

INVESTITOR:

MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA,
49245 Gornja Stubica, Samci 64
OIB: 11298572202

GRAĐEVINA:

Obnova krovišta velikotaborske Bastionske kule

LOKACIJA:

k.č.350/1, k.o.Košnica

PROJEKTANT:

Ured ovlaštenog inženjera
građevinarstva Zlatko Belošević
Zagrebačka cesta 233, Zagreb
OIB: 54163004282

FAZA: Glavni projekt

B.T.D. 4-04/24

Mjesto za ovjeru javnopravnog tijela

GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

Statički proračun-konstruktivna sanacija

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Zlatko Belošević, dipl.ing.građ., G1221



Mjesto za digitalni e potpis



Mjesto za pečat

PROJEKTANTICA SURADNICA:

Mia Mandić, mag.ing.aedif., G6491

Mjesto za potpis

Srpanj, 2024.

S A D R Ź A J:

I. OPĆI DIO

- A/ Registracija Ureda
- B/ Izjava projektanta i popis pravilnika

II. TEHNIČKI PRILOZI

- 2.0 Statička analiza i proračun
- 3.0 Sanacija postojeće konstrukcije
- 4.0 Fotodokumentacija
- 5.0 Grafički prilozi

Zagreb, srpanj 2024.

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: 4-04/24

GRAĐEVINA: Obnova velikotaborske Bastionske kule

INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA,
49245 GORNJA STUBICA, Samci 64

I - OPĆI DIO

A/ Registracija Ureda

B/ Izjava projektanta i popis pravilnika

Zagreb, srpanj 2024.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271
Klasa: UP/I-311-01/05-01/166
Urbroj: 500-03-13-3
Zagreb, 01. srpnja 2013. godine

Na temelju članka 20. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 152/08., 49/11. i 25/13.), rješavajući po zahtjevu koji je podnio, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., OIB 54163004282, ZABOK, GRABROVEC 5**, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, predsjednik Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi

RJEŠENJE
o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., OIB 54163004282, ZABOK**, pod rednim brojem **166**, s danom upisa **03.10.2005.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., ZABOK**, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, a s radom započinje **03.10.2005.** godine.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva*, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ.**, je na adresi **ZAGREB, Zagrebačka cesta 233.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetika.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ.** snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Natpisna ploča vlasništvo je Komore.
6. Komora izdaje pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva koji je vlasništvo Komore.
7. Matični broj Ureda: **80298915**
8. Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12 – Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje**

9. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
BELOŠEVIĆ ZLATKO**

10. Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Obrazloženje

ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva aktom od 23.09.2005. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

U skladu s člankom 19. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, između ostalih i ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima struke i odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 20. prethodno navedenog Zakona, propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrdio je da podnositelj Zahtjeva za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je, ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **1221**, s danom upisa **09.09.1999.** godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, **s danom 03.10.2005. godine, pod rednim brojem 166.**

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodjeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost inženjera u graditeljstvu 71.12 – Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BELOŠEVIĆ ZLATKO**, te će se isti upisati u "pečat" koji izdaje Komora na svoj trošak i isti je vlasništvo Komore.

Dana 28. lipnja 2013. godine ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., dostavio je Zahtjev za promjenom adrese sjedišta Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, te zatražio izmjenu Rješenja o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je BELOŠEVIĆ ZLATKO, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **1221**, s danom upisa 09.09.1999. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja te je stoga 03. listopada 2013. godine izdano Rješenje o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, Zabok, Grabrovec 4, Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

Ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega sam izrađuje o svom trošku.

U članku 88. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužan je imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj su smješteni. Ploču ureda odnosno društva izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Trošak korištenja natpisne ploče snosi ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., koji jednokratno uplaćuje iznos od 480,00 kn (slovima: četristoosamdeset kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku:

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



Dostaviti:

1. **ZLATKO BELOŠEVIĆ**, Grabrovec 5, 49210 Zabok
2. Područna služba HZMO u Zagrebu, Tvrtkova 5, 10000 Zagreb
3. HZZO Područni ured Zagreb, Jukićeva 12, 10000 Zagreb
4. Područni ured Porezne uprave Zagreb, Avenija Dubrovnik 32, 10000 Zagreb
8. U Zbirku isprava Komore
9. Pismohrana Komore
10. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

B/ IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENJU PROJEKTA

U skladu s Pravilnikom o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama Zakona i drugih propisa odnosno posebnim uvjetima koje je propisalo Ministarstvo prostornog uređenja ("NN" RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23) i zakon o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019).

1. OVLAŠTENI PROJEKTANT, TVRTKA I ADRESA:

PROJEKTANT: Zlatko Belošević, dipl.ing.građ.
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ZLATKO BELOŠEVIĆ
Zagrebačka cesta 233, Zagreb

2. BROJ RJEŠENJA O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU:

U imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisan je: Zlatko Belošević pod brojem 1221

TEH. DN : **4-04/24**

za građevinu: **Obnova velikotaborske Bastionske kule**

3. PRIKAZ PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I PRAVILNIKA

Tehnički propisi:

- Zakon o gradnji ("NN" RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju ("NN" RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23)
- Zakon o normizaciji ("NN" RH 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima ("NN" RH 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
- Zakon o zaštiti na radu ("NN" RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara ("NN" RH 92/10 i 114/22)
- Pravilnik o održavanju građevina ("NN" RH 122/14 i 98/19)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina ("NN" RH 118/19 i 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata ("NN" RH 32/14, 72/20 i 90/23)
- Pravilnik o Hrvatskim normama ("NN" RH br. 22/96)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima ("NN" RH 35/18 i 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije ("NN" RH 17/17 i 75/20)

Potvrđuje se da je ovaj projekt usklađen s odredbama:

- posebnih zakona i drugih propisa prema priloženom popisu, koji čini sastavni dio ove izjave.

Datum izdavanja izjave, potpis i pečat ovlaštenog inženjera:

Srpanj 2024.

mp

Projektant:
Zlatko Belošević, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Zlatko Belošević
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1221

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: 4-04/24

GRAĐEVINA: Obnova velikotaborske Bastionske kule

INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA,
49245 GORNJA STUBICA, Samci 64

II. TEHNIČKI PRILOZI

- 2.0 Statička analiza i proračun
- 3.0 Sanacija postojeće konstrukcije
- 4.0 Fotodokumentacija
- 5.0 Grafički prilozi

Zagreb, srpanj 2024.

TEHNIČKI OPIS

Općenito

Na zemljištu označenom kao k.č.350/1 k.o.Košnica u Humu Košničkom, nalazi se stara utvrda, velikotaborska bastionska kula. Kula je sagrađena u drugoj polovici 16. stoljeća, u sklopu cjelokupnog kompleksa Velikog Tabora u Humu Košničkom i upisana je u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Detalniji opisi, podaci, foto dokumentacija i druga važna dokumentacija o Bastionu i Velikom Taboru prikazani su u Elaboratu konzervatorsko- restauratorskih istraživanja – Bastion dvora Veliki Tabor, Hum Košnički, koji je izradio Hrvatski restauratorski zavod u rujnu 2011., (voditelj programa: Jasna Bartoniček - konzervator savjetnik, voditelj istraživanja: akademik Vladimir Marković (u daljnjem tekstu; Elaborat) i u Konzervatorskim smjernicama / načelni posebni uvjeti zaštite i očuvanja kulturnog dobra za izradu idejnog projekta obnove i privođenja namjeni koje je izradila Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Krapini Klasa: 612-08/15-23/2113, Ur. broj: 532-04-02-03/1-15-1 od 14. rujna 2015. (u daljnjem tekstu; Smjernice)). U ovom projektu korišteni su podaci iz navedenih Elaborata i Smjernica.

Kula je, prema Elaboratu, u početnoj fazi bila izvedena kao jednodoborna građevina, kojoj je prvotno krovom bio natkriven samo ophod uz južni, zapadni i veći dio sjeverozapadnog zida, kojim se pristupalo strijelnicama u katu, dok je njegov veliki središnji prostor bio nenatkriven.

Za potrebe Naručitelja izvršen je pregled i proračun postojeće drvene konstrukcije krovišta te zidanih zidova koji su tokom vremena dosta stradali odabrana je adekvatna sanacija cjelokupne građevine.

Kula je nepravilnog tlocrtnog oblika - nepravilni peterokut. Osnovni nosivi kostur je zidana građevina (mješoviti zidovi od opeke i kamena) izvedena u osnovi kao jednoetažna. Tlocrtno se oko građevine može opisati obodni pravokutnik tlocrtne veličine cca 20.59x17.5m, bruto tlocrtne površine zidova prizemlja cca 279.22m².

Krovište koje je izvedeno u 18. stoljeću bilo je peterostrešno, konstruirano tako da je svaki obodni zid nosio jednu krovnu kosinu, koje su se u vrhu oslanjale na visoku, okomito postavljenu gredu. Kameni temelji obodnih drvenih stropa krovišta su otkriveni prilikom arheoloških istraživanja provedenih u lipnju i srpnju 2011.

Istovremeno je, s obzirom na promjenu namjene kule, strijelnica u prizemlju istočnog pročelja preoblikovana u vrata kroz koja se izlazilo u prostor izvan obrambenog zida, za razliku od glavnog ulaza u kulu na sjeveroistočnom pročelju, koji vodi iz prostora unutar obrambenog zida.

Početkom 19. stoljeća krovište kule bilo je ruševno i vrhovi zidova bili su oštećeni sve do otvora strijelnica na katu, tako da je 1818.-1820. g. geometar ugarske kraljevske komore Josip Jaszenitzky izradio projekt novoga krovišta, kojim je kula i danas zatvorena.

Prilikom izgradnje ovog krovišta strijelnice nisu obnovljene u izvornom obliku, nego ih je većina vodoravno zatvorena hrastovim gredama, a otvori strijelnica i pojedine zidne niše su povećani. Izvorno je drvena krovna konstrukcija izvedena od hrastovine. Krovište je ubrzo po njegovoj izgradnji prouzročilo statičke probleme zbog jakih bočnih pritisaka krovne konstrukcije na zidove.

Stoga je kula dodatno učvršćena ugradnjom drvenih zatega koje povezuju susjedne zidove, a krovna je konstrukcija poduprta s okomito postavljenim gredama (na drvenom potpornju uz sjeverozapadni zid bastiona urezana je 1855. godina kao godina učvršćivanja novog krovišta). Cjelokupnost izvedenih poboljšanja, popravaka i preinaka nije poznata.

Prema foto dokumentaciji iz Elaborata godine 1954. na krovištu kule izvedeni su značajni popravci drvene građe konstrukcije krova i zamijenjen je pokrov, u navedenom popravku drveni hrastovi elementi zamijenjeni su jelovinom.

Danas je krovna konstrukcija vidno deformirana i velik dio građe krovne konstrukcije je potpuno oštećen, a posebno u spojevima i vezama. S krova je skinut razgrađen jako oštećen crijep i drvene letve i postavljena je pokrovna privremena PE folija na daskama, dodatno učvršćena koso postavljenim letvama koje su pričvršćene na novu daščanu podkonstrukciju krovnihi ploha.

Osim navedenog na mjestima koja su najoštećenija postavljeni su čelični cijevni podupirači, da ne dođe do urušavanja krovne konstrukcije. Detaljnu, izvornu geometriju krovne konstrukcije nije moguće rekonstruirati jer ne postoji odgovarajuća dokumentacija. Stoga je za oblik i mjere krovne konstrukcije preuzeta snimka postojećeg stanja dana u Elaboratu.

Statička analiza i proračun-obnova utvrde prema projektu iz 2024.godine

1.0/ Sanacija krovišta

U statičkoj analizi je proveden proračun drvene konstrukcije na način da je izrađen 3D model nosive konstrukcije krovišta u računalnom programu Scia engineer 2021.1., koja se oslanja na nosive zidove. Nosivi zidovi nisu modelirani i konstrukcija se oslanja na krute odnosno mjestimično klizne oslonce radi smanjenja prijenosa horizontalnih sila na zidove. Model je opterećen djelovanjem dodatnog stalnog opterećenja sa vlastitom težinom, promjenjivim opterećenjem snijega i vjetra. Vlastita težina uračunata je u računalnom programu.

Predviđeni način sanacije

Nosiva konstrukcija doživjela je lokalne instabilitete koji su narušili globalnu stabilnost cijelokupne drvene konstrukcije krovišta. Od velikih pritisaka krovišta preko kosnika s uporištem na zidovima, nastala su oštećenja i pukotine u zidovima od unesenih horizontalnih sila krovišta. Postoje povjesni zapisi o rekonstrukciji krovišta i zidova uprovo zbog prevelikih horizontalnih sila na zidane kamene zidove. Tada su bila dodavana u svakom uglu zidova, dijagonalno drveni element za njihove međusobno spajanje.

Sanacija je predviđena demontažom kompletnog postojećeg krovišta i izvedbom novog krovišta u izvornom obliku, bez mijenjanja inicijalnog arhitektonskog koncepta prostora ili oblika krova. Iz potrebe inženjerske logike konstrukcija krovišta je doživjela neke male promjene kako bi sustav krovno g veza-visulja bila transparentna kod čega horizontalne sile nesimetričnog opterećenja ostaju unutar krovišta bez direktnog prijenosa na vanjske zidove. Nosivi sustav centralnog dijela krovišta korigiran je u visulju u svakoj ravnini rogova, time da je uzdužni srednji okvir, na koji se oslanjaju vezne grede visulje, pračunat samo na vlastitu težinu vezne grede. Poprečni presjeci novih drvenih elemata krovišta su izvedeni prema dimenzioniranim elementima statike. Pojedini nesuvisli dijelovi krovišta su zamjenjeni interpolacijom novih elemenata za postizanje ravnoteže svakog čvora.

Iz razloga što veće krutosti zidova, zidove se u ravnini nazidnice u obliku zatvorenog prstena ojačava horizontalnim AB serklažem dimenzija 20/40cm. Budući da su dva zida puno veće debljine, $b=300,0\text{cm}$, jer su služili kao obrambeni štit sa šetnicom za strijelce, podest šetnice

se također ojačava se AB serklažem radi dodatne horizontalne krutosti sa povezivanjem za zidove injektiranim sidrima.

U svrhu prostorne stabilizacije drvene konstrukcije krovišta ubačeni su dodatni elementi za stabilizaciju krovišta u vertikalnim i horizontalnim ravninama u obliku dvostrukih kliješta ili dodatnih dijagonala u ravnini strehe krovišta te kosnicima prema zidovima u gornjoj etaži krovišta.

Dodatna prostorna stabilizacija krovišta je postignuta dodavanjem kliješta u udužnim krovim ravninama te u poprečnim ravninama centralnog dijela krovišta. Nosivi sustav centralnog dijela krovišta korigiran je u visulju u svakoj ravnini rogova, time da je uzdužni srednji okvir, na koji se oslanjaju vezne grede visulje, pračunat samo na vlastitu težinu vezne grede. Time je ostvarena je globalna stabilizacija kompletnog krovišta koja se oslanja na zidane zidove koji su ojačane horizontalnim AB serklažima. Taj dio drvene konstrukcije krovišta ostaje sačuvan prema povjesnim izvorima zajedno sa horizontalnim veznim gredama na svim uglovima poligona koji su međusobno povezivali zidove.

Sa dodatnom stabilizacijom drvenog krovišta smanjene su horizontalne sile na zidane zidove.

U svrhu dodatne stabilizacije drvenog krovišta provedena je stabilizacija i sanacija postojećeg kamenog zidanog ziđa koji na sebe prima horizontalne sile krovišta od velikih vertikalnih opterećenja ili nesimetričnih horizontalnih opterećenja. Stoga je uvjet za obnovu drvenog krovišta, odnosno izvedbu novog krovišta nužno, prvo provesti kompletne mjere sanacije zidova koji tada mogu primiti sva opterećenja drvenog krovišta koje je smislu svoje veličine i složenosti vrlo zahtjevno.

Iz razloga što veće krutosti zidova u nivou nazidnice, zidove se u toj razini u obliku zatvorenog prstena ojačava horizontalnim AB serklažem dimenzija 24/40cm. Budući da su dva zida puno veće debljine jer su služili kao obrambeni štiti sa šetnicom za strijelce, izvedeni podest šetnice se također ojačava se AB serklažem radi dodatne horizontalne krutosti povezivanjem injektiranim sidrima. Svi zidovi se također na kontaktu u uglovima povezuju po visini injektiranim sidrima promjera 25,0mm.

Statički sustav krovišta-općenito

Krovište je koncipirano u nekoliko horizontalnih ravnina, osnovni statički sustav centralnog krovišta čine visulje u svakoj ravnini para rogova koje svoje opterećenje prenosi preko kosnika vezne grede na podrožnice rubnih vezova krovišta-stolice kroz dva nivoa. Svaki par rogova ima na zidanom zidu oslonac preko poprečne drvene grede koja jednim dijelom leži na nazidnici drugim se dijelom oslanja na podrožnicu poligonalnih vezova-stolice. Rubni krovni vezovi-stolice, koji idu po cijelom poligonalnom tlocrtu vertikalno opterećenje prenose većim dijelom na pod kule, drugim dijelom na šetnicu strijelnice. Svoje horizontalno opterećenje prenose preko kosnika i rogova na AB horizontalni serklaž i nazidnicu završetka zidova. Spojevi poprečnih greda i AB serklaža su izvedeni vijcima M24.

Rubni krovni vezovi-stolice su ojačavani dodavanjem više stupova koji idu do poda te više „ruku“ za podrožnice.

Zabatni dijelovi krovišta su skošeni, rogovi se jednim dijelom oslanjaju na zabatne rubne krovne vezove-stolice, drugim dijelom na drvene grede grebena krovišta.

Preko uglova zidova, pod kutem od 45°, dodatno su položene drvene grede sa vezom za nazidnice kao ukruta obodnih zidova na njihovom spoju u uglovima i stoga ostaju sačuvane kao povjesne, budući da su nekom povjesnom razdoblju dodavane u svrhu stabilizacije zidove koji su pucali uslijed horizontalnih sila od krovišta.

Dimenzije podrožnica rubnih vezova-stolice su 20/24,cm, stupovi su 20/20cm i ruke 14/14cm. Sva dodatna obostrana kliješta su dimenzija 2x12/20cm.

2.0 Sanacija zidova po nivoima građevine (prikazano na nacrtima)

-sanacija poda

Izvodi se novi pojas poda kao AB ploča debljine 25,0cm uz zidove poligonalnog tlocrta na većoj dubini od postojećeg poda da se može starim podom pokriti sa vezom za zidove pomoću injektiranih sidra. Budući da je kula rađena na dosta neravnom terenu neki dijelovi temelja su visine do 3,0m stoga je u tom nivou poda nužna horizontalna ukruta podne konstrukcije i zidova jer ti visoki temeljni zidovi primaju horizontalni pritisak zemlje sa unutarnje strane zidova.

Na novu podnu konstrukciju oslanjaju se drveni stupovi rubnih poligonalnih krovnih vezova-stolice.

-sanacija zidova u nivou prizemlja

Saniraju se svi zidovi koji su načinjeni od kamena i temeljni zidovi od opeke, površinskom konsolidacijom ziđa uzidavanjem, prezidavanjem sa završnim fugiranjem te volumenskim injektiranjem injekcijske smjese. Kompletna unutarnja površina zidova se ojačava reparaturnim mortom kao i svi dijelovi udubljenja ili špaleta otvora na zidovima. Na svim spojevima zidanih zidova izvodi se njihovo povezivanje injektiranim čeličnim sidrima promjera 25,0mm.

Sve pukotine je potrebno injektirati, a one veće je potrebno prvo zapuniti uzidavanjem kamenom i vezivom na bazi vapna.

-sanacija na nivou podesta i podrožnica

Postojeći podest strijelnice od kamena je potrebno sanirati površinu kao i na ostalim dijelovima zidova i na sudaru vertikalnog zida izvesti novi AB seklaž.

Na podest se oslanjaju drveni stupovi stolice dimenzija 20x20cm koji nose glavnu podrožnicu krovnog veza stolice. Na tu podrožnicu se oslanjaju poprečne drvene grede koje idu od podrožnice do nazidnice služe za naljezanje rogova te ujedno povezuju vez stolice i rubni AB serklaž te time tvore horizontalni kruti disk za stabilizaciju rubnih vezova-stolice i zidova za prijenos horizontalnih sila u zidove. Raster poprečnih greda je jednak rasteru rogova, oko 1,1m.

-sanacija na nivou nazidnica (horizontalnih serklaža)

Za povezivanje zidova i drvenog krovišta izvodi se novi AB horizontalni serklaž 20/40,0cm za koji se vijčano vežu poprečne drvene grede za oslonac rogova. Te poprečne drvene grede dimenzija 20/24cm se vijcima za drvo prvo povezuju sa drvenom podrožnicom i dodatno za AB serklažem. Dimenzije drvene nazidnice su 22/26,0cm.

Budući da se svaki par rogova oslanja na poprečne grede koje spajaju i povezuju nazidnicu, AB serklaž i rubnu podrožnicu poligonalnih svezova-stolica, a nalaze se na rasteru 1,1m može se smatrati tu ravninu u horizontalnoj ravnini krutom.

-sanacija centralnog dijela krovišta – krovni vez visulja

Gornji dio krovišta je koncipiran kao visulja s donjom veznom gredom dimenzija 20/22cm, na koju se priključuju kosnici jednostruke. U pola visine visulje su po cijeloj širini krovišta provučena dvostruka kliješta 12/20cm.

Svaki par rogova ima po jedan par kosnika, koji su obostrano prihvaćeni kliještima za rogove. Dodatna uzdužna ukruta krovišta dimenzija 10/20cm su dodana otprilike neposredno iznad nivoa kliješta.

Sanacija zidova-prostorna konsolidacija

Provodi se ojačanje kameno-ciglenih zidova metodom niskotlačnog injektiranja. Prije zatvaranja sljubnica novim mortom, potrebno je ukloniti postojeći mort u dubinu 5mm sve dok

se ne dobije čista podloga. Nakon zatvaranja sljubnica novim mortom, izvode se bušotine za pakere. Nakon toga slijedi čišćenje pukotina i šupljina i završno injektiranje. Injektiranje se vrši pod niskim tlakom sa smjesom za injektiranje na bazi vapna.

Za međusobno prostorno povezivanje izvode se injektirana sidra na spojevima zidova po visini građevine promjera 25mm.

Prije početka izvođenja sanacije zidova i novog drvenog krovišta potrebno je provesti Geomehaničke istražne radove kako bi se iz sondažnih jama moglo intervenirati u temeljima za njihovu sanaciju i konsolidaciju.

Prilikom izvođenja potrebno je provoditi projektantski i stručni nadzor.

Materijal nosive konstrukcije:

-kvaliteta drva krovišta (mekano drvo, povjesno obrađeno, kvalitete C18)

-klasa uporabivosti 2

-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

-podrožnica-kvaliteta D60

-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

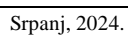
-vapneni reparaturni mort Rock Mortar L

Napomena: bilo koji materijal naveden od proizvođača ili jednakovrijedan.

ANALIZA OPTEREĆENJA

-OPTEREĆENJE SNIJEGOM

..... A-zona, $h>300\text{m}$ $q_s = 1,75\text{kN/m}^2$



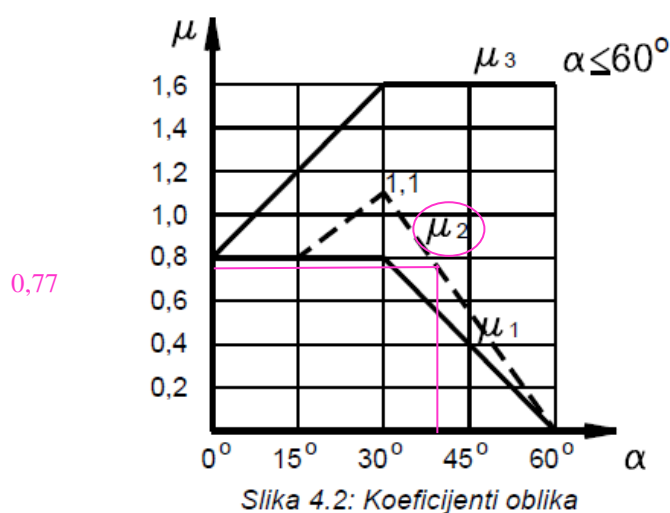
Tablica: Karakteristično opterećenje snijegom na tlu

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

Proračun opterećenja snijegom

Tablica 4.2. Karakteristične vrijednosti opterećenja snijegom s_k u kN/m^2

Kut nagiba krova	$0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$	$15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
μ_2	0,8	$0,8 + 0,6(\alpha - 15)/30$	$1,1(60 - \alpha)/30$	0,0
μ_3	$0,8 + 0,8\alpha/30$	$0,8 + 0,8\alpha/30$	1,6	Posebna pozornost



$$0,8(60-\alpha)/30=0,8(60-39)/30=0,56 \dots \mu_1$$

$$1,1(60-\alpha)/30=1,1(60-39)/30=0,77 \dots \mu_2 \dots \text{mjerodavno}$$

$$\mu_1(\alpha) \times C_e \times C_t \times s_k = 0,56 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,75 = 0,98 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_2(\alpha) \times C_e \times C_t \times s_k = 0,77 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,75 = 1,34 \text{ kN/m}^2$$

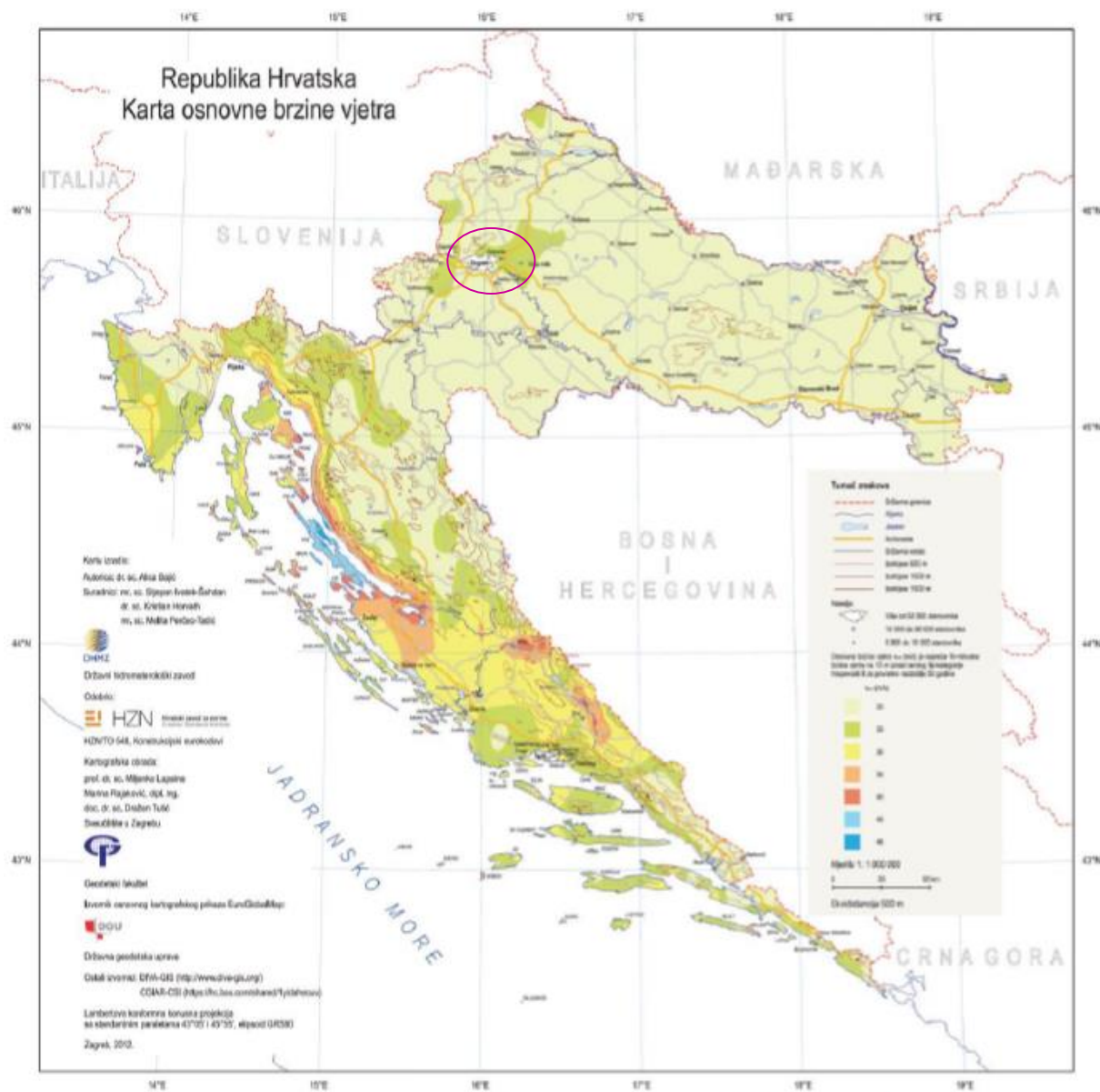
$$a = 1,1 \text{ m} \dots \text{razmak među rogovima}$$

$$q = 1,34 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 = 1,47 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 1,47 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 = 1,47 \text{ kN/m'}$$

$$q_r = 1,47 \text{ kN/m' } \times 1,1 = 1,6 \text{ kN/m'}$$

-OSNOVNO OPTEREĆENJE VJETROM



..... $v_b = 25 \text{ m/s}$

..... $q_b = (0,25^2 \times 12,5) / 2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

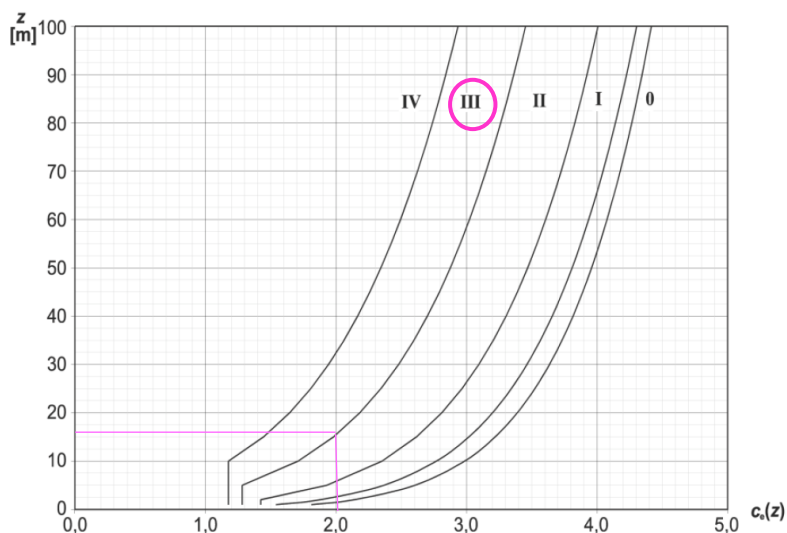
..... (III) - kategorija zemljišta

..... $C_{e(z)} = 2,0$; $h = 15,2 \text{ m}$ (tablica 8.3)

..... $q_p(z_e) = 2,0 \times 0,39 = 0,78 \text{ kN/m}^2$

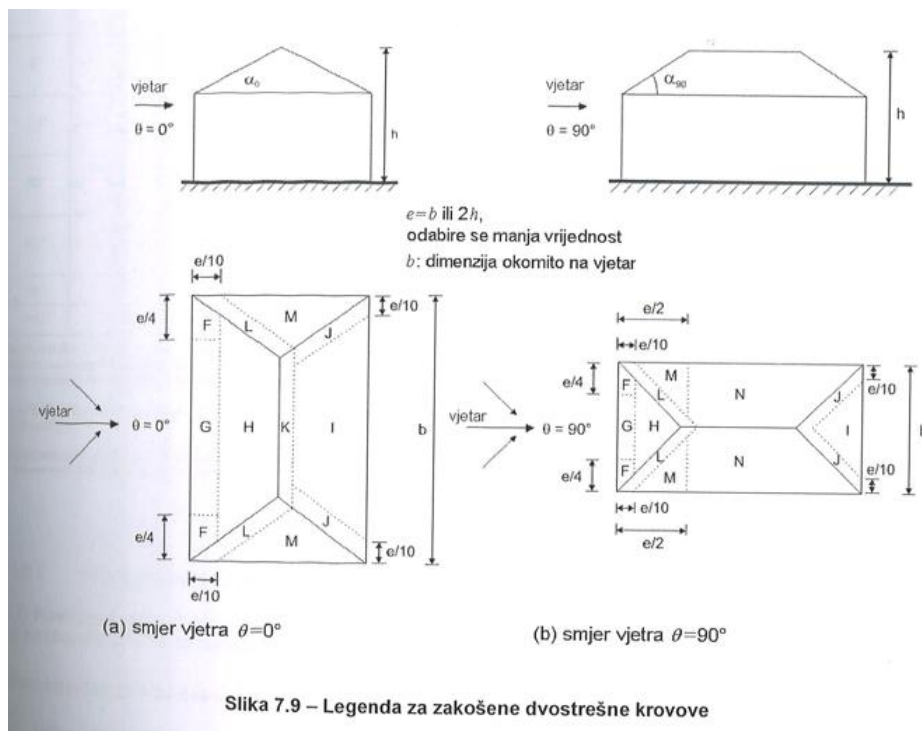
Tablica 1. Kategorije terena

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



Slika 2. Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z i kategorija terena I do IV za "ravan" teren

➡ $C_{e(z)} = 2,0 \dots \text{očitano}$



Tablica 7.5(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenta vanjskog tlaka za zakošene dvostrešne krovove zgrada

Nagib α_0 za $\theta = 0^\circ$ α_{90} za $\theta = 90^\circ$	Područje za smjer vjetrova $\theta = 0^\circ$ i $\theta = 90^\circ$																	
	F		G		H		I		J		K		L		M		N	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-0,3	-0,3	-0,6	-0,6	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
	+0,0		+0,0		+0,0													
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3	-0,3	-0,5	-1,0	-1,5	-1,2	-2,0	-1,4	-2,0	-0,6	-1,2	-0,3	-0,3	-0,3
	+0,2		+0,2		+0,2													
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,7	-1,2	-0,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
	+0,5		+0,7		+0,4													
45°	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,3	-0,6	-0,6	-0,3	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
	+0,7		+0,7		+0,6													
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,3	-0,6	-0,6	-0,3	-1,2	-2,0	-0,4	-0,8	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
	+0,8		+0,8		+0,8		-0,3	-0,6	-0,6	-0,3	-1,2	-2,0	-0,4	-0,8	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,3	-0,6	-0,6	-0,3	-1,2	-2,0	-0,4	-0,8	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2

NAPOMENA 1: Pri $\theta = 0^\circ$ tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti na strani uz vjetar oko nagiba $\alpha = +5^\circ$ do $+45^\circ$, stoga su navedene i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir dva slučaja: jedan sa svim pozitivnim vrijednostima i jedan sa svim negativnim vrijednostima. Ne dopušta se miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na jednom pročelju.

NAPOMENA 2: Za međuvrijednosti nagiba, smije se upotrebljavati linearna interpolacija za nagibe istog predznaka. Vrijednosti 0,0 dane su za potrebe interpolacije.

NAPOMENA 3: Nagib strane uz vjetar uvijek određuje koeficijente tlaka.

