijenac krovišta na vrhu nosivih vanjskih zidova, te jednu poprečnu gredu u sredini dulje strane zgrade.

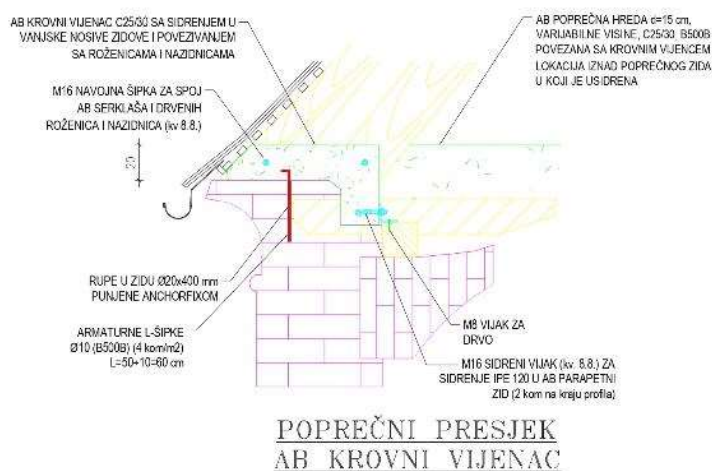
Visina krovnog vijenca 20 cm, beton C25/30, izvesti u širini vanjskog zida sa sidrenjem.

Glavne armaturne šipke vijenca $\phi 12$, razdjelne šipke $\phi 10$, vilice ($n=2$) $\phi 8$, sve kvalitete B500B. .

Sidriti vijenac u vanjske zidove kroz bušene otvore $\phi 20$ u zidu. Nakon postave šipki $\phi 10$ ispuniti otvore anchorfixom ili sličnom vezivnom masom.

Vijenac spojiti sa nazidnicama, podrožnicama i roženicama kutnicima i navojnim šipkama M16 (kv. 8.8.) sa dvostrukim hex maticama i podloškama. Ostala spojna sredstva su metalne ploče, vijci, itd.

Vijenac se izvodi u jednostranoj ili dvostranoj glatkoj oplati od dasaka, četinari II klase.



F.10. KONSTRUKCIJA KROVIŠTA

Drvena konstrukcija krovišta će biti sanirana, djelomično zamijenjena i ojačana novim materijalima.

Na plohi krova su vidljive određene deformacije u vidu progiba.

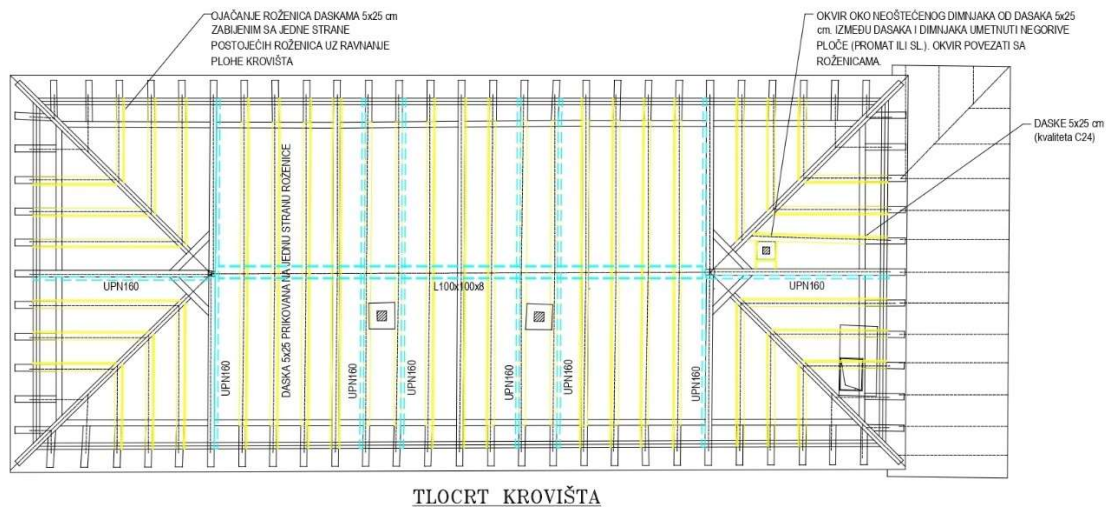
Sanacija konstrukcije krovišta će biti podijeljena u nekoliko faza uz dodavanje nosivih elemenata od čelika i drvene građe.

Svi novi elementi konstrukcije moraju biti dobro povezani međusobno i sa novim AB krovim vijencem.

Preporuka je izvedba vijčanih veza zbog mogućnosti zapaljenja drvene konstrukcije.

TEHNIČKI POSTUPCI OJAČANJA KONSTRUKCIJE KROVIŠTA:

1. Uklanjanje kompletne obloge krova (biber crijep, daske, letve, limarija, itd).
2. Povezivanje svih elemenata konstrukcije krovišta (nazidnice, stupovi, podrožnice, kosnici, roženice, kliješta, itd.) međusobno uz upotrebu metalnih kutnika, spojnih ploča, navojnih šipki, vijaka, itd.
3. Postava dasaka dim. 5x25 cm sa jedne strane svih roženica. Spajanje dasaka sa roženicama izvesti navojnim šipkama 16 mm dia. i/ili vijcima za drvo. Daske se ne postavljaju na mjestima ugradnje čeličnih profila
4. Izvesti okvir od greda i dasaka oko postojećeg dimnjaka sa povezivanjem na roženice
5. Montaža čeličnih okvira od profila UPN160. Lokacija ugradnje profila prikazana na nacrtu. Ugraditi uzdužne kutnike L150x150x8 za povezivanje profila u visini sljemena krova. UPN160 sidriti u AB vijenac krova mehaničkim sidrima M16. Čelične profile dobro povezati vijcima sa susjednim roženicama.
6. Nakon postave konstrukcije dimnjaka, izraditi oplatu krova od OSB dasaka 18 mm. Završiti oblogu krova postavom krovne folije, letvi, biber crijepa i limarije.



F.11. KONSTRUKCIJA DIMNJAKA

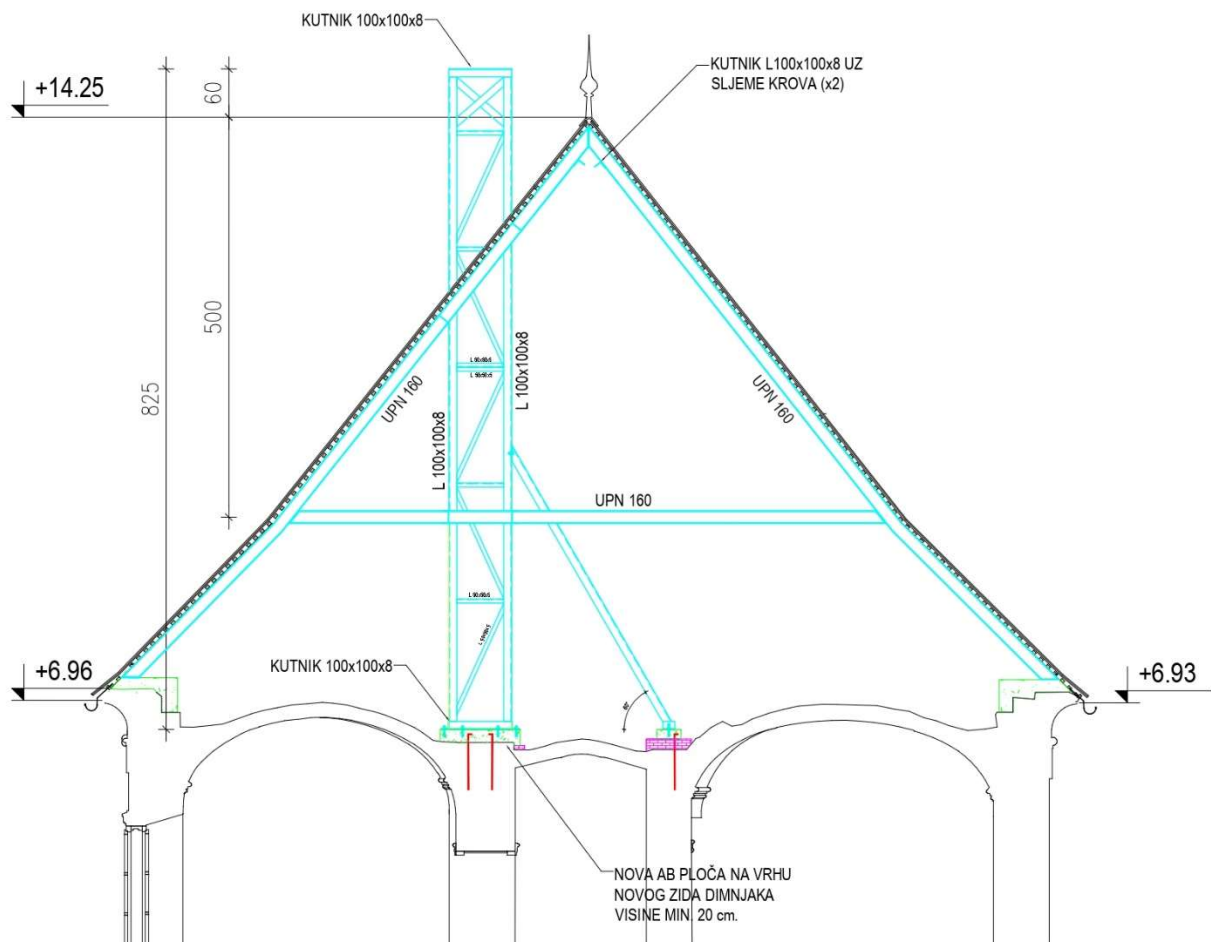
Na mjesto srušenih dimnjaka izvode se dva dimnjaka u metalnoj konstrukciji. Završna obrada će biti prema uputstvima Zavoda za zaštitu spomenika.

Dimnjaci su locirani na mjestu starih dimnjaka i usidreni su u novu AB ploču i zidove. Konstrukcija je rešetkasta, upeta u nosive zidove, sa kosnikom za smanjivanje duljine izvijanja.

Preporuka je izvedba vijčanih veza zbog mogućnosti zapaljenja drvene konstrukcije. Isto tako preporučljivo je konstrukciju dimnjaka dopremiti već zgotovljenu na gradilište i montirati uz upotrebu auto-dizalice.

TEHNIČKI POSTUPCI IZRADE KONSTRUKCIJE DIMNJAKA:

1. Izrada AB ploče u nivou poda potkrovlja za sidrenje konstrukcije i kosnika dimnjaka. AB ploča se nalazi na vrhu nove opeke ispune šupljine postojećih dimnjaka. Nova AB ploča se sidri sa šipkama $\phi 10$ u nove i postojeće nosive zidove.
2. Konstrukcija dimnjaka i kosnik (dijagonala) se sidre u AB ploču mehaničkim sidrima M16 (kv. 8.8.). Dimnjak se postavlja između dva profila UPN160 sa povezivanjem na iste.



PROJEKTANT: N. Tepeš, diplom.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

G. TROŠKOVNIK RADOVA I PROCJENA TROŠKOVA

INVESTITOR: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

GRAĐEVINA: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

LOKACIJA: Trg kralja Tomislava br. 1
k.č.br. 470 k.o. Velika Gorica

VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT - TROŠKOVNIK
GRAĐEVINSKO - OBRTNIČKI RADOVI
FAZA CJELOVITA OBNOVA**

ZOP: **18-2023**

G.2. TROŠKOVNIK RADOVA

GRAĐEVINSKO - OBRTNIČKI RADOVI

CJELOVITE OBNOVE ZGRADE

Glavni projektant:
Damir Keglević, dipl.ing.građ.

Troškovnik izradili:
Zrinka Špoljarić, mag.inž.arh.
Nenad Tepeš dipl.ing.građ.
Dario Špoljarić, mag.inž.arh.
Matija Vinković, mag.ing.arch.

Zagreb, 11/2023.

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

- Sve radove izvoditi u dogovoru i uz kontrolu Županijskog ili Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu, poštujući sve nalaze i zaštićene površine
- Svaki pojedini rad na građevini je dopušteno započeti samo nakon pisanog naloga nadzornog inženjera i konzervatora-restauratora, a kako bi se izbjeglo nenamjerno oštećivanje površina s vrijednim nalazima

0 PRIPREMNI RADOVI, ZAŠTITE I DEMONTAŽE

- | | | | | | |
|------|--|---------|--------|------|------|
| 0.1. | GEODETSKI RADOVI: Svi geodetski radovi na praćenju, mjerenju i kontroli izvedbe građevinskih radova. U cijenu uključiti i preciznu postavu ankera elemenata konstrukcije kao i svu ispomoć kod određivanja visina i gabarita. Uključiti i završni izvještaj. | komplet | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.2. | OGRADA: Dobava i postava zaštitne panelne ograde oko gradilišta, sa bijelim platnom, zbog zaštite od neovlaštenog ulaska na gradilište. U cijenu uključiti i postavu svih znakova prema ZNR-u, te demontažu i otpremu ograde nakon dovršetka radova. Visina ograde iznosi 2,0 m, u cijenu uključiti potrebne kosnike za stabilizaciju zbog vjetrova. Uključiti jedna dvokrilna vrata minimalne širine 3,00 m. Ograda mora biti postavljena za čitavo vrijeme odvijanja radova. Obračun po dužini postavljene ograde na period od 12 mjeseci. | m1 | 120,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.3. | FASADNA SKELA: Dobava i montaža fasadne radne skele oko građevine sa tornjevima stepenica na udaljenosti do 30 m. Skelu izvesti od pocinčanih, legurnih ili aluminijskih elemenata, sustava modularnog višesmjernog tipa (npr. kao Layher, Peri, Doka ili jednakovrijedno). Uključiti sve spojne i pričvrstne elemente te ostale elemente kao ograde, podnice, rubne daske za zaštitu od pada s podnice, ljestve, podloške ispod nosivih elemenata i sl. Skela se stabilizira podupiranjem kosnicama i/ili sidrenjem u zidove građevine (ako je dopušteno). Skela se postavlja djelomično na tlakavce pločnika, a dijelom na zelenu površinu (predvidjeti i uključiti u cijenu podložne elemente od čelika ili drveta na spoju zelene površine i stupova skele). Rok korištenja skele minimalno 12 mjeseci. Visina skele 7,00 m. Skelu s vanjske strane obložiti zaštitnim jutanim platnom ili sličnim materijalom U cijenu uključiti i demontažu i otpremu skele. Obračun po površini zida pokrivenog skelom. | m2 | 590,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0.4. | UNUTARNJA SKELA: Dobava i montaža potporne nosive skele unutar građevine sa izradom platforme ispod stropa koji se podupire. Platforma ujedno služi i kao radna platforma za pregled i sanaciju svoda. Visina skele do 4,0 m. Skelu izvesti od laganih legurnih ili aluminijskih elemenata, sustava modularnog višesmjernog tipa kao Layher, Peri, Doka ili jednakovrijedno. Uključiti sve spojne i pričvrstne elemente te ostale elemente kao ograde, podnice, rubne daske za zaštitu od pada s podnice, ljestve i sl. Ispod skele izvodi se drvena podna zaštita koja je opisana u zasebnoj stavci. Skela ostaje montirana do završetka radova na sanaciji stropa i zidova zgrade (cca 12 mjeseci). U cijenu uključiti demontažu i otpremu skele. Obračun po površini poda pokrivenog skelom. | m2 | 175,00 | 0,00 | 0,00 |

0.5.	ZAŠTITA PODA: Dobava i postava drvene zaštite kamenog poda dijela hodnika prvog kata. Zaštitu izvesti postavljanjem slojem geotekstila 300 g/m2. Na geotekstil postaviti drvene gredice od četinaru II klase, dim. 10 x 10 cm na rasteru 60 cm (obavezno voditi računa da gredice moraju biti ispod pozicije stupova buduće nosive skele. Preko drvenih gredica izvesti podnicu od OSB ploča debljine 15 mm. U cijeni sav potreban rad, materijal i transport. U cijenu uključiti i demontažu zaštitnog poda nakon dovršetka radova.	m2	15,00	0,00	0,00
0.6.	Pažljiva DEMONTAŽA VRATNIH KRILA uz označavanje pozicija i pohrana u prostore odgovarajuće vlage. Predviđena demontaža svih vratnih krila. Vratna krila pohraniti u prostor u dogovoru s vlasnikom objekta, osiguranje adekvatne klime u obvezi izvođača, kao i pohranjivanje na način da se spriječe bilo kakve deformacije i/ili oštećenja vratnih krila. Obračun po komadu vratnog krila.				
	-vratna krila do 2,5 m2	kom	16,00	0,00	0,00
	-vratna krila od 2,5 do 4,0 m2	kom	2,00	0,00	0,00
0.7.	Pažljiva DEMONTAŽA VRATNIH OKVIRA na zidovima koji se ruše i pohrana u prostore odgovarajuće vlage. Predviđena demontaža vratnih okvira samo na zidovima koji se uklanjaju. Vratne okvire pohraniti u prostor u dogovoru s vlasnikom zgrade, osiguranje adekvatne klime u obvezi izvođača, kao i pohranjivanje na način da se spriječe bilo kakve deformacije i/ili oštećenja vratnih okvira. Dimenzije otvora pojedinog vratnog okvira do 220 cm visine i 100 cm širine, debljina zida do 60 cm. Obračun po duljini vratnog okvira.	m1	80,00	0,00	0,00
0.8.	ZAŠTITA VRATNIH OKVIRA koji se ne demontiraju oblogom od geotekstila (platna) i izrada zaštitnih samostojećih kutija od OSB ploča debljine 10 mm, uz pažljivo otucanje 10-15 cm žbuke oko rubova drvenih okvira i fiksiranje kutije do opeke. Obračun po razvijenoj površini zaštićenog portala i vratnih okvira, u cijeni uklanjanje zaštite nakon dovršetka svih radova. Obračun po površini vratnih krila.	m2	30,00	0,00	0,00
0.9.	Pažljiva DEMONTAŽA PROZORSKIH KRILA sa staklom uz označavanje i pohranu u prostore odgovarajuće vlage. Predviđeno demontiranje unutarnjih prozorskih krila prizemlja i kata. Prozori su dvokrilini, pažljivo demontirati te pohraniti u prostor u dogovoru s vlasnikom zgrade, osiguranje adekvatne klime u obvezi izvođača, kao i pohranjivanje na način da se spriječe bilo kakve deformacije i/ili oštećenja elemenata. Dimenzije otvora pojedinog prozora do 120 cm visine i 150 cm širine, prozori sa dvostrukim prozorskim krilima. Obračun po komadu prozora. Manje prozore (kao u WC-u i sl) računati sa koeficijentom 0,50.	kom.	40,00	0,00	0,00
0.10.	ZAŠTITA PROZORSKIH OKVIRA na kojima su uklonjena prozorska krila oblogom od geotekstila (platna) i izrada zaštitnih samostojećih kutija od OSB ploča debljine 10 mm, uz pažljivo otucanje 10-15 cm žbuke oko rubova drvenih okvira i fiksiranje kutije do opeke. Dimenzije otvora pojedinog prozora do 250 cm visine i 150 cm širine, prozori sa dvostrukim prozorskim krilima, debljine zida do 50 cm. Obračun po komadu zaštićenog prozorskog okvira, u cijeni uklanjanje zaštite nakon dovršetka svih radova.	kom.	32,00	0,00	0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

0.11.	ZAŠTITA OSTAKLJENIH PROZORA: Sve prozore koji se ne skidaju treba zaštititi geotekstilom 300 g/m ² i zaštitnom oblogom od OSB ploča debljine 10 mm, uz pažljivo otucanje 10-15 cm žbuke oko rubova drvenih okvira i fiksiranje obloge do opeke. Dimenzije otvora pojedinog prozora do 120 cm visine i 150 cm širine, prozori sa dvostrukim prozorskim krilima. Obračun po površini zaštićenog prozora, u cijeni uklanjanje zaštite nakon dovršetka svih radova. Manje prozore (kao u WC-u i sl) računati sa koeficijentom 0,50.	m ²	32,00	0,00	0,00
0.12.	ZAŠTITA DEKORATIVNIH ELEMENATA UNUTARNJE ARHITEKTURE ZIDOVA I STROPOVA. Izvršiti u potpunosti oblaganjem krojenim kutijama od OSB ploča debljine 10 mm. Kutije izvesti oko ornamenata i štukatura od kulturne važnosti, kutije čvrsto postavljene, usidrene, potrebno osiguravanje protiv klizanja. Obračun prema razvijenoj površini kutija, u cijeni uključiti uklanjanje zaštite nakon dovršetka svih radova.	m ²	84,00	0,00	0,00
0.13.	Pažljivo demontiranje i RAZGRADNJA KERAMIČKIH KALJEVIH PEĆI, te pohrana u adekvatnom prostoru. Radove izvode isključivo ovlaštene radionice specijalizirane za takve radove. Obračun po komadu peći.	kom	2,00	0,00	0,00
0.14.	KONTEJNER: Postava kontejnera dovoljne površine za održavanje tjednih gradilišnih koordinacija između Investitora, Projektanta, Nadzora i Izvoditelja. Dimenzija kontejnera min. 2,4 x 6,0 m	kom	1,00	0,00	0,00
0.15.	TABLA GRADILIŠTA: Dobava i postava gradilišne table prema odredbama Zakona o gradnji	kom	1,00	0,00	0,00
0.16.	LAKA POKRETNA SKELA: Dobava i montaža lake pokretne skele za sve radove u unutarnjim prostorima građevine. Skela može biti fiksna ili pokretna, visine do 3,0 m (osim u potkrovlju visina do 6,00 m). Obračun po kompletu montirane skele tlocrtne dimezije 3,0 x 1,2 m.	kom	2,00	0,00	0,00
0.17.	PODUPIRANJE: Prije početka radova osigurati sve stropove i zidove ukoliko je došlo do naknadnih deformacija. Podupiru se svodovi (lučni i ravni) te razupiru zidovi drvenim gredama dim. 10x10 i 12x16 od drvene građe - četinari II klase. Na spoju drvene konstrukcije i stropa ili zida izvesti podlaganje višeslojnim geotekstilom 300 g/m ² . U cijenu uključiti dobavu i postavu greda, te kasnije skidanje i uklanjanje. Shemu podupiranja izvodi projektant konstrukcije u dogovoru s konzervatorom. U cijenu uključiti krojenje drvenih greda prilagođenih konturama zida i svoda. Ova stavka izvodi se po potrebi, jedino uz suglasnost nadzornog inženjera i restauratora. Obračun po površini poduprtog svoda/zida, u cijeni uklanjanje zaštite nakon dovršetka svih radova.				
	-podupiranje do 4,00 m (uključiti vertikalne, horizontalne i kose grede). Cijena po površini razvijenog zida i lučnog svoda	m ²	220,00	0,00	0,00

PRIPREMNI RADOVI, ZAŠTITE I DEMONTAŽE UKUPNO =

€

0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

Svi radovi će biti obračunati prema stvarno izvedenim radovima odobrenim od strane nadzornog inženjera.

