

POSVET O REKONSTRUKCIJAH OBJEKTOV Z VIDIKA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI

Posvet je bil 29. januarja 2018 na IZS. Začel se je ob 9. uri. Udeležilo se ga je 76 strokovnjakov iz projektivnih podjetij, z univerz v Ljubljani in Mariboru, iz raziskovalnih organizacij, ministrstva za okolje in prostor ter občin. Manjkalo je več predstavnikov izvajalcev rekonstrukcij in večjih javnih investitorjev. Posvet je vodil **Dejan Prebil**, vodja delovne skupine za pripravo smernice za rekonstrukcije objektov z vidika mehanske odpornosti in stabilnosti pri MSG. Delovno skupino sestavljajo še **dr. Leon Hladnik**, **izr. prof. dr. Janko Logar**, **doc. dr. Jože Lopatič**, **dr. Jaka Zevnik** in **dr. Viktor Markelj**.

Udeležence je na začetku posveta nagovoril **dr. Samo Peter Medved**, predsednik UO MSG:

Spoštovani kolegice in kolegi, cenjeni predavatelji. Najprej bi se vam rad zahvalil za množično udeležbo, ki je celo tolikšna, da smo morali več kot 40 prijavljenih zavrniti. Torej sta tematika in program še kako aktualna. V zadnjem času, ko gradbeništvo počasi, a vztrajno okreva, je ponovno zaznati vse večji interes za stroko. Vsa pohvala in zasluge gredo g. Prebilu, članu naše MS, ki je s svojim predlogom in vztrajnostjo, izbiro tematike in mobiliziranja strokovnjakov, ki so pomagali organizirati to posvetovanje, prvi zaslužen, da je do posvetovanja prišlo. Hvala tudi predstavnikom ministrstva za podporo in prisotnost.

Sprejet je trojček nove gradbene zakonodaje, ki stopi v veljavo 1. junija letos, ki je dobra aktiviral, pa tudi postavil pred negotovost delovanje področja graditve v prihodnje. Člani IZS in ZAPS so lahko upravičeno zaskrbljeni, saj sprejeta zakonodaja še ni garant za razvoj stroke. Ustrezna zakonodaja je le z ustreznimi podzakonskimi akti in pravilno razlago in izvajanjem pogoj za ustrezen razvoj stroke.

Nova gradbena zakonodaja je inovativna v tem pogledu, da pristojnim zbornicam in njenim članom daje možnost in priložnost za ureditev strokovnih pravil, saj jih država ne zna in ne želi urediti. Kljub vsemu pa lahko do nje pridemo le ob usklajenem delovanju s pristojnimi ministrstvi

in ustreznimi podzakonskimi rešitvami. Ob tem se je treba zavedati, da primerna regulacija našega strokovnega področja neposredno vpliva na doseganje varnega grajenega okolja.

Mehanska odpornost in stabilnost, prva in najpomembnejša bistvena zahteva objektov, je bila zadnja leta žal močno zapostavljena. V zadnjem času se je iz spremembe v spremembo zakonodaje in podzakonskih aktov bolj in bolj degradirala. Tako je npr. iz zakonodaje izpadla revizija projektne dokumentacije, meje razredov zahtevnosti objektov pa so padle na nerazumno nizko raven in posledično s tem še znižale zahtevano strokovnost udeležencev pri gradnji.

Zaradi neustreznih določil zakona in podzakonskih aktov se je razmahnilo celo izigravanje zakonodaje, kjer so izjave o mehanski odpornosti in stabilnosti podpisovali za to nekompetentni strokovnjaki. Glede na to, da se dokumentacija za izvedbo zaradi slabe zakonske ureditve in pomanjkanja inšpekcijskega nadzora pri nekaterih kategorijah objektov v zadnjem času sploh ni izdelovala, je stvar prišla tako daleč, da zelo težko sploh še govorimo o varni gradnji, še posebej o potresno varni gradnji. Tak primer so zagotovo enostanovanjski objekti pa tudi nekateri zahtevnejši objekti.

Čeprav z novo zakonodajo ne moremo biti povsem zadovoljni, pa vendar ta prinaša odpravo nekaterih anomalij dosedanje. Po eni strani smo lahko zaskrbljeni, ker nova zakonodaja ni znova uvedla revizijskih pregledov vsaj na področju, ki neposredno vpliva na preživetje ljudi v primeru izrednih dogodkov, po drugi pa upamo, da bo napredek pri dvigu kvalitete našega dela prinesla možnost strokovnega nadzora IZS nad svojimi člani. To priložnost znotraj IZS moramo izkoristiti in zagotoviti dvig strokovnosti, kakovost projektne dokumentacije in gradnje.

V primeru potresno varne gradnje žal trg sam od sebe nestrokovnih pooblaščenih

inženirjev in arhitektov ne more pravočasno izločiti, saj se njihove napake razkrijejo šele ob nastanku katastrofe v obliki močnejšega potresa. Žal (ali pa k sreči) so rušilni potresi dovolj redki, da se družba ne zaveda več tveganja, ki ga to s seboj prinaša. Tako stanje pa hkrati uničuje tudi stroko, saj se s tem ustvarja negativna selekcija. Stroki je ureditev področja v velikem interesu, vendar brez ustrezne zakonodaje na področju mehanske odpornosti in stabilnosti nima potrebnega orodja za spremembe.

