

POTRESNA ODPORNOST STAVB V SLOVENIJI

Ob nedavnem potresu v Zagrebu se marsikdo sprašuje, kako potresno odporno je naše grajeno okolje in kako bi tak potres prestali naši gradbeni objekti, predvsem stavbe, saj so te najbolj potresno izpostavljene, njihova porušitev pa je neposredno povezana tudi z izgubo človeških življenj.

Enoznačnega odgovora na ta vprašanja ni, saj je vsak gradbeni objekt edinstven. Četudi so nekateri med seboj na videz podobni ali so celo grajeni po istih tipskih načrtih, ima vsak svojo zgodovino izvedbe, uporabe, vzdrževanja, rekonstrukcij, morda celo škodljivih nestrokovnih posegov v konstrukcijo, vsak stoji na drugačnem terenu in je podvržen drugačnim okoljskim vplivom. Na splošno pa velja močna korelacija med potresno odpornostjo in časom izgradnje posameznega objekta. V tem pogledu so potresno najbolj ogroženi stari, dotrajani, slabo vzdrževani objekti in tisti, zgrajeni med drugo svetovno vojno in letom 1964, ko smo v Jugoslaviji dobili prve, sicer primitivne predpise za potresno odporno gradnjo. Z vidika današnje stopnje razvoja protipotresne gradnje in dojemanja potresne varnosti vemo, da ti predpisi še zdaleč niso zagotavljali ustreznega nivoja varnosti. Velik napredek pri zagotavljanju varnosti pa so pomenili predpisi, ki so začeli veljati leta 1981, še toliko bolj pa sodobni standardi Evrokod, ki so obvezni za uporabo od leta 2008.

Ljubljana je glede na seizmološko karto poleg severozahodnega dela Slovenije med najbolj ogroženimi mesti v Sloveniji. Tako v prestolnici kot drugje po državi je delež stavb, zgrajenih pred letom 1964, ki kasneje nikoli niso bile potresno ojačane, zelo visok. Če zraven prištejemo še stavbe, zgrajene med letoma 1964 in 1981, je delež še toliko višji. Pri tej skupini stavb lahko pričakujemo v primeru potresa, kot je nastal v Zagrebu, mnogo odpovedi oziroma podobne posledice, saj je struktura stavb v obeh prestolnicah podobna.

V primeru predvidenega projektne potresa, to je potresa, ki ga predvideva potresna karta nevarnosti in ga projektanti upoštevajo pri izdelavi projektne dokumentacije, pa lahko v Ljubljani pričakujemo še precej hujše posledice. Tako ekonomske kot v obliki izgube človeških življenj. V dnevnem časopisu je bilo v preteklem letu že objavljeno več člankov o študiji Potresne ogroženosti 15 ljubljanskih stolpnic, zgrajenih v šestdesetih letih, katere

izvedbo je naročila Mestna občina Ljubljana. S študijo je ugotovljeno, da sta za kar sedem stolpnic najbolj smiselni rušitev in nadomestna gradnja, pri ostalih pa bi bilo treba razmisliti vsaj o potresni utrditvi. Njihova potresna odpornost je namreč izjemno nizka. Sposobne so prevzeti le od 2,5 do 3,3 odstotka svoje lastne teže v horizontalni smeri. Sodobne stavbe v Ljubljani so na primer v skladu z današnjimi predpisi dimenzionirane na več kot 25 odstotkov lastne teže, odvisno od tipa tal, kategorije pomembnosti objekta in nekaterih drugih lastnosti konstrukcije stavbe.

Vprašljiva potresna odpornost nelegalnih in neskladnih objektov

Poleg starejših stavb so izredno problematične tudi nekatere novejšje stavbe, ki so bile grajene nelegalno, to je brez gradbenega dovoljenja, ali neskladno s projektno dokumentacijo. Te so bile praviloma grajene brez vključitve pristojnih strokovnjakov in niso bile podvržene predpisanim postopkom nadzora. Po nekaterih projekcijah je neskladnih in nelegalnih objektov v Sloveniji blizu pol milijona. Velik del takih objektov se je gradil tako rekoč po trenutnem navdihu zidarjev, na osnovi njihovih izkušenj iz objektov, ki so bili grajeni ob povsem drugačnih okoliščinah. Velik del jih je zgrajenih celo brez zidarjev, v lastni režiji. V nekaterih enostanovanjskih in tudi večstanovanjskih stavbah so nekateri lastniki brez vključitve ustreznih strokovnjakov tudi odstranjevali pomembne dele potresnih konstrukcijskih elementov, kar se lahko zaradi zmanjšanja horizontalne togosti objekta za usodno izkaže šele ob potresu.

