



Društvo za geotehniku u Bosni i Hercegovini
Друштво за геотехнику у Босни и Херцеговини
Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina



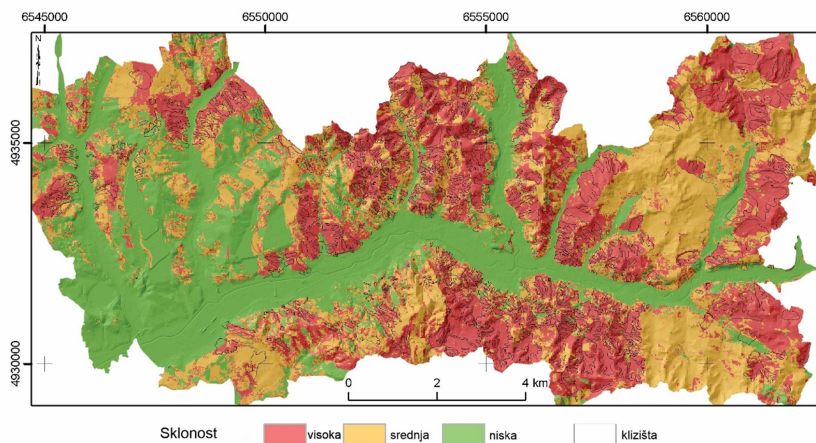
ISSN 2303-4262

ZBORNİK RADOVA

NAUČNO - STRUČNI SIMPOZIJUM
GEO-EXPO 2023

PROCEEDINGS

SCIENTIFIC AND EXPERT CONFERENCE
GEO-EXPO 2023



Mostar, 19. oktobar 2023. / October 19, 2023

SADRŽAJ / CONTENTS

1. KEY ROLE OF FOSSIL SEAWATER IN NEOGENE SEDIMENTARY ROCKS FOR LANDSLIDE OCCURRENCES IN THE NORTHERN PART OF CENTRAL JAPAN <i>Naoki Watanabe, Hisanori Sato, Nariaki Nishiyama, Gen Furuya</i>	1
2. SITE SELECTION FOR ENGINEERING STRUCTURES AND EARTHQUAKE <i>Yasemin Leventeli</i>	7
3. GEOTEHNIČKI ASPEKTI PETRINJSKOG POTRESA I NEKE SANACIJE GEOTECHNICAL ASPECTS OF THE 2020 YEAR MW6.4 PETRINJA EARTHQUAKE AND SOME REMEDIATION WORKS <i>Sonja Zlatović, Leo Matešić, Ivan Mihaljević</i>	15
4. ZAŠTITA TEMELJNE JAME STUPNOG MJESTA S2, PRI IZGRADNJI MOSTA POČITELJ PROTECTION OF THE FOUNDATION PIT AT THE S2 PILLAR LOCATION DURING THE CONSTRUCTION OF THE POCITELJ BRIDGE <i>Mario Jurišić, Marija Kvesić</i>	27
5. COMPREHENSIVE CONTROL MEASURES IN THE VERY LARGE TAKISAKA LANDSLIDE AREA IN JAPAN <i>Hideaki Marui, Wataru Sagara, Takashi Horiuchi</i>	43
6. PRIMJENA APLIKACIJSKOG SOFTVERA SWMM ZA UPRAVLJANJE URBANIM OBORINSKIM VODAMA APPLICATION OF SWMM APPLICATION SOFTWARE FOR URBAN STORMWATER MANAGEMENT <i>Biljana Buhavac</i>	53
7. LITOLOŠKI SASTAV I GEOTEHNIČKI PARAMETRI TEMELJNOG TLA POVIJESNE JEZGRE GRADA PETRINJE LITHOLOGICAL COMPOSITION AND GEOTECHNICAL SOIL PARAMETERS OF PETRINJA TOWN HISTORICAL CENTER <i>Kristijan Grabar, Anja Bek, Jasmin Jug, Stjepan Strelec</i>	61
8. EXECUTION OF VARIOUS GEOTECHNICAL WORKS FOR CHALLENGING PROJECTS IN SWEDEN AND SLOVENIA <i>Robert Thurner, Davorin Lešnik</i>	73
9. METODOLOŠKI PRISTUPI PRI PROCJENAMA SKLONOSTI I HAZARDA OD KLIZIŠTA METHODOLOGICAL APPROACHES IN LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY AND HAZARD ASSESSMENTS <i>Cvijetko Sandić</i>	85
10. INŽENJERSKOGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I SANACIJA KAVERNI NA LOKACIJAMA VJETROELEKRANE PODVELEŽJE 1 ENGINEERING GEOLOGICAL INVESTIGATION AND REMEDIATION OF CAVERNS AT THE LOCATIONS OF THE WIND FARM PODVELEŽJE 1 <i>Jasmina Džino, Salko Kulukčija, Mirah Sihirlić, Esad Žuškić, Aldin Šahinagić, Adi Bojičić, Nezir Šarić</i>	93