Proračun vjetra na rogove

$a=1,1\text{m}$...razmak među rogovima

$h=15,2\text{m}$...maksimalna visina građevine

$C_{ez}=2,0$...koeficijent izloženosti

$q_{p(Ze)}=0,39 \times 2,0=0,78\text{kN/m}^2$

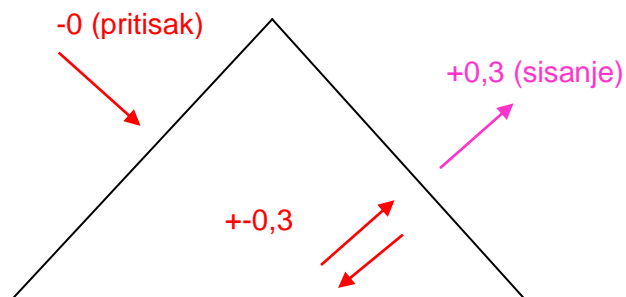
$q_w=0,78\text{kN/m}^2$

-vjetar -pritisak-ne postoji

-vjetar -sisanje

-konstantno sisanje iznutra $+0,3$

-isčitano sisanje iz tablice $+0,3$



$0,78\text{kN/m}^2 \times (-0,3 - 0,3) = 0,46\text{kN/m}^2 \times 0,6 = 0,47\text{kN/m}^2$

-HORIZONTALNO SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

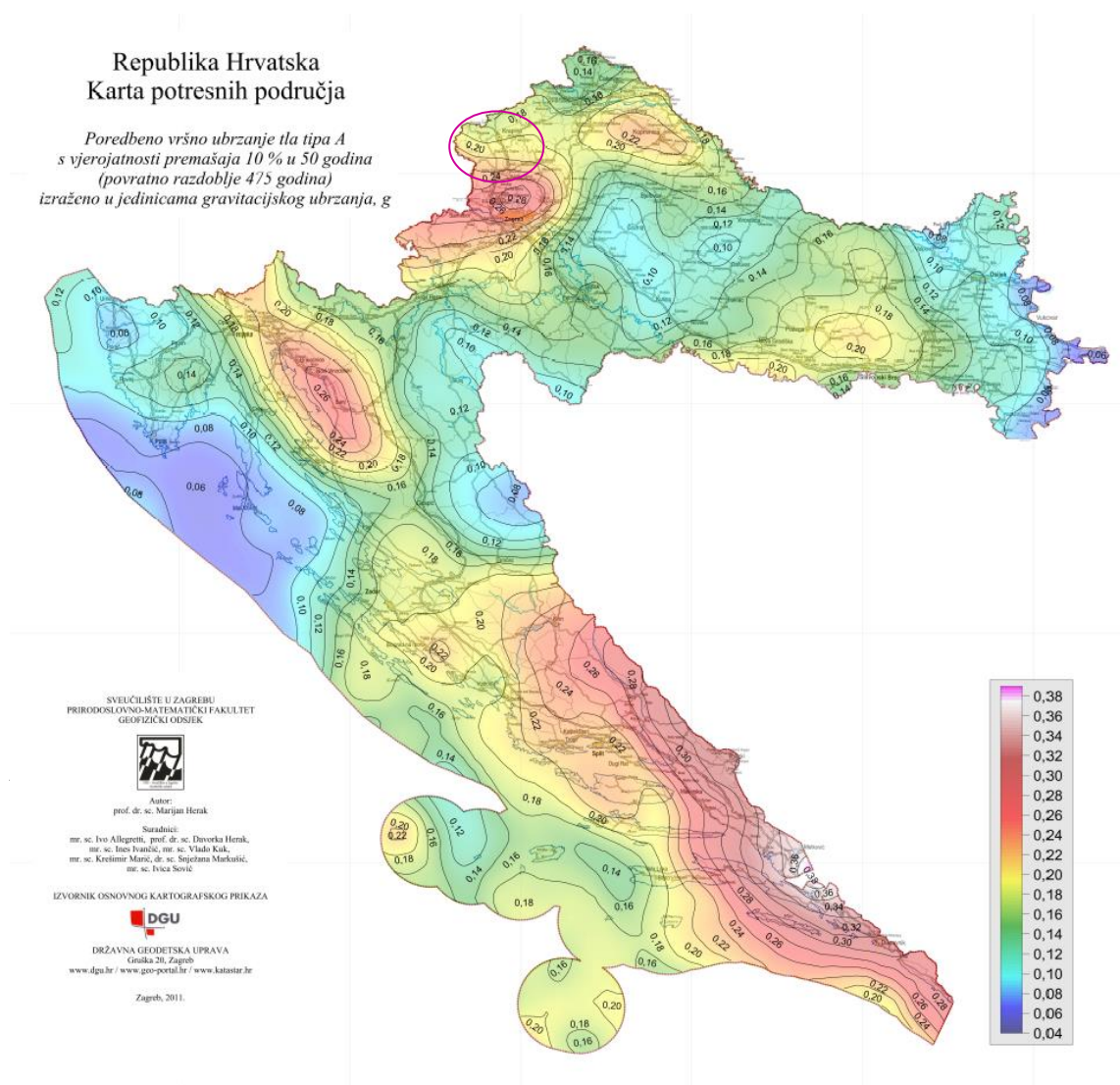
-Prema Karti potresnih područja - RH, (povratno razdoblje 475 g.)
Sveučilište u Zagrebu PMF geofizički odjel, Zagreb 2011.g.

→ očitano: $a_g=0,20g$ Košnica

- (III) - kategorija građevine, kategorija tla: B

-faktor ponašanja za srednju duktilnost DC «M» i za dvojni sustav:

$q = q_0 \times k_w = 2,5 \times 1,0 = 2,5$...okvirni statički sustav



ANALIZA OPTEREĆENJA

Opterećenje vlastitom težinom

-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.1.

-pokrov crijepom, slojevi i drvena konstrukcija.....=0,85kN/m²

g=0,85kN/m²

-odabrano (bez drvene građe-za statički model).....g_{uk}=0,45kN/m²

Vlastita težinauračunata u računalnom programu Scia engineer 21.1

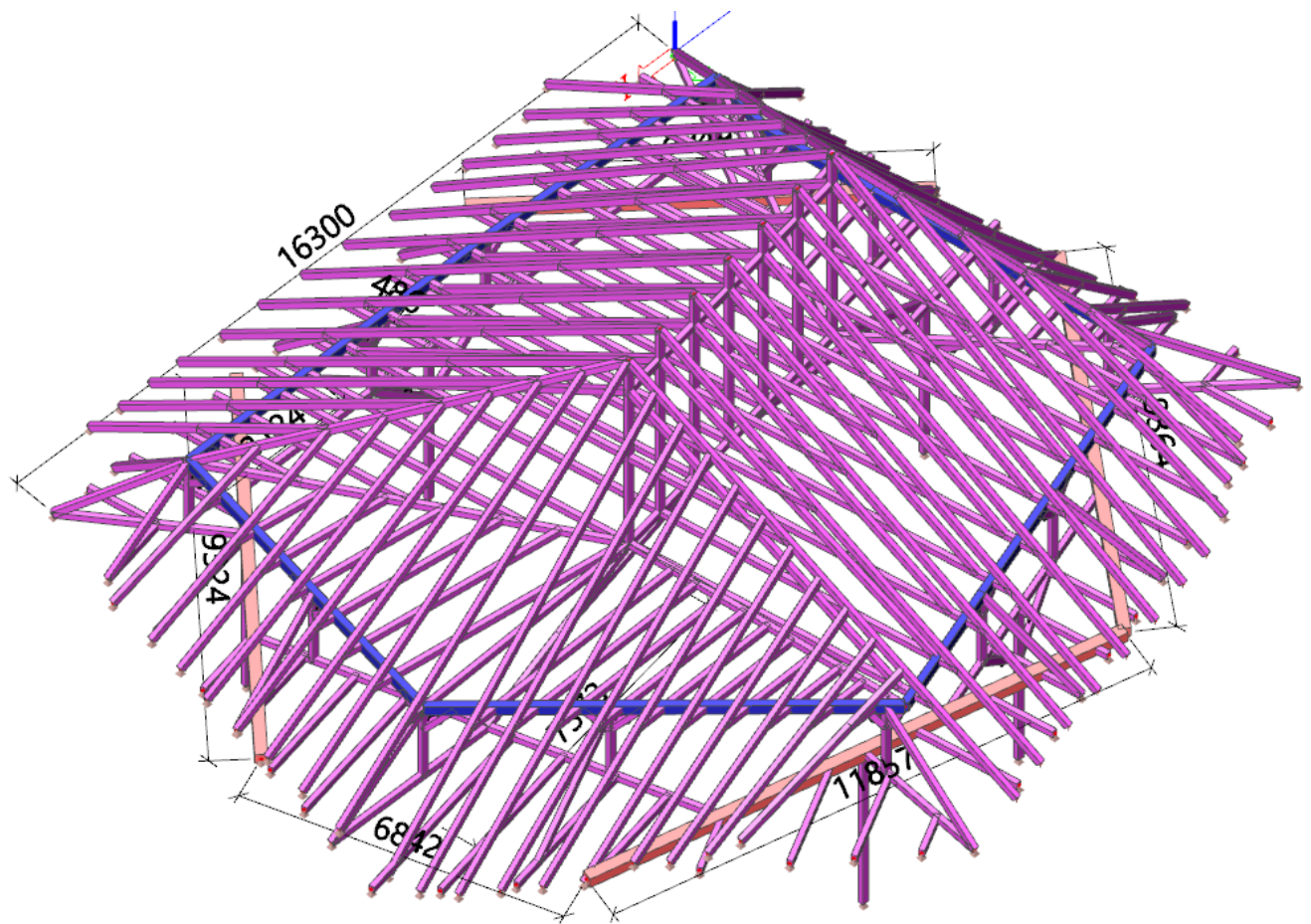
- Promjenjivo opterećenje:

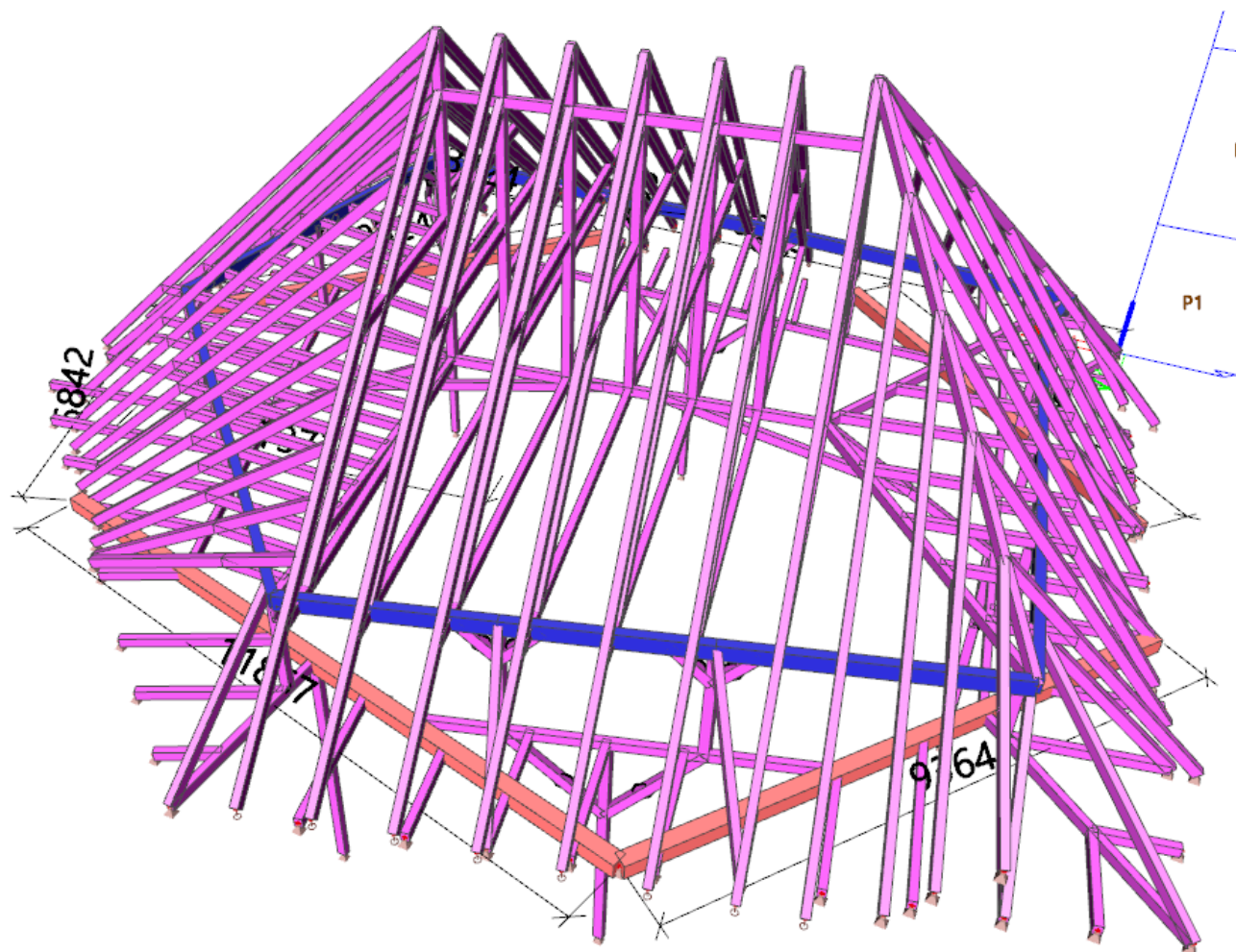
- snijegq_s=1,75kN/m²

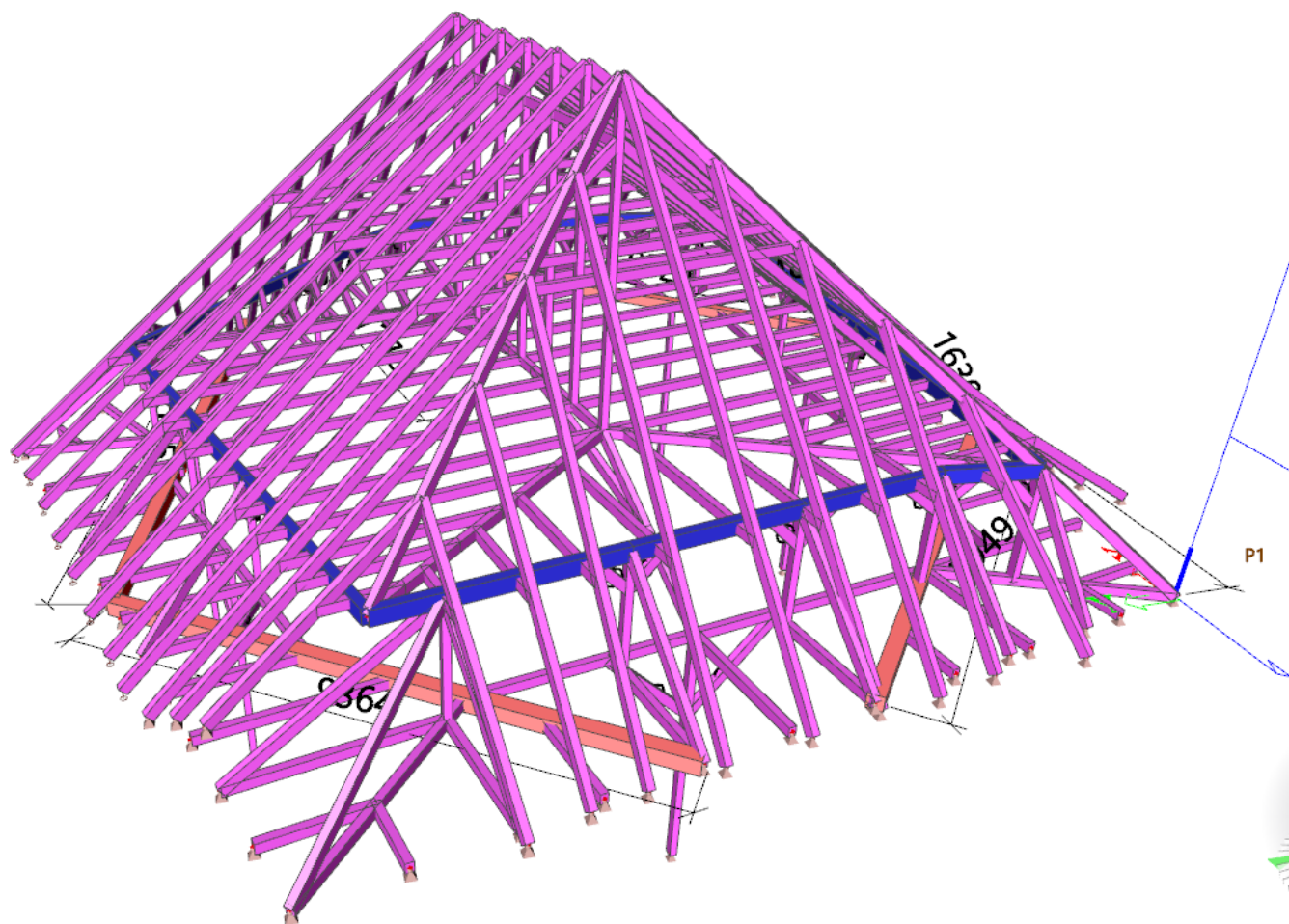
- vjetar..... q_{p(Ze)}=0,39x2,0=0,78kN/m²

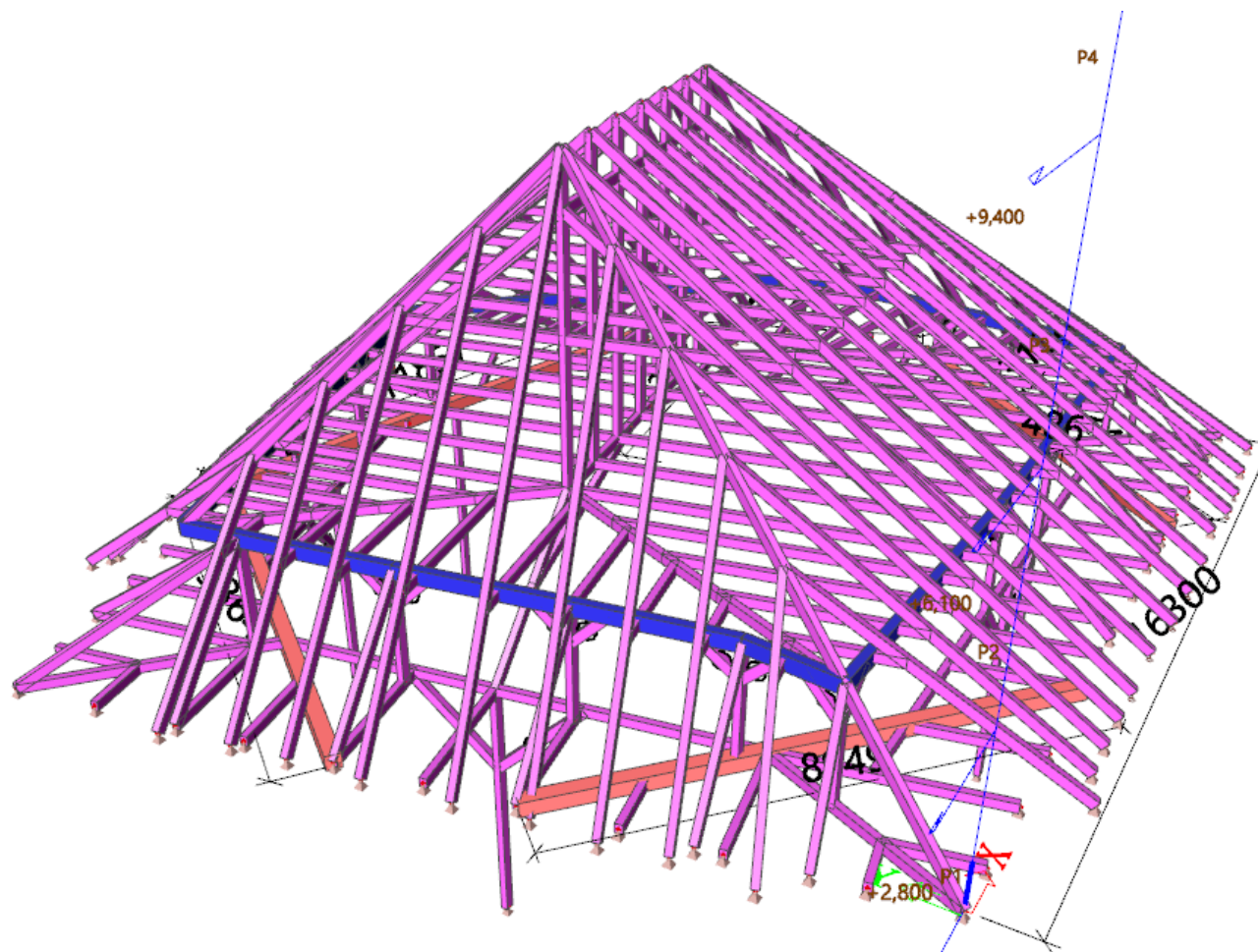
2.0. STATIČKA ANALIZA I PRORAČUN

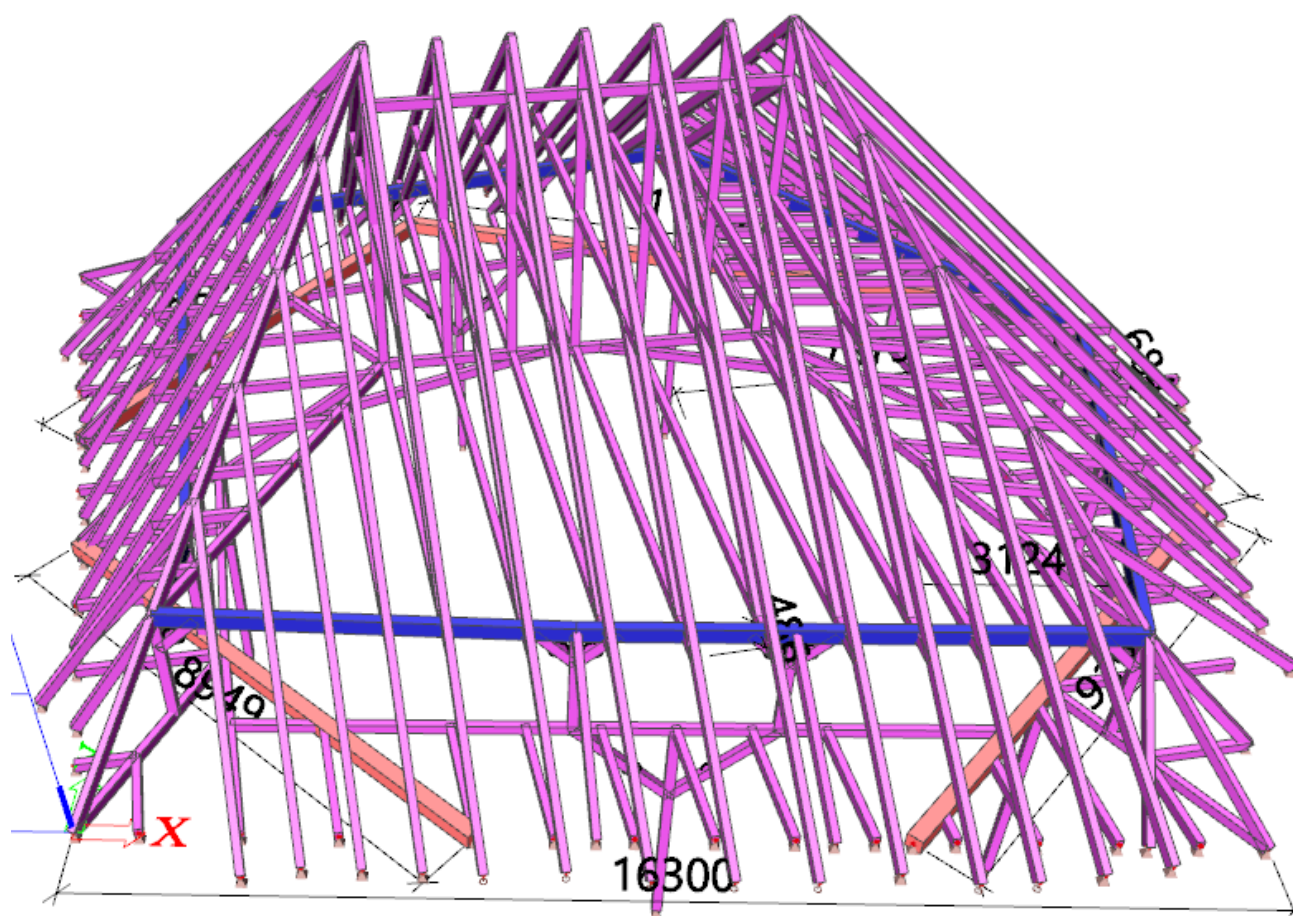
3D MODEL

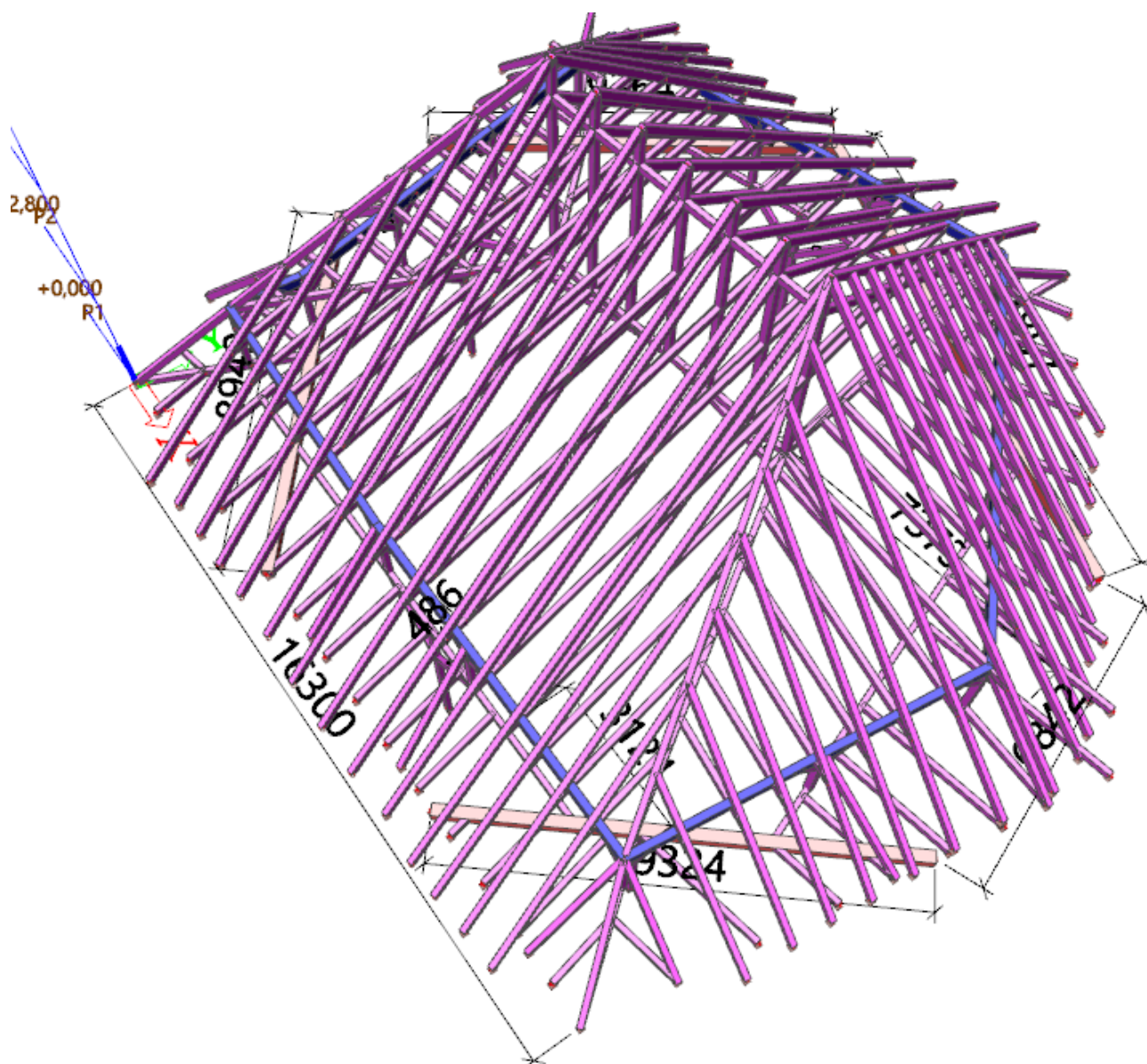


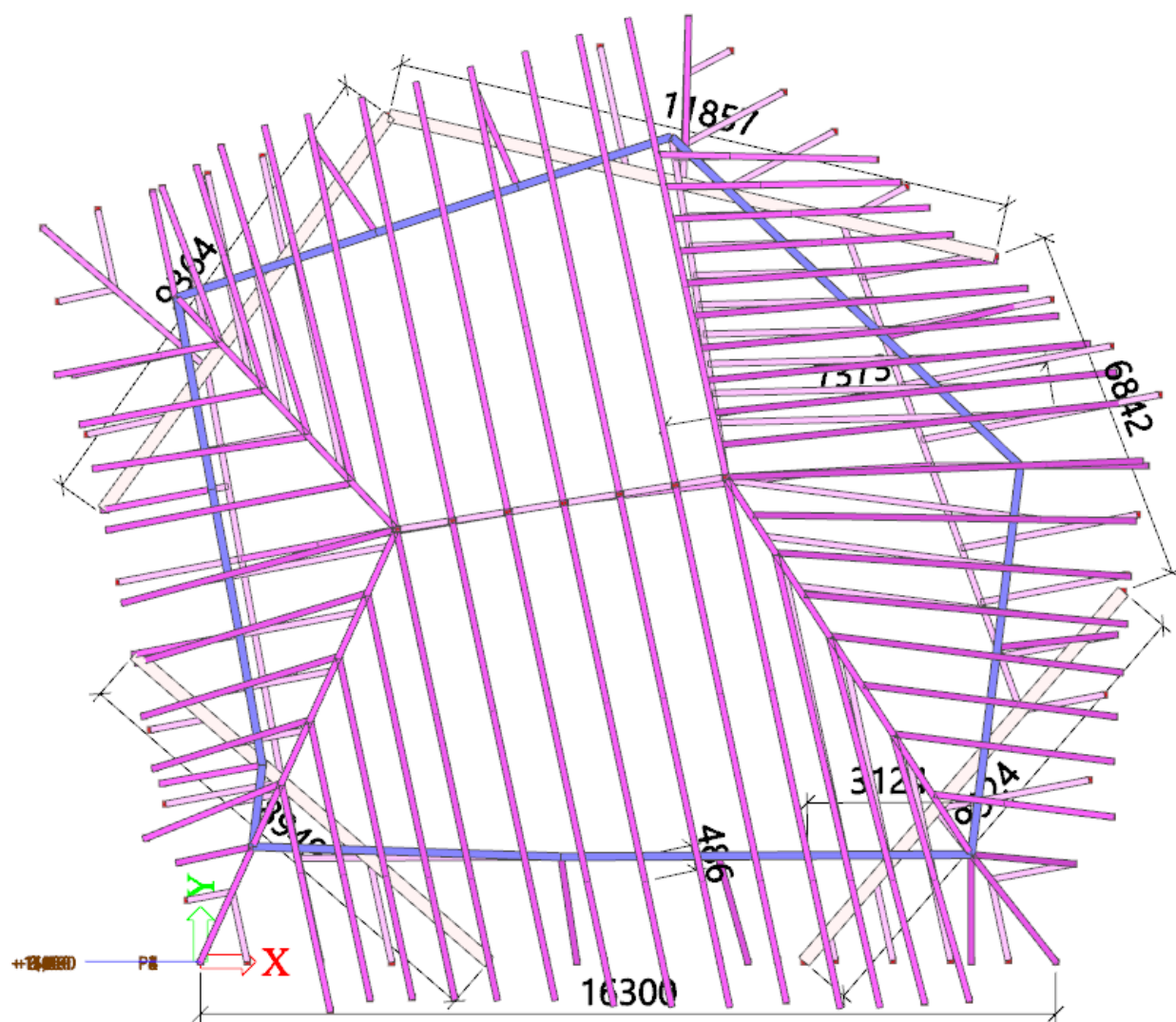


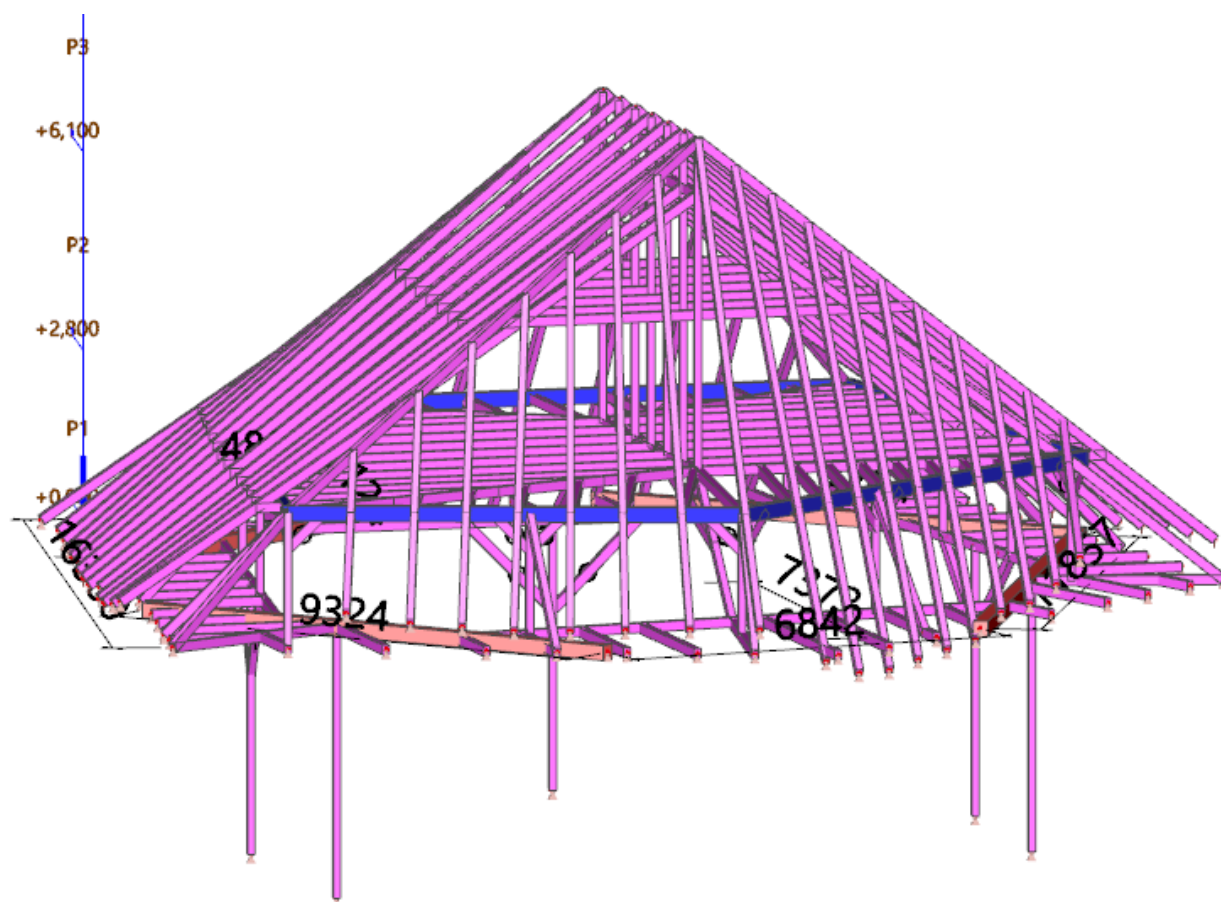
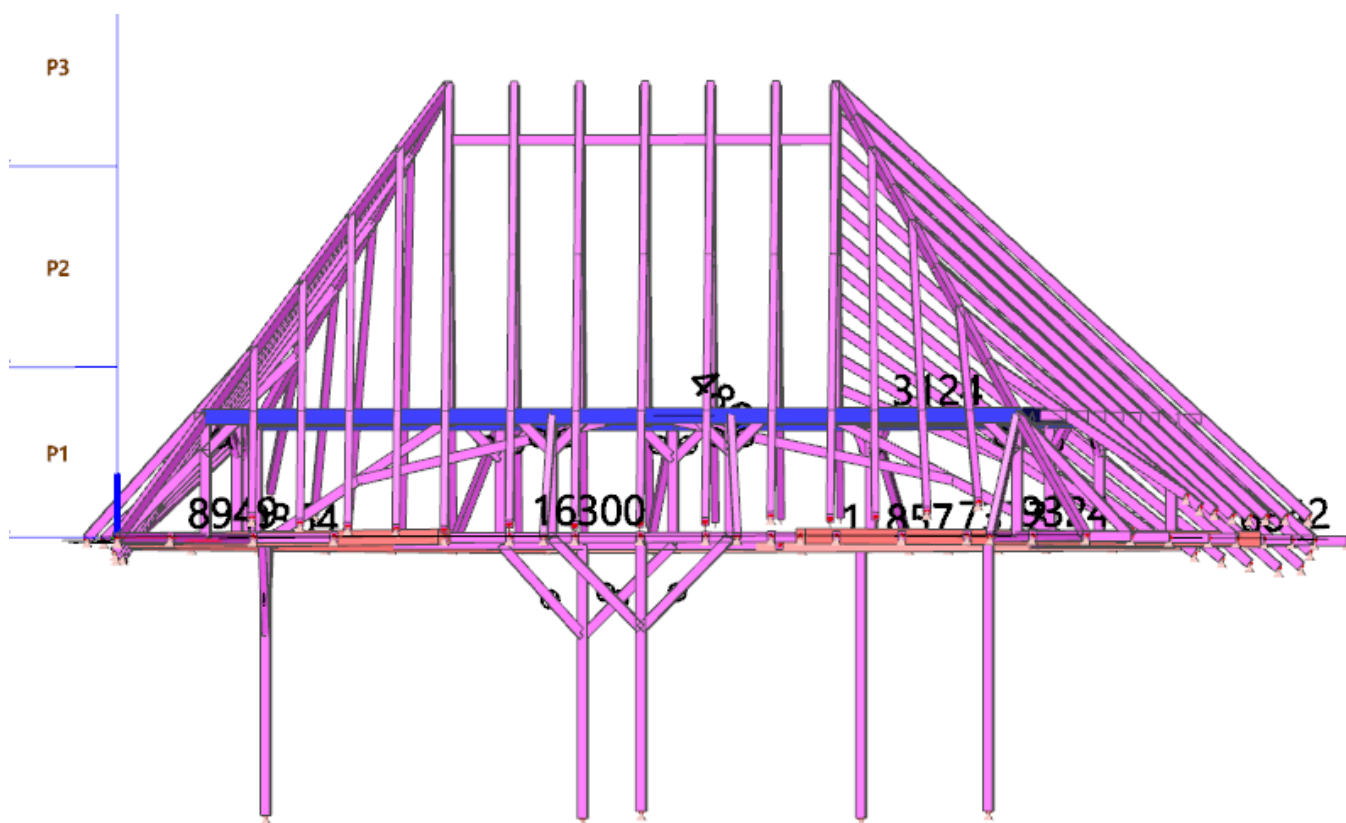












