



Универзитет у Београду    University of Belgrade  
АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ    FACULTY OF ARCHITECTURE  
Булевар краља Александра 73    Bulevar kralja Aleksandra 73  
Београд, Србија    Belgrade, Serbia



ŠESTI MEĐUNARODNI NAUČNO\_STRUČNI SIMPOZIJUM  
**INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015**

ZBORNİK RADOVA\_



Универзитет у Београду    University of Belgrade  
АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ    FACULTY OF ARCHITECTURE  
Булевар краља Александра 73    Bulevar kralja Aleksandra 73  
Београд, Србија    Belgrade, Serbia

ŠESTI MEĐUNARODNI NAUČNO\_STRUČNI SIMPOZIJUM  
**INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015**

Urednik  
**Milan Radojević**

**Zbornik radova**

10. decembar 2015.

Beograd

ISBN 978-86-7924-154-2

CIP - Каталогизacija u publikaciji -  
Nародна библиотека Србије, Београд

721.01(082)(0.034.2)  
69(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНИ научно-стручни симпозијум Инсталације & архитектура (6 ; 2015 ;  
Београд)  
Zbornik radova [Elektronski izvor] / Šesti međunarodni naučno-stručni simpozijum  
Instalacije & arhitektura 2015, Beograd 10. decembar 2015. ; [organizator] Univerzitet u  
Beogradu, Arhitektonski fakultet = [organizer] University of Belgrade, Faculty of  
Architecture ; urednik Milan Radojević. - Beograd : Arhitektonski fakultet, 2015 (Beograd :  
Arhitektonski fakultet). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemska zahtevi: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Radovi na srp. i  
engl. jeziku. - Tiraž 100. - Napomene uz tekst. - Bibliografija uz svaki rad. - Summaries.

ISBN 978-86-7924-154-2

1. Архитектонски факултет (Београд)

a) Зграде - Пројектовање - Зборници b) Зграде - Инсталације - Зборници

COBISS.SR-ID [220359948](#)

Izdavač: Univerzitet u Beogradu - Arhitektonski fakultet

Za izdavača: Prof. dr Vladan Đokić

Recenzenti: Prof. dr Gordana Ćosić  
Prof. dr Dušanka Đorđević  
Prof. dr Milenko Stanković

Urednik: Doc. dr Milan Radojević

Uređivački odbor: Prof. dr Lidija Đokić  
Doc. dr Tatjana Jurenić  
Mr Milica Pejanović  
Doc. dr Miloš Gašić

Tehnički urednici: Doc. dr Tatjana Jurenić  
Doc. dr Milan Radojević

Dizajn korica: Asis. Vladimir Parežanin

Štampa: Arhitektonski fakultet, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija

Tiraž: 100 primeraka



**10\_decembar\_2015**

Zbornik je štampan sredstvima Arhitektonskog fakulteta u Beogradu

### **Organizacioni odbor – Arhitektonski fakultet, Beograd**

Doc. dr **Milan Radojević** dipl.inž.arh.  
Mr **Milica Pejanović** dipl.inž.arh.  
Doc. dr **Tatjana Jurenić** dipl.inž.arh.  
Doc. dr **Miloš Gašić** dipl.inž.arh.  
Asis. **Vladimir Parežanin** mast.inž.arh.  
**Svetlana Tolić**, dipl.ek.