Sve radove izvesti pažljivo uz zaštitu povijesnih nalaza, instalacija i ostalog unutar građevine

Cijena fasadne vanjske skele i unutarnje nosive skele je uključena u pripremne radove. Lake radne skele moraju biti uključene u jedinične cijene radova.

*** SVE MATERIJALE KORISTITI PREMA UPUTSTVIMA PROIZVOĐAČA, PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI I UZ SUGLASNOST NADZORNOG INŽENJERA.**

U sve stavke su uključene sve pripremne radnje, dobave materijala, izvođenje radova, zaštita izvedenih radova, materijala i opreme, svi transportni troškovi kako izvan, tako i unutar gradilišta, te sve ostalo prema Općim uvjetima koji su sastavni dio ovog troškovnika.

U sve stavke rušenja uračunat vertikalni i horizontalni transport na gradilištu do gradilišne deponije, zatim utovar u transportno vozilo, prijevoz do deponije, plaćanje svih pristojbi za deponiranje i razvrstavanje građevinskog otpada.

Prije davanja ponude Izvoditelj treba obvezno sve nedoumice i nejasnoće razjasniti s Projektantom, jer se nikakve naknadne primjedbe neće uvažiti.

Prije izvedbe radova Izvoditelj je dužan izraditi i Projektantu predložiti detalje izvedbe i radioničke nacрте na ovjeru kao i materijale za izvedbu. Tek nakon izbora i odobrenja Projektanta može se otpočeti rad u odabranoj kvaliteti.

Prilikom izvođenja radova Izvoditelj se mora striktno pridržavati i od strane Projektanta prihvaćenih materijala i detalja.

Svi vidljivi elementi konstrukcije moraju biti završno obrađeni po izboru investitora i/ili Projektanta, a obrada mora biti apsolutno postojana bez promjene tona s obzirom na starenje i atmosferilije.

POSTOJEĆI ZIDOVI SU IZVEDENI OD PUNE OPEKE (STANDARDNIH I NESTANDARDNIH DIMENZIJA), KAMENIH BLOKOVA I BLOKOVA OD PORO-BETONA.

POSTOJEĆI STROPOVI SU LUČNI (ZIDANI) I TE U MALOJ POVRŠINI RAVNI (DRVENI GREDNICI).

Svi zidovi i stropovi su uglavnom obloženi vapnenom žbukom različitih debljina (3 do 8 cm). Dio zidova i lučnih svodova je obojan bez žbuke.

Na svim svodovima se nalazi štuta (piljevina, kamena prašina). Nad lučnim svodovima su u štuti položene drvene grede poda sa daskama i parketom. Na gredniku su na drvene grede zabijene daske, te daske, trstika i žbuka sa donje strane.

1 RUŠENJA I UKLANJANJA

- 1.1. UKLANJANJE PREDMETA SA FASADE. Pažljiva demontaža elemenata s pročelja objekta te odlaganje na mjesto koje odredi investitor radi ponovne ugradnje nakon završetka radova na obnovi pročelja.

a) kućni broj	kom	2,00	0,00	0,00
b) povijesna oznaka objekta	kom	1,00	0,00	0,00
c) ploče s natpisom	kom	6,00	0,00	0,00
d.) demontaža raznih uređaja s pročelja (po potrebi.)	kom	4,00	0,00	0,00
e.) cijevi oluka $\phi 150$ mm uz teren, visine 60 cm	kom	5,00	0,00	0,00

- 1.2. KROVNA I FASADNA LIMARIJA. Pažljiva demontaža limarije na pročeljima i krovu. Prije demontaže pozvati izvoditelja limarskih radova radi očevida za izvedbu nove limarije. Obračun po m1 demontiranog limarskog elementa.

a) polukružni viseći žlijeb sa nosačima i podkonstrukcijom	m1	84,00	0,00	0,00
b) vertikale za odvod krovnih voda	m1	28,00	0,00	0,00
c) razni opšavi pročelja razvijene širine do 66 cm	m1	14,00	0,00	0,00
d) podložni limovi razvijene širine do 33 cm	m1	19,50	0,00	0,00

e) eventualno ostala limarija do 0,1 m2 razvijene površine	kom	16,00	0,00	0,00
1.3. OTUCANJE FASADNE ŽBUKE. Ručno otucanje stare fasadne žbuke debljine 3 do 5 cm, kompletno sa čišćenjem zida od ostataka morta žičanim četkama te čišćenjem reški do dubine 4 cm skobama. Nakon čišćenja zida i reški cijelu površinu otpašiti i isprati vodom. Opseg otucanja stare žbuke odredit će dogovorno projektant konstrukcije, restaurator i predstavnik GZZZSKIP nakon pregleda žbuke radi utvrđivanja vezanosti žbuke na podlogu. Predviđa se otucanje žbuke u visine 1,0 m od terena pročelja zbog utjecaja potresa te potrebe za konstruktivnim ojačanjem. Žbuka vanjskih stupova ostaje.	m2	84,00	0,00	0,00
1.4. OTUCANJE UNUTARNJE ŽBUKE. Ručno otucanje oštećene žbuke (od potresa) debljine do 3-7 cm sa svih unutrašnjih zidova i stropova (osim u prostorima posebno označenim zaštićenima temeljem provedenih konzervatorsko-restauratorskih istražnih radova), te čišćenjem reški do dubine 4 cm skobama. Kompletno sa čišćenjem zida od ostataka morta žičanim četkama. Nakon čišćenja zida i reški cijelu površinu potrebno je otpašiti i navlažiti vodom. Opseg otucanja stare žbuke odredit će dogovorno projektant konstrukcije, restaurator i predstavnik GZZZSKIP nakon pregleda žbuke i prekucavanja radi utvrđivanja vezanosti žbuke na podlogu. Predviđa se otucanje 100% površine koja nije restauratorski značajna zbog količine oštećenja nastalih utjecajem potresa te potrebe za konstruktivnim ojačanjem. U cijenu uključiti i špalete. Svi otvori moraju biti izuzeti iz količina bez obzira na dimenziju otvora. U ovu stavku uključiti i uklanjanje boje za zidova i stropova sa istim postupkom čišćenja sljubnica kako je gore navedeno.				
-unutarnja žbuka - zidovi	m2	1.100,00	0,00	0,00
-unutarnja žbuka - ravni stropovi	m2	30,00	0,00	0,00
-unutarnja žbuka - lučni svodovi	m2	350,00	0,00	0,00
-unutarnja boja - svodovi, lukovi i zidovi	m2	220,00	0,00	0,00
1.5. RAZGRADNJA PODOVA. Pažljiva razgradnja svih slojeva podnih površina (u prostorima gdje se neće zaštititi završna obloga), uključuje uklanjanje završne obloge (keramika, terazzo, parket i dr.), cementne glazure, drvene potkonstrukcije, nasipa od šute i drugih slojeva sve do nosive konstrukcije. Uklanjanje izvršiti kompletno sa čišćenjem svoda ili donje drvene oplata metlama i četkama. Opseg uklanjanja slojeva poda odredit će dogovorno projektant konstrukcije, restaurator i predstavnik GZZZSKIP nakon pregleda radi utvrđivanja vezanosti žbuke podgleda na podlogu. Predviđa se uklanjanje 100% površine koja nije restauratorski značajna zbog količine oštećenja nastalih utjecajem potresa te potrebe za konstruktivnim ojačanjem. U cijenu uključen transport do gradilišne deponije te razvrstavanje materijala prema vrsti. Obračun prema m2, odnosno m3, ovisno o vrsti sloja.				
- razgradnja podne završne obloge od terazza ili keramike sa cementnom glazurom prosječne debljine 9 cm	m2	15,00	0,00	0,00
- uklanjanje cementne glazure iznad svodova od opeke, prosječne debljine do 8 cm	m2	30,00	0,00	0,00
- uklanjanje gornje drvene oplata na drvenim grednicima	m2	30,00	0,00	0,00

- 1.6. ŠUTA. Uklanjanje sve šute iz podova zgrade sa otpremom na gradilišnu deponiju. Utovar sve šute i demontiranog materijala u kamione te odvoženje na gradski deponij udaljenosti do 20 km. U stavku uključiti sve troškove prijevoza, razvrstavanja i deponiranja šute. Obračun u zbijenom (zatečenom) stanju.
- | | | | | |
|--|----|--------|------|------|
| | m3 | 105,00 | 0,00 | 0,00 |
|--|----|--------|------|------|
- 1.7. DEMONTAŽA PARKETA. Pažljiva demontaža podne obloge (parket) u prostorima gdje će se demontirani parket ponovno montirati u izvornom stanju. Demontirani parket pohraniti u prostor u dogovoru s vlasnikom objekta, osiguranje adekvatne klime u obvezi izvođača, kao i pohranjivanje na način da se spriječe bilo kakve deformacije i/ili oštećenja.
- | | | | | |
|--|----|--------|------|------|
| | m2 | 360,00 | 0,00 | 0,00 |
|--|----|--------|------|------|
- 1.8. UKLANJANJE INSTALACIJE: skidanje i/ili uklanjanje instalaterskog materijala montiranog na zidove i podove. Pozicije uklanjanja prije izvedbe radova mora potvrditi nadzorni inženjer i restaurator. Dio materijala deponirati na gradilištu, a dio odvesti na gradsku deponiju. Obračun po komadu ili dužini elemenata koji se uklanjaju
- | | | | | |
|---|---------|--------|------|------|
| -sanitarna keramika | kom | 4,00 | 0,00 | 0,00 |
| -PVC cijevi odvodnje Ø110-200 mm | m1 | 180,00 | 0,00 | 0,00 |
| -elektro-kablovi, zaštitne cijevi, uključujući prekidače, utičnice, (obračunati kao m1 kabela) itd. | m1 | 120,00 | 0,00 | 0,00 |
| -lusteri, lampe i ostali predmeti pričvršćeni za svodove | kom | 35,00 | 0,00 | 0,00 |
| -radijatori (cijena prema komadu članaka) | kom | 28,00 | 0,00 | 0,00 |
| -cijevi za grijanje promjera do 30 mm | m1 | 88,00 | 0,00 | 0,00 |
| -cijevi za grijanje promjera preko 30 mm | m1 | 22,00 | 0,00 | 0,00 |
| -klima uređaji i ostala montirana oprema u unutarnjim prostorima | kom | 6,00 | 0,00 | 0,00 |
| -pažljivo skidanje slika i ostalih zidnih ukrasa | kom | 28,00 | 0,00 | 0,00 |
| -kuhinjski elementi | komplet | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
- 1.9. RAZGRADNJA ZIDOVA. Ručno i strojno uklanjanje oštećenih i jako napuklih zidanih i/ili kamenih zidova koji su izgubili nosivost i stabilnost. Sva uklanjanja do čvrstog zida izvoditi uz prethodnu suglasnost projektanta i nadzornog inženjera za konstrukciju te restauratora. U cijeni sav transport do gradilišne deponije ili kamiona. Obračun po volumenu uklonjenog zida u zatečenom stanju.
- | | | | | |
|----------------------------|----|------|------|------|
| -zidani zidovi (opeka) | m3 | 3,50 | 0,00 | 0,00 |
| -zidovi od kamenih blokova | m3 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
- 1.10. UKLANJANJE GK ZIDOVA I OBLOGE: Demontiranje i otprema svih zidova od gips-kartonskih ploča. U cijenu uključiti i uklanjanje obloge zidanih zidova i stropa od GK ploča, te uklanjanje spušenog stropa od različitih materijala. Pretpostavljeni slojevi GK ploča 2 x 1,25 cm. U cijenu uključiti metalnu podkonstrukciju, termoizolaciju, montažne elemente, itd. Obračun po površini uklonjenih obloga i zidova.
- | | | | | |
|----------------------------------|----|-------|------|------|
| -obloga zidanog zida od GK ploča | m2 | 20,00 | 0,00 | 0,00 |
| -stropna obloga od GK ploča | m2 | 8,00 | 0,00 | 0,00 |
| -spušteni strop | m2 | 8,00 | 0,00 | 0,00 |
| -GK zid d=10 cm | m2 | 14,00 | 0,00 | 0,00 |
| -GK zid d=15 cm | m2 | 12,00 | 0,00 | 0,00 |
- 1.11. ČIŠĆENJE SLJUBNICA I PUKOTINA: Proširenje i čišćenje pukotina u nosivim zidovima uzrokovanih potresom. U količine je uključeno i čišćenje i proširivanje sljubica u zidanom zidu. Sve pukotine dobro očistiti, ukloniti oštećeni i labavi materijal, te izbrusiti čeličnom četkom do čvrstog kamena ili opeke. Sljubnice očistiti u dubinu zida do 5 cm. Izvoditi samo uz odobrenje nadzornog inženjera. Obračun po dužini očišćene pukotine.

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

-pukotine u zidu od opeke	m'	220,00	0,00	0,00
-pukotine u zidu od kamenih blokova	m'	5,00	0,00	0,00
1.12. IZRADA OTVORA I BUŠENJE I KRUŽNIH RUPA U ZIDOVIMA I STROPOVIMA: Bušenje rupa i rezanje otvora u postojećim zidovima i stropovima. Otvori se izvode zbog statičkog ojačanja zidova i podloge za krajeve čeličnih profila i navojnih šipki. Rupe i otvori se izvode u zidu od opeke i kamenih blokova. Obračun po cm dužine bušenja i dimenziji otvora u zidu. U cijenu uključiti skidanje, deponiranje i zbrinjavanje izrezanog betona. Bušenja i rezanja na visini do 3,00 m.				
-ø20 mm (dubina bušenja do 40 cm)	kom	320,00	0,00	0,00
-ø30 mm (dubina bušenja do 55 cm)	kom	50,00	0,00	0,00
-izrada otvora u zidanom zidu dubine 15-30 cm, visine 20-45 cm, dubine do 7 cm	kom	18,00	0,00	0,00
1.13. SKIDANJE OBLOGE KROVA: Skidanje svih slojeva krova sa odlaganjem na gradilišnu deponiju. Obloga krova se sastoji od crijepa, krovnih letvi, limarije, mjestimično hidroizolacije i slično. Biber crijep pažljivo deponirati oko građevine na predviđenu deponiju. Crijep se slaže na drvene gredice uz pokrivanje i zaštitu. Postava crijepa na ojačano krovšte je predmet druge stavke. DEMONTAŽA UKRASNE LIMARIJE: Skidanje limarskih ornamenata krova i fasade, te deponiranjem na sigurno mjesto (tornjiči krova i slično). U cijenu uključiti naknadno postavljanje iste limarije.				
-obloga krova	m2	550,00	0,00	0,00
-ukrasna limarija krova (tornjiči i slično)	kom	4,00	0,00	0,00
1.14. UKLANJANJE DRVENIH GREDA: Uklanjanje dotrajale, trošne i oštećene drvene građe (grede) i otprema na gradsku deponiju. Uklanjaju se grede krovšta i grednika horizontalnih ploča isključivo uz instrukcije i dozvolu nadzornog inženjera. Grednici, kose i horizontalne grede krovšta su od kombinirane građe (meko drvo - četinari i tvrdo drvo - hrast). Obračun po volumenu uklonjenih greda. Poprečni presjek greda 14x18 do 22x30 cm.				
	m3	4,40	0,00	0,00
1.15. ODVOZ MATERIJALA. Utovar viška i otpadnog demontiranog materijala u kamione te odvoženje na gradski deponij udaljenosti do 20 km. U stavku uključiti sve materijale koji nisu dio prethodnih stavaka (kao šuta), te troškove prijevoza, razvrstavanja i deponiranja. Obračun po volumenu materijala.				
	m3	185,00	0,00	0,00
1.16. PRIPOMOĆ: Pripomoći kod svih vrsta demontažnih radova, razgradnji raznih elemenata, te neobračunatim prijevozima i prijenosima. Sve radove iz ove stavke upisuje nadzorni inženjer u dnevnik i obračunava prema stvarno utrošenom broju radnih sati.				
	KV	sati	40,00	0,00
	NKV	sati	320,00	0,00

UKUPNO RUŠENJA I UKLANJANJA =	€	0,00
--------------------------------------	----------	-------------

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kžbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

2 ZEMLJANI RADOVI

2.1.	TEREN OKO ZGRADE. Pažljivo strojno i ručno skidanje granitnih kocki (kaldrma) i betonskih tlakavaca oko zgrade u širini do 1,5 m od vanjskog zida. Obloga terena se pažljivo skida i deponira na gradilištu. U cijenu uključiti i ponovu postavu nakon završetka radova na pripremljen tampon od kamenog materijala granulacije 4-8 cm, d=10-20 cm sa ispunom fuge od pijeska granulacije 0-4 mm.	m2	110,00	0,00	0,00
2.2.	ISKOP. Ručni i strojni iskop zemlje III kategorije za trakaste temelje do relativne kote iz projekta. Iskop sa ravnom stranom. Razupiranje iskopa obračunato u stavku. Širina iskopa do 50 cm. Dubina od -0,8 m do - 1,00 m. Poravnanje posteljice temeljne jame uračunato u stavku. Deponiranje na gradilišnu deponiju koliko treba za zatrpavanje građevinskih jama. U cijenu uključiti potkopavanje temelja u kampadnom iskopu duljine 1-1,5 m ovisno o kvaliteti postojećeg temelja. Obračun u m3 u sraslom stanju.				
	-strojni i ručni iskop temelja	m3	42,00	0,00	0,00
	-ručni iskop ispod temelja u kampadama	m3	4,00	0,00	0,00
2.3.	NASIP ŠLJUNKA. Dobava i nasip šljunka oko postojećih temelja građevine i ispod novog temelja unutar objekta u sloju do 40 cm. Ugradnja s nabijanjem i poravnanjem površine. Stišljivost Me = 30-40 MPa. U cijenu uključiti postavu geotekstilne tkanine (300 gr/m2). U cijenu uključiti perforiranu PVC cijev ϕ 100 mm na betonsko korito. Cijev zatrpati u šljunak i prekriti geotekstilom.				
	-nasip šljunka 30x40 cm, obračun u m3 u ugrađenom stanju.	m3	12,00	0,00	0,00
	-perforirana, drenažna PVC cijev ϕ 100	m1	90,00	0,00	0,00
2.4.	NASIPAVANJE ZEMLJE/HUMUSA. Nasip humusnog sloja i zemlje oko objekta u slojevima od 20 cm uz kvašenje, lagano nabijanje i usitnjenje i poravnanje površine. Koristiti humus i zemlju iz iskopa s gradilišne deponije. Sav transport na gradilištu uračunat. Računata ugradnja humusa na mjestima prethodno uklonjenog. Obračun u zbijenom stanju.	m3	12,00	0,00	0,00
2.5.	ODVOZ. Odvoz suvišne zemlje i ostalog otpadnog zemljanog materijala na gradsku deponiju do udaljenosti 10 km zajedno s utovarom, istovarom, te grubim planiranjem na deponiji. Obračun u zbijenom stanju f=1,00.	m3	34,00	0,00	0,00

UKUPNO =

€ 0,00

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

Napomena: U sve stavke ulazi dobava betona, transport, ugradnja vibratorom i njega betona protiv isušivanja.

Oplate se izvode od dasaka, ploča i iverica.

3 BETONSKI I AB RADOVI

- 3.1. **BETON - PODLOGA, OTVORI, LEŽAJEVI:** Betoniranje donje betonske podloge prema uputstvima nadzornog inženjera "mršavim" betonom. U cijenu uključiti zatrpavanje rupa u podovima i zidovima zgrade (ležajevi monta nadvoja, otvori izvedeni zbog ispitivanja materijala, zatvaranje otvora u zidovima, itd.) Obračun u m2.
- betonsko korito oko zgrade uz temelje širine 20 cm, h=10 cm sa izradom kinete za polaganje perforirane PVC drenažne cijevi m2 11,00 0,00 0,00
 - horizontalne ploče debljine do 10 cm. Obračun po površini ploče m2 55,00 0,00 0,00
 - ugradnja betona u otvore volumena do 0,1 m3. Obračun po komadu kom 15,00 0,00 0,00
 - ugradnja betona za ležaje profila ili nadvoja volumena do 0,05 m3. kom 25,00 0,00 0,00
- 3.2. **AB TRAKASTI TEMELJI:** Betoniranje trakastih temelja objekta betonom C 25/30 (MB-30) širine do 20 cm, visine 80 -100 cm u djelomičnoj oplati u iskopu. Betoniraju se temelji uz postojeće vanjske zidove. Armirati prema statičkom proračunu i izvedbenim nacrtima armature i/ili nalogu nadzora.
- beton C25/30 m3 22,00 0,00 0,00
 - oplata m2 90,00 0,00 0,00
- 3.4. **AB NADOZIDI/PARAPETI:** Betoniranje temeljnih nadozida/parapeta objekta betonom 25/30 (MB-30), širine 12-20 cm, visine do 30-80 cm u jednostranoj daščanoj oplati. Izvode se kao parapetni zidovi uz zidani zid s gornje strane lukova svoda. Armirati prema statičkom proračunu i izvedbenim nacrtima armature i/ili nalogu nadzora.
- beton C25/30 m3 15,00 0,00 0,00
 - oplata m2 80,00 0,00 0,00
- 3.5. **AB MEĐUETAŽNA PLOČA:** Betoniranje horizontalne podne, međuetažne ploče betonom C25/30 (MB-30) debljina od 16-20 cm. Za smanjenje debljine ploče nasuti šutu ili postaviti termoizolaciju na svodove. U cijenu uključiti daščanu oplatu gdje je potrebno. Uključiti i izradu AB ploče poda prizemlja, ako su potrebni popravci. Uključiti i AB ploču spregnutu sa drvenim grednikom vijcima kv. 8.8.(φ10 mm). Armirati prema statičkom proračunu i izvedbenim nacrtima armature i/ili nalogu nadzora.
- beton C25/30 m3 7,00 0,00 0,00
 - oplata m2 5,00 0,00 0,00
- 3.6. **AB VERTIKALNI ELEMENTI:** Betoniranje unutarnjih zidova u obostranoj glatkoj oplati debljine 20 cm, betonom C25/30 (MB-30). Oplata dvostrana, trostrana i četverostrana. Uključiti izradu okvira otvora, serklaša zida, stupova, okvira u zidu, i slično. Armirati prema statičkom proračunu i izvedbenim nacrtima armature i/ili nalogu nadzora.
- beton C25/30 m3 4,00 0,00 0,00
 - oplata dvostrana/trostrana/četverostrana, ravna m2 40,00 0,00 0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbbr 470 ko Velika Gorica
---	---	--	--

- 3.7. AB HORIZONTALNI ELEMENTI: Betoniranje greda, vertikalnih, kosih i horizontalnih serklaša, krovnog vijenca, te nadvoja širine 20 - 50 cm, visine do 50 cm betonom C25/30 u glatkoj oplati.