Kombinacije opterećenja:

GSN

- 1) $1,35VT+1,35\Delta G+1,5 Q$
- 2) $1,35VT+1,35\Delta G +1,5Q$

PROGIB

- 5) $1,0VT+1,0\Delta G+0,3Q$
- 6) $1,0VT+1,0\Delta G$

DUGOTRAJAN PROGIB

- 7) $1,0VT+1,0\Delta G+1,0Q$

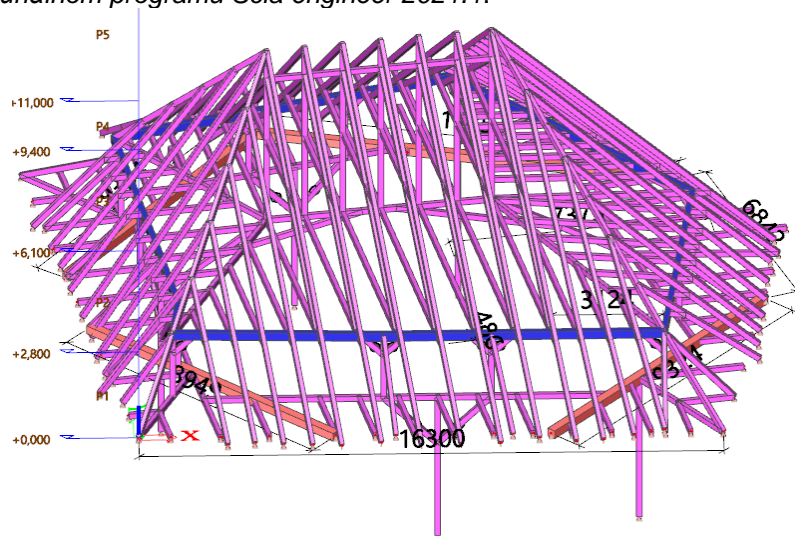
TEMELJI

- 8) $1,0VT+1,0\Delta G+1,0Q$
- 9) $1,35VT+1,35\Delta G+1,5Q$

Opterećenje

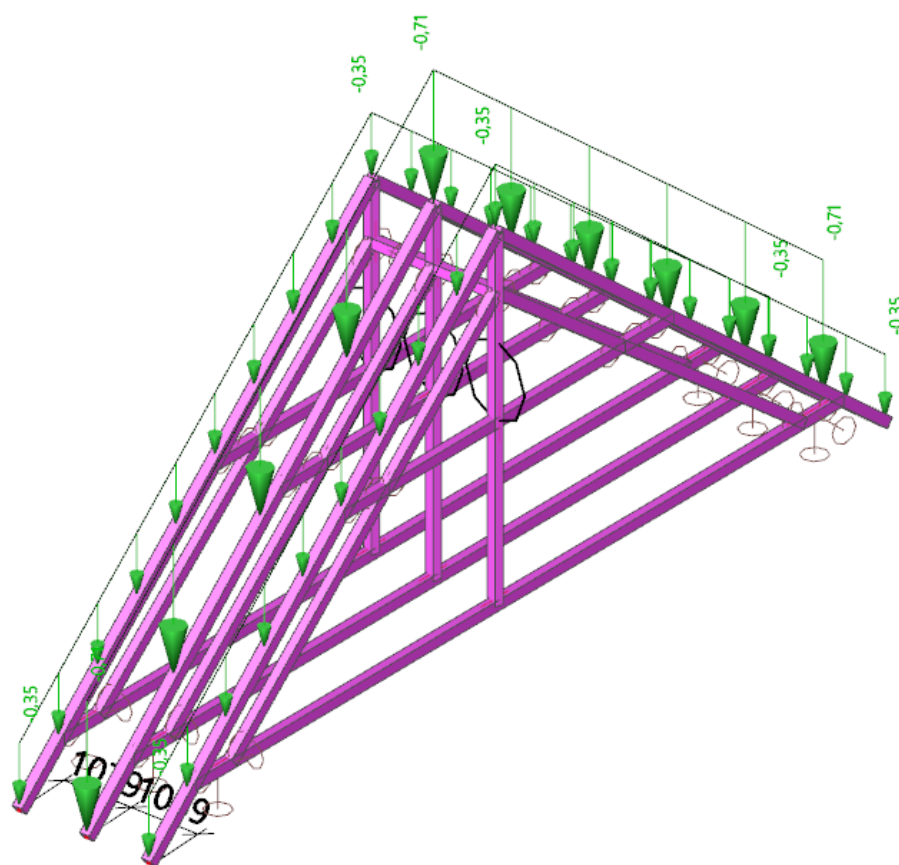
-Opterećenje vlastitom težinom

-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.1.



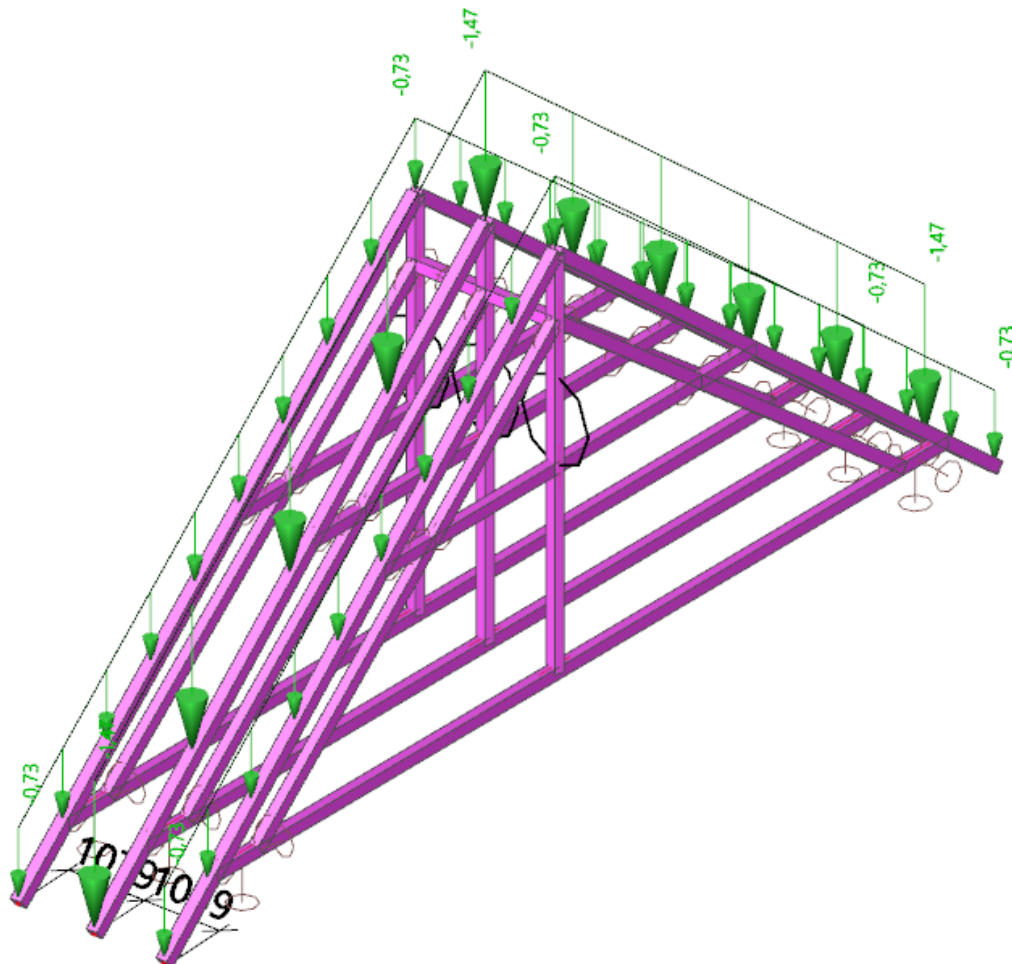
Vertikalno dodatno-stalno opterećenje

$q_s=1,71\text{kN/m'}$



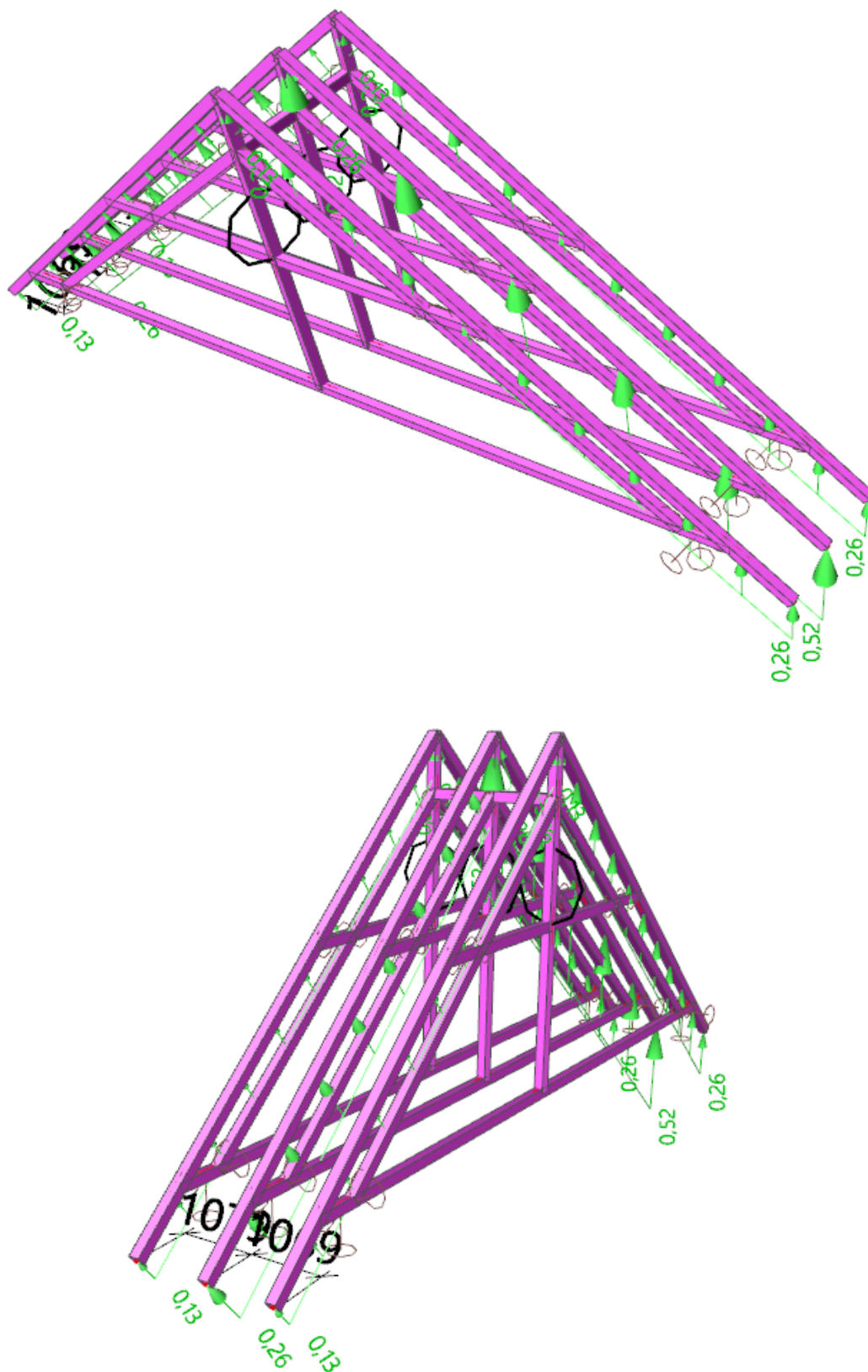
Promjenjivo opterećenje-snijeg

$q_s=1,47\text{kN/m'}$

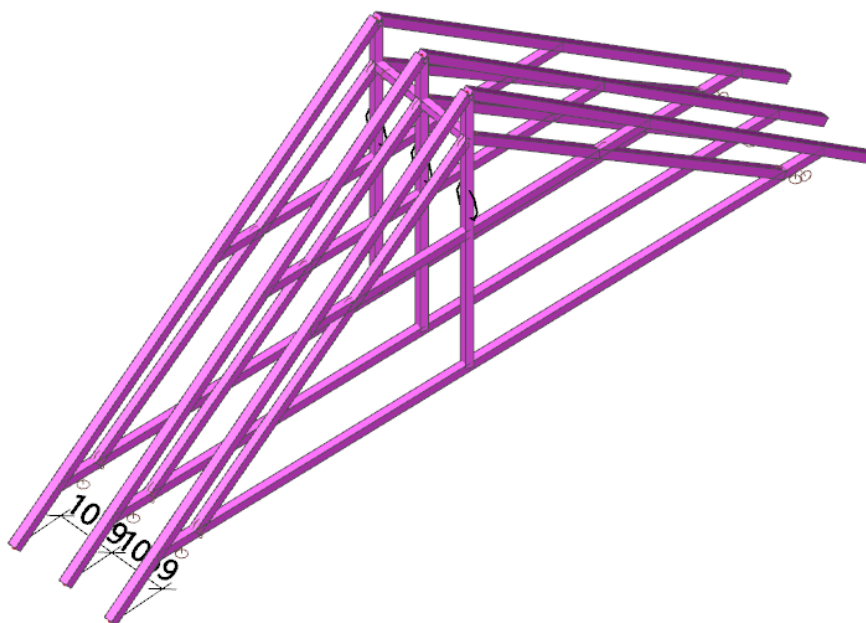


Promjenjivo opterećenje-vjetar (sisanje)

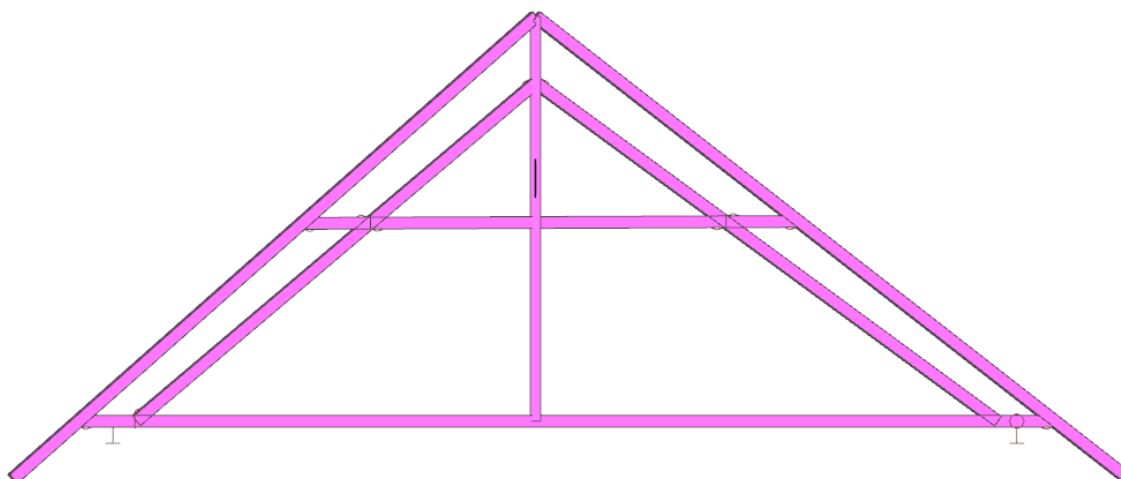
$$q_{w, \text{sisanje}} = +0,52 \text{ kN/m}^2$$



Kontrola iskoristivosti drvenih nosivih elemenata (rogovi, kliješta, visulja)

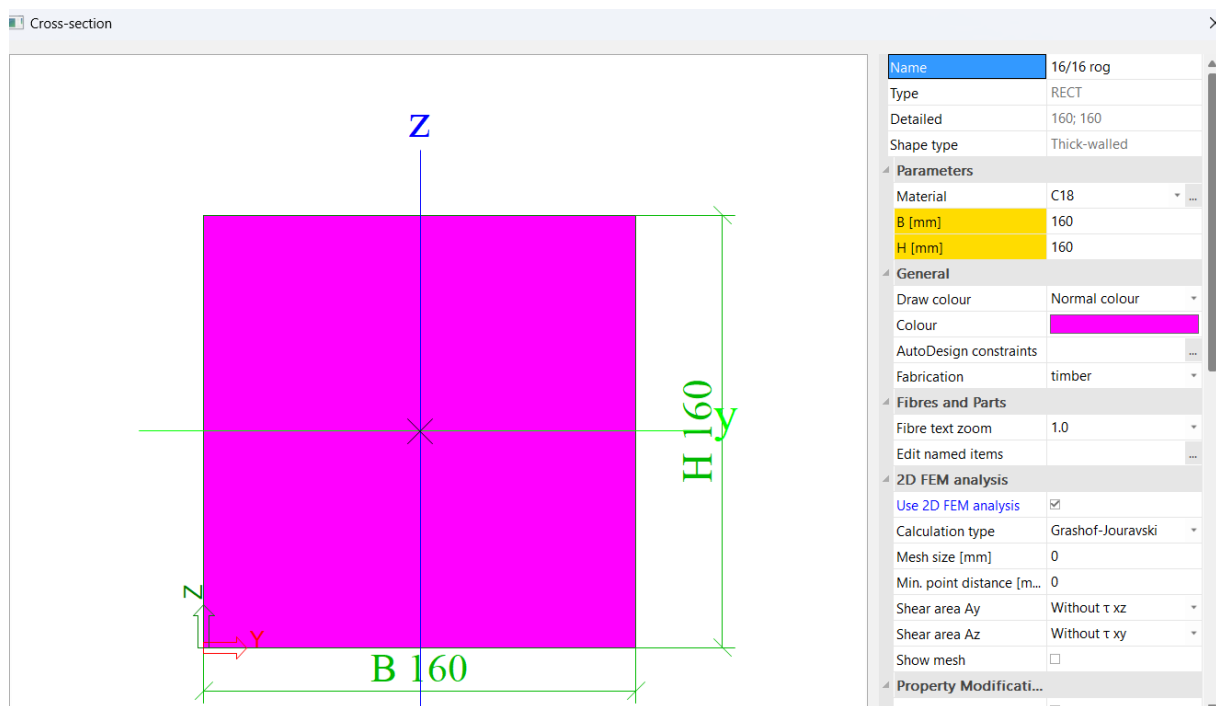


Lokalni model



Srednji okvir

Dimenzije roga



-klasa mekog drveta C18

-klasa uporabivosti 2

-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

Poprečne sile

1D internal forces

Values: Vz

Linear calculation

Combination: ULS (snijeg)1

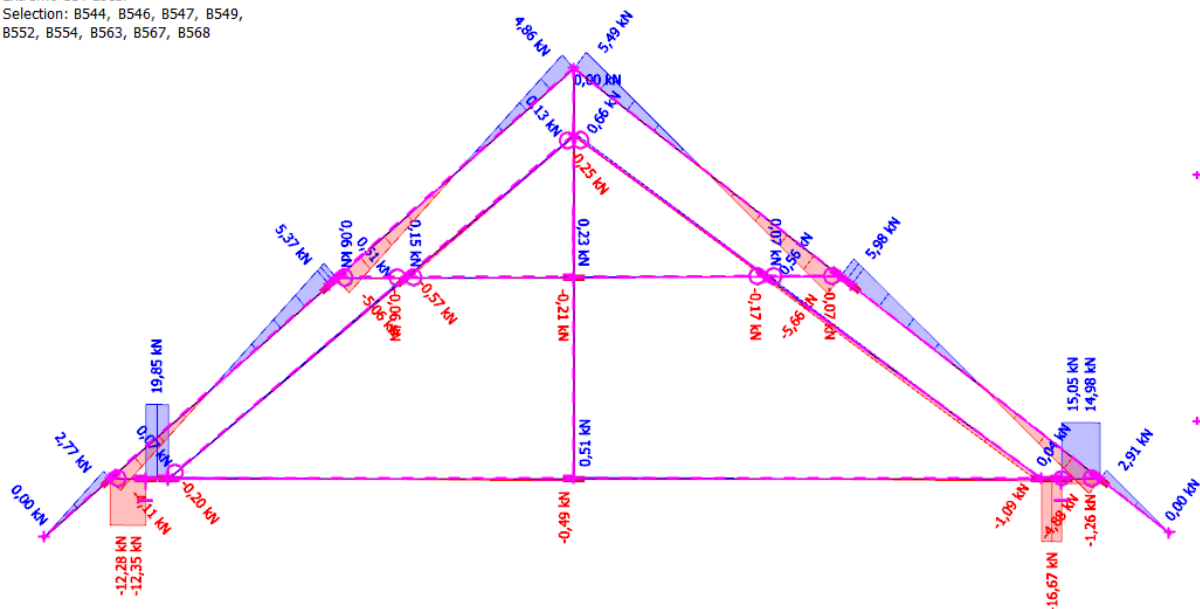
vjetarvodeći

Coordinate system: Member

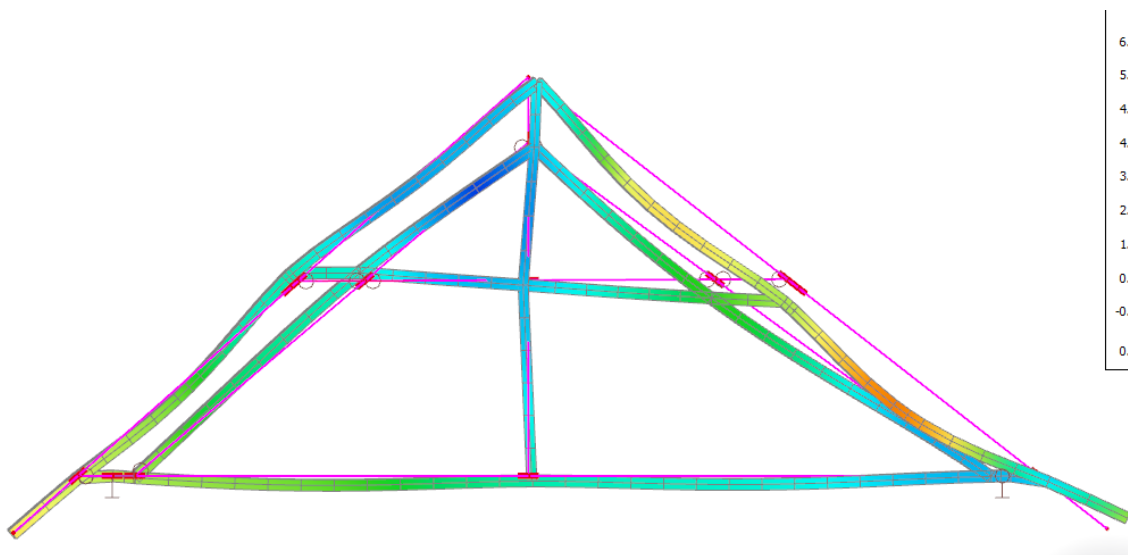
Extreme 1D: Local

Selection: B544, B546, B547, B549,

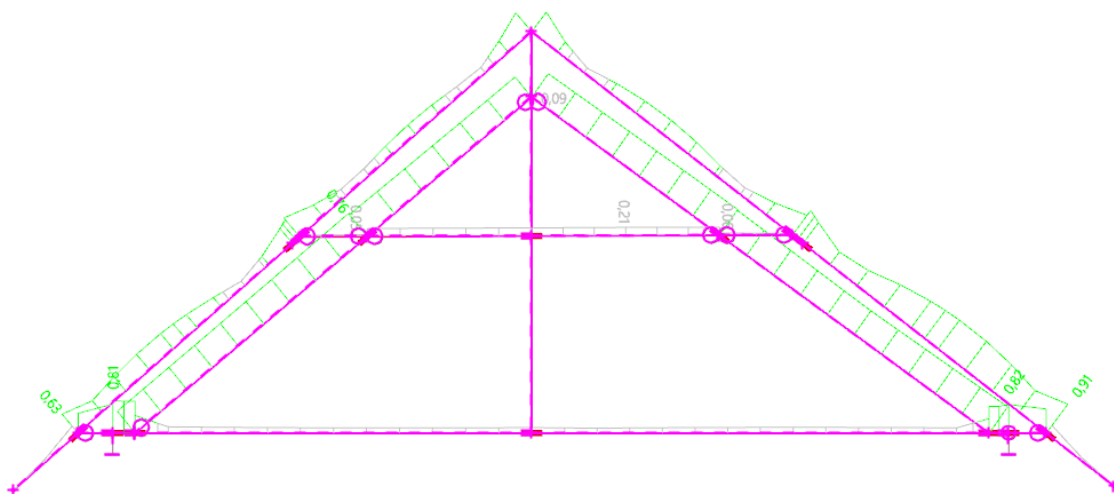
B552, B554, B563, B567, B568



Deformacija



Iskoristivost nosivih elemenata



Iskoristivost drva zadovoljava.

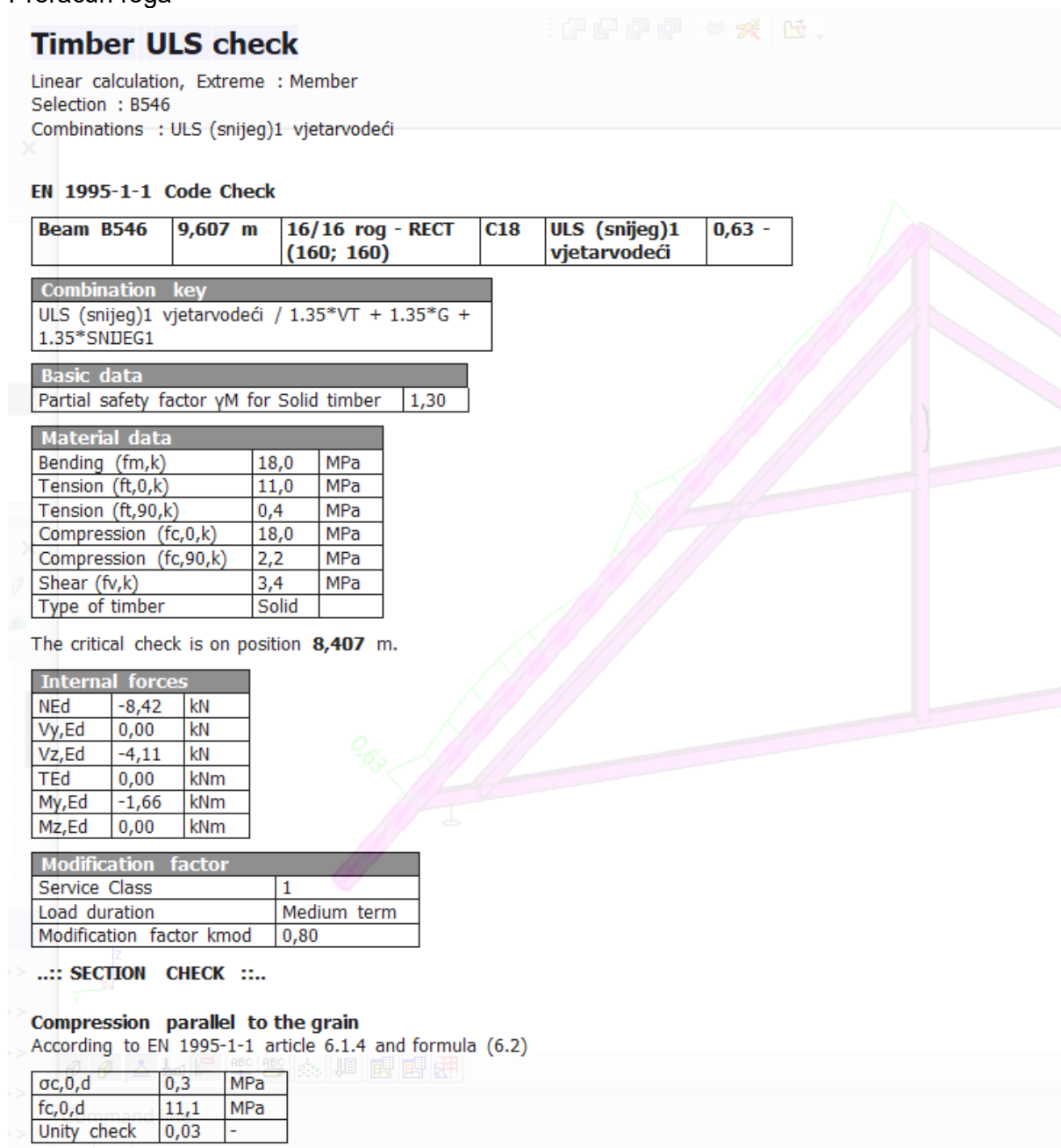
-klasa mekog drveta C18

-klasa uporabivosti 2

-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

Detaljni izvještaj iskoristivosti elemenata

Proračun roga



Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	6,88	kN
I	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	160	mm
A_{ef}	25600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,3	MPa
Support condition	Discrete	
h	160	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,4	MPa
Unity check	0,13	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	2,4	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
k_m	0,70	

>> Unity check (6.11) = $0,22 + 0,00 = 0,22$ -

>> Unity check (6.12) = $0,15 + 0,00 = 0,15$ -

Command line

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,4	MPa
$f_{v,d}$	2,1	MPa
Unity check τ_y	0,00	-
Unity check τ_z	0,17	-
Unity check Interaction	0,03	-

Note: The interaction equation has been added as a NCCL.

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
kshape	1,05	
$f_{v,d}$	2,1	MPa
Unity check	0,00	-
Unity check Interaction Shear	0,03	-

Note: The interaction equation has been added as a NCCL.

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	11,1	MPa
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
km	0,70	

Unity check (6.19) = $0,00 + 0,22 + 0,00 = 0,22$ -

Unity check (6.20) = $0,00 + 0,15 + 0,00 = 0,15$ -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...:

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	non-sway	
System length L	9,607	9,607	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length L_{cr}	9,607	9,607	m
Slenderness λ	208,00	208,00	-
Relative slenderness λ	3,63	3,63	-
Limit slenderness	0,30	0,30	-
Imperfection β_c	0,20	0,20	-
Reduction factor k_c	0,07	0,07	-

Unity check (6.23) = $0,41 + 0,22 + 0,00 = 0,63$ -

Unitv check (6.24) = $0,41 + 0,15 + 0,00 = 0,57$ -

Warning: The slenderness 208,00 is larger than the limit value 200,00!

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	43,46	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	63,7	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0,53	-
Reduction factor k_{crit}	1,00	-

Unity check (6.33) = $0,22$ -

Unity check (6.35) = $0,05 + 0,41 = 0,46$ -

$M_{y,crit}$ Parameters		
$G_{0,05}$	375,0	MPa
LTB length L	9,607	m
L_{ef}/L	0,80	
Effective length L_{ef}	7,686	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Proračun klijesta

Timber ULS check

Linear calculation, Extreme : Member

Selection : B552

Combinations : ULS (snijeg)1 vjetarvodeći

EN 1995-1-1 Code Check

Beam B552	7,215 m	14/16 - RECT (140; 160)	C50	ULS (snijeg)1 vjetarvodeći	0,76 -
-----------	---------	-------------------------	-----	----------------------------	--------

Combination key

ULS (snijeg)1 vjetarvodeći / 1.35*VT + 1.35*G + 1.35*SNDEG1

Basic data

Partial safety factor γ_M for Solid timber	1,30
---	------

Material data

Bending ($f_{m,k}$)	50,0	MPa
Tension ($f_{t,0,k}$)	30,0	MPa
Tension ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Compression ($f_{c,0,k}$)	29,0	MPa
Compression ($f_{c,90,k}$)	3,2	MPa
Shear ($f_{v,k}$)	4,0	MPa
Type of timber	Solid	

The critical check is on position **2,994** m.

Internal forces

N _{Ed}	-30,35	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,51	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	-1,23	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Modification factor

Service Class	1
Load duration	Medium term
Modification factor k_{mod}	0,80

...: SECTION CHECK ...

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,4	MPa
$f_{c,0,d}$	17,8	MPa
Unity check	0,08	-

...: SECTION CHECK ...

