

Krešimir Karlo, Milan Pezelj

Hitne mjere zaštite kulturne baštine nakon potresa 2020. godine na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije

Krešimir Karlo
Milan Pezelj
Ministarstvo kulture i medija RH
Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Bjelovaru
HR – 43000 Bjelovar, Trg E. Kvaternika 6

UDK: 72.025.1(497.526+497.525.1)“2020“:550.34
72.025.4(497.526+497.525.1)“202“
Ocjena: Pregledni članak / Review paper
Primljeno / Received: 23. 11. 2023.

U sklopu radova temeljenih *Odlukom o određivanju i provođenju hitnih mjera zaštite na kulturnim dobrima pogođenim u potresu* od 26. travnja 2021. godine na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije izvršeni su zaštitni radovi na devetnaest nepokretnih kulturnih dobara. Radi se o šesnaest crkava te tri javne zgrade (dvorcu Dioš, koprivničkoj sinagogi /Kulturni centar dr. Krešimir Švarc/ i *Oberlieutenantes Quartier* zgradi u Bjelovaru) koje datiraju od 13. do 19. stoljeća. Nakon utvrđivanja stanja oštećenja i izdavanja mjera zaštite Konzervatorskog odjela u Bjelovaru, radovi hitnih mjera zaštite mogu se sažeti na osiguranje građevine, zaštitu ili evakuaciju inventara te potom stabilizaciju konstrukcije građevine podupiranjem i sprežanjem, kao i sanaciju lokalnog karaktera konsolidacijskim injektiranjem i ograničenim ojačanjem nosivih elemenata.

Ključne riječi: Bjelovarsko-bilogorska županija, Koprivničko-križevačka županija, protupotresna obnova, hitne mjere zaštite kulturne baštine

Keywords: Bjelovar-Bilogora County, Koprivnica-Križevci County, reconstruction of earthquake damaged buildings, emergency protection measures

UVOD

Niz potresa koji su 2020. pogodili središnju Hrvatsku (tzv. zagrebački potres, 22. ožujka 2020. godine /6,4 Mw/ i tzv. petrinjski potres, 29. prosinca 2020. godine /5,5 stupnjeva Mw/), svojim razornim djelovanjem nisu zaobišli ni područje Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije. Epicentar zagrebačkog potresa evidentiran je na markuševačkom području, a petrinjskog 3 km jugozapadno od Petrinje. Na područje Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije razorno su utjecala oba potresa.¹ Bjelovarsko-bilogorska i Koprivničko-križevačka županija

administrativna su područja regionalne samouprave unutar središnje ili sjeverozapadne Hrvatske s centralnim gradovima: Bjelovarom, Koprivnicom, Križevcima i Daruvarom, odnosno regijama: Podravinom, Prigorjem i bilogorskim krajem. Na tom području djeluje pet biskupija (Bjelovarsko-križevačka, Varaždinska, Sisačka, Požeška, Križevačka), Zagrebačko-ljubljanska mitropolija i Slavonska eparhija koje upravljaju većinom kulturnih dobara na kojima je izvršen popis šteta te provedba hitnih mjera zaštite.

Odlukama ministrice kulture i medija dr. sc. Nine Obuljen Koržinek od 31. prosinca 2020. godine naređeno je državnim i javnim tijelima na području njihove nadležnosti provedba hitnih mjera zaštita i popis štete na nepokretnim² i pokretnim³ kulturnim dobrima. Mjerama je predviđeno osiguranje neposredne okoline i ograničenje pristupa lokaciji, raščišćavanje ruševina, stabilizacija konstrukcije podupiranjem i sprežanjem te primarna zaštita na licu mjesta i evakuacija pokretnog inventara. Popis štete podrazumijevao je utvrđivanje stanja građevina i njihovog inventara te dokumentiranje i procjenu stupnja nastalih oštećenja. Podaci su prikupljeni terenskim očevidom i studijskim radom te su sažeti u okviru utvrđenih obrazaca za pokretna⁴ i nepokretna⁵ kulturna dobra. Na području predmetnih županija ukupno je popisano osamdeset i sedam građevina, od čega su pedeset i dvije (gotovo 60%) sakralne. Najveći broj prijava oštećenja od potresa stigao je do kraja siječnja 2021. godine (više od 57%), iako su prijave stizale i tijekom 2022. godine. Pojedinačna zaštita, odnosno svojstvo kulturnog dobra utvrđeno je za sedamdeset i šest građevina (gotovo

² MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA RH (dalje: MKM), *Odluka o provođenju hitnih mjera zaštite i provedbi popisa štete na nepokretnim kulturnim dobrima*, 2020.

³ MKM, *Odluka o provođenju hitnih mjera zaštite i provedbi popisa štete na pokretnim kulturnim dobrima i pokretnoj kulturnoj baštini*, 2020.

⁴ MKM, *Obrazac za popis štete od potresa na kulturnim dobrima – Pokretna kulturna dobra*, 2020.

⁵ MKM, *Obrazac za popis štete od potresa na kulturnim dobrima – Nepokretna kulturna dobra*, 2020.



1 Bjelovar, crkva sv. Trojice, svodovi nakon hitnih mjera zaštite (foto: G. Bekina, Konzervatorski odjel u Bjelovaru - dalje KO BJ, 2023.)
Bjelovar, Church of St. Trinity, view of the vaults after emergency protection measures (photo: G. Bekina, Conservation Department Bjelovar, 2023)

88%) na kojima su prijavljene štete, dok se ostale nalaze unutar granica zaštićenih kulturno-povijesnih cjelina.

Oštećenja nepokretnih kulturnih dobara kategorizirana su prema Europskoj makroseizmičkoj ljestvici (EMS-98),⁶ a podijeljena su u pet kategorija: K-1 (zanemariva do lagana oštećenja), K-2 (umjerena oštećenja), K-3 (znatna do teška oštećenja), K-4 (vrlo teška oštećenja) i K-5 (razorna oštećenja). Na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije nisu zabilježena oštećenja građevina veća od kategorije K-3. Znatna do teška oštećenja utvrđena su na ukupno četrnaest lokacija (manje od 19%), što je ujedno broj neuporabljivih građevina ili njihovih dijelova. Na pokretnim kulturnim dobrima nisu utvrđena oštećenja koja bi zahtijevala posebnu procjenu ili popis štete temeljen na utvrđenom obrascu. Mjere zaštite vršene su prije svega radi osiguranja neometanog provođenja građevinskih radova kroz zaštitu na licu mjesta (oblaganje zaštitnim folijama i daščanom oplatom) te evakuaciju inventara uz prethodnu primarnu zaštitu. Zbog specifičnog položaja i koncentracije oštećenja u zoni kora, sve zatečene orgulje (ukupno šest) evakuirane su i deponirane. Tehnički i mikroklimatski prihvatljive prostore za deponiranje pokretnih kulturnih dobara odreda je osigurao vlasnik kulturnih dobara.