11. METODOLOŠKI PRISTUP PROUČAVANJU UZROKA I MEHANIZMA AKTIVIRANJA KLIZIŠTA OGORELICA U OPĆINI TEOČAK (BOSNA I HERCEGOVINA)	
METHODOLOGICAL APPROACH TO STUDYING THE CAUSES AND MECHANISM OF ACTIVATION OF THE OGORELICA LANDSLIDE IN THE TEOČAK MUNICIPALITY (BOSNIA AND HERZEGOVINA)	
<i>Zijad Ferhatbegović</i>	103
12. INŽENJERSKOGEOLOŠKI KONCEPT URBANIZACIJE ŠIREG PODRUČJA SREBRENIKA	
ENGINEERING-GEOLOGY CONCEPT OF URBANIZATION OF THE WIDER AREA OF SREBRENIK	
<i>Zijad Ferhatbegović</i>	117
13. JEDAN PRIMER UPOTREBE AKTIVNOG GEOKOMPOZITA ZA SANACIJU DEPONIJE	
ONE EXAMPLE OF USE OF ACTIVE GEOCOMPOSITES FOR SITE REMEDICATION	
<i>Stefan Niewerth, Vitomir Dobric, Marija Bakrač</i>	131
14. GEOSINTETIČKE TUBE ZA OBEZVODNJAVANJE - OSNOVNI PRINCIPI RADA I UPOTREBA ZA POVEĆANJE ZAPREMINE DEPONIJE LETEĆEG PEPELA	
GEOSYNTHETIC DEWATERING TUBES - BASIC WORKING PRINCIPLES AND USE FOR FLY ASH DISPOSAL VOLUME INCREASE	
<i>Marija Bakrač, Eduardo Guanaes, Vitomir Dobrić</i>	139
15. INTEGRIRANI PRISTUP KOD ANALIZA RIZIKA OD ODRONA	
INTEGRATED APPROACH IN ROCKFALL RISK ANALYSES	
<i>Milorad Jovanovski, Igor Peshevski, Danco Uzunov</i>	145
16. DRVENA KONSTRUKCIJA CENTRALNOG DELA KROVA CRKVE U NIKŠIĆU	
THE TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE CHURCH CENTRAL NAVE IN NIKŠIĆ	
<i>Žikica Tekić, Ljiljana Kozarić, Martina Vojnić Purčar</i>	155
17. PRIMJENA KONTROLISANOG MINIRANJA PRI ISKOPU ULAZNOG PORTALA DESNE TUNELESKE CIJEVI TUNELA „VRANDUK“ NA KORIDORU VC	
APPLICATION OF CONTROLLED BLASTING IN THE EXCAVATION OF THE ENTRANCE PORTAL OF THE RIGHT TUNNEL TUBE OF THE "VRANDUK" TUNNEL IN THE VC CORRIDOR	
<i>Ekrem Bektašević, Reuf Kadrić, Kemal Gutić, Sead Kadrić</i>	163
18. ZEMLJOTRES U STOCU APRILA 2022., UZROCI, PREVENCIJA I POSLJEDICE	
THE EARTHQUAKE IN STOLAC APRIL 2022, CAUSE, PREVENTION AND CONSEQUENCE	
<i>Toni Nikolić, Sabid Zekan</i>	173
19. ISTRAŽIVANJE I SANACIJA KLIZIŠTA "RATAČ", BAR, CRNA GORA	
RESEARCH AND REHABILITATION DESIGN OF "RATAČ" LANDSLIDE, BAR, MONTENEGRO	
<i>Goran Mijajlović, Slobodan Živaljević, Denis Velju, Nikola Mededović</i>	181

20. SANACIJA NESTABILNE KOSINE TOKOM IZGRADNJE VIJADUKTA UVAČ 4 NA DIONICI AUTOPUTU SMOKOVAC – MATEŠEVO U CRNOJ GORI	
REHABILITATION OF UNSTABLE SLOPE DURING THE CONSTRUCTION OF THE UVAČ 4 VIADUCT ON SMOKOVAC - MATEŠEVO HIGHWAY SECTION IN MONTENEGRO	
<i>Nikola Čadenović, Ivan Maretić, Ševket Drnda</i>	<i>191</i>
21. ANALIZA ZAŠTITNE KONSTRUKCIJE GRAĐEVINSKE JAME SPO GREEN CITY U SARAJEVU	
ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION PIT RETAINING STRUCTURE FOR RESIDENTIAL - BUSINESS COMPLEX GREEN CITY IN SARAJEVO	
<i>Safet Neković, Damir Jagodić</i>	<i>199</i>
22. UTICAJ PROMJENE NAPONSKO-DEFORMACIJSKOG STANJA NA PRORAČUN STABILNOSTI KOSINE	
INFLUENCE OF THE CHANGE OF THE STRESS-DEFORMATION STATE ON THE CALCULATION OF SLOPE STABILITY	
<i>Nedžad Ribić, Sabid Zekan, Mersudin Hodžić</i>	<i>207</i>
23. PRORAČUN NOSIVOSTI ŠIPOVA KOD REKONSTRUKCIJE MOSTA PETLJA - ZENICA	
CALCULATION OF BEARING CAPACITY OF PILES DURING THE RECONSTRUCTION OF THE LOOP BRIDGE – ZENICA	
<i>Zlatan Talić, Nejra Beganović.....</i>	<i>215</i>
24. DMT TESTING IN LANDSLIDE AREA. A CASE HISTORY: TODI'S HILL (UMBRIA, ITALY)	
<i>Ferdinando Totani, Gianfranco Totani, Valentina Tomei.....</i>	<i>223</i>



Žikica Tekić¹

Ljiljana Kozarić²

Martina Vojnić Purčar³

https://doi.org/10.35123/GEO-EXPO_2023_16

DRVENA KONSTRUKCIJA CENTRALNOG DELA KROVA CRKVE U NIKŠIĆU

Sažetak:

