

Univerzitet u Beogradu
ARHITEKTONSKI FAKULTET
Bulevar kralja Aleksandra 73/II
Beograd, Srbija



University of Belgrade
FACULTY OF ARCHITECTURE
Bulevar kralja Aleksandra 73/II
Belgrade, Serbia

www.arh.bg.ac.rs

OSMI NACIONALNI NAUČNO - STRUČNI SKUP
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2021

Urednici
Tatjana Jurenić
Damjana Nedeljković
Aleksandra Čabarkapa

Zbornik radova
Beograd, 2. decembar 2021.

SADRŽAJ

Aleksa Ciganović	1
KONSTRUKCIONISTIČKI MODALITETI PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA SAVREMENIH INSTALACIJA U SPOMENIČKOJ ARHITEKTURI.....	1
CONSTRUCTIONISTIC MODALITIES OF PLANNING AND DESIGN OF CONTEMPORARY INSTALLATIONS IN MONUMENTAL ARCHITECTURE	1
Aleksandar Radevski, Dimitar Krsteski	9
ALTERNATIVNI MODELI SAVREMENIH RURBANIH SREDINA PUTEM TRANSFORMACIJE POLJOPRIVREDNIH DVORIŠTA	9
ALTERNATIVE MODELS OF MODERN RURBAN ENVIRONMENTS THROUGH TRANSFORMATION OF THE AGRICULTURAL YARDS.....	9
Aleksandra Čabarkapa, Lidija Đokić.....	17
OSVETLJENJE PARKA PO MERI ČOVEKA	17
PARK LIGHTING DESIGNED FOR HUMAN NEEDS	17
Božidar S. Furundžić	25
PREFABRICATED CONCRETE HALL NONCONFORMITIES CASE.....	25
SLUČAJ NEUSAGLAŠENOSTI PREFABRIKOVANE BETONSKE HALE.....	25
Damjana Nedeljković, Tatjana Jurenić.....	31
PRINCIPI VALORIZACIJE U VIŠEKRITERIJUMSKIM MODELIMA ZA EVALUACIJU POTENCIJALA OBJEKATA ZA ADAPTACIJU.....	31
THE PRINCIPLES OF VALORISATION IN MULTI-CRITERIA MODELS FOR EVALUATION OF POTENTIAL OF BUILDINGS FOR ADAPTATION	31
Igor Kuvač, Borjana Mrđa, Isidora Komljenović, Aleksandar Marić, Andrej Simičević, Vesna Otašević, Bosa Ostić	39
FESTIVAL KANALIZACIONIH CIJEVI. VIZUELIZACIJA PROBLEMA ZAGAĐENJA RIJEKE VRBAS U BANJALUCI	39
SEWAGE PIPES FESTIVAL. VISUALISATION OF THE VRBAS RIVER POLLUTION PROBLEM IN BANJA LUKA.....	40
Igor Svetel	48
BIM KAO DELATNOST ZASNOVANA NA STANDARDIMA I UTICAJ NA GRAĐEVINSKI SEKTOR.....	48

BIM AS AN ACTIVITY BASED ON STANDARDS AND IMPACT ON THE AEC SECTOR .	48
Jelena Dinić Milovanović.....	56
GRADSKA INFRASTRUKTURA JAVNOG OSVETLJENJA U FUNKCIJI SREDSTVA KOMUNIKACIJE	56
PUBLIC LIGHTING CITY INFRASTRUCTURE IN THE FUNCTION OF COMMUNICATION DEVICE.....	56
Jelena Živković , Ana Nikezić	62
INTEGRISANJE KONCEPTA ZELENE INFRASTRUKTURE U OBRAZOVANJE U DOMENU URBANOG DIZAJNA.....	62
INTEGRATING THE CONCEPT OF GREEN INFRASTRUCTURE INTO URBAN DESIGN EDUCATION	62
Liljana Dimevska	70
BIM TEHNOLOGIJE ZA ANALIZU ENERGETSKE PERFORMANSE ZGRADE PRE I NAKON PRIMENE FASADNIH NANOMATERIJALA	70
BIM TECHNOLOGY FOR ENERGY PERFORMANCE ANALYSIS OF A BUILDING BEFORE AND AFTER APPLICATION OF FAÇADE NANOMATERIALS.....	70
Dr Malina Čvoro, Slobodan Peulić	79
INDUSTRIJSKO NASLJEĐE U FUNKCIJI REGENERACIJE PRIOBALJA	79
INDUSTRIAL HERITAGE IN SERVICE OF RIVER BANKS REGENERATION.....	79
Milan Radojević	85
FASILITI MENADŽMENT: ODRŽAVANJE OBJEKATA ZA VREME PANDEMIJE IZAZVANE VIRUSOM KORONA	85
FACILITY MANAGEMENT: BUILDING MAINTENANCE DURING THE COVID-19 PANDEMIC.....	85
Miloš Stojković Minić	94
FENOMEN VODE U ARHITEKTURI – ISTRAŽIVANJE KROZ IDEJNE PROJEKTE	94
THE PHENOMENON OF WATER IN ARCHITECTURE - RESEARCH THROUGH CONCEPTUAL PROJECTS.....	94
Mirjana Devetaković, Djordje Djordjević.....	104
POZICIONIRANJE BIM-A U ZAŠTITI I PREZENTACIJI GRADITELJSKOG NASLJEĐA....	104
POSITIONING BIM IN PRESENTATION AND PRESERVATION OF BUILT HERITAGE	104