Odlukom o određivanju i provođenju hitnih mjera zaštite na

⁶ EUROPEAN SEISMOLOGICAL COMMISSION, European Macroseismic Scale EMS 98, 1998.

*kulturnim dobrima pogođenim u potresu i njihovom bespovratnom financiranju*⁷ od 26. travnja 2021. godine, osigurana su sredstva i konkretizirano područje primjene za provođenje hitnih mjera. Na području nadležnosti Konzervatorskog odjela u Bjelovaru Odlukom je obuhvaćeno devetnaest nepokretnih kulturnih dobara: dvanaest župnih crkava, četiri parohijske te dvorac Dioš u Diošu, koprivnička sinagoga (u namjeni Kulturnog centra dr. Krešimir Švarc) te zgrada *Oberlieutenantes Quartiera* u Bjelovaru. Odabir je vršen na temelju kategorije oštećenja građevine te prioriteta njezine uporabljivosti. Na popisu se nalazi trinaest građevina s kategorijom oštećenja K3 (gotovo 68%) te šest građevina kategorije oštećenja K2.

Sve navedene građevine građene su na klasičan način. Krovovi su drvene konstrukcije klasičnog tipa, dok su zidovi i svodovi zidani pretežno opekom starog formata. Bitan utjecaj na ponašanje konstrukcije u potresu imaju njezine građevinske karakteristike uvjetovane povijesnom slojevitošću i oštećenjima nastalim u prethodnim razdobljima, stanjem gradbenog i vezivnog materijala te razvedenošću tlocrtne i prostorne geometrije, ovisno o tipologiji građevine. Pretežno, riječ je o sakralnim građevinama svođenim češkim svodovima, zvonici su položeni u centralnu os zapadnog

⁷ MKM, *Odluka o određivanju i provođenju hitnih mjera zaštite na kulturnim dobrima pogođenim u potresu i njihovom bespovratnom financiranju*, 2021.



2 Bjelovar, *Oberlieutenantes Quartier*, injektiranje pukotina svoda (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2021.)

Bjelovar, *Oberlieutenantes Quartier*, injecting into of vault cracks (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)

pročelja, a svetište i sakristija dodatni su korpusi priključeni glavnom brodu. Pojasni lukovi nisu stabilizirani zategama, a svodovi su zidani bez zidarskog veza s poprečnim zidovima. Pojedine građevine oslikane su zidnim i svodnim oslicima. Generalno gledajući, glavni uzročnik nastalih oštećenja nedostatak je ponašanja građevine kao kompaktne cjeline, i to zbog nedovoljne krutosti horizontalnih konstrukcija, slobodnih konzolnih konstrukcija te međusobnog utjecaja građevinskih sklopova različitih seizmičkih obilježja. Nedovoljna nosivost tla utvrđena je samo u jednom slučaju. Osim uobičajenog seta mjera za osiguranje i stabilizaciju konstrukcije, financijski okvir omogućio je i njezinu konsolidaciju te lokalno ojačanje, uključujući stabilizaciju zidnih oslika. Zidni oslici zaštićeni su na licu mjesta postavom sloja japan-papira uz prethodnu stabilizaciju slikanog i nosivog sloja. Pukotine su opšivene i zapunjene, a labilna žbuka je dodatno podlijepljena. Za konsolidaciju oštećenja nosive konstrukcije težište je postavljeno na kompatibilnost stare konstrukcije i novih materijala, a kod ojačanja i unošenja novih konstrukcijskih elemenata, na reduciranje njihove fizičke dimenzije. Za injektiranje i žbukanje odreda su korišteni industrijski pripravljeni materijali na bazi vapna i hidrauličnog vapna (NHL), a ojačanje konstrukcije vršeno je postavom tankog sloja staklenih (FRCM) ili karbonskih (FRP) traka i mreža te izvedbom prostornih zatega. Standardna dokumentacija za provođenje hitnih mjera

naglasila je nužnu žurnost njihove provedbe te je obuhvaćala nužna tehnička rješenja, uključujući troškovnike radova na kojima se temeljila financijska realizacija programa. U dvije situacije, zbog ograničenih sredstava, program je reduciran tek na izradu tehničke dokumentacije, tj. na snimke postojećeg stanja i elaborat ocjene postojećeg stanja konstrukcije. Upravno-pravni poslovi nadležnog tijela započinjali su donošenjem rješenja o utvrđivanju mjera zaštite,⁸ temeljnog dokumenta kojim se vlasniku propisuje obveza i način sanacije oštećenoga kulturnog dobra te se navode financijske pretpostavke za njegovu realizaciju. Tehnička dokumentacija odobrena je rješenjem o prethodnom odobrenju, a radovi su vršeni uz konzervatorski i građevinski stručni nadzor.

PROVEDBA HITNIH MJERA ZAŠTITE NA PODRUČJU BJELOVARSKO-BILOGORSKE I KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Bjelovarsko-bilogorska županija

1. Bjelovar, Crkva sv. Trojice

Crkva sv. Trojice sagrađena je u razdoblju od 1792. do 1795. godine u duhu baroknog klasicizma, s interijerom koji je 1902. godine cjelovito oslikala zagrebačka Obrtna škola

⁸ Mjere zaštite upravni su dokument koji se donosi po službenoj dužnosti na temelju članka 21. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.



3 Čazma, crkva sv. Marije Magdalene, pojasni luk južnog broda nakon podupiranja (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2021.)

Čazma, Church of St. Mary Magdalene, transverse arch of the southern nave after supporting (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)

(Celestin Medović, Ivan Tišov, Marko Peroš). Stoga je fokus hitnih mjera bio usmjeren prema stabilizaciji pukotina i žbuke svodnih polja te zidnog oslika. Konzervatorski odjel u Bjelovaru odredio je oštećenja navedena u Obrascu za popis šteta 113-02 kategorijom K3, odnosno znatna do teška oštećenja po EMS 98 ljestvici, te sukladno tome odredio mjere zaštite. Tvrtka Res-Kon Art iz Samobora izvela je radove hitne konsolidacije zidnog oslika. Konzervatorsko-restauratorski radovi sastojali su se od opšivanja izvorne žbuke, podljepljivanja slikanog sloja i fiksiranja japan-papirom te izrade preslika (šablona) zidnih ornamenata za potrebe kasnije rekonstrukcije.⁹ Projektantska tvrtka B-Projekt iz Bjelovara izradila je troškovnik radova za lokalnu sanaciju konstrukcije.¹⁰ Sanacija je provedena injektiranjem pukotina stabilnim suspenzijama te postavom jednosmjernih karbonskih traka u podglede udvojenih pojasnih lukova. Prostorne zatege dodatno su provjerene i stavljene u funkciju (sl. 1).