U radu je prikazano rešenje drvene konstrukcije centralnog dela krova crkve, u gradu Nikšiću u Crnoj Gori. Centralni deo krova je oblika pravilne piramide nad osmougaonom osnovom. Osnovni konstruktivni sistem čini osam zakrivljenih nosača od drveta, koji se oslanjanju u uglovima osmougaonika i vezuju u jednoj tački na vrhu krova. Iznad ovih nosača, u njihovoj ravni su dodati drveni kosi štapovi, kako bi se formirao piramidalni oblik krova. S obzirom na zakrivljenu formu nosača osnovnog konstruktivnog sistema, projektom konstrukcije je predviđeno lepljeno lamelirano drvo za osnovne elemente konstrukcije krova. Rešenje obuhvata prikaz svih elemenata konstrukcije krova, po hijerarhiji prenošenja opterećenja, kao i rešenje metalnog okova za međusobnu vezu drvenih elemenata.

Ključne riječi:

Lepljeno lamelirano drvo, osmougaonik, piramida, zakrivljeni nosač, metalni okov.

THE TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE CHURCH CENTRAL NAVE IN NIKŠIĆ

Summary:

The paper presents the solution of the timber roof structure of the central nave in the town of Nikšić in Montenegro. The central part of the roof is shaped like a regular pyramid over an octagonal base. The basic structural system consists of eight curved timber girders, which are supported in the corners of the octagon and are connected at one point at the top of the roof. Above these girders, in their plane, the secondary supporting structure was added, in order to form the pyramidal shape of the roof. Considering the curved shape of the girders of the basic structural system, the design of the structure foresees glued laminated timber for the basic elements of the roof structure. The solution includes a presentation of all elements of the roof construction, according to the hierarchy of load transfer, as well as a solution of steel connectors for the mutual connection of timber elements.

Key words:

Glued laminated timber, octagon, pyramid, curved girder, steel connector.

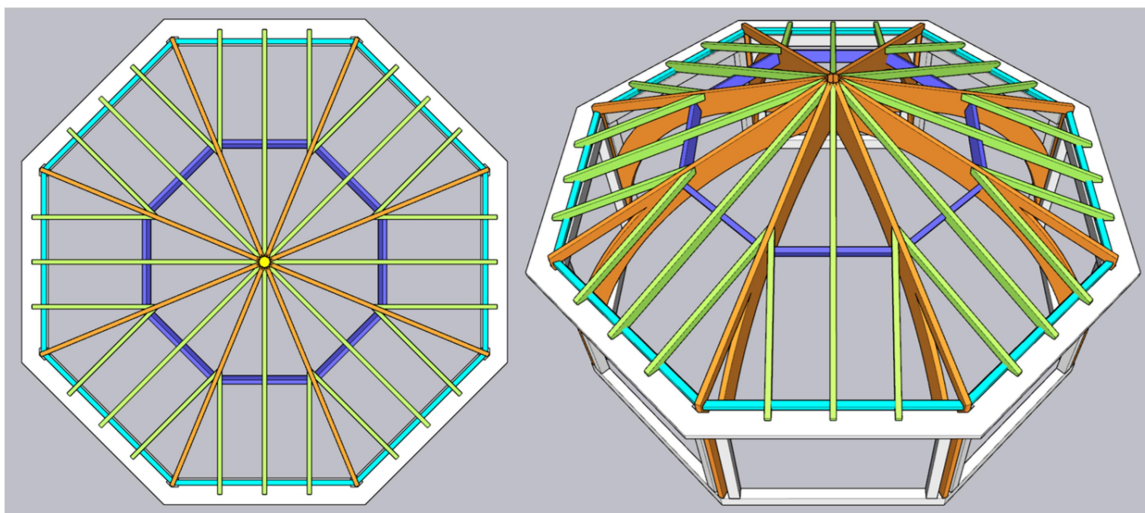
¹ V. prof. dr Žikica Tekić, dipl. inž. arh., Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Bulevar kralja Aleksandra 73/II, Beograd, Srbija, ztekic@arh.bg.ac.rs

² V. prof. dr Ljiljana Kozarić, dipl. inž. građ., Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet u Subotici, Kozaračka 2a, Subotica, Srbija, kozaricljiljana@gmail.com

³ V. prof. dr Martina Vojnić Purčar, dipl. inž. građ., Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet u Subotici, Kozaračka 2a, Subotica, Srbija, vojnicmartina@gmail.com

1. OSNOVNI PODACI O KROVU

Na osnovu idejnog arhitektonskog projekta crkve, urađen je glavni projekat konstrukcije centralnog dela krova, u okviru koga je definisan konstruktivni sistem i izvršen izbor materijala za elemente konstrukcije krova. Konstrukcija krova je projektovana da prihvati sva stalna, korisna, klimatska i seizmička opterećenja. Objekat se nalazi u Crnoj Gori u gradu Nikšiću, a završetak svih radova na objektu je planiran do kraja tekuće godine. Projekat konstrukcije je obuhvatio centralni deo krova koji je oblika pravilne piramide nad osmougaonom osnovom (slika 1). Osnovni konstruktivni sistem čini osam zakrivljenih nosača od drveta, koji se oslanjaju u uglovima osmougaonika i vezuju u jednoj tački na vrhu krova. Iznad ovih nosača, u njihovoj ravni su dodati drveni kosi štapovi, kako bi se formirao piramidalni oblik krova. S obzirom na zakrivljenu formu nosača osnovnog konstruktivnog sistema, projektom konstrukcije je predviđeno lepljeno lamelirano drvo za osnovne elemente konstrukcije krova. Poprečni presek glavnih zakrivljenih nosača je projektovan od lamela debljine 10 mm, što je uslovljeno malim radijusom zakrivljenja lamela. Krovni pokrivač je crep na daščanoj podlozi. U ravni rogova je postavljena termoizolacija debljine 20 cm, a završna plafonska obrada je lamperija (slika 4). Prikaz svih elemenata konstrukcije i materijalizacije krova je dat na grafičkim priložima u okviru projekta konstrukcije.



