

OBNOVA GRADSKOG SREDIŠTA PETRINJE NAKON POTRESA

PRIPREMLA:
Anđela Bogdan

Od devastiranog središta grada do cjelovito obnovljene povijesne jezgre

Obnova središta Petrinje i njezine kulturno-povijesne cjeline privodi se kraju. U samome središtu grada obnovljeno je 26 povijesnih zgrada stradalih u potresu, a Petrinja je ponovno dobila svoj prepoznatljivi identitet.

Uvodne napomene

Snažan potres koji je krajem 2020. pogodio Banovinu najteže je pogodio uže gradsko središte Petrinje. Slike devastiranih ulica, urušenih krovova i teško oštećenih povijesnih zgrada obišle su cijeli svijet. Brojni gradski prostori i institucije smještene u povijesnim zgradama u središtu grada danima nakon potresa bili su potpuno izvan funkcije.

Opseg oštećenja jasno je upozorio na razornu snagu potresa, ali i na složenost izazova koji su slijedili u obnovi povijesne jezgre. Grad Petrinja je 7. ožujka 2022. sa Središnjim državnim uredom za obnovu i stambeno zbrinjavanje potpisao Sporazum o suradnji radi provođenja postupaka obnove građevina oštećenih u potresu koje su pojedinačno zaštićeno kulturno dobro te za visokovalorizirane zgrade unutar granica zaštićene kulturno-povijesne cjeline.

Zbog mješovite namjene oštećenih zgrada u užemu središtu grada dio njih nije bilo moguće financirati sredstvima iz Fonda solidarnosti. Zato je Ministarstvo kulture i medija izradilo Program cjelovite obnove kulturno-povijesne cjeline Grada Petrinje, koji je definirao skupinu od 26 zgrada, za čiju je obnovu država preuzela potpunu odgovornost. U taj veliki projekt ulaže se približno 55 milijuna eura. Obnova se financira iz Državnog proračuna, a provodi se pod vodstvom Grada Petrinje i Ministarstva kulture i medija. U najužem središtu grada do sada je obnovljeno svih 26 povijesnih građevina, a obnavlja se ukupno 69 objekata kulturne baštine. Kako bi se prikazali tipični mehanizmi oštećenja u potresu te konkretna provedba obnove, u nastavku opisan je primjer cjelovito obnovljene stambeno-poslovne zgrade u Petrinji, koja je zaštićeno kulturno dobro.

Primjer obnovljene građevine u užemu gradskom središtu – stambeno-poslovna zgrada, Vladimira Nazora 5

Stambeno-poslovna zgrada u Ulici Vladimira Nazora 5 smještena je unutar najvrjednijeg dijela povijesne jezgre Petrinje, u zoni A potpune zaštite povijesnih struktura, te je upisana u Registar kulturnih dobara RH. Izgrađena je na prijelazu iz 18. u 19. stoljeće kao reprezentativan primjer građanske arhitekture s elementima kasnog baroka, u kontinuitetu niza povijesnih kuća koje tvore kompaktnu urbanu matricu povijesnog središta.

Zgrada je pravilnog tlocrta, s gabaritima od približno 10 × 16 m i dvostrešnim krovom pokrivenim biber-crijepom. Sa stoji se od prizemlja i kata. U prizemlju se prije potresa nalazio poslovni prostor s pristupom iz ulice, a na katu je bio uređen stan. Posebno važan element prizemlja jest kolna veža svođena nizom od pet bačvastih svodova koji povezuju ulicu s dvorištem na istočnoj strani parcele.

Nosivi sustav građevine čine masivni zidovi od opeke karakteristični za zidanu gradnju kraja 18. stoljeća, uz svodne



Povijesna jezgra grada Petrinje devastirana je u potresu





Položaj zgrade u Ulici Vladimira Nazora u Petrinji



Promjene na uličnom pročelju građevine između 1927. i 1972.



konstrukcije u prizemlju i drveno krovište. Tijekom vremena provedene su određene preinake koje su mijenjale statičku stabilnost zgrade, uključujući obnovu uličnog pročelja, ugradnju betonske međukatne konstrukcije te dogradnju istočnog aneksa, izvedenog bez jasnoga konstruktivnoga kontinuiteta s izvornim dijelom.