2. Bjelovar, *Oberlieutenantes Quartier*

Slobodnostojeća, izvorno barokna građevina za smještaj zapovjednika, datirana je u treću četvrtinu 18. stoljeća, s

⁹ Dokumentacija Konzervatorskog odjela u Bjelovaru (dalje: Dok KO BJ), VUČKOVIĆ, KARLO, FLECK, MISLAV, *Izvjешće o provedenim konzervatorsko-restauratorskim radovima na zidnom osliku Crkve sv. Trojice u Bjelovaru*, 2021.

¹⁰ Dok KO BJ, BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitnih mjera zaštite nakon potresa Crkve sv. Trojice u Bjelovaru*, 2021.

najstarijom namjenom poznatom od 1828. godine – *Oberlieutenantes Quartier* đurđevačke regimente. Šezdesetih godina 19. st. oblikuju se pročelja u duhu ranog historicizma kojim je građevina definirana do danas.

Pregledom stanja nakon potresa temeljem Obrasca za popis šteta br. 113-03 utvrđena su znatna oštećenja svodne konstrukcije prizemlja, od kojih je najopasnije bilo oštećenje pojasnog luka svoda od pune opeke za koji je izrađeno privremeno podupiranje. Prostorija je bila privremeno neuporabljiva. Preporučeni radovi hitnih mjera zaštite bili su sanacija pukotina injektiranjem i štapnim sidrima, učvršćivanje svodova ugradnjom FRP-sustava, postava prostornih zatega u zoni pojasnog luka te ugradnja novog armirano-betonskog nadvoja umjesto oštećenoga zidanog luka¹¹ (sl. 2).

3. Čazma, Crkva sv. Marije Magdalene

Župna crkva Sv. Marije Magdalene u Čazmi, trobrodna romaničko-gotička građevina, neosporno je najznačajniji spomenik graditeljske baštine u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Utvrđivanjem stanja nakon potresa obrascem br. 113-04 utvrđene su brojne pukotine vidljive na svodovima, pojasnim i lučnim nadvojima te na zidovima zvonika crkve. Posebice su izražene na prostoru južne lađe i južnog

¹¹ CAREK, MLADEN, *Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije*, 2021. CAREK, MLADEN, *Projekt obnove konstrukcije zgrade*, 2021. Radove je izvodila tvrtka Bel-Bau d.o.o. iz Bjelovara.



4 Nova Rača, crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, svodovi nakon hitnih mjera (foto: G. Bekina, KO BJ, 2021.)

Nova Rača, Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary, view of the vaults after emergency protection measures (photo: G. Bekina, Conservation Department Bjelovar, 2021)

zvonika. U južnom brodu pukotine su vidljive u tjemenu pojasnog luka, češkim svodovima i njihovom spoju s obodnim zidovima te na zidu iznad lučnih nadvoja lađe. Uzdužna pukotina bila je vidljiva i na tjemenu svoda centralne lađe. Najveće su pukotine zapažene u unutrašnjosti zvonika. Pukotine su osobito izražene na jugoistočnom i sjeverozapadnom spoju obodnih zidova te na lučnim nadvojima prozorskih otvora južnog zvonika. Oštećenja su svrstana u kategoriju oštećenja K3 prema EMS-98. U svrhu sanacije potresnih oštećenja izrađen je Građevinski projekt hitne sanacije – troškovnik hitnih mjera osiguranja i stabilizacije konstrukcije južne lađe.¹² Nakon osiguranja toranjskom skelom, izvršeni su radovi sanacije oštećenih svodnih polja. Apliciran je karbonski FRP-sustav na pogled lučne i svodne konstrukcije te na poprečne zidove, a strukturne pukotine injektirane su stabilnim suspenzijama na bazi hidrauličnog vapna. Karbonska vlakna završno su zaštićena žbukanjem (sl. 3).

4. Donji Mosti, Crkva sv. Benedikta

Župna crkva Sv. Benedikta sagrađena je 1883. godine, a adaptirana 1913., kada je i dijelom oslikana. Obrascem br. 113-05 oštećenja crkve su svrstana u kategoriju K-2 (umjereni oštećenja građevine). U sklopu provođenja programa

provedbe hitnih mjera zaštite izrađena je potrebna tehnička dokumentacija: snimka postojećeg stanja, elaborat ocjene građevinske konstrukcije i dokumentacije za provedbu mjera zaštite građevine.¹³

5. Nova Rača, Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije

Izvorno srednjovjekovna gotička građevina u cijelosti je rekonstruirana opsežnim baroknim obnovama u dva navrata: jednoj na početku 18. stoljeća i drugoj iz 1782. godine. Elementi srednjovjekovne arhitekture sačuvani su u tornju građevine, strukturi obodnih zidova te u bočnoj kapeli sa zvjezdastim svodom smještenoj u prizemlju zvonika. Kako je interijer crkve Uznesenja BDM u Novoj Rači u cijelosti pokriven zidnim oslikom autora Franje Horvata iz Maribora koji datira iz 1935. godine, prije radova građevinske sanacije bilo je potrebno izvesti zaštitne konzervatorsko-restauratorske radove: a) skidanje oštećene žbuke uz pukotine na zidnom osliku, b) opšivanje postojeće žbuke u zoni pukotina, c) injektiranje i konsolidiranje žbuke, d) podljepljivanje slikanog sloja te e) izrada preslika šablone.¹⁴ Izvođenje navedenih radova bilo je nužno u svrhu pripreme radova hitne građevinske sanacije. Izvedeni radovi hitne statičke sanacije sastojali su se od konsolidacijskog injektiranja i

¹² Dok KO BJ, GALIĆ, BRANKO, *Građevinski projekt – hitna sanacija – troškovnik hitnih mjera osiguranja i stabilizacije konstrukcije južne lađe crkve Sv. Marije Magdalene u Čazmi*, 2021.

¹³ Plan Axis d. o. o. i Geo Orbit d. o. o. Varaždin.

¹⁴ Dok KO BJ, VUČKOVIĆ, KARLO, FLECK, MISLAV, *Dokumentacija o konzervatorsko-restauratorskim radovima na zidnom osliku crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Novoj Rači*, 2021.



5 Severin, crkva sv. Petra i Pavla, oštećenje prozorskog nadvoja svetišta (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2021.)

Severin, Church of Sts. Peter and Paul, damage to the window lintel of the church sanctuary (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)

zapunjavanja strukturnih pukotina te ugradnje prostornog sprega zatega u zoni pojasnih lukova brodu crkve.¹⁵ Također, prvi travaj broda stabiliziran je postavom FRP sustava na vanjsku plohu svodnog polja (sl. 4).

6. Severin, Crkva sv. Petra i Pavla

Parohijska crkva Sv. Petra i Pavla u Severinu izgrađena je na prijelazu 18. u 19. stoljeće kao građevina baroknog klasicizma. Obrascem za popis šteta 113-12 utvrđene su pukotine na zidovima, svodovima, pojasnicama i lučnim nadvojima cijele crkve. Osobito je izraženo puknuće lučnog nadvoja prozora svetišta, gdje je došlo do lokalnog urušavanja (6-8 opeka) te puknuće pojasnice nad korom s lokalnim urušavanjem. Lokalna stabilizacija konstrukcije izvedena je temeljem troškovničke dokumentacije koja je predviđjela standardni set mjera uključujući: uklanjanje oštećene žbuke, zapunjavanje reški, prezidavanje oštećenog ziđa opekom, injektiranje strukturnih pukotina te postavu mreže karbonskih vlakana¹⁶ (sl. 5).

