

## SANACIJA GRADSKOG MUZEJA JASTREBARSKO

### *RENOVATION OF THE JASTREBARSKO CITY MUSEUM*

Jure Galić<sup>1</sup>, Martina Huljev<sup>1</sup>, Donka Würth<sup>1</sup>, Mario Dolovčak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zagreb University of Applied Sciences, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Zagreb University of Applied Sciences, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Croatia, student

#### SAŽETAK

U radu je prikazan dio problematike sanacije Gradskog muzeja Jastrebarsko, koji je oštećen u potresu 2020. godine. Gradski muzej i galerija (GMJ) Jastrebarsko nalazi se u preuređenoj zgradi stare gradske vijećnice, sagrađene 1826. godine. GMJ čuva arheološku, kulturno-povijesnu i etnografsku baštinu Jastrebarskog kraja. Prikazana je važnost kontinuiranog održavanja konstrukcije, važnost očuvanja graditeljske baštine te suradnje svih sudionika gradnje prilikom zahvata na povijesnim zgradama, posebice na zgradama pod Konzervatorskom zaštitom.

**Ključne riječi:** Gradski muzej Jastrebarsko, sanacija, konzervacija, održavanje, graditeljska baština

#### ABSTRACT

The paper presents part of the issues of the renovation of the Jastrebarsko City Museum, which was damaged in the 2020 earthquake. The Jastrebarsko City Museum and Gallery (GMJ) is located in the renovated building of the old town hall, built in 1826. The GMJ preserves the archaeological, cultural-historical and ethnographic heritage of the Jastrebarsko region. The importance of continuous maintenance of the structure, the importance of preserving the architectural heritage and the cooperation of all participants in the construction during interventions on historical buildings, especially on buildings under Conservation Protection, is presented.

**Keywords:** Jastrebarsko City Museum, restoration, conservation, maintenance, architectural heritage

#### 1. UVOD

Predmetna građevina, nalazi se unutar zone zaštite Kulturno-povijesne urbanističke cjeline Grada Jastrebarskog (Slika 1). Pripada starijoj građevnoj strukturi te ima urbanističku, arhitektonsku i ambijentalnu vrijednost.



*Slika 1* Prikaz objekta prije sanacije

*Figure 1* View of the building before renovation

S obzirom da je riječ o jednoj od najstarijih građevina javne namjene u Jastrebarskom, radi se na očuvanju te temeljitoj obnovi njezine vanjštine i unutrašnjosti prema izvornom izgledu.

Zgrada je u tlocrtu u obliku slova L. Prizemlje objekta je zidano-neomeđeno ziđe nadstvođeno konstrukcijom čeških kapa. Osnovna konstrukcija su zidovi raznih dimenzija; uzdužni zidovi širine od cca 70 cm, dok su poprečni zidovi širine od 49 do 70 cm. Prvi kat je, kao i prizemlje zidano-neomeđeno ziđe, stropna konstrukcija je dijelom od čeških kapa, a

dijelom drveni grednik. Krovište je dvostrešno, u sistemu stolice sa dvije razupore bez nadozida. Krovište je padaščano, čime je postignuta potrebna ukruta krovišta na horizontalna opterećenja. Nosiva konstrukcija stolice ne sjedi na stropnoj konstrukciji prvog kata već je od nje odignuta na niskom nadozidu - vijencu te se oslanja na obodne zidove preko veznih greda. Glavno pročelje ima barokno oblikovanje. Podijeljeno je po vertikali u sedam dijelova s glavnim ulazom u centralnoj osi. Simetrija glavnog pročelja narušena je u prizemlju zbog smještaja posebne prostorije s vlastitim ulazom (danas zlatarna). Prizemlje je oblikovano horizontalnim profilacijama u žbuci koja završava jednostavnim horizontalnim istakom u razini stropa prizemlja. Prozori prvog kata sjede na malom vijencu i odvojeni su pilasterima nad kojima sjedi vijenac. Glavna fasada završava krovnim vijencem sa složenim obratima.