Država za ureditev takega stanja nima prave strategije. Veljavna zakonodaja omogoča celo hitro in nekritično legalizacijo vseh takih objektov brez preverbe njihove mehanske odpornosti in stabilnosti. Izvedba statičnih oziroma potresnih analiz ni zahtevana, je pa zahtevana ustreza umeščenost v prostor, kar jasno kaže na prioritete države.

Zakonodajalec na račun drugih ciljev vedno manj pozornosti posveča varnosti objektov

Čeprav bi lahko sklepali, da je danes stopnja razvoja družbe privedla do nivoja, kjer je varnost ljudi absolutno najpomembnejša, in da je primerno poskrbljeno vsaj za varno gradnjo objektov, ki se gradijo ali rekonstruirajo zdaj, se stroka s tem v celoti ne more strinjati, pripravljavce predpisov pa na to tudi

često, a večinoma brezuspešno opozarja. Nivo strokovnega znanja o potresni odpornosti je danes sicer na visoki ravni, ne moremo pa pritrditi, da temu ustrezno sledi zakonodaja. Ta na račun drugih ciljev iz spremembe v spremembo manj pozornosti posveča varnosti. Odgovornost se čedalje bolj prepušča posameznemu strokovnjaku. V marsikaterem primeru o tem, ali se ga bo sploh vključilo, odloča celo strokovnjak iz druge stroke, največkrat arhitekt ali pa celo investitor sam. Glede na to, da je nastanek rušilnega potresa redek pojav, ne pretirano prisoten v trenutni zavesti ljudi, ne manjka oseb, od katerih je sicer varnost odvisna, a problematike potresne odpornosti ne obvladajo, se je ne zavedajo dovolj ali pa jo zavestno zanemarijo. Treba je vedeti, da korektna potresna analiza v fazi projektiranja vzame precej več časa kot zgolj statična analiza brez upoštevanja potresnega vpliva. Če se potresna analiza poenostavi ali izpusti, je seveda cena bistveno nižja od cene za korektno in celostno analizo. To ob izključnem kriteriju najnižje cene za izdelavo projektne dokumentacije na dolgi rok sproži verižno reakcijo negativne selekcije, kjer strokovni in odgovorni gradbeni projektanti ne dobijo dela, ker so predragi. Ta degradacija stroke z negativno selekcijo se je še pospešila ob spremembah zakonodaje v zadnjih letih, saj ta ne zahteva več revizije mehanske odpornosti in stabilnosti niti za najzahtevnejše objekte. Tako je recimo zagotovitev ustreznih potresne odpornosti bolnišnice, ki mora obstati tudi v času, ko drugi objekti že odpovedo, odvisna le od znanja, vestnosti in trenutne dobre forme enega samega gradbenega strokovnjaka. Predvidenega ni nobenega mehanizma nadzora pravilnosti njegovih izračunov in predvidenih rešitev do trenutka, ko nastane potres in se napaka že pokaže v obliki večje gospodarske škode ali v obliki izgube življenj.

V upravnih enotah ni strokovnjakov, ki bi lahko ovrednotili pravilnost rešitev, nadzornik in izvajalec na gradbišču za to v splošnem nista kompetentna, prav tako se tega ne preverja ob tehničnem pregledu.

Najprej potresna, šele nato energetska sanacija stavb

Veliko priložnost za postopno sistemsko urejanje problematike potresne odpornosti obstoječega stavbnega fonda zamujamo v

primeru energetskih sanacij, ko bi bil čas za hkratno potresno sanacijo najprimernejši. Država preko svojih mehanizmov te enkratne priložnosti kljub večletnim pozivom stroke ne izkoristi. Preko EKO-sklada celo brez zadržka nekritično subvencionira energetsko sanacijo vseh objektov, tudi potresno nevarnih. S tem ti dobijo novo podobo, ki ljudem daje lažen občutek varnosti, sicer pa se s tem skrijejo vse konstrukcijske napake in razpoke, ki bi

sicer lahko opozarjale na konstrukcijsko nepri- mernost. Motivacija za potresno sanacijo se ob tem za daljše obdobje precej zmanjša, saj bi bilo treba pri potresni sanaciji novo fasado uničiti in jo izvesti ponovno.