Nadalje težko razumemo tudi, da je zakon predvidel legalizacijo objektov kar brez preverbe mehanske odpornosti in stabilnosti. O zadostitvi pogojev varnosti objekta bodo očitno zopet lahko odločali kar tisti, ki za to nimajo ustreznih znanj, in še to preko palca. Žal ima za zakonodajalce umestitev objektov v prostor največkrat prednost pred njihovo varnostjo, kar je s stališča civilizacijskega napredka naše družbe povsem nesprejemljivo. Upamo, da bo take in podobne anomalije še mogoče omiliti v Pravilniku o projektni dokumentaciji in da bodo ob tem dobili ustrezno veljavo tudi argumenti naše stroke in se pri tem ne bodo zopet porazgubili med drugimi, v primerjavi z varnostjo objektov mnogo manj pomembnimi pričakovanji.

Pomembna bo tudi uredba o zahtevnosti objektov, ki bo močno vplivala na nivo obdelave in strokovnost udeležencev pri gradnji, s tem pa neposredno na nivo varnosti nekaterih objektov. Uredba bo podrobneje urejala tudi vzdrževalna dela na objektih, ki bi se morala ustrezno omejiti, da se s tem prepreči nestrokovno poseganje v konstrukcije, kar lahko neposredno ogrozi varnost objekta. Predvsem pri t. i. energetskih obnovah žal zamujamo priložnost za celovito rekonstrukcijo objektov, pri tem pa za novo fasado skrivamo nevarne pomanjkljivosti objektov.

V novem Gradbenem zakonu lahko pozdravimo rešitev, ki pri gradnji novih objektov zagotavlja izdelavo PZI-dokumentacije, saj jo bo pred prijavo gradnje

treba predložiti pristojnemu upravnemu organu za gradbene zadeve.

To velja tudi za rekonstrukcije, o katerih se pogovarjamo danes. Na tem področju bo treba rešiti še kar nekaj dilem, kar bomo videli tudi v današnjih prispevkih. Upam, da bomo dosegli, da se nekatere dileme v zvezi s to problematiko rešijo že v pravilniku o projektni dokumentaciji, npr. obvezna vključitev pooblaščenih inženirjev s področja gradbeništva, ki so edini kompetentni za preverbo mehanske odpornosti in stabilnosti objektov, in podajanje vseh odločitev s področja zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti.

Strokovne dileme, ki jih lahko reši stroka sama, pa bo treba podrobneje urejati v smernicah, navodilih stroke, morda tudi v priročnikih. Matična sekcija gradbenih inženirjev bo zagotavljala izvedbo ustreznih aktivnosti.

Še enkrat bi se zahvalil delovni skupini za rekonstrukcije objektov, saj je bilo vloženega precej volonterskega dela za pripravo tega posveta, ter se še enkrat zahvalil vsem predavateljem, ki so pripravljali sodelovati na dogodku.

Vse sodelujoče bi rad pozval h konstruktivni debati in razpravi po predavanjih in nadaljnjemu vključevanju v urejanje problematike ter jim zaželel uspešno posvetovanje.

Nato je **Dejan Prebil** predstavil problematiko rekonstrukcij in motive za boljšo ureditev področja rekonstrukcij. Med motivi je naštel zagotovitev mehanske odpornosti in stabilnosti objektov, zaščito pravne varnosti projektantov, zagotovitev strokovnosti in omejevanje nelojalne konkurence ter ustrezno vrednotenje dela. Opozoril je na nekaj nejasnosti v Gradbenem zakonu z upanjem, da se bodo te lahko še zadovoljivo uredile v podzakonskih aktih, ki so še v pripravi. Pri definiciji rekonstrukcije v Gradbenem zakonu je opozoril na precej splošen zapis, kjer bo treba za uporabnost v praksi bolje pojasniti kar nekaj pojmov, nadalje pa je izpostavil tudi neustreznost določbe, ki predvideva potrditev izjave o izpolnjevanju bistvenih zahtev le s strani projektanta in vodje projekta, ne pa podpisov pooblaščenih inženirjev posameznih strok. Za problematično je omenil tudi določbo, ki dopušča neizpolnjevanje bistvenih zahtev, če bi izpolnjevanje bilo povezano z nesorazmernimi stroški. Ker

obseg sorazmernih stroškov ni določen, se lahko zgodi, da bo za investitorje vsak strošek nesorazmeren, s tem pa bo odpadel velik del motivacije za ustrezno ojačitev sicer nevarnih objektov in povečanje varnosti grajenega okolja na splošno. Pri določbah o objektih kulturne dediščine je nejasen pomen termina »neposredna ogroženost«. Pri vzdrževanju je problematično, da ni omejen obseg zamenjave posameznih dotrajanih konstrukcijskih in drugih elementov ter vrsta in velikost inštalacijskih prebojev. To je sporno zato, ker za

Za urejanje problematike mehanske odpornosti in stabilnosti bo pomembna tudi prenova predpisa o zahtevnosti objektov. Premisliti bi bilo treba tudi, ali ne bi bilo primerno posodobiti Pravilnika o tehničnih normativih za sanacijo, ojačitev in rekonstrukcijo objektov visoke gradnje, ki jih je poškodoval potres, ter za rekonstrukcijo in revitalizacijo objektov visoke gradnje iz leta 1985, ki je bil razveljavljen leta 2005. Predavanje je zaključil s komentarjem slike neustreznega posega v nosilno konstrukcijo večnadstropnega objekta (slika 1).