### **Programski odbor**

Prof. dr **Vladan Đokić**, dipl.inž.arh.  
Dekan Arhitektonskog fakulteta - Univerzitet u Beogradu, Srbija  
Prof. dr **Milenko Stanković**, dipl.inž.arh.  
Dekan Arhitek.-građ.-geod. fakulteta, Banja Luka, Republika Srpska, BiH  
Prof. dr **Lidija Đokić**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija  
Prof. dr **Miodrag Mitrašinović**, dipl.inž.arh.  
Parsons School of Design, The New School, School of Design Strategies, Njujork, SAD  
Prof. dr **Frangiskos Topalis**, dipl.ing.el.  
NTUA – Nacionalni Tehnički Univerzitet, Atina, Grčka  
Prof. dr **Balint Bachman**, DLA  
Dekan, Pollack Mihály Fakultet Inženjerstva, Univerzitet u Pečuju, Mađarska  
Doc. dr **Aleksandar Radevski**, dipl.ing.arh.  
Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Arhitektonski fakultet, Skoplje, Makedonija  
Prof. dr **Elina Krasilnikova**, Državni Univerzitet za Arhitekturu i Građevinarstvo,  
Institut za Arhitekturu i Urbani razvoj, Volgograd, Rusija  
Prof. dr **Dražan Kozik**, dipl.inž.maš.  
Univerzitet Josipa Jurja Štrossmajera u Osijeku, Maš. fakultet u Slavon. Brodu, Hrvatska  
Prof. dr **Florian Nepravishta**  
Politehnički Univerzitet u Tirani, Fakultet za Arhitekturu i Urbanizam, Albanija  
Prof. dr **Goran Radović**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Podgorici, Arhitektonski fakultet, Crna Gora  
Prof. **Srđa Hrisafović**, dipl.inž.arh.  
Akademija likovnih umetnosti, Sarajevo, BiH  
Prof. dr **Aleksandra Krstić Furundžić**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija  
Prof. dr **Miodrag Nestorović**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija  
Prof. mr **Rajko Korica**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija  
Prof. **Vladimir Lojanica**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija  
Prof. dr **Vladimir Mako**, dipl.inž.arh.  
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Prof. dr **Gordana Ćosić**, dipl.inž.arh.

Državni Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija

Prof. dr **Dušanka Đorđević**, dipl.inž.arh.

Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Prof. mr **Petar Arsić**, dipl.inž.arh.

Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Dr **Marina Nenković-Riznić**, naučni saradnik, dipl.pr.planer

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, Srbija

Prof. dr **Jovan Despotović**, dipl.inž.građ.

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija

Prof. dr **Miloš Stanić**, dipl.inž.građ.

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija

Prof. dr **Branislav Živković**, dipl.inž.maš.

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Srbija

Dr **Jeremija Jevtić**, naučni savetnik, dipl.inž.maš.

IMR Institut, Beograd, Srbija

**Dijana Kordić**, dipl.inž.arh.

JKP Vodovod i kanalizacija, Beograd, Srbija

**Ivan Ušljebrka**, dipl.inž.arh, RIBA, ARB

IU Building Design Ltd., London, Engleska

**Hristo Kitanoski**, dipl.inž.arh.

Krin KG, Prilep, Makedonija

Naučno-stručni simpozijum  
**INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015**

## **SADRŽAJ**

### **Aleksandar Pecić**

ENERGETSKA EFIKASNOST ZGRADE TEHNIČKIH FAKULTETA U BEOGRADU.....1

ENERGY EFFICIENCY OF THE BUILDING OF TECHNICAL FACULTIES IN SERBIA.....1

### **Aleksandar Radevski, Bojan Karanakov**

OSVETLJENJE RADNIH PROSTORA .....7

LIGHTING OF THE WORK SPACES .....7

### **Aleksandar Rajčić**

REGULATIVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA U regionu I softver „KNAUFTERM2“ .....13

REGULATIONS ON ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS IN THE REGION AND SOFTWARE

"KnaufTerm 2" .....13

### **Aleksandra Nenadović, Žikica Tekić**

PROJEKTOVANJE KONSTRUKCIJA PREMA KRITERIJUMU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE –  
MATERIJALI I OTPAD .....19

STRUCTURAL DESIGN ACCORDING TO THE CRITERIA OF ENVIRONMENTAL PROTECTION –  
MATERIALS AND WASTE .....19

### **Ana Perić**

GREEN INFRASTRUCTURE IN SERBIA: AN OVERVIEW OF ENVIRONMENTAL AND SPATIAL  
PLANNING POLICIES .....26

ZELENA INFRASTRUKTURA U SRBIJI: PREGLED POLITIKA U DOMENU ŽIVOTNE SREDINE I  
PROSTORNOG PLANIRANJA .....26

### **Boris Antonijević, Melanija Pavlović**

SANACIJA STARIH OBJEKATA PRIMENOM BAUMIT I KEMA SISTEMA .....34

RENOVATION OF OLD OBJECTS APPLYING BAUMIT AND KEMA SYSTEMS .....34

### **Božidar S. Furundžić**

BUILDING CORE AND SHELL CONCEPT: CONSTRUCTION EXAMPLE.....43

KONCEPT JEZGRA I LJUSKE ZGRADE: PRIMER GRADNJE .....43

### **Danilo S. Furundžić**

SMALL RESTAURANT IN BELGRADE CENTRE: "bg BURGER BAR" .....49

MALI RESTORAN U CENTRU BEOGRADA: "bg BURGER BAR" .....49

### **Dragan Marčetić**

SAVREMENI KROVNI OMOTAČ.....55

Naučno-stručni simpozijum  
**INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015**