Stanje objekta dodatno je narušeno njegovom starošću, elementarnim nepogodama, višestrukim preinakama i rekonstrukcijama te, najbitnije potresima 2020. godine, koji su oslabili čvrstoću same građevine koja je izgrađena na mekom tlu. Vanjska oštećenja objekta koja su se pojavila nakon potresa su na većini vanjskih zidova gdje su vidljive pukotine u zidovima i nadvojima u vertikalnom smjeru te je vidljivo da je potrebna konstruktivna i estetska renovacija.

Oštećenja se vrlo dobro vide i u unutrašnjosti objekta. Prizemlje je pretrpjelo manja oštećenja, dok su na prvom katu uočljiva mnogo značajnija oštećenja zidova, nadvoja i stropova. U prizemlju je najveća potreba za estetskom obnovom, a na prvom katu je potrebno konstruktivno sanirati, zapuniti oštećene zidove i pukotine reparaturnim mortom te postaviti FRCM mreže. U potkrovlju objekta nije bilo značajnijih oštećenja osim oštećenih dimnjaka koji su sanirani, te je provedeno premazivanje drvene krovne konstrukcije zaštitnim premazom.

## 2. PROBLEMATIKA OBJEKTA

Konstrukcija građevine nema dovoljno složenu prostornu seizmičku strukturu da izdrži potresno djelovanje iz bilo kojeg smjera i omogućiti dopušteni stupanj deformacije, pomaka i

oštećenja. Drvena stropna konstrukcija – drveni grednik koji za sva osnovna djelovanja uglavnom zadovoljava kriterije graničnog stanja nosivosti, nema svojstva krutih dijafragmi niti ima sposobnost povezati sve sklopove glavne konstrukcije u jedinstvenu protupotresnu prostornu konstrukciju. Izvedene veze drvenih grednika i zidova izvedene su kao jednostavno oslanjanje uz obzidavanje drvenih greda pri nastavku izvedbe zidova. Veze su male nosivosti na djelovanja iz bilo kojeg smjera osim pouzdanog prijenosa vertikalnih sila stalnog i dodatnog opterećenja. Izvedeni spojevi nosivih sklopova i elemenata konstrukcije imaju nedostatke strukture i kvalitete, nemaju zadovoljavajuću duktilnost. Izvedeni spojevi neomeđenog zida od opeke dvojbenu osiguravaju nužnu povezanost elemenata i kontinuitet konstrukcije u čvorištima. Zidovi su zidani punom opekom i vizualnim pregledom može se sa dostatnom sigurnošću ustvrditi da kvaliteta opeke zadovoljava. Iako mort iz doba gradnje zgrade u principu ne zadovoljava, opće stanje zidarske strukture većine ziđa zgrade upućuje na zaključak da se za projekt popravka konstrukcije može, uz vrednovanje faktorom povjerenja, prihvatiti relativno solidno opće stanje ziđa. Zidani nadvoji od neomeđenog (običnog) ziđa bez vlačnog pojačanja u donjoj zoni najslabiji su konstrukcijski element u zidanim zidovima te su pretrpjeli vidljiva oštećenja.

Nepravilnost u tlocrtnoj dispoziciji – ekscentricitet centra krutosti i masa zgrade jedan je od izvornih nedostataka osnovne proizvedene konstrukcije promatrajući s pozicije danas važećih normi protupotresne gradnje. Nepovoljan omjer duljine kratkih zidova između otvora u odnosu na dimenzije otvora – ima efekt usitnjavanja dugačkog nosivog zida u niz kratkih zidova tako da je smanjenje potresne otpornosti takvog zida značajno veće od ukupnog smanjenja njegove ploštine. U dispoziciji po visini zgrade pojedini zidovi su izvedeni smanjenjem njihove debljine (prizemlje-kat). Smanjenje debljine povoljno za smanjenje masa ipak ima i nepovoljnih posljedica za protupotresnu otpornost. Kritični su zidovi u gornjim etažama što je jasno vidljivo kroz posljedice djelovanja potresa na samoj zgradi.