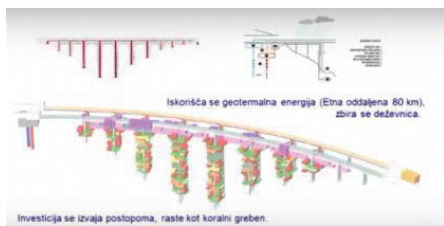


Slika 1 • Primer neustreznega posega v nosilno konstrukcijo večnadstropnega objekta v eni od spodnjih etaž.

vzdrževanje ni potrebno nobeno dovoljenje niti prijava začetka del, s tem pa ni zagotovljena vključitev ustreznih strokovnjakov, ki bi preverili primernost takih posegov s stališča zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti. Problematične so tudi spremembe namembnosti, ki jih novi Gradbeni zakon v nekaterih primerih dopušča brez gradbenega dovoljenja, čeprav se pri tem lahko poveča ali neugodno spreminja predvidena obtežba. Menil je, da je pri vseh rekonstrukcijah kot tudi pri vseh drugih posegih, ki lahko vplivajo na mehansko odpornost in stabilnost objektov, v podzakonskih predpisih treba zagotoviti obvezno sodelovanje pooblaščenega gradbenega inženirja, ki je edini kompetenten za dokazovanje mehanske odpornosti in stabilnosti objektov, ter ovrednotenje vpliva nekega posega na zagotavljanje te bistvene zahteve.

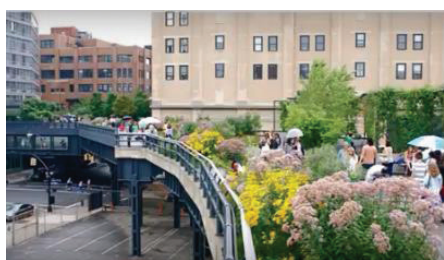
O rekonstrukcijah kot sestavnem delu vzdržljivosti je predaval **doc. dr. Milan Kuhta**. Za uvod je pokazal, da se med gradbenimi materiali porabi največ betona, in zato predlagal, da se v predvidenih smernicah o rekonstrukcijah betonu posveti primerna pozornost. Ker se nam v prihodnosti obetajo številne spremembe, se rekonstrukcijam ne bo mogoče izogniti. Pomembne so spremembe sistema, rast prebivalstva in demografske spremembe. Tako kot v drugih dejavnostih se bo tudi v gradbeništvu morala uveljaviti digitalizacija in avtomatizacija. Na spremembe bo vplivala tudi koncentracija prebivalcev v mestih in s tem povečano število prebivalcev visokih objektov. Vzporedno z rastjo prebivalcev se večja poraba energije na prebivalca. Z rekonstrukcijami lahko zmanjšamo porabo energije. Prikazal je nekaj primerov zanimivih rekonstrukcij: pred-

videno rekonstrukcijo avtocestnega viadukta v sezonska stanovanja v Kalabriji (slika 2);



Slika 2 • Predvidena rekonstrukcija avtocestnega viadukta v sezonska stanovanja v Kalabriji.

rekonstrukcijo stare mestne železnice v New Yorku v mestni park (slika 3) in rekonstrukcijo



Slika 3 • Rekonstrukcija železnice v mestni park v New Yorku.

skladišča v filharmonijo, hotel in stanovanja v Hamburgu (slika 4). Na koncu je opozoril



Slika 4 • Rekonstrukcija nekdanjega skladišča v filharmonijo, hotel in stanovanja v Hamburgu.

na načelo krožnega gospodarstva »popraviti in deliti«. Za zgled je omenil energijsko več kot samozadostno stavbo The Edge v Amsterdamu, kjer si 2500 zaposlenih deli 1000 delovnih mest.

O dosedanjem razvoju predpisov v zvezi z rekonstrukcijami in potresno odporno gradnjo v Sloveniji je predaval **akad. prof. dr. Peter Fajfar**. Prikazal je razvoj predpisov o potresno varni gradnji na ozemlju Slovenije; se vprašal, kaj narediti s številnimi potresno neodpornimi objekti in do kakšne mere je te objekte smiselno utrditi. Prve konstrukcijske ukrepe

so predvideli že predpisi, sprejeti leta 1896 po ljubljanskem potresu leta 1895. Tudi pri gradnji ljubljanskega nebotičnika leta 1933 so se zavedali nevarnosti potresa in stavbo skušali zavarovati s svojstveno potresno izolacijo. Po drugi svetovni vojni je bilo v Sloveniji zgrajenih več stanovanjskih stolpnic (slika 5) in os-



Slika 5 • Potresno neodporna stanovanjska stolpnica v Ljubljani.

novnih šol (slika 6), ki so potresno neodporne, saj so računane le na vodoravno obtežbo, ki znaša le dva odstotka navpične obtežbe.



Slika 6 • Potresno neodporna »brezkoridorna« osnovna šola v Ljubljani.