CONTEMPORARY ROOF ENVELOPE.....	55
<b>Dragana Vasiljević Tomić</b>	
ZELENA INFRASTRUKTURA .....	62
GREEN INFRASTRUCTURE .....	62
<b>Dušan Vuksanović</b>	
EDUKACIJA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA U CRNOJ GORI .....	68
EDUCATION IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS IN MONTENEGRO .....	68
<b>Igor Svetel, Milica Pejanović, Nenad Ivanišević</b>	
BIM - SREDSTVO A NE PRINCIP .....	74
BIM – A TOOL NOT THE PRINCIPLE .....	74
<b>Ilda Koca</b>	
STUDIJA SLUČAJA: UNAPREĐIVANJE FUNKCIONALNOG URBANOG OSVETLJENJA KORIŠĆENJEM OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE .....	80
CASE STUDY: IMPROVING FUNCTIONAL URBAN LIGHTING USING RENEWABLE ENERGY SOURCES .....	80
<b>Jelena Ivanović Šekularac, Nenad Šekularac, Jasna Čikić Tovarović</b>	
PRIMENA BIORAZGRADIVIH MATERIJALA U SAVREMENOJ ARHITEKTURI .....	86
APPLICATION OF BIODEGRADABLE MATERIALS IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE .....	86
<b>Milan Radojević</b>	
FASILITI MENADŽMENT – JAVNI SANITARNI OBJEKTI U BEOGRADU .....	92
FACILITY MANAGEMENT – PUBLIC SANITARY FACILITIES IN BELGRADE .....	92
<b>Milica Jovanović Popović, Ljiljana Đukanović, Miloš Nedić</b>	
UNAPREĐENJE ENERGETSKIH PERFORMANSI ZGRADE "PALATA SRBIJA" .....	101
ENERGY REFURBISHMENT OF "THE PALACE OF SERBIA" .....	101
<b>Milica Mirković, Zorana Petojević, Goran Todorović, Radovan Gospavić</b>	
EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE DINAMIČKIH TERMIČKIH PARAMETARA ZIDA ZGRADE METODOM TRANSFER MATRICA .....	107
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE DYNAMIC THERMAL PARAMETERS OF A BUILDING WALL BY TRANSFER MATRIX .....	107
<b>Nevena Simić, Marija Petrović, Mihailo Stjepanović, Predrag Petronijević</b>	
POST-PROJEKTNNA ANALIZA – STUDIJA SLUČAJA ZA LINIJSKI INFRASTRUKTURNI OBJEKAT .....	113
POST-PROJECT ANALYSIS – CASE STUDY FOR LINE INFRASTRUCTURE FACILITY.....	113



Naučno-stručni simpozijum  
**INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015**

<b>Petar Arsić, Tanja Vrbnik-Brkić, Danilo Arsić</b>	
ZGRADA UPRAVE ZA NEKRETNINE U PODGORICI .....	119
MONTENEGRO REAL ESTATE ADMINISTRATION .....	119
<b>Predrag Mihajlović, Ljiljana Stošić</b>	
URBANI MENADŽMENT I UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM U GRADU U USLOVIMA PERMANENTNOG INTENZIVIRANJA SAOBRAĆAJA .....	124
URBAN MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE CITY IN THE CONDITIONS OF THE PERMANENT INTENSIFICATION ROAD .....	124
<b>Saša B. Čvoro, Malina Čvoro, Una Umićević</b>	
DNEVNO OSVJETLJENJE KAO PARAMETAR KVALITETA U ARHITEKTONSKIM TRANSFORMACIJAMA POSTOJEĆIH OBJEKATA .....	134
DAILY HIGHLIGHT QUALITY PARAMETERS IN THE ARCHITECTURAL TRANSFORMATION OF EXISTING FACILITIES .....	134
<b>Srđa Hrisafović</b>	
PAMETNA GRADSKA RASVJETA - Master plan osvjetljenja istorijskog jezgra Sarajeva .....	142
SMART CITY LIGHTING - Lighting Master Plan for the Historical Centre of Sarajevo .....	142
<b>Tatjana Jurenić, Miloš Gašić</b>	
PRIKAZ I ANALIZA ZNAČAJNIH KLASIFIKACIJA SISTEMA I ELEMENATA U SVETSKOJ PRAKSI .....	148
PREVIEW AND ANALYSIS OF SIGNIFICANT ELEMENTAL CLASSIFICATIONS IN GLOBAL PRACTICE .....	148
<b>Vangjel Dunovski, Damjan Balkoski</b>	
URBANISTIČKI POKRET URBANOG DIZAJNA .....	153
MOVEMENT IN THE FIELD OF URBAN DESIGN .....	153
<b>Žikica Tekić, Aleksandra Nenadović, Saša Đorđević</b>	
SANACIJA ELEMENATA KROVNE DRVENE KONSTRUKCIJE .....	157
REPAIR OF WOODEN ROOF STRUCTURE ELEMENTS .....	157
<b>Žikica Tekić, Aleksandra Nenadović, Saša Đorđević</b>	
KONSTRUKCIJA DVOVODNOG KROVA U SISTEMU LKV .....	163
GABLE ROOF STRUCTURE IN LKV SYSTEM .....	163