Nikola Milanović	115
INTEGRACIJA NAČELA OGRANIČENJA SVETLOSNOG ZAGAĐENJA U REGULATORNOM OKVIRU SRBIJE	115
INTEGRATION OF LIGHT POLLUTION LIMITATION PRINCIPLES IN SERBIA'S REGULATORY FRAMEWORK.....	115
Saša Čvoro, Una Okilj	123
ODRŽIVOST U ARHITEKTURI – MOGUĆNOST UPOTREBE KIŠNICE NA PRIMJERU KUĆE PENNHILL U BANJOJ LUCI	123
SUSTAINABILITY IN ARCHITECTURE - POSSIBILITY OF RAINWATER USE ON THE EXAMPLE OF PENNHILL HOUSE IN BANJA LUKA	123
Slobodan Bulatović	131
RJEŠAVANJE PROBLEMA NESANITARNE GRADSKOJ DEPONIJE: STUDIJA SLUČAJA GRAD BRČKO	131
SOLVING THE PROBLEM OF NON-SANITARY CITY LANDFILL: A CASE STUDY OF THE CITY OF BRČKO	131
Snežana Đorić-Veljković, Nikola Mitrović, Sandra Veljković, Predrag Janković, Danijel Danković	139
INOVATIVNE PRIMENE OLED KOMPONENTI U ARHITEKTURI.....	139
INNOVATIVE APPLICATIONS OF OLED COMPONENTS IN ARCHITECTURE	140
Tatjana Kosić, Dragana Vasilski	148
INOVATIVNE TEHNOLOGIJE STAKLениH FASADA KOMPLEKSNIH FORMI	148
INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF COMPLEX FORM GLASS FACADES	148
Una Okilj, Malina Čvoro, Saša Čvoro.....	157
PRIJEDLOG UNAPREĐENJA URBANOG OSVJETLJENJA PREMA METODI REKONSTRUKCIJE JAVNE RASVJETE U LOKALNIM ZAJEDNICAMA	157
PROMOTION OF URBAN LIGHTING ACCORDING TO THE METHOD OF RECONSTRUCTION OF PUBLIC LIGHTING IN LOCAL COMMUNITIES.....	157
Žikica Tekić, Ljiljana Kozarić, Jasmina Lukić.....	166
DRVENA KONSTRUKCIJA KROVA VINARIJE U TOPOLI	166
TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE WINERY IN TOPOLA	166
Žikica Tekić, Ljiljana Kozarić, Jasmina Lukić.....	172
DRVENA KONSTRUKCIJA KROVA CRKVE U ŠVEDSKOJ	172
TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE CHURCH IN SWEDEN	172

Žikica Tekić¹, Ljiljana Kozarić², Jasmina Lukić³

DRVENA KONSTRUKCIJA KROVA CRKVE U ŠVEDSKOJ

Rezime

U radu je prikazano rešenje drvene konstrukcije krova crkve u gradu Malmeu u Švedskoj. Centralni deo krova čini kupola kao najviši deo krova, dok je niži deo krova formiran od četiri poluobličasta svoda. S obzirom na zakrivljenu formu krova, projektom konstrukcije je predviđeno lepljeno lamelirano drvo za elemente konstrukcije krova. Nosači su izvedeni od lamela debljine 10 mm, što je uslovljeno malim radijusom zakrivljenja lamela. Konstrukcija ja napravljena iz segmenata u proizvodnom pogonu u Beogradu, i kao takva transportovana na gradilište. U sklopu rada je dato i nekoliko fotografija nastalih u fazi sklapanja i montaže drvene konstrukcije.