En mesec pred skopskim potresom je bil sprejet slovenski predpis, ki je potresno obtežbo bistveno povečal. Predpis je vseboval tudi karto, kjer so bile potresne cone bistveno različne od pozneje predpisanih. Po skopskem potresu je bil sprejet jugoslovanski predpis, ki je v veliki meri povzel slovenskega, deloma pa je bil razširjen. Imel je tudi določbe o rekonstrukcijah. Pri manjših posegih se ni smelo zmanjšati obstoječe odpornosti objekta, pri večjih pa je bilo treba doseči tako, kot jo je določal novi predpis. Leta 1978 je bil ustanovljen Seizmološki zavod Slovenije, ki naj bi vodil evidenco potresne varnosti pomembnih objektov. Žal se zaradi nesprejetih izvedbenih predpisov to ni izvajalo. Pomembne spremembe predpisov o potresnovarni gradnji so nastale leta 1981 po potresu v Črni gori leta 1979. Predpis je vseboval karte, ki so bližje tem, ki veljajo sedaj. Posebnih določb o rekonstrukcijah predpis ni imel. Dodane so

mu bile pri spremembi leta 1988. Tokrat so vsebovale tudi količinsko opredeljeno definicijo bistvenih sprememb. Tehnične podrobnosti pa so bile določene že v tehničnih normativih za sanacijo, ojačitev in rekonstrukcijo stavb iz leta 1985. V samostojni Sloveniji je bilo od leta 1995 mogoče uporabljati predstandard Evrokod 8, pri objektih na avtocestah je bil obvezen. Splošno obvezni so evrokodi postali leta 2008, kar je predpisal Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov, sprejet leta 2005. Evrokodi se pri rekonstrukcijah uporabljajo, kadar so dane tehnične možnosti in če to ne nasprotuje pogojem varstva kulturne dediščine. Pri spremembah predpisov so se pomembno spreminjale potresne sile (slika 7).

Obdobje	pred 1963	1963	1964-1970	1970-1981	1982-2007	od 2008
Horizontalna	0.02	0.12	0.13	0.06	0.05-0.30	0.08-0.41
Navpična	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02-0.05	0.06

Slika 7 • Sprememba deleža potresnih sil od navpične obtežbe v Ljubljani.

Vprašanje, kaj storiti s potresno neodpornimi objekti, je večplastno in zahtevno. Pomembno je lastništvo objektov. Problem stolpnic, ki so last številnih stanovalcev, je skoraj nerešljiv. Utrditev vseh šol, katerih lastniki so občine (osnovne šole) in država (srednje šole), pa bi lahko bila izvedena sorazmerno enostavno. Rezultati ankete med inženirji in laiki kažejo, da bi bila utrditve potresno neodpornih objektov ob ustreznih spodbudah izvedljiva. V tej anketi je večina menila, da bi bilo smiselno obstoječe objekte utrditi na 75 odstotkov predpisane odpornosti.

Akad. prof. dr. Peter Fajfar je skupaj s sodelavci o tej problematiki obširneje pisal v Gradbenem vestniku maja 2014, oktobra 2014 in aprila 2017.

Raziskave lastnosti obstoječih objektov za potrebe rekonstrukcij objektov je v svojem predavanju obravnaval **dr. Samo Gostič**, pri pripravi predavanja pa je sodelovala tudi **Mojca Jarc Simonič**. Najprej je treba ugotoviti vzroke za rekonstrukcijo. To so lahko (1) sprememba namembnosti, ki vključuje spremembo obtežb, ali zahteva za odstranitev nekaterih nosilnih elementov; (2) propadanje materialov; (3) poškodbe konstrukcije zaradi preobremenitve, nesreč, izrednih dogodkov, vandalizma ali (4) neustreznost objekta glede zahtev novejših standardov. Vse naštetu vpliva na nosilnost konstrukcije (slika 8). Po doslej veljavnih predpisih je bilo za posege v nosilno



Slika 8 • Vplivi na nosilnost konstrukcije.

konstrukcijo potrebno gradbeno dovoljenje. Pri starejših objektih je izpolnjevanje bistvene zahteve po mehanski odpornosti in stabilnosti običajno zahtevalo utrditev konstrukcije, vedno pa vsaj dokaz ustrezne požarne varnosti. V novem Gradbenem zakonu pa je v petnajstem členu nekaj odstavkov, ki tega ne zagotavljajo v vseh primerih. Preverjanje bistvenih zahtev je omejeno le na fiste, na katere neposredno vplivajo predvidene spremembe. Ponovno je opozoril na nejasnost termina »nesorazmerni stroški« in nedoseganje varnosti objektov kulturne dediščine, ki ju dopušča zakon. Pri pregledu stanja nosilne konstrukcije uporabljamo razpoložljivo tehnično dokumentacijo in si ogleđamo konstrukcije. Opravimo podrobne preglede z destruktivnimi (npr. odkop temeljev) in nedestruktivnimi metodami (npr. georadar). Sestavimo opis poškodb in ugotovljene vzroke. Za ugotavljanje lastnosti materialov odvzamemo vzorce in jih preizkusimo v laboratoriju ali pa lastnosti ugotavljamo na objektu (npr. sklerometriiranje). Obseg preiskav v skladu s tretjim delom Evrokoda 8, ki loči popoln, običajen in omejen obseg vpliva na faktor zanesljivosti. Ta ima vrednost med 1,0 in 1,35. V nadaljevanju je opisal nekaj običajnih metod preiskav konstrukcij na objektih in v laboratoriju v odvisnosti od vrst materialov. Mogoče, vendar zaradi zahtevnosti redke, so mehanske preiskave celih konstrukcijskih elementov (npr. preiskave zidnih panelov). Področje urejajo številni standardi. Spomnil je tudi na še vedno uporabljeni pravilnik o pregledu preizkušanju jeklenih nosilnih konstrukcij iz leta 1965. V zadnjem času se pri novejših ustavljenih gradnjah pojavlja problem izgubljenih dokazil, ki so bila hranjena v podjetjih, ki so šla v stečaj. Zaradi tega je treba opraviti dodatne preiskave (podobno kot pri rekonstrukcijah), čeprav gre za novogradnje. Pri mostovih in nekaterih drugih konstrukcijah se za ugotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti uporabljajo tudi obremenilne preizkušnje.