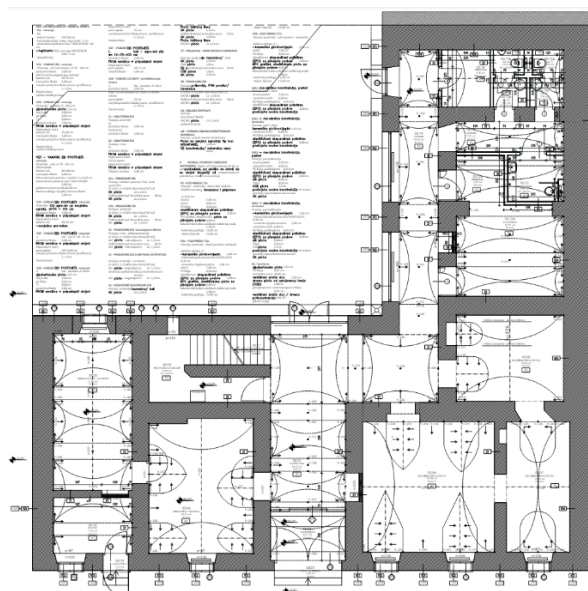
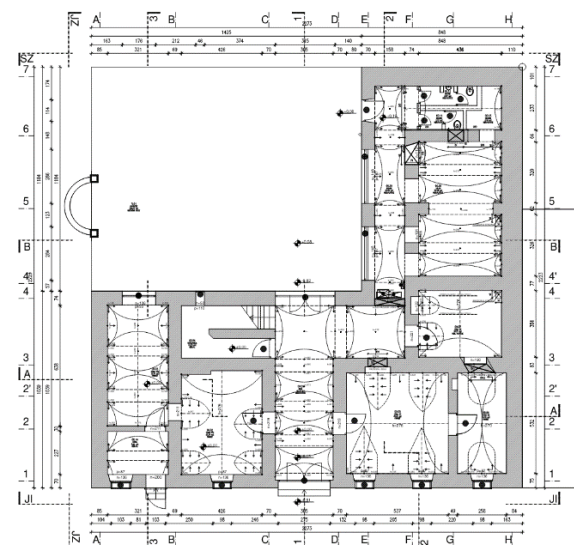
Karakteristika konstrukcije zgrade s drvenim grednikom je da dio zidova nije dovoljno uključen u preuzimanje stropova. Stropne su grede usporedne s tim zidovima (veliki problem zabatnih zidova). Takvi zidovi imaju minimalna vertikalna opterećenja (njihova vlastita težina) te mala vertikalna naprezanja, a zbog svoje posmične krutosti preuzimaju veliki dio horizontalnih potresnih sila te su pretrpjeli oštećenja u potresu. Statički mehanizam vertikalnog prijenosa opterećenja sa stropa na zid temeljna je karakteristika građevinskih konstrukcija, što se očituje u izvornom nedostatku konstrukcija otpornih na potres.

Nedovoljna nosivost i stabilnost neomeđenih zidova okomito na njihovu ravninu te nepouzdana pridržanost u razini stropnih konstrukcija imaju za posljedicu njihov nepovoljan dinamički odziv pri potresu. Vizualnim pregledom nisu evidentirani slomovi zida izvan ravnine. Krovna konstrukcija izvedena je u sistemu stolice koje su oslonjene na nosive zidove. Stolice imaju zadovoljavajuću strukturu za osnovna djelovanja. Izvedene veze krovne konstrukcije na konstrukciju tavana, izvedene sa daščanom oplatom, imaju dostatnu otpornost na horizontalna djelovanja uključivo potres. Tavanski zabatni zidovi oslanjaju se vertikalno na vanjski zid donje etaže, a okomito na svoju ravninu pridržani su na krovnu konstrukciju oslanjanjem (djelomičnim uzidavanjem) podrožnice.

Stečeni nedostaci su nedostaci nastali starenjem i neodržavanjem zgrada – smanjenjem kvalitete konstrukcije. Kao i kod većine drugih zgrada iz tog vremena tako su i na predmetnoj zgradi izvršene, kroz vrijeme uporabe višekratne rekonstrukcije pri kojima su izvedene različite intervencije u konstrukciji.