Razoran potres koji je 29. prosinca 2020. pogodio Petrinju izazvao je jako velika oštećenja na toj zgradi. Oštećenja su bila rezultat izvornih slabosti povijesne gradnje i stečenih slabosti nastalih tijekom dugogodišnjega korištenja i djelomično nestručnih preinaka. Bačvasti svodovi kolne veže pretrpjeli su najteža oštećenja jer su pukotine u tjemenu i oko oslonaca jasno upućivale na stvaranje plastičnih zglobova i gubitak nosivosti. Zbog deformacije svodova njihova stabilnost bila je ozbiljno ugrožena. U zidovima pojavile su se brojne dijagonalne i vertikalne pukotine, osobito na mjestima oslabljenima većim otvorima te u zoni dodira s dograđenim istočnim aneksom. Kod jednog dijela zida došlo je do potpunog otkazivanja, a znatan problem predstavljalo je urušavanje zabatnog zida prema kući na adresi Ulica Vladimira Nazora 3, čime je narušena stabilnost krovne konstrukcije.



Urušeni nosivi zid od opeke



Dograđeni dio građevine u potresu je teško oštećen

Posebno se nepovoljnim pokazao istočni aneks koji je izveden bez vertikalnih serklaža, sa zidom dodatno oslabljenim velikim prozorskim otvorom. Iako je prizemni zid aneksa bio krut, nije bio odgovarajuće usidren u postojeće zidove i bio je nedostatan armiran, zbog čega su se na mjestima kontakta pojavile pukotine. Gornji zid od opeke nije mogao preuzeti horizontalna potresna naprezanja, što



Oštećenja od potresa snimljena iz zračne perspektive





Ulično pročelje nakon provedbe hitnih mjera sanacije

je dovelo do njegova teškog oštećenja i konačno do projektantske odluke da se u projektu obnove cijeli aneks ukloni. S konstrukcijskog stajališta, dogradnja je pomaknula središte mase u odnosu na središte krutosti, što je tijekom potresa uzrokovalo torzijsko pomicanje zgrade. Ta rotacijska komponenta uzrokovala je

najveća naprezanja u istočnim zidovima, koji su pretrpjeli i najveća oštećenja. Zapadni dio zgrade, smješten unutar kompaktnoga stambenog niza, pokazao je znatno manja pomicanja međukatne konstrukcije jer su masivni zidovi u nizu djelovali kao kruta struktura. Međutim, zabatni zidovi i drvena krovna konstruk-

cija s nedostatnom ukrutom te nepovoljnim horizontalnim potiskom rogova preko nadzidnice pokazali su se vrlo ranjivima. To su građevinski inženjeri-volonteri tijekom brzih pregleda zgrada prepoznali kao tipičan mehanizam oštećenja u petrinjskome potresu.

Na temelju vizualnog pregleda, istražnih radova i preliminarne računske analize potvrđeno je da građevina ne ispunjava temeljne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti. Oštećenja su razvrstana u stupanj IV. prema klasifikaciji EMS-98, što podrazumijeva teška oštećenja i djelomično urušavanje. Iz sigurnosnih razloga uklonjeni su dograđeni aneks te cijeli kat i potkrovlje.

Cjelovita obnova zgrade prema A-modelu obnove

U skladu s Programom cjelovite obnove kulturno-povijesne cjeline grada Petrinje zgrada u Ulici Vladimira Nazora 5 određena je za A-model obnove, koji se odnosi na cjelovitu konstrukcijsku obnovu zgrade uz očuvanje njezine kulturno-povijesne vrijednosti. Glavni projekt obnove zgrade izradio je Antun Fajs, mag. ing. arh., iz tvrtke Arhitektura Fajs d.o.o., a projektant konstrukcije bio je Josip Vlanić, dipl. ing. građ., iz tvrtke NOVA-INVEST d.o.o. Projektnu dokumentaciju revidirao je Igor Džajić, dipl. ing. građ. Glavni izvođač radova bila je tvrtka HEDOM d.o.o. Na temelju analize uzroka oštećenja bilo je jasno da se konstrukcijski sustav može obnoviti jedino kombinacijom restauratorskih zahvata, ponovne uspostave nosivosti postojećih elemenata te ugradnjom suvremenih sustava ojačanja kompatibilnih s povijesnim materijalima od kojih je zgrada izgrađena.