Slika 1. Idejno rešenje konstrukcije krova - osnova i 3D model

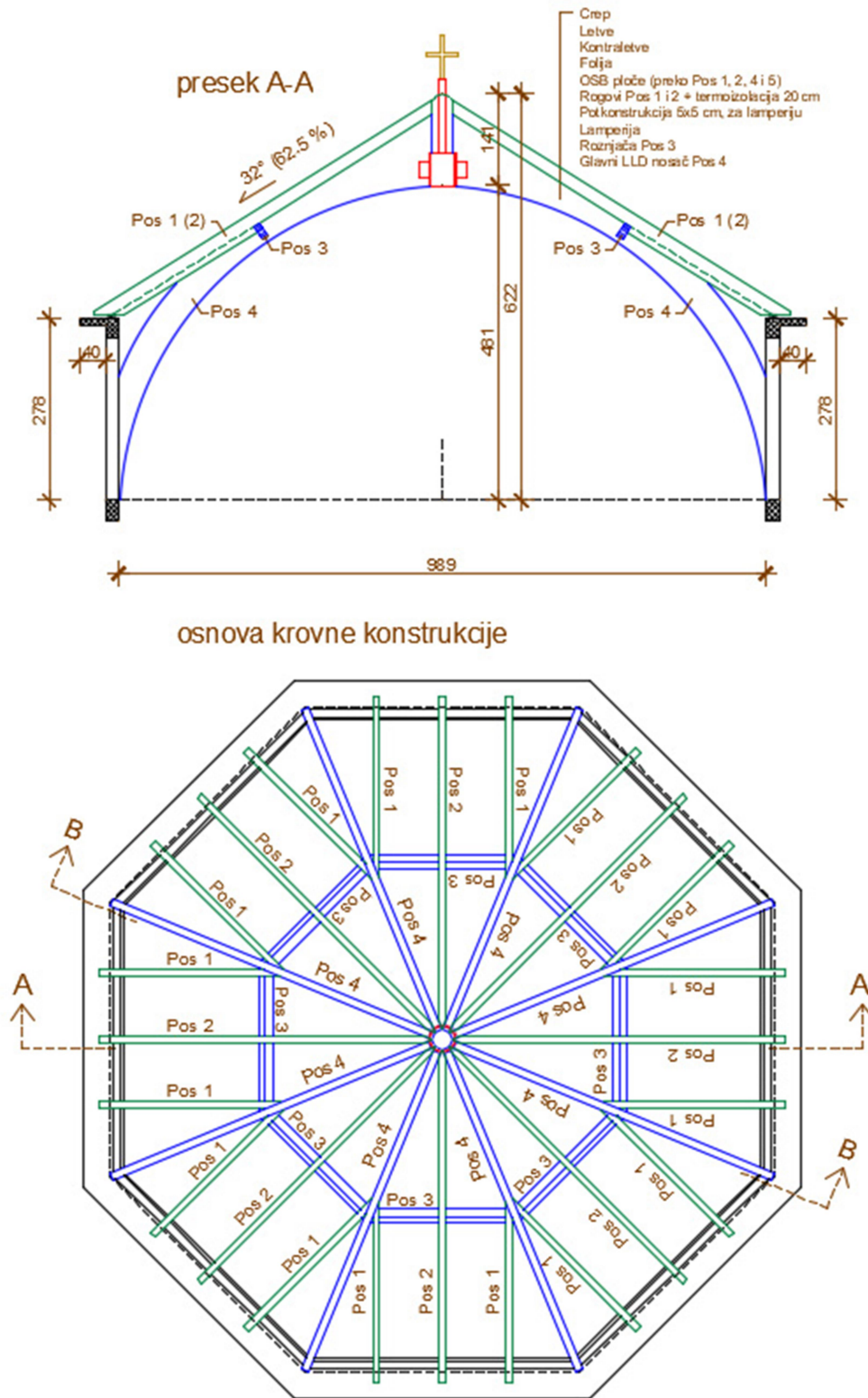
Osnovni podaci o centralnom delu krova su sledeći:

- Nagib trouglastih krovnih ravni je 32° (62.5 %)
- Nagib presečne linije krovnih ravni (grbine) je 30° (57.6 %)
- Dužina stranice osmougaonika je 4.03 m
- Dijagonalni razmak naspramnih temena osmougaonika je 10.70 m
- Razmak naspramnih stranica osmougaonika je 9.89 m