Glede na obstoječi gradbeni fond so rekonstrukcije nujne. Rekonstrukcije so priložnost za odpravo različnih pomanjkljivosti objektov. Več preiskav opravimo na začetku, manj je presenečenj med izvedbo. Za spodbudo izpolnjevanja bistvene zahteve o mehanski odpornosti in stabilnosti bi bilo smotno uvesti podobne ukrepe kot za energetske ustreznost objektov.

Na geotehnične vidike rekonstrukcij stavb je v svojem predavanju opozoril **izr. prof. dr. Janko Logar**. Stari Zakon o graditvi in novi Gradbeni zakon temeljna tla omenjata le v zvezi z rekonstrukcijami. Po naših predpisih ima geotehnični projekt status elaborata in ga lahko izdeluje kdorkoli. Treba bi bilo doseči, da ga lahko podpiše le pooblašeni inženir. V Evrokodu 7 je v geotehnikih predvidenih pet načinov, od katerih sta pri rekonstrukcijah najbolj pogosti projektiranje na podlagi računskih analiz in projektiranje po principu opazovalne metode. V geotehnikih sta za izpolnjevanje bistvenih zahtev običajno pomembnejša poznavanje pogojev tal in kontrola izvedbe kot natančnost računskih modelov in delnih faktorjev. Pri rekonstrukcijah so od možnih odpovedi konstrukcij najbolj pričakovane: (1) globalna nestabilnost (npr. pri odkopih temeljev); (2) posedki in odpoved konstrukcije zaradi premikov tal (slika 9).

goste spadajo izkopi med temelji in povečanje obtežb. Ker so sodobne računске metode zelo različne od nekdanjih, ne smemo uporabljati vrednosti dopustnih napetosti pod temelji iz originalnih (starih) geotehničnih poročil, ampak moramo nosilnost tal ugotoviti ponovno po sodobnih metodah. Preveriti moramo nosilnost tal pri kombinaciji navpičnih in vodoravnih obtežb ter posedke. Upoštevamo lahko, da so temeljna tla pod starimi temelji pogosto boljše kot neobremenjena tla, če to dokažemo z raziskavami. Če je treba, lahko uporabimo ukrepe, kot so širitev temeljev, izboljšava tal pod temelji ali podpiranje s piloti. Preveriti moramo vplive okvar kanalizacije, ki lahko povzročata erozijo ali mehčanje tal pod temelji. Posebno vprašanje je ustreznost temeljev, ki so jih včasih gradili iz slabših materialov kot sedaj. Vzroki za poškodbe objektov so lahko tudi izsuševanje ali namakanje tal, trajni in začasni izkopi, začasne deponije ali težak transport v neposredni bližini objekta.

O propadanju gradbenih materialov je predavala **prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov**. Osredotočila se je na keramične materiale (beton, malta, proizvodi iz žgane gline, naravni kamen), ki so porozni, krhki, imajo nizko natezno trdnost ter vpijajo in nekateri tudi prepuščajo vodo. Prav vpijanje in prepuščanje vode sta kritični lastnosti, ker omogočata

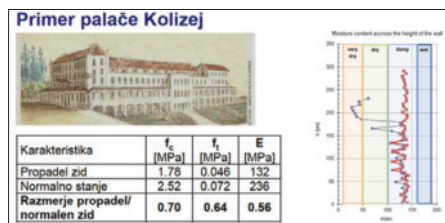


Slika 9 • Odpoved konstrukcije zaradi premikov tal.

Spremembe pri rekonstrukcijah vplivajo na obnašanje tal pod temelji. Med najbolj po-

vstop škodljivih snovi in/ali raztapljanje snovi v keramiki. Načini propadanja so erozija,

abrazija, propadanje zaradi notranjih pritiskov, ki nastanejo zaradi zmrzovanja vode, kristalizacije soli in produktov kemijskih reakcij, termične nekompatibilnosti sestavin, rjavenja jeklenih elementov in delovanja živih organizmov. S propadanjem materialov se pogosto srečamo pri objektih kulturne dediščine. Z razpoložljivimi analznimi metodami (optični mikroskopi, vrstični elektronski mikroskop, rentgen, kemijska analiza ...) lahko ugotovimo vzroke poškodb. Ko voda izpira sestavine keramik, pride do naraščanja poroznosti, padca trdnosti in togosti ter zmanjšanja alkalnosti pri maltah in betonih. V primeru materialov z mineralnimi vezivi prihaja tudi do korozije zaradi delovanja mehkih voda, kislinske, magnezitne in korozije zaradi mineralnih gnojil. Predavateljica je izpostavila tudi pojav mikrorazpok, ki se oblikujejo v sodobnih betonih z nizkim vodocementnim razmerjem zaradi oviranega avtogenega krčenja cementnega kamna. Te razpoke zmanjšajo dolgoročno varnost in obstojnost armiranobetonskih konstrukcij.