7. Sredice Gornje, Crkva sv. Oca Nikolaja

Jednobrodna klasicistička građevina pravokutnog tlocrta sagrađena je 1846. godine. Interijer je presvođen tzv.

¹⁵ Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik radova hitnih mjera zaštite na crkvi Uznesenja Blažene Djevice Marije u Novoj Rači*, 2021.

¹⁶ Dok KO BJ, BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitne sanacije i adaptacije crkve Sv. Petra i Pavla u Severinu*, 2021. Izvođač radova bila je tvrtka Bel-Bau iz Bjelovara.

českim kapama nad brodom i polukupolom nad apsidom. Zidne plohe eksterijera raščlanjene su lezenama. Obrascem za utvrđivanje šteta od potresa br. 113-21 građevina je klasificirana oštećenjem K3 prema EMS 98 sustavu radi izrazitih pukotina na svodovima, pojasnicama i puknuća lučnog nadvoja prozora svetišta. Za potrebe hitnih mjera i lokalne stabilizacije konstrukcije izrađena je adekvatna troškovnička dokumentacija.¹⁷ Dokumentacijom je predviđeno čišćenja žbuke i fugiranje svodova, prezidavanje dijela svodne konstrukcije, injektiranje strukturnih pukotina te ugradnja dvosmjernih karbonskih vlakana u podglede svodova, a jednosmjernih u podglede pojasnih lukova. Prostorne zatege su revidirane i stavljene u funkciju, a svodna polja su završno žbukana (sl. 6).

8. Stara Ploščica, Crkva sv. Tri kralja

Župna crkva Sv. Tri kralja klasicistička je građevine iz prve polovice 19. stoljeća. Obrascem za popis štete od potresa br. 113-17 je utvrđeno kako su na pročeljima građevine vidljiva oštećenja lučnih nadvoja prozorskih otvora u potezu do završnog vijenca, parapetnih zona otvora te žbuke. Osobito je izražena vertikalna pukotina iznad južnog prozora kora, puknuća lučnih nadvoja prozorskih otvora južnog pročelja te puknuće srednjeg pojasnog luka, gdje je došlo do lokalnog

¹⁷ Dok KO BJ, BARBERIĆ, IGOR, *Snimka postojećeg stanja i troškovnik radova hitne sanacije Crkve sv. Oca Nikolaja u Gornjim Sredicama*, 2021. Izvođač radova bila je tvrtka Bel-bau iz Bjelovara.



6 Sredice Gornje, crkva sv. Oca Nikolaja, svodovi nakon hitnih mjera (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2023.)

Sredice Gornje, Church of St. Father Nikolai, view of the vaults after emergency protection measures (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2023)

urušavanja pojedinih opeka. Širina pukotina mjestimično je veća od 1 centimetra te je šteta klasificirana ocjenom K3 prema EMS 98 sustavu.

Za provedbu hitnih mjera zaštite i lokalne stabilizacije konstrukcije izrađena je troškovnička dokumentacija radova¹⁸ koja je predviđjela uobičajen niz zahvata. Previđena su prezidavanja zidane konstrukcije, injektiranja i zapunjavanja strukturnih pukotina, postava udvojenih zatega u pete pojasnih lukova te ojačanje srednjeg pojasnog luka postavom FRP sustavom s unutrašnje strane. Karbonska vlakna zaštićena su grubom žbukom, a pukotine i završnom obradom (sl. 7).

9. Velika Barna, Crkva sv. Marka

Parohijska crkva Sv. Marka sagrađena je 1844. godine u stilskom obilježju prežitka kasnog baroka koji se ponajprije očituje u oblikovanju pročelja profiliranim nišama, dok je interijer presvođen tzv. češkim kapama i cjelovito oslikan šablonskim oslikom autora Marka Peroša. Nakon potresa, obrascem za štete od potresa br. 113-10 građevina je svrstana u kategoriju K-3 radi vidljivih pukotina na zidovima, svodovima, pojasnicama i lučnim nadvojima cijele crkve. Osobito je opasno puknuće srednjega pojasnog luka broda, gdje je došlo do znatnog uleknuća tjemena. Za

radove sanacije izrađena je troškovnička dokumentacija kojim su predviđena konsolidacijska injektiranja i ugradnja, razgradnja i ponovno zidanje najoštećenijeg dijela pojasnog luka te postava karbonskog FRP-sustava na prvo svodno polje broda.¹⁹ Prostorne zatege postavljene su u pete svih pojasnih lukova (ukupno pet), a podgledi su stabilizirani jednosmjernim karbonskim trakama (sl. 8).

10. Bojana, Crkva sv. Franje Ksaverskog

Kapela Sv. Franje Ksaverskog u Bojani građena je u periodu od 1702. do 1872. godine, kada se od drvene kapele postupno formira današnja jednobrodna građevina, koja, s dvije bočne kapele, poprima gotovo križni tlocrt. Obrascem za štete od potresa br. 113-32 utvrđena je kategorija oštećenja K3 prema EMS 98 sustavu radi vidljivih pukotina na svodovima, pojasnicama i lučnim nadvojima te na zidovima crkve, gdje se rasprostiru u svim smjerovima. Lučni nadvoji također su zadobili znatne pukotine. Pojasni lukovi imaju puknuća u tjemenu te u peti luka. Svodovi su ispućali uzdužno i dijagonalno, a pojasnica i svod zapadnog traveja broda imaju blago potonuće. Žbuka je u cijelosti ispućala, a na svodovima znatno otpala. Ocjenom stanja konstrukcije nakon potresa dodatno je utvrđeno kako je za sigurnost

¹⁸ Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik hitne sanacije oštećenja Crkve sv. Tri kralja u Staroj Ploščici*, 2021. Radove je izvodila tvrtka Česma usluge iz Bjelovara.

¹⁹ Dok KO BJ, BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitne sanacije građevine*, 2021. Izvođač radova bila je tvrtka Bel-bau iz Bjelovara.



7 Stara Ploščica, crkva sv. Tri Kralja, svodovi nakon hitnih mjera (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2023.)

Stara Ploščica, Church of the Holy Three Kings, view of the vaults after emergency protection measures (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2023)

uporabe objekta potrebna hitna građevinska sanacija.²⁰ Radovi provođenja hitnih građevinskih mjera zaštite sastojali su se od konsolidacijskog injektiranja oštećenih svodova uz naknadno zapunjavanje sljubnica i djelomičnu postavu FRP sustava.²¹

11. Samarica, Crkva sv. Katarine

U sklopu provođenja hitnih mjera zaštite izrađena je tehnička dokumentacija: snimka postojećeg stanja i elaborat ocjene stanja konstrukcije²² (sl. 9).