Žikica Tekić<sup>1</sup>, Aleksandra Nenadović<sup>2</sup>, Saša Đorđević<sup>3</sup>

## **SANACIJA ELEMENATA KROVNE DRVENE KONSTRUKCIJE**

### **Rezime**

U radu je prikazano tehničko rešenje sanacije elemenata klasične krovne drvene konstrukcije. Usled starosti konstrukcije, delovanja dugotrajnog opterećenja, popuštanja veza itd., narušen je projektovani i prvobitno izvedeni sistem. To je za posledicu imalo vidne deformacije elemenata konstrukcije krova, čime je narušena njena nosivost, stabilnost i upotrebljivost. Sanacija je izvedena pomoću čeličnih rešetkastih nosača, postavljenih neposredno uz postojeće krovne drvene vezače, čime je omogućeno adekvatno prihvatanje i prenošenje opterećenja, i time sprečene dalje deformacije elemenata konstrukcije krova.

### **Ključne reči**

Sanacija, krov, drvena konstrukcija, čelični rešetkasti nosač

## **REPAIR OF WOODEN ROOF STRUCTURE ELEMENTS**

### **Summary**

This paper presents the technical solution for repair of elements of classical wooden roof structure. Due to the age of structure, action of long-term load, failure of connections, etc. originally designed and realized system was compromised. This resulted in the visible deformations of roof structure elements, which jeopardized the load-bearing capacity, stability and usability of structure. Repair was carried out by steel trusses, placed right next to the existing wooden structural elements, which allowed adequate acceptance and transfer of load, and thus prevented further deformations of the elements of roof structure.

### **Key words**

Repair, roof, wooden structure, steel truss

---

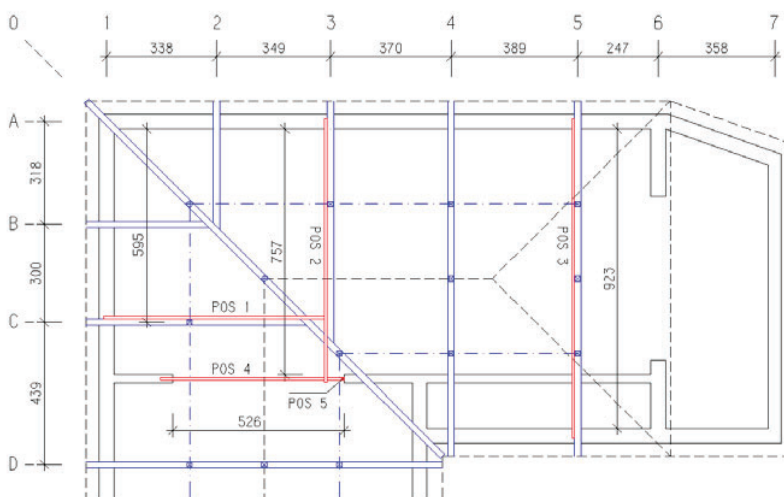
<sup>1</sup>Dr, vanredni profesor, dipl.inž.arh., Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija, ztekic@arh.bg.ac.rs

<sup>2</sup>Dr, docent, dipl.inž.arh., Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija, aleksandra@arh.bg.ac.rs

<sup>3</sup>Mr, asistent, dipl.inž.arh., Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija, sasadj@arh.bg.ac.rs