V Ljubljani lahko ob nastanku projektnega potresa pričakujemo še mnogo usodnejše po- sledice, kot jih lahko danes vidimo v Zagrebu. Obsežnejših sistemskih ukrepov za ureditev tega področja ni na vidiku. Ko bo katastrofa tu,

bo morala odgovornost prevzeti ne le stroka, pač pa tudi politika in strokovne službe mini- strstev, ki se na jasna opozorila in priporočila stroke ne zmenijo dovolj. Gradbena stroka zna in želi zagotavljati potresno varnost, potrebuje pa podporo politike in družbe na splošno.

**Dejan Prebil, univ. dipl. inž. grad.
svetovalec za zakonodajo in inženirstvo,
Inženirska zbornica Slovenije**

ECCE RAZGLAŠA LETO 2020 ZA LETO 3S-PRISTOPA

Evropski svet gradbenih inženirjev, ECCE, je z **Manifestom¹** razglasil leto 2020 za leto 3S-pristopa: varno (Safe) – zanesljivo (Sound) – trajnostno (Sustainable). Dodek uradne razglasitve je bil organiziran 14. decembra 2019 v Nikoziji na Cipru na 27. Generalni skupščini Ciperskega združenja gradbenih inženirjev. Idejo o napovedi leta 2020 kot 3S-pristopa »varno – zanesljivo – trajnostno« smo v ECCE razvijali že nekaj let in izhaja iz dokumenta z naslovom Potreba po vključevanju konstrukcijske / protipo- tresne ojačitve obstoječih stavb ob izvedbi izboljšav njihove energetske učinkovitosti, ki je eden od projektov tekočega dela ECCE. Poleg izboljšav energetske učinkovitosti stavb pa danes govorimo tudi o pametnih stavbah (smart buildings), ki uporabljajo pri svojem funkcioniranju avtomatizirane procese upravljanja in nadzora sistemov, kot so npr. HVAC, razsvetljava, požarna varnost in številni drugi. V stavbe se vgrajujejo integrirana mreža senzorjev, mikročipov in naprav, ki stalno zbirajo podatke, jih primerno obdelujejo in pripravljajo

v oblike, uporabne za izboljševanje, obvlado- vanje vzdrževalnih stroškov in večanje splošne učinkovitosti stavbe.

Manifest poudarja potrebo po vključevanju konstrukcijskih/protipotresnih ojačitev obsto- ječih stavb z istočasnim izboljšanjem njihove energetske učinkovitosti. Sledi novim trendom in zahtevam po kvalitetnem stavbnem fondu, ki izpolnjuje zahteve današnjega bivanja. Pov- zamemo jih lahko kot zahtevo po:

**... pametnem financiranju pametnih stavb
... Toda stavbo lahko imenujemo pametna
še le, ko izpolni pristop 3S, torej ko je varna,
zanesljiva in trajnostna.**

Zanimivo je, da se podobna razmišljanja pojavljajo tudi v drugih okoljih, ki so v Evropi povezana z gradbeništvom. Za celotno ev- ropsko industrijo, tudi gradbeno, je pomemb- no, da je bil 11. 12. 2019 v Bruslju sprejet Zeleni sporazum EU (EU Green Deal²), ki obravnava razvoj evropske družbe v časov- nem obdobju do leta 2050. Ob predstavitvi ga je komentirala tudi nova predsednica

Evropske komisije ga. Ursula von der Leyen in napovedala iz njega izhajajoče evropske investicijske vložke v višini 1000 mrd. EUR. Izjemno pomembno in spodbudno je, da FIEC³ v svojem sporočilu za javnost z dne 11. 12. 2019 sprejema tudi stališče ECCE glede potrebe po vključitvi konstrukcijskih ojačitev obstoječih stavb vzporedno z izboljšanjem energetske učinkovitosti. Citiram iz njihove izjave za javnost: »FIEC pozdravlja priza- devanja za izboljševanje stavbnega fonda, obenem pa opozarja oblikovalce politik, da je treba opraviti obnovev energetske učinkovitosti vzporedno z drugimi popravili in vzdrževalnimi deli, kot so tista, ki so na- menjena ojačitvam konstrukcij in izboljšanju njihove varnosti.«

Vsekakor je čas, da se celotna inženir- ska javnost tudi v Sloveniji pripravi in začne sodelovati pri aktivnostih, ki bodo realizirale navedene ideje.

dr. Branko Zadnik, univ. dipl. inž. grad.

**2020
leto
3S-pristopa,
varno – zanesljivo – trajnostno
(Safe) – (Sound) – (Sustainable)**

**Potreba po izvedbi konstrukcijske/protipotresne
ojačitve obstoječih stavb
ob istočasnem izboljšanju njihove
energetske učinkovitosti**