### 3. PLAN SANACIJE I OPIS ZAHVATA NA GRADSKOM MUZEJU JASTREBARSKO

Zahvat cjelovite obnove zgrade projektira se s prvenstvenim ciljem postizanja mehaničke otpornosti i stabilnosti te u svrhu poboljšanja svih ostalih temeljnih zahtjeva za zgradu (Slika 2.).



*Slika 2 Prikaz tlocrta prizemlja postojećeg stanja i projektiranog stanja*

*Figure 2 View of the ground floor plan of the current state and the projected state*

#### Postizanje mehaničke otpornosti i stabilnosti

Obnova konstrukcije zgrade obuhvaća intervencije na konstrukciji zgrade s ciljem podizanja otpornosti zgrade na potres. U ovoj se razini pojačavaju kritična mjesta i pojedini elementi koji su oštećeni potresom. Popravlak građevinske konstrukcije uključuje povezivanje pojedinih elemenata konstrukcije kako bi se zgrada pri slijedećem potresu globalno ponašala kao cjelina te kako bi se odgodila pojava lokalnih mehanizama sloma i/ili mehanizama sloma izvan ravnine te pojačavanja kritičnih mjesta i elemenata oštećenih u potresu. Definirani tip zahvata na konstrukciji zgrade u

osnovi sadrži zahvate izvedbe krutih dijafragmi, saniranje pukotina i sidrenje, ojačanje zidnih ploha uz osiguranje spojeva zida te stabilizaciju krovne konstrukcije.

### Sigurnost u slučaju požara

Radi poboljšanja svojstava sigurnosti u slučaju požara projektom se predviđa ugradnja sustava vatrodjave, formiranje zasebnog požarnog sektora za čuvaonice ugradnjom požarnih pregrada i vrata, ugradnjom požarnih zaklopki na ventilacijske vertikale vezanih na sustav vatrodjave, ugradnjom panik kvaka na vrata na putevima evakuacije, poboljšat će trenutna razina sigurnosti u zgradi u slučaju požara, ali se neće postići puna zaštita tražena prema važećim propisima.

### Higijena, zdravlje i okoliš

Zgrada u zatečenom stanju ispunjava temeljni zahtjev osiguranja higijene, zdravlja i zaštite okoliša. Obnovit će se sanitarni čvorovi i ugraditi bojleri za PTV. Novi sustav grijanja i hlađenja osigurat će propisane razine temperature u radnim i ostalim prostorijama. Za prostorije koje nemaju otvore na fasadi, uspostavlja se sustav umjetne ventilacije kanalima koji izlaze na krov.

### Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Predviđenim zahvatima unaprijedit će se temeljno svojstvo zgrade koje se tiče sigurnosti i pristupačnosti. Spajanjem dvaju krila u prizemlju, osigurava se topla veza između svih dijelova zgrade, osim lokala zlatarne koja se smatra zasebnom funkcionalnom cjelinom. Uređenjem kose rampe na dvorišnoj strani zgrade, osigurava se invalidski pristup u zgradu. Postojeće zavojito stubište koje povezuje prvi kat i potkrovlje ne odgovara propisu, ali se zadržava kao izvorni arhitektonski element prema zahtjevu konzervatora.

### Zaštita od buke

Zgrada se nalazi uz koridor državne ceste te je izložena visokom stupnju okolišne buke. Masivni zidovi uspješno smanjuju razinu okolišne buke u prostoru. Sve replike originalnih dvostrukih prozora izvode se na način da su vanjska krila ustakljena float staklom, a unutarnja izostaklom. Na dvorišnim otvorima koji su izvorno bili otvori na otvorenoj galeriji, predlaže se ugradnja jednostavnih ostakljenih stijena s ispunom izostaklom. Zamjena

dotrajalih prozora onima s ispunom izostaklom popraviti će razinu zaštite od buke u objektu.

### Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Toplinskom i hidroizolacijom poda prizemlja te toplinskom izolacijom krovišta zgrade, ugradnjom novih prozora s izostaklom i formiranjem vjetrobrana unutar ulaznog halla unaprijedit će se toplinska svojstva ovojnice zgrade. Ekonomično gospodarenje energijom unaprijedit će se učinkovitim dizalicama topline u sustavu zrak-zrak.

### Održiva uporaba prirodnih izvora

Zgrada je građena od tradicionalnih materijala – opeka, kamen, drvena građa, staklo, žbuka, crijevi itd. koje je moguće reciklirati ukoliko se dijelovi moraju ukloniti kod rekonstrukcije. Kod projekta rekonstrukcije izbor materijala slijedi uvjete ekonomične uporabe održivih prirodnih izvora.

## 4. METODE SANACIJE NA GRADSKOM MUZEJU JASTREBARSKO

### Rušenje i demontaža

Prije izvođenja ostalih metoda sanacije obavljaju se poslovi rušenja i demontaže. Demontiraju se fasadni konzolni elementi, postojeći prozori i fasadna vrata u prizemlju, na katu i potkrovlju jer su dotrajali i potrebno ih je zamijeniti. Jedna od većih stavki je ručno obijanje žbuke da bi se došlo do same cigle (Slika 3.). Uklanjanju se sve obloge i svi postojeći slojevi ispod obloge na svim etažama. Uklanjanju se neki pregradni zidovi i izvode prodori u kamenim zidovima i zidovima od opeke. Na prvom katu uklanjaju se stropovi od trske i žbuke te se demontiraju ostaci postojećih dimnjaka.



*Slika 3 Prikaz stanja zida i svodova nakon skidanja žbuke*

*Figure 3 View of the condition of the walls and vaults after removing the mortar*

### Injektiranje zidova zbog ojačanja zida

Injektiranje je postupak popunjavanja pukotina u elementima konstrukcije, kojim statički osnažujemo strukturu elementa, sprečavanja kapilarnog porasta vlage i postizanja vodonepropusnosti konstrukcije. Injektiranje se izvodi pomoću injekcijske tvari koja se odabire na temelju vrste strukture, oštećenja i željenih rezultata. Ugradnja pakera i injektiranje odvija se tako da se prvo iscrta raster bušenja na prethodno pripremljeno površinu te se buše rupe prema iscrtanoj shemi (cca 7 kom/m<sup>2</sup>), ili sukladno vrsti i gustoći зида (predmet projekta sanacije kapilarne vlage), promjera rupa od 12 do 18 mm pod kutom od najviše 30°. Rupe se buše minimalno do dubine 2/3 debljine zida. Prije ugradnje pakera rupe je potrebno ispuhati zrakom pod pritiskom. Injektiranje viskozno elastične smole na bazi akrilatnog gela izvodi se dvokomponentnom pumpom pod niskim tlakom (Slika 4.). Po završetku injektiranja, uklanjaju se pakeri, a rupe se zatvaraju reparaturnim mortom. Injektiranje se obavljalo dvokomponentnom visoko fluidnom smjesom za ispunu i injektiranje od proizvođača.



**Slika 4** Prikaz materijala, pakera i postupka injektiranja zida zbog ojačanja zida

**Figure 4** Presentation of materials, packers and wall injection procedure for wall reinforcement

### Stabilizacija dijelova krovne konstrukcije

U sklopu dodatnog zahvata na krovnoj konstrukciji predviđa se izvedba dodatne zaštite drvene konstrukcije adekvatnim premazima te eventualna zamjena pojedinih dijelova drvene konstrukcije (truli dijelovi, crvotočina) krovišta na rogovima. Također gdje je potrebno mjestimično

ojačanje spojeva drvene konstrukcije stolica tipskim čeličnim elementima (Slika 5.).