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,4	MPa
$f_{c,0,d}$	17,8	MPa
Unity check	0,08	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	1,08	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	140	mm
A_{ef}	22400	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Support condition	Discrete	
h	160	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	2,0	MPa
Unity check	0,02	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

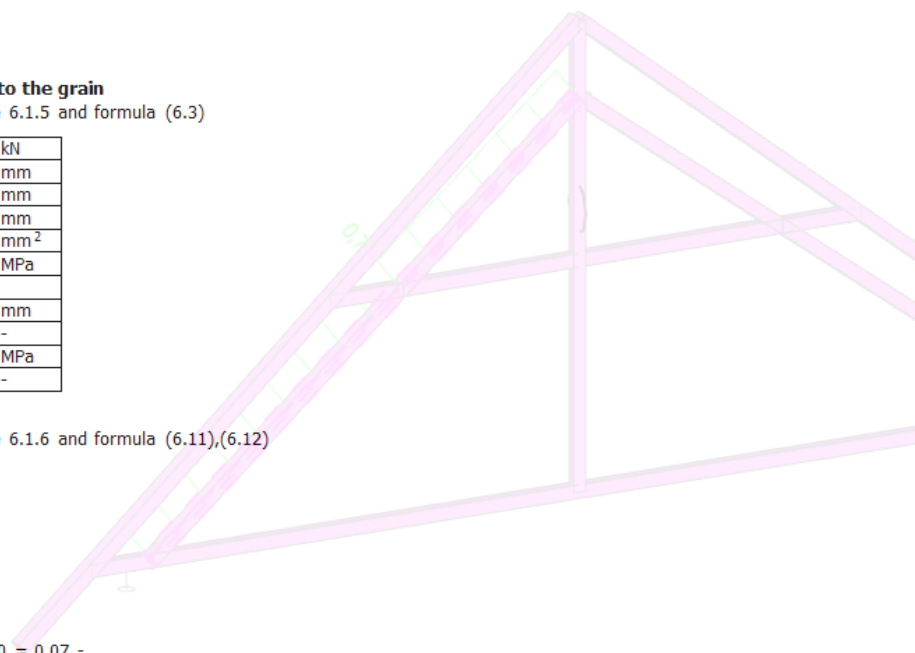
$\sigma_{m,y,d}$	2,1	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	30,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,01	
$f_{m,z,d}$	31,2	MPa
k_m	0,70	

Unity check (6.11) = $0,07 + 0,00 = 0,07$ -

Unity check (6.12) = $0,05 + 0,00 = 0,05$ -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)



kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Unity check τ_y	0,00	-
Unity check τ_z	0,02	-
Unity check Interaction	0,00	-

Note: The interaction equation has been added as a NCCI.

Torsion

According to EN 1995-1-1 article 6.1.8 and formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
kshape	1,06	
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Unity check	0,00	-
Unity check Interaction Shear	0,00	-

Note: The interaction equation has been added as a NCCI.

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	17,8	MPa
$f_{m,y,d}$	30,8	MPa
$f_{m,z,d}$	31,2	MPa
km	0,70	

Unity check (6.19) = $0,01 + 0,07 + 0,00 = 0,07$ -

Unity check (6.20) = $0,01 + 0,05 + 0,00 = 0,05$ -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	non-sway	
System length L	4,221	7,215	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length Lcr	4,221	7,215	m
Slenderness λ	91,40	178,52	-
Relative slenderness λ	1,51	2,96	-
Limit slenderness	0,30	0,30	-
Imperfection β_c	0,20	0,20	-
Reduction factor k_c	0,37	0,11	-

Unity check (6.23) = $0,20 + 0,07 + 0,00 = 0,27$ -

Unity check (6.24) = $0,71 + 0,05 + 0,00 = 0,76$ -

Beams subjected to bending or combined bending and compression

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

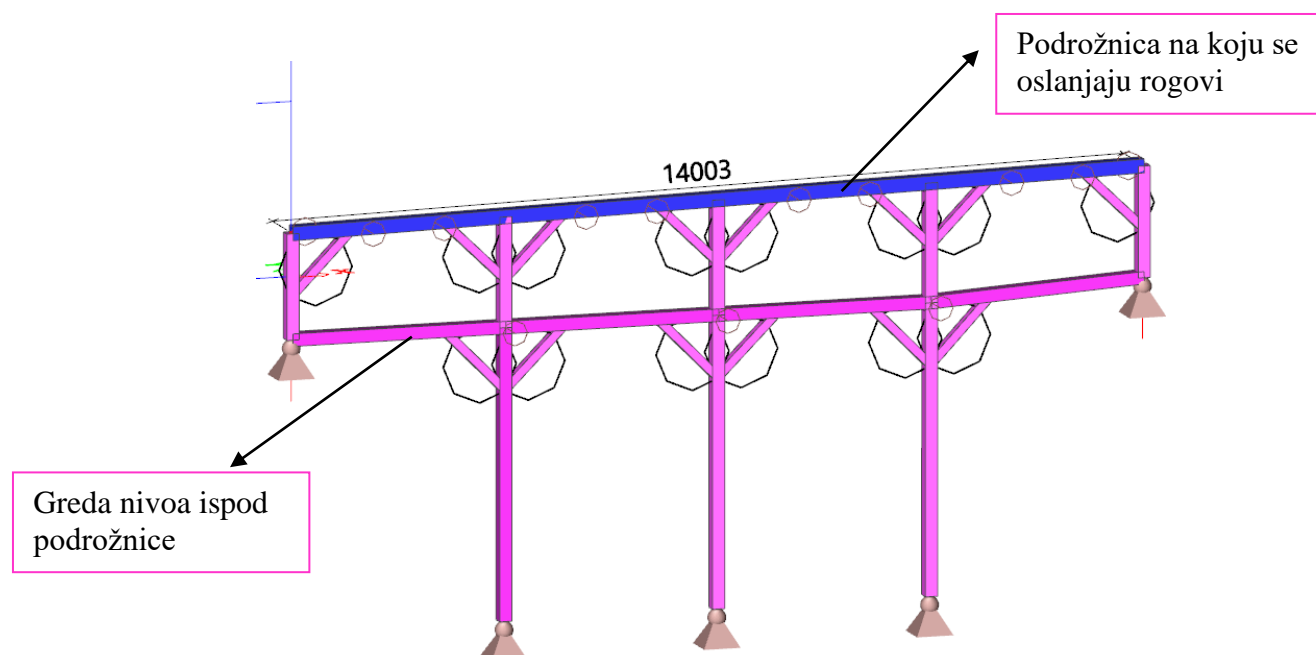
LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	73,61	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	123,2	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0,64	-
Reduction factor k_{crit}	1,00	-

Unity check (6.33) = $0,07$ -

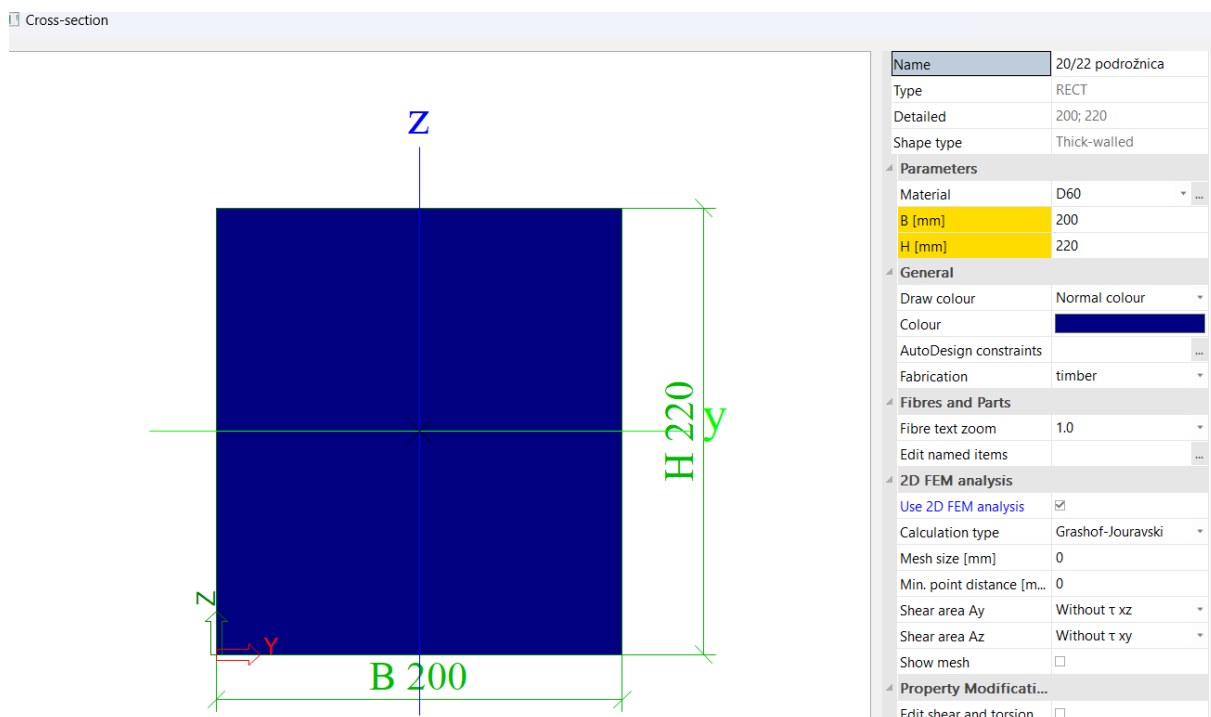
Unity check (6.35) = $0,00 + 0,71 = 0,71$ -

My,crit Parameters		
G0,05	668,8	MPa
LTB length L	7,215	m
Lef/L	0,80	
Effective length Lef	5,772	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

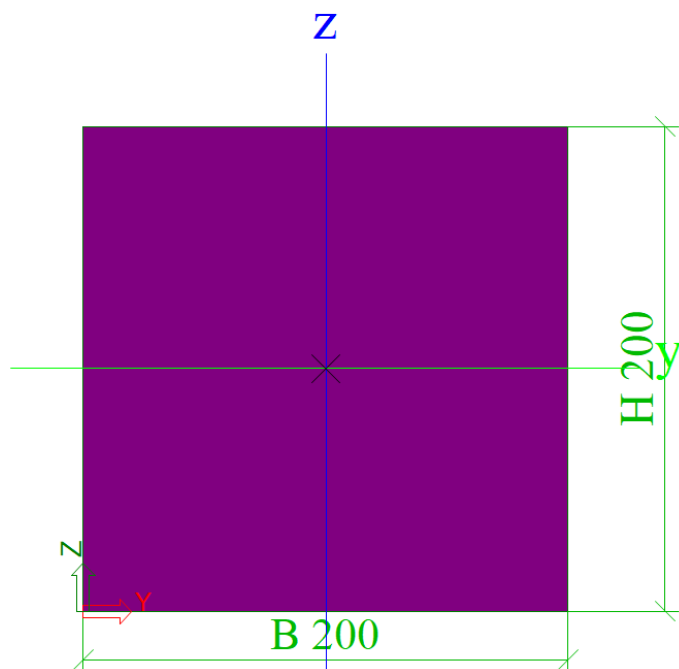


Dimenzije podrožnice



- klasa mekog drveta D60
- klasa uporabivosti 2
- ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

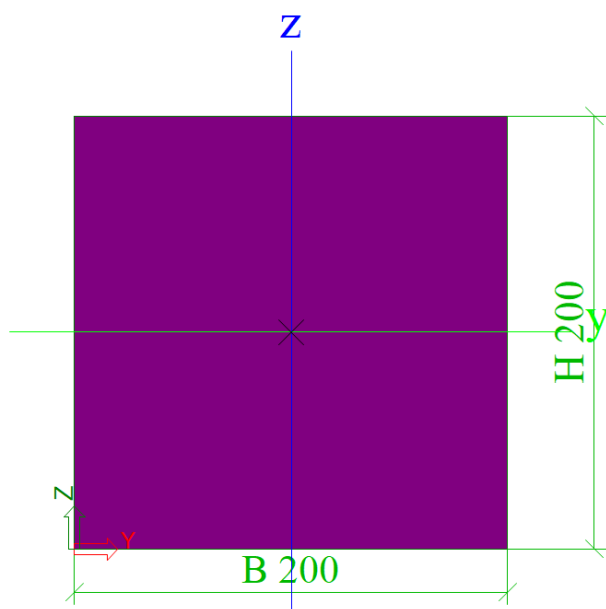
Dimenzija grede nivoa ispod podrožnice i klasa mekog drva



Name	20/20
Type	RECT
Detailed	200; 200
Shape type	Thick-walled
Parameters	
Material	C18
B [mm]	200
H [mm]	200
General	
Draw colour	Normal colour
Colour	
AutoDesign constraints	
Fabrication	timber
Fibres and Parts	
Fibre text zoom	1.0
Edit named items	
2D FEM analysis	
Use 2D FEM analysis	<input checked="" type="checkbox"/>
Calculation type	Grashof-Jouravski
Mesh size [mm]	0
Min. point distance [m...]	0
Shear area Ay	Without τ_{xz}
Shear area Az	Without τ_{xy}
Show mesh	<input type="checkbox"/>
Property Modificati...	

Dimenzija stupa i klasa mekog drva

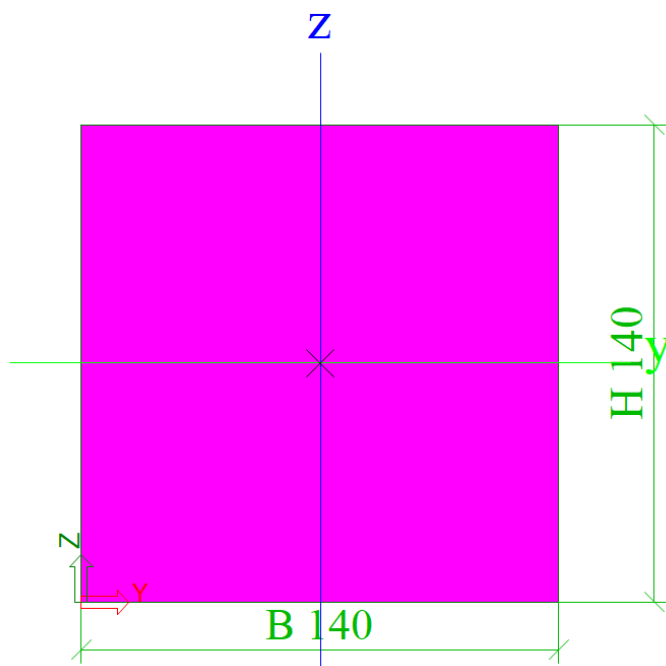
Cross-section



Name	20/20
Type	RECT
Detailed	200; 200
Shape type	Thick-walled
Parameters	
Material	C18
B [mm]	200
H [mm]	200
General	
Draw colour	Normal colour
Colour	
AutoDesign constraints	
Fabrication	timber
Fibres and Parts	
Fibre text zoom	1.0
Edit named items	
2D FEM analysis	
Use 2D FEM analysis	<input checked="" type="checkbox"/>
Calculation type	Grashof-Jouravski
Mesh size [mm]	0
Min. point distance [m...]	0
Shear area Ay	Without τ_{xz}
Shear area Az	Without τ_{xy}
Show mesh	<input type="checkbox"/>
Property Modificati...	
Edit shear and torsion	<input type="checkbox"/>

- klasa mekog drveta C18
- klasa uporabivosti 2
- ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

Dimenzija ruku



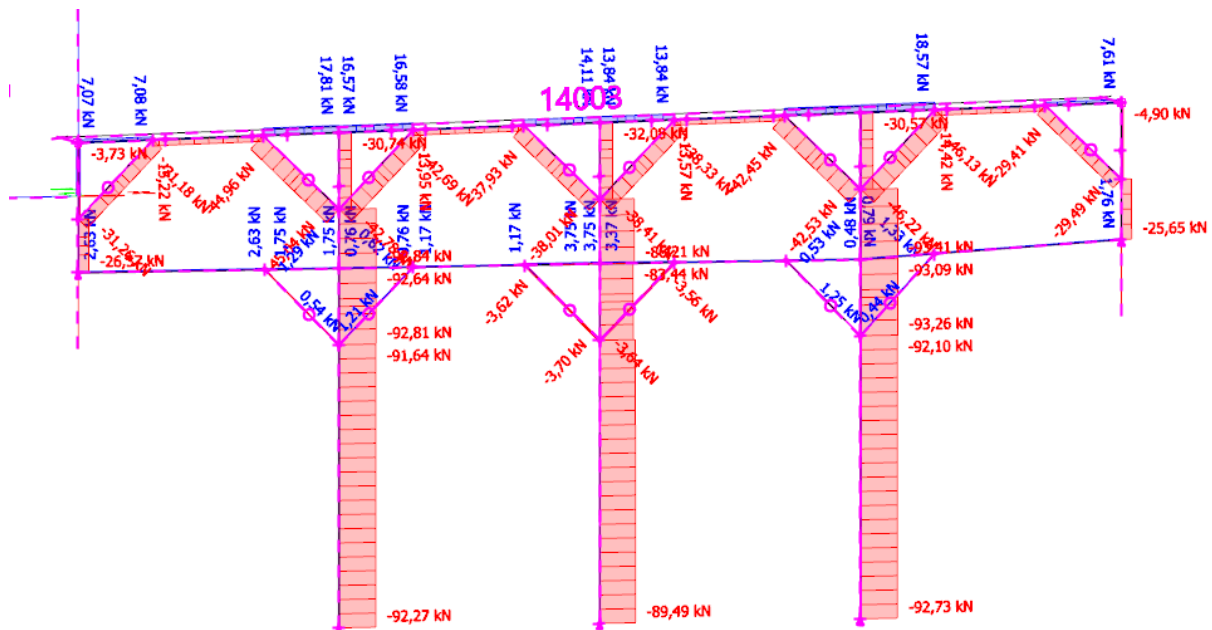
Name	14/14 ruke
Type	RECT
Detailed	140; 140
Shape type	Thick-walled
Parameters	
Material	C18
B [mm]	140
H [mm]	140
General	
Draw colour	Normal colour
Colour	
AutoDesign constraints	
Fabrication	timber
Fibres and Parts	
Fibre text zoom	1.0
Edit named items	
2D FEM analysis	
Use 2D FEM analysis	<input checked="" type="checkbox"/>
Calculation type	Grashof-Jouravski
Mesh size [mm]	0
Min. point distance [m...]	0
Shear area Ay	Without τ_{xz}
Shear area Az	Without τ_{xy}
Show mesh	<input type="checkbox"/>
Property Modificati...	
Edit shear and torsion ...	<input type="checkbox"/>

-klasa mekog drveta C18

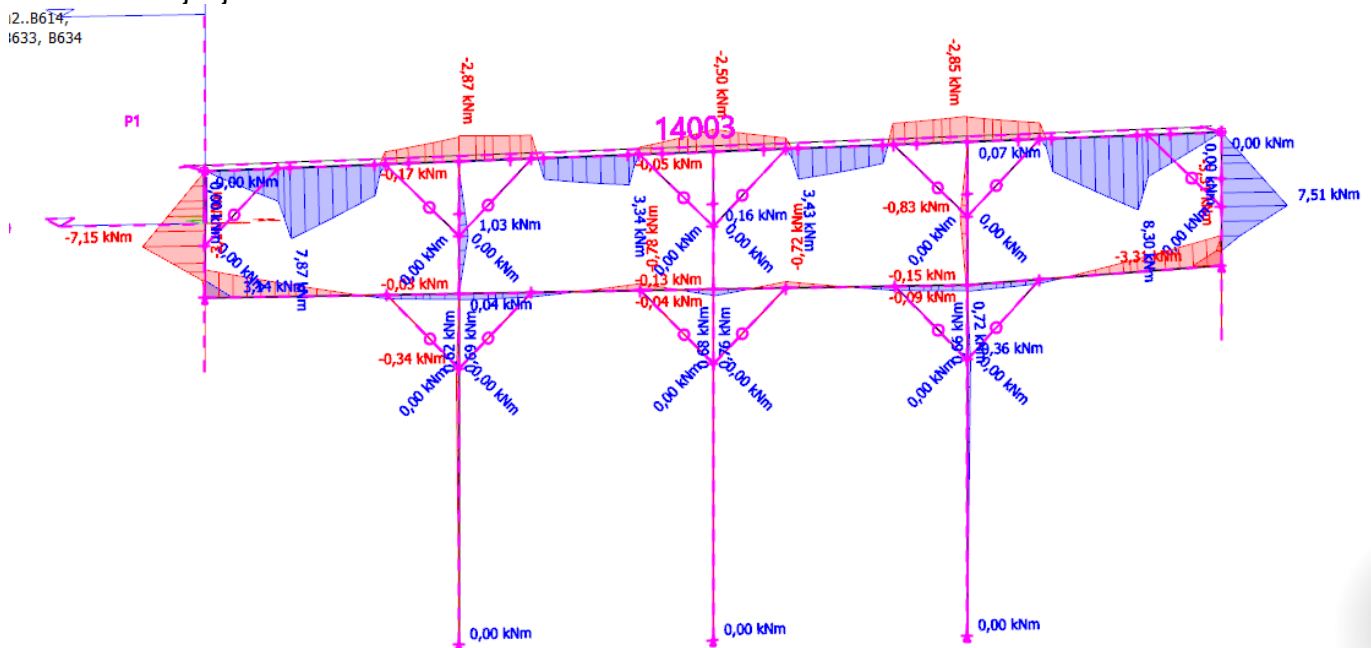
-klasa uporabivosti 2

-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$

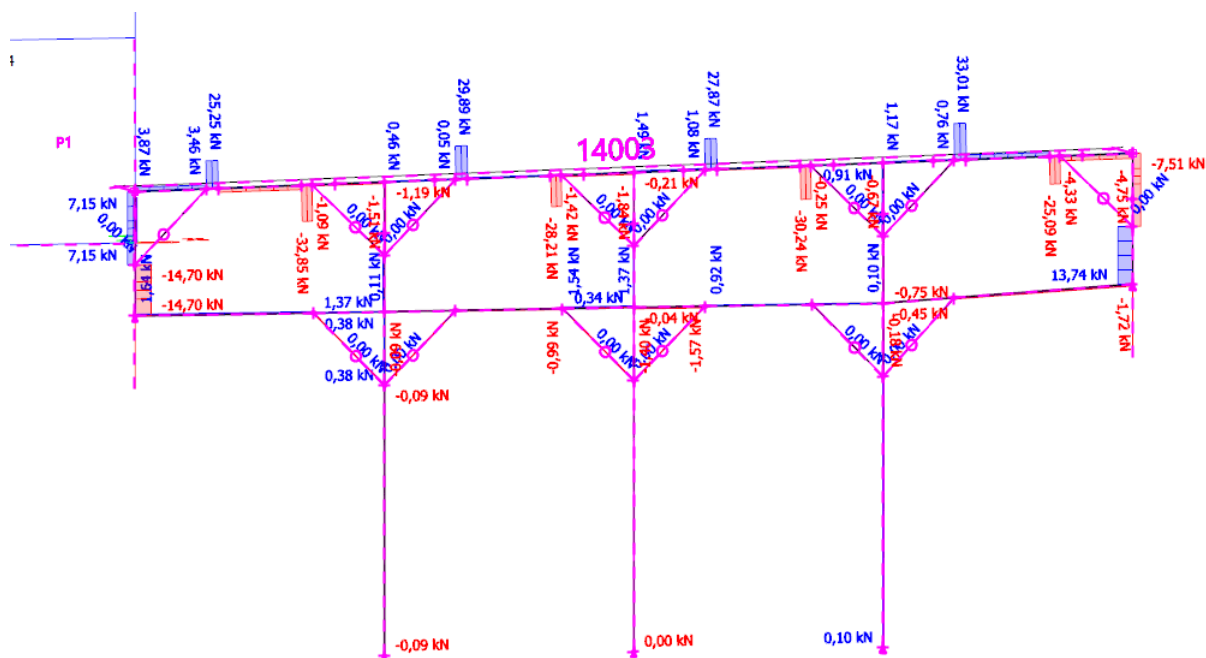
Uzdužne sile



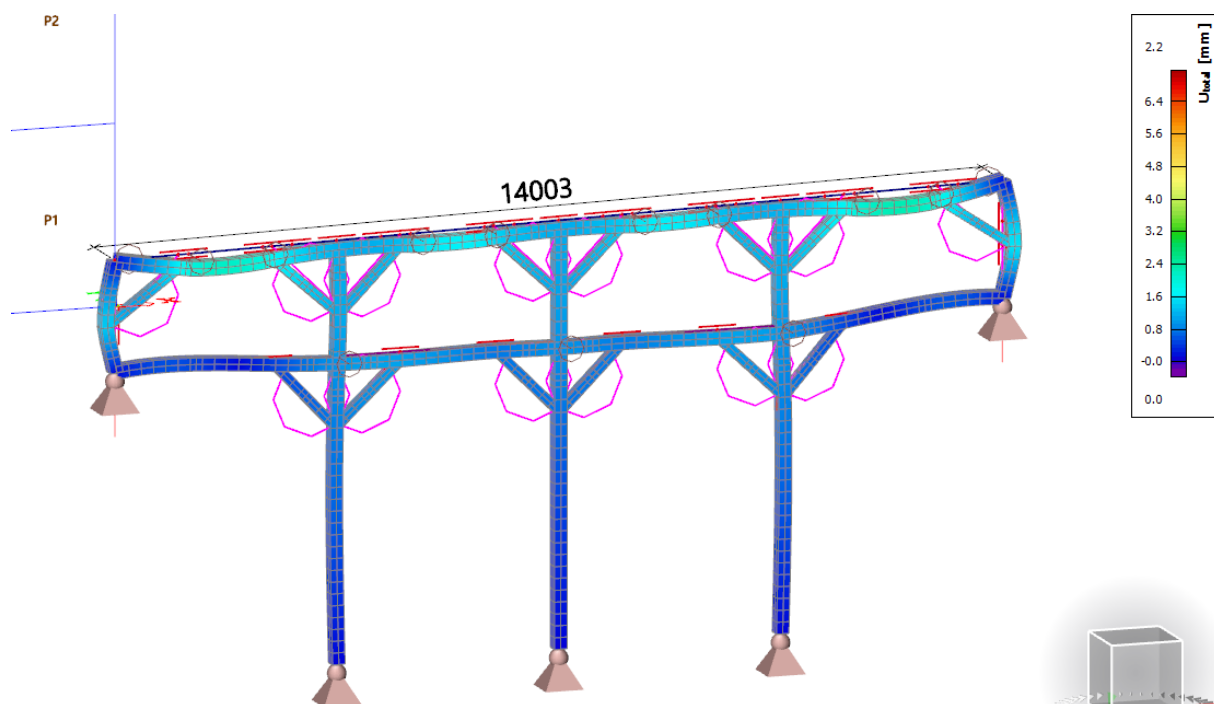
Momenti savijanja



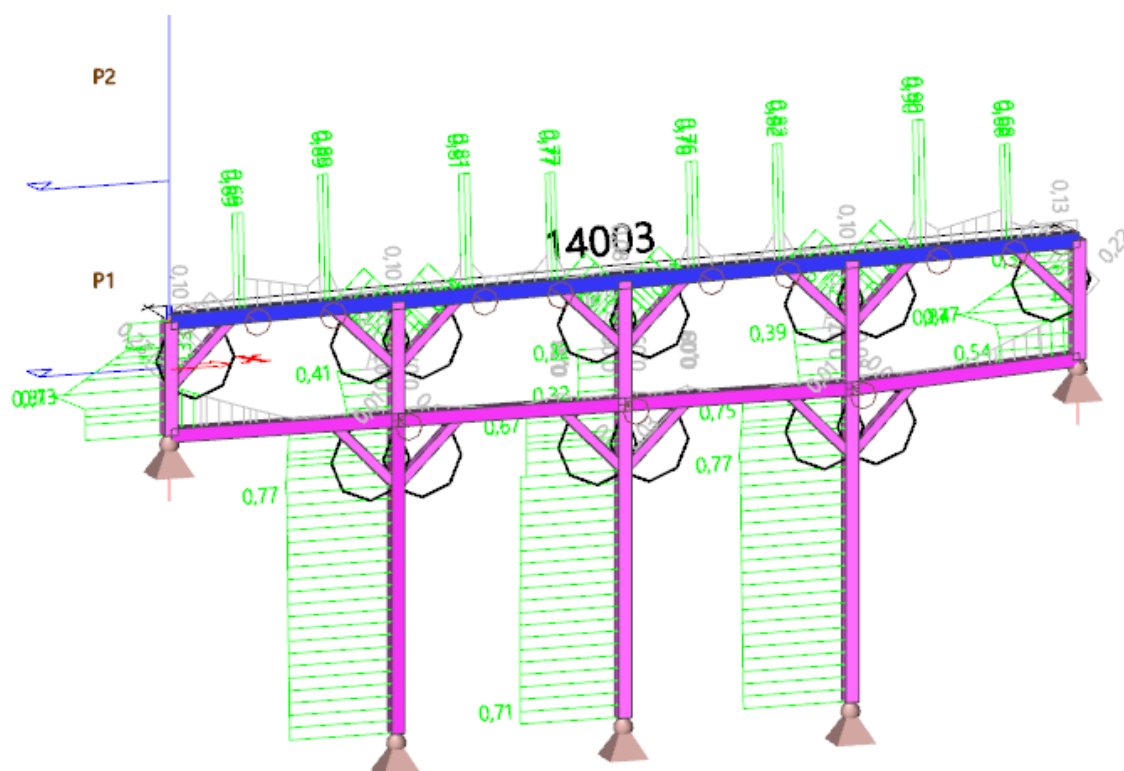
Poprečne sile



Deformacija



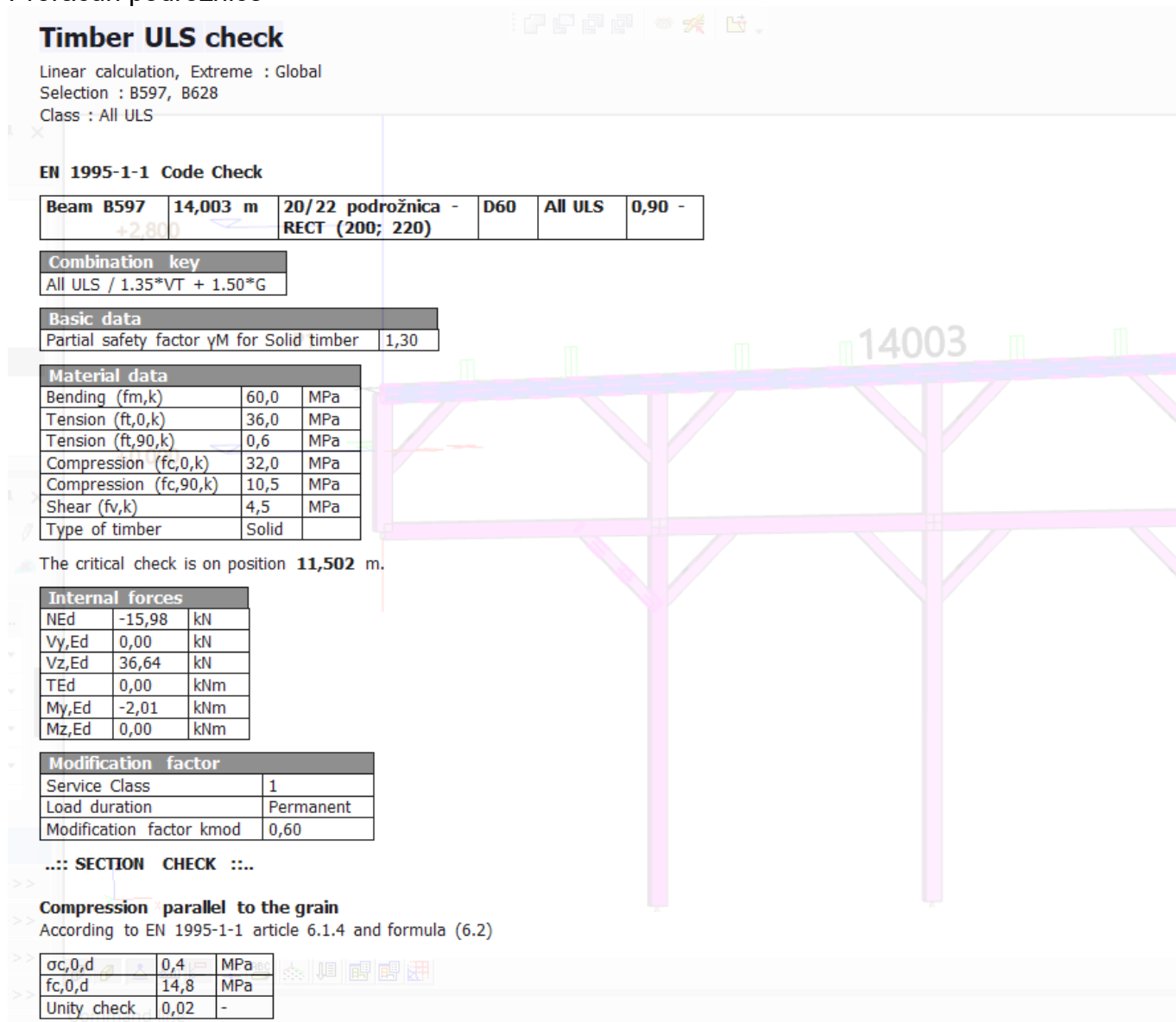
Iskoristivost nosivih elemenata od mekog drva



Iskoristivost drva zadovoljava.

Detaljni izvještaj iskoristivosti elemenata

Proračun podrožnice



Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	35,78	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	200	mm
A_{ef}	32000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	1,1	MPa
Support condition	Discrete	
h	220	mm
$k_{c,90}$	1,00	-
$f_{c,90,d}$	4,8	MPa
Unity check	0,23	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	1,2	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	27,7	MPa
k_m	0,70	

>> Unity check (6.11) = $0,05 + 0,00 = 0,05$ -

Unity check (6.12) = $0,03 + 0,00 = 0,03$ -

Shear

>> According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	1,9	MPa
$f_{v,d}$	2,1	MPa
Unity check τ_z	0,90	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	14,8	MPa
$f_{m,y,d}$	27,7	MPa
km	0,70	

Unity check (6.19) = $0,00 + 0,05 + 0,00 = 0,05$ -Unity check (6.20) = $0,00 + 0,03 + 0,00 = 0,03$ -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...:**Columns subjected to compression or combined compression and bending**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	non-sway	
System length L	2,480	2,334	m
Buckling factor k	1,67	0,60	
Buckling length L _{cr}	4,138	1,396	m
Slenderness λ	65,15	24,17	-
Relative slenderness λ	0,98	0,36	-
Limit slenderness	0,30	0,30	-
Imperfection β_c	0,20	0,20	-
Reduction factor k _c	0,70	0,99	-

Unity check (6.23) = $0,03 + 0,05 + 0,00 = 0,08$ -Unity check (6.24) = $0,02 + 0,03 + 0,00 = 0,06$ -**Beams subjected to bending or combined bending and compression**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	1065,06	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	660,2	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0,30	-
Reduction factor k _{crit}	1,00	-

Unity check (6.33) = $0,05$ -Unity check (6.35) = $0,00 + 0,02 = 0,03$ -

$M_{y,crit}$ Parameters		
G0,05	893,8	MPa
LTB length L	2,334	m
L _{ef} /L	0,90	
Effective length L _{ef}	2,100	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Proračun stupa

Timber ULS check

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : B612..B614

Class : All ULS

EN 1995-1-1 Code Check

Beam B614	4,700 m	20/20 stup (200; 200)	- RECT	C18	All ULS	0,77 -
-----------	---------	--------------------------	--------	-----	---------	--------

Combination key

All ULS / 1.35*VT + 1.50*G

Basic data

Partial safety factor γ_M for Solid timber 1,30

Material data

Bending ($f_{m,k}$)	18,0	MPa
Tension ($f_{t,0,k}$)	11,0	MPa
Tension ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Compression ($f_{c,0,k}$)	18,0	MPa
Compression ($f_{c,90,k}$)	2,2	MPa
Shear (f_v,k)	3,4	MPa
Type of timber	Solid	

The critical check is on position 3,700 m.

Internal forces

NEd	-103,37	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,50	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,40	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Modification factor

Service Class	1
Load duration	Permanent
Modification factor k_{mod}	0,60

... SECTION CHECK ...