-beton C25/30	m3	25,00	0,00	0,00
-oplati dvostrana/trostrana, ravna	m2	110,00	0,00	0,00

- 3.8. Dobava, ravnanje, sječenje i ugradnja armature B 500 B (RA 500/560). Obračun po masi ugrađene armature (kg). U cijenu uključiti i sve šipke za sidrenje konstrukcije u zidano zide.

-armaturne šipke B500 B (RA 500/560) promjera ø8 - ø20	kg	6.500,00	0,00	0,00
-armaturne mreže B500 B (MAG 500/560)	kg	2.700,00	0,00	0,00

UKUPNO =			€	0,00
-----------------	--	--	----------	-------------

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

Napomena: U vlažnom periodu godine izvođač je dužan u cijenu uključiti isušivanje i odvlaživanje prostora specijalnim uređajima, nakon izvedenih žbukanja i postavljanja podnih glazura.

4 ZIDARSKI RADOVI

4.1.	PUNA OPEKA: Dobava i doprema nove pune opeke, te zidanje oštećenih zidova, te ispunja dimnjaka, niša i drugih šupljina nosivih zidova punom opekama standardne dimenzije 12,5x25x6,5. Zidanje u produžnom cementnom mortu M-5 (1:2:6) uz upotrebu skele. Novi zid sidriti u postojeći armaturnim šipkama $\phi 10$ (ravne i L-šipke) Obračun po volumenu ugrađenog zida.	m3	22,00	0,00	0,00
4.2.	BLOK OPEKA: Zidanje unutarnjih nosivih zidova mrežastom blokom opekama dimenzije 19x19x25 i 19x19x30 u produžnom cementnom mortu M-5 (1:2:6) uz upotrebu skele. Zidaju se cijeli zidovi debljine 25-50 cm, kao i ispunjavanje oštećenih zidova. Obračun po volumenu ugrađenog zida.	m3	2,50	0,00	0,00
4.3.	MONTAŽNI NADVOJ: Dobava i ugradnja u produžni mort opečnih montažnih nadvoja nosivih zidova debljine 50 cm.				
	-otvori do 100 cm	kom	2,00	0,00	0,00
	-otvori do 150 cm	kom	2,00	0,00	0,00
4.4.	UNUTARNJA ŽBUKA: Žbukanje zidova i svodova unutarnjih površina na mjestima otpale i uklonjene žbuke. Koristiti žbuku istog sastava kao i postojeća, odnosno sanacijsku žbuku na bazi hidrauličkih veziva bez cementa. Grubo i fino žbukanje svih unutarnjih zidova od opeke, kamenih blokova, mortom debljine 3 - 8 cm uz upotrebu skele. Obradu špaleta uključiti u cijenu.	m2	1.500,00	0,00	0,00
4.5.	FASADNA ŽBUKA: Žbukanje vanjskog fasadnog zida u visine 1,0 m od terena. Koristiti žbuku koja je vodoodbojna i paropropusna. Grubo i fino žbukanje svih vanjskih površina od opeke, kamenih blokova, mortom debljine 3 - 8 cm. Obradu špaleta uključiti u cijenu.	m2	45,00	0,00	0,00
4.6.	ESTRIH: Betoniranje rabiciranog cementnog estriha debljine 4-6 cm na sloju PE folije plivajućeg poda ili na drugoj podlozi. Estrih se izvodi u kupaoćama, kuhinjama i sličnim prostorijama. C12. Rabic pletivo ulazi u cijenu stavke. PE folija uračunata. Gornju površinu fino zagladiti.	m2	30,00	0,00	0,00
4.7.	REPARATURNI MORT: Zatvaranje oštećenja, rupa i manjih otvora u zidovima. Koriste se kvalitetni reparaturni mortovi visokih čvrstoća i visoke prionjivosti na postojeće zidove, sa malim kapacitetom upijanja vode. Debljine nanošenja mortova 4-8 cm. U slučaju potrebe za većim debljinama uračunati SN vezu i laganu armaturnu mrežicu (alkalna ili PVC). U cijenu uključiti i anchorfix masu za punjenje rupa u zidu nakon postave amaturnih šipaka i slično.				
	-tlačna čvrstoća > 30,00 MPa -čvrstoća na savijanje > 7,00 MPa -čvrstoća prionjivosti > 2,00 MPa				
	-otvori do 0,05 m2	kom	20,00	0,00	0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	--

-šlicevi širine do 10 cm, dubine do 5 cm.	kom	30,00	0,00	0,00
-popravci neravnina zidova, uključujući kameni temelj (debljina morta do 5 cm). Obračun po površini zida	m2	140,00	0,00	0,00
-zatvaranje fuga nakon ugradnje armature u zidove. Obračun po dužini fuge/sljubnice	m1	210,00	0,00	0,00
4.8. ZATVARANJE PRODORA U ZIDOVIMA ANCHOFIXOM: Zatvaranje otvora u zidovima veličine $\phi 20$ i $\phi 30$ mm i slično. Koriste se kvalitetni mase za zapunjavanje malih otvora nakon postave armaturnih šipaka i slično.				
-tlačna čvrstoća > 30,00 MPa				
-vlačna čvrstoća > 10,00 MPa				
-obračun po duljini otvora $\phi 20$ u zidovima	m1	128,00	0,00	0,00
-obračun po duljini otvora $\phi 30$ u zidovima	m1	30,00	0,00	0,00
4.9. ČIŠĆENJE: Višekratno čišćenje zgrade i okoline objekta za vrijeme izvođenja radova. Izvršiti prema potrebi a najmanje tri puta u toku gradnje. U cijeni je obuhvaćeno i uklanjanje otpadaka sa gradilišta, kao i popravak svih šteta nastalih uslijed čišćenja. Čišćenje objekta nakon dovršenja svih vrsta radova. U cijenu je uključeno kompletno čišćenje podova, vratiju, prozora, stakla, sanitarija, keramike, vodovodnih armatura i sl., kao i odvoz smeća na gradsku planirku, na udaljenost do 10 km. Obračun po m2 izgrađene površine.				
	m2	365,00	0,00	0,00
4.10. PRIPOMOĆ: Pripomoći kod zidarskih i ostalih radova na cjelovitoj obnovi zgrade. Tek nakon otvaranja podova i skidanja žbuke bolje će se sagledati oštećenja što će iziskivati dodatne radove, te potrebu za neobračunatim prijevozima i prijenosima. Sve radove iz ove stavke upisuje nadzorni inženjer u dnevnik i obračunava prema stvarno utrošenom broju radnih sati.				
	KV	sati	55,00	0,00
	NKV	sati	650,00	0,00

UKUPNO =			€	0,00
-----------------	--	--	----------	-------------

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	

* SVE MATERIJALE KORISTITI PREMA UPUTSTVIMA PROIZVOĐAČA, PROJEKTNJOJ DOKUMENTACIJI I UZ SUGLASNOST NADZORNOG INŽENJERA.

5 STATIČKA OJAČANJA

- 5.1. **PREMAZ:** Premaz i zaštita vidljive armature ili elemenata od kovanog željeza premazima na bazi epoksidnih smola (inhibitor korozije). Dobre prionjivosti na čelik bez štetnog djelovanja na građevinske sklopve. Premaz mora biti kompatibilan sa injekcionim masama i reparaturnim mortovima. Obračun po dužini premaza elementa.
- | | | | |
|----|--------|------|------|
| m1 | 280,00 | 0,00 | 0,00 |
|----|--------|------|------|
- 5.2. **INJEKTIRANJE PUKOTINA:** Ispunjavanje pukotina u zidovima i svodovima od opeke i kamenih blokova konstrukcijskim ljepilim ili drugima materijalima kao epoksidne smole sa vrhunskim tehničkim karakteristikama. Pukotine do 2 cm širine.
- Injekcione mase moraju biti dobre duktilnosti, niske viskoznosti, malog koeficijenta termalne ekspanzije, tlačna čvrstoća > 50 MPa, čvrstoća prionjivosti > 15 MPa. Tehničke karakteristike dati na uvid nadzornom inženjeru na odobrenje.
- Pukotine se zapunjuju masom, a površina se dobro zagladi od viška injekcione mase. Obračun po volumenu injektiranog ziđa
- | | | | |
|----|-------|------|------|
| m3 | 18,00 | 0,00 | 0,00 |
|----|-------|------|------|
- 5.3. **KARBONSKE TKANINE:** Izvedba ojačanja postojećih stupova, zidova i svodova od opeke i kamenih blokova CFRP sistemom od jednosmjerno pletenih karbonskih tkanina i epoksidne smole. Karbonskom tkaninom debljine 0,2 mm i širinom od 300 mm za ojačanje nosivih elemenata. U cijenu uključiti i karbonsko užje. Tkanine se postavljaju preko oštećenih zidova sa vanjske i djelomično unutarnje strane, na stupove, te sa gornje strane svodova. U cijenu uključiti i karbonsko užje dužine do 100 cm (primjena prema uputstvima nadzora i/ili projektanta) (1 kom/2,0 m2 površine).
- Projektom je predviđena karbonska tkanina sa slijedećim tehničkim karakteristikama:
- Karakteristična vlačna čvrstoća > 4.000 N/mm2
 Vlačni E-modul > 200.000 N/mm2
 Uzeta širina trake h = 300 mm
- Pri izvođenju radova obavezno zaštititi od prljanja sve okolne površine, uključeno svakodnevno čišćenje radne površine nakon dovršetka dnevnih radova. Obračun po m2 površine postavljenih tkanina.
- | | | | |
|----|-------|------|------|
| m2 | 60,00 | 0,00 | 0,00 |
|----|-------|------|------|
- 5.4. **KARBONSKE LAMELE:** Izvedba ojačanja postojećih stupova, zidova i svodova od opeke i kamenih blokova FRP sistemom od karbonskih lamela i epoksidne smole. Karbonske lamele širine do 15 cm, debljine 1,2 mm za ojačanje nosivih elemenata. Lamele se postavljaju na lokacije prema statičkom proračunu i uputstvima nadzora, preko oštećenih zidova sa vanjske i djelomično unutarnje strane, na stupove, te sa gornje strane svodova. U cijenu uključiti i karbonsko užje dužine do 100 cm (primjena prema uputstvima nadzora i/ili projektanta) (1 kom/2,0 m1 duljine).
- Karakteristična vlačna čvrstoća : 3200 N/mm2 ; 534 kN/m
 Karakteristična vlačna čvrstoća > 2.000 N/mm2
 Vlačni E-modul > 200.000 N/mm2

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

Pri izvođenju radova obavezno zaštititi od prljanja sve okolne površine, uključeno svakodnevno čišćenje radne površine nakon dovršetka dnevnih radova. Obračun po m1 postavljenih lamela.

-lamela širine 100 mm, d=1,4 mm	m1	30,00	0,00	0,00
-lamela širine 150 mm, d=1,4 mm	m1	20,00	0,00	0,00

- 5.5. FRCM SUSTAV: Obrada zidova i stropova FRCM sustav od alkalnootpornih mrežica i dvokomponentnog morta. Prije nanošenja morta zidove isprati vodom. Nanosi se dvokomponentni mort visoke duktilnosti ojačan vlaknima u koji se dok je još svjež umeće alkalnootporna armaturna mrežica od staklenih vlakana. Dok je prvi sloj morta još uvijek svjež, preko mrežice se nanosi još jedan sloj istovrsnog morta. Po sušenju morta, površinu je potrebno zagladiti mortom za zaglađivanje. U cijenu uključiti i dvostruko sidro od staklenih vlakana duljine do 100 cm (1 kom/0,5 m2 površine). Obračun po m2 površine.

-FRCM zidni sustav	m2	1.100,00	0,00	0,00
-FRCM ekstradosa lučnog svoda	m2	420,00	0,00	0,00

UKUPNO =			€	0,00
-----------------	--	--	----------	-------------

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

Klasa izvedbe konstrukcije EXC2 prema HRN EN 1090-2 Tehnički zahtjevi za čeličnu konstrukciju ili jednakovrijedno

Čelik kvalitete S235JR (ako nije drugačije označeno). HOP profili. AKZ temeljna boja (2x70 mm) i završni lak (1x60 mm).

** SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI*

U SVIM STAVKAMA U CIJENU JE UKLJUČENO SLIJEDEĆE:

- profili različitih dimenzija
- sva spojna sredstva (zavari, vijci, navojne šipke)
- sidrene pločevine, ploče ukrute, ojačanja presjeka, itd.
- M16 betonske svornjake (kao FAZ A4), kv. 8.8.
- sav potrošni materijal
- skelu, hidrauličke dizalice i platforme
- zavarivanje i ostali radovi na konstrukciji na gradilištu
- unutarnji transport elemenata i podizanje do visine od 6,00 m
- AKZ zaštita

6 ČELIČNA KONSTRUKCIJA

6.1. POPRAVKI ČELIČNIH I BRAVARSKIH ELEMENATA

Popravak elemenata od čelika i ljevanog željeza (ograde, zatege, ugrađene čelične grede, itd.). Zavari a5 na gradilištu. Obračun po utrošenim radnim satima.

sat 250,00 0,00 0,00

6.2. POSTAVA ČELIČNIH PROFILA U PODOVIMA GRAĐEVINE

Nabava materijala, izrada, doprema i montaža čeličnih IPE120 profila (10,4 kg/m¹) za ojačanje horizontalnog diska poda. Profili se postavljaju na AB parapetni zid iznad svoda. Profili se postavljaju na razmaku od 62,5 cm, a na njih se postavljaju dva sloja OSB ploča i parket. Profili se sidre parapetni zid sa svornjacima M16.

- IPE120

kg 3.150,00 0,00 0,00

6.3. ČELIK KROVNE KONSTRUKCIJE

Nabava materijala, izrada, doprema i montaža čeličnih UNP160 profila (18,8 kg/m¹) za ojačanje horizontalnih i kosih drvenih greda krovne konstrukcije. Profili se postavljaju uz roženice uz međusobno vezivanje M16 navojnim šipkama (kv. 8.8.). Profili se sidre u AB krovni vijenac sa svornjacima M16. U svemu prema tehničkim propisima za nosive čelične konstrukcije. U cijenu uključiti i profile oko dimnjaka.

- UNP160

kg 3.550,00 0,00 0,00

6.4. IZVEDBA OKVIRA, KUTNIKA, PLOČEVINA I DRUGIH OJAČANJA: Izvedba ojačanja svih prodora i otvora u zidu i stropu, te ojačanje drugih otvora zidanog i kamenog zida čeličnim pločama i kutnicima manjih poprečnih presjeka. Sve prema detaljima i uputstvima projektanta i/ili nadzornog inženjera.

kg 875,00 0,00 0,00

- 6.5. **NAVOJNE ŠIPKE:** Dobava i postava navojnih šipaka/zatega M16 (kv. 8.8., korozijski postojani čelik) za povezivanje unutarnjih i vanjskih profila od čelika ili drugih konstrukcijskih elemenata. Šipke se isporučuju sa maticama i podloškama iste kvalitete. Obračun po dužini ugrađenih šipaka.

-dužine do 30 cm - M16	m1	80,00	0,00	0,00
-dužine do 40 cm - M16	m1	120,00	0,00	0,00
-dužine do 50 cm - M16	m1	20,00	0,00	0,00
-dužine do 100 cm - M16	m1	10,00	0,00	0,00

6.6. **REŠETKASTA KONSTRUKCIJA DIMNJAKA**

Nabava materijala, izrada, doprema i montaža čeličnih kutnika za izradu konstrukcije dimnjaka i kose razupore. Dimnjak se sidri u AB ploču iznad uklonjenih dimnjaka sa sidrima M16.

Glavne vertikalne dimnjaka kutnik L100x100x8. Sekundarni nosači L50x50x5.

kg	1.050,00	0,00	0,00
----	----------	------	------

UKUPNO =			€	0,00
-----------------	--	--	----------	-------------

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	--	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

Stavke optate se nalaze u AB radovima.

Materijal za izvedbu tesarskih konstrukcija je suha rezana građa s do 15% tehničke vlage. C24. Klase (jela, smreka, bor), ili iznimno tvrdih lišćara (hrast). Dimenzije presjeka određene su projektom konstrukcije i trebaju odgovarati standardnim presjecima rezane građe. Građa se isporučuje zaštićena antiinsekticidnim premazom ili dubinskom penetracijom građe. Nakon dovršetka radova potrebno je obnoviti/popraviti slojeve zaštite. Građa se isporučuje strojno rezana osim ako se posebno u pojedinoj stavci na zahtijeva da bude i blanjana. Spojeve konstruktivnih elemenata treba izvoditi prema projektu i pravilima struke za svaki tip opisane konstrukcije. Čavlane i vijčane spojeve treba izvoditi nehrđajućim, galvanski zaštićenim, spojinim sredstvima. Oplate od ploča, iverica ili dasaka uz vijčane ili metalne spojeve lijepiti voodootpornim ljepilom. Radionički nacrti su uključeni u jediničnu cijenu, a prije izvođenja potpisom ih ovjerava nadzorni inženjer i projektant konstrukcije. Izvođač će prije izrade radioničkih nacrti kontrolirati mjere na gradilištu i izraditi dokumentaciju temeljem stvarnih mjera ugradnje. Tesarski radovi se obračunavaju po m² tlocrtno površine konstrukcije i to na osnovu opisa i nacrti. Izvođač je dužan sam iz nacrti i opisa izračunati potrebnu količinu građe i spojinih sredstava, rada i transporta koji svi ulaze u jediničnu cijenu.

7 TESARSKI RADOVI

7.1. DRVENA KROVNA GRAĐA, DASKE I GREDE:

Sva spojna sredstva uključena su u stavku. Impregnacija uključena u stavku. Obračun po m³ ugrađene građe.

- 7.1.a. Dobava, krojenje i ugradnja drvenih rogova, nazidnica, podrožnica i sljemenjača kao zamjenu za oštećene elemente krovne konstrukcije. Drvena građa četinari I klase. Grede različitih poprečnih presjeka od 10x12 do 20x20 i slične prema proračunu konstrukcije. U cijenu uključene i daske 5x25 cm za ojačanje podrožnica i ravnanje plohe krova. U cijenu uključiti i izradu konstrukcije malih krovih kućica.

m3 3,50 0,00 0,00

- 7.1.b. Dobava, krojenje i ugradnja dasaka 5x25 cm za ojačanje podrožnica i ravnanje plohe krova. Daske pričvrstiti na postojeće rožnice vijcima za drvo ϕ 10 i/ili navojnim šipkama ϕ 16.

m3 4,50 0,00 0,00

- 7.1.b. Dobava, krojenje i ugradnja greda u podove zgrade. Grede širine 8 cm, visine 12 cm. U cijenu uključiti i ostale grede koje se koriste za ojačanje poda. Grede se pričvršćuju kutnicima i betonskim sidrima za parapetni zid iznad lučnog svoda.

m3 2,00 0,00 0,00

7.2. OPLATA KROVA: Izrada gornje optate preko rogova na kosi krov od OSB ploča debljine 1,8 cm na pero i utor. U cijenu uključiti i oblogu krovih kućica. Obračun po razvijenoj površini krovišta.

m2 530,00 0,00 0,00

7.3. KROVNE LETVE/ŠTAFLE: Dobava, krojenje i ugradnja štafli dim 5 x 8 cm preko parne brane na kosu ploču krova na razmak cca 30 cm. Štafle od četinari I klase se postavljaju kao krovne letve (razmak 30 cm) i kontra-letve (razmak 90 cm) u dva okomita smjera. Štafle pričvrstiti za OSB ploče. Sva spojna sredstva uključena su u stavku. Impregnacija uključena u stavku. Obračun po duljini ugrađenih štafli.

m1 4.050,00 0,00 0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer građevinarstva URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbbr 470 ko Velika Gorica
---	---	--	--

7.4.	CRIJEP: Pokrivanje krova biber glinenim crijepom koji je prethodno skinut sa krovišta. Potrošnja 28-32 komada na m2. Krovna ploha je nagiba 40°. U cijenu je uključena nabava doprema i postavljanje novog crijepta te kompletna prateća oprema po izboru projektanta (kao npr. odzračnici, snijegobrani, rubni elementi, krovni proboji, elementi za učvršćenje krova, osiguranje protiv nevremena i sl.). Odnos količine novog u odnosu na korišteni crijep 30%:70%. Obračun po m2 razvijene površine gotovog krova	m2	530,00	0,00	0,00
7.5.	OSB PLOČE I DASKE PODA: Postava OSB ploča na podove građevine kao kruti horizontalni disk. OSB ploče d=1,8 cm na pero i utor. Ploče se pribijaju na drvene grednike i na čelične profile poda u dva sloja. U cijenu uključiti i postavu dasaka d=2,5 cm (uglavnom na lokaciju grednika). Obračun po razvijenoj površini krovišta.				
	-OSB ploče 1,8 cm (jedan sloj)	m2	420,00	0,00	0,00
	-daske 2,5 cm	m2	60,00	0,00	0,00
7.6.	STEPENICE: Drvene stepenice će se prije početka radova detaljno pregledati i odrediti volumen potrebnih radova. Potrebno je prikazati cijenu podupiranja stepenica sustavom vertikalnih drvenih stupova dim. 10x14 cm i kosih greda 14x14 cm. Stupove grede povezati sa štaflama dim. 8x5 cm. Obračun po volumenu utrošene drvene građe.	m3	1,50	0,00	0,00
UKUPNO =				€	0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