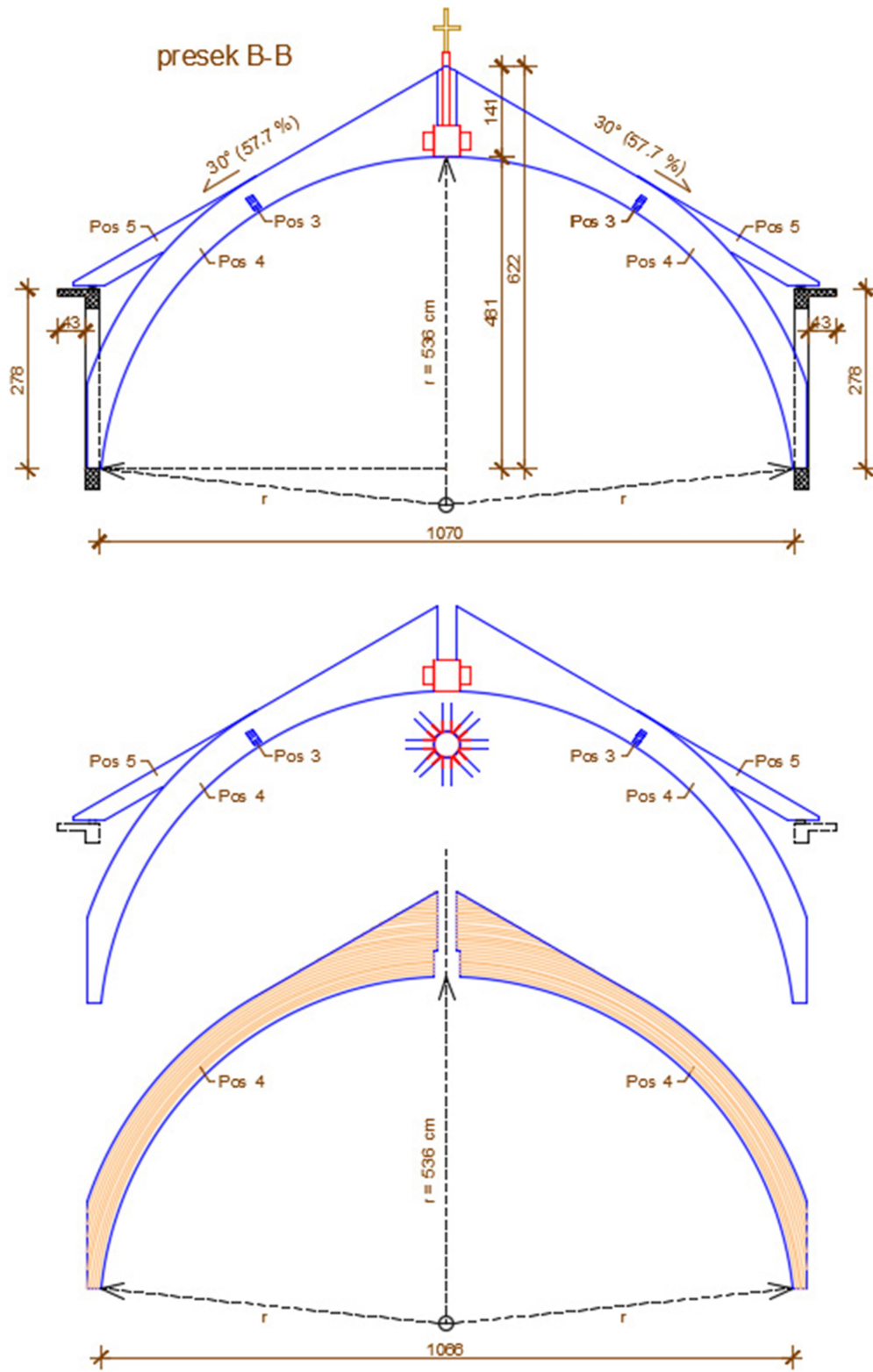
2. OSNOVNI PODACI O KONSTRUKCIJI KROVA

Geometrijom krovne konstrukcije, a u skladu sa hijerarhijom prihvatanja i prenošenja opterećenja, definisana su 3 nivoa drvene konstrukcije (slika 2 i slika 3):

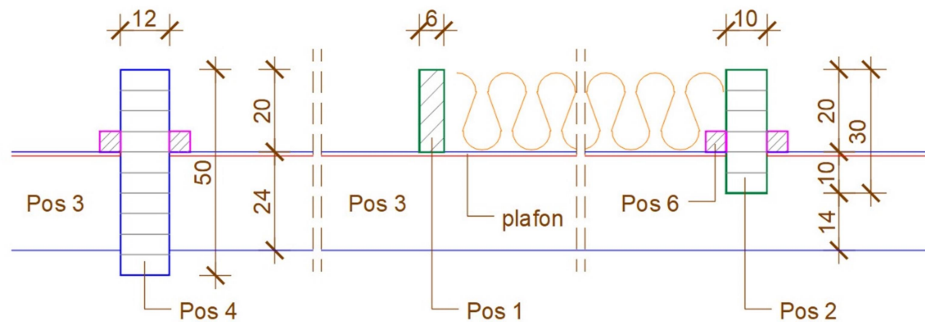
- Nivo 1 (rogovi - Pos 1 i Pos 2, kao i dodati kosi štap u ravni grebena - Pos 5)
- Nivo 2 (rožnjača - oslonac za rogove Pos 1 i Pos 2)
- Nivo 3 (glavni nosač od LLDa - Pos 4)