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	2,6	MPa
$f_{c,0,d}$	8,3	MPa
Unity check	0,31	-

Compression perpendicular to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.5 and formula (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,60	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	200	mm
A_{ef}	32000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Support condition	Discrete	
h	200	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,0	MPa
Unity check	0,01	-

Bending

According to EN 1995-1-1 article 6.1.6 and formula (6.11),(6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	8,3	MPa
k_m	0,70	

Unity check (6.11) = $0,04 + 0,00 = 0,04$ -

Unity check (6.12) = $0,03 + 0,00 = 0,03$ -

Shear

According to EN 1995-1-1 article 6.1.7 and formula (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,6	MPa
Unity check τ_z	0,02	-

Combined Bending and Axial Compression

According to EN 1995-1-1 article 6.2.4 and formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	8,3	MPa
$f_{m,y,d}$	8,3	MPa
k_m	0,70	

Unity check (6.19) = $0,10 + 0,04 + 0,00 = 0,13$ -Unity check (6.20) = $0,10 + 0,03 + 0,00 = 0,12$ -

The member satisfies the section check.

...: STABILITY CHECK ...:**Columns subjected to compression or combined compression and bending**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	non-sway	
System length L	1,000	4,700	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length L _{cr}	1,000	4,700	m
Slenderness λ	17,32	81,41	-
Relative slenderness λ	0,30	1,42	-
Limit slenderness	0,30	0,30	-
Imperfection β_c	0,20	0,20	-
Reduction factor k_c	1,00	0,42	-

Unity check (6.23) = $0,31 + 0,04 + 0,00 = 0,35$ -Unity check (6.24) = $0,75 + 0,03 + 0,00 = 0,77$ -**Beams subjected to bending or combined bending and compression**

According to EN 1995-1-1 article 6.3.3 and formula (6.33),(6.35)

LTB Parameters		
Elastic critical moment $M_{y,crit}$	216,81	kNm
Critical bending stress $\sigma_{m,crit}$	162,6	MPa
Relative slenderness $\lambda_{rel,m}$	0,33	-
Reduction factor k_{crit}	1,00	-

Unity check (6.33) = $0,04$ -Unity check (6.35) = $0,00 + 0,75 = 0,75$ -

My,crit Parameters		
G0,05	375,0	MPa
LTB length L	4,700	m
L _{ef} /L	0,80	
Effective length L _{ef}	3,760	m
Influence of load position	no influence	

The member satisfies the stability check.

Proračun ruke

Timber ULS check

Linear calculation, Extreme : Global

Selection : B603, B620..B626, B628..B631, B633, B634

Class : All ULS

EN 1995-1-1 Code Check

Beam B624	1,429 m	14/14 ruke - RECT (140; 140)	C18	All ULS	0,35 -
-----------	---------	---------------------------------	-----	---------	--------

Combination key

All ULS / 1.35*VT + 1.50*G

Basic data

Partial safety factor γ_M for Solid timber 1,30

Material data

Bending ($f_{m,k}$)	18,0	MPa
Tension ($f_{t,0,k}$)	11,0	MPa
Tension ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Compression ($f_{c,0,k}$)	18,0	MPa
Compression ($f_{c,90,k}$)	2,2	MPa
Shear (f_v,k)	3,4	MPa
Type of timber	Solid	

The critical check is on position 0,000 m.

Internal forces

N _{Ed}	-51,26	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Modification factor

Service Class	1
Load duration	Permanent
Modification factor k_{mod}	0,60

SECTION CHECK

Compression parallel to the grain

According to EN 1995-1-1 article 6.1.4 and formula (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	2,6	MPa
$f_{c,0,d}$	8,3	MPa
Unity check	0,31	-

The member satisfies the section check.

STABILITY CHECK

Columns subjected to compression or combined compression and bending

According to EN 1995-1-1 article 6.3.2 and formula (6.23),(6.24)

Buckling parameters	yy	zz	
Sway type	sway	non-sway	
System length L	1,429	1,429	m
Buckling factor k	1,00	1,00	
Buckling length L _{cr}	1,429	1,429	m
Slenderness λ	35,35	35,35	-
Relative slenderness λ	0,62	0,62	-
Limit slenderness	0,30	0,30	-
Imperfection β_c	0,20	0,20	-
Reduction factor k_c	0,91	0,91	-

Unity check (6.23) = 0,35 + 0,00 + 0,00 = 0,35 -

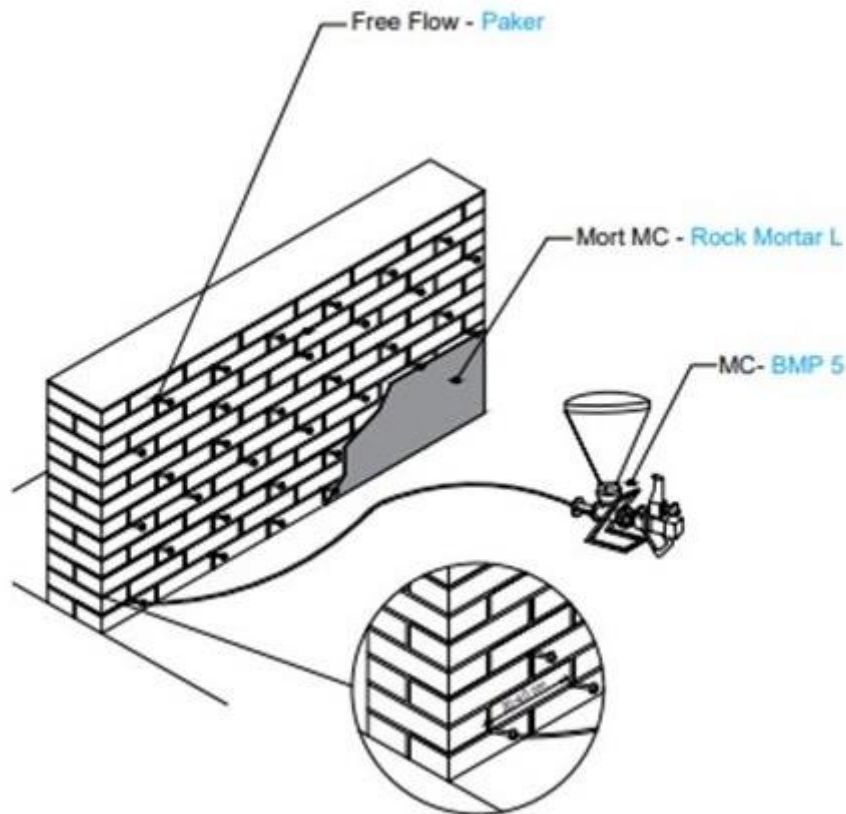
Unity check (6.24) = 0,35 + 0,00 + 0,00 = 0,35 -

The member satisfies the stability check.

3.0. SANACIJA POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

Ojačanje kamenih/ciglenih zidova

Kameni odnosno cigleni zidovi se ojačavaju metodom niskotlačnog injektiranja.



Koraci:

1. **Priprema podloge**-uklanjanje morta iz sljubnica do 20mm
2. **Zatvaranje sljubnica morta**-ugradnja vapnenog morta
3. **Izvedba bušotina**
4. **Čišćenje pukotina i šupljina**-prije injektiranja pukotone i šupljine treba isprati od ostataka
5. **Injektiranje**

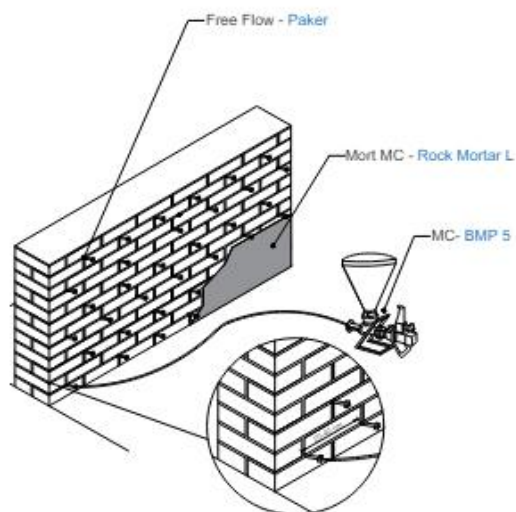
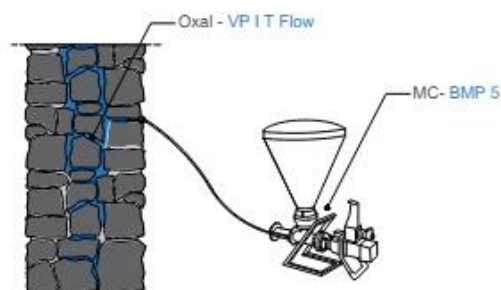
Napomena: bilo koji materijal naveden od proizvođača ili jednakovrijedan.

Konsolidacija зида injektiranjem

Konsolidacijom зида osigurava se ispunjavanje šupljina, povezivanje nestabilnih dijelova i unaprijeđenje mehaničkih kratakarakteristika зида. Primjenjuje se za sve vrste konstrukcija, a često za povećanje protupotresne otpornosti, kao i povećanje nosivosti pri djelovanju statičkog opterećenja. Pravilan odabir materijala ključan je za uspješnu konsolidaciju. Svojstva injekcijskih smjesa trebaju biti slična svojstvima osnovnog materijala. Upravo stoga se za zidane konstrukcije primjenjuju mineralne suspenzije.

Važno:

Prije samog injektiranja potrebno je ispuhati i navlažiti prostor koji se zapunjava.



Svojstva materijala za konsolidaciju зида

- Veličina zrna < 150 μm
- Može se pumpati na velikim udaljenostima
- Prilagođen E-Modul
- Stabilna sedimentacija
- Niskoviskozana smjesa

Opsežni Oxal sustav za sanaciju starih građevina nudi odgovarajuće rješenje za svaki zahtjev. Samo se kroz izbor pravih materijala i postupaka može napraviti kvalitetna sanacija starih građevina. Fizičko kemijska svojstva smjese za injektiranje trebaju biti što sličnija svojstvima зида koje se injektira. Vapneni mort koji se koristio u gradnji starih objekata ima približnu čvrstoću od 1N/mm^2 , što znači da smjese velikih čvrstoća nisu kompatibilne.

1. Korak

Uklanjanje žbuke se provodi po cijeloj površini zida ili uzduž pukotine u širini od 60 cm, tj. po 30 cm lijevo i desno od pukotine. Žbuka se uklanja lakim ručnim alatima. Površine se čiste zrakom pod pritiskom radi uklanjanja ostataka žbuke, ulja, masnoća i ostalih sastojaka koji onemogućuju dobro prijanjanje morta.

2. Korak

Prije injektiranja, mortom **MC-RockMortar L** provodi se djelomična zamjena morta u sljubicama i/ili izravnavajući sloj. Izravnavajući sloj morta izvodi se u širini 20 do 30 cm većoj od rastera pakera. Služi kao zaštita od procurivanja injekcijske smjese **Oxal VP I T Flow** izvan ravnine zida.

3. Korak

Rupe za pakere se buše u pravilnom rasteru i dubini minimalno 2/3 širine zida. Raster i promjer rupe (Φ 10 do 18 mm) određuje se ovisno o vrsti i širini zida. Nakon bušenja pripremljene rupe se čiste zrakom pod pritiskom. U pripremljenje rupe, ugrađuju se plastični pakeri na razmaku od 20 do 40 cm kod cjelovite konsolidacije zida ili naizmjenično sa svake strane pukotine. Ako je potrebno, na površinu zida dodatno se učvršćuju brzovezujućim mortom **Ombran R**. Prije injektiranja pakeri kroz pakere se se vodom ispiru pukotine kako bi se uklonila prašina i nečistoće, ali i osigurala zasićenost zida i time smanjilo upijanje vode iz injekcijske smjese.

4. Korak

Injektiranje se provodi metodom niskotlačnog injektiranja, do maksimalno 3 bara, suspenzijom na bazi trass cementnog morta **Oxal VP I T Flow**. Postupak se provodi od niže kote prema višoj, uz kontrolu ispunjenosti, odnosno prelaska na slijedeći paker u trenutku kada na gornjem pakeru dođe do istjecanja injekcijske smjese. Injektiranje se provodi pumpom **MC-BMP 5/6**

5. Korak

Nakon očvršćivanja injekcijske smjese provodi se uklanjanje pakera. Na mjestu uklanjanja rupe se zatvaraju sa **MC-RockMortar L** mortom.



Napomena: bilo koji materijal naveden od proizvođača ili jednakovrijedan.

PROCJENA VRIJEDNOSTI RADOVA :

-Vrijednost radova novog drvenog krovišta : =276.000,0€

-Vrijednost radova na sanaciji zidova : =369.000,0€

Sveukupno : =645.000,0€ + PDV

4.0. FOTODOKUMENTACIJA OŠTEĆENJA PREMA DIJELOVIMA KONSTRUKCIJE



Prilog 12. Bastion, pogled na južno i istočno pročelje za vrijeme pokrivačkih radova; snimio Vladimir Bradač, 1954; fototeka Ministarstva kulture, inv. br. 14658, br. neg. I-b-99.



Prilog 13. Bastion, zapadno pročelje; snimio Vladimir Bradač, 1954; fototeka Ministarstva kulture, inv. br. 14715, br. neg. II-2571.



Prilog 14. Bastion, unutrašnjost za vrijeme pokrivačkih radova; snimio Vladimir Bradač, 1954; fototeka Ministarstva kulture, inv. br. 14718, br. neg. II-2574.



Prilog 15. Bastion, pogled s istoka nakon popravka krovišta i krpanja zida oko ulaznih vrata; snimila Štefica Habunek, 1954; fototeka Ministarstva kulture, inv. br. 15617, br. neg. I-h-107.



Sl. 2. Pogled na dvor Veliki Tabor i bastion sa zapada, 2011.



Sl. 3. Sjeveroistočno pročelje bastiona.



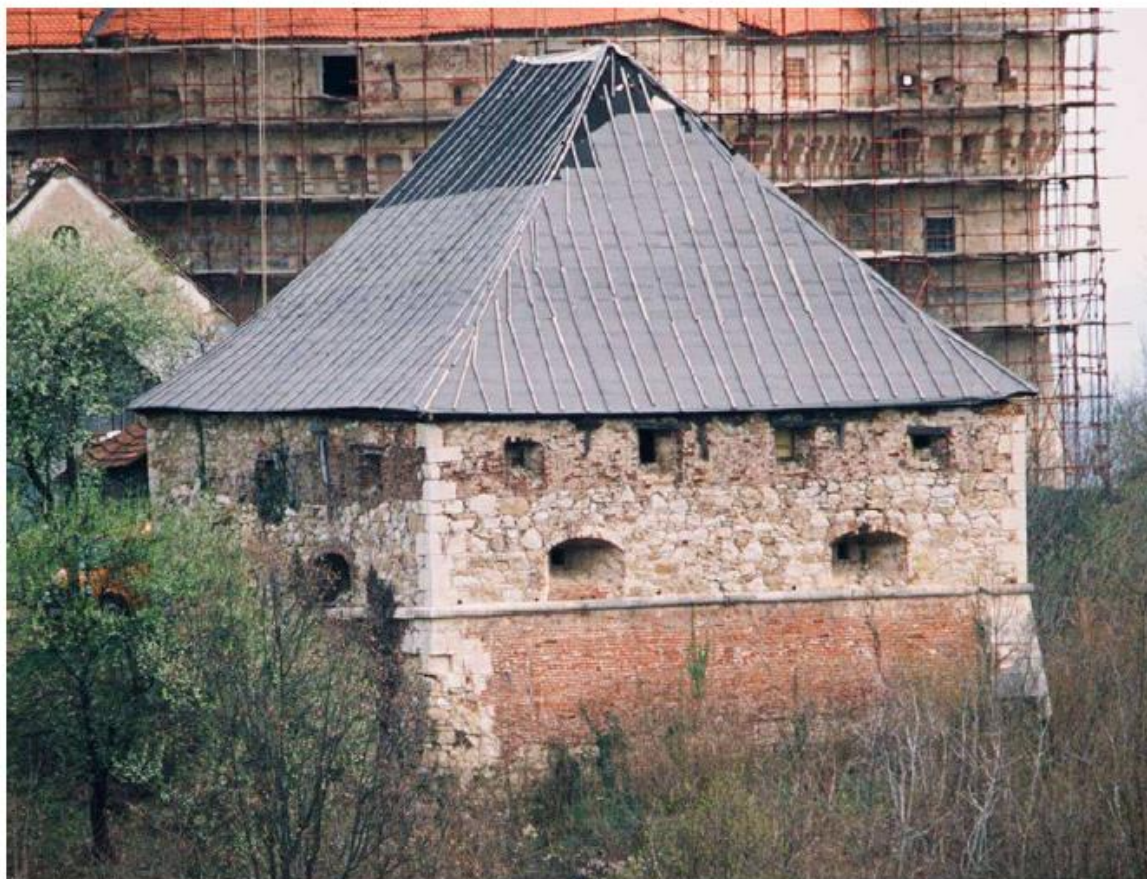
Sl. 4. Sjeveroistočno i sjeverozapadno pročelje.



Sl. 5. Istočno pročelje.



Sl. 6. Južno pročelje.



Sl. 7. Dio sjeverozapadnog i zapadno pročelje.







Sl. 10. Detalj baze zapadnog pročelja, vidljiva znatna oštećenja opečne građe.



Sl. 11. Detalj baze južnog pročelja, vidljiva znatna oštećenja opečne građe.



Sl. 12. Detalj južnog pročelja, prvi kat.



Sl. 13. Detalj južnog pročelja, prvi kat, vidljiva znatna oštećenja kordonskog vijenca i niša strijelnica.



Sl. 14. Sjeverozapadno pročelje – vidljivi ostaci obrambenog zida.



Sl. 15, 16. Južni ugao sjevernog pročelja – ostaci obrambenog zida.



Sl. 17. Prostorija 4, pogled na tri prostorije uz južni zid bastiona.



Sl. 18. Prostorija 4, pogled na jugozapadni dio bastiona.



Sl. 19. Prostorija 4, pogled na ostatak niše strijelnice uz zapadni zid.



Sl. 20. Lijeva peta nadvoja niše strijelnice uz zapadni zid, formirana od opeke.



Sl. 21. Prostorija 4, pogled na sjeverozapadni zid.



Sl. 22. Niša strijelnice uz sjeverozapadni zid.



Sl. 23. Prostorija 4, pogled prema istočnom i južnom dijelu.



Sl. 24. Prostorija 4, pogled na sjeverni zid s drvenim vratima.



Sl. 25. Prostorija 4, pogled na dio sjevernog i istočnog zida.



Sl. 26. Pogled na krovnu konstrukciju.



Sl. 27. Prostorija 1, pogled na nišu strijelnice uz južni zid.



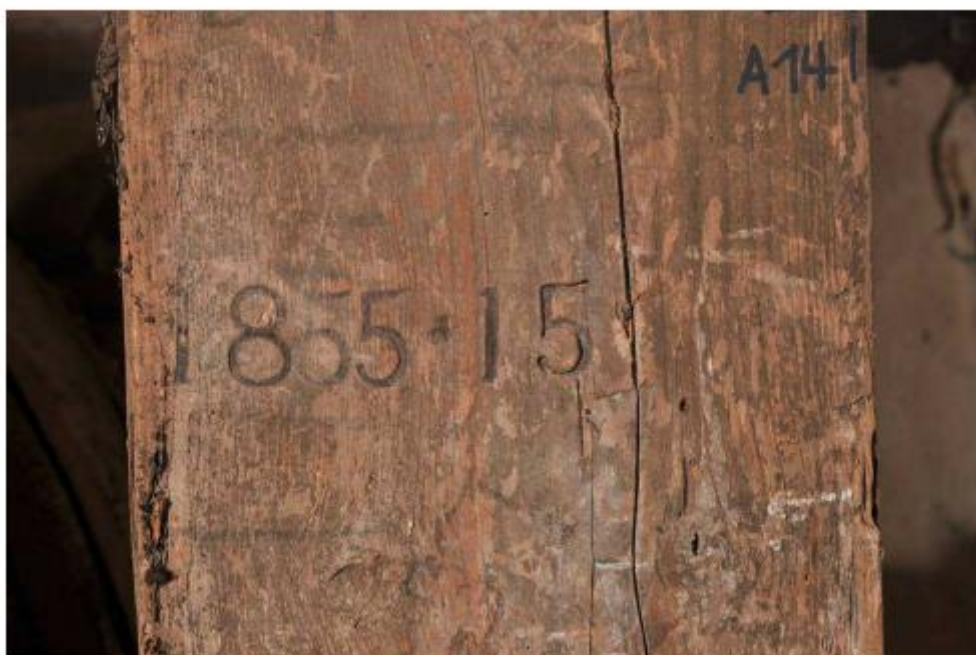
Sl. 28. Prostorija 2, pogled na južni i zapadni zid.



Sl. 29. Prostorija 3, pogled na strijelnice uz južni i zapadni zid.



Sl. 30. Kameni temelj koji je nosio gredu krovišta otkriven arheološkim istraživanjima.



Sl. 31. Detalj drvenog stupa krovišta uza sjeverozapadni zid s godinom 1855.



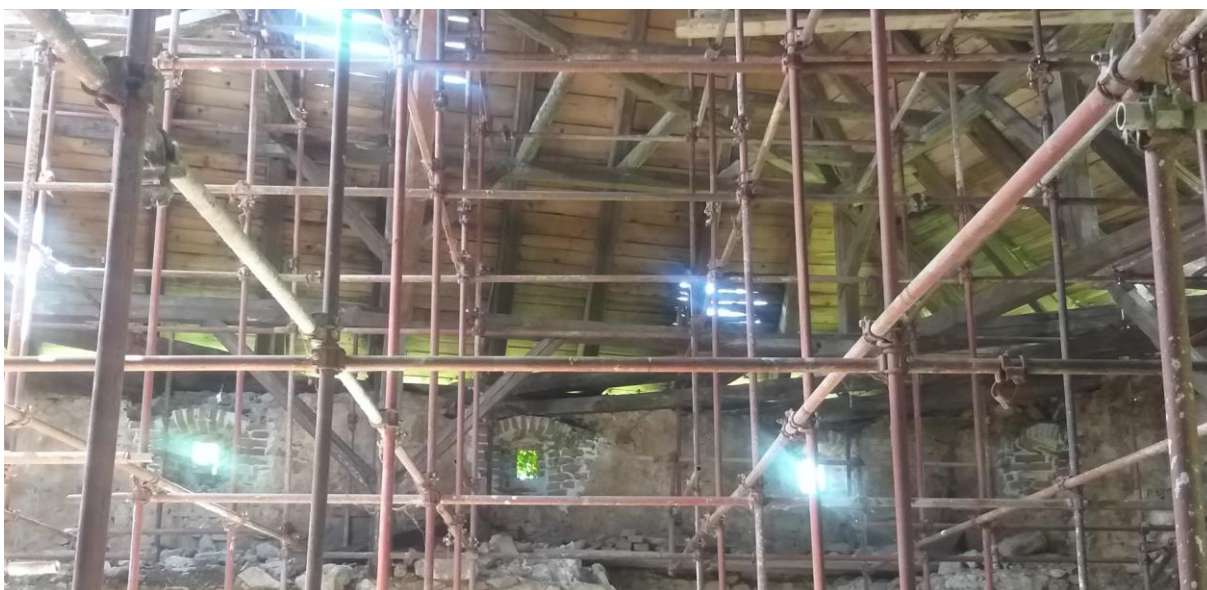
Sl. 32. Sjeverozapadno pročelje, kameni izliv za oborinsku vodu u razini prizemlja, ispod kordonskog vijenca.



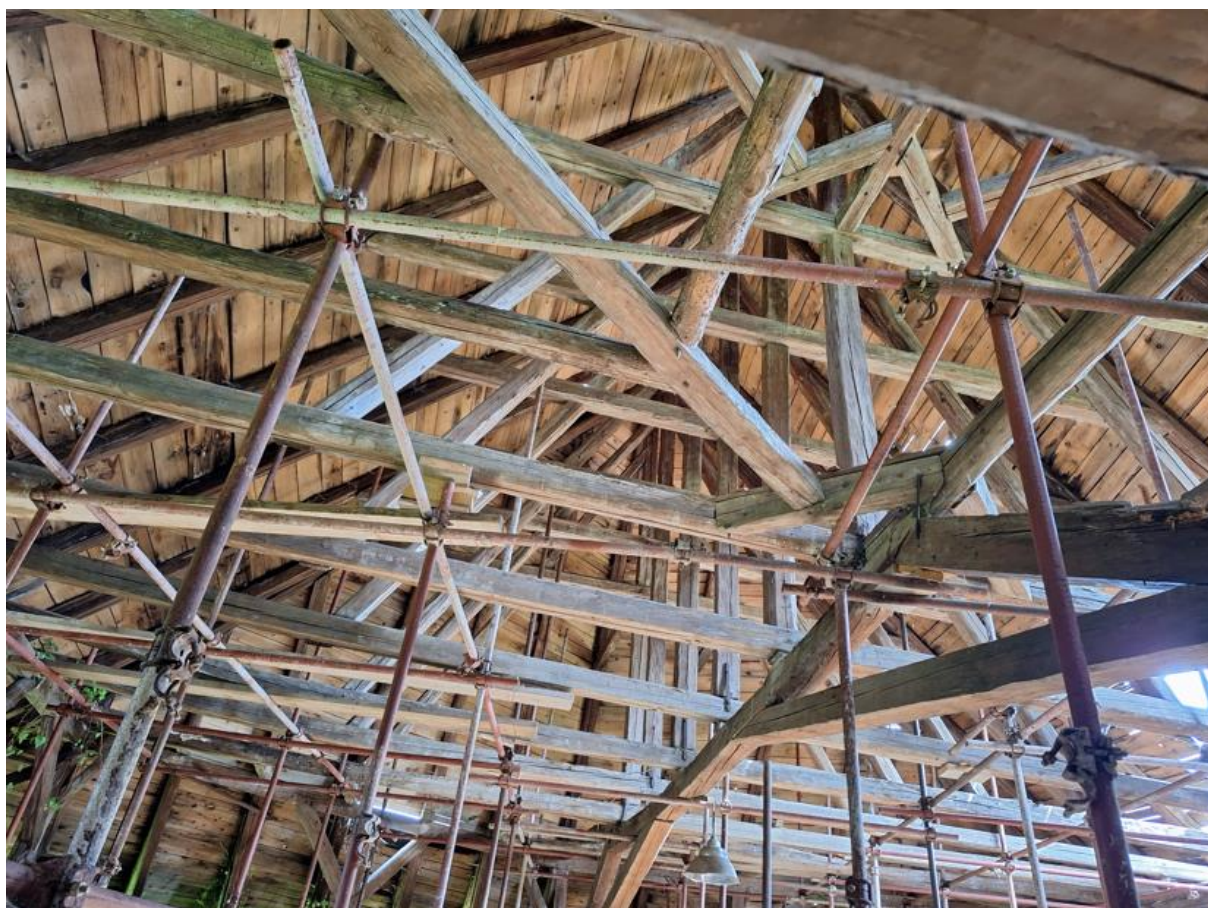
Sl. 33, 34. Sjeverno pročelje, ulazna drvena vrata, pogled izvana i iznutra.



Sl. 35, 36. Istočno pročelje, drvena vrata, pogled izvana i iznutra.