8 IZOLATERSKI RADOVI

8.1.	IZOLACIJA TEMELJA: Dobava, prijevoz i ugradnja hidroizolacije temelja i sokla nosivog zida sa vanjske strane. Postava dvije varene folije kao V4 sa preklomom. Podlogu izravnati reparaturnim mortovima, te nanijeti hladni termoizolacioni premaz. Obračun po površini izolirane površine.	m2	84,00	0,00	0,00
8.1.	IZOLACIJA PODOVA: Dobava, prijevoz i ugradnja termoizolacije podova zgrade od mineralne vune 10 cm. Izolacije se postavlja na gornju plohu lučnih svodova, između greda grednika, itd. Obračun po površini izolirane površine.	m2	360,00	0,00	0,00
8.3.	IZOLACIJA KROVA: Dobava, prijevoz i ugradnja vodonepropusne-paropropusne membrane krova. Izolacija se postavlja na OSB ploče oplata krova ispod krovnihi letvi. Preklop se ne računa, već samo stvarna površina izoliranog krova	m2	530,00	0,00	0,00

UKUPNO =	€	0,00
-----------------	----------	-------------

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

9. LIMARSKI RADOVI

9.1.	OLUCI: Dobava, prijevoz i montaža bakrenih oluka za odvod krovne vode. Promjer oluka 10 cm. Debljina lima 0,50 mm. Iskazati cijenu sa svim priborom, fazonskim komadima, obujmicama, potrošnim materijalom, itd. Obračun po duljini.	m1	84,00	0,00	0,00
9.2.	ŽLJEBOVI: Dobava, prijevoz i montaža bakrenih žljebova za prihvati i odvod krovne vode. Promjer oluka 10 cm. Debljina lima 0,50 mm. Iskazati cijenu sa svim priborom, fazonskim komadima, kukama, potrošnim materijalom, itd. Obračun po duljini.	m1	30,00	0,00	0,00
9.3.	OPŠAVI: Dobava, prijevoz i montaža bakrenih opšava oko dimnjaka, prodora kroz krov, itd. Debljina lima 0,50 mm. Iskazati cijenu sa priborom, fazonskim komadima, potrošnim materijalom, itd. Obračun po duljini ugrađenog opšava.				
	-limovi razvijene širine do 33 cm	m1	52,00	0,00	0,00
	-limovi razvijene širine do 66 cm	m1	28,00	0,00	0,00
	-limovi razvijene širine do 100 cm	m1	8,00	0,00	0,00
9.4.	VETERLAJSNE/ZAŠTITNI LIMOVI: Dobava, prijevoz i montaža bakrenih veterlajski uz rub krovni ploha itd. Debljina lima 0,50 mm. Iskazati cijenu sa priborom, fazonskim komadima, potrošnim materijalom, itd. Obračun po duljini.	m1	24,00	0,00	0,00
9.5.	KROVNE KUĆICE: Dobava, prijevoz i montaža bakrenih limova opšava, krova i stranica krovni kućica. Debljina lima 0,50 mm. Iskazati cijenu sa priborom, pričvršćenjima, potrošnim materijalom, itd. Obračun po površini ugrađenih limova kućica.	m1	4,00	0,00	0,00
9.6.	SNJGOBRAN: Dobava, prijevoz i montaža točkastih snjegobrana za površinsko pridržanje snjega. Postava snjegobrana prema uputstvima proizvođača (minimalno 1 komad na m2 površine krova). Obračun po komadu ugrađenih snjegobrana.	kom	120,00	0,00	0,00

UKUPNO =

€

0,00

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

10. SUHOMONTAŽNI RADOVI

10.1. GK PREGRADA 12,5,0 cm

Izvedba tipskog pregradnog zida od gips-kartonskih ploča tip kao W112 Knauf®. Zid u samostojećoj izvedbi, ukupne deblj. 125 mm (CW 70/100), konstrukcija zida sidri se u podnu i stropnu konstrukciju. Potkonstrukcija zida i zid su ukupne visine do 400 cm. Izvesti obostrano obložen dvostrukim vlagootpornim GKBI pločama deblj. po 2x12,5 mm (sa svake strane), sa ispunom ploča mineralne vune deblj. 10,00 cm, uključivo nosiva potkonstrukcija tipskih pocinčanih CW i UW profila, kao i ojačanja za ugradnju vrata od UA profila, te brtvljenje i kitanje spojeva sa susjednim plohamama. Po postavi treba spojeve ploča gletati odgovarajućom masom i vidljive plohe premazati odgovarajućom impregnacijom (sve u cijeni) za završnu obradu bojanjem. U cijenu stavke uračunati sva ojačanja za sanitarne i/ili teže elemente. Obračun po m2 zida.

a) obostrano vlagootporne GK ploče	m2	12,00	0,00	0,00
b) jednostrano vlagootporne GK ploče	m2	15,00	0,00	0,00
c) obostrano obične GK ploče (nadvoji)	m2	2,00	0,00	0,00
d) obloge ugradbenih vodokotlića od vlagootporne GK ploče	m2	12,00	0,00	0,00

10.2. VATROOTPORA GK OBLOGA STROPA I PODGLEDA STUBIŠTA

Nabava materijala, izrada i montaža obloge punog tipskog gips-kartonskog stropa i podgleda stepenica sustavom gipskartonskih ploča odgovarajuće vatrootpornosti (REI 90), unutar objekta na visini do 260 cm od gotovog poda. Obloga od vatrootpornih gipskartonskih ploča deblj. 2x15 mm, montiran na metalnoj tipskoj potkonstrukciji sa nosivim i montažnim profilima direktno ovješeno na konstrukciju stropa. Po postavi spojeve ploča kitati, bandažirati i gletati, vidljive plohe stropa premazati odgovarajućom impregnacijom (sve u cijeni) za završnu obradu bojanjem. U cijeni sav potreban rad, materijal, skela i transport. Obračun po m2 tlocrta izvedenog stropa.

m2	20,00	0,00	0,00
----	-------	------	------

10.3. VATROOTPORA GK OBLOGA STROPA ČAJNE KUHINJE I SPREMIŠTA

Nabava materijala, izrada i montaža obloge punog tipskog gips-kartonskog stropa sustavom gipskartonskih ploča odgovarajuće vatrootpornosti (REI 90), unutar objekta na visini do 250 cm od gotovog poda. Obloga od vatrootpornih gipskartonskih ploča deblj. 2x15 mm, montiran na metalnoj tipskoj potkonstrukciji sa nosivim i montažnim profilima direktno ovješeno na konstrukciju stropa. Po postavi spojeve ploča kitati, bandažirati i gletati, vidljive plohe stropa premazati odgovarajućom impregnacijom (sve u cijeni) za završnu obradu bojanjem. U cijeni sav potreban rad, materijal, skela i transport. Obračun po m2 tlocrta izvedenog stropa.

m2	4,00	0,00	0,00
----	------	------	------

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kbbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

10.4. VATROOTPORNOSTNA GK OBLOGA VENTILACIJSKOG

KANALANabava materijala, izrada i montaža obloge horizontalnog ventilacijskog kanala i vertikalne odzrake sustavom gipskartonskih ploča odgovarajuće vatrootpornosti (REI 90), unutar objekta iznad spušenog stropa sanitarnih prostora. Obloga od vatrootpornih gips kartonskih ploča deblj. 2x15 mm. Po postavi spojeve ploča kitati, bandažirati i gletati. U cijeni sav potreban rad, materijal, skela i transport. Obračun po m2 izvedene obloge.

m2 12,00 0,00 0,00

10.5. IZVEDBA DEKORATIVNE MASKE DIMNJAKA

Nabava materijala, izrada i montaža dekorativne maske dimnjaka iznad razine krova. Sve prema specifikacijama iz stavke D1. Gabariti maske iznose cca 70x70x283 cm. Stavka uključuje dobavu materijala i izvedbu maske koja se sastoji od dva sloja vlagootpornih gipskartonskih ploča (2x12,5 mm) obloženih vanjskom žbukom u kojoj su izvedene profilacije prema detalju D1. Dio profilacije izvodi se u gipsu. Stvaka uključuje opšavni lim na vrhu dimnjačke kape te obradu rubova prema slojevima krova. Sve završne obrade u istoj boji prema specifikaciji iz detalja D1 i nalogu nadležnog konzervatorskog odjela. Obračun po komadu.

kom 2,00 0,00 0,00

UKUPNO =

€ 0,00

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

11 UNUTARNJA I VANJSKA STOLARIJA

11.1. UNUTARNJA DRVENA VRATA

Stvaka uključuje dobavu i ugradnju do potpune gotovosti i uporabivosti svih dijelova unutarnjih vrata prema specifikaciji i opisu iz grafičkog dijela izvedbenog projekta.
Obračun po komadu

a) jednokrnlina klizna vrata oznake 06 u otvoru 107,73x195-205 cm	kom	1,00	0,00	0,00
b) jednokrnlina zaokretna vrata oznake 07 u otvoru 110x195 cm	kom	1,00	0,00	0,00
c) jednokrnlina zaokretna vrata oznake 08 u otvoru 100x210	kom	1,00	0,00	0,00
d) jednokrnlina klizna vrata oznake 09 u otvoru 90x210	kom	1,00	0,00	0,00
e) jednokrnlina zaokretna vrata oznake 10 u otvoru 90x210	kom	1,00	0,00	0,00
f) jednokrnlina zaokretna vrata oznake 10 u otvoru 90x210	kom	1,00	0,00	0,00

11.2. PREGRADNE SKLOPIVE STIJENE

Stvaka uključuje dobavu i ugradnju do potpune gotovosti i uporabivosti svih dijelova unutarnjih višedjelnih stijena prema specifikaciji i opisu iz grafičkog dijela izvedbenog projekta.
Obračun po komadu

a) pregradnja stijena s jednokrlnim vratima oznake 01 u otvoru 90,5x215-249 cm	kom	1,00	0,00	0,00
b) šestodjelna stijena od zaokretnih segmenata oznake 04 u otvoru 345x147-275 cm	kom	1,00	0,00	0,00
c) šestodjelna sklopiva stijena oznake 06 u otvoru 392,5x195-232 cm	kom	1,00	0,00	0,00
d) pregradnja stijena s jednokrlnim vratima oznake 11 u otvoru 101x313 cm	kom	1,00	0,00	0,00
d) pregradnja stijena s jednokrlnim vratima oznake 12 u otvoru 128x313 cm	kom	1,00	0,00	0,00
e) jednodjelna pregrada oznake 13 dimezija 45x205 cm	kom	1,00	0,00	0,00

11.3. VANJSKA STOLARIJA

Stvaka uključuje dobavu i ugradnju do potpune gotovosti i uporabivosti svih dijelova vanjske stolarije prema specifikaciji i opisu iz grafičkog dijela izvedbenog projekta.
Obračun po komadu

a) unutarnja krila prozora oznake 14 za svijetli otvor 98x121 cm	kom	8,00	0,00	0,00
b) unutarnja krila prozora oznake 15 za svijetli otvor 95,5x155,5 cm	kom	12,00	0,00	0,00
c) unutarnja krila prozora i sigurnosna šipka oznake 19 za svijetli otvor 95,5x155,5 cm	kom	2,00	0,00	0,00
d) unutarnja krila prozora oznake 16 za svijetli otvor 95,5x132 cm	kom	2,00	0,00	0,00
e) unutarnja krila prozora oznake 17 za svijetli otvor 87x156 cm	kom	2,00	0,00	0,00

UKUPNO =

€

0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.građ. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	---

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

12 PROTUPOŽARNA BARAVRIJA

12.1. UNUTARNJA VRATA

Stvaka uključuje dobavu i ugradnju do potpune gotovosti i uporabivosti svih dijelova unutarnjih vrata prema specifikaciji pecifikaciji i opisu iz grafičkog dijela izvedbenog projekta.
 Obračun po komadu

a) jednokrilna zaokretna vrata oznake 02 u otvoru 90,5x215-249 cm	kom	1,00	0,00	0,00
b) dvokrilna zaokretna vrata oznake 05 u otvoru 141,5x209 cm	kom	1,00	0,00	0,00
c) tavanska vrata s ljestvama oznake 18 u otvoru 66x76 cm	kom	1,00	0,00	0,00

UKUPNO =				€	0,00
-----------------	--	--	--	----------	-------------

PROJEKTANT: N. Tepeš, dipl.ing.grad. URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRAĐEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERUSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
--	---	--	--

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

13 PODOPOLAGAČKI RADOVI

13.1. PARKETI

Dobava i postavljanje parketa prema planu polaganja. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti. Parket po izboru projektanta s predloženjem uzorka na odobrenje prije ugradnje. Obračun po m2 podne površine.

m2 350,00 0,00 0,00

13.2. EPOKSIDNI PREMAZ

Dobava i postavljanje epoksidnog premaza prema planu polaganja. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti. Izvesti u protukliznoj izvedbi u boji RAL 9003 s predloženjem uzorka na odobrenje projektantu prije ugradnje. Obračun po m2 podne površine.

m2 14,00 0,00 0,00

13.3. RUBNA LETVICA

Dobava i postavljanje kutne letvice na podovima od parketa, epoksidnog premaza, kamena i kearmike prema planu polaganja. Rubna letvica od aluminija L presjeka dimezija cca 400x400 mm u boji prema boji zida na koj se ugrađuje. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti. Obavezno predloženje uzorka na odobrenje projektantu prije ugradnje. Obračun po m'.

a) rubna letvica za ugradnju na parket	m	266,00	0,00	0,00
b) rubna letvica za ugradnju na epoksidni premaz	m	12,00	0,00	0,00
c) rubna letvica za ugradnju na pod od kamena	m	10,00	0,00	0,00
d) rubna letvica za ugradnju na pod od keramike	m	37,00	0,00	0,00

UKUPNO = € 0,00

PROJEKTANT: N. Tepeš, diplomirani inženjer URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA NENAD TEPEŠ Trg pape Ivana Pavla II br. 1, Marja Bistrica OIB: 31768839218	INVESTITOR: MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava br. 1 10410 Velika Gorica	PROJEKT: CJELOVITA OBNOVA - KONSTRUKCIJA ZGRADA MUZEJA TUROPOLJA TD: NT-005/23-PKO 12/2023.	GRADEVINA: MUZEJ TUROPOLJA JAVNA USTANOVA – MUZEJSKO-GALERIJSKI PROSTOR Trg kralja Tomislava br. 1, 10410 Velika Gorica kčbr 470 ko Velika Gorica
---	--	--	--

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cjena	UKUPNO
				€	€

14 PODOPOLAGAČKI RADOVI

14.1. PODNE PLOČICE

Dobava i postavljanje podnih keramičkih gres pločica dimenzija 600x600 mm prema planu polaganja. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti uključivo fugiranje. Dezen pločica i boja fugir mase po izboru projektanta s predloženjem uzorka na odobrenje prije ugradnje.

Obračun po m2 podne površine.

a) prizemlje - recepcija i ured	m2	38,00	0,00	0,00
b) sanitarije za posjetitelje	m2	15,00	0,00	0,00
c) prizemlje - servisni prostori i tehnika	m2	44,00	0,00	0,00
d) kat - čajna kuhinja i spremište	m2	4,00	0,00	0,00

14.2. ZIDNE PLOČICE

Dobava i postavljanje zidnih keramičkih gres pločica dimenzija 600x600 mm prema planu polaganja. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti uključivo fugiranje i aluminijske završne lajsne na svim rubovima. Dezen pločica i boja fugir mase po izboru projektanta s predloženjem uzorka na odobrenje prije ugradnje.

Obračun po m2 zidne površine.

a) pločice - sanitarije za posjetitelje	m2	31,00	0,00	0,00
b) aluminijske lajsne - sanitarije za posjetitelje	m	42,00	0,00	0,00
c) pločice - servisni prostor u prizemlju	m2	9,00	0,00	0,00
d) pločice - čajna kuhinja	m2	3,00	0,00	0,00
e) aluminijske lajsne - servisni prostor i čajna kuhinja	m	11,00	0,00	0,00

14.3. SOKL PLOČICE

Izrada i postavljanje sokl pločica u servisnim prostorima u prizemlju i na katu. Sokl izraditi od pločica istovjetnih podnim pločicama u prostoru u kojem se postavljaju. Koristiti istovjetnu masu za fugiranje. Stavka uključuje sav materijal i rad do potpune gotovosti.

Obavezno predloženje uzorka na odobrenje projektantu prije ugradnje. Obračun po m'.

a) sokl pločice u servisnim prostorima prizemlja	m	52,00	0,00	0,00
b) sokl pločice u čajnoj kuhinji i spremištu na katu	m	8,00	0,00	0,00

UKUPNO =

€ 0,00

broj	OPIS	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO
				€	€

U LIČILAČKE RADOVE JE UKLJUČENO SLIJEDEĆE:

- priprema podloge
- čišćenje površina od mehaničkih nečistoća,
- bandažiranje spojnica,
- gletanje 2x,
- impregnacija,
- nanošenje boje vunanim valjkom i/ili čekom,
- ispravljanje tonizirajućim kitom,
- ličenje prvoklasnom bojom u dva sloja završnog premaza

Uzorak boje mora biti odobren od ovlaštene osobe iz Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode.

15 LIČILAČKI RADOVI

15.1.	FARBANJE FASADE: Gletanje i bojanje fasade zgrade u vodonepropusnim i paropropusnim bojama. Uzorak boje treba odrediti stručna osoba iz Zavoda za zaštitu spomenika. U cijenu uključiti temeljni i završni premaz. Boja mora biti neškodljiva za okoliš, odličnih svojstava prionjivosti, postojana na atmosferske uvjete, odobrena za objekte kulturne baštine i povijesne važnosti, te mora dobro prekriti mikropukotine. Uključiti i ličenje vanjskih stupova.	m2	710,00	0,00	0,00
15.2.	BOJANJE ZIDOVA I STROPOVA: Dvostruko završno bojanje zidova i stropova na licu mjesta za svaku poziciju, boju i ton koje odabire i ovjerava ovlaštena osoba. Uključivo i radna skela.				
	-zidovi	m2	1.150,00	0,00	0,00
	-lučni svodovi i grede	m2	365,00	0,00	0,00
15.3.	BOJANJE STOLARIJE: Priprema i ličenje stolarije lazurnom bojom 2x u tonu po izboru investitora. U cijenu su uključeni komplet rad i materijal. Obračun po ukupnoj površini vratnih krila i prozora, te okvira.	m2	210,00	0,00	0,00
15.4.	BOJANJE KOVANIH I ČELIČNIH ELEMENATA: Priprema i ličenje čeličnih i kovanih elemenata fasade i unutarnjih prostora (zatege, prozorske rešetke, itd). U cijenu uključiti skidanje korozije i nečistoće. Ličenje sa dva temeljna premaza 2x70 mm i završni lak 1x70 mm. Završni lak u boji prema uputstvima predstavnika Zavoda. Uključeni komplet rad i materijal. Obračun po težini elemenata.	kg	680,00	0,00	0,00
UKUPNO =				€	0,00

MUZEJ TUROPOLJA

TROŠKOVNIK RADOVA CJELOVITE OBNOVE ZGRADE

GRAĐEVINSKO OBRTNIČKI RADOVI

INVESTITOR: **MUZEJ TUROPOLJA**

GRAĐEVINA: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Trg kralja Tomislava br. 1, Velika Gorica

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT- TROŠKOVNIK
GRAĐEVINSKO -OBRTNIČKI RADOVI
FAZA CJELOVITA OBNOVA**

REKAPITULACIJA RADOVA

0	PRIPREMNI RADOVI, ZAŠTITE, DEMONTAŽE	0,00 €
1	RUŠENJA	0,00 €
2	ZEMLJANI RADOVI	0,00 €
3	AB RADOVI	0,00 €
4	ZIDARSKI RADOVI	0,00 €
5	STATIČKA OJAČANJA	0,00 €
6	ČELIČNA KONSTRUKCIJA	0,00 €
7	TESARSKI RADOVI	0,00 €
8	IZOLATERSKI RADOVI	0,00 €
9	LIMARSKI RADOVI	0,00 €
10	SUHOMONTAŽNI RADOVI	0,00 €
11	UNUTARNJA I VANJSKA STOLARIJA	0,00 €
12	PROTUPOŽARNA BRAVARIJA	0,00 €
13	PODOPOLAGAČKI RADOVI	0,00 €
14	KERAMIČARSKI RADOVI	0,00 €
15	LIČILAČKI RADOVI	0,00 €

UKUPNO = 0,00 €

PDV 25% = 0,00 €

SVEUKUPNO = 0,00 €

Sve radove izvoditi u dogovoru i uz kontrolu Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu i/ili Zagrebačke županije, poštujući sve nalaze i zaštićene površine.

SVE RADOVE IZVODITI PREMA PRAVILIMA STRUKE, ZAKONIMA, NORMAMA I PROPISIMA VAŽEĆIM U RH, A POSEBNO GLEDE:

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

TEHNIČKI PROPIS ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 17/2017)

TEHNIČKI PROPIS O IZMJENAMA I DOPUNAMA TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 75/2020)

TEHNIČKI PROPIS O IZMJENAMA I DOPUNAMA TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 07/2022)

OPĆI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA SU SASTAVNI DIO TROŠKOVNIKA, ALI OVDJE NISU PRIKAZANI

G.2. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐEVINSKIH SANACIJE I OJAČANJA KONSTRUKCIJE

Procjena troškova sukladno članku 15, ZAKONA O OBNOVI ZGRADA OŠTEĆENIH POTRESOM NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA, KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE, ZAGREBAČKE ŽUPANIJE, SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE I KARLOVAČKE ŽUPANIJE (NN 21/23) određuje se prema dolje navedenoj tabeli:

Maksimalne cijene prihvatljive za isplate novčane pomoći (EUR, bez poreza na dodanu vrijednost)

Sukladno članku 15. Zakona o obnovi, najviše cijene usluga, radova i građevnih proizvoda koje se mogu prihvatiti pri odabiru sudionika u gradnji i drugih sudionika na obnovi zgrada, uklanjanju zgrada i gradnji zamjenskih obiteljskih kuća objavljuju se na mrežnoj stranici Ministarstva.