12. Dioš, Dvorac Dioš

Dvorac je sagrađen 1904. godine za ljetnu rezidenciju udovice Alajosa Tükörya Algyest, Paule von Falkenberg, kao rad arhitekata Ernöa Forke i Gyule Sándya.²³ Riječ je o vjerojatno najznačajnijoj rezidencijalnoj građevini, ujedno majuru (raširenijom engleskom terminologijom *manor ili mansion*), sačuvanom u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji, čije se izvorište nalazi u romantičnoj interpretaciji srednjo-

vjekovne arhitekture.²⁴ Obrascem br. 113-36 utvrđeno je kako su dva završna elementa kruništa (merlona) kružnog stubišta urušena, a dimnjaci južne strehe krovništa temeljito rastreseni te djelomično urušeni. Pokrov građevine u cijelosti je rastresen, znatan dio biber-crijepa kliznuo je iz ležaja, a dio je uništen urušavanjem dijelova kruništa stubišnog rizalita te dimnjaka. Krovna konstrukcija je teže oštećena na mjestima urušavanja kruništa, a lakše na mjestu urušavanja dimnjaka. Osobito je teško stradao radijalni stubišni rizalit sjeveroistočne kule koji ima dijagonalno puknuće u punoj visini. Provedba hitnih mjera zaštite u ovom slučaju podrazumijevala je neophodno osiguranje građevine od daljnog urušavanja sprežanjem stubišnog rizalita, uklanjanje urušenih dimnjaka i merlona, sanaciju i zaštitu krovništa od daljnog prodora vode te izradu privremene krovne konstrukcije²⁵ (sl. 10).

Koprivničko-križevačka županija

1. Koprivnica, Sinagoga (Kulturni centar dr. Krešimir Švarc) Koprivnička sinagoga danas je Kulturni centar dr. Krešimir Švarc.²⁶ Obrazac za popis šteta od potresa br. 114-20 utvrdio je oštećenje K2 (umjerena oštećenja) prema EMS 98 ljestvi-

²⁰ Dok KO BJ, HERMANOVIĆ, MLADEN, *Ocjena stanja konstrukcije nakon potresa*, 2021.

²¹ Izvođač radova hitnih mjera sanacije bila je tvrtka LDM gradnja, Ilovski Klokočevac, 2021.

²² Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik provođenja hitnih mjera zaštite crkve Sv. Katarine u Samarici*, 2021.

²³ Dok KO BJ, DUNDOVIĆ, BORIS, MILKOVIĆ, BORKA, RATANČIĆ, BERNARDA, *Končanica. Dvorac Dioš (Marijin dvor)*, Elaborat konzervatorsko-restauratorskih istraživanja, Hrvatski restauratorski zavod, Zagreb, 2018., 21-22.

²⁴ Projektanti su koristili termin *Herrenhaus*. DUNDOVIĆ, MILKOVIĆ, RATANČIĆ, 2018., 54

²⁵ Radove je izvela tvrtka Teako Team, Zagreb, 2021.

²⁶ Koprivnička sinagoga sagrađena 1875. godine najvjerojatnije je rad koprivničkog graditelja Ivana Igrića. Obnovom arhitekta Slavka Löwyja između 1930. i 1937. godine dobila je današnji izgled..



8 Velika Barna, crkva sv. Marka, svodovi nakon hitnih mjera (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2023.)

Velika Barna, Church of St. Mark, view of the vaults after emergency protection measures (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2023)

ci. Pukotine su utvrđene na čeonom i obodnim zidovima. Protežu se od parapetne zone prozorskih otvora prizemlja preko lučnih nadvoja kata do završnog vijenca. Osobito su izražene pukotine ugaonih polustupova. Veći dijelovi žbuke su otpali, a pojedine površine su izgubile rezistentnost. Za provedbu hitnih mjera zaštite građevine izvršena su geomehantička ispitivanja te je izrađen geomehantički elaborat, a temeljem troškovnika radova provedeni su radovi ojačanja konstrukcije konsolidacijskim injektiranjem.²⁷

2. Koprivnički Ivanec, Crkva sv. Ivana Krstitelja i župni dvor

Župna crkva podignuta je oko 1742. godine. To je barokna jednobrodna građevina s poligonalnim svetištem uz koje je sa sjeverne strane naslonjena sakristija. Uz glavno pročelje podignut je zvonik pravokutnog tlocrta. Svetište je u cijelosti oslikano zidnim oslikom s prikazima iz života sv. Ivana Krstitelja, a autorstvo se pripisuje učeniku Ivana Rangera Niccolo Bollou ili slikaru Ivanu Antunu Lerchingeru. Obrascem o utvrđivanju štete od potresa br. 114-03 oštećenja su kategorizirana kategorijom K3 radi utvrđenih pukotina na svodnoj konstrukciji, nosivim zidovima te na nadvojima prozorskih otvora. Izvedeni su radovi hitne statičke sanacije konsolidacijskim injektiranjem te ugradnjom karbonskih

traka i užadi.²⁸ Kako je konstrukcijska sanacije trijumfalnog luka i svetišta građevine provedena kroz program zaštitnih radova, do oštećenja zidnog oslika nije došlo.

3. Apatovec, Crkva sv. Petra

Klasicistička kapela sv. Petra u Apatovcu, jednobrodna građevina s pridodanim kvadratičnim svetištem, adaptirana je starija građevina, kapela sv. Helene, temeljitom rekonstrukcijom provedenom polovicom 19. stoljeća, uz promjenu titulara. Obrazac br. 114-13 bilježi pukotine vidljive na svim pročelnim zidovima, uz osobito izraženo puknuće sjevernoga lučnog nadvoja iznad kora te nadvoja prozora južnog pročelja. Hitnim mjerama zaštite izvršena je ugradnja prostornih i zidnih zatega te konsolidacijsko injektiranje strukturnih pukotina i postava FRP-sustava na podgled svoda prvog traveja²⁹ (sl. 11).

4. Gornji Dubovec, Crkva sv. Margarete

Crkva sv. Margarete u Gornjem Dubovcu izvorno je srednjovjekovna, jednobrodna građevina s nižim i užim poligonalnim svetištem i zvonikom smještenim u osi zapadnog pročelja. Današnju formu zadobiva projektom Fabijana Sebastijana Huddlera u razdoblju od 1780. do 1788. godine.

²⁷ Dok KO BJ, PATRČEVIĆ, MIRKO, *Troškovnik hitnih mjera zaštite građevine – Zgrada Sinagoge u Koprivnici*, 2021.

²⁸ Dok KO BJ, VUJASINOVIĆ, MARTINA, *Troškovnik – tehničko rješenje sanacije pukotina Crkva sv. Ivana Krstitelja u Koprivničkom Ivancu*, 2021. Radove je izvodila tvrtka Švenda građenje iz Koprivnice.

