

POPOTRESNE OBNOVE – ZNANJE IN IZKUŠNJE ZA PRIHODNOST

Besedilo:
dr. Samo Gostič, dr. Blaž Dolinšek,
Neva Jejčič, dr. Miha Tomšič,
izr. prof. dr. Marjana Šijanec Zavrl
 Gradbeni inštitut ZRMK

Slovenija leži na potresno zelo dejavnem območju. Med pomembnejše zgodovinske dogodke sodijo veliki koroški potres leta 1348, najmočnejši potres leta 1511 na Idrijskem in ljubljanski potres na velikonočno nedeljo leta 1895. V zadnjih 50. letih so potresi prizadeli Kozjansko (1974) in dve leti za tem Posočje, kjer so se tla ponovno zatresla v letih 1998 in 2004.

Potresi sodijo med naravne nesreče z veliko materialno škodo in žrtvami, hkrati pa so priložnost za razvoj prizadetega območja in napredek stroke. Tako je po potresu leta 1895 sledila 15-letna popotresna obnova Ljubljane, ki je ob izdatni finančni podpori monarhije spodbudila urbanizacijo na podlagi regulacijskega načrta arhitekta Maksa Fabianija in arhitekturno preobrazbo mesta ter odprtje prve potresne opazovalnice v Avstro-Ogrski monarhiji, kar je pomembno vplivalo na razvoj seizmologije na Slovenskem.

Prelomno leto za potresno odpornejšo gradnjo je leto 1963, ko je junija v tedanji Socialistični RS začela veljati Odredba o dimenzioniranju in izvedbi gradbenih objektov v potresnih območjih¹, le nekaj več kot mesec dni pred katastrofalnim potresom v Skopju, ki je pospešil sprejetje prvega predpisa o gradnji na potresnem področju v nekdanji Jugoslaviji. Močan potres v Črni Gori leta 1979 je botroval v začetku leta 1981 sprejetemu Pravilniku o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih². Po tretjem potresu v Posočju leta 2004 se je sistematično pričel uporabljati evropski predstandard EVROCOD 8 (EC 8), od leta 2008 pa se v Sloveniji uporablja evropski standard EC 8. V naslednjih letih se pričakuje njegova nadgrajena različica.

Potresi v Posočju

Letos obeležujemo 50. obletnico rušilnega potresa, ki je 6. maja 1976 močno prizadel Posočje. Potresi v letih 1976, 1998 in 2004 so globoko zaznamovali kulturni prostor in življenje prebivalcev, saj so povzročili obsežno škodo na stavbah in infrastrukturi. Številne slabo grajene kamnite stavbe so bile poškodovane, nekatere pa povsem porušene. Poleg materialne škode so potresi povzročili tudi negotovost med prebivalci, zato je bila hitra in učinkovita organizacija obnove ključnega pomena.

Po potresu leta 1976 je država prizadetim namenila denarno pomoč, vendar zaradi pomanjkljivega nadzora nad porabo denarnih sredstev in neenotnega sistema obnove pristop ni bil najbolj učinkovit. Po potresu leta 1998 se je vzpostavila Državna tehnična pisarna Bovec-Kobarid (DTP) z namenom vodenja in

usklajevanja popotresne obnove ter nadzor nad izvedbo in porabo sredstev. DTP je občanom zagotovila celovito podporo - od informiranja, projektiranja, pridobitve upravnih dovoljenj, pomoč pri zagotavljanju finančnih sredstev (državne pomoči in kreditov) do vodenja izvedbe, nadzora in primopredaje.

Do leta 2004 je bilo na ravni države sprejetih več zakonov s področja graditve, urejanja prostora, geodetskih postopkov in odprave posledic naravnih nesreč. Po drugem potresu je bil sprejet tudi Zakon o popotresni obnovi objektov in spodbujanju razvoja v Posočju³, ki je določal način organizacije obnove, postopke, merila in trajanje ukrepov za odpravo posledic potresa in razvoj Posočja ter podrobneje določil pogoje za razdelitev državne pomoči.

Po drugem potresu je država za obnovo namenila več kot 65 milijonov evrov, celotna obnova pa je trajala vse do leta 2009. Po potresu leta 2004 je bilo za odpravo posledic predvidenih skoraj 80 milijonov evrov. V okviru druge obnove je bilo saniranih ali obnovljenih 1829 objektov, po zadnjem potresu pa še približno 360 objektov, predvsem stanovanjskih hiš.

V okviru DTP so na javnem razpisu izbrani strokovnjaki nemudoma pristopili k izvedbi obsežnega ocenjevanja poškodb in določili objekte za rušenje in za obnovo. Civilna zaščita je popisala škodo, strokovne službe pa so oblikovale projektne naloge za obnovo posameznih stavb, ki so vsebovale osnovne podatke o stavbi, stopnji poškodb, uporabljenih materialih in potrebnih sanacijskih ukrepih.

Na podlagi opisanih izhodišč so izbrani projektanti pripravili projektno dokumentacijo. Izvajalci gradbenih del so bili predhodno usposobljeni za izvajanje tovrstnih del, sama gradnja pa je potekala pod stalnim strokovnim nadzorom. Posebna pozornost je bila namenjena kakovosti izvedbe, dokumentiranju del in pridobivanju uporabnih dovoljenj, saj je bil cilj zagotoviti varnejše in potresno odpornejše stavbe.

Kljub uspešni organizaciji obnove so se pokazale tudi številne ovire in izzivi. Največja ovira so bili administrativni postopki (pridobivanje številnih dovoljenj in soglasij), ki so pre pogosto upočasnili začetek gradnje in podaljšali čas obnove. Izziv za državo ostaja oblikovanje poenostavljenih postopkov za

1 <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ODRE1041>

2 <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV3403>

3 <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAK0520>

pridobitev upravnih dovoljenj in jasne metodologije dela, ki bi jih bilo mogoče aktivirati takoj po naravni nesreči.

Tehnični ukrepi popotresnih obnov

ZRMK se s potresno varnostjo ukvarja že vse od svoje ustanovitve leta 1949 in je igral ključno vlogo pri vseh treh popotresnih bnovah Posočja. Pri prvem je enoviti ZRMK bdel nad tehničnimi rešitvami in njihovo aplikacijo v praksi. Pri zadnjih dveh obnovah (1998 in 2004) pa je bil GI ZRMK vključen pri organizaciji in tehničnem vodenju popotresne obnove.

Pri potresu so najbolj ranljive starejše zidane stavbe brez dobrih povezav med nosilnimi elementi in z majhno nosilnostjo zidov zaradi slabe malte. Ogrožene so tudi večstanovanjske stavbe, ker lastniki stanovanj prepogosto ob prenovah rušijo nosilne elemente, ali vsaj predelne stene, čeprav tudi te pri starejših stavbah pripomorejo pri prenosu potresnih obtežb.

Izvedba utrditvenih ukrepov poškodovanih zidanih stavb se pri vseh treh obnovah v osnovi ni bistveno spremenila.

Izvajalo se je sistematično injektiranje kamnitega zidovja, utrjevanje zidov z armiranimi ometi, povezovanje z jeklenimi vezmi in AB ploščami, povezovanje vseh elementov ostrejša s sidranjem v nosilne zidove in utrditev temeljev.

Razlikoval se je pristop k popotresni obnovi, nadgrajen z zagotavljanjem zadostne potresne odpornosti, vezan na napredek na področju potresnega inženirstva in sodobnih tehnik izvedbe ter tudi na sodobne predpise in na ranljivost stavb zaradi pogostih potresov, ki ima vpliv na finančne zmožnosti in širši družbeni vidik.

Če primerjamo pristop k obnovi leta 1998 in 2004, so se pri zadnjem potresu izvajali natančnejši pregledi stanja stavbe in podrobneje se je preverjala nosilnost konstrukcije z variantnimi rešitvami utrditvenih ukrepov z več vidikov ob upoštevanju strožjih predpisov.

Leta 1998 se je lažje poškodovane stavbe poleg popravila potresnih poškodb sistematično utrjevalo z injektiranjem zidov in armiranimi ometi ter povezovalo z jeklenimi vezmi brez predhodnih računskih dokazovanj potresne odpornosti. Dela so se izvajala na podlagi upravnega dovoljenja kot priglasitev del, če



Utrjevanje stavbe z vertikalnimi zidnimi vezmi s kasnejšim povezovanjem s horizontalnimi jeklenimi zidnimi vezmi

bila analiza po potisni metodi (push over) z upoštevanjem nelinearnega obnašanja materialov in torzije ter potresne obtežbe po evropskem predstandardu EC 8, ki je bil takrat v uvajanju, ne pa še v obvezni uporabi.

Stavbe, ki jim je bilo možno s protipotresnimi ukrepi zagotoviti zahtevano varnost, so bile obnovljene, druge pa so bile odstranjene in zgrajene na novo, kar je veljalo tudi za tiste stavbe, pri katerih bi bili stroški utrditve nesorazmerni oz. ekonomsko nesprejemljivi.

Ključni dejavnik popotresne obnove Posočja je bilo izvajanje usposabljanja za projektante, nadzornike, izvajalce in druge profile, ki so sodelovali v okviru DTP.

Strateški in izvedbeni dokumenti

Državni zbor RS je konec leta 2023 sprejel Resolucijo o krepitvi potresne varnosti do leta 2050 »Prehitimo potres«⁴, ki je pomemben premik od popotresnega odzivanja k preventivnemu upravljanju tveganj. Potresne varnosti se ne obravnava več kot izredni dogodek, temveč kot dolgoročen razvojni, varnostni in gradbeni program.

Večji del stavbnega fonda je zgrajen pred uveljavitvijo sodobnih potresnih standardov, kar botruje neustrezni potresni odpornosti. Poleg starosti stavbe so pomembni parametri še zasnova in konstrukcijski sistem, kakovost izvedbe, lokacija, temeljna tla, naknadni posegi v nosilno konstrukcijo, (pomanjkljivo) vzdrževanje in dejanska uporaba.

Nastajajoči Akcijski program bi moral biti usmerjen v vzpostavitev sistematičnega pristopa z vključenim mehanizmom za ocenjevanje stanja stavb (od hitrih pregledov do podrobnih analiz), določanjem prioritet in načrtovanjem ukrepov. Ključna podlaga za to so zanesljivi podatki, ki pa so trenutno razpršeni in

4 <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RES0150>



Horizontalne zidne jeklene vezi - prikaz izvedbe stikovanja in povezovanja na vogalih

niso vključevali večjih sprememb. Za bolj poškodovane stavbe pa je bilo treba pridobiti gradbeno dovoljenje v okviru rekonstrukcije z dokazovanjem odpornosti na potresne obremenitve po pravilniku iz leta 1981.

V popotresni obnovi leta 2004 je bilo treba za vse stavbe zagotoviti statično nosilnost in potresno odpornost. Zahtevana je

nepopolni. Zato je nujna enotna, operativna evidenca o potresni odpornosti stavb. Ta mora služiti kot orodje za odločanje, spremljanje napredka in usmerjanje javnih politik.

Pri določanju prioritet ni odločilna le stopnja tehnične ranljivosti stavb, temveč tudi pomen stavb za družbo, zlasti pri javnih stavbah in kritični infrastrukturi. Pomembno vlogo ima tudi ozaveščanje lastnikov in uvedba orodij, kot je potresna izkaznica, ki mora biti povezana z jasnimi nadaljnjimi ukrepi, sicer njen učinek ostane omejen.

Uresničevanje ciljev v nastajajočem Akcijskem programu je neposredno odvisno od zagotavljanja zadostnih strokovnih zmogljivosti, kakovosti projektiranja in izvedbe ter stabilnega sistema financiranja. To mora temeljiti na kombinaciji javnih virov (državni in občinski proračuni, evropska sredstva) in spodbud za zasebni sektor (ugodna posojila, subvencije, davčne olajšave) ob upoštevanju dostopnosti za različne skupine ljudi (tudi ranljive skupine).

Izkušnje popotresne obnove Posočja potrjujejo, da sta poleg financiranja ključni tudi učinkovita organizacija in vodenje osrednje strokovne točke, ki povezuje deležnike, nudi tehnično podporo in usklajuje izvajanje ukrepov.

Potresa ne moremo odvrniti, lahko pa s pravočasnim, strokovno vodenim in sistemsko podprtim delovanjem preprečimo, da bi njegove posledice postale družbena katastrofa.

Krepitev znanj in veščin

Energetska prenova stavb, ki zaradi zavezujočih nacionalnih ciljev v zadnjih letih dobiva še posebej velik zagon, je pokazala na priložnosti povezovanja s protipotresno prenovo. Izkušnje pri zmanjševanju organizacijskih, pravnih, finančnih in družbenih ovir za prenovo lahko olajšajo pot tudi do izboljšanja potresne odpornosti obstoječega stavbnega fonda. Ker so na eni strani usposobljeni strokovnjaki in izvajalci ter na drugi strani poučeni odločevalci ključni za trajnostne odločitve in uspešen val prenove, je GI ZRMK v zadnjih letih izvedel vrsto usposabljanj⁵ (LIFE IP CARE4CLIMATE⁶) prav na temo povezovanja energetske in protipotresne prenove ob upoštevanju tudi drugih bistvenih lastnosti stavbe. V petih letih se je tovrstnih usposabljanj udeležilo prek 700 inženirjev, arhitektov, upravnikov, energetskih svetovalcev in predstavnikov javnega sektorja. Tovrstna znanja in izkušnje je nujno vključiti tudi v nastajajoče točke »Vse na Enem Mestu« (VEM) za prenovo stavb.

Pogled naprej

Potres izpostavi predvsem konstrukcijske slabosti stavbe, ki se lahko izrazijo kot lokalne poškodbe ali kot delna ali popolna porušitev. Smiselno je, da ocenjevanje poškodb stavb, ki so primerne za popotresno obnovo, zajame tudi druge, ne zgolj konstrukcijske vidike. Na ta način lahko načrtujemo ukrepe širše prenove, s katerimi stavbo ne le povrnemo v prvotno stanje, ampak v okviru tehničnih in ekonomskih možnosti ob upoštevanju aktualnih predpisov in z mislijo na prihodnost izboljšamo njene izhodiščne performance, dosežemo izpolnjevanje bistvenih zahtev za objekte, podaljšamo njeno življenjsko dobo, znižamo stroške obratovanja in vzdrževanja, jo

prilagodimo sodobnim zahtevam in potrebam bivanja in dela, in izboljšamo prilagodljivost na podnebne spremembe.

Podoben celovit razmislek je nujen tudi pri načrtovanju protipotresne prenove obstoječih stavb, torej ukrepov, s katerimi povečujemo njihovo odpornost proti potresu. Končni cilj mora biti trdna, varna, suha, energetska učinkovita, okolju in uporabniku prijazna stavba.

Navedeno velja za vse stavbe, tudi za tiste, varovane po predpisih o varstvu kulturne dediščine, pri katerih bo nabor ukrepov pri prenovi morda nekoliko omejen. Gradbenotehnična analiza in energetski pregled stavbe sta prva koraka, s katerima raziščemo stanje stavbe. Pri gradbenotehnični analizi se med drugim presoja tudi stanje notranjih vodovodnih in odtočnih napeljav, kurilnih, dimovodnih in prezračevalnih naprav ter električna in požarna varnost. To je tudi priložnost za opredelitev možnosti za izpolnitev zahtev o univerzalni graditvi in uporabi objektov. Pozornost je treba usmeriti v lokalne vremenske značilnosti in upoštevati dolgoročne napovedi njihovih sprememb in nevarnosti, ki jih prinašajo.



Prenova stavbe kulturne dediščine

Zaključek

Izkušnje popotresne obnove Posočja so pomembno vodilo in zgled oz. primer dobre prakse tudi pri odpravi ali omilitvi posledic drugih naravnih nesreč, kot so poplave, plazovi ali požari. V praksi se je izkazalo, da so za uspešno obnovo po naravni nesreči nujni dobra organizacija, ustrezní zakonski okvir, usklajeno sodelovanje vseh vpletenih deležnikov in hitro ukrepanje. Popotresna obnova Posočja je eden izmed najpomembnejših primerov sistemskega pristopa k odpravi posledic naravnih nesreč v Sloveniji.

Uspešnost pospešitve tovrstnih prenov se odraža v prilagojeni zakonodaji in virih financiranja specifično za to področje, usposabljanju vseh deležnikov (od inženirjev do izvajalcev in investitorjev) ter vzpostavitvi osrednjih neodvisnih strokovnih točk z namenom informiranja in ozaveščanje širše javnosti s ciljem spodbujanja utrditvenih ukrepov za povečanje potresne odpornosti stavb.

5 www.trajnostnagrada.si/usposabljanje

6 <https://www.care4climate.si/sl>