Slika 2. Osnova krovne konstrukcije i presek kroz konstrukciju



Slika 3. Preseci kroz konstrukciju i izgled nosača



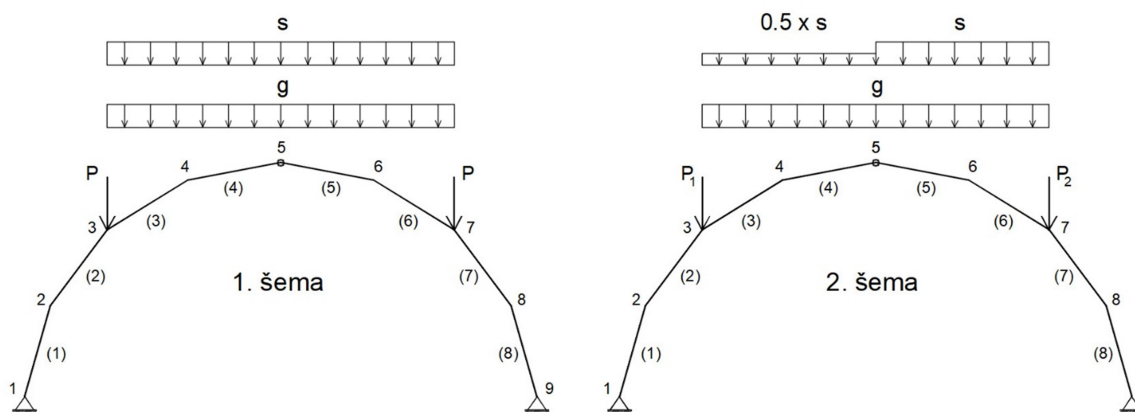
Slika 4. Segment preseka kroz slojeve krova

3. OPTEREĆENJE, DIMENZIONISANJE I VEZE

Grafički prilozi u sklopu projekta konstrukcije sadrže prikaz svih elemenata konstrukcije krova, po hijerarhiji prenošenja opterećenja, kao i rešenje metalnog okova za međusobnu vezu drvenih elemenata. Proračun elemenata konstrukcije krova je urađen u skladu sa Evrokodom. Od posebnog značaja za usvojenu geometriju poprečnih preseka je bilo opterećenje snegom u iznosu od 500 kg/m^2 , u skladu sa podacima o opterećenju iz nacionalnog aneksa Crne Gore MEST EN 1991-1-3, NA-2017. Opterećenje vetrom je analizirano u sklopu statičkog proračuna, ali nije bilo merodavno za dimenzionisanje poprečnih preseka drvenih elemenata krova, s obzirom na usvojeno opterećenje snegom u iznosu od 500 kg/m^2 . U okviru statičkog proračuna, analizirane su dve šeme opterećenja:

1. šema opterećenja (stalno opterećenje + simetrično opterećenje snegom)
2. šema opterećenja (stalno opterećenje + asimetrično opterećenje snegom)

Koncentrisano opterećenje u obliku sila P , P_1 i P_2 je od Pos 5, s obzirom da deo zakrivljenog nosača prema osloncima (štapovi 1, 2, 7 i 8) nema direktan kontakt sa slojevima krova.



Slika 5. Statički sistem glavnog nosača sa prikazanim opterećenjem

Dimenzionisanje elemenata drvene konstrukcije i njihovih međusobnih veza je sprovedeno u skladu sa Evrokodom 5, uzimajući u obzir najnepovoljniju kombinaciju uticaja presečnih sila, za odgovarajuću šemu opterećenja. Za elemente drvene konstrukcije je upotrebljeno masivno drvo, KVH drvo i lepljeno lamelirano drvo, od četinarina II klase. Nakon dimenzionisanja, usvojene su sledeće dimenzije poprečnih preseka elemenata drvene konstrukcije:

- Pos 1: $b / d = 6 / 20 \text{ cm}$ (KVH - kraći rog)

- Pos 2: $b / d = 10 / 30$ cm (LLD - duži rog)
- Pos 3: $b / d = 10 / 24$ cm (LLD - rožnjača)
- Pos 4: $b / d = 12 / 50$ cm (LLD - dijagonalni nosač)
- Pos 5: $b / d = 12 / 30$ cm (LLD - kosi štap iznad Pos 4)
- Pos 6: $b / d = 5 / 5$ cm (MD - potkonstrukcija za leperiju)

DIMENZIONISANJE GLAVNOG DIJAGONALNOG NOSAČA Pos 4:

Presečne sile (proračunske vrednosti)

$$M_y = 36.63 \text{ kNm}$$

$$N_x = -81.20 \text{ kN}$$

$$T_y = 17.99 \text{ kN}$$

Geometrija poprečnog preseka

$$b = 12 \text{ cm}, h = 50 \text{ cm}, A = 600 \text{ cm}^2$$

$$i_y = 14.44 \text{ cm}, i_z = 3.46 \text{ cm}$$

$$J_y = 125000 \text{ cm}^4, J_z = 7200 \text{ cm}^4, J_{tor} = 24445.43 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 5000 \text{ cm}^3, W_z = 1200 \text{ cm}^3$$

Korekcionni koeficijenti

$$k_{mod} = 0.8, \gamma_{M} = 1.3$$

$$k_m = 0.7$$

$$k_{hY} = 1.018$$

Karakteristična i proračunska svojstva materijala

Klasa drveta: GL 24h

$$f_{c0k} = 24 \text{ MPa}, f_{c0d} = 14.76 \text{ MPa}$$

$$f_{mk} = 24 \text{ MPa}, f_{md} = 14.76 \text{ MPa}$$

$$f_{mYk} = 24.44 \text{ MPa}, f_{mYd} = 15.04 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} = 3.5 \text{ MPa}, f_{vd} = 2.15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}, E_{0,05} = 9600 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 650 \text{ MPa}, G_{0,05} = 600 \text{ MPa}$$