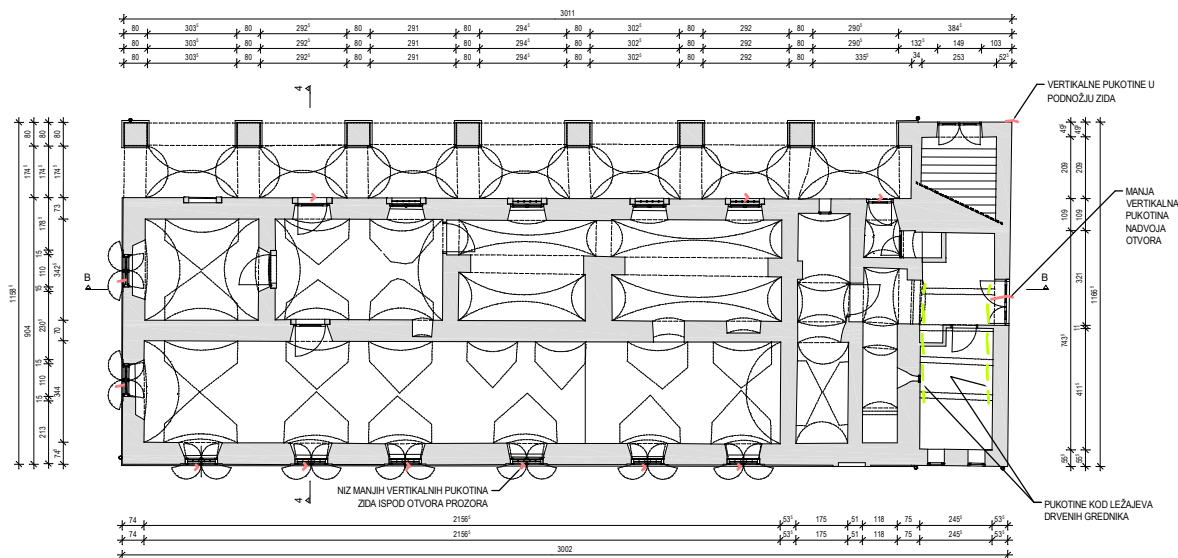
NAMJENA ZGRADE	PROCJENA UPORABLJIVOSTI	OBNOVA KONSTRUKCIJE (trošak EUR po m² GBP)				CJELOVITA OBNOVA ZGRADE (trošak EUR po m² GBP)				RUŠENJE UNIŠTENE ZGRADE	IZGRADNJA ZAMJENSKE OBITELJSKE KUĆE (trošak EUR po m² GBP)
		razina 1	razina 2	razina 3	razina 4	razina 1	razina 2	razina 3	razina 4		
OBITELJSKE KUĆE			213,54	294,43			269,09	355,35			
				345,37				405,40			
	UNIŠTENA									37,98	1368,63
VIŠESTAMBENE ZGRADE, STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE, POSLOVNE ZGRADE			311,74	585,88			392,83	707,10			
				647,03				759,48			
	UNIŠTENA									37,98	
USLUGA		Najviša cijena usluge u odnosu na gore navedene visine investicije (%)									
USLUGA IZRADE NALAZA		318,53 EUR za obiteljske kuće, 637,07 EUR za zgrade do 2000 m², 796,34 EUR za zgrade iznad 2000 m²									
PROJEKTIRANJE S PROJEKTANTSKIM NADZOROM		6,00				6,00				3,80	6,00
USLUGA OVLAŠTENOG INŽENJERA GEODEZIJE											1.274,14
STRUČNI NADZOR GRAĐENJA		3,00				3,00				3,80	3,00
KONTROLA PROJEKTA		0,40				(Računa se prema konstrukcijskoj obnovi)					0,80

Procjena površine zgrade (GBP) = 30,1 x 11,5 x 3 = 1.038,45 m² (3 etaže)

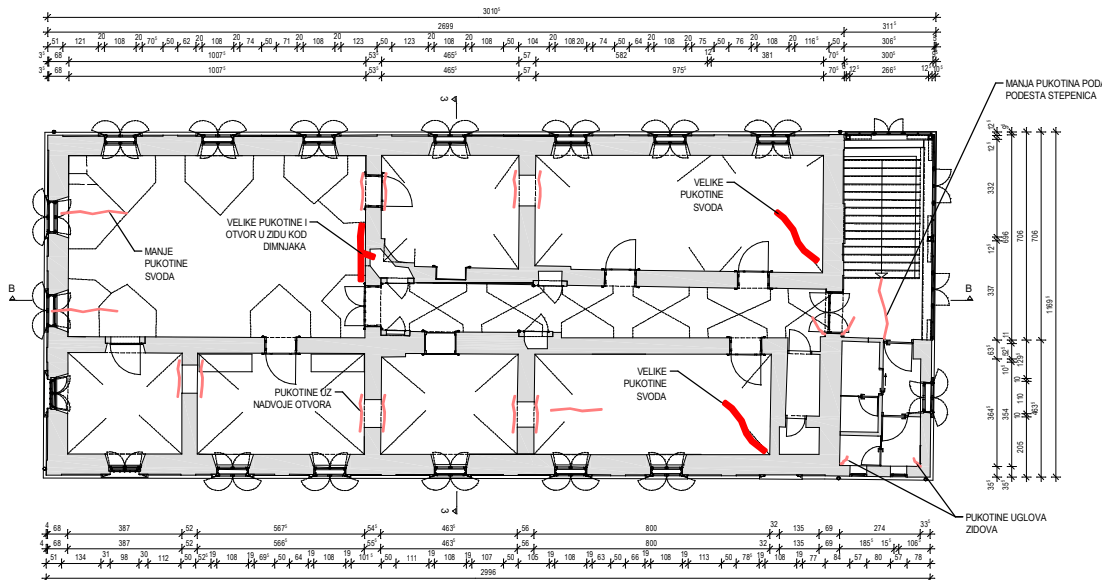
CIJENA CJELOVITE OBNOVE ZGRADE = 1.038,45 m² x 585,88 €/m² = 608.407,08 €

- Cijena ne uključuje PDV
- Cijena ne uključuje usluge stručnog i projektantskog nadzora
- Ne uključuje usluge voditelja projekta
- Ne uključuje usluge geodeta niti revidenta

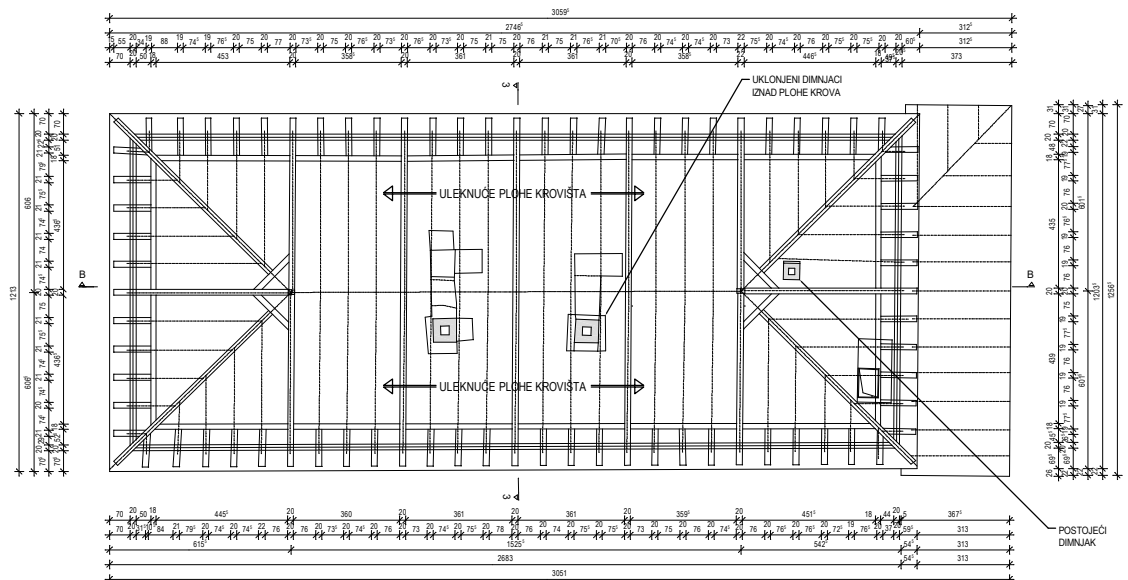
GRAFIČKI DIO



TLOCRT PRIZEMLJA



TLOCRT 1. KATA



TLOCRT POTKROVLJA

NAPOMENA:
PRIKAZ OŠTEĆENJA SA FOTO-DOKUMENTACIJOM NALAZI SE U
ELABORATU OCJENE POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE NT-009/23-EO

LEGENDA:

- VEĆA OŠTEĆENJA - PUKOTINE 1-5 cm
- MANJE PUKOTINE < 1 cm
- VERTIKALNE MIKRO-PUKOTINE ZIDA
- OŠTEĆENJA (NAPUKNUĆA) ISPOD LEŽAJA GREDA

IZRADA KONSTRUKCIJE I MONTAŽNE NAPOMENE:

- IZVODITELJ JE DUŽAN IZVRŠITI IZMJERU POSTOJEĆEG STANJA NA GRADEVINI PRIJE POČETKA KONSTRUKCIJE ZBOG PRILAGODBE ELEMENATA ČELIČNE KONSTRUKCIJE. SVE REVIZIJE I PROMIJENE NASTALE ZBOG PRILAGODAVANJA POSTOJEĆOJ KONSTRUKCIJI IDU ISKLJUČIVO NA TROŠAK IZVODITELJA.
- SVE NEDOSTATKE DOKUMENTACIJE ILI NEJASNE DETALJI PRI IZVOĐENJU RIJEŠITI U SURADNJI I UZ ODOBRENJE NADZORNOG INŽENJERA ILI PROJEKTANTA.
- IZVODITELJ JE DUŽAN OSIGURATI PROGRAM KONTROLE I OSIGURATI KVALITETU I TEHNIČKE UVJETE IZRADE I MONTAŽE. SVA POTREBNA DOKUMENTACIJA (DNEVNICI, IZJAVE O SUKLADNOSTI, ATESTI, ELABORATI, Ili) MORA BITI DANA PROJEKTANTU ILI NADZORNOG INŽENJERU ZA KONSTRUKCIJU NA UVID.
- SVE RADOVE IZVODITI PREMA TEHNIČKOM PROPISU ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 17/2017) I TEHNIČKOM PROPISU O IZMJENAMA I DOPUNAMA TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE (NN 75/2020, NN 07/2022).
- SVE RADOVE IZVODITI NA SIGURAN NAČIN PREMA ZAKONU O ZAŠTITI NA RADU (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).
- POTREBNO JE NADGLEDATI RADOVE IZRADE I MONTAŽE KONSTRUKCIJE OD STRANE OVLAŠTENOG INŽENJERA.

ČELIČNA KONSTRUKCIJA

- ČELIK KVALITETE S235JR.
- VUČICI SA PUNIM NAVOJEM KLASA 8.8.
- ZA VAROVE I VUČANE SPOJEVE DODATI 2% NA UKUPNU TEŽINU KONSTRUKCIJE.
- VISOKOUČINKOVITA BETONSKA SIDRA KAO FAZ II A4 (min kv. 8.8.)

BETONSKA KONSTRUKCIJA

- SVI BETONI KVALITETE C25/30. ARMATURA B500B.
- SVI RADOVI PREMA PROGRAMU KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.

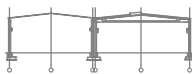

MONTAŽNE NAPOMENE UZ DRVENU KONSTRUKCIJU:

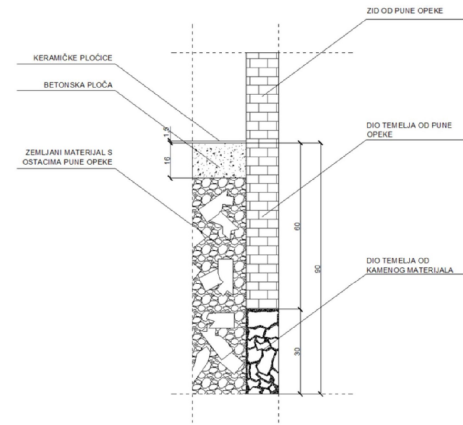
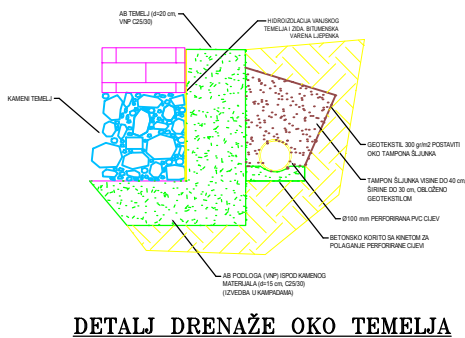
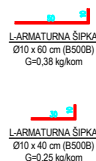
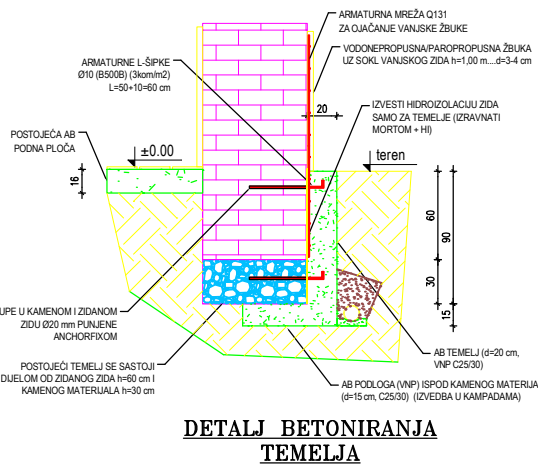
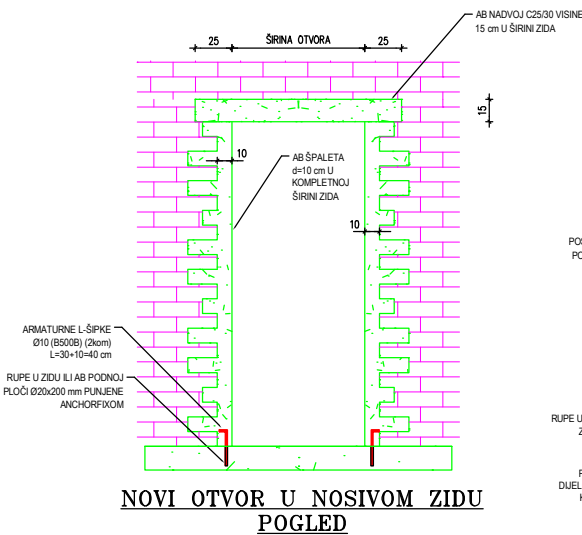
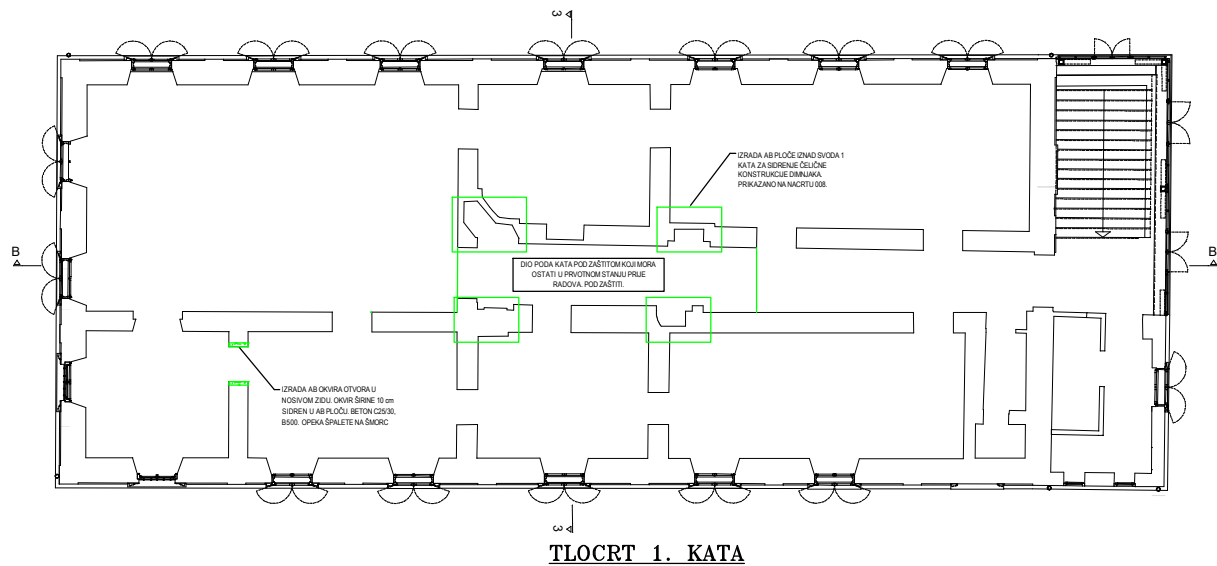
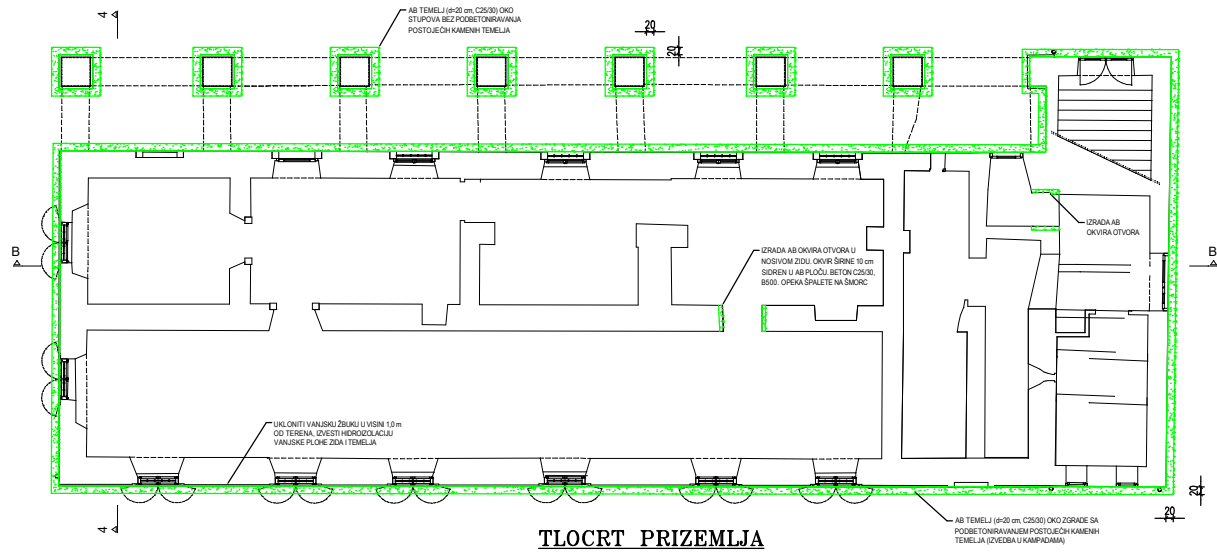
- DRVENA KONSTRUKCIJA OD PUNOG DRVA KLASA C24.
- IZVEDBA MONTAŽNA. SVI DIOLOVI KONSTRUKCIJE DOLAZE NA GRADIŠTE PREDGOTOVljeni. ELEMENTI SE VEŽU SPOJNIM KOMADIMA, ŠIPKAMA, VUČICIMA I TRNOVIMA.

TLOCRTI ZGRADE SA

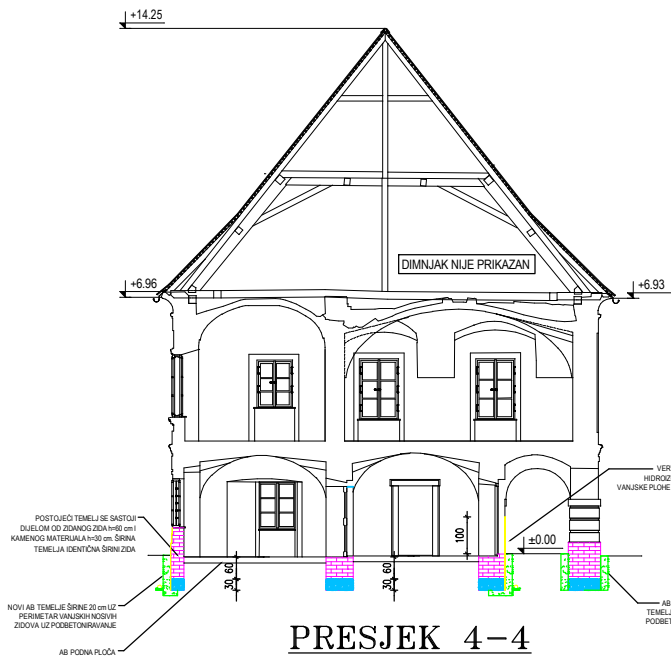
PRIKAZOM OŠTEĆENJA

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici

 <div>Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218</div>		INVESTITOR:			MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica				
GLAVNI PROJEKTANT:		Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225		GRAĐEVINA:		JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA			
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:		Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517		LOKACIJA:		Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica			
				SADRŽAJ:		PRIKAZ OŠTEĆENJA			
				VRSTA PROJEKTA:		Projekt cjelovite obnove - konstrukcije			
				FAZA PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKT			
ZOP:		TD:		MJERILO:		DATUM:		BROJ NACRTA:	
18-2023		NT-005/23-PKO		1:25		12/2023.		001.	