S obzirom na različite razine oštećenja, zgrada je tretirana kao dvije konstruktivne cjeline. Zapadni dio, u kojemu je konstrukcija bila stabilnija, omogućivao je rekonstrukciju postojećih zidova uz ciljano ojačavanje. Istočni dio zgrade pretrpio je velika oštećenja, uključujući potpuno urušavanje pojedinih zidova. U tome dijelu bilo je potrebno ukloniti sve teško oštećene elemente, provjeriti stanje temelja i podrumске zidove te pripremiti



Prolaz sa sjeverne strane zgrade



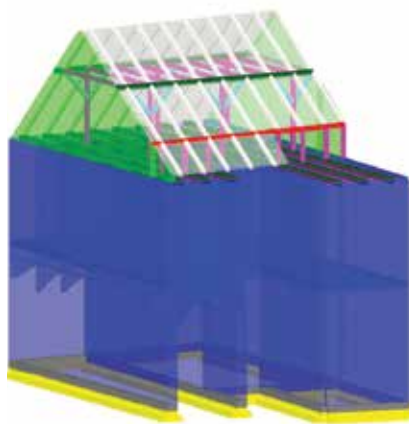
Pročelja zgrade

uvjete za izgradnju nove prizemne etaže u skladu s pravilima za gradnju u seizmičkim područjima.

Obnova je počela uklanjanjem postojećih konstrukcijskih elemenata koji više nisu mogli preuzeti opterećenja, uključujući betonsku međukatnu ploču. Nakon demontaže ploče uklonjen je i sav nasipni materijal iznad svodova i lukova, a konstrukcija je očišćena do gole opeke. Tijekom cijelog procesa svodovi i lukovi ostali su poduprti s donje strane kako bi im se osigurala stabilnost. Za njihovo ojačanje odabrano je rješenje sprežanja s betonom, odnosno izvedba betonske ljuške debljine od 8 do 10 cm na ekstradosu. Prije betoniranja svodovi su impregnirani epoksidnim vezivima radi stvaranja pune adhezije između opeke i betonske ljuške. Time je postignuto zajedničko djelovanje kompozitnog presjeka.

Nakon formiranja ljuške i polaganja instalacija pristupilo se izvedbi horizontalnih serklaža na razini lukova. Serklaži su se sidrili u zidove koji su se nastavljali na katu, kako bi se međusobno povezali svi vertikalni elementi. Ugrađena su sidra

koja su vezivala zidove s armaturom nove armiranobetonske međukatne ploče te je nakon armiranja izlivena ploča koja je povezala svodove, lukove i zidove u jednu prostorno krutu cjelinu. Time je na razini kata ostvarena znatna aksijalna krutost u oba ortogonalna smjera, ograničeni su horizontalni pomaci te je poboljšana torzijska otpornost objekta, što je bilo osobito važno s obzirom na međusobno oslanjanje sa susjednim zgradama.



Model zgrade

Nakon što su izvedene nove međukatne ploče, svodovi i lukovi ojačani su primjenom FRP mrežica. Time je svaka pojedinačna zakrivljena konstrukcija postala dio sendvič-sustava, s betonskom ljuškom na ekstradosu i kompozitnim ojačanjem na intradosu, što je znatno povećalo duktilnost i seizmičku otpornost bez narušavanja povijesnog karaktera konstrukcije.

Sanacija zidanih zidova započela je uklanjanjem oštećenja i vraćanjem njihovih karakteristika na razinu prije potresa. Pukotine su injektirane smjesama prilagođenima vrsti zida i širini oštećenja, pri čemu su primijenjene tehnike pod tlakom, gravitacijski ili vakuumski, ovisno o stanju pojedinog zida. Kod šire otvorenih pukotina zidovi su dodatno proшивани kosim čeličnim šipkama kako bi se spriječilo njihovo daljnje širenje i omogućilo preuzimanje posmičnih sila. Iako injektiranje samo po sebi nije povećavalo seizmičku otpornost, ono je bilo preduvjet za učinkovitost daljnjih ojačanja.

Nakon sanacije pukotina zidovi su ojačani FRCM sustavom, koji je korišten zbog



Pogled na obnovljenu zgradu u povijesnoj jezgri grada Petrinje

kompatibilnosti s povijesnim materijalima i minimalnog utjecaja na arhitektonska obilježja. FRCM sustav primjenjuje se za jednostrano ili obostrano punoplošno ojačanje nosivih zidova uz primjenu poprečnog sidrenja odgovarajućim sidrima te za popravak lokalnih pukotina. Sidrenjem se osigurava zajedničko djelovanje zida i ojačanja od karbonskih vlakana jer je sidrenje mrežice od ugljičnih vlakana najčešće mjerodavno za ukupnu silu koju može prenijeti ojačani zid.

Posebna pozornost posvećena je istočnome dijelu zgrade, gdje je u potresu potpuno srušen zid. Na tome mjestu izveden je novi armiranobetonski zid temeljen na temeljima uz postojeću podrumsku konstrukciju. Zbog malog broja zidova u smjeru sjever-jug, ugradnja dvaju novih AB zidova znatno je povećala krutost i otpornost zgrade u tome potresno dominantnom smjeru. Vertikalni i horizontalni serklaži izvedeni su tako da se u cijelosti integriraju u postojeće zide, a presjeci su dimenzionirani u skladu s minimalnim

zahtjevima od 250 × 250 mm. Poseban izazov predstavljalo je spajanje aneksa na matičnu zgradu zbog različitih kota međukatnih konstrukcija, što je riješeno uvođenjem sidrenih elemenata u zidove. Krovna konstrukcija također je obnovljena u cijelosti. Na zapadnome dijelu izvedeno je dvostrešno drveno krovništvo, a na sjeveroistočnome dijelu nastavljeno jednostrešnim krovom iznad istaknutog dijela građevine. Zabatni zidovi, koji su se u potresu pokazali vrlo ranjivima zbog velike visine, male težine i nedostatne povezanosti s krovom, izgrađeni su ponovno, uz primjenu vertikalnih, kosih i horizontalnih serklaža. U serklaže ugrađeni su nosači za drvene krovne elemente, čime je postignuto zajedničko djelovanje zabatnih zidova i krovništva te formirana prostorno stabilna i seizmički otpornija cjelina.

Cjelokupna sanacija izvedena je uz stalno balansiranje između konstruktivne učinkovitosti i očuvanja povijesnoga karaktera građevine, pri čemu je kombina-

cija tradicionalnih i suvremenih metoda omogućila postizanje visoke razine sigurnosti uz potpunu usklađenost s konzervatorskim zahtjevima.

Zaključak

Uoči pete obljetnice razornog potresa obnova užeg središta grada Petrinje uvelike je završena, a obnovljeni prostori uskoro će biti predstavljeni građanima prigodnim programima. U samome središtu grada do sada je obnovljeno 26 zgrada koje su zaštićene kao kulturno dobro, dok se ukupno obnavlja 69 objekata kulturne baštine. Do isteka roka za korištenje sredstava iz Nacionalnog plana otpornosti i oporavka (NPOO), tijekom 2026. očekuje se dovršetak svih javnih zgrada, uključujući zgradu Gradske vijećnice.

Cjelovitom obnovom zgrada, osim stanovnicima samoga gradskog središta, i svim poduzetnicima koji su prije razornog potresa svoju gospodarsku djelatnost obavljali u tim zgradama omogućit će se da se vrate i nastave s poslovanjem. Među najnovijim dovršenim projektima je i obiteljska kuća izgrađena 1910. u Ulici Matije Gupca 21. Tijekom istražnih radova otkriven je izvorni zidni oslik koji je restauriran, a zgradi su vraćeni autentični elementi pročelja i izvorna ograda. Uz restauratorske zahvate izvedeni su protupotresna sanacija, ojačanje temelja te energetska obnova, a cjelovita obnova trajala je pet mjeseci.

U širem području grada i dalje postoje oštećene zgrade za koje trenutni propisi otežavaju izradu izvedivih projektnih rješenja. Paralelno se razvijaju modeli koji će omogućiti da se i njih uključi u sustav obnove.

Izvori:

- [1] <https://min-kulture.gov.hr/>
- [2] <https://petrinja.hr/obnova/ulica-vladimira-nazora-5/>
- [3] Fajs, A.: Arhitektonski snimak postojećeg stanja: zgrada stambene namjene
- [4] Fajs, A.: Elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije

Fotografije:

Miroslav Šantek, Arhitektura Fajs d.o.o.
Nova invest d.o.o., Grad Petrinja