Naponsko stanje: ekscentrični pritisak

$$L_y = 8.2 \text{ m}, L_z = 5.2 \text{ m}$$

$$L_{aY} = 56.74, L_{aZ} = 149.94$$

$$L_{relY} = 0.903, L_{relZ} = 2.386$$

$$\beta_C = 0.1$$

$$k_Y = 0.938, k_Z = 3.451$$

$$k_{cY} = 0.839, k_{cZ} = 0.168$$

$$Sc_{0d} = N_x / A \leq f_{c0d} (1.35 < 14.76 \text{ MPa} \dots 9.14 \%)$$

$$Sc_{0d} = N_x / A \leq k_{cY} * f_{c0d} (1.35 < 12.38 \text{ MPa} \dots 10.9 \%)$$

$$Sc_{0d} = N_x / A \leq k_{cZ} * f_{c0d} (1.35 < 2.47 \text{ MPa} \dots 54.44 \%)$$

$$Sm_{Yd} = M_y / W_y \leq f_{mYd} (7.32 < 15.04 \text{ MPa} \dots 48.67 \%)$$

$$Sc0d / (kcY * fc0d) + SmYd / fmYd \leq 1.00$$

$$0.109 + 0.486 = 0.595 < 1.00$$

$$Sc0d / (kcZ * fc0d) + km * SmYd / fmYd \leq 1.00$$

$$0.544 + 0.34 = 0.885 < 1.00$$

Naponsko stanje: smicanje

$$Kcr = 0.67, bef = 8.04 \text{ cm}, Aef = 402 \text{ cm}^2$$

$$TauYd = 1.5 * Ty / Aef \leq fvd (0.67 < 2.15 \text{ MPa} \dots 31.16 \%)$$

Bočna torziona stabilnost

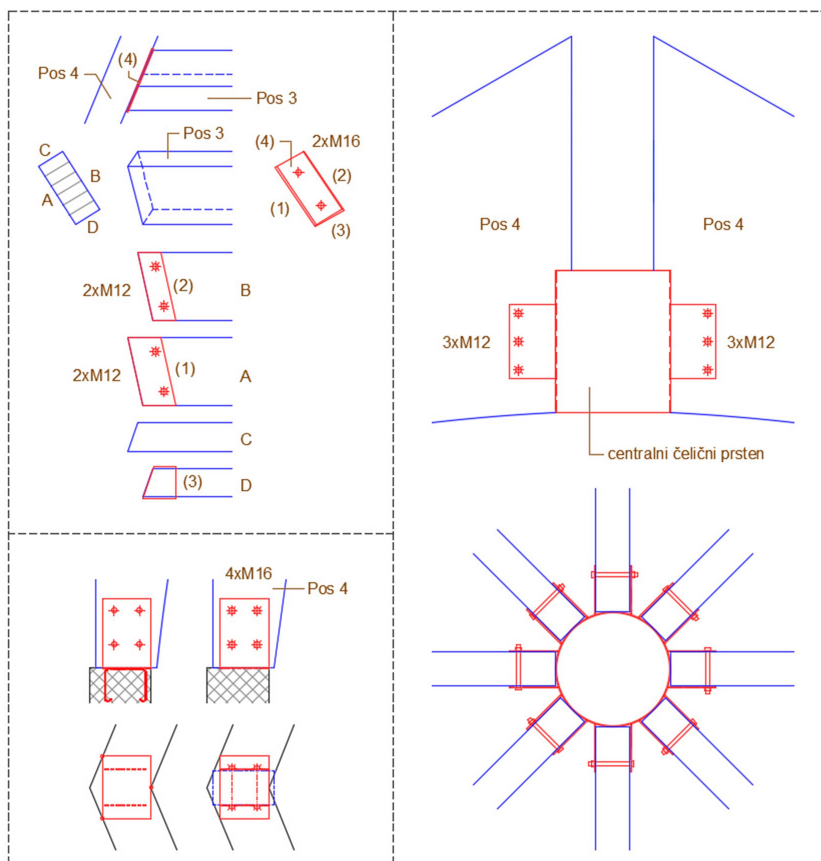
$$Lef = 5.2 \text{ m}, SmCrit = 38.47 \text{ MPa}$$

$$Lrel,m = 0.789, kCrit = 0.967$$

$$(SmYd / (kCrit * fmYd))^2 + Sc0d / (kcZ * fc0d) \leq 1.00$$

$$0.253 + 0.544 = 0.797 < 1.00$$

Međusobne veze svih elemenata drvene konstrukcije su zglobne i izvode se pomoću čeličnog okova, oblikovanog u zavisnosti od broja štapova koji se vezuju u čvoru. Veza između drveta i čeličnog okova se ostvaruje pomoću zavrtnjeva prečnika 12 i 16 mm. Oslonci glavnih dijagonalnih nosača, u temenima osmougaonika, su projektovani kao zglobni nepomerljivi (slika 5 i slika 6). Vertikalne oslonačke reakcije se prenose na armirano-betonske stubove u sistemu konstrukcije prizemlja i sprata, dok horizontalne reakcije sistema prihvata osmougaoni zategnuti prsten. U centralnom delu kupole je izveden metalni okov za vezu svih nosača na tom mestu. Središnji deo metalnog okova je cilindar prečnika 40 cm (slika 6), koji pored spajanja LLD nosača, služi i za postavljanje krsta iznad najviše tačke centralnog dela krova.