## 1. TEHNIČKO OBRAZLOŽENJE

Za potrebe Direkcije za izgradnju Opštine Čoka, predloženo je tehničko rešenje sanacije dela elemenata krovne drvene konstrukcije, na objektu omladinskog - edukativnog centra u Vrbici, u opštini Čoka, u svrhu završetka svih radova na objektu. Objekat je prizemni, sa zidanim zidovima od pune opeke i klasičnom krovnom drvenom konstrukcijom koja formira složeni krov. Opterećenje od krovnog pokrivača, kao i klimatska opterećenja, preko letvi i ploča iverica se prenose na rogove koji su postavljeni na međusobnom razmaku od oko 80 cm. Rogovi se po obodu objekta oslanjaju na drvene venčanice, dok su u unutrašnjosti objekta oslonjeni na rožnjače i slemenjače, u zavisnosti od njihovog položaja u osnovi krova. Opterećenje od rožnjača i slemenjača se prenosi na krovne vezače koji su sistema krovne vešaljke i krovne stolice, u zavisnosti od njihove geometrije, položaja u osnovi krova i drvenih elemenata koji formiraju vezač. Ovim tehničkim rešenjem je predviđena sanacija dela drvenih rogova i krovnih vezača u osama 3, 5 i C (Slika 1.), zbog vidnih deformacija u nivou plafonske ravni i bojazni da one dostignu i veće vrednosti za dejstvo klimatskih opterećenja i opterećenja od slojeva plafona, nakon njegovog postavljanja.



Slika 1. Osnova krovne drvene konstrukcije - šematski prikaz

## 2. POSTOJEĆE STANJE

Deo klasične drvene konstrukcije čine rogovi čija je geometrija poprečnog preseka redukovana zasecanjem pojedinih rogova sa donje strane, na sektoru oslonaca uz obodni zidove, kao i na sektoru između rožnjače i slemenjače, čime se dovodi u pitanje vrednost smičućih napona, odnosno normalnih napona savijanja na sektoru negativnog momenta savijanja. Takođe, mogu se uočiti i rogovi koji u blizini maksimalnog momenta savijanja imaju oslabljen poprečni presek za oko 50 %. Rogovi su zasečeni sa donje strane, do

polovine visine poprečnog preseka, čime je znatno redukovana vrednost otpornog momenta i momenta inercije, što utiče na vrednost normalnih napona savijanja i ugiba. Izvedeni rogovi su najverovatnije bili deo konstrukcije krova nekog drugog objekta, pa su upotrebljeni za predmetnu konstrukciju, ne vodeći računa o nosivosti tako redukovanih poprečnih preseka. Osim toga, postoje i rogovi koji nisu izvedeni od rezane građe, već od oblica malih dimenzija poprečnog preseka, sa ostacima kore, uz dodatke drvenih elemenata koji su vezani za rogove sa donje ili bočne strane i koji nemaju statičku ulogu u prihvatanju i prenošenju opterećenja (Slika 2.).



*Slika 2. Drveni rogovi - postojeće stanje*

Krovni vezač - stolica u osi broj 3 ima nedozvoljenu deformaciju duž podužne ose vezača, uz konstataciju da je na donji horizontalni štap vezača vezana masivna drvena greda. Zbog neadekvatne veze raskinje sa kleštima krovnog vezača koji leži u osi 0 (reč je o prvobitno izvedenoj konstrukciji, kada je objekat građen), kako bi se obezbedio horizontalno nepomerljiv oslonac, došlo je do razmicanja raskinje na mestu spoja sa stupcem. Nakon toga je došlo do promene statičkog sistema i opterećenje od stupca je izazvalo deformaciju tavanjače, koja je u prvobitnom rešenju trebala da ima ulogu zatege, što je trebalo da isključi bilo kakvo koncentrisano opterećenje od stupca na zategu. Masivna drvena greda koja se trenutno nalazi ispod "zatege", trebala je da ima funkciju da novonastalo koncentrisano opterećenje od stupca, u sistemu proste grede "prebaci" na fasadni zid objekta i na zategu krovne vešaljke u osi broj 0, čime bi se "zatega" rasteretila od uticaja momenta savijanja (Slika 3.).