²⁹ Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Projekt statičke sanacije Crkve sv. Margarete u Dubovcu*, 2021. Izvođač radova Filabeton d.o.o., Križevci.



9 Samarica, crkva sv. Katarine, oštećenje kontaktne zone svoda i trijumfalnog luka (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2022.)

Samarica, Church of St. Catherine, damage to the contact zone of the vault and the triumphal arch (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2022)

Obrascem br. 114-11 utvrđeno je kako su pukotine vidljive na zidovima, svodovima, pojasnicama i lučnim nadvojima cijele crkve, uz osobito izražene pukotine svodova, a kritična su puknuća lučnog nadvoja prozora južnog pročelja i ulaza na propovjedaonicu. Hitnim mjerama zaštite izvršeno je uklanjanje nerezistentne žbuke i konsolidacija strukturalnih pukotina injektiranjem te postava prostornih zatega u pete pojasnih lukova.³⁰

5. Mali Raven, Crkva sv. Ladislava i Presvetog Srca Isusova

Crkva je sagrađena na mjestu starije drvene kapele koja se spominje već 1369. godine. Iz prve sačuvane kasnogotičke faze sačuvani su zidovi svetišta te zvjezdasti svod u svetištu oslonjen na konzole (maskerone). Početkom 19. stoljeća crkva biva barokizirana: brod se nadsvođuje, svetištu se dodaje apsida, prigraduju se bočne kapele i sakristija te se izvodi pročelje s zvonikom. Obrascem o utvrđivanju štete od potresa br. 114-20 utvrđene su pukotine vidljive na zidovima, svodovima, pojasnicama i na lučnim nadvojima cijele crkve. Osobito je izraženo puknuće na spoju zvonika i svoda lađe te lučnih nadvoja i svodova na prvoj etaži kora i zvonika. Sukladno izrađenom projektu hitne sanacije Crkve sv. Ladislava i Presvetog Srca Isusova,³¹ ugrađene

su prostorne zatege, strukturne pukotine su injektirane te lokalno apliciran karbonski FRP-sustav na svodnu konstrukciju (sl. 12).

6. Legrad, Crkva Presvetog Trojstva

Crkva je sagrađena u periodu od 1769. do 1783. godine kao jednobrodna, monumentalna građevina u duhu kasnog baroka. Svetište je u cijelosti oslikano zidnim slikama nastalim na prijelazu 18. u 19. stoljeće koje pripadaju tirolskoj iluzionističkoj školi kasnobarokno-klasicističkih obilježja. Utvrđivanjem stanja nakon potresa, obrascem br. 114-01 zapažene su pukotine na zidovima, svodovima, pojasnicama i lučnim nadvojima cijele crkve. Osobito je izraženo puknuće čeških svodova i trijumfalnog luka. Pukotine se na svodovima pružaju u svim smjerovima, a na pojasnicama poprečno i uzdužno. Pomaci zvonika uzrokovali su puknuća kora i korske ograde. Na tjemenu trijumfalnog luka došlo je do opsežnijeg puknuća te manjeg urušavanja konstrukcije (opeka). Lučni nadvoji i parapeti prozora također imaju pukotine. Na više mjesta urušeni su veći komadi žbuke zajedno sa zidnim oslikom. Najveći broj oštećenja vezan je uz proširenje postojećih pukotina (nastalih mogućim slijeganjem tla). Iz tog razloga provođenje hitnih mjera zaštite, u svrhu sprečavanja daljnjih oštećenja, izvedeno je stabilizacijom tla, odnosno tzv. mlaznim injektiranjem i izvedbom stupnjaka koji prenose teret do dobro nosivih slojeva tla, čime su se stvorili uvjet za siguran nastavak

³⁰ Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Projekt hitne sanacije oštećenja od potresa Crkva sv. Margarete u Gornjem Dubovcu*, 2021.

³¹ Dok KO BJ, PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik sanacije crkve Sv. Ladislava i Presvetog Srca Isusova u Malom Ravenu*, 2021.



10 Dioš, dvorac Dioš, hitne mjere zaštite stubišnog rizalita i sjeveroistočne kule zatezanjem (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2022.)
Dioš, Dioš Castle, emergency protection measures of the staircase flights and the northeastern tower by tensioning (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2022)



11 Apatovec, crkva sv. Petra, oštećenje lučnog nadvoja kora (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2021.)
Apatovec, Church of St. Peter, damage to the arched vault of the choir (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)



12 Mali Raven, crkva sv. Ladislava i Presvetog Srca Isusova, oštećenje lučnog nadvoja i svoda kora (foto M. Pezelj, KO BJ, 2021.)
Mali Raven, Church of St. Ladislau and the Sacred Heart of Jesus, damage to the arched lintel and vault of the choir (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)



13 Legrad, crkva Presvetog Trojstva, stabilizacija zidnog oslika japan papirom (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2022.)
Legrad, Church of the Holy Trinity, stabilization of wall painting with Washi paper (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2022)



14 Gušćerovec, crkva sv. Antuna i ostaci kaštela, konstrukcijsko ojačanje svodnog polja kora (foto: M. Pezelj, KO BJ, 2021.)

Gušćerovec, Church of St. Anthony and the remains of the castle, structure reinforcement of the choir vault (photo: M. Pezelj, Conservation Department Bjelovar, 2021)

radova sanacije građevine.³² Oštećenja zidnog oslika sanirana su konsolidacijom i opšivanjem žbuke i pukotina, podljepljivanjem oslika i zaštitom japan-papirom metodom „facinga“.³³ Pokretni inventar evakuiran je u staru osnovnu školu u Legradu kroz program hitnih mjera zaštite Hrvatskoga restauratorskog zavoda (sl. 13).

7. Gušćerovec, Crkva sv. Antuna i ostaci kaštela

Crkva sv. Antuna sagrađena je 1822. godine kao jednobrodna građevina zaključena polukružnim svetištem te kao patronatska crkva grofice Eleanore Patačić. Obrascem o utvrđivanju šteta od potresa br. 114-04 utvrđena su oštećenja na svim obodnim zidovima i čeonom zabatu krovništa. Vertikalne pukotine na prozorskim otvorima sezale su od parapetne zone do vijenca. Osobito su izražena puknuća obodnih zidova sakristije. Utvrđeno je i urušavanje dijela završnog vijenca svetišta. Širina pukotina mjestimično seže i preko 2 centimetra. Konstrukcija crkve bila je u razmjerno lošem stanju i prije potresnog djelovanja radi oštećenja temeljne konstrukcije, što je posljedično izazvalo dodatna

i dramatičnija oštećenja. Na temelju postojećeg projekta,³⁴ izvedeni su radovi konsolidacije strukturnih pukotina, sanacije krovništa, postava prostornih zatega i postava karbonskog FRP-sustava na svod zapadnog traveja i srednjega pojasnog luka (sl. 14).