**Slika 5** Prikaz radova sanacije na konstrukcije stolice krovišta

**Figure 5** Overview of renovation works on roof truss structures

### Sanacija zidova muzeja FRCM mrežom

FRCM sustav je kompozitna masa koji se sastoji od matrice na osnovi vapna i sloja „otvorene“ mreže. Mreže „otvorene“ strukture omogućuju veću kontaktnu površinu između vlakana i matrice, čime je osigurana bolja kombinacija materijala u kompozitnom sustavu. Namjena vlakana je apsorbirati vlačne sile uzrokovane pojavom mikropukotina u matrici. Uloga matrice je raspodijeliti sile na vlakna i povezati FRCM sustav sa zidnim elementom koji se armira. S obzirom da je zide neomeđeno, pojedine zidove predviđa se pojačati izvedbom kompozitne tekstilne armature - FRCM te kompaktnom armirajućom žbukom (Slika 6.). Potrebno je izvesti lokalne sanacije зида nakon što su sanirane pukotine u nadvojima i zidu (pojačanje i povećanje duktilnosti nadvoja). Kod zidova koji proračunom ne zadovoljavaju te ih treba pojačati,

potrebna je izvedba pojačanja dijela zidova i nadvoja FRM materijalima-oblogama. FRM oblogu treba adekvatno sidriti u osnovnu zidnu konstrukciju.



*Slika 6 Prikaz ojačanja unutarnjih zidova FRM mrežom*  
**Figure 6 Illustration of the reinforcement of internal walls with FRM mesh**



*Slika 7 Prikaz starog jugozapadnog pročelja i ojačanog FRM mrežom*  
**Figure 7 View of the old southwest facade reinforced with FRM mesh**

### Sanacija kapilarne vlage injektiranjem

Svrha injektiranja je postići horizontalnu barijeru kapilarnom dizanju vlage, formirajući zaštitnu zavjesu iza temelja zida, osiguravajući trajnu izolaciju pukotina i strukturnu armaturu. Materijal za injektiranje zatvara pore i čini ih vodootpornim. Kod svih obnova, pa tako i obnova otpornih na vlagu, cilj je postojeće, oštećene i oslabljene objekte vratiti u prvobitno stanje, čime im se vraća stabilnost i osigurava nesmetano korištenje.



*Slika 8 Prikaz pakera za injektiranje i tlačne pumpe kojom se injektiraju zidovi za zaštitu od kapilarne vlage*

**Figure 8 View of the injection packer and pressure pump used to inject walls to protect against rising damp**

Prije saniranja potrebno je napraviti dobru pripremu obloge. Priprema podloge se vrši mehaničkim postupkom kojim se skidaju ili

uklanjaju nezdravi, bolesni i rastresiti slojevi stjenki dok se ne dobije zdrava i čvrsta podloga. Nakon što se uklone nezdravi i oštećeni dijelovi, konstrukcijski dijelovi se zatvaraju, a fuge se ispunjavaju cementnim mortom i njime se zaglađuje površina, s ciljem stabilizacije strukture površine. Kod injektiranja u konstrukciju se buše rupe pod kutom od 0-30°, promjera 12 do 20 mm i dubine 5 cm manje od debljine zida. Injektori se stavljaju u rupe kroz koje se mehanički ubrizgava injekcijska dvokomponentna smjesa pod niskim tlakom (Slika 8.). Smjesa ispunjava pore, širi se vodoravno i formira membranu oko određenih dijelova strukture, tvoreći vodoravnu barijeru za prekid kapilarnog protoka vode. Rupe se zabrtve mortom, a zid premaže impregnacijskim sredstvom, čija je svrha smanjiti prodiranje štetnih soli. Kada zid ima problema s vlagom, nije dovoljno samo zaustaviti dizanje vlage, konstrukciju treba zaštititi i od zaostale vlage u zidu. Ovaj problem se može riješiti primjenom vodootporne i paropropusne sanacije žbuke.

### Izvedba krutih AB dijafragmi

Izvedba krute horizontalne armirano betonske dijafragme (tlačne ploče) u korištenom tavanskom prostoru bez povećanja mase zgrade pomaže pri ukrućivanju zgrade i doprinosi protupotresnoj zaštiti. Uz prethodno uklanjanje postojećih slojeva poda – do grednika i nasipa uz grednik (podne opeke, šuta), izvodi se tanka armiranobetonska ploča kao kruta dijafragma moždanicima spregnuta s drvenim grednikom koja povezuje nosive zidove i ujednačava njihove pomake. Pridržavanjem zidova znatno se povećava njihova nosivost izvan ravnine zida. Dijafragma se sidri u zidove točkasto vlačnotlačnim sidrima.