*Slika 3. Krovni vezač u osi 3 - postojeće stanje*

Uvedena masivna greda je trebala da bude oslonjena na fasadni zid i da adekvatno bude vezana za zategu vešaljke u osi broj 0. Vezivanjem novouvedene grede na više mesta za "zategu", opterećenje iz stupca je predato novoj gredi, ali je neposredno levo i desno od mesta prihvatanja opterećenja ponovo "vraćeno" na "zategu". Ne ulazeći u to kolika je bila deformacija "zatege" pre sanacije iste, sadašnja deformacija je i dalje van granice dozvoljenih deformacija i sigurno bi bila veća nakon postavljanja plafona i uticaja opterećenja od snega.

Krovni vezač - vešaljka u osi broj 5 ima nedozvoljenu deformaciju na polovini raspona vezača. Ovakav vid deformacije je prouzrokovan nekontinuitetom raspinjače, kao i dodatnim opterećenjem sa bočne krovne ravni koje se prenosi na središnji stubac, a ne na raspinjaču, čime dolazi do koncentrisanog delovanja opterećenja na zategu i do njene vidne deformacije, s obzirom na malu krutost poprečnog preseka (Slika 4.).



*Slika 4. Krovni vezač u osi 5 - postojeće stanje*

Krovni vezač - stolica u osi C ima nedozvoljenu deformaciju duž podužne ose vezača. Pošto je ovaj nosač po svom položaju dijagonalno simetričan u odnosu na krovni vezač u osi broj 3, u statičkom smislu se ponaša u svemu prema krovnom vezaču u osi broj 3, tako da su i deformacije ovog vezača u svemu u skladu sa deformacijama vezača u osi broj 3 (Slika 5.).



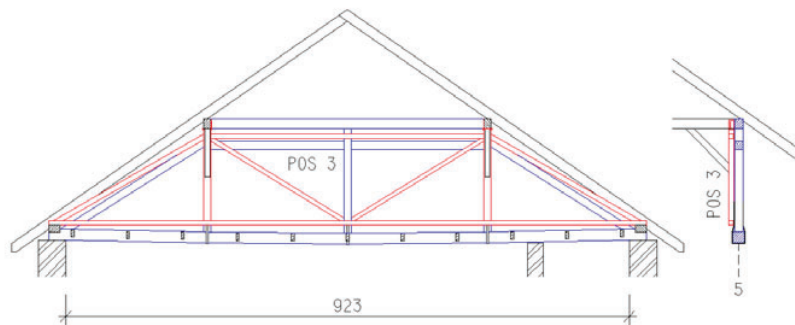
*Slika 5. Krovni vezač u osi C - postojeće stanje*

### 3. TEHNIČKO REŠENJE SANACIJE ELEMENATA KROVNE DRVENE KONSTRUKCIJE

Tehničko rešenje sanacije dela elemenata krovne drvene konstrukcije je urađeno na osnovu podataka koji su prikupljeni na objektu, tokom snimanja predmetne konstrukcije. Vizuelnim i geometrijskim pregledom delova konstrukcije, utvrđena je geometrija i međusobni položaj elemenata konstrukcije krova, što je bilo dovoljno da se pristupi izradi tehničkog rešenja. U fazi izvođenja novoprojektovane konstrukcije krova, obaveza izvođača radova je da detaljnim snimanjem geometrije postojeće konstrukcije, utvrdi tačne mere, pre nego što pristupi izradi čeličnih nosača.

Rešenjem sanacije je predviđena zamena rogova koji imaju redukovanu geometriju poprečnog preseka. Dimenzije poprečnih preseka novih rogova u svemu odgovaraju dimenzijama poprečnih preseka postojećih rogova, van mesta oslabljenja preseka. Rogovi su od četinarske građe II klase, vlažnosti do 18 %.