**PRESJEK TEMELJA PREMA
ISTRAŽNOM ELABORATU**

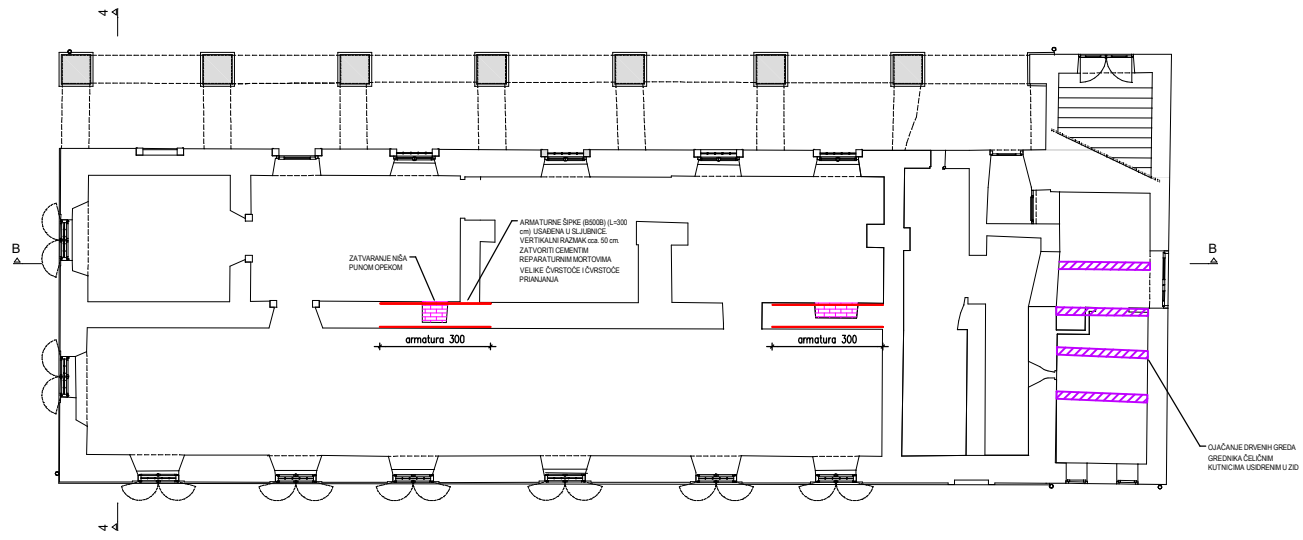


NAPOMENA:

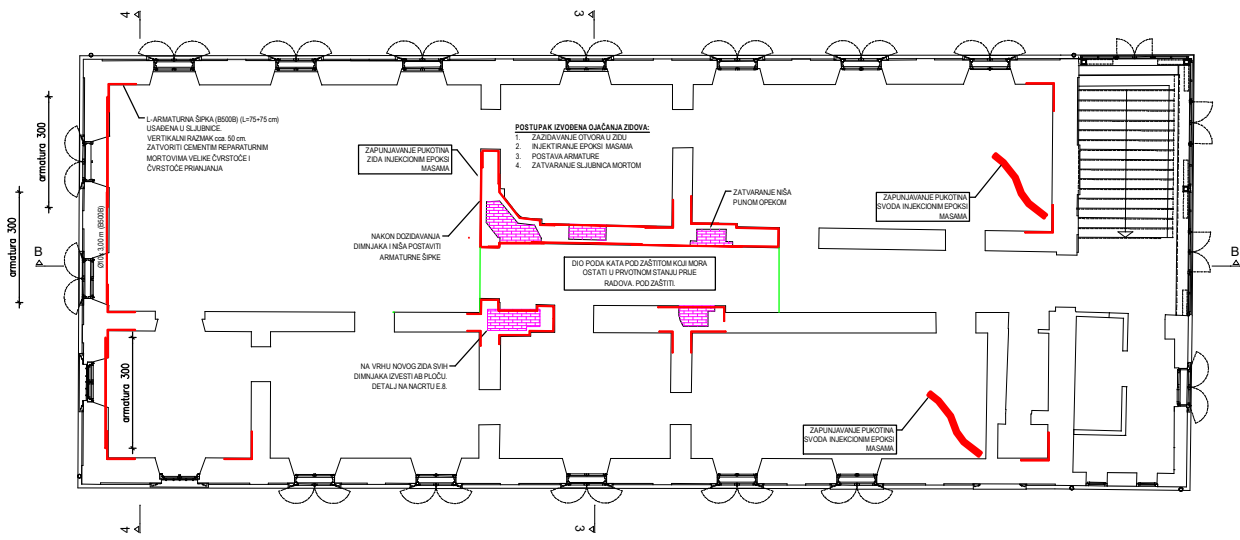
- PRUE BETONIRANJA VANJSKOG TEMELJA IZRAVNATI POSTOJEĆI TEMELJ REPARATURNIM MORTOM I NANIJETI HIDROIZOLACIJU OD VARENE BITUMENSKE LJEPENKE. UKLONITI ŽBUKU VANJSKOG ZIDA U VISINI OD 1,0 m.
- UKOLIKO ZBOG NASUTOG KAMENOG TEMELJA NIJE MOGUĆE IZVESTI PODBETONIRANJE U KAMPADAMA DOGOVORITI ALTERNATIVU PREMA NALOŽIMA PROJEKTANTA I/ILI NADZORA
- SVI BETONI C25/30, ARMATURA B500B.
- GORE NA SLICI JE PRIKAZAN PRESJEK TEMELJA PREMA GEOMEHANIČKOM ISTRAŽNOM ELABORATU.
- AB OKVIRE VRATA SIDRITI U POD (ZIDANI ZID ILI AB PLOČA) I U VERTIKALNE STRANICE OTVORA, RUB OTVORA NA ŠMORC.
- ALTERNATIVA AB NADVOJU OTVORA SU MONTA GREDECE/NADVOJU SLOŽENI JEDAN UZ DRUGI.
- SVE RADOVE IZVODITI U SURADNJI SA ZAVODOM ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE
- NALAZE OD POVJESNE I UMJETNIČKE VRIJEDNOSTI POSEBNO ZAŠTITI OD OŠTEĆENJA

**AB TEMELJI I OKVIRI NOVIH VRATA U
NOSIVIM ZIDOVIMA
Muzej Turopolja u Velikoj Gorici**

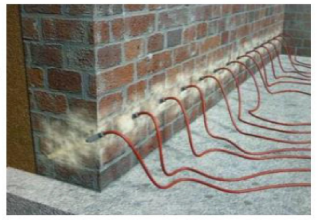
		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225			GRAĐEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517			LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
				SADRŽAJ:	TEMELJENJE I AB OKVIRI OTVORA
				VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
				FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
ZOP:	TD:	MJERILO:	DATUM:	BROJ NACRTA:	
18-2023	NT-005/23-PKO	1:20	12/2023.	002.	



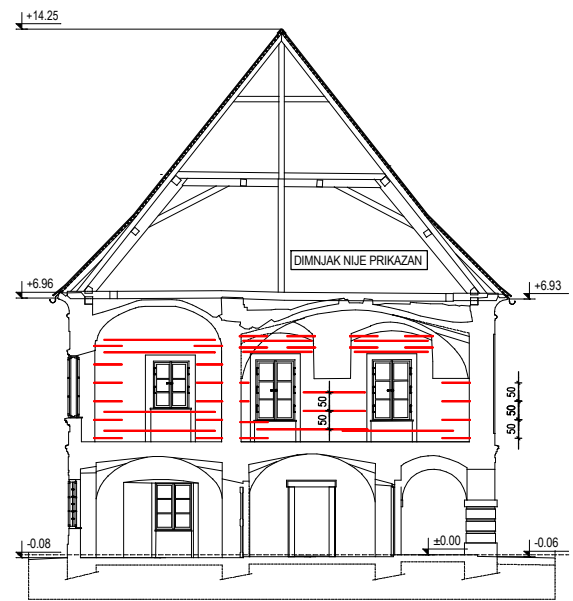
TLOCRT PRIZEMLJA



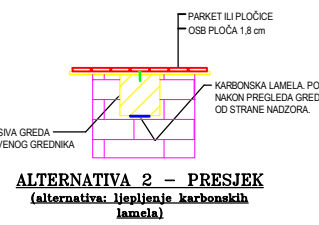
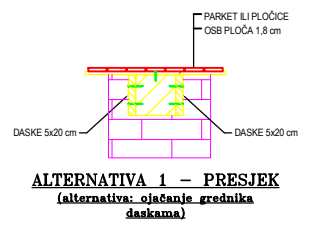
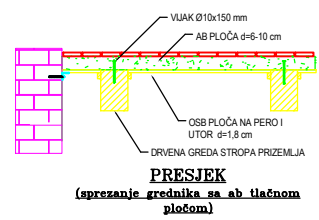
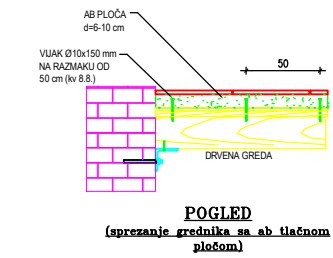
ISPUNA ZIDOVA PUNOM OPEKOM
TLOCRT 1. KATA



- NAPOMENA:**
1. NAKON UKLANJANJA ŽBUKA DETALJNO PREGLEDATI ZIDOVE I SVODOVE, TE NA NALOG NADZORNOG INŽENJERA I/ILI PROJEKTANTA IZVEŠITI DODATNA INJEKTIRANJA, DOZIDAVANJA I MONTAŽU ARMATURE U SLJUBNICE.
 2. UKLONITI SVE OŠTEĆENE I DOTRAJALE SLJUBNICE. SVE ISPUNITI REPARATURNIM MORTOVIMA VIŠOKE TLAČNE ČVRSTOĆE I ČVRSTOĆE PRIJANJANJA. SVE SLJUBNICE KOJE NEDOSTAJU ISPUNITI MORTOVIMA ISTE KVALITETE.
 3. PRIJE UGRADNJE ARMATURNIH ŠIPAKI OČISTITI SLJUBNICE MINIMALNO 4 cm U DUBINU ZIDA.
 4. SVE RADOVE IZVODITI U SURADNJI SA ZAVODOM ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE.
 5. NALAZE OD POVLJESNE I UMETNIČKE VRIJEDNOSTI POSEBNO ZAŠTITI OD OŠTEĆENJA.
 6. OJAČANJE DRVENIH GREDA GREDNICA STROPA PRIZEMLJA BITI ĆE ODLUČENO NAKON UKLANJANJA OBLOGE I PREGLEDA OD STRANE NADZORNOG INŽENJERA I/ILI PROJEKTANTA. NAKON TOGA PRISTUPITI ĆE SE PRIMJENI NAJBOLJE ALTERNATIVE OJAČANJA.

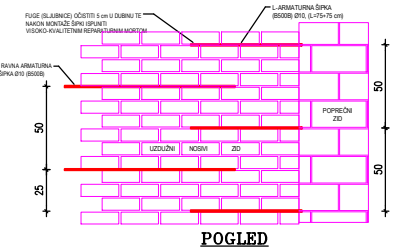
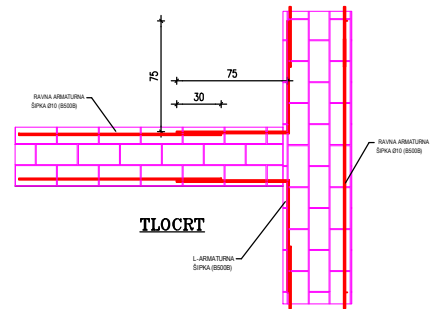


PRESJEK 4-4



OJAČANJE GREDNICA
STROPA PRIZEMLJA

**MONTAŽA ARMATURNIH ŠIPKI
U GLAVNE NOSIVE ZIDOVE**



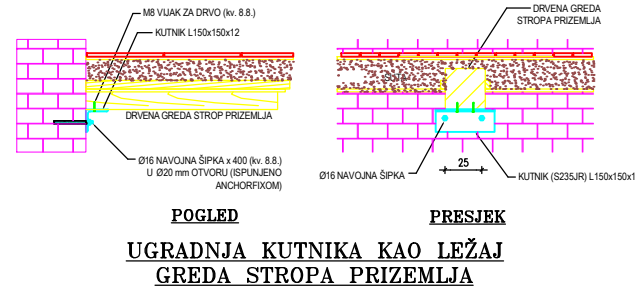
TLOCRTI PRIZEMLJA I KATA

ZIDANJE, INJEKTIRANJE, OJAČANJA

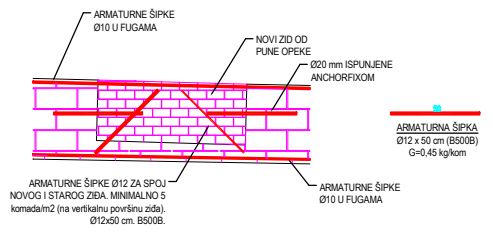
ŠIPKAMA I KUTNICIMA

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici

		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225	GRAĐEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA	LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517	SADRŽAJ:	ZIDANJE I UGRADNJA ARMATURE	VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
		FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
ZOP:	18-2023	TD:	NT-005/23-PKO	MJERILO:	1:20
		DATUM:	12/2023.	BROJ NACRTA:	
				003.	



POGLED
UGRADNJA KUTNIKA KAO LEŽAJ
GREDA STROPA PRIZEMLJA

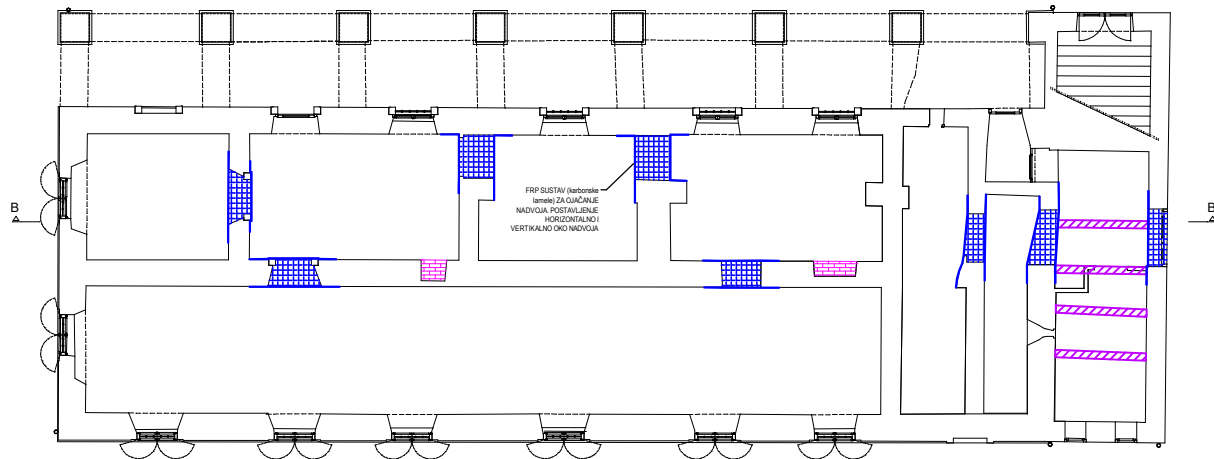


SIDRENJE NOVOG ZIDA
TLOCRT

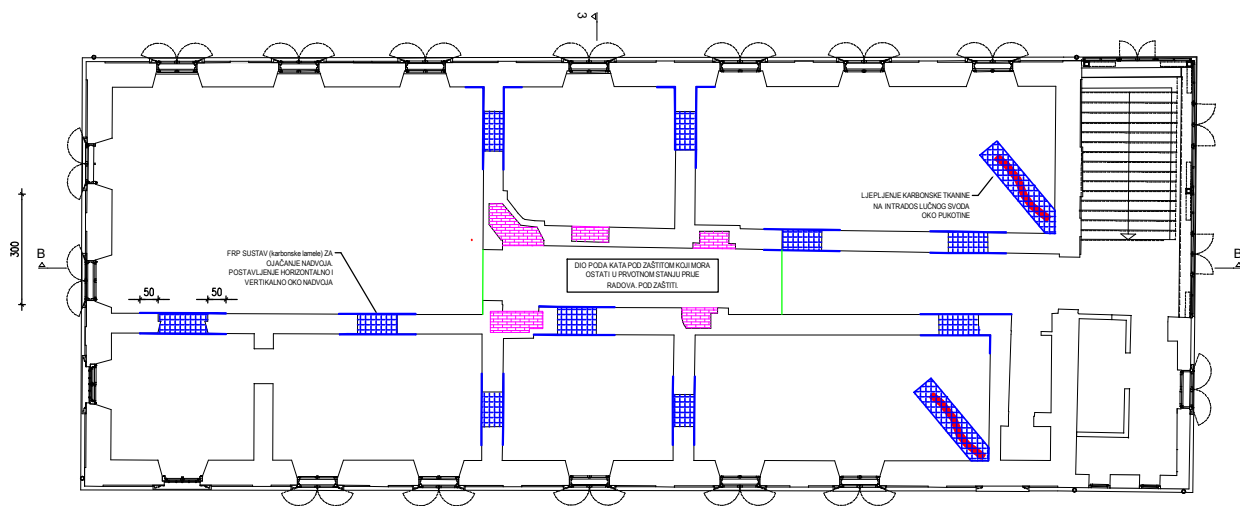
TLOCRTI PRIZEMLJA I KATA

FRP SUSTAV (nadvoji i svodovi)

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici



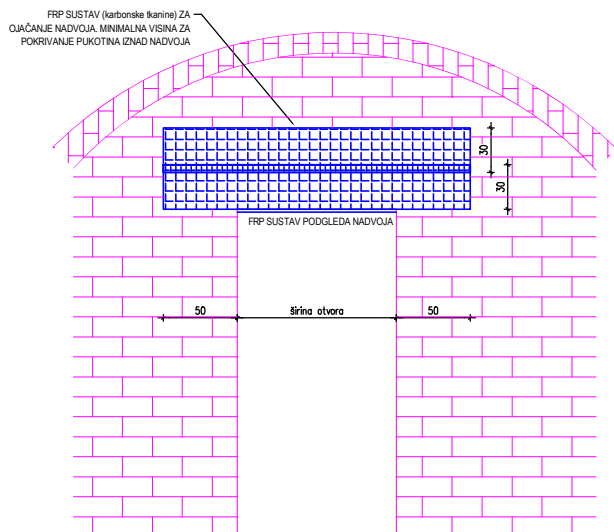
FRP SUSTAV
TLOCRT PRIZEMLJA



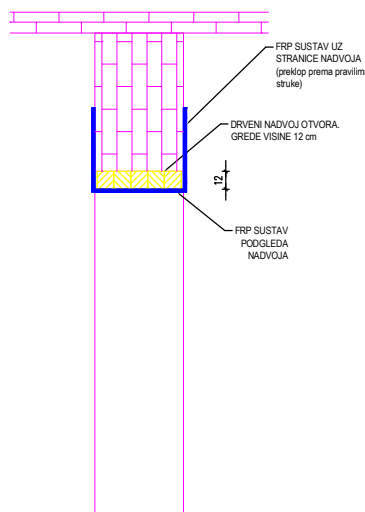
FRP SUSTAV
TLOCRT 1. KATA

NAPOMENE:

1. NAKON UKLANJANJA ŽBUKE PREGLEDATI DRVENE GREDE NADVOJA. OPCIONALNO JE DODATNO OJAČANJE NADVOJA KARBONSKIM LAMELAMA RAZLIČITIH ŠIRINA GLEDE POBOLJŠANJA NOSIVOSTI.
2. PRIJE LJEPLJENJA KARBONSKIH MATERIJALA SVE PUKOTINE I OSLABLJENJE DUELOVE NOSIVIH ZIDOVA I PUKOTINA INJEKTIRATI EPOKSI VEZIVIMA.
3. PREKRITI KOMPLETNU POVRŠINU PUKOTINA I NAPIKNUČA SVODOVA, ZIDOVA I NADVOJA (MINIMALNO U ŠIRINI 30 cm NA SVAKU STRANU OŠTEĆENJA).
4. NA NACRTU JE PRIKAZANA ŠIRINA OD 30 cm KARBONSKOG PLATNOTKANINE. MOGU SE KORISTITI I DRUGE ŠIRINE, ISTE KVALITETE BEZ PRETHODNOG ODOBRENJA PROJEKTANTA.
5. UKOLIKO SE POJAVI POTREBA ZA DODATNOM PRIMJENOM FRP SUSTAVA OBAVEZNO OBAVJESTITI NADZORNOG INŽENJERA I/ILI PROJEKTANTA, TE UPISOM U GRADEVINSKI DNEVNIK DEFINIRATI POSTUPKE SANACIJE.