## 5. ZAKLJUČAK

Gradski muzej Jastrebarsko ističe se kao važno kulturno dobro jaskanske regije i simbol identiteta i tradicije grada Jastrebarskog. U cjelini simbolizira jedan od najvrjednijih i najočuvanijih kulturno-povijesnih spomenika prošlosti u okolici Jastrebarskog. Stanje objekta dodatno je narušeno starošću objekta, elementarnim nepogodama, višestrukim preinakama i rekonstrukcijama te najbitnije potresima 2020. godine, koji su oslabili čvrstoću same građevine koja je nastala

na mekom tlu. Iz gore navedenih razloga, zgrada je u procesu obnove i restauracije, čime se održava dobro stanje zgrade i njenih nosivih konstrukcija. U izgradnji objekta sudjelovali su stručnjaci s ciljem očuvanja izvornog stanja objekta uz korištenje suvremenih metoda gradnje. Radovi pokrivaju zamjenu dotrajalih drvenih greda u nosivim stropnim konstrukcijama, sanaciju oštećenih zidanih svodova, sanaciju oštećenih zidova i sanaciju oštećenja od vlage. Svi radovi prate glavne radove, u skladu su s uvjetima konzervatorskog ureda i izvode se u skladu s pravilima struke i minimalno invazivnim zahvatima na okolnim građevinama.

Zaštita objekata koji predstavljaju graditeljsku baštinu važna je zbog očuvanja tradicije i povijesti. Iako je proces bio složen i dugotrajan, krajnji rezultat bude dobro održavana zgrada sa čvrstim temeljima, spremna prenijeti povijest na nove generacije kroz sljedećih nekoliko stoljeća, sve do neke nove sanacije.

## 6. REFERENCE

- [1.] Projekt obnove zgrade za cjelovitu obnovu zgrade Muzeja grada Jastrebarskog
- [2.] Radić J.; Betonske konstrukcije 4: Sanacije; Zagreb, 2010.
- [3.] Diplomski rad: Mario Dolovčak: Sanacija muzeja grada Jastrebarsko
- [4.] <https://gov.hr/hr/obnova-zasticene-kuce/1276?lang=hr> (12.02.2025.)
- [5.] <https://www.gmj.hr/> (12.02.2025.)
- [6.] [https://www.jastrebarsko.hr/posjetitelji/kulturna\\_bastina/gradski\\_muzej/](https://www.jastrebarsko.hr/posjetitelji/kulturna_bastina/gradski_muzej/) (12.02.2025.)
- [7.] [https://www.tzgj.hr/hr/sto\\_vidjeti/gradski\\_muzej\\_jastrebarsko\\_.html](https://www.tzgj.hr/hr/sto_vidjeti/gradski_muzej_jastrebarsko_.html) (12.02.2025.)
- [8.] <https://www.mc-bauchemie.hr/> (12.02.2025.)

## AUTORI • AUTHORS

• **Jure Galić** - rođen je u Zagrebu 1976. godine. Završava osnovnu školu i X gimnaziju u Zagrebu. Na Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisuje se 1995. godine, a diplomira 2001. godine. Od 2001. do 2004. godine radi kao znanstveni novak na zavodu za materijale

Građevinskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu. Istovremeno, upisuje poslijediplomski studij na Građevinskom fakultetu sveučilišta u Zagrebu. 2004. godine prelazi u tvrtku Mostprojekt d.o.o. gdje kao projektant suradnik sudjeluje na izradi niza složenih inženjerskih projekata, a ujedno obavlja i poslove projektantskog nadzora. 2005. godine polaže stručni ispit, te u tvrtci IPZ d.d. djeluje kao ovlaštenu projektant. Magistarski rad uspješno brani 2005. godine i stječe akademski stupanj magistra tehničkih znanosti iz polja Građevinarstva. 2008. godine prelazi u tvrtku Konstrukcije d.o.o. (dio grupe VibroBETON d.d.) te obavlja poslove direktora sektora Zagreb. Imenovan je stalnim sudskim vještakom za graditeljstvo 2009. godine, te izrađuje niz elaborata procjena vrijednosti nekretnina, te osiguranja dokaza u sudskim postupcima. 2009. preuzima vođenje tvrtke VG Vodoopskrba d.o.o. u svojstvu direktora društva, a kasnije i Predsjednika Uprave. 2011. biran je u naslovno nastavno zvanje predavač za područje tehničke znanosti, polje građevinarstvo, grana konstrukcije na Veleučilištu Hrvatsko zagorje Krapina. 2015. godine radi u Institutu IGH kao specijalist – voditelj ispitivanja na području sanacija zahtjevnih inženjerskih konstrukcija (NE Krško, HE Gojak, nadvožnjak Petlja Držićeva...) 2017. godine ponovno je izabran u nastavno zvanje predavač za područje tehničke znanosti, polje građevinarstvo, grana konstrukcije na Tehničkom Veleučilištu Zagreb. Član je Hrvatske komore inženjera građevinarstva, Inženirske zbornice Slovenije. Član je Hrvatskog društva sudskih vještaka i Politehničkog društva vještaka i procjenitelja gdje obavlja i ulogu mentora novim kandidatima zbog dugogodišnjeg i bogatog iskustva. Koristi se engleskim i njemačkim jezikom. Oženjen je i otac dvoje djece.

#### **Korespondencija • Correspondence**

jure.galic@tvz.hr

• **Martina Huljev** - rođena je 17.06.1989. godine u Zagrebu. U Zagrebu završava osnovnu i srednju školu. Maturirala je u Gimnaziji Lucijana Vranjanina, u Zagrebu, 2008. godine. Stručni studij graditeljstva završava na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu 2012. godine uspješno obranivši završni rad na temu „Procjena utjecaja na okoliš“. Specijalistički diplomski stručni studij završava izradom diplomskog rada na

temu „Izbor lokacije za uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Pula Centar“ 2016. godine na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu. Od 2014. do 2019. godine je zaposlena na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu kao viša laborantica, od 2019.-2023. godine radi u firmi Geoexpert-I.G.M. d.o.o. za ispitivanje građevinskih materijala i konstrukcija, projektiranje i nadzor kao voditeljica ispitivanja u području betona. U nastavno zvanje asistenta na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu izabrana je 2023. godine te drži nastavu iz kolegija Građevinski materijali, Upravljanje kvalitetom, Osnove procjena vrijednosti nekretnina, Trajnost i održavanje građevina te Sanacija i zaštita građevina. Područje interesa su joj građevinski materijali. Aktivno vlada engleskim, a pasivno turskim, španjolskim i slovenskim jezikom.

#### **Korespondencija • Correspondence**

martina.huljev@tvz.hr

• **Donka Würth** - rođena je 21. listopada 1970. godine u Topuskom, Republika Hrvatska. U Zagrebu završava osnovnu i srednju školu. Maturirala je u Građevinskom obrazovnom centru Zvonko Brkić, u Zagrebu, 1989. godine i stekla zvanje građevinskog tehničara. Iste godine upisuje Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, gdje je diplomirala dana 09.lipnja 1997. godine. Iste godine postaje zaposlenik Instituta građevinarstva hrvatske, gdje je radila U laboratoriju za beton 16 godina. 2013. godine postaje zaposlenica Tehničkog veleučilišta u Zagrebu, Graditeljskog odjela, na radnom mjestu predavač, na predmetu Građevinski materijali. U međuvremenu je stekla akademski stupanj magistra znanosti 14. srpnja 2011. godine, na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu sa temom „Ovisnost sastava i svojstava samozbijajućeg betona“. Aktivno vlada engleskim, a pasivno ruskim, makedonskim i španjolskim jezikom. Živi i radi u Zagrebu udana je i majka dvoje djece.

#### **Korespondencija • Correspondence**

dwurth2@tvz.hr