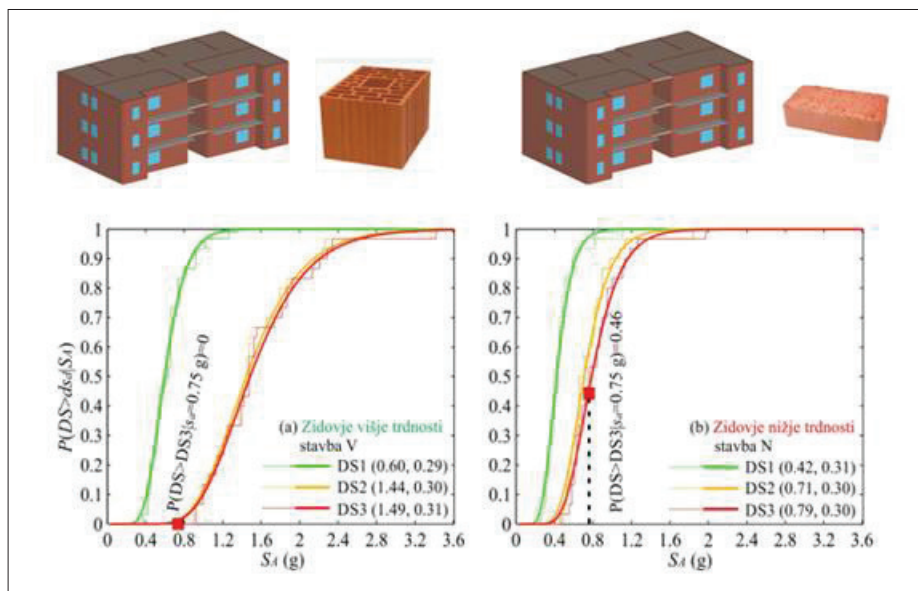
Slika 10 • Propadanje materialov v starejših objektih.

V praksi se spoprijemamo s kombinacijo različnih vzrokov propadanja, ki jih je treba podrobno analizirati. Zato imamo na voljo številne metode. Pravilno ugotovljeni vzroki omogočijo ustrezne posege pri rekonstrukciji. Opozorila je na skrb vzbujajoča odkritja alkalno-dolomitnih reakcij v betonu, ki povzročajo porast tlačne trdnosti in istočasen padec modula elastičnosti betona. Po njenem mnenju je rekonstrukcija objektov kulturne dediščine smiselna, pri čemer bi se morali izogibati škodljivim ukrepom in upoštevati izkušnje držav, ki to dediščino uspešno tržijo (Italija, Grčija, Velika Britanija).

O Evrokodu 8 in informacijah o potresnem tveganju za inženirje, lastnike in družbo je predaval prof. dr. Matjaž Dolšek. Potres kljub velikemu napredku potresnega inženirstva predstavlja veliko tveganje za družbo, zlasti za majhne skupnosti, kot je Slovenija. Po njegovem mnenju se tega družba premalo zaveda, saj informacij o potresnem tveganju pravzaprav ni. Informacije, ki jih ponudijo

standardi, so širši publiki preveč abstraktne in tudi neuporabne za količinsko oceno potresnega tveganja. Zato je pri prenovi standardov treba bolj jasno definirati cilje pri projektiranju, ki so odvisni le od ljudi (družbe), in ne le, na primer, projektne potresne obtežbe, ki je odvisna od seizmičnosti območja, na katero ljudje pravzaprav nimamo vpliva. Trenutno veljavni standardi in predpisi so še posebno šibki pri definiciji ciljev. Veljavni Evrokod 8 ima za cilj omejitev škode, zaščito človeških življenj in zagotovitev funkcionalnosti objektov, pomembnih za civilno zaščito. V opombi je navedeno, da je te cilje zaradi naključne narave potresov možno doseči le deloma in jih izmeriti le z verjetnostnimi izrazi. V nadaljevanju v standardu o tem ni več ničesar. Tudi v pravilniku o bistvenih zahtevah za gradbene objekte je verjetnost omenjena, ni pa količinsko opredeljena. Prav tako ima novi Gradbeni zakon določbo, da se objekti lahko porušijo pri potresu z majhno verjetnostjo dogodka. Tudi tu verjetnost ni količinsko opredeljena. S sodobnimi koncepti

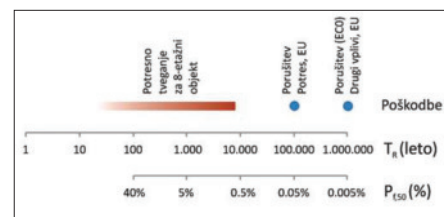
jasnil jo je na primeru dveh zidanih stavb iz različnih opek. Pri slabšem materialu je ta verjetnost bistveno večja kot pri boljšem. O tem je z J. Snojem napisal članek v Gradbenem vestniku avgusta 2017. Težje razumljiva mera za družbo je verjetnost (povratna doba) za preseganje mejnega stanja, kar je pojasnil na primeru osemetažnega objekta (slika 12). O tem je z J. Žižmondom pisal v Gradbenem vestniku maja 2015. Še bolj kompleksne mere so npr. srednja letna izguba in krivulja izgub. Paradoks je, da si ljudje želijo popolne varnosti pred potresom, vlaganju v to pa se izogibajo. Kaj lahko naredimo inženirji? Z manjšo prilagoditvijo, npr. tako, da bi postopno začeli računati, kakšne pospeške lahko prevzamejo objekti, bi lahko postopno ustvarili bazo podatkov, ki bi omogočila oceno potresnega tveganja in s tem informacije, ki so zanimive za vso družbo. Treba bo razmisliti o načrtovanju odgovornosti za prevzem tveganj, saj vemo, da je še posebno dolgotrajna obnova po potresu.