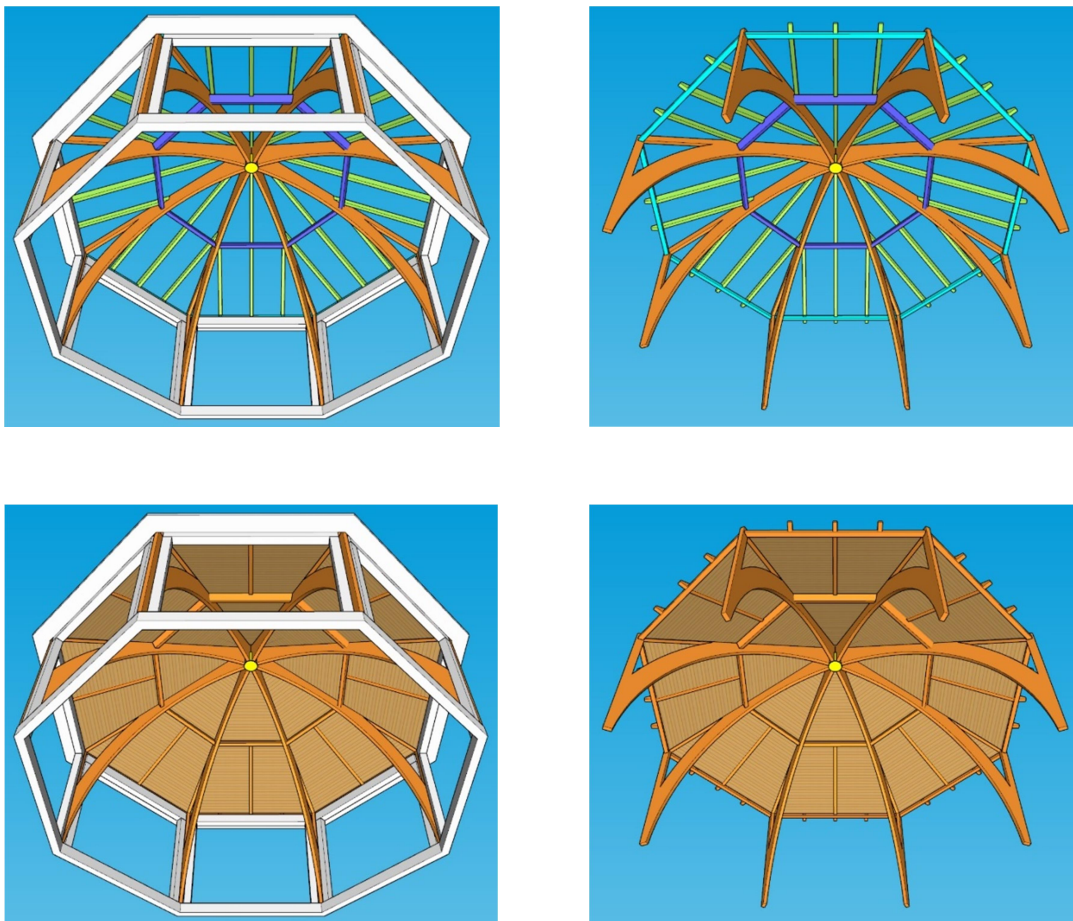


Slika 6. Detalji veza - oslonac Pos 4 (levo dole), veza Pos 3 i Pos 4 (levo gore) i veza Pos 4 u temenu krova (desno)

4. ZAKLJUČAK

Idejnim rešenjem konstrukcije krova projektovani su rogovi na razmaku od 100 cm, kao bi se mogle postaviti OSB ploče, a zatim kontraletve i letve. Statičkim proračunom je određena visina roga Pos 1 od 20 cm, što odgovara debljini termoizolacije. Za centralne rogove Pos 2 je usvojena visina od 30 cm na sektoru od rožnjače prema obodnom prstenu, odnosno visina od 20 cm na sektoru od rožnjače prema središtu krova. Na ovaj način je samo deo roga Pos 2 naglašen u prostoru, dok je deo prema središtu krova obložen lamperijom sa donje strane (slika 7).

Za nadmorsku visinu od 647 m na kojoj se nalazi grad Nikšić, opterećenje snegom po prethodnim propisima je iznosilo 112 kg/m², dok po Evrokodu ono iznosi 500 kg/m². Razlika je znatna, i bez obzira na nešto veće vrednosti proračunskih svojstava materijala koja definiše Evrokod, presečne sile od opterećenja snegom mogu bitno uticati na dimenzije poprečnih preseka drvenih elemenata krova. Dakle, posebnu pažnju treba obratiti na klimatska opterećenja na lokacijama sa većim nadmorskim visinama, i proračune obavezno sprovesti u skladu sa nacionalnim aneksima



Slika 7. Perspektivni prikazi konstrukcije krova

5. REFERENCE

- [1] Kujundžić, V., Tekić Ž., Dorđević S.: Savremeni sistemi drvenih konstrukcija, Orion art, Beograd, 2004.
- [2] MEST EN 1990, Evrokod 0 - Osnove projektovanja konstrukcija.
- [3] MEST EN 1991-1-1, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-1: Opšta dejstva - Zapremne težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade.
- [4] MEST EN 1991-1-3, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-3: Opšta dejstva - Opterećenja snegom.
- [5] MEST EN 1991-1-4, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-4: Opšta dejstva - Dejstva vetra.
- [6] MEST EN 1995-1-1, Evrokod 5 - Projektovanje drvenih konstrukcija - Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade.