

OBILJEŽAVANJE PETE OBLJETNICE POTRESA NA BANOVINI

PRIPREMILA:
Anđela Bogdan

Analiza obnove i iskustava u kriznome upravljanju

Uvodne napomene

U ovome tematskom broju *Građevinara*, posvećenome petoj obljetnici razornog potresa koji je pogodio područje Sisačko-moslavačke županije, donosimo analizu obnove kako bismo dokumentirali najvažnije aktivnosti, prikazali obnovu važnih javnih građevina te zabilježili iskustva, izazove, stručna rješenja i primjere dobre prakse. Smatramo iznimno važnim ostaviti trajni zapis o *megaprojektu* koji je, po opsegu i složenosti, jedinstven u modernoj hrvatskoj povijesti. Riječ je o procesu koji je uslijedio nakon prirodne katastrofe kakvu Hrvatska nije doživjela više od 140 godina.

Katastrofalan potres koji je pogodio Banovinu ponovno je upozorio na činjenicu da se u Hrvatskoj godinama zanemarivalo pitanje potresne sigurnosti. Građevinska struka desetljećima je upozoravala na to da seizmički rizik ne nose samo Zagreb i Dubrovnik, nego gotovo cijela zemlja. Na potresnoj karti Petrinja i Sisak prikazani su kao područje nižeg rizika, no silovito podrhtavanje pokazalo je da se tlo mijenja te da nove potrese nije moguće predvidjeti.

Za sanaciju posljedica potresa koji je krajem 2020. razorio Petrinju te teško ošteti Sisak, Glinu i brojna okolna sela bit će potrebne godine

Za sanaciju posljedica potresa koji je krajem 2020. razorio Petrinju te teško ošteti Sisak, Glinu i brojna okolna sela, a čije se zlokobno podrhtavanje osjetilo diljem zemlje, bit će potrebne godine. Taj tragični događaj skrenuo je poglede cijele Hrvatske i Europske unije prema Banovi-

ni. Potres je odnio sedam života, mnoge je ozlijedio, a brojne obitelji ostavio bez doma, s velikim psihičkim i emotivnim posljedicama.

Unatoč medijskome senzacionalizmu i političkim prepucavanjima koji su nakon potresa obilježili javni prostor, ponovno se pokazalo da građevinski stručnjaci predstavljaju snažnu, organiziranu i samodiscipliniranu zajednicu koja u trenucima najveće krize preuzima odgovornost za najzahtjevnije procjene, ali i za onaj humani aspekt pomoći razorenoj zajednici.

Interventnim mjerama trebalo je omogućiti barem djelomičan povratak normalnome životu na pogođenome području, dok se dugoročno moralo voditi računa o osiguranju kvalitete gradnje u skladu s važećim seizmičkim propisima. Kvalitetno izgrađene zgrade u potresu su se pokazale sigurnima i nisu pretrpjele ozbiljnija oštećenja, što dodatno naglašava važnost pravilne, stručno izvedene

gradnje i redovitog održavanja starijih objekata.

Danas su Sisak, Petrinja i Glin gradovi s vidljivim ranama, ali s neuništivim duhom svojih stanovnika i službi koje neumorno rade na revitalizaciji tih gradova

Obnova Banovine vrlo je zahtjevan i dugotrajan proces u koji je bilo neophodno i važno uključiti hrvatske projektante, revidente, proizvođače i građevinare, čija je stručnost bila ključna za izradu kvalitetnih projektnih rješenja i izvedbu građevinskih radova na terenu, ali i za poticanje gospodarskog oporavka pogođenih područja. Uz pomoć Vlade RH, Europske unije te međunarodnih i privatnih donatora oštećene kuće i javne zgrade u velikom su postotku obnovljene. Područje pogođeno potre-



Panorama grada Petrinje nakon potresa (Foto:Antonio Bronić, REUTERS-PIXSELL)

som desetljećima je bilo zaboravljeno, izvan strateških tokova državnog razvoja i daleko od očiju javnosti. Danas su Sisak, Petrinja i Glina gradovi s vidljivim ranama, ali s neuništivim duhom svojih stanovnika i službi koje neumorno rade na revitalizaciji tih gradova. Kako bi se bolje razumjeli razmjeri katastrofe i prvi koraci koji su omogućili stabilizaciju života na području Banovine, u nastavku je dan pregled posljedica razornog potresa i aktivnosti koje su uslijedile u prvim danima nakon udara.

Posljedice razornog potresa u Banovini i aktivnosti u prvim danima nakon katastrofe

Potres kod Petrinje, magnitude 6,4 prema Richteru, pogodio je 29. prosinca 2020. Sisačko-moslavačku županiju. Epicentar potresa bio je tri kilometra jugozapadno od grada Petrinje, a maksimalni intenzitet osjećaja procijenjen je od VIII. (jako štetno) do IX. (razorno) stupnja na europskoj makroseizmičkoj ljestvici. Smrtno je stradalo sedam osoba, deseci su ozlijeđeni, a nastala je golema materijalna šteta.

Razornome potresu prethodili su jaki potresi koji su se dogodili dan ranije. Grad Petrinju i okolna područja 28. prosinca 2020. u 6.28 sati pogodio je jak potres magnitude 5,0 prema Richteru. Nekoliko minuta nakon njega uslijedio je niz slabijih podrhtavanja, a u 7.50 sati područje oko Petrinje pogodila su još dva jača potresa, magnitude 4,7 i 4,1 prema Richteru. Toga dana ljudskih žrtava, nasreću, nije bilo, ali oštećenih zgrada jest, i to najviše u Petrinji



Stare zidane građevine u potresu su najviše oštećene (Foto: Sandra Šimunović/PIXSELL)

i okolnome području. Stara gradska jezgra Petrinje doživjela je sustavno urušavanje čitavih blokova zgrada, osobito onih s loše održanim zidanim konstrukcijama iz 19. stoljeća, čime je središnji trg praktički ostao neupotrebljiv.

U prvim satima nakon potresa više od deset tisuća ljudi ostalo je bez svojih domova ili mogućnosti povratka u njih, pa su improvizirani prihvatni centri u sportskim dvoranama, školama i lječilištu Topusko

Odmah je aktiviran sustav civilne zaštite, a na terenu je bilo 500 pripadnika civilne

zaštite, HGSS-a, vojske, policije i vatrogasaca. Njihov prvi i osnovni zadatak bio je spašavanje i zbrinjavanje ljudi. U prvim satima nakon potresa više od deset tisuća ljudi ostalo je bez svojih domova ili mogućnosti povratka u njih, pa su improvizirani prihvatni centri u sportskim dvoranama, školama i lječilištu Topusko postali neophodna privremena skloništa. Velik broj obitelji smješten je u šatore, kamp-kućice i privremene kontejnere, a humanitarne organizacije i volonteri vrlo su brzo uspostavili sustav distribucije hrane, vode i osnovnih potrepština. Potres je izazvao ozbiljne poremećaje u opskrbi električnom energijom, vodom, plinom i gorivom za vozila, a pojedini dijelovi Petrinje i okolnih sela danima su bili bez stabilne infrastrukture. Sisačka bolnica,



Uže gradsko središte Petrinje u potresu je devastirano (Foto: Igor Kralj/PIXELL)



Teško oštećena obiteljska kuća u Prekopi kraj Gline (Foto: Marko Lukunić/PIXSELL)

zbog teških oštećenja i evakuacije odjela, funkcionirala je u privremeno reorganiziranome režimu, što je dodatno opteretilo zdravstveni sustav Županije.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine kontaktiralo je odmah Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu te su, nakon što je dobivena prva slika s terena, usklađene aktivnosti oko organizacije pregleda građevina. Stručnjaci s Građevinskog fakulteta, članovi Hrvatske komore inženjera građevinarstva i ostali inženjeri - volonteri okupljeni putem platforme Hrvatski centar za potresno inženjerstvo odmah su se uputili na pogođeno područje. Počeli su prvi pregledi građevina, i to bolnica, škola, dječjih vrtića, zgrade Metalurškoga fakulteta u Sisku te Učiteljskoga fakulteta u Petrinji. Posložena je cijela platforma za unos informacija o pregledanim građevinama.

Sljedećeg dana, 29. prosinca 2021., od ranih jutarnjih sati uglavnom su se pregledavale vrlo stare zidane građevine, jer su bile najviše oštećene te su predstavljale potencijalnu opasnost za živote stanovara. Uslijedili su vrlo jak udar i stravično podrhtavanje koje nije prestajalo punih 20 sekundi. Kazaljke su se zaustavile na 12.19 sati. Razorni potres magnitude 6,4 stupnja prema Richteru pogodio je Sisačko-moslavačku županiju. Epicentar potresa bio je tri kilometra jugozapadno

od grada Petrinje, a maksimalni intenzitet osjećaja procijenjen je od VIII. (jako štetno) do IX. (razorno) stupnja na europskoj makroseizmičkoj ljestvici. Smrtno je stradalo sedam osoba, deseci su ozlijeđeni, a nastala je golema materijalna šteta. Poginulo je sedmero osoba, od toga petero u Majskim Poljanama, a ostali u Žažini i Petrinji. Ozlijeđeno je 26 osoba. Osim u cijeloj Hrvatskoj, potres se osjetio u dijelovima Austrije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Češke, Italije, Mađarske, Njemačke, Rumunjske, Slovačke, Slovenije i Srbije.

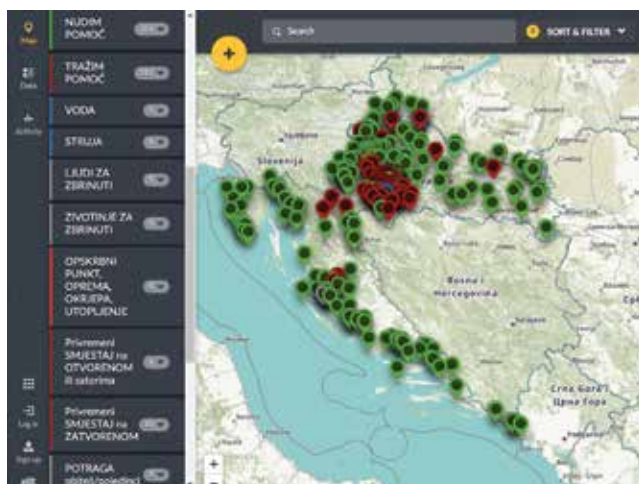
U trenutku snažnog podrhtavanja većina građevinskih stručnjaka volontera nalazila se u oštećenim zgradama kako bi utvrdila upotrebljivost zgrada. Jedan tim inženjera volontera ostao je zatočen među porušenim zidovima, urušenim krovom i stropovima. Kako bi ih izvukli iz ruševina, intervencijske službe uskočile su im u pomoć. Nažalost, dvoje inženjera bilo je teže ozlijeđeno.

Sve žurne službe, vatrogasci, hitna pomoć, policija i Hrvatska vojska, su uz dodatnu pomoć volontera Crvenoga križa, Hrvatske gorske službe spašavanja, građevinskih stručnjaka okupljenih oko Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo te alpinista, speleologa, navijačkih i drugih skupina koje su se samoinicijativno organizirale u rekordnome roku izišle na teren te počele evakuirati stanovnike i čistiti blokirane ulice i ceste na koje su padali dijelovi fasada, krovova i dimnjaka. Građani iz svih dijelova Hrvatske počeli su organizirati akcije prikupljanja pomoći koje su dosegnule nezabilježene razmjere. Pomoć je bila prikupljena u rekordnome roku te je počela stizati u razorena područja iz svakoga kutka domovine.

Velik broj žrtava i golema materijalna šteta koja je nastala zbog razornog potresa bili su povod za žurno djelovanje Vlade Republike Hrvatske, koja je na sjednici održanoj dan nakon glavnog udara donijela odluku o 15 milijuna eura pomoći



Sve žurne službe bile su na terenu (Foto: Željko-Lukunić, XINHUA-PIXSELL)



Sučelje platforme za pomoć Potres 2020



Pregled oštećenih građevina (Foto: Robert Anić/PIXSELL)

županijama stradalima u potresu. Dana 4. siječnja 2021. proglašena je katastrofa uzrokovana potresom za područje Sisačko-moslavačke, Zagrebačke i Karlovačke županije.

Hrvatskome zahtjevu za žurnom materijalnom pomoći odazvalo se odmah 15 država članica Europske unije i Mehanizma unije za civilnu zaštitu

Hrvatskome zahtjevu za žurnom materijalnom pomoći u kontejnerima, zimskim šatorima, rasvjetnim tijelima i balonima, svjetiljkama, električnim grijačima, sklopivim krevetima i vrećama za spavanje odazvalo se odmah 15 država članica Europske unije i Mehanizma unije za civilnu zaštitu. U prvim danima nakon potresa kopnenim, morskim i zračnim putem pomoć je stigla iz Austrije, Bugarske, Češke, Finske, Francuske, Grčke, Italije, Litve, Mađarske, Njemačke, Portugala, Rumunjske, Slovačke i Slovenije. U financijskome obliku ili humanitarnim pošiljkama brzo su pomogle i zemlje s jugoistoka Europe: Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Sjeverna Makedonija, Srbija i Turska, ali i druge države iz svih krajeva svijeta poput Kanade, Kine, Ukrajine, Južne Koreje i SAD-a. Hrvatski iseljenici diljem svijeta pokazali su iznimnu nesebičnost te su kroz svoje udruge, hrvatske katoličke misije i župne zajednice i tom prigo-

dom, kao i nebrojeno puta dotad, spremno pomogli domovini u teškim trenucima. Solidarnost s Hrvatskom također su pokazale međunarodne organizacije poput UNICEF-a i UNHCR-a te brojni drugi međunarodni partneri, strani ulagači, tvrtke i udruge građana.

Samo 36 sati nakon potresa preuzete su snimke koje je dronovima snimila Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS). Na temelju tih snimaka Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, hrvatska *OpenStreetMap* zajednica i tvrtka *Open IT d.o.o.* u suradnji s HGSS-om, Operativnim centrom civilne zaštite i Državnom geodetskom upravom Republike Hrvatske pripremili su i nastavili održavati interaktivnu digitalnu kartu *Potres 2020* za pomoć stradalima u potresom pogođenim područjima.

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu koordinirao je zajednički napor prijavljenih stručnjaka volontera i u rekordnome roku izrađen je novi digitalni ortofoto za područje grada Petrinje. Za potrebe platforme Državna geodetska uprava Republike Hrvatske dala je dopuštenje za korištenje svih podataka nastalih tijekom snimanja i svih podataka iz Registra prostornih jedinica. U toj su platformi obrađene snimke i izrađen je digitalni ortofoto potresom ugroženog područja, ažurirano je pretpotresno stanje *OpenStreetMap*a te su pomoću interaktivne digitalne karte bile koordinirane nadležne službe i volonteri. Na njoj je digitalizirano 1500 km² površine, 48.000 objekata te sve ceste,

putovi i stazice koje vode do građevina na tome području.

Glavni stožer Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo uspostavljen je u Petrinji, Sisku, Glini i Zagrebu

Glavni stožer Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo uspostavljen je u Petrinji, pokraj Sportskoga rekreacijskog centra. Osim toga stožeri su bili formirani u Sisku (u prostorijama nove Strukovne škole Sisak), Glini (u Osnovnoj školi Glina) i Zagrebu (u zgradi *Eurotower*).

Materijalna šteta prijavljena je u Sisačko-moslavačkoj županiji, ali i u Zagrebu te Zagrebačkoj, Karlovačkoj i Krapinsko-zagorskoj županiji. Prema podacima Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, do 12. siječnja 2022. na području triju pogođenih županija zaprimljeno je 41.676 prijava štete te su pregledana 39.682 objekta (95,21 %). Od ukupnog broja pregledanih, u kategoriji objekata s crvenom naljepnicom (trenutačno neupotrebljivo) bila su 4833 objekta, sa žutom naljepnicom (privremeno neupotrebljivo) bilo je 8626 objekata, a sa zelenom naljepnicom (upotrebljivo s preporukom i upotrebljivo) 26.223 objekta.

Zapažanja na terenu svjedoče o tome



Urušne vrtače u selu Mečenčani (Foto: PIXELL)



da je većina oštećenih zgrada sagrađena od nearmiranog ziđa i opeka koje su izgubile svojstva, kao i mort odnosno vezivni materijal koji ih povezuje. Većina zgrada imala je poteškoća zbog napuknutih ili srušenih dimnjaka i dijelova zabatnih zidova pa su inženjeri propisivali žurne intervencije kako bi se uklonila opasnosti od njihova pada.

Prema izračunu izrađenome na temelju satelitskih snimki Europske svemirske agencije, najrazorniji petrinjski potres prouzročio je pomake tla s amplitudom od čak 70 centimetara

Prema izračunu izrađenome na temelju satelitskih snimki Europske svemirske agencije, najrazorniji petrinjski potres prouzročio je pomake tla s amplitudom od čak 70 centimetara. Najveći pomak zabilježen je u šumskome području okruženome mjestima Slanom, Glinškom Poljanom i Gorom. Na zapadnome dijelu rasjeda tlo se podignulo 40 centimetara, a pokraj grada Petrinje spustilo 30 centimetara.

Potres u Petrinji imao je dovoljno veliku magnitudu da pokrene tzv. proces likvefakcije, koji u Hrvatskoj nije viđen

punih 140 godina, točnije od zagrebačkog potresa 1880. Pojava urušnih vrtača u vrlo kratkome periodu na području sela Mečenčana i Borojevića bila je potaknuta potresnom trešnjom.

Iako je poznato da klizišta i vrtače potiču potresi, ogroman broj rupa koje su se pojavile oko dvaju sela iznenadio je i zbunio stručnjake. Najveća vrtača promjera oko 15 do 20 metara nastala je 6. siječnja 2021., na temelju čega je zaključeno da postoji velika vjerojatnost nastanka novih pojava na tome području. Mjesec dana nakon potresa bilo je gotovo stotinu vrtača raširenih na površini od 10 kvadratnih kilometara, a nove su se otvarale svakog tjedna. Prema Zaključku Stožera civilne zaštite Republike Hrvatske od 14. rujna 2021. godine, *Hrvatske vode* bile su zadužene za sanaciju sedam velikih urušnih vrtača radi zaštite života i zdravlja ljudi, njihove imovine i vodnog režima. U godinama koje su uslijedile radovi na njihovoj sanaciji izvođeni su prema tehničkom rješenju izrađenome u Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Zavodu za geotehniku te uz projektantski i geotehnički nadzor. Vrtače su zatrpavane metodom inverznog filtera i tehnologijom izvedbe radova koja ne utječe na tok podzemnih voda, a materijali koji su korišteni za zatrpavanje inertni su i ne zagađuju podzemne vode. Te su pojave

pokazale da se posljedice potresa ne očituju samo u ruševinama i oštećenjima građevina, nego i u dugotrajnim promjenama tla koje zahtijevaju složene sanacijske zahvate.

Umjesto zaključka

Danas, pet godina nakon razornog potresa, Sisačko-moslavačka županija i dalje sanira posljedice. U člancima koji slijede prikazat ćemo izazove s kojima se suočila lokalna samouprava, procese koji su se razvijali u hodu, primjere dobre prakse koji mogu postati temelj za buduće krizno upravljanje, ali i prepreke koje su pokazale gdje sustav treba dodatno ojačati. Posebna je pozornost posvećena obnovi ključnih javnih objekata, koji su od vitalne važnosti za funkcioniranje zajednice. Prikazane su tehnologije, metodologije i stručna rješenja koja su se pokazala najuspješnijima.

Izvori:

- [1] <https://mpgi.gov.hr/>
- [2] https://www.pmf.unizg.hr/geof/se-izmoloska_sluzba/
- [3] <https://www.hcpi.hr/>
- [4] <https://potres2020.openit.hr/views/map>
- [5] <https://potresinfo.gov.hr/>
- [6] <https://www.voda.hr/hr>