Ključne reči

Lepljeno lamelirano drvo, kupola, svod, zakrivljeni nosač, metalni okov.

TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE CHURCH IN SWEDEN

Summary

The paper presents a solution for the timber roof structure of a church in the city of Malmö in Sweden. The central part of the roof is a dome as the highest part of the roof, while the lower part of the roof is formed by four semi-circular vaults. Considering the curved shape of the roof, the structural design project envisages glued laminated timber for the elements of the roof construction. The girders are made of lamellas 10 mm thick, which is due to the small radius of curvature of the lamellas. The construction was made from segments in the production plant in Belgrade, and then transported to the construction site. As part of the paper, several photographs taken in the phase of assembling and erecting of the timber structure are given.

Key words

Glued laminated timber, dome, vault, curved girder, metal fittings.

¹ Dr, vanredni profesor, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, ztekic@arh.bg.ac.rs

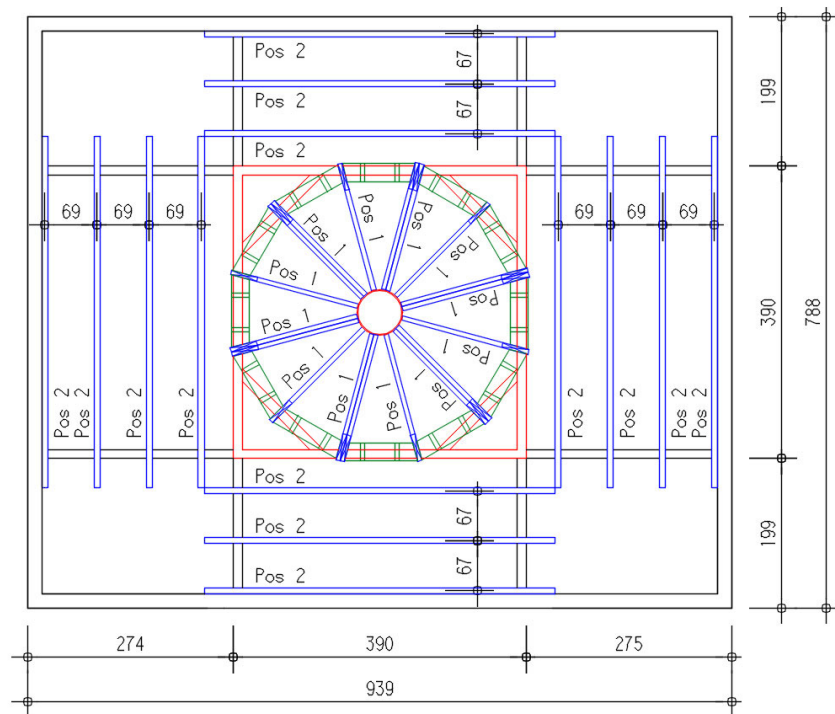
² Dr, vanredni profesor, Građevinski fakultet u Subotici, kozaricljiljana@gmail.com

³ Dr, docent, Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici Univerziteta u Prištini, jasminalukic@pr.ac.rs

1. UVOD

Na osnovu idejnog arhitektonskog projekta crkve, urađen je glavni projekat konstrukcije 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 Švedskoj u gradu Malmeu i izveden je 2020. godine. Projekat konstrukcije je obuhvatio centralni deo krova koji čini kupola kao najviši deo krova, kao i niži deo krova formiran od četiri poluobličasta svoda. S obzirom na zakrivljenu formu krova, projektom konstrukcije je predviđeno lepljeno lamelirano drvo za elemente konstrukcije krova. Nosači su izvedeni od lamela debljine 10 mm, što je uslovljeno malim radijusom zakrivljenja lamela. Krovni pokrivač je bakarni lim na daščanoj podlozi.

Projektom konstrukcije je definisan koncept i geometrija konstrukcije krova, kao i geometrija svih nosača koji formiraju krovnu strukturu. Drvena konstrukcija krova je napravljena iz segmenata u proizvodnom pogonu u Beogradu, i kao takva transportovana na gradilište. Pokrivanje bakarnim limom je izvedeno na samom gradilištu (na zemlji), pre podizanja drvene konstrukcije na njene oslonjačke elemente.