Slika 11 • Verjetnost za preseganje mejnega stanja kot mera potresnega tveganja.

projektiranja, ki izhajajo iz ciljnega potresnega tveganja, lahko cilje tudi kvantificiramo. V novem Evrokodu 8 bo dodatek F, ki je bil predlagan in v večji meri napisan v Sloveniji, kjer je za stanje blizu porušitve definirana sprejemljiva povratna doba 5000 let (1 % v 50 letih). V nadaljevanju je pokazal primerjavo med potresom in drugimi dogodki.

Osnovna mera za izražanje potresnega tveganja je verjetnost za preseganje mejnega stanja pri projektnem potresu (slika 11). Po-



Slika 12 • Povratna doba kot mera potresnega tveganja (Nastopno predavanje, Dolšek 2015, <http://videolectures.net/single/dolsek-projektiranje-konstrukcij/>).

Postopno bi podatki omogočili izvedbo preciznej natančnega stresnega testa grajenega okolja. V raziskovalnem projektu, pri katerem sodelujejo FGG UL, univerza v Innsbrucku in ELEA, bodo razvili model, ki bo vključeval čim več deležnikov in omogočal povezljivost informacij. Zelo veliko je že narejenega, vendar informacij o potresnem tveganju, ki bi bile zanimive za lastnike/družbo, pravzaprav ni. Potreben pogoj za kvaliteto projektiranja in rekonstruiranje objektov na potresnih območjih je sodoben koncept projektiranja. Inženirji moramo pravilno komunicirati z naročniki, vendar ne moremo prevzeti tveganj, ki jih prinašajo naravni pojavi, kot so potresi, in ki segajo čez sprejemljivo tveganje.

Standard Evrokod 8/3 in njegovo prenovu je v svojem predavanju predstavila **prof. dr. Tatjana Isaković**. Najprej je predstavila vsebino sedanjega standarda, nato pa spremembe.

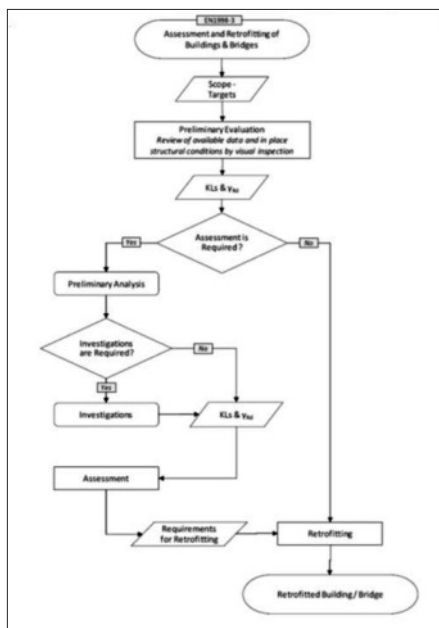
Osnovna struktura je ostala podobna sedanj, le da zahteve, ki so določene za posamezne vrste stavb, niso več v dodatkih. Področje uporabe standarda je razširjeno in bo zajemalo stavbe kot tudi mostove. Zahteve so še vedno določene glede na primarno vrsto materiala (betonske, jeklene in kompozitne, lesene in zidane konstrukcije). Dodano je poglavje, ki se nanaša na lesene stavbe. Določila, ki se nanašajo na zidane stavbe, so bistveno razširjena. Predvidena so štiri mejna stanja: NC (near collapse): Mejno stanje blizu porušitve – Obvezna kontrola; SD (significant damage): Mejno stanje velikih poškodb; DL (damage limitation): Mejno stanje omejitve poškodb; OP (fully operational): Mejno stanje takojšnje uporabnosti.

Povratne dobe za vsako izmed mejnih stanj bodo določene v Nacionalnih dodatkih.

Dopušča se možnost, da so krajše kot za nove stavbe (manjši potresni vplivi kot pri novih stavbah). Predvidene so tri vrste vedenja o konstrukciji, pomembne za določitev odpornosti: KLG (geometrija), KLD (detalji), KLM (material). Za vsako vrsto KL so določeni trije nivoji glede na razpoložljivo projektno dokumentacijo in obseg pregleda/kontrole (omejen, povečan, obsežen).

Odpornost vedno določimo s povprečnimi vrednostmi materialnih lastnosti.

Varnostni faktorji so zato spremenjeni in so odvisni od vrste kontrole in stopenj vedenja. Predvidenih je več vrst analiz. Preliminarna



Slika 13 • Potek načrtovanja in utrditve/sancije po Evrokodu 8/3.

analiza se opravi s primarnim ciljem, da se ugotovijo kritična mesta v konstrukciji, o katerih je smiselno pridobiti več informacij. Mejno stanje SD (velikih poškodb) se lahko preveri namesto mejnega stanja NC (blizu porušitve) le, če se s preliminarno analizo dokaže, da so pričakovane nelinearne deformacije razmeroma majhne. Linearna analiza z reduciranimi potresnimi vplivi (q factor approach) je dovoljena le za kontrolo mejnega stanja SD (velikih poškodb). Poenostavljena nelinearna analiza (N2-metoda) je referenčna metoda. V primeru

zidanih stavb in betonskih stavb s polnili je dovoljen tudi dokaz odpornosti konstrukcije le v globalnem smislu. Potek načrtovanja in utrditve/sancije kaže slika 13.