ZAKLJUČAK

Sanacija i popis oštećenja od zagrebačkog i petrinjskog potresa na područjima bližim epicentru započeli su znatno ranije, pa su stečena znanja i prakse primijenjeni prilikom provedbe hitnih mjera i na području nadležnosti Konzervatorskog odjela u Bjelovaru. Do travnja 2021. godine, s jedne strane, usvojena je većina procedura i bitne zakonske regulative. S druge strane, zbog prethodnog angažmana na sanaciji potresnih šteta te ukupne količine oštećenja od potresa, angažirana je većina građevinarskih resursa na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije.

Metodologija zaštite i usvojene procedure u bitnome su određene žurnošću postupanja radi sprečavanja eskalacije oštećenja, kao i osiguranja života ljudi i očuvanja neposredne okoline. Kako na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije nije bilo oštećenja koja su sezala iznad kategorije K3 (znatna do teška oštećenja), postupak

³² Dok KO BJ, ŠPIŠIĆ, IVAN, *Završno izvješće nadzornog inženjera. Sanacija crkve Presvetog Trojstva u Legradu nakon potresa*, 2021. Radove je izvodila tvrtka Ing-Jet d.o.o. iz Varaždina. Usp. i ŠPIŠIĆ, IVAN, *Elaborat postojećeg stanja i hitna intervencija*, 2021.

³³ Dok KO BJ, DOKIĆ, ANDREJ; BORIĆ, IGOR, *Ponuda – Troškovnik konzervatorsko-restauratorskih radova na statici zidnog i svodnog oslika*, 2022.

³⁴ Dok KO BJ, GALIĆ, BRANKO, *Građevinski projekt hitne sanacije crkve Sv. Antuna u Gušćerovcu*, 2020.

provođenja hitnih mjera bio je znatno olakšan. Sprezanje i podupiranje konstrukcije provedeno je na ukupno tri građevine. Usvojeni redoslijed radova podrazumijevao je, osim osiguranja građevine i njezine neposredne okoline, provedbu zaštite pokretnog i nepokretnog inventara, arhitektonske plastike i zidnih oslika. Zaštita je provedena na licu mjesta oblaganjem paropropusnim materijalima ili evakuacijom pokretnog inventara u adekvatna spremišta, uz prethodno provedenu primarnu zaštitu. Prostore za privremenu pohranu osigurali su vlasnici pokretnog inventara, tako da nije bilo potrebe za gradnju posebnih čuvaonica. Zaštita zidnog oslika, koja je obuhvaćala konsolidaciju slikanog i nosivog sloja te zaštitu japan-papirom, provedena je na ukupno tri građevine. Skidanje i dislokacija zidnog oslika nije bila potrebna ni u jednom slučaju.

S obzirom na odobrena sredstva, opseg radova u pojedinih situacijama nadilazio je karakter hitnih mjera te je sezao do razine konsolidacije konstrukcije i njezinog lokalnog ojačanja. U tu svrhu postavljene su prostorne zatege, injektirane su pukotine te su izvedeni karbonski (FRP) sustavi na većini građevina. Odreda su korišteni industrijski pripravljeni materijali prilagođeni povijesnim konstrukcijama.

Na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije provedene su hitne mjere različitog stupnja zaštite na ukupno devetnaest građevina, čime su ostvarene pretpostavke za nastavak radova na globalnoj sanaciji oštećenja i za ojačanje nosive konstrukcije do usvojene razine propisane za javne zgrade normom Eurocode 8.³⁵

Posljedice uvođenja novih tehnologija i materijala, bitnih za otpornost i trajnost građevina u odnosu na zaštitu i očuvanje spomeničkih svojstava kulturnih dobara, bit će zasigurno predmet brojnih polemika i stručnih rasprava u idućem razdoblju.

LITERATURA

RADNIĆ, JURE, GRGIĆ, NIKOLA, BUZOV, ANTE, BANNOVIĆ IVAN, SMILOVIĆ ZULIM, MARIJA, BALOEVIĆ, GORAN, SUNARA, MARINA, Potres Petrinja magnitude Mw 6.4: glavni parametri potresa, utjecaj na građevine i preporuka za njihovu obnovu, *Građevinar*, (11), 2021., 1109-1128.

IZVORI

Ministarstvo kulture i medija, Dokumentacija Konzervatorskog odjela u Bjelovaru (Dok KO Bj)

BARBERIĆ, IGOR, *Snimka postojećeg stanja s troškovnikom radova hitne sanacije Crkve sv. Oca Nikolaja u Gornjim Sredicama, B-Projekt*, Bjelovar, TD: 124/21, 2021.

BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitne sanacije građevine,*

B-Projekt, Bjelovar, TD: 126/21, 2021.

BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitne sanacije i adaptacije crkve Sv. Petra i Pavla u Severinu*, B-Projekt, Bjelovar, TD:125/21, 2021.

BARBERIĆ, IGOR, *Troškovnik hitnih mjera zaštite nakon potresa Crkva sv. Trojice u Bjelovaru*, B-Projekt, Bjelovar, 2021.

CAREK, MLADEN, *Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije*, Prostor-Eko, Bjelovar, TD: 107/21, 2021.

CAREK, MLADEN, *Projekt obnove konstrukcije zgrade na Trgu Eugena Kvaternika 6 u Bjelovaru*, Prostor-Eko, Bjelovar, TD: 107/21, 2021.

HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD, DUNDOVIĆ, BORIS, MILKOVIĆ, BORKA, RATANČIĆ, BERNARDA, *Končanica. Dvorac Dioš (Marijin dvor), Elaborat konzervatorsko-restauratorskih istraživanja*, Zagreb, 2018.

GALIĆ, BRANKO, *Građevinski projekt hitne sanacije crkve Sv. Antuna u Gušćerovcu, Radionica statike*, Zagreb, TD: 133/2020, 2020.

GALIĆ, BRANKO, *Građevinski projekt – hitna sanacija – troškovnik hitnih mjera osiguranja i stabilizacije konstrukcije južne lađe župne crkve Sv. Marije Magdalene u Čazmi, Radionica statike*, Zagreb, TD: 123/21, 2021.

HERMANOVIĆ, MLADEN, *Ocjena stanja konstrukcije nakon potresa Crkva sv. Franje Ksaverskog u Bojani, br.2021-027-IP iz ožujka 2021. godine*

PATRČEVIĆ, MIRKO, *Troškovnik hitnih mjera zaštite građevine – Zgrada sinagoge u Koprivnici*, Coart d. o. o., Koprivnica, 2021.

PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik provođenja hitnih mjera zaštite crkve Sv. Katarine u Samarici*, Eko-Plan, Zagreb, 2021. godine.

PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik radova hitnih mjera zaštite na crkvi Uznesenja Blažene Djevice Marije u Novoj Rači*, Eko-Plan, Zagreb, br. 1273-21/73, 2021.

PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik hitne sanacije oštećenja Crkve sv. Tri kralja u Staroj Ploščici*, Eko Plan, Zagreb, TD:1273-23/21, 2021.

PLENKOVIĆ, DAVOR, *Projekt statičke sanacije Crkve sv. Margarete u Dubovcu*, Eko-Plan, Zagreb, TD 1273-2/21, 2021.

PLENKOVIĆ, DAVOR, *Troškovnik sanacije crkve Sv. Ladislava i Presvetog Srca Isusova u Malom Ravenu*, Eko-plan, Zagreb, TD: 1237/21, 2021.

ŠPIŠIĆ, IVAN, *Elaborat postojećeg stanja i hitna intervencija*, br. 21-03, Ana projektiranje i nadzor, Varaždin, 2021.

ŠPIŠIĆ, IVAN, *Završno izvješće nadzornog inženjera. Sanacija crkve Presvetog Trojstva u Legradu nakon potresa, I. faza: temeljenje i pripadajuća ojačanja temelja*, Ana projektiranje i nadzor, Varaždin 2021. godine.

VUČKOVIĆ, KARLO, FLECK, MIROSLAV, *Dokumentacija o konzervatorsko-restauratorskim radovima na zidnom osliku*

³⁵ EUROPEAN COMMISSION, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance, 2004/2006.

crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Novoj Rači, Res-kon Art, Samobor, 2021. godine

VUČKOVIĆ, KARLO, FLECK, MIROSLAV, *Izvešće o provedenim konzervatorsko-restauratorskim radovima na zidnom osliku Crkve sv. Trojice u Bjelovaru*, Res-kon Art, Samobor, 2021. godine.,

VUJASINOVIĆ, MARTINA, *Troškovnik – tehničko rješenje sanacije pukotina Crkva sv. Ivana Krstitelja u Koprivničkom Ivanču*, Intrados d. o. o., Zagreb 2021.,

INTERNETSKI IZVORI

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA, Odluka o provođenju hitnih mjera zaštite i provedbi popisa štete na nepokretnim kulturnim dobrima u Republici Hrvatskoj prouzročene potresom 28. i 29. prosinca 2020. godine, 2020.

<https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Odluka%20o%20popisu%20%C5%A1tete%20na%20nepokretnim%20kulturnim%20dobra%20u%20RH%2028%20i%2029%2012%2020%20-%2031%2012.docx> (27. 11. 2023.).

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA, Odluka o provođenju hitnih mjera zaštite i provedbi popisa štete na pokretnim kulturnim dobrima i pokretnoj kulturnoj baštini u Republici Hrvatskoj prouzročene potresom 28. i 29. prosinca 2020. godine, 2020.

<https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Odluka%20o%20popisu%20%C5%A1tete%20na%20pokretnoj%20kulturnoj%20ba%20%C5%A1tini%20ZADNJE.docx> (27. 11. 2023.).

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA, *Obrazac za popis štete od potresa na kulturnim dobrima – Pokretna kulturna dobra*, 2020.

<https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrasci/Obrazac%20za%20popis%20%C5%A1tete%20od%20potresa%20na%20kulturnim%20dobra%20-%20pokretna%20kulturna%20dobra.pdf> (27. 11. 2023.).

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA, *Obrazac za popis štete od potresa na kulturnim dobrima – Nepokretna kulturna dobra*, 2020.

[https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrasci/Obrazac%20popis%20%C5%A1tete%20od%20potresa%20na%20kulturnim%20dobra%20\(22.04.2020\).pdf](https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrasci/Obrazac%20popis%20%C5%A1tete%20od%20potresa%20na%20kulturnim%20dobra%20(22.04.2020).pdf) (27. 11. 2023.).

EUROPEAN SEISMOLOGICAL COMMISSION, , *European Macroseismic Scale EMS 98*, online dokument, Luxemburg 1998.

https://media.gfz-potsdam.de/gfz/sec26/resources/documents/PDF/EMS-98_Original_englisch.pdf (27. 11. 2023.).

MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA, Odluka o određivanju i provođenju hitnih mjera zaštite na kulturnim dobrima pogođenim u potresu i njihovom bespovratnom financiranju, 2021. https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/kulturna%20ba%20%C5%A1tina/Odluka%20-%20potresi/Odluka%20o%20odre%20C4%91ivanju%20i%20provo%20C4%91enju%20hitnih%20mjera%20za%20%C5%A1tete%20na%20kulturnim%20dobra%20na%20potresom%20pogo%20C4%91enom%20opodru%20C4%8Dju%20i%20njihovom%20financiranju_02.pdf (27. 11. 2023.).

EUROPEAN COMMISSION, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance*, 1998, 2004/2006 <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/EN-Eurocodes/eurocode-8-design-structures-earthquake-resistance> (27. 11. 2023.).

Abstract

EMERGENCY PROTECTION MEASURES ON CULTURAL HERITAGE DAMAGED BY THE 2020 EARTHQUAKES IN THE AREAS OF THE BJELOVAR-BILOGORA AND KOPRIVNICA-KRIŽEVCI COUNTIES

As part of the works conducted under the Decision on the Determination and Implementation of Emergency Protection Measures on Cultural Assets Affected by the Earthquake of 21 April 2020, protective works were carried out on 19 immovable cultural assets in the areas of the Bjelovar-Bilogora and Koprivnica-Križevci Counties. They include sixteen churches and three public buildings (Dioš Castle, Koprivnica Synagogue /Cultural Centre dr. Krešimir Švarc/ and the *Oberlieutenantes Quartier* building in Bjelovar). The undertaken works were carried out after the Conservation Department in Bjelovar had documented conditions, determined the degree of damage the earthquake incurred

to the buildings, and performed the administrative and expert tasks prescribed by the applicable legislation. The program for the implementation of emergency protection measures, to use medical terminology, implies the triage of damage caused by the earthquake, for the rehabilitation of which there will be later established programs for structural and integral renewal. Earthquake damage in the area of the Bjelovar-Bilogora and Koprivnica-Križevci Counties cannot be compared with the cataclysmic images witnessed after the Petrinja earthquake or the entire Sisak area. Nevertheless, the power and character of the earthquake were sufficient to cause considerable damage even at distances of 105

kilometres from the epicentre. Most of the cultural assets included in the program of emergency protection measures are sacral buildings, whose damage category is determined by the characteristics of their structure and the condition caused by their historical layers. Movable inventory did not suffer significant damage. As part of securing the building, or preparing the building for construction operations, movable inventory was protected *in situ* or evacuated. The work of emergency protection measures on the building included

the stabilisation of the structure by supports and tie-rods, as well as the rehabilitation of the local character by consolidation injecting and limited strengthening of load-bearing elements. The program of emergency protection measures is aimed at preventing further damage to the building and establishing a condition that will enable global rehabilitation of the damage, as well as strengthening of the load-bearing structure to the required level as prescribed by European standards for public buildings.