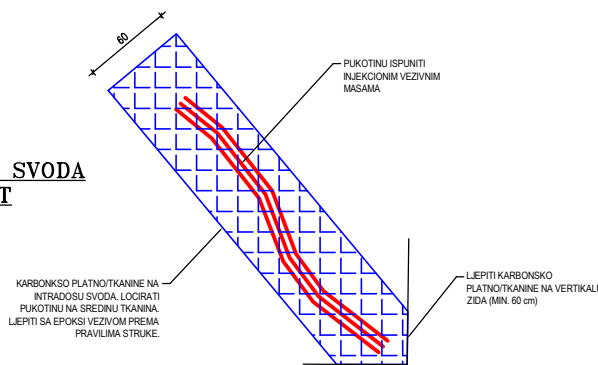
OJAČANJE NADVOJA
POGLED

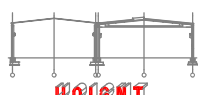



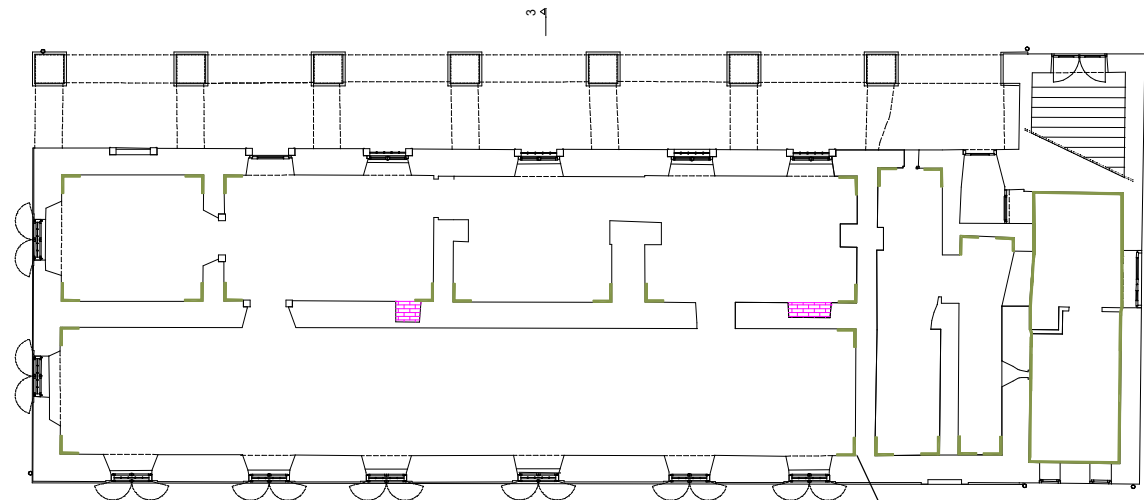
OJAČANJE NADVOJA
PRESJEK



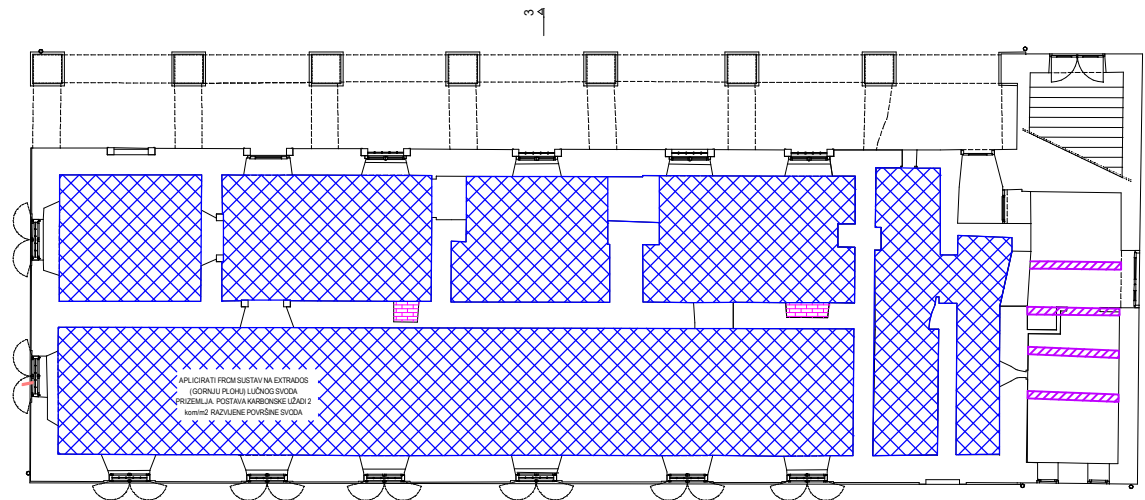
FRP SUSTAV SVODA TLOCRT



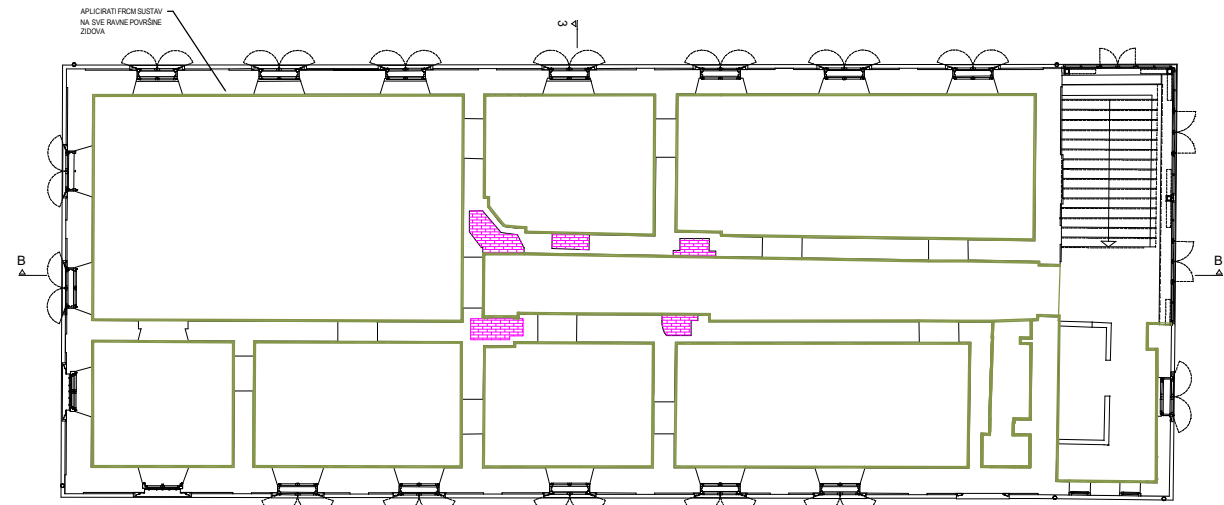
 <div>Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218</div>		INVESTITOR:		MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica					
GLAVNI PROJEKTANT:		Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225		GRADEVINA:		JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA			
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:		Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517		LOKACIJA:		Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica			
 <div>Hrvatska Republika Nenad Tepeš dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 2517</div>		SADRŽAJ:		STATIČKA OJAČANJA- FRP SUSTAV					
		VRSTA PROJEKTA:		Projekt cjelovite obnove - konstrukcije					
		FAZA PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKT					
ZOP:		TD:		MJERILO:		DATUM:		BROJ NACRTA:	
18-2023		NT-005/23-PKO		1:20		12/2023.		004.	



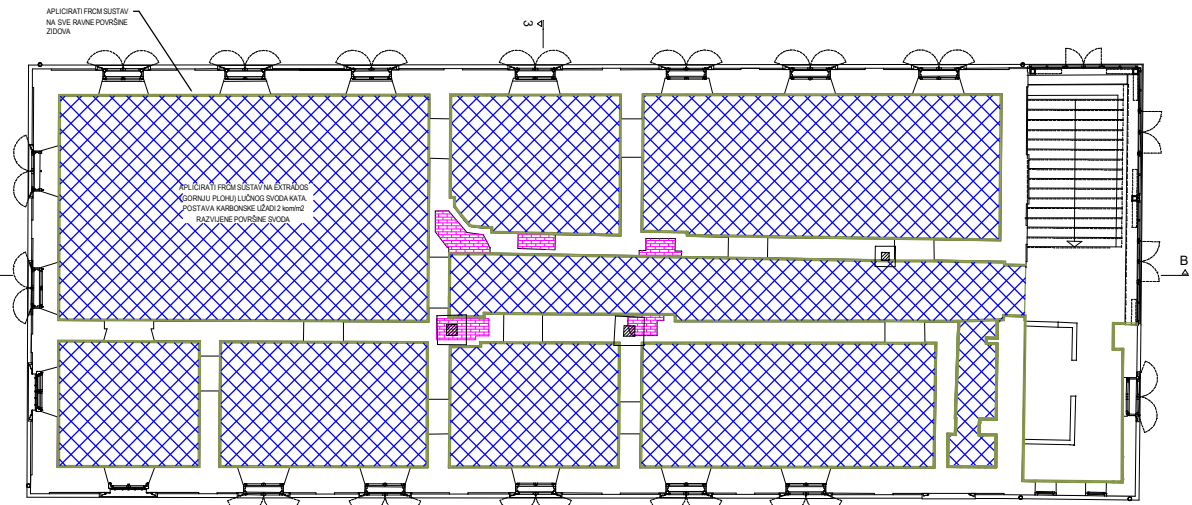
FRCM SUSTAV
ZIDOVI PRIZEMLJA



FRCM SUSTAV
EKSTRADOS SVODA PRIZEMLJA



FRCM SUSTAV
ZIDOVI KATA



FRCM SUSTAV
EKSTRADOS SVODA KATA

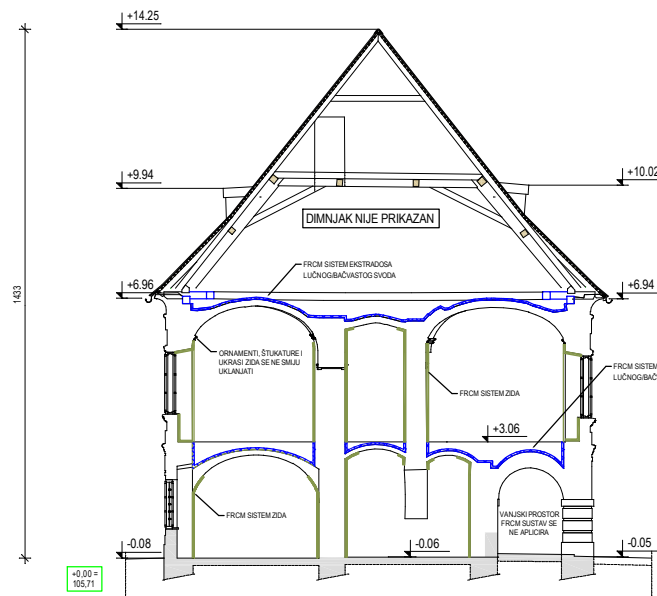
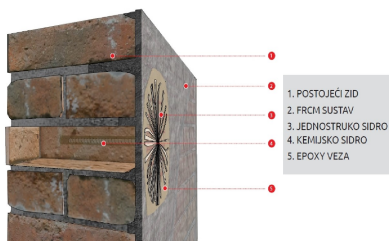
LEGENDA:

FRCM - ZIDOVI

FRCM - LUČNI SVODOVI

NAPOMENA:

- OJAČATI SVE RAVNE POVRŠINE ZIDOVA I EKSTRADOSA LUKOVA SA POSEBNIM OJAČANJIMA NA:
 - SJEČIŠTE LUČNIH GREDA/SVODOVA I ZIDOVA
 - SJEČIŠTE LUČNIH GREDA I SVODOVA
 - SJEČIŠTA LUČNIH GREDA
 - SJEČIŠTA OKOMITIH ZIDOVA
- RADOVI INJEKTIRANJA MORAJU BITI ZAVRŠENI PRIJE APLICIRANJA FRCM SUSTAVA
- SVI RADOVI U KOORDINACIJU SA PREDSTAVNIKOM ZAVODA ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE



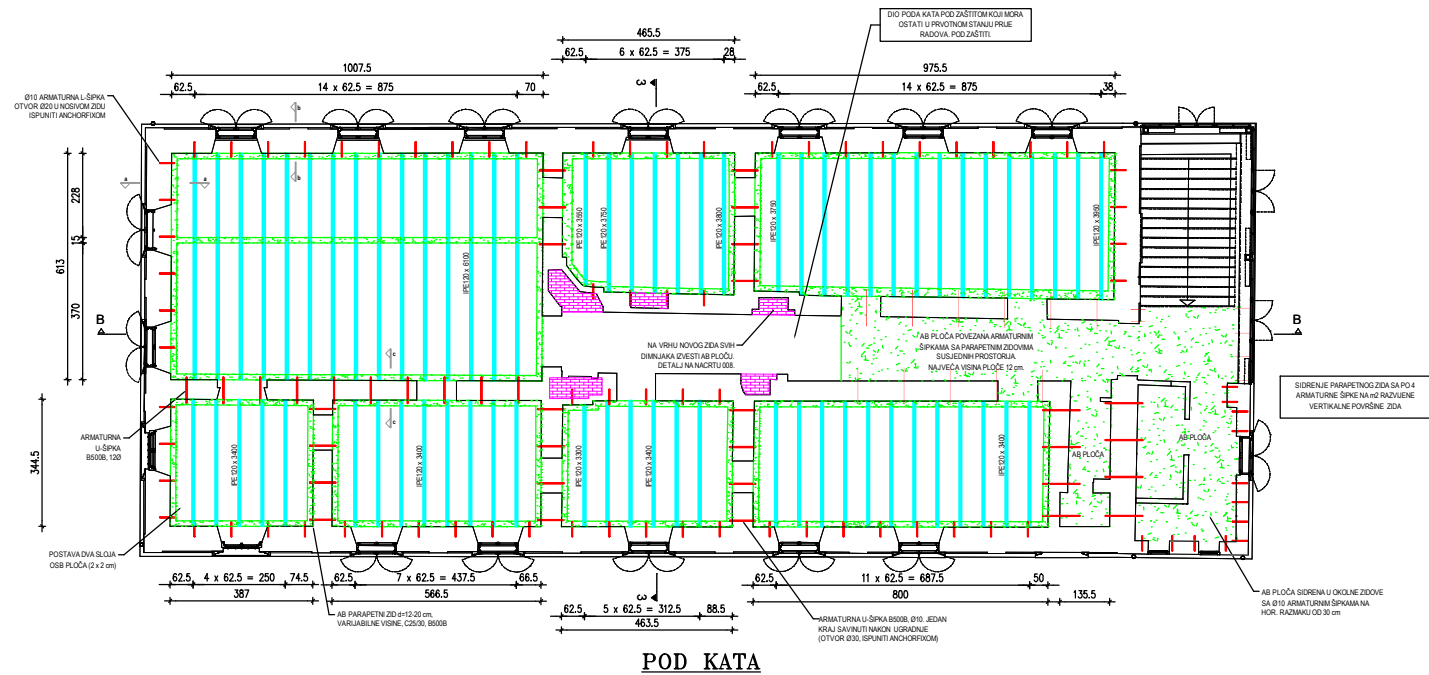
PRESJEK 3-3

FRCM SUSTAV OJAČANJA

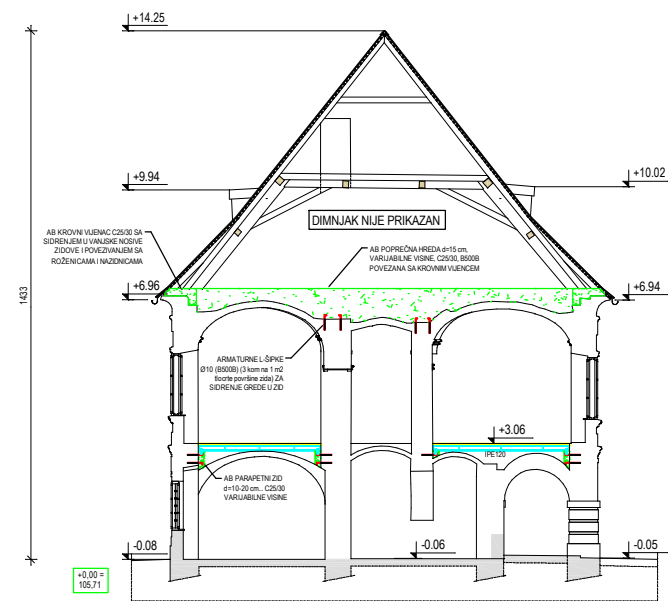
ZIDOVA I SVODOVA

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici

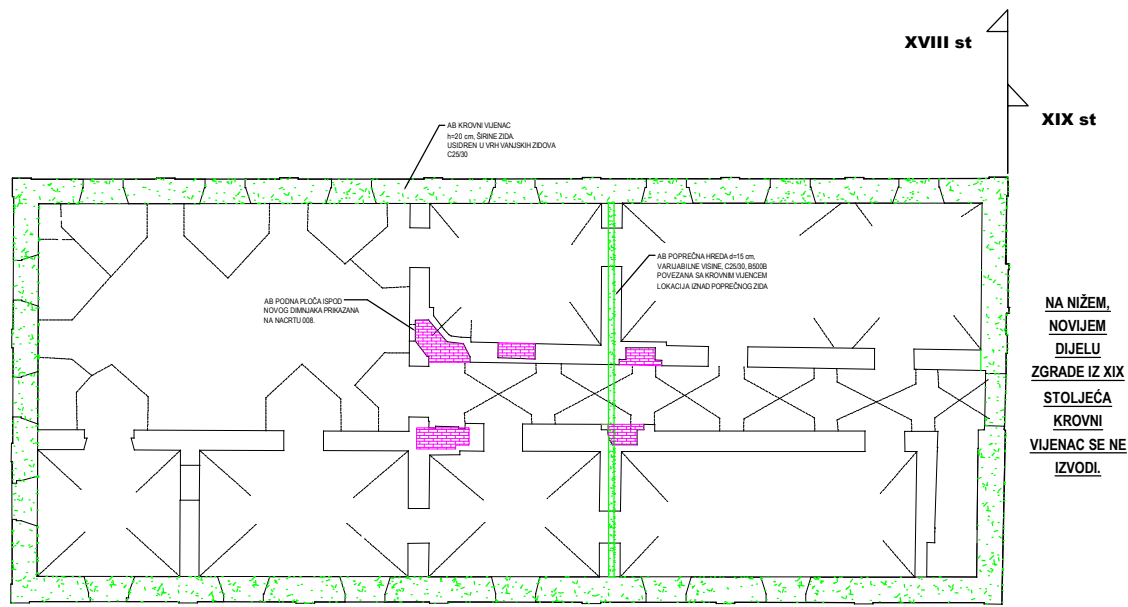
		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225		GRAĐEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA	
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517		LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica	
				SADRŽAJ:	FRCM SUSTAV - STATIČKA OJAČANJA
				VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
				FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
ZOP:	TD:	MJERILO:	DATUM:	BROJ NACRTA:	
18-2023	NT-005/23-PKO	1:20	12/2023.	005.	



POD KATA



PRESJEK 3-3



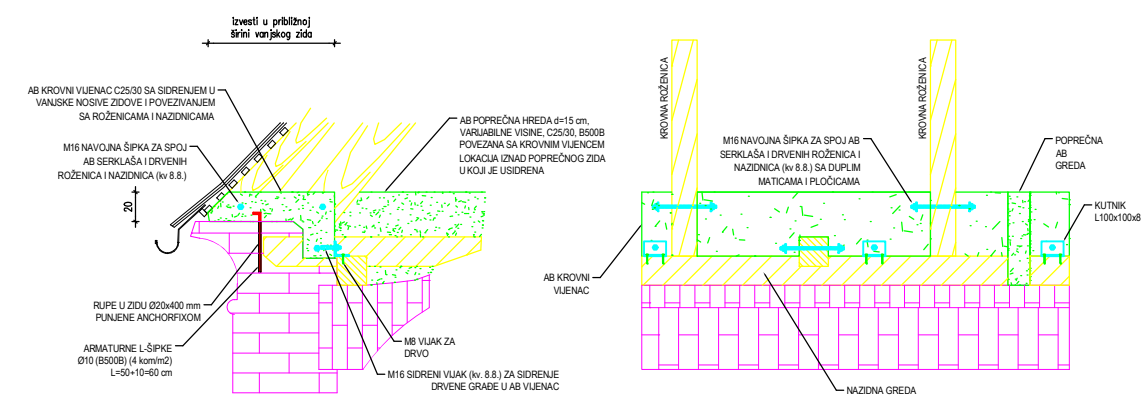
POD POTKROVLJA

- NAPOMENA:**
1. AB POPREČNA GREDA PODA POTKROVLJA POVEZANA ARMATURNIM KOŠEVIMA I L-ŠIPKAMA SA AB KROVNIM VIJENCEM
 2. AB POPREČNA GREDA SIDRENA U NOSIVE ZIDOVE KATA
 3. SVI BETONI C25/30, ARMATURA B500B
 4. IZVEDBENI NACRTI OBEŽA IZVODITELJA UZ ODOBRENJE PROJEKTANTA
 5. SVE RADOVE IZVODITI U SURADNJI SA ZAVODOM ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE
 6. NALAZE OD POVIJESNE I UMJETNIČKE VRIJEDNOSTI POSEBNO ZAŠTITI OD OŠTEĆENJA