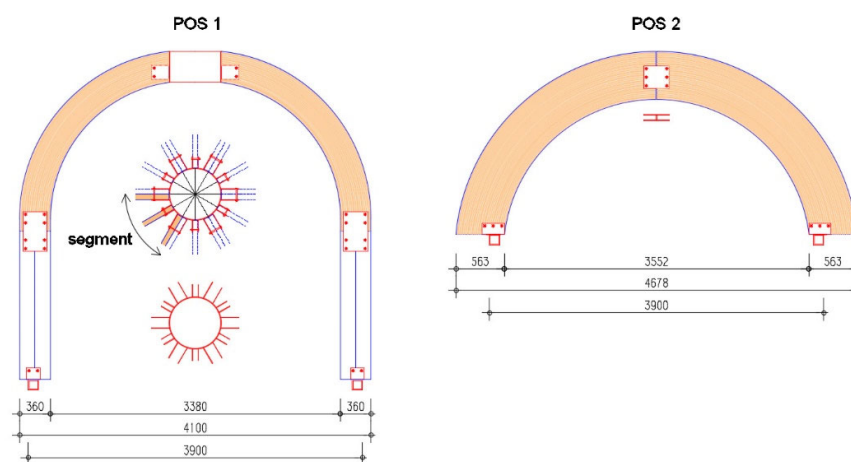
Slika 1. Osnova krovne konstrukcije

2. KONSTRUKCIJA KROVA

Konstrukciju kupole formiraju zakrivljeni nosači Pos 1 od lepljenog lameliranog drveta. Dimenzije poprečnog preseka ovih nosača su 6x36 cm. Napravljeni su od četinarske građe sa debljinom lamela od 10 mm, s obzirom na radijus zakrivljenja lamela koji na unutrašnjem delu krivine iznosi 160 cm. Ukupan broj potrebnih nosača u statičko-geometrijskom smislu iznosi 12. Iz uslova transporta i montaže napravljeno je 18 ovakvih nosača koji formiraju 6 segmenata kupole, gde se u konačnoj fazi na mestu dodirivanja susednih segmenata javljaju udvojeni LLD nosači. S obzirom na mali raspon kupole, visina poprečnog preseka nije proizašla iz statičkih uslova, već isključivo iz uslova oblikovanja krova i ugradnje svih slojeva plafona, termoizolacije i krovnog pokrivača. U centralnom delu kupole je izveden metalni okov za vezu svih nosača na tom mestu. Središnji deo metalnog okova je cilindar prečnika 60 cm, koji pored spajanja LLD nosača, služi i za postavljanje krsta iznad središta kupole.

Zakrivljeni nosači kupole u svom donjem delu "prelaze" u vertikalne drvene stubove između kojih su ugrađeni drveni paneli u sklopu kojih su formirani prozorski otvori. Drveni stubovi su od masivnog drveta i oslonjeni su na metalnu konstrukciju nad osnovom oblika kvadrata, uz dodata četiri dijagonalna metalna elementa na uglovima kvadrata. Četiri metalne grede na kojima stoji kupola sa drvenim stubovima, se oslanjaju na četiri armirano-betonska stuba koji prenose opterećenje na temeljnu konstrukciju.

Konstrukciju poluoblíčastih svodova formiraju zakrivljeni nosači Pos 2 od lepljenog lameliranog drveta. Dimenzije poprečnog preseka ovih nosača su 6x56 cm. Nosači se takođe oslanjaju na metalne grede koje deo opterećenja prenose na četiri centralna armirano-betonska stuba, a deo na fasadne nosive zidove. U radionici su napravljani paketi ovih nosača, zajedno sa potkonstrukcijom za plafon i krovni pokrivač.



Slika 2. Nosači kupole Pos 1 i nosači svoda Pos 2



Slika 3. Konstrukcija krova u fazi izrade i montaže



Slika 4. Konstrukcija krova u fazi izrade u proizvodnom pogonu



Slika 5. Konstrukcija krova u fazi izrade u proizvodnom pogonu



Slika 6. Konstrukcija krova u fazi montaže



Slika 7. Konstrukcija krova nakon montaže

LITERATURA

- [1] Kujundžić, V., Tekić Ž., Đorđević S. (2004). Savremeni sistemi drvenih konstrukcija, Orion art.
- [2] SRPS EN 1990:2012, Evrokod 0 - Osnove projektovanja konstrukcija.
- [3] SRPS EN 1991-1-1:2012, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-1:
- [4] Opšta dejstva - Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade.
- [5] SRPS EN 1991-1-3:2017, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-3:
- [6] Opšta dejstva - Opterećenja snegom.
- [7] SRPS EN 1991-1-4:2012, Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-4:
- [8] Opšta dejstva - Dejstva vetra.
- [9] SRPS EN 1995-1-1:2012, Evrokod 5 - Projektovanje drvenih konstrukcija - Deo 1-1:
- [10] Opšta pravila i pravila za zgrade