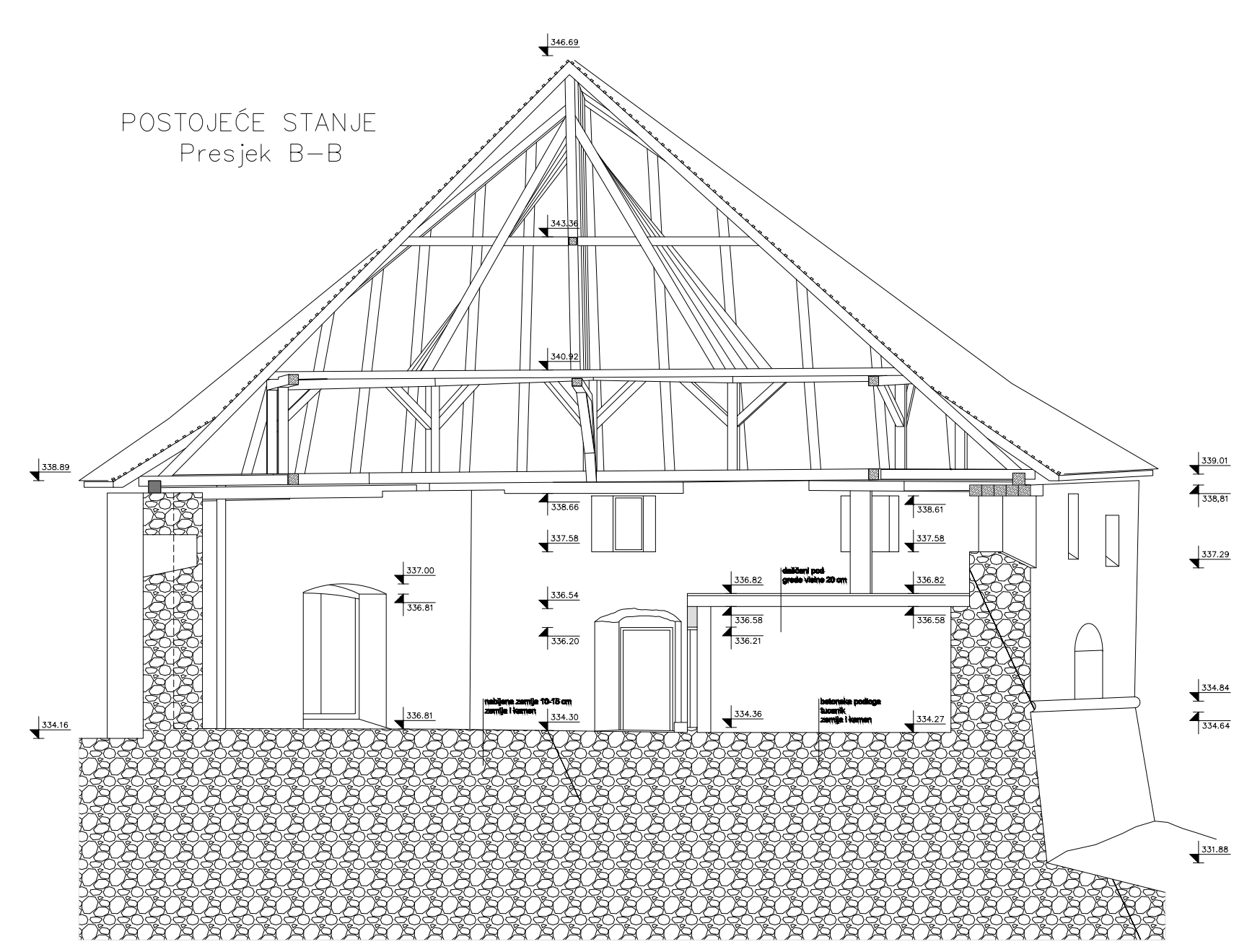
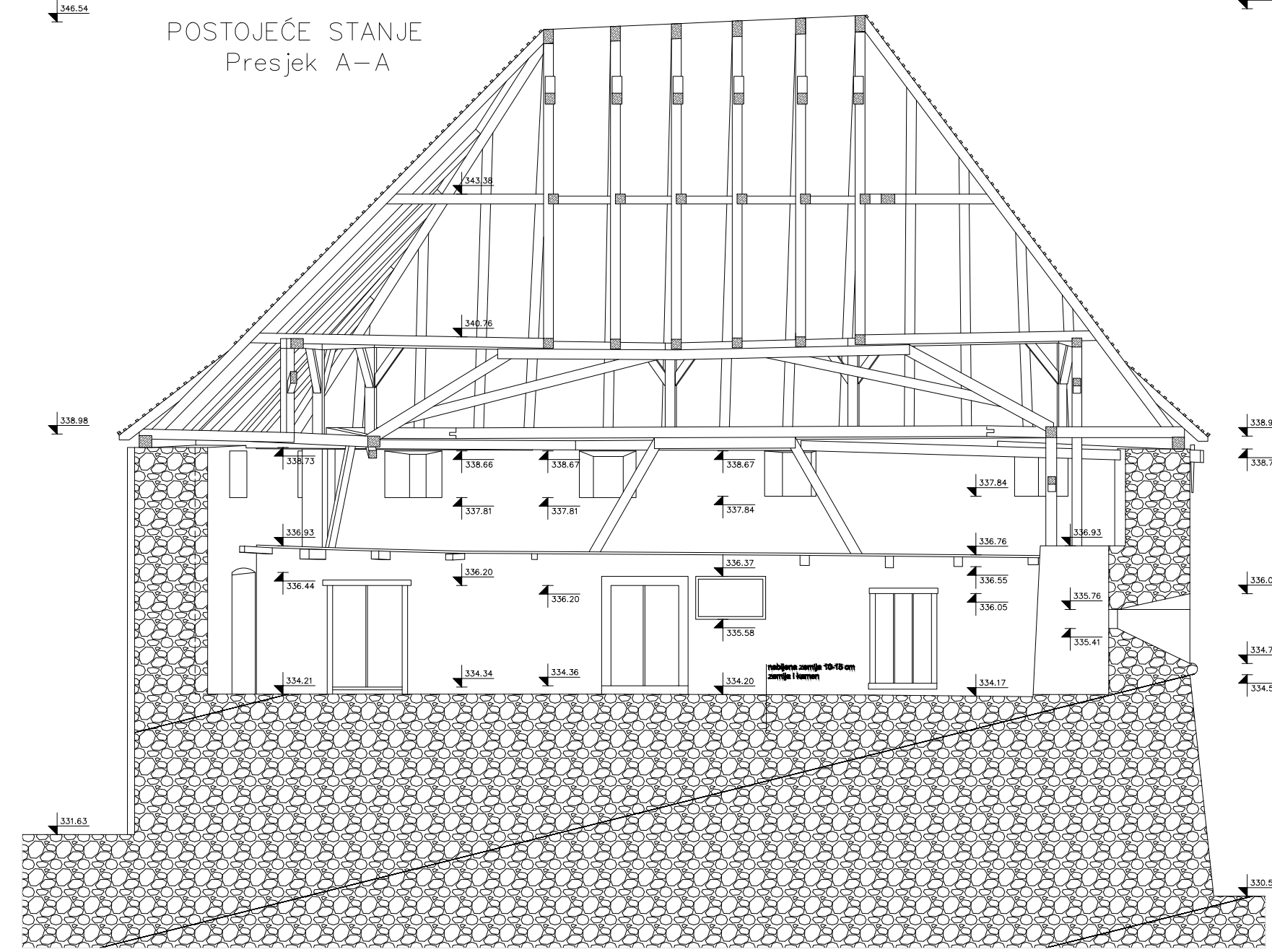
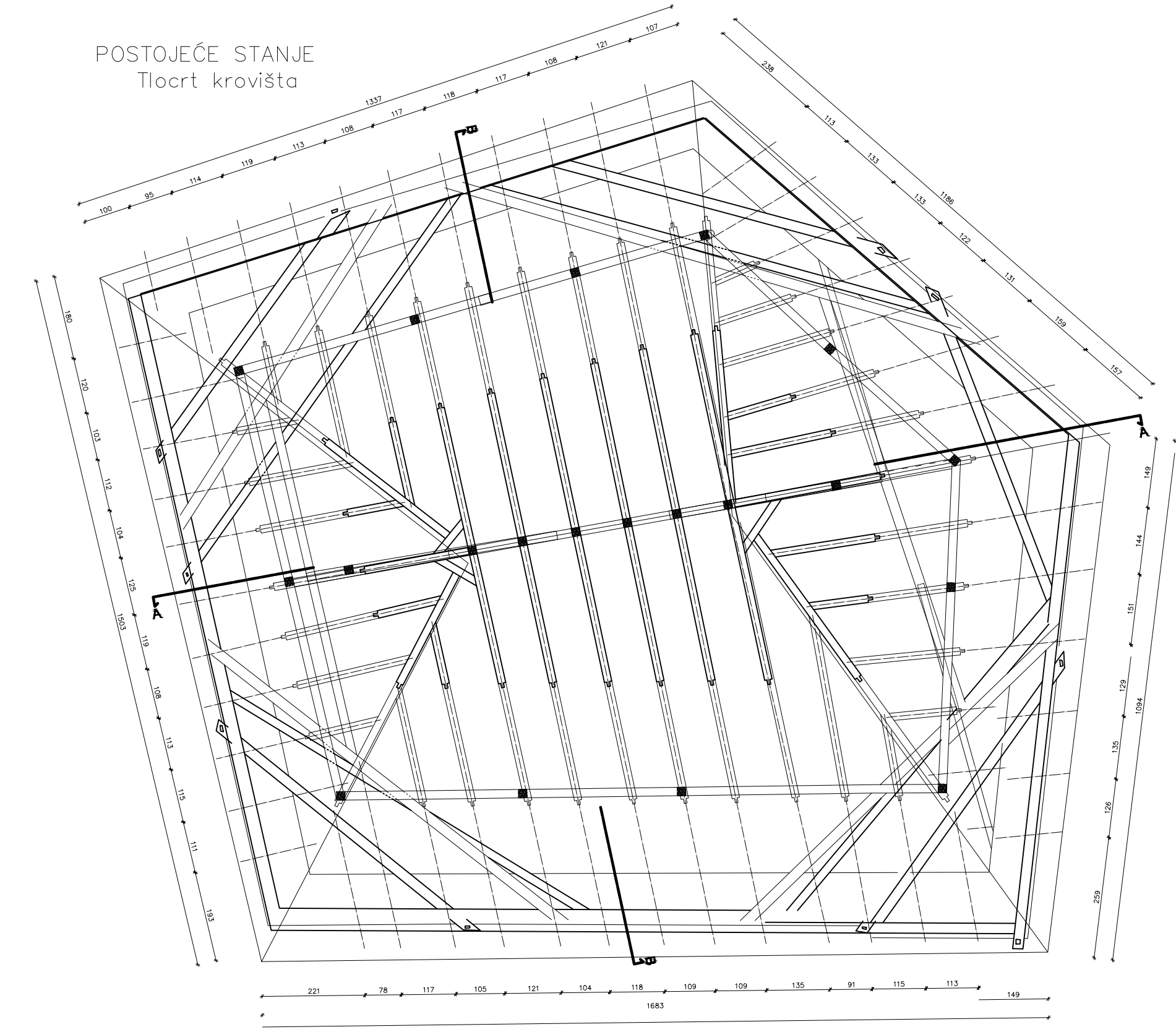
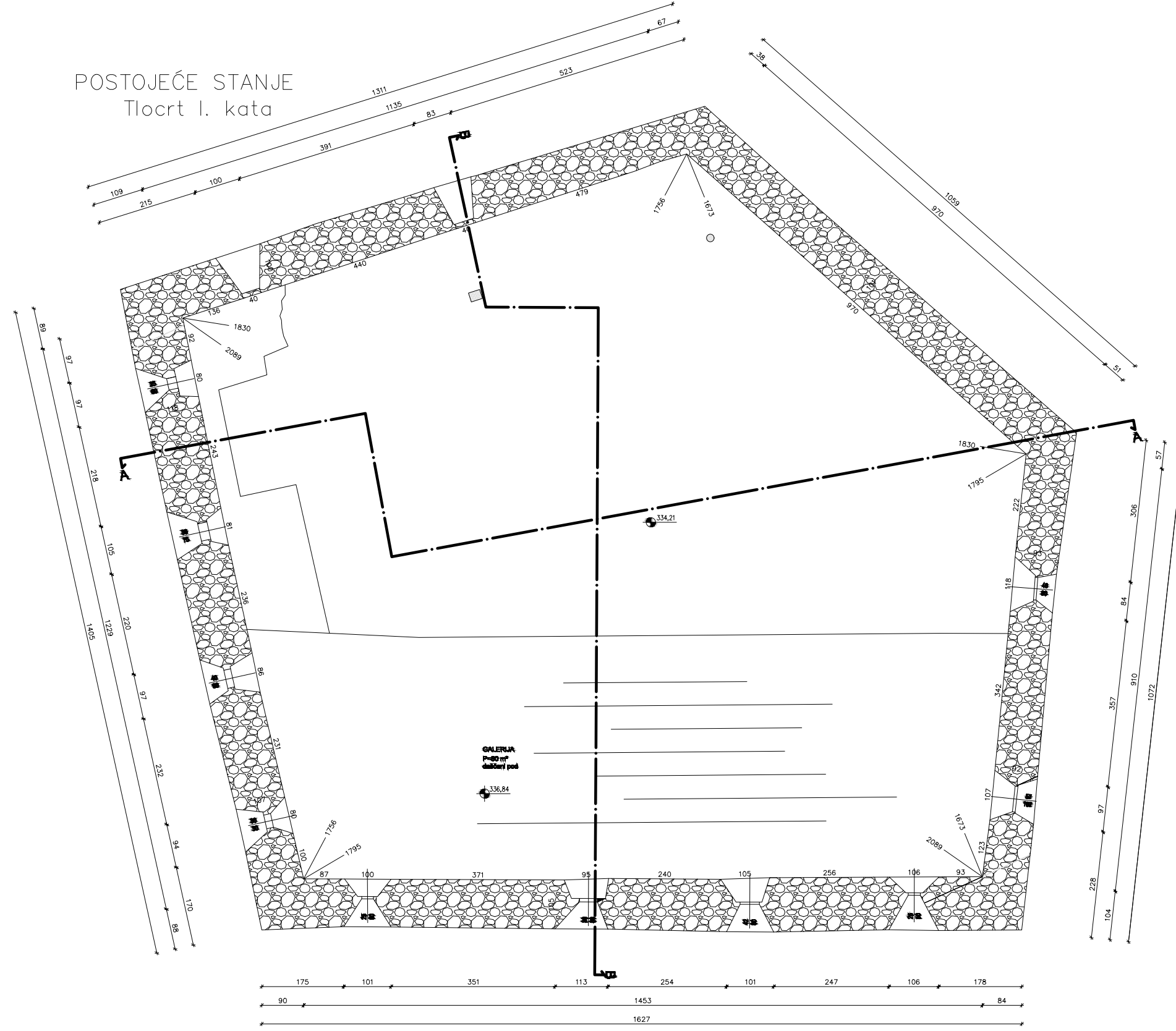
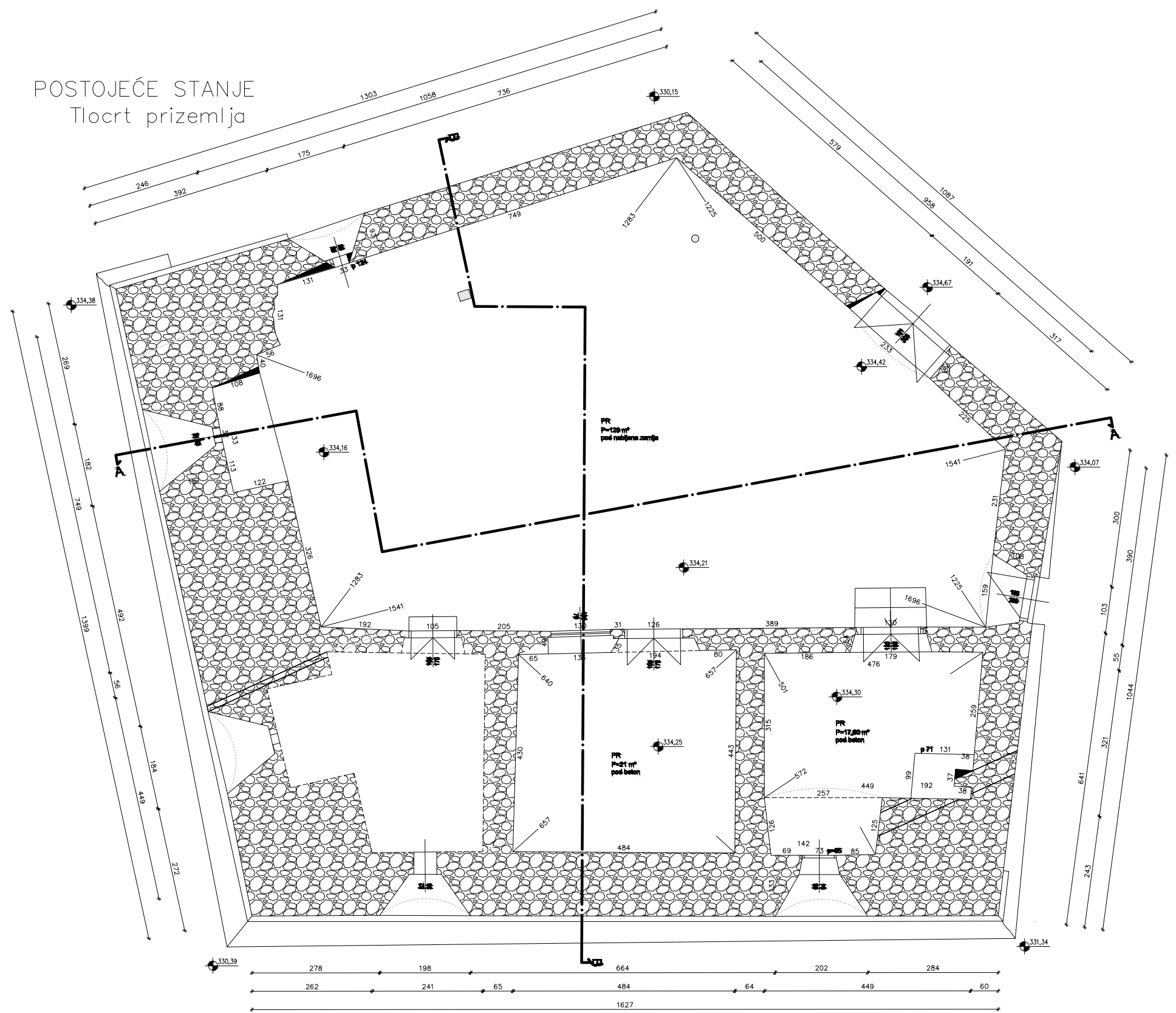








5.0 GRAFIČKI PRILOZI



URED OVLAŠTENOG INŽNJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
	Mario Tenšek grad.teh.vis.		
		SADRŽAJ:	Tlocrti i presjeci postojećeg stanja
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g
		MJERILO:	1:100
		BROJ NACRTA:	01

Tlocrt u nivou prizemlja

The floor plan shows a complex polygonal layout with the following dimensions and details:

- Overall Dimensions:**
 - Top horizontal edge: 1322
 - Right vertical edge: 1062
 - Bottom right vertical edge: 1077
 - Bottom horizontal edge: 1630
 - Left vertical edge: 1412
- Internal Dimensions and Features:**
 - Top left corner: 101
 - Top right corner: 101
 - Right side corner: 97
 - Bottom right corner: 97
 - Bottom center: 272
 - Left side: 282
 - Top center: 20/20
 - Bottom center: 20/20
- Reinforcement Details:**
 - Four locations are marked with the text: "Injektirani sidra Ø25mm 4 kom. po visini etaže" (Injection reinforcement Ø25mm 4 pieces per floor height).

Tlocrt u nivou podesta

1322

1062

101

100

111

118

1412

1630

1077

Injektirani sidra Ø25mm
4 kom. po visini etaže

20/20

- Kvaliteta materijala:

 - Beton C30/37
 - Armatura B500B
 - Materijal drvenih elemenata krovništa: (piljena građa)
 - klasa uporabivosti 2
 - ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$
 - podrožnica-kvaliteta D60
 - stup, roke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

URED OVLAŠTENOG INŽENERJA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 386-7538		INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB: 11298572202	
PROJEKTANTI: SURADNICI:	Zlatko Belošević dipl.inž.grad.	GRADEVINA: OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica	SADRŽAJ: Tlocrti prikaz ojačanja i sanacija zida
	Mia Mandić, mag.inž.oedif.		
	Mario Tenšek grad.teh.vis.		
VRSTA PROJEKTA: Glavni projekt		MJERILO: 1:50	
BROJ PROJ.: 4-04/24	DATUM: Srpanj 2024.g.	BROJ NACRTA: 02	

[illegible]

Presjek 2

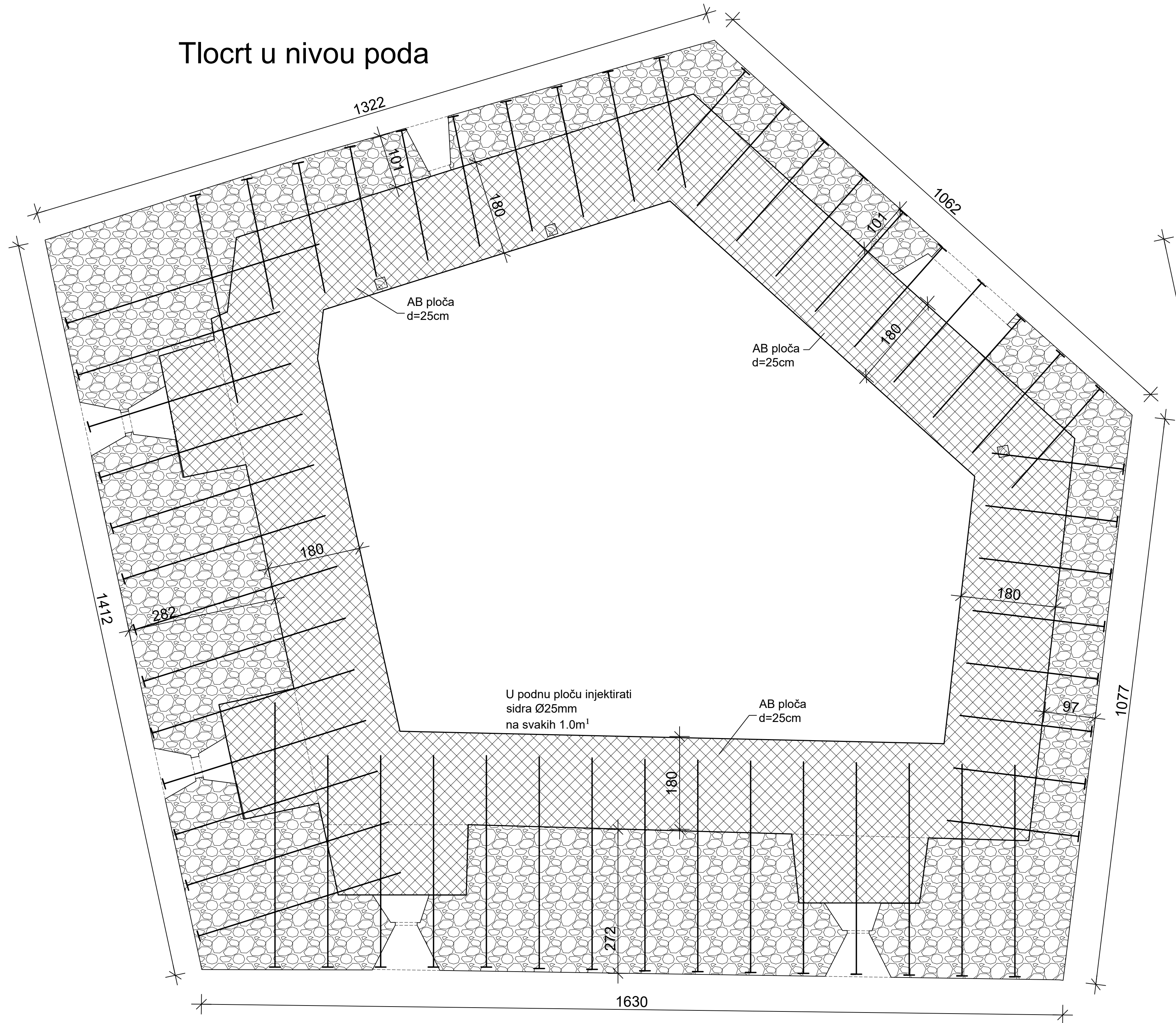
klješta - gornja 2x12/20
klješta - donja 2x12/20
horizonzalna ukruta 12/20
rogovi 16/18
kosnik 16/18
stup 16/16
podrožnica 20/22
greda 20/22
greda okvira 19/20
Izvorni dio povijesne konstrukcije
rogovi 16/18
nazidnica 22/26
AB H.S. 40x20cm
AB ploča podesta d=20cm
Zemljani pod
kota gotovog poda 334.30
Uvaljani kameni nasip, d=20cm
Ms=50Mpa
Injektirati sidra Ø25mm na svakim m¹
Injektirati sidra Ø25mm na svakim m¹

- Konsolidacija kompletnog žiđa volumenskim injektiranjem injekcijske smjese Oxal VP i T Flow

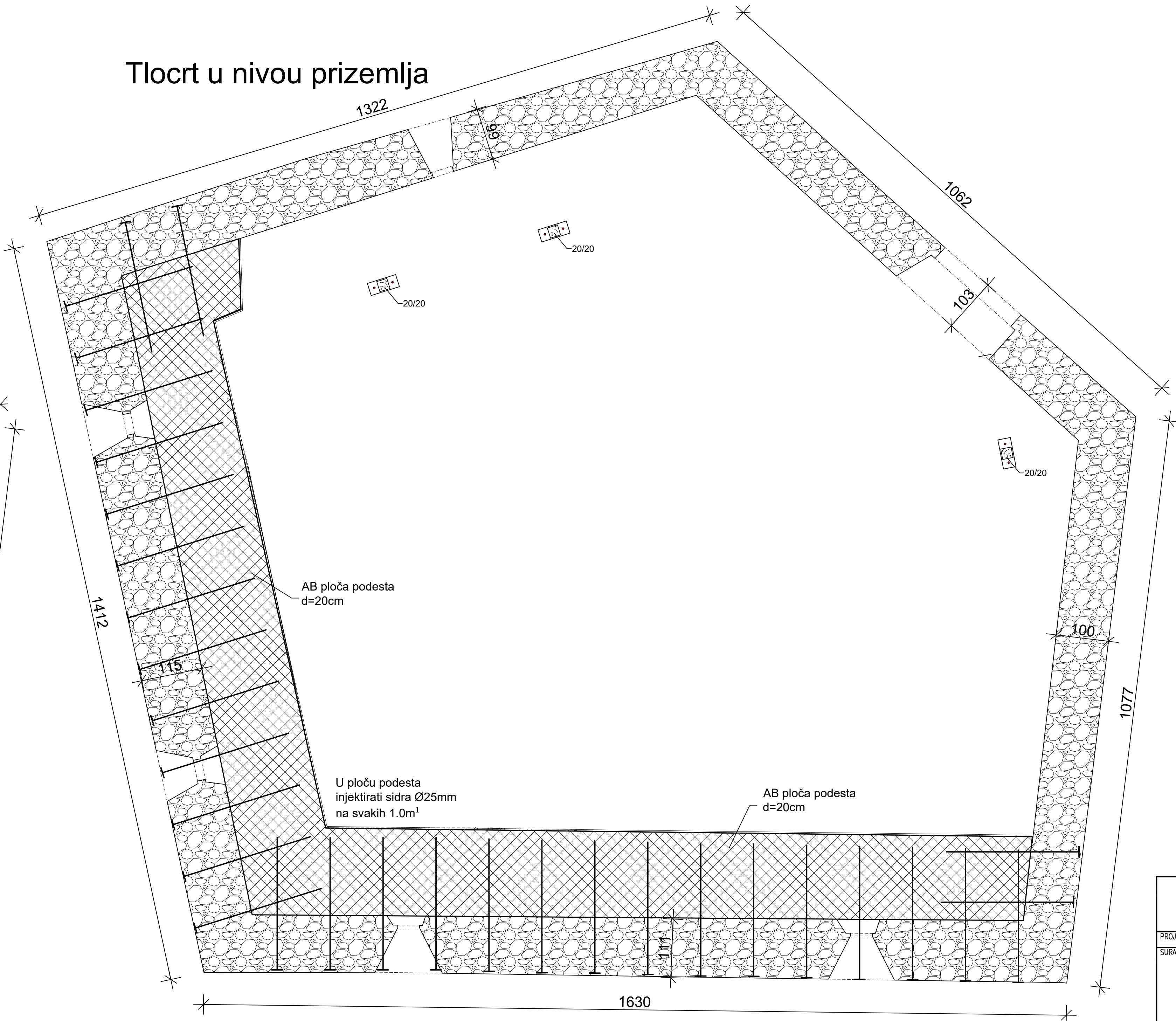
Beton C30/37
Armatura B500B
Materijal drvenih elemenata krovišta:
(piljena građa)
-klasa uporabivosti 2
-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$
-podrožnica-kvaliteta D60
-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

URED OVLAŠTENOG INŽNERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 48245 Gornja Subica, Samci 64 OIB: 11298572202	
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 ko. Košnica
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif. <i>Seja</i>		
	Mario Tenšek grad.teh.vis. <i>MuT</i>		
		SADRŽAJ:	Presjeci 1 i 2
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
BRJUG PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g.
		MJERILO:	1:50
		BRJUG NACRTA:	03

Tlocrt u nivou poda



Tlocrt u nivou prizemlja

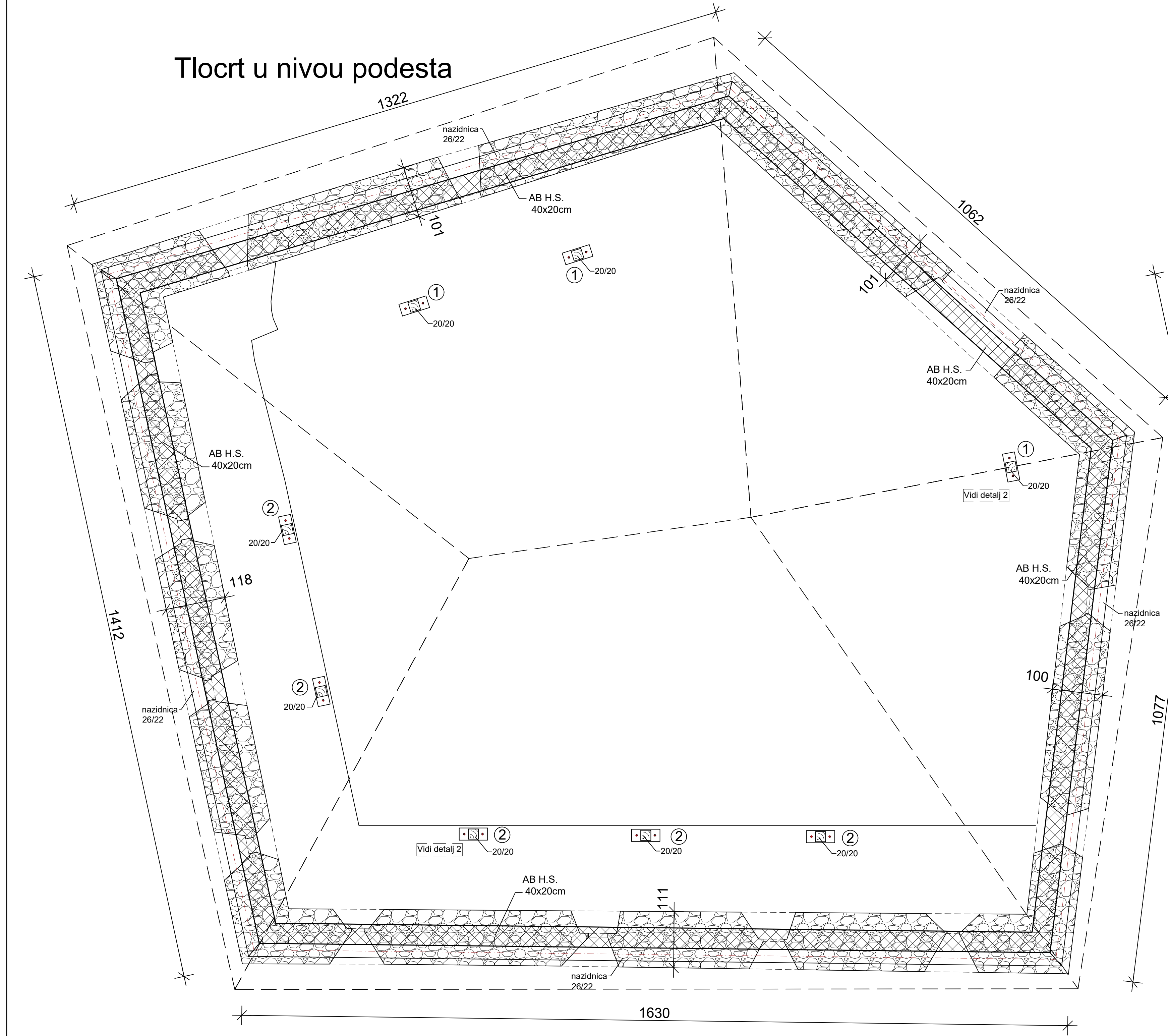


Kvaliteta materijala:

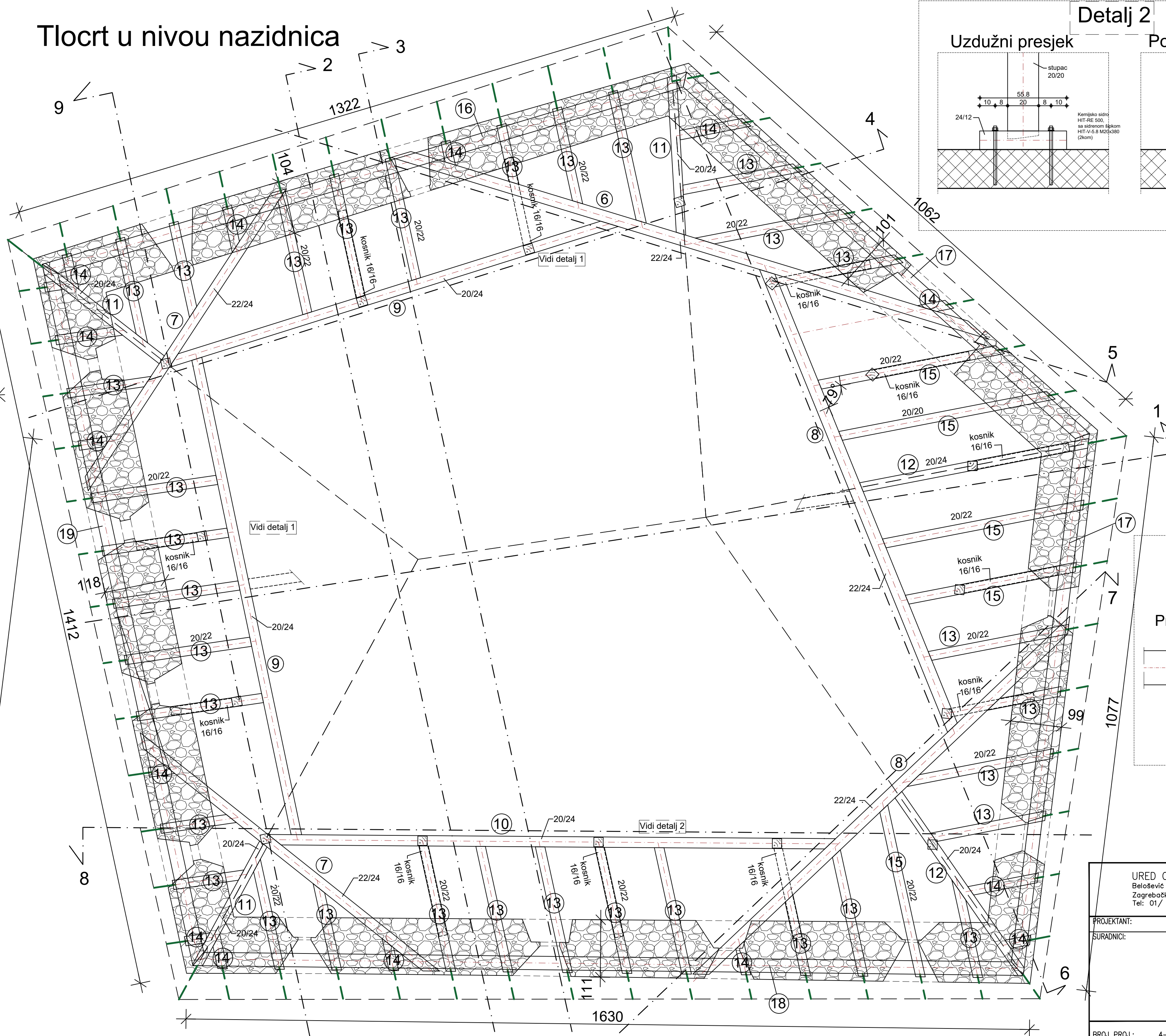
Beton C30/37
Armatura B500B
Drvo C18
vlaga 12%<u<20%

URED OVLAŠTENOG INŽINJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202	
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif. Mario Tenšek grad.teh.vis.		
		SADRŽAJ:	Tlocrt u nivou poda i prizemlja
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g
		MJERILO:	1:50
		BROJ NACRTA:	04

Tlocrt u nivou podesta

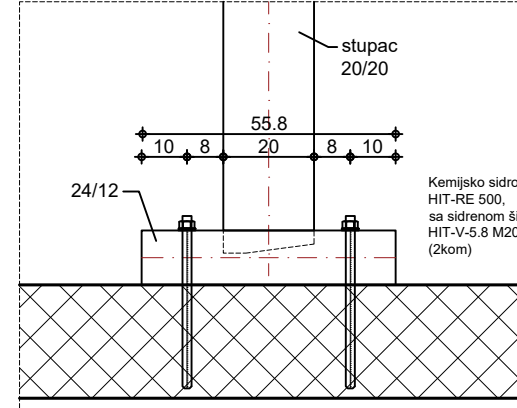


Tlocrt u nivou nazidnica

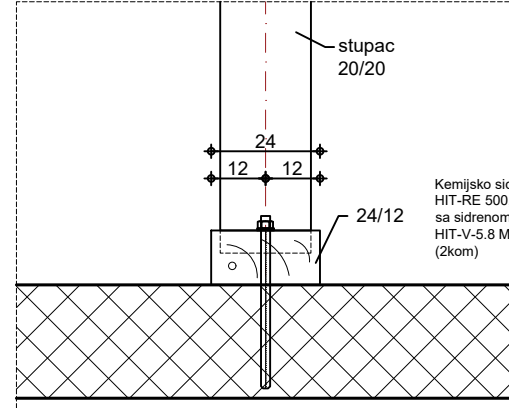


Detalj 2

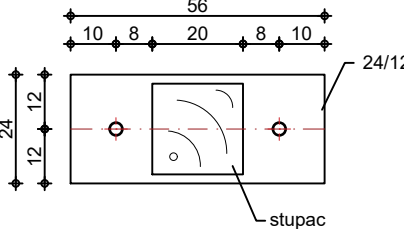
Uzdužni presjek



Poprečni presjek



Tlocrt

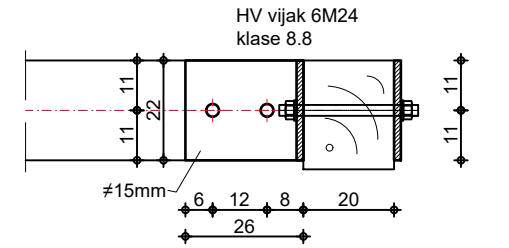


Kvaliteta materijala:

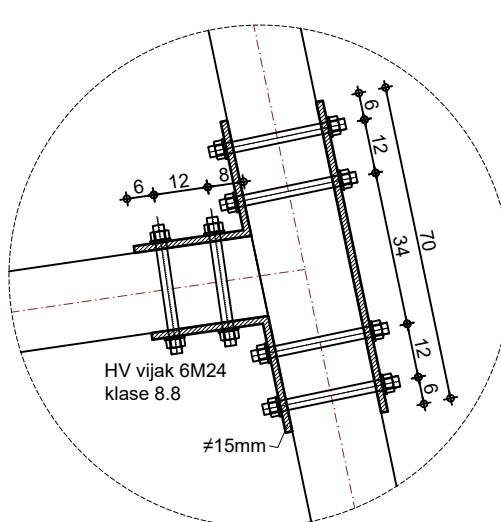
Beton C30/37
Armatura B500B
Materijal drvenih elemenata krovišta:
(piljena građa)
-klasa uporabivosti 2
-ravnotežna vlažnost: 12%<u<20%
-podrožnica-kvaliteta D60
-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

Detalj 1

Presjek



Tlocrt



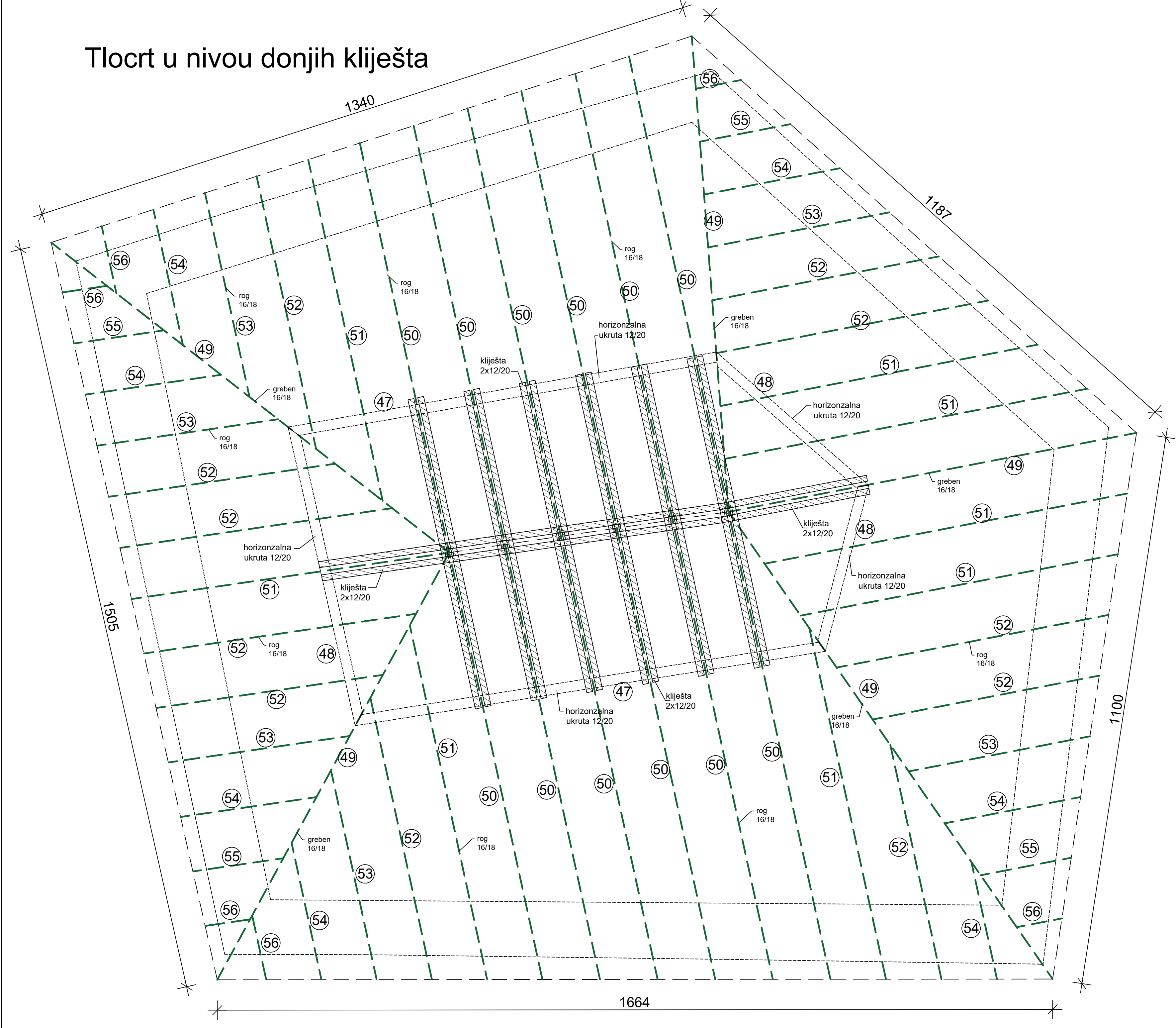
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
SURADNICI:	Miro Mandić, mag.ing.aedif. <i>Seda</i> Mario Tenšek grad.teh.vis. <i>Mir</i>	SADRŽAJ:	Tlocrt u nivou podesta i nazidnica
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g
		MJERILO:	1:50
		BROJ NACRTA:	05

[illegible]

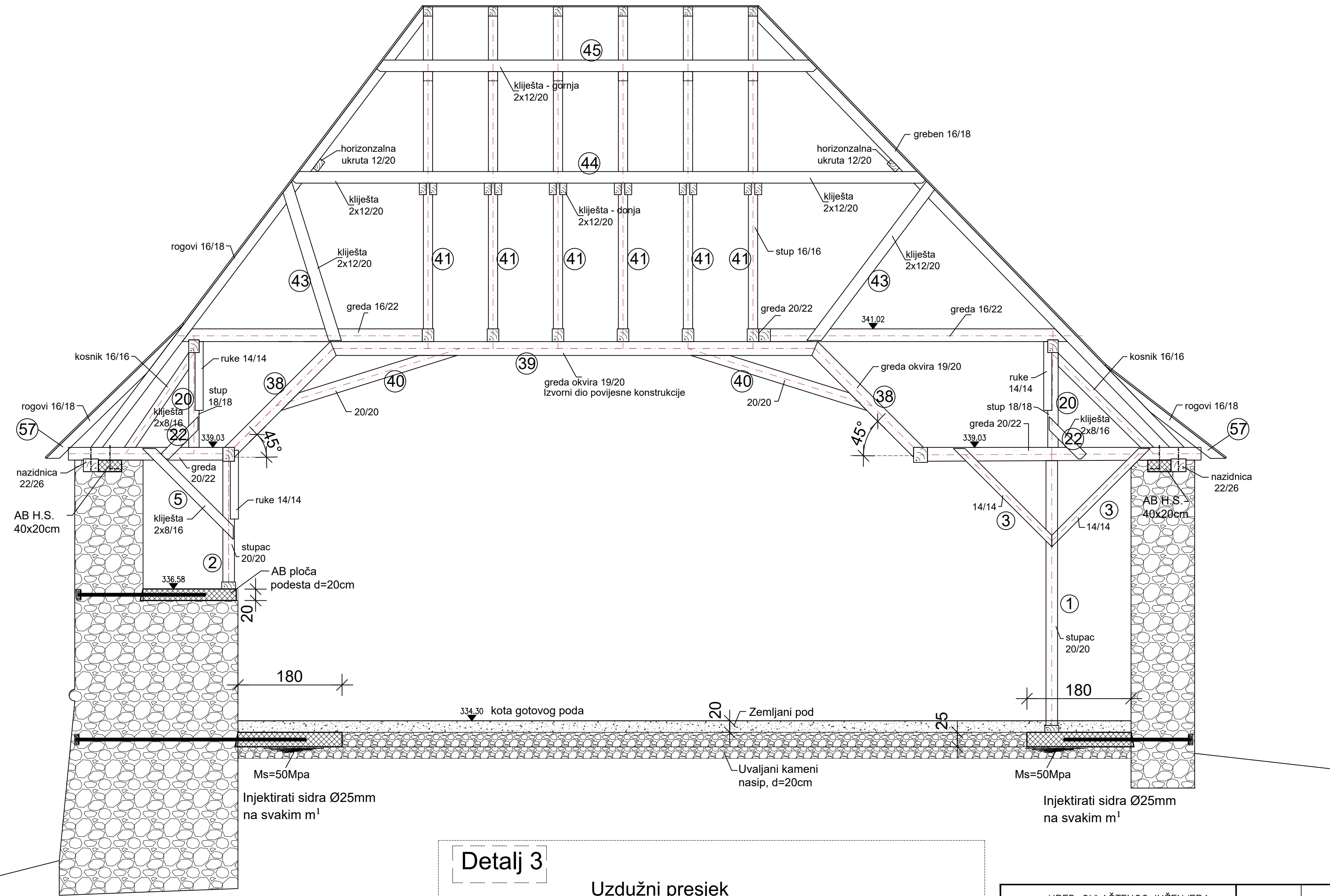
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538			INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49344 Štrbenja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202		
PROJEKTANT: Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		GRAĐEVINA: OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKES KULE na k.č. br. 350/11 k.o. Košnica			
SURADNICI: Mia Mandić, mag.ing.oedif.					
Mario Tenšek grad.teh.vis.					