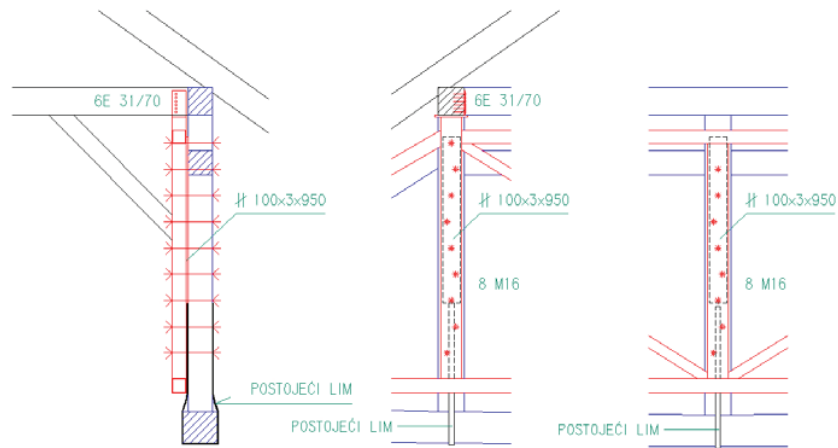
Pored drvenog krovnog vezača u osi 5, se postavlja čelični rešetkasti nosač statičkog sistema proste grede (Pos 3) koji se preko venčanica oslanja na podužne fasadne zidove. Rešetkasti nosač čine štapovi ispune u obliku vertikala, čije se ose poklapaju sa osama drvenih stubova postojećeg vezača (Slika 6.). Vertikale izlaze van konture gornjeg pojasa i prihvataju opterećenje od rožnjače sa jedne strane drvenog vezača (sa one strane sa koje se nalazi rešetkasti nosač). Opterećenje od rožnjače sa druge strane drvenog vezača se posredno (preko drvenog stuba) prenosi na vertikalu rešetkastog nosača. Veza se izvodi zavrtnjevima. Opterećenje od plafonske ravni se takođe prenosi preko drvenog stuba na vertikale rešetkastog nosača.



Slika 6. Novoprojektovani čelični rešetkasti nosač u osi 5

Novoprojektovani čelični nosač u osi 3 (Pos 2) je nešto manje dužine u odnosu na čelični rešetkasti nosač u osi 5 i prihvata opterećenje od rožnjače sa jedne strane slemena (u odnosu na poprečni presek), dok se opterećenje od rožnjače sa druge strane slemena prenosi preko stuba u sistemu vešaljke dijagonalnog krovnog vezača u osi 0. Ovaj čelični rešetkasti nosač prihvata opterećenje i od rešetkastog nosača u osi C (Pos 1). Izvodi se na isti način kao i čelični rešetkasti nosač u osi 5, a opterećenje prenosi na podužni fasadni zid sa jedne strane, odnosno na novouvedenu čeličnu gredu I 180 (Pos 4), na drugom kraju nosača. Profil I 180 opterećenje dalje prenosi na armirano-betonski jastuk u sklopu postojećeg zida debljine 25 cm i na novoprojektovani čelični stub 80x80x3 (Pos 5), na drugom kraju grede.

Nosač u osi C je dijagonalno simetričan nosaču u osi 3, tako da u statičkom smislu ima isti tretman. Oslonac ovog nosača je levo na podužnoj fasadnoj venčanici, a desno na vertikali čeličnog nosača u osi broj 3. Kvalitet čeličnog materijala za sve elemente konstrukcije je Č 0361.



Slika 7. Novoprojektovani čelični rešetkasti nosač u osi 5 - detalji veza

#### 4. ZAKLJUČAK

Drveni krovni vezači u osama broj 3, 5 i C su imali narušen projektovani i prvobitno izvedeni sistem konstrukcije, što je posledica starosti konstrukcije, delovanja dugotrajnog opterećenja, popustljivosti spojeva i veza, projektovane geometrije poprečnih preseka štapova, mogućeg oštećenja konstrukcije usled uticaja vode, seizmičkih uticaja itd. To je proizvelo vidne deformacije elemenata konstrukcije krova, koje su izražene u toj meri da se konstrukcija krova nije mogla smatrati upotrebljivom, prvenstveno iz razloga bezbednosti korisnika budućeg prostora, kao i iz razloga adekvatnog izvođenja završnih radova na izradi slojeva plafona. Takođe, konstrukcija nije bila izložena maksimalnom eksploatacionom opterećenju, gde bi nakon izvođenja plafonske konstrukcije i uticaja klimatskih opterećenja, došlo do još većih deformacija, čime bi bila narušena njena nosivost, stabilnost i upotrebljivost. Rešenjem sanacije elemenata krovne drvene konstrukcije, je isključena mogućnost zamene postojećih vešaljki novim vešaljka, s obzirom da se klasične konstrukcije ovog tipa danas više ne izvode u praksi, jer se radi o velikim dimenzijama poprečnih preseka štapova, nestandardnim dužinama elemenata, velikoj preciznosti izvođenja tesarskih veza, brzini izvođenja krovne strukture, ceni koštanja itd.