AB I ČELIČNA

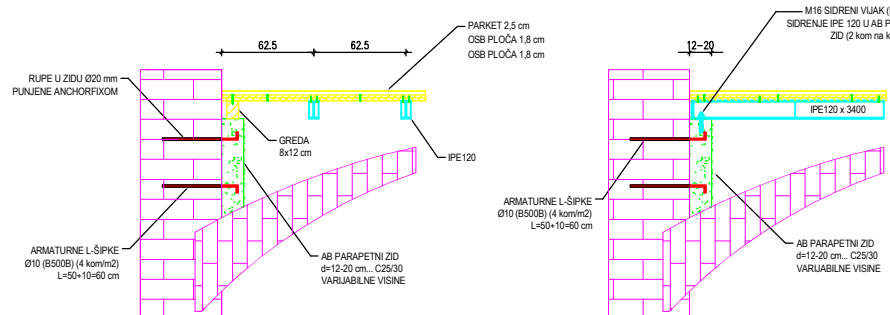
OJAČANJA PODOVA

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici

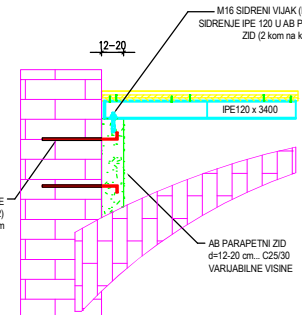


POPREČNI PRESJEK
AB KROVNI VIJENAC

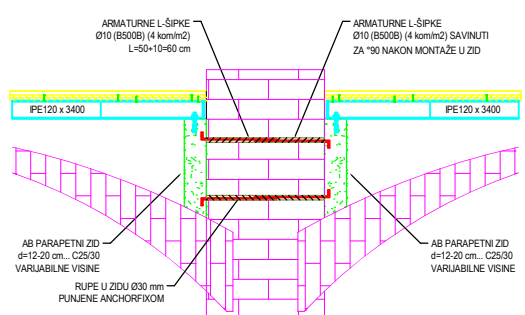
UZDUŽNI PRESJEK
AB KROVNI VIJENAC



PRESJEK a-a
DISKA PODA KATA

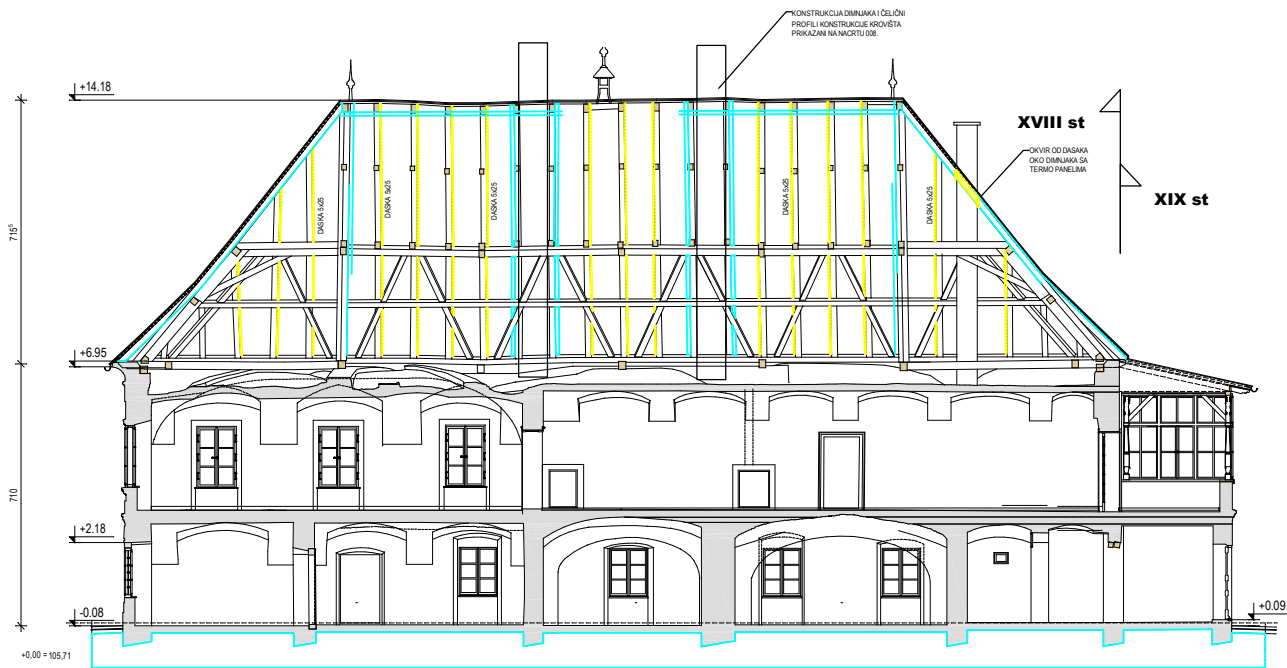


POPREČNI PRESJEK b-b
DISKA PODA KATA

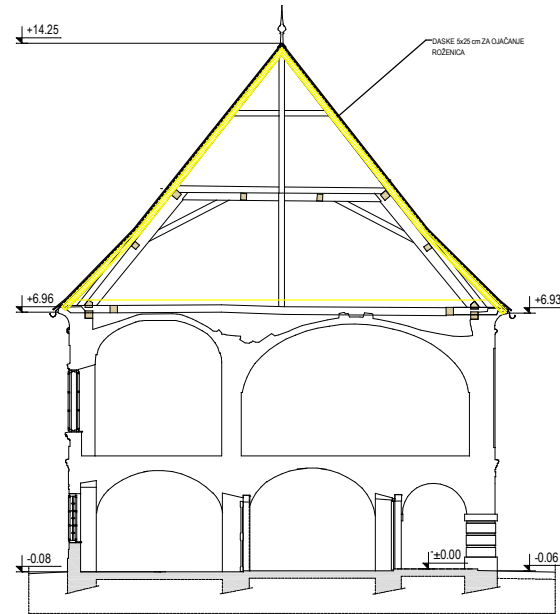


POPREČNI PRESJEK c-c
OJAČANJA PODA KATA

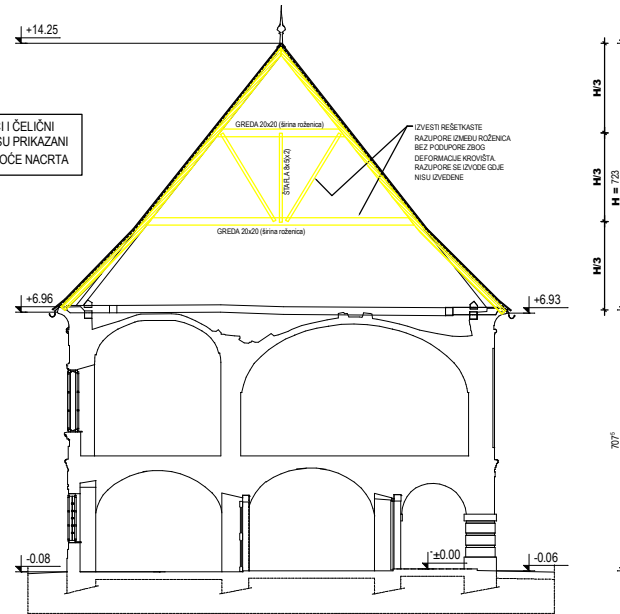
		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225	GRAĐEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA	LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517	SADRŽAJ:	OJAČANJE PODOVA	VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
		FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
ZOP:	18-2023	TD:	NT-005/23-PKO	MJERILO:	1:20
		DATUM:	12/2023.	BROJ NACRTA:	
				006.	



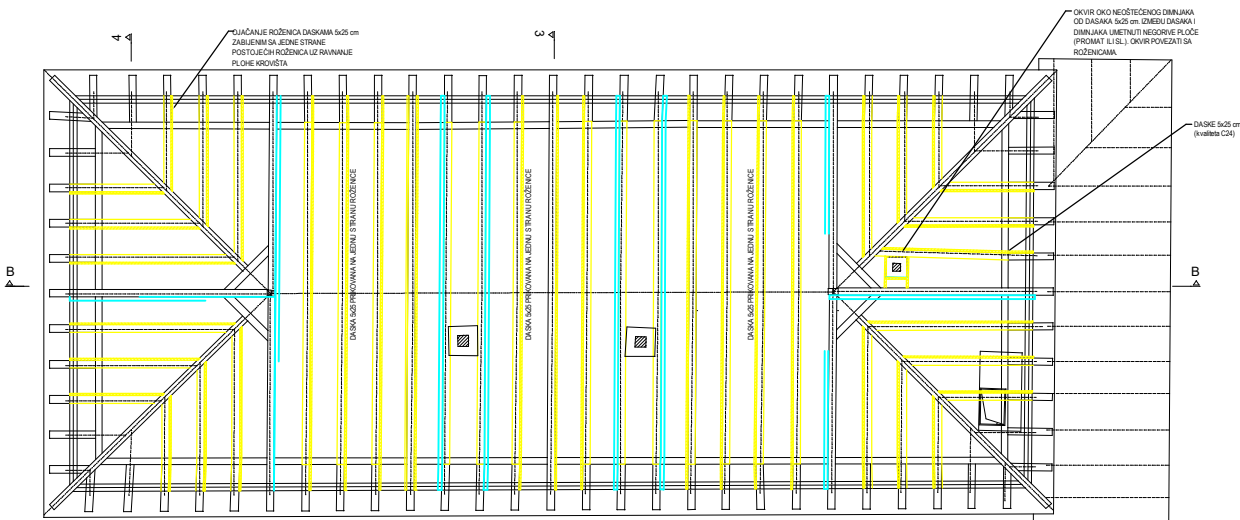
PRESJEK B-B



PRESJEK 4-4

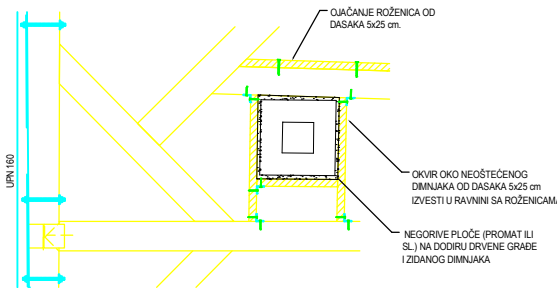
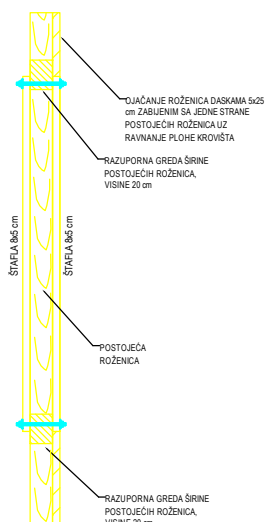
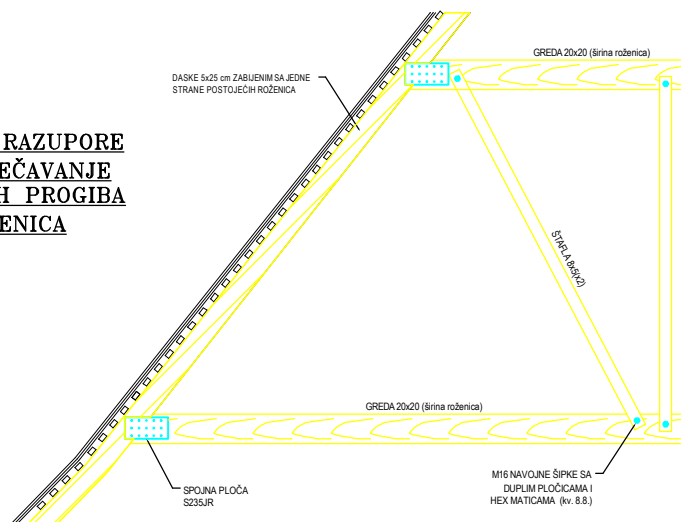


PRESJEK 4-4
(alternativa)



TLOCRT KROVIŠTA

DRVENE RAZUPORE ZA SPREČAVANJE DODATNIH PROGIBA ROŽENICA



DRVENI OKVIR DIMNJAKA
TLOCRT

NAPOMENA:

1. SVE SPOJEVE KROVIŠTA PREGLEDATI, TE DOBRO POVEZATI METALNIM KUTNICIMA, SPOJNIM PLOČAMA, NAVOJNIM ŠIPKAMA, VIJCIMA ZA DRVO, ITD.
2. NOVE DRVENA GRADA KVALITETE C24
3. OPLATA KROVA OD OSB PLOČA d=18 mm NA PERO I UTOR
4. ZA LETVE I KONTRALETVE KROVA KORISTITI GREDE 8x5 cm
5. SVE RADOVE IZVOĐITI U SURADNJI SA ZAVODOM ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE
6. NALAZE OD POVIJESNE I UMJETNIČKE VRIJEDNOSTI POSEBNO ZAŠTITI OD OŠTEĆENJA

MONTAŽNE NAPOMENE UZ DRVENU KONSTRUKCIJU:

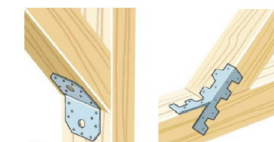
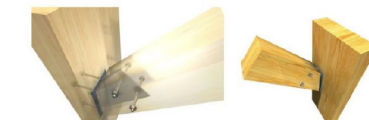
- DRVENA KONSTRUKCIJA OD PUNOG DRVA KLASA C24.
- IZVEDBA MONTAŽNA. SVI DUELOVI KONSTRUKCIJE DOLAZE NA GRADILIŠTE PREDGOTOVLJENI. ELEMENTI SE VEŽU SPOJNIM KOMADIMA, ŠIPKAMA, VIJCIMA I TRNOVIMA. POVEZIVANJE VIJCIMA SA DUELOVIMA ČELIČNE KONSTRUKCIJE.
- SVE IZMJERE IZVRŠITI NA MJESTU UGRADNJE PRUE POČETKA IZRADE I MONTAŽE DRVENE KONSTRUKCIJE. NAKNADNE REKLAMACIJE NEĆE SE UVAŽITI.
- POTREBNO JE NADGLEDATI RADOVE IZRADE I MONTAŽE KONSTRUKCIJE OD STRANE OVLAŠTENOG INŽENJERA
- TOKOM IZVEDBE POTREBNA STALNA PROVJERA VERTIKALNOSTI I HORIZONTALNOSTI.
- IZVESTI ZAŠTITU DRVETA PREMAZIMA KAO FUNGICIDI, INSEKTICIDI, ITD. U RADIONICI. SVE REZANE PLOŠTINE NA GRADILIŠTU PONOVO PREMAZATI ZAŠTITNIM PREMAZIMA.

DRVENA KONSTRUKCIJA

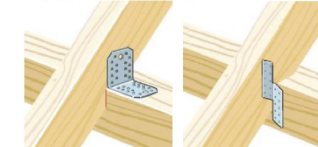
KROVIŠTA

Muzej Turopolja u Velikoj Gorici

Detalj 1: Spajanje i ojačanje stupova i grede



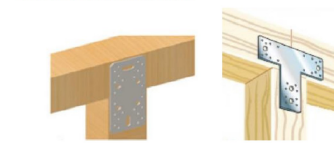
Detalj 2: Spajanje i ojačanje sjemenne grede i rogova



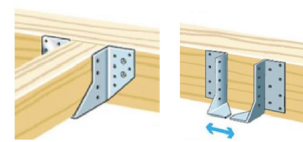
Detalj 3: Spajanje i ojačanje stupova i grede



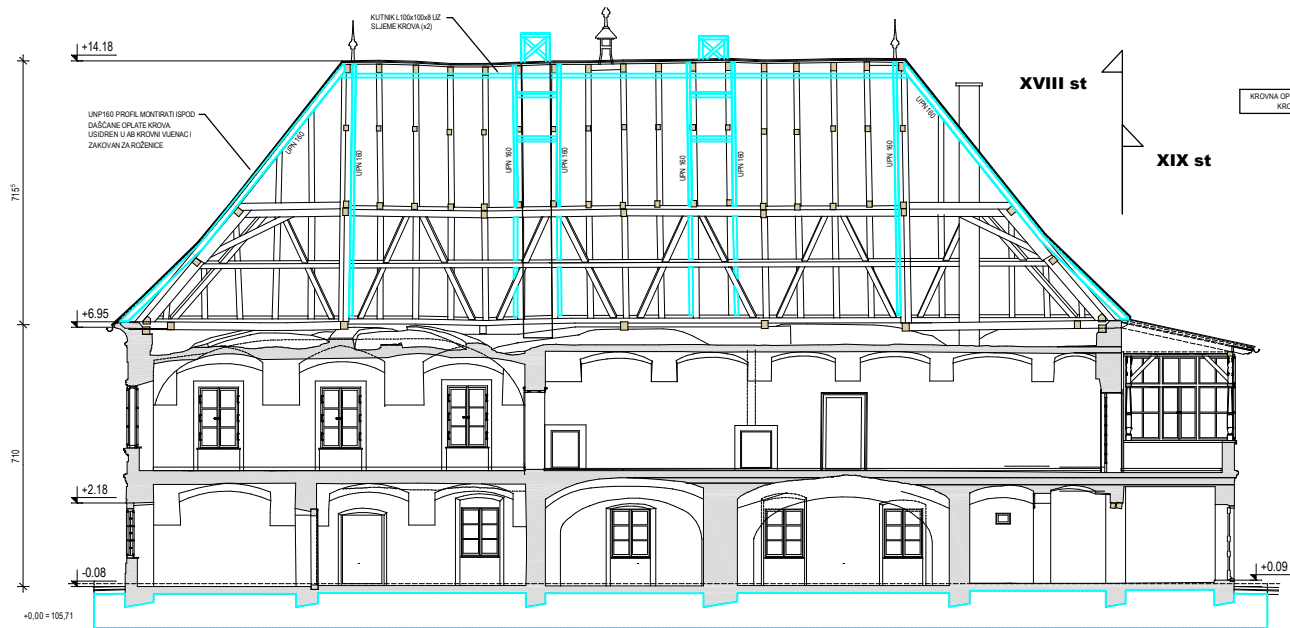
Detalj 4: Spajanje i ojačanje sjemenne grede i rogova



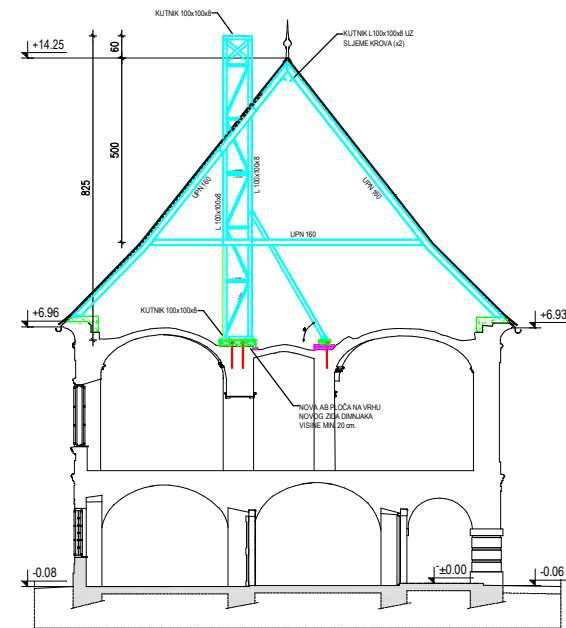
Detalj 5: Ojačavanje spojeva sa „pupčama“



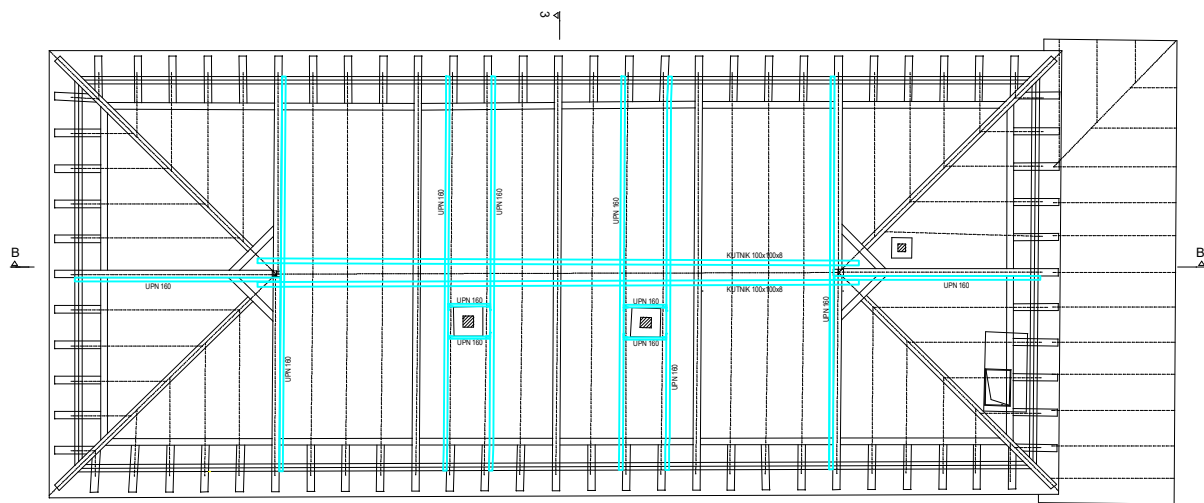
		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225	GRADEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA	LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517	SADRŽAJ:	KROVIŠTE - ugradnja drvene građe	VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
		FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
ZOP:	18-2023	TD:	NT-005/23-PKO	MJERILO:	1:20
		DATUM:	12/2023.	BROJ NACRTA:	
				007.	



PRESJEK B-B



PRESJEK 3-3



TLOCRT KROVIŠTA

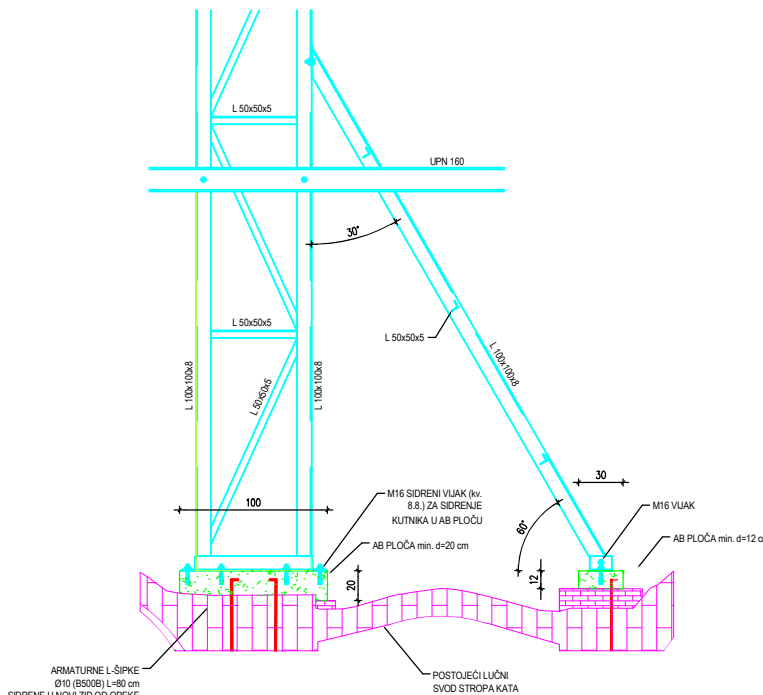
MONTAŽNE NAPOMENE:

- ČELIK KVALITETE S235JR (GRANICA RAZVLAČENJA $f_y=235$ MPa).
- KLASA IZVEDBE EX-2 (PREMA HRN EN 1090-2).
- SVI VAROVI a4 KUTNI, AKO NIJE DRUGAČIJE SPECIFICIRANO
- TOLERANCIJA IZRADE ± 1 mm. IZBRUSITI SVE OŠTRE UGLOVE
- AKZ - BOJANA KONSTRUKCIJA.
- PRIPREMA PODLOGE Sa 2 1/2 (PREMA ISO 8501-1)
- SVI VIJCI kv. 8.8. DIMENZIJE VIJAKA PREMA OZNAKAMA NA NACRTU.
- KONSTRUKCIJU ISPORUČITI SA DODATNIM PLOČEVINAMA ZBOG PODMETANJA IZMEĐU ČELIKA I BETONA
- ČELIČNA SIDRA M10 I M16 (KAO FISCHER FAZ A4). MINIMALNE KVALITETE ČELIKA 5.6.
- KLASA IZVEDBE ČELIČNE KONSTRUKCIJE EXC2

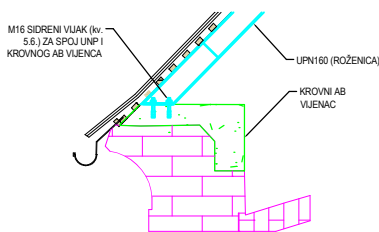
ČELIČNA KONSTRUKCIJA

KROVIŠTA

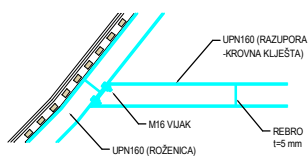
Muzej Turopolja u Velikoj Gorici



KONSTRUKCIJA NOVOG DIMNJAKA
POGLED



SIDRENJE UPN PROFILA
POGLED



DETALJ KONSTRUKCIJE
POGLED

		Trg Ivana Pavla II br. 17 HR - 49246 Marija Bistrica OIB: 31768839218		INVESTITOR:	MUZEJ TUROPOLJA Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Keglević, dipl.ing.građ. G4225	GRADEVINA:	JAVNA USTANOVA MUZEJ TUROPOLJA	LOKACIJA:	Trg kralja Tomislava 1, Velika Gorica
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Nenad Tepeš, dipl.ing.građ. G2517	SADRŽAJ:	KROVIŠTE - ugradnja čeličnih profila	VRSTA PROJEKTA:	Projekt cjelovite obnove - konstrukcije
		FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
ZOP:	18-2023	TD:	NT-005/23-PKO	MJERILO:	1:20
		DATUM:	12/2023.	BROJ NACRTA:	
				008.	