SADRŽAJ:		Trocrt u nivou podrožnica			
BROJ PROJ.: 4-04/24		DATUM: Srpanj 2024.g		VRSTA PROJEKTA: Glavni projekt	
MJERILO: 1:50		BROJ NACRTA: 06			

Tlocrt u nivou donjih kliješta

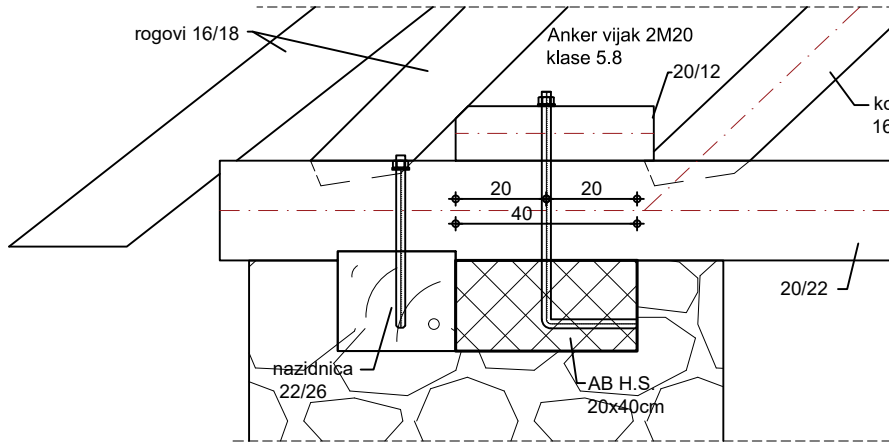


Presjek 1

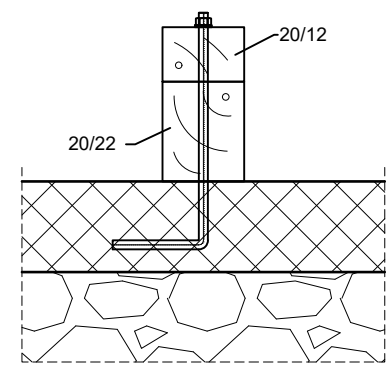


Detalj 3

Uzdužni presjek



Poprečni presjek



Kvaliteta materijala:

Beton C30/37
Armatura B500B
Materijal drvenih elemenata krovništva:
(piljena građa)
-klasa uporabivosti 2
-ravnotežna vlažnost: 12%<u<20%
-podrožnica-kvaliteta D60
-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
SURADNICI:	Miro Mandić, mag.ing.aedif. Mario Tenšek grad.teh.vis.	SADRŽAJ:	Tlocrt u nivou kliješta te presjek 1
BROJ PROJ.: 4-04/24		DATUM: Srpanj 2024.g	
VRSTA PROJEKTA:		Glavni projekt	
MJERILO:		1:50	
BROJ NACRTA:		07	

Presjek 2

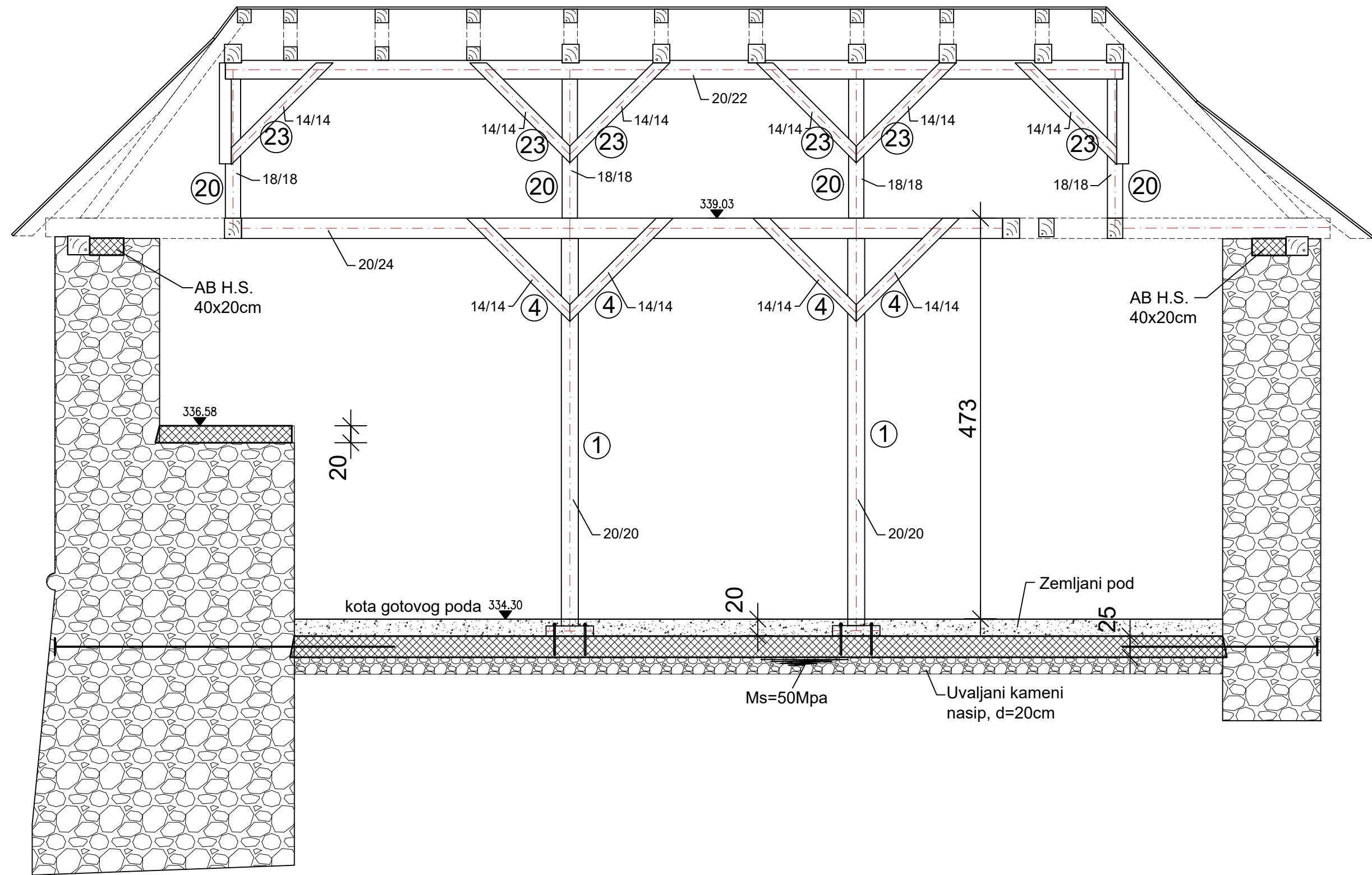
kijesta - gornja 2x12/20
kijesta - donja 2x12/20
horizontalna ukruta 12/20
rogovi 16/18
kosnik 16/18
stup 16/16
podrožnica 20/22
greda 20/22
greda okvira 19/20
Izvorni dio povjesne konstrukcije
341.02
339.03
336.58
334.30 kота готовог пода
Zemljani pod
Uvaljani kameni nasip, d=20cm
Ms=50Mpa
Injektirati sidra Ø25mm na svakim m¹
nazidnica 22/26
AB H.S. 40x20cm
Vidi detalj 3
AB ploča podesta d=20cm
20
180
165
180
20
25
200

Architectural cross-section drawing of a gabled roof structure, labeled "Presjek 3". The drawing shows the internal truss system with rafters (rogovi 16/18), horizontal bracing (horizontalna ukruta 12/20), and vertical supports (stup 16/16). The roof is supported by a masonry wall (nazidnica 22/26) and a concrete foundation (Zemljani pod). The foundation includes a concrete slab (AB ploča podesta d=20cm) and a concrete base (AB H.S. 40x20cm). The drawing also shows the floor structure (kota gotovog poda 334.30) and the roof structure (kosa gotovog krova 341.02). Dimensions are provided for various components, including the height of the roof (473) and the width of the foundation (180). The drawing is labeled with "Ms=50Mpa" and "Injektirati sidra Ø25mm na svakim m¹".

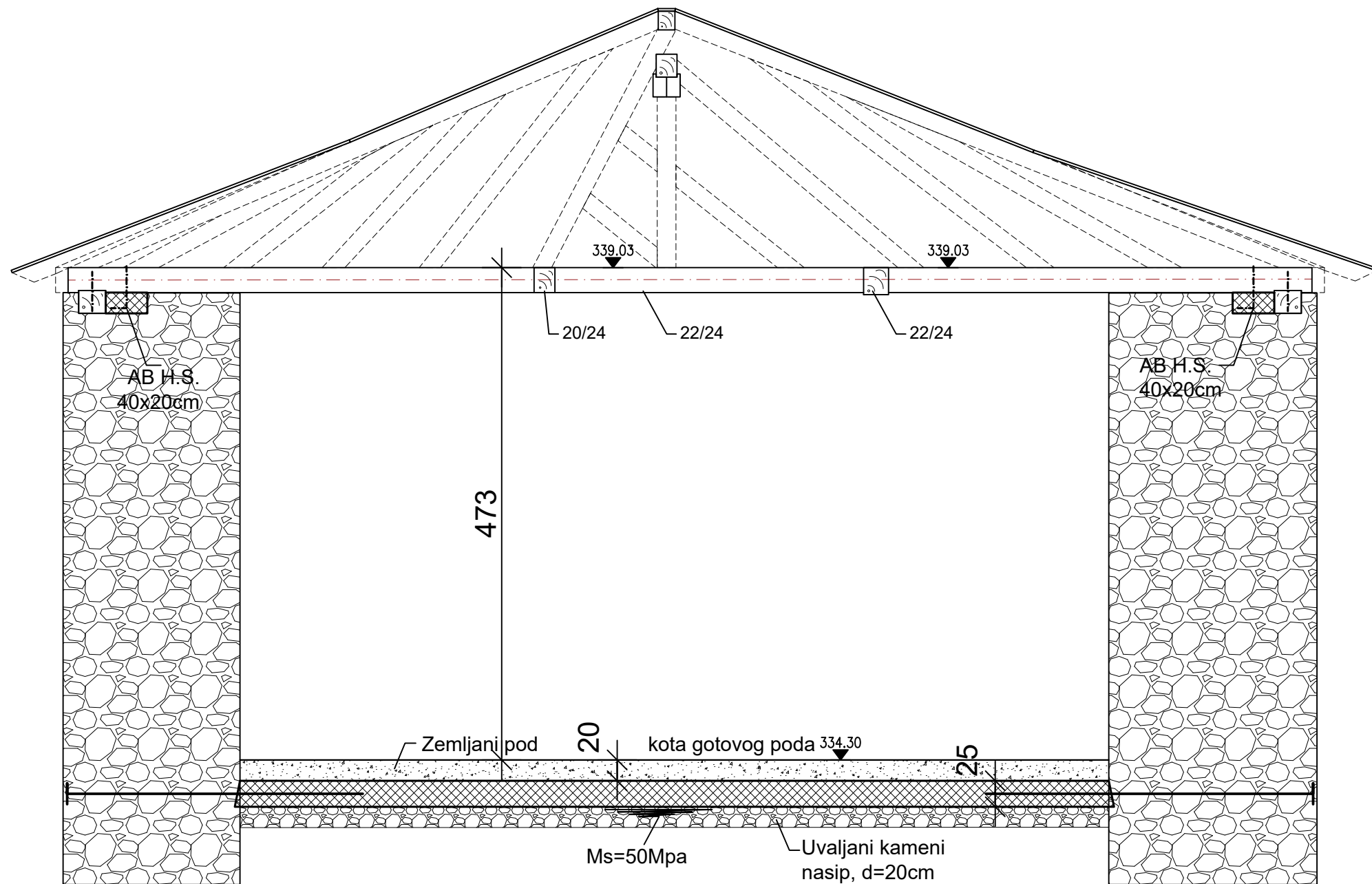
Beton C30/37
Armatura B500B
Materijal drvenih elemenata krovišta:
(piljena građa)
-klasa uporabivosti 2
-ravnotežna vlažnost: $12\% < u < 20\%$
-podrožnica-kvaliteta D60
-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

URED OVLAŠTENOG INŽENERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samođ 64 OIB:11298572202	
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.inž.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKJE KULE na k.t. br. 350/1 k.o. Košnica
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.inž.aedif.		
	Mario Tenšek grad.teh.vis.		
		SADRŽAJ:	Presjeci 2 i 3
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g.
		MJERILO:	1:50
		BROJ NACRTA:	08

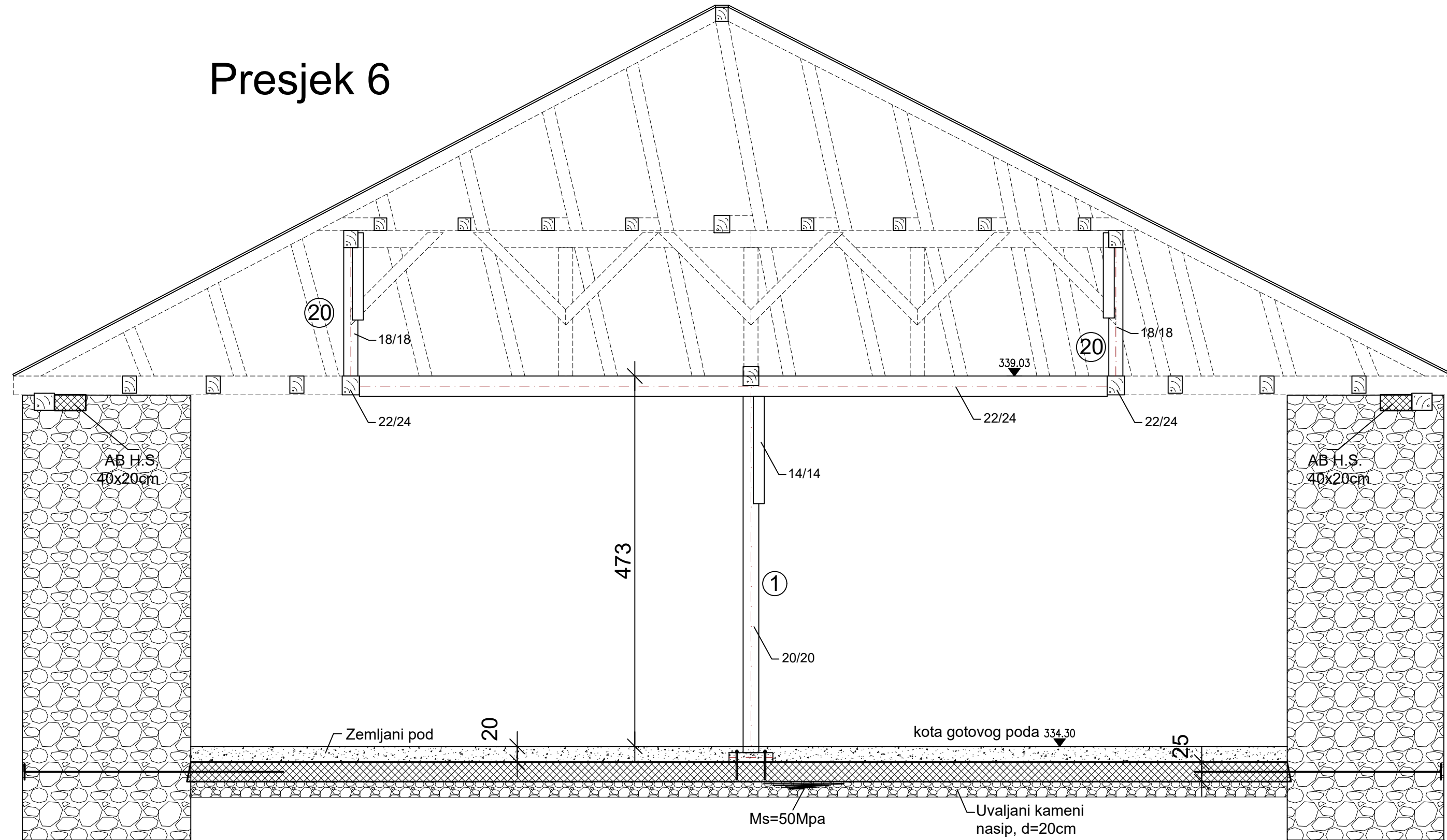
Presjek 4



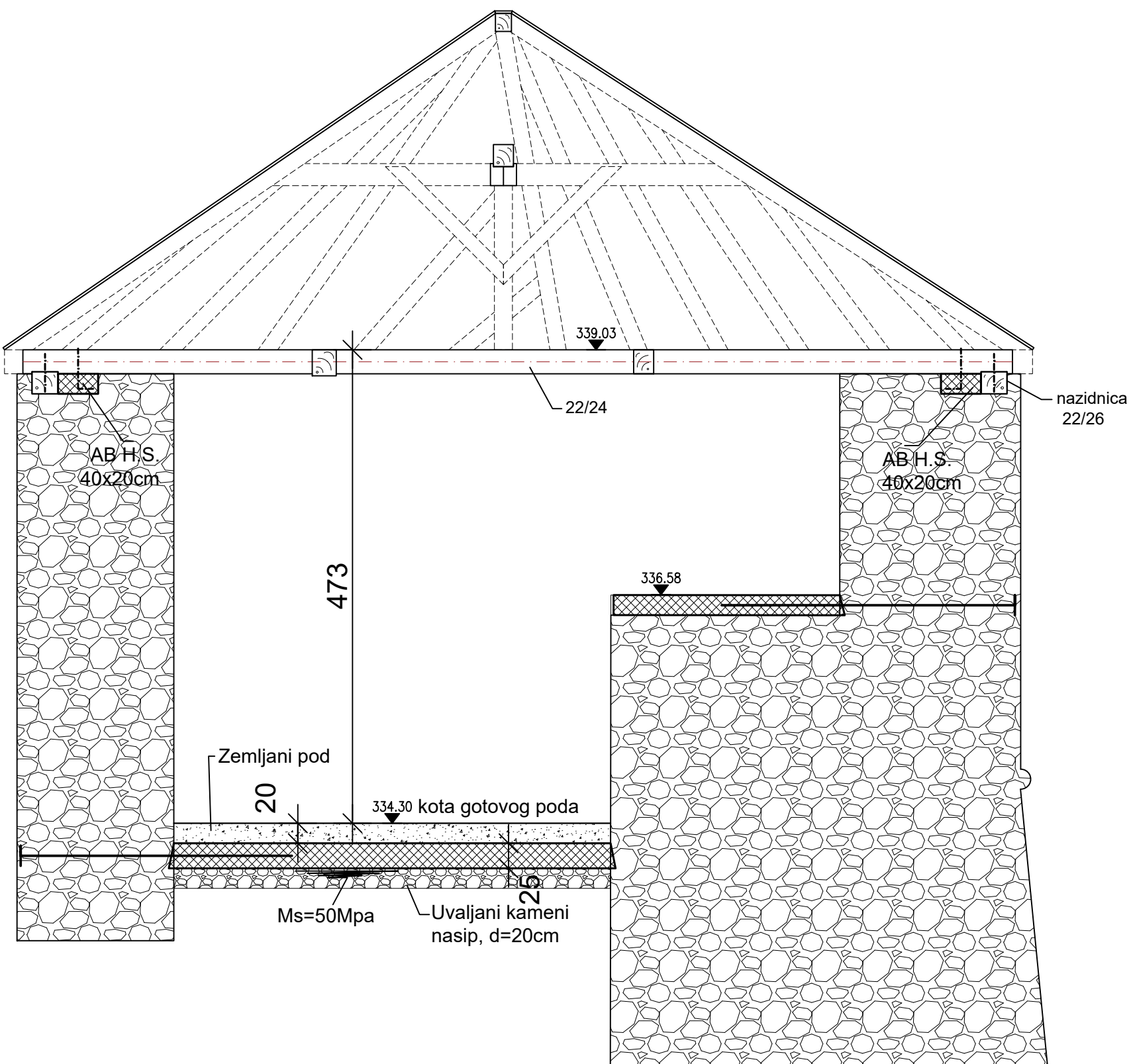
Presjek 5



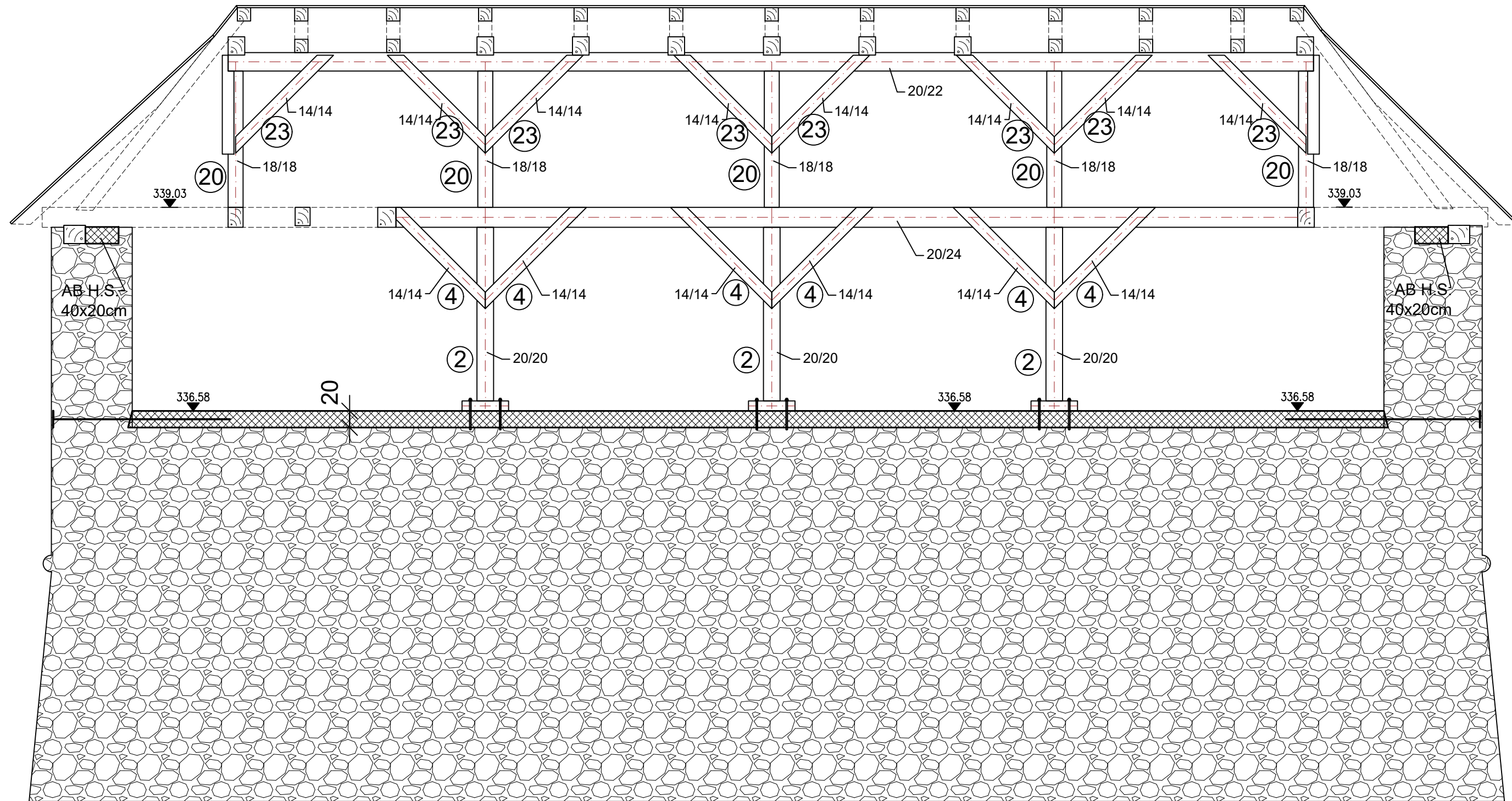
Presjek 6



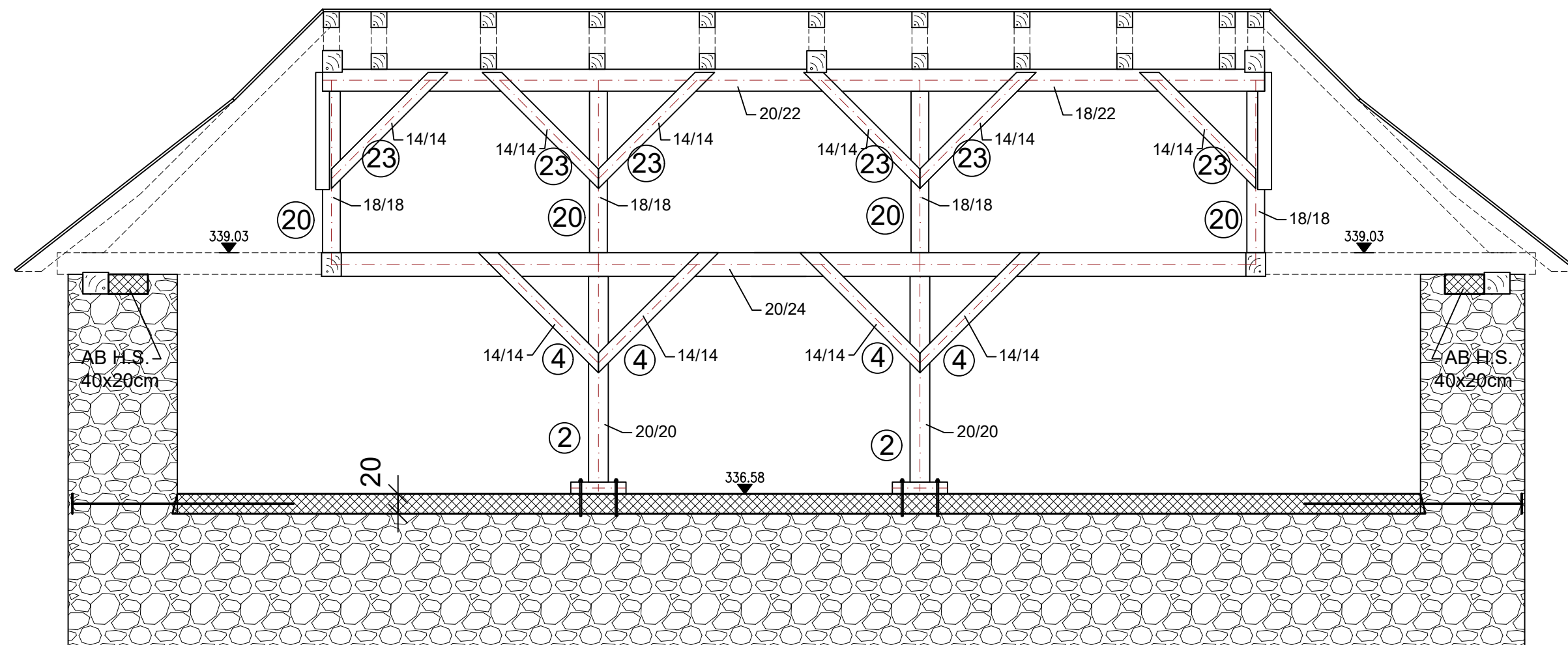
Presjek 7



Presjek 8



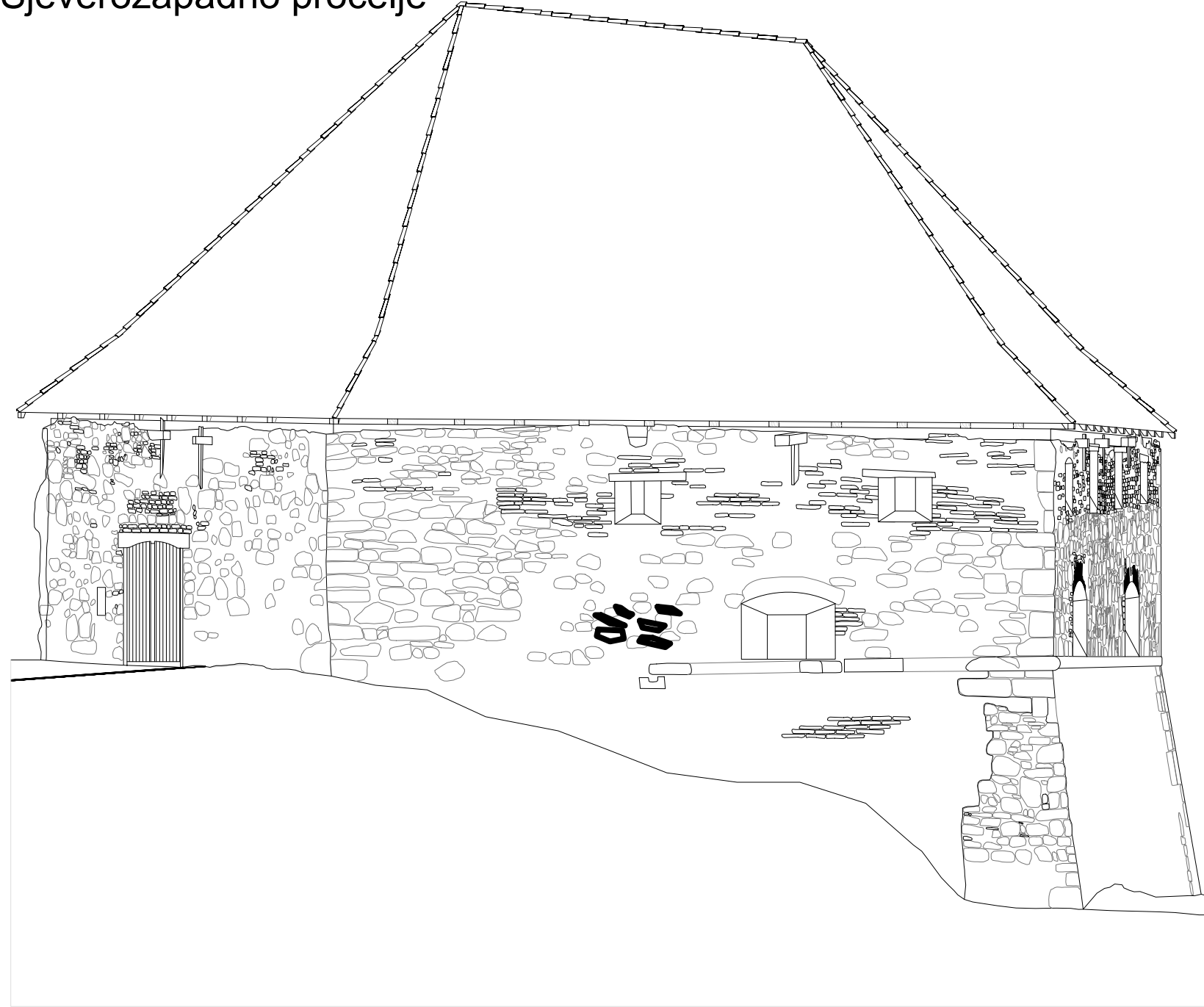
Presjek 9



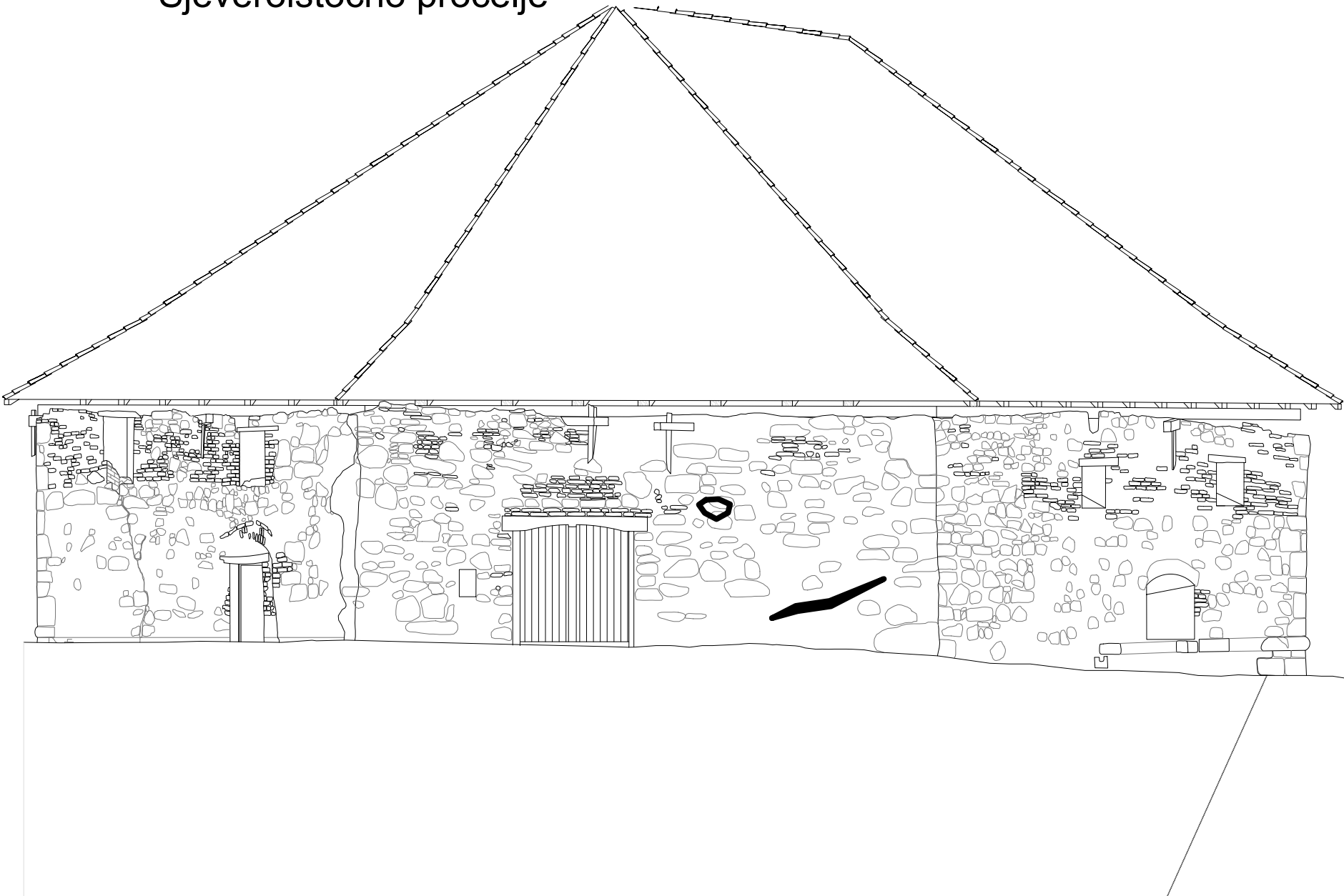
Kvaliteta materijala:
Beton C30/37
Armatura B500B
Materijal drvenih elemenata krovišta:
(piljena građa)
-klasa uporabivosti 2
-ravnotežna vlažnost: 12%<u<20%
-podrožnica-kvaliteta D60
-stup, ruke, rog i ostala građa-kvaliteta C18

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: MUZEJ I HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Sema 64 OIB:11298572202	
PROJEKTANT: SURADNICI:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad. Mia Mandić, mag.ing.oesdfr. Mario Teršek grad.teh.vis.	GRADEVINA:	OENOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
		SADRŽAJ:	Presjeci 4, 5, 6, 7, 8, 9
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g.
		MJERILO:	1:50
		BROJ NACRTA:	09

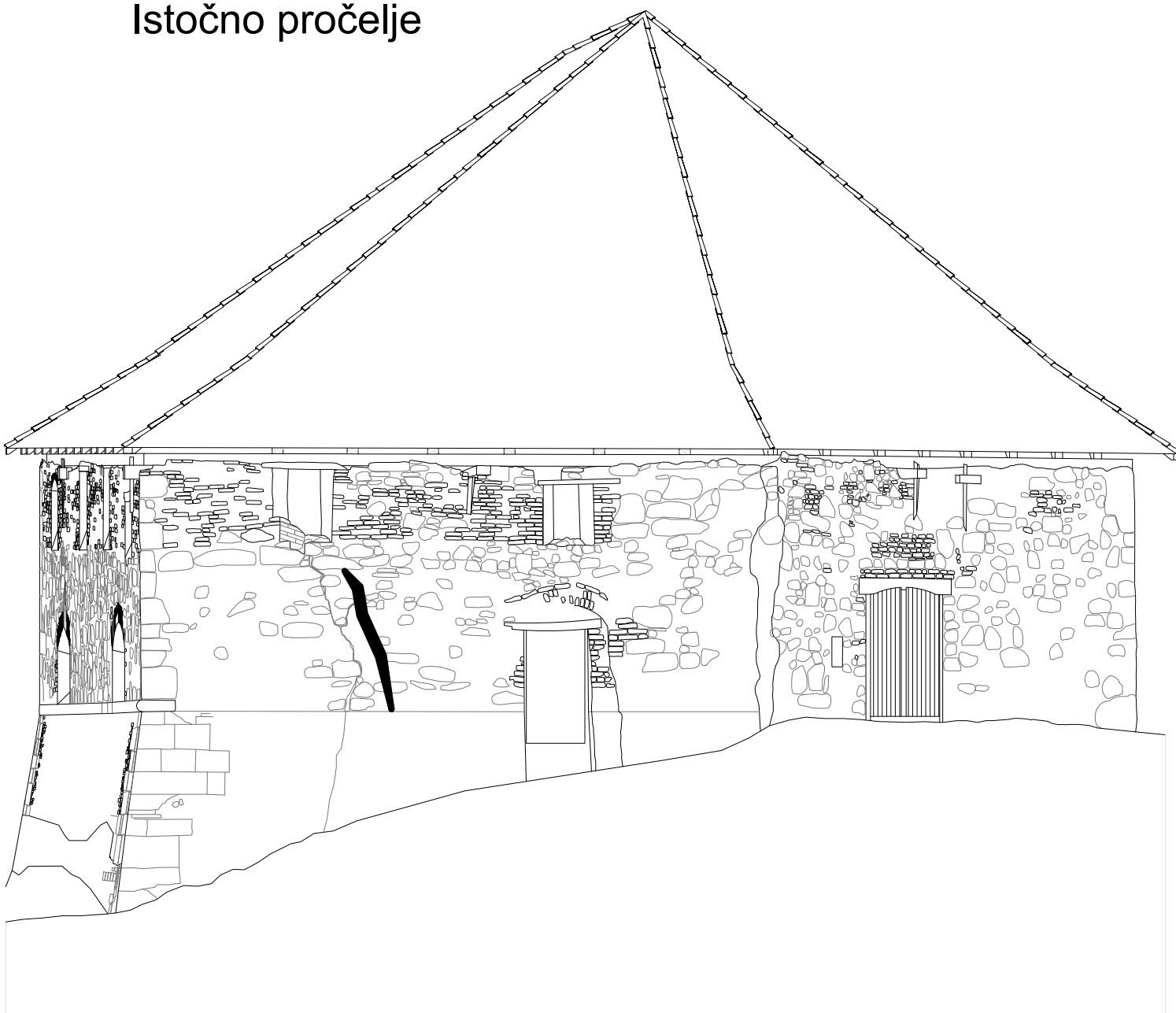
Sjeverozapadno pročelje



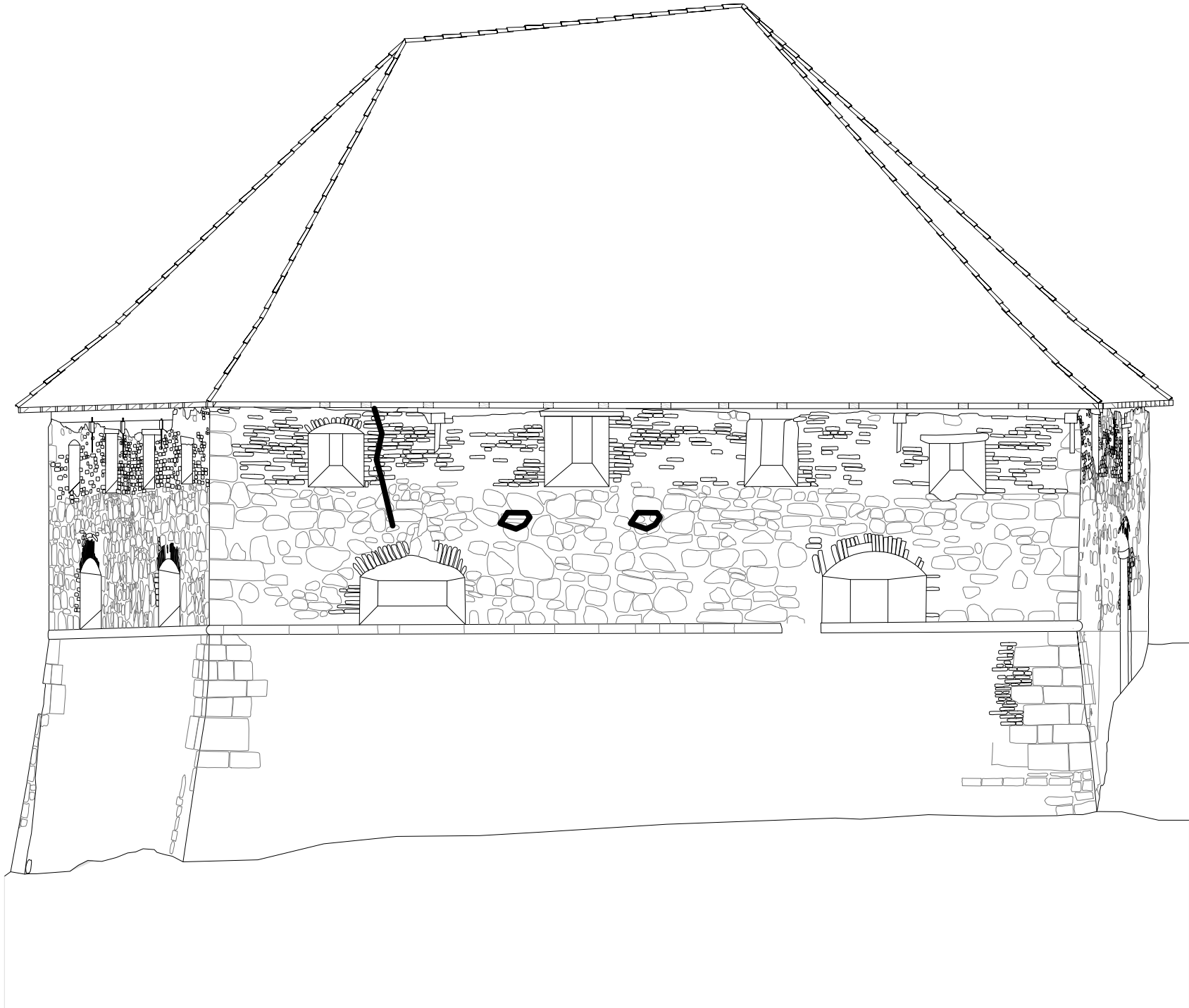
Sjeveroistočno pročelje



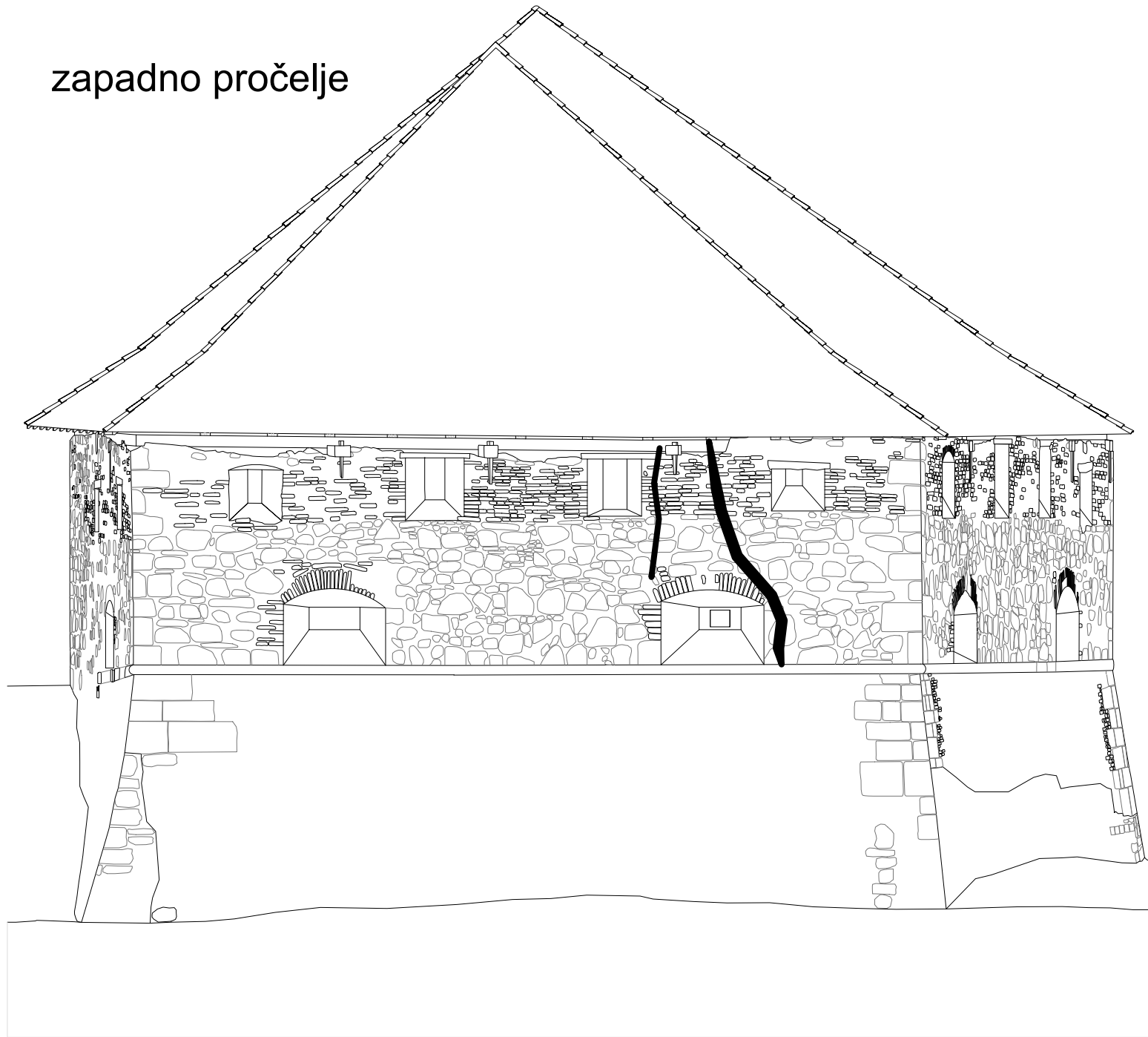
Istočno pročelje



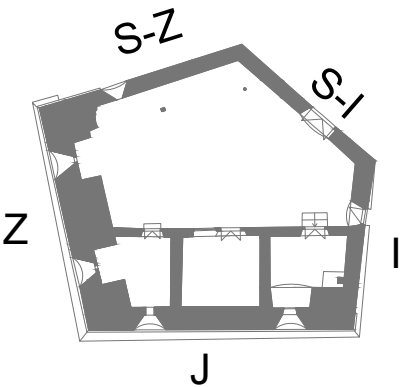
Južno pročelje



zapadno pročelje

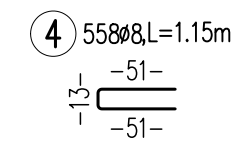
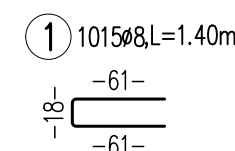


Tlocrtna shema pozicije pročelja



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRADEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif. <i>Seda</i> Mario Tenšek grad.teh.vis. <i>M2</i>	SADRŽAJ:	Prikaz fasadnih pukotina
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g
MJERILO:	1:100	BROJ NACRTA:	10

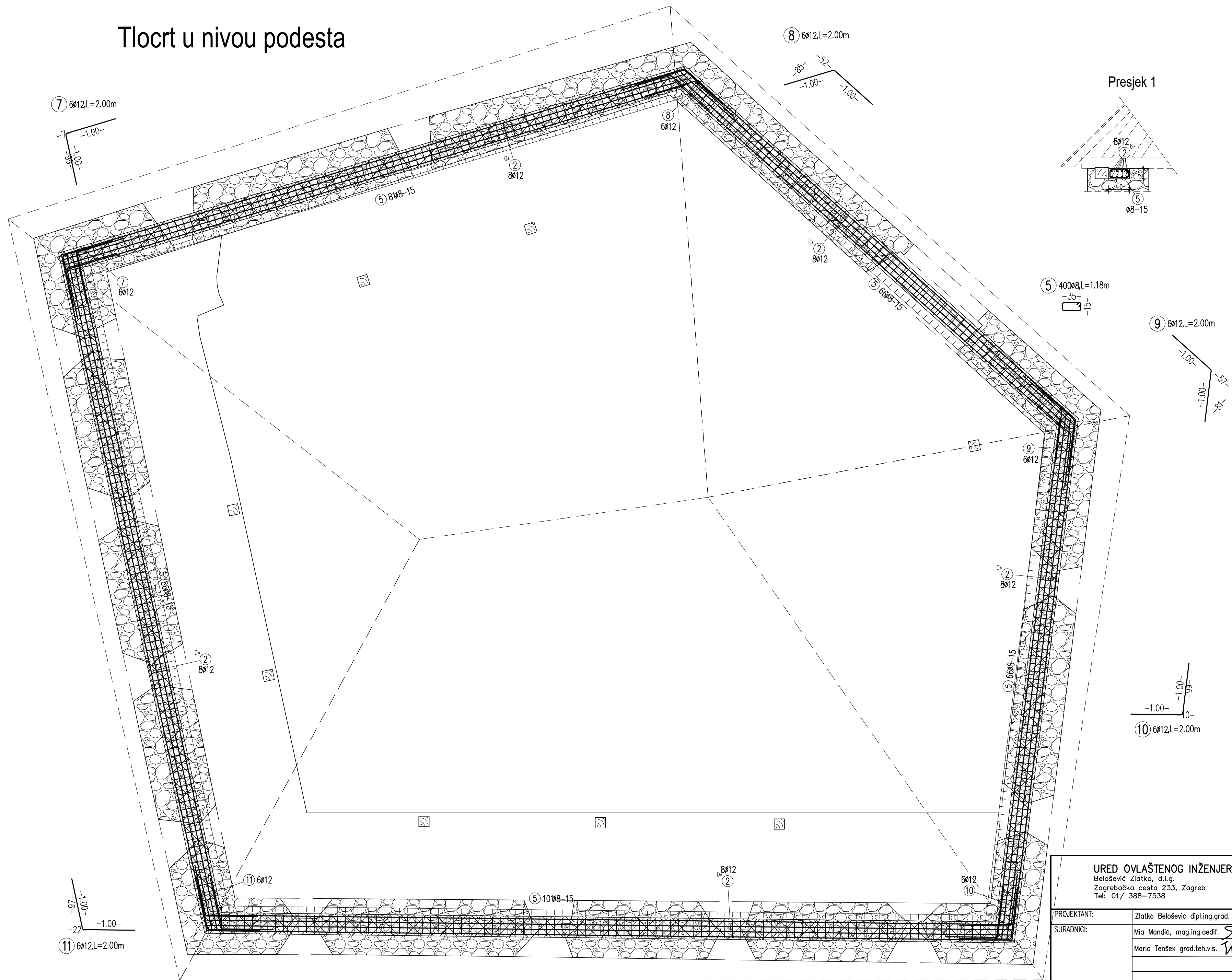
Tlocrt AB ploče podesta $d=20\text{cm}$



Beton C30/37
Armatura B500B
Mekano drvo C18
Plaga 12%<20%

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.ig. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB: 11298572202	
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.	GRAĐEVINA:	OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 o.k. Košnica
SURADNICI:	Miro Mandić, mag.ing.aedif. <i>[signature]</i>		
	Mario Tenšek grad.teh.vis. <i>[initials]</i>		
		SADRŽAJ:	Armatura podne i ploče podesta
BROJ PROJ.:	4-04/24	DATUM:	Srpanj 2024.g.
		VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt
		MJERILO:	1:50
		BROJ NACRTA:	11

Tlocrt u nivou podesta



Kvaliteta materijala:

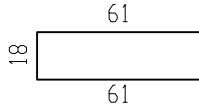
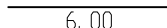
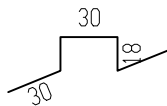
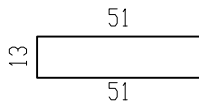
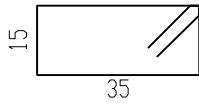
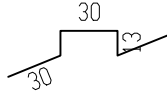
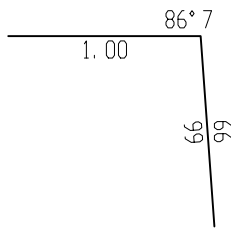
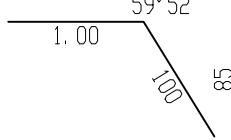
Beton C30/37
Armatura B500B
Mekano drvo C18
vlaga 12% \leq 20%

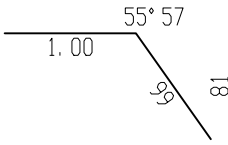
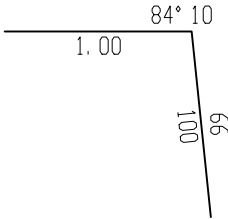
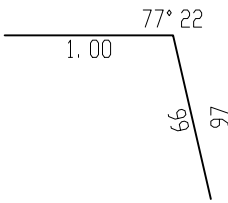
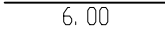
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-5538			INVESTITOR: MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, 49245 Gornja Stubica, Samci 64 OIB:11298572202	
PROJEKTANT: Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		GRADEVINA: OBNOVA KROVIŠTA VELIKOTABORSKE BASTIONSKE KULE na k.č. br. 350/1 k.o. Košnica		
SURADNICI: Mia Mandić, mag.ing.aedif.				
Mario Tenšek grad.teh.vis.		SADRŽAJ: Armatura H.S 40x20cm		
		VRSTA PROJEKTA: Glavni projekt		
BROJ PROJ.: 4-04/24		DATUM: Srpanj 2024.g		
		MJERILO: 1:50		
		BROJ NACRTA: 12		

ISKAZ ARMATURE kvaliteta celika: B500B						
Poz.	Kom.	d (mm)	Duljina (m)	D8	D10	D12 D16
1	1015	8	1.40	1421.00		
2	72	12	6.00		432.00	
3	300	10	1.26	378.00		
4	558	8	1.15	641.70		
5	400	8	1.16	464.00		
6	100	8	1.16	116.00		
7	6	12	2.00		12.00	
8	6	12	2.00		12.00	
9	6	12	2.00		12.00	
10	6	12	2.00		12.00	
11	6	12	2.00		12.00	
12	125	16	6.00			750.00
ukupna težina				2642.70	378.00	492.00 750.00
kg / m				D8 0.405	D10 0.633	D12 0.911 D16 1.621
kg / d				1070.29	239.27	448.21 1215.75
Ukupna težina (kg)				2973.52		

Poz. Komentar:

- 2 Min. preklop 60cm
3 3kom/m2
Dis+tancer AB ploce d=25cm
6 3kom/m2
Distancer AB ploce d=20cm
12 Min. preklop 80cm

PLAN SAVIJANJA kvaliteta celika: B500B							
Poz.	Kom.	d (mm)	Duljina (m)	Tip	Oblik savijanja	Ukupna duljina (m)	Težina (kg)
1	1015	8	1.40	A3		1421.00	575.51
2	72	12	6.00	A1	 Komentar: Min. preklap 60cm	432.00	393.55
3	300	10	1.26	D2	 Komentar: 3kom/m2 Distancer AB ploce d=25cm	378.00	239.27
4	558	8	1.15	A3		641.70	259.89
5	400	8	1.16	B1	 Duljina kuka=9.0	464.00	187.92
6	100	8	1.16	D2	 Komentar: 3kom/m2 Distancer AB ploce d=20cm	116.00	46.98
7	6	12	2.00	C1		12.00	10.93
8	6	12	2.00	C1		12.00	10.93

PLAN SAVIJANJA kvaliteta celika: B500B							
Poz.	Kom.	d (mm)	Duljina (m)	Tip	Oblik savijanja	Ukupna duljina (m)	Težina (kg)
9	6	12	2.00	C1		12.00	10.93
10	6	12	2.00	C1		12.00	10.93
11	6	12	2.00	C1		12.00	10.93
12	125	16	6.00	A1	 Komentar: Min. preklap 80cm	750.00	1215.75

Ukupna težina (kg) 2973.53

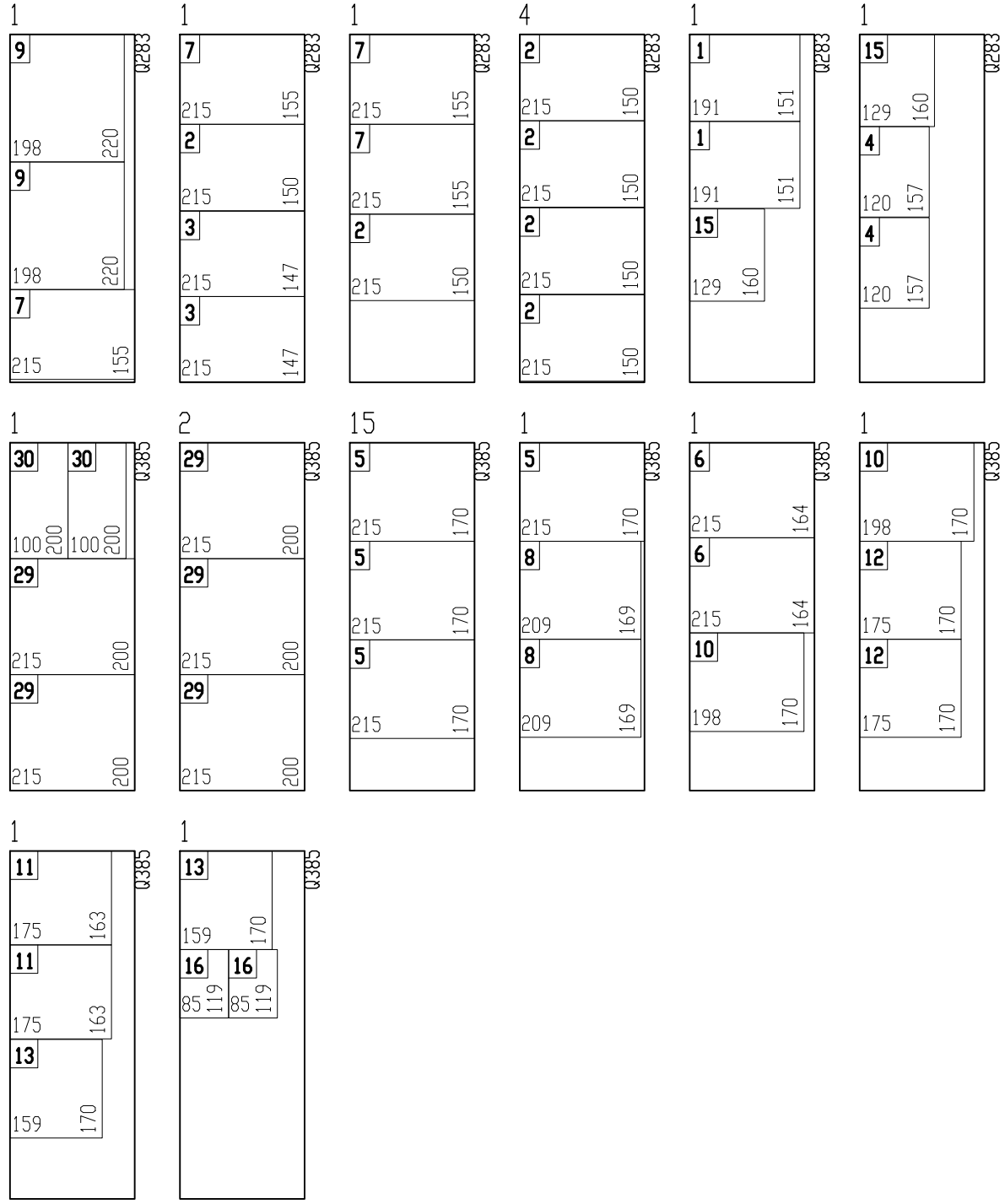
ISKAZ ARMATURNIH MREŽA kvaliteta celika: B500B

Poz	Kom. Tip	Duljina	Širina	Q283	Q385
1	2 Q283	1.51	1.91	5.77	
2	18 Q283	1.50	2.15	58.05	
3	2 Q283	1.47	2.15	6.32	
4	2 Q283	1.57	1.20	3.77	
5	46 Q385	1.70	2.15		168.13
6	2 Q385	1.64	2.15		7.05
7	4 Q283	1.55	2.15	13.33	
8	2 Q385	1.69	2.09		7.06
9	2 Q283	2.20	1.98	8.71	
10	2 Q385	1.70	1.98		6.73
11	2 Q385	1.63	1.75		5.71
12	2 Q385	1.70	1.75		5.95
13	2 Q385	1.70	1.59		5.41
15	2 Q283	1.60	1.29	4.13	
16	2 Q385	1.19	0.85		2.02
29	8 Q385	2.00	2.15		34.40
30	2 Q385	2.00	1.00		4.00

Ukupna površina	100.08	246.46
kg / m2	4.49	6.11
kg / Tip mreže	449.35	1505.88

Ukupna težina (kg)	1955.23
--------------------	---------

PLAN REZANJA MREŽA kvaliteta celika: B500B



Ukupna Kolicina mreža

Kom.	Tip	Duljina (m)	Širina (m)	Težina (kg)
9	Q283	6.00	2.15	521.29
23	Q385	6.00	2.15	1812.84

SPECIFIKACIJA MATERIJALA DRVENE KONSTRUKCIJE KROVIŠTA

poz.	Tip i dimenzija presjeka cm	Površina presjeka m ²	Dužina m ¹	Komada	UKUPNO m ³
1	2	3	4	5	6
Drvena konstrukcija krovišta - od kote 334.30 do kote 339.03					
1.	Stup 20/20cm	0,040	5,000	3,000	0,60
2.	Stup 20/20cm	0,040	2,500	5,000	0,50
3.	Ruke 14/14cm	0,020	2,500	2,000	0,10
4.	Ruke 14/14cm	0,020	2,000	14,00 0	0,56
5.	Kliješta 2x8/16cm	0,013	2,500	14,00 0	0,46
6.	H.G.22/24cm	0,053	12,00 0	1,000	0,64
7.	H.G.22/24cm	0,053	7,500	2,000	0,80
8.	H.G.22/24cm	0,053	11,00 0	2,000	1,17
9.	H.G.20/24cm	0,050	10,00 0	2,000	1,00
10.	H.G.20/24cm	0,050	12,00 0	1,000	0,60
11.	H.G.20/24cm	0,050	3,500	3,000	0,53
12.	H.G.20/24cm	0,050	5,000	2,000	0,50
13.	H.G.20/22cm	0,045	3,000	33,00 0	4,46
14.	H.G.20/22cm	0,045	1,500	14,00 0	0,95
15.	H.G.20/22cm	0,045	4,500	5,000	1,01
16.	Nazidnica 22/26cm	0,058	13,00 0	1,000	0,75
17.	Nazidnica 22/26cm	0,058	11,00 0	2,000	1,28
18.	Nazidnica 22/26cm	0,058	12,00 0	1,000	0,70
19.	Nazidnica 22/26cm	0,058	14,00 0	1,000	0,81
Drvena konstrukcija krovišta - od kote 339.03 do kote 341.02					
20.	Stup 18/18cm	0,033	2,000	16,00 0	1,06
21.	Kosnik 16/16cm	0,027	3,000	16,00 0	1,30
22.	Kliješta 2x8/16cm	0,013	1,200	32,00 0	0,50

23.	Ruke 14/14cm	0,020	2,000	32,00 0	1,28
24.	Podrožnica 20/22cm	0,045	11,00 0	1,000	0,50
25.	Podrožnica 20/22cm	0,045	8,000	2,000	0,72
26.	Podrožnica 20/22cm	0,045	13,00 0	1,000	0,59
27.	Podrožnica 20/22cm	0,045	10,00 0	1,000	0,45
28.	H.G.20/22cm	0,045	12,00 0	3,000	1,62
29.	H.G.20/22cm	0,045	13,00 0	3,000	1,76
30.	H.G.16/16cm	0,026	5,000	5,000	0,65
31.	H.G.16/16cm	0,026	4,000	4,000	0,42
32.	H.G.16/16cm	0,026	3,000	7,000	0,55
33.	H.G.16/16cm	0,026	2,000	5,000	0,26
34.	H.G.16/16cm	0,026	1,000	2,000	0,05
35.	H.G.20/22cm	0,045	7,000	3,000	0,95
36.	H.G.20/22cm	0,045	8,000	1,000	0,36
37.	H.G.20/22cm	0,045	2,000	3,000	0,27
	Greda okvir				
38.	Okvir 19/20cm	0,040	3,000	2,000	0,24
39.	Okvir 19/20cm	0,040	9,000	1,000	0,36
40.	Kosnici 20/20cm	0,040	4,000	2,000	0,32
	Drvena konstrukcija krovišta - od kote 341.02 do sljemena				
41.	Stup 16/16cm	0,026	6,000	6,000	0,94
42.	Kosnik 16/18cm	0,030	7,000	12,00 0	2,52
43.	Kliješta 2x12/20cm	0,024	4,000	4,000	0,38
44.	Kliješta 2x12/20cm	0,024	12,00 0	2,000	0,58
45.	Kliješta 2x12/20cm	0,024	8,000	2,000	0,38
46.	Kliješta 2x12/20cm	0,024	7,000	12,00 0	2,02
47.	Ukrute 12/20m	0,024	10,00 0	2,000	0,48
48.	Ukrute 12/20m	0,024	7,000	3,000	0,50
49.	Greben 16/18cm	0,030	13,00 0	5,000	1,95
50.	Rogovi 16/18cm	0,030	12,00 0	12,00 0	4,32
51.	Rogovi 16/18cm	0,030	10,00 0	8,000	2,40
52.	Rogovi 16/18cm	0,030	8,000	11,00 0	2,64
53.	Rogovi 16/18cm	0,030	6,000	5,000	0,90

54.	Rogovi 16/18cm	0,030	4,500	7,000	0,95
55.	Rogovi 16/18cm	0,030	3,000	4,000	0,36
56.	Rogovi 16/18cm	0,030	2,000	6,000	0,36
57.	Rogovi 16/18cm	0,030	3,000	58,00 0	5,22
UKUPN					58,50m3