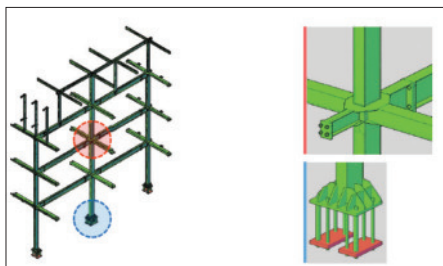
Primere rekonstrukcij stavb iz prakse je prikazal **dr. Jaka Zevnik**. Najprej je opisal prizidavo in nadzidavo armiranobetonske stavbe z jekleno konstrukcijo, ki se sicer po zdaj veljavnih predpisih ne bi šteli za rekonstrukcijo, zahtevali pa sta podobne premisleke. Obstoječi objekt je bil projektiran v letu 1963, rekonstrukcija pa leta 2003. Ker obstoječi objekt ni ustrezal veljavnim predpisom, se je pred zgraditvijo štirih novih etaž tretja obstoječa odstranila. Vsi ohranjeni armiranobetonski stebri in nosilci so se ojačali, dodani so bili piloti.

Vsakdanji primeri rekonstrukcij so manj obsežni. V večini primerov se pri tem presoja, kako prenesti navpično obtežbo z odstranjenih na dodane nove elemente, manj se presoja vpliv takih posegov na obnašanje celotne konstrukcije pri potresu. Pri vrstnih hišah se pogosto pozablja na medsebojni vpliv rekonstrukcij. Podobno je pri dodajanju dvigalnih jaškov pri večetažnih objektih, ki lahko bistveno spremenijo obnašanje obstoječega objekta.

O celovitih prenovah je govoril arhitekt **Tomaž Krištof**. Po njegovih izkušnjah je za večstanovanjske objekte, zgrajene v petem in šestem desetletju prejšnjega stoletja, značilno, da imajo premajhna in nefunkcionalna stanovanja, da niso energetska varčna in da so potresno



Slika 14 • Rekonstrukcija stavbe (Oddelek za matematiko, Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani).



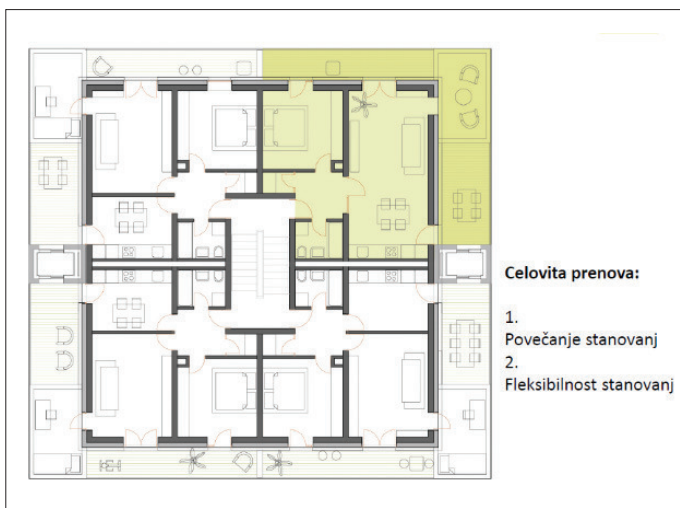
Slika 15 • **Detalji jeklene konstrukcije nadzidanega in prizidanega dela stavbe (Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani).**

nevarna. V takih stanovanjih živi 250.000 prebivalcev Slovenije. Že malo močnejše tresenje tal bi sprožilo pravo socialno bombo (po študiji iz leta 2009 bi bilo samo v Ljubljani poškodovanih približno 28.000 stavb), resen

(http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/zgibanka_prenova.pdf) in brošura (slika 18) (http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/posegi_v_nostilno_konstrukcijo.pdf) sta namenjeni laični javnosti. Zlasti pa investitorjem prenov (lastnikom stavb oziroma etažnim lastnikom), upravnikom večjih stavb in udeležencem pri prenovah, ki niso iz gradbene stroke.

Cilj je povečati ozaveščenost v zvezi s prenovo in predvsem z zagotavljanjem potresne odpornosti stavb. Dosegli naj bi pravilnejše odločitve pri prenovah – poleg izboljšanja funkcionalnosti in energetske učinkovitosti naj bi se s prenovo izboljšala tudi odpornost stavb na sile teže, vetra, potresa. V brošuri so opisani vloga

poškodb), utrditev konstrukcije (povezovanje konstrukcije – vgradnja vezi in sider, utrditev nosilnih elementov) pa pomeni povečanje njene odpornosti. Opozorjeno je na obstoječe standarde za prenovu in utrditev nosilne konstrukcije stavb (Evrokod 8 – 3. del), ki zahtevajo pregled in analizo nosilne konstrukcije in oceno potresne odpornosti. Posebej so obravnavane konstrukcije, ki niso bile projektirane na potresno obtežbo (zidane in armiranobetonske konstrukcije, ki so bile zgrajene pred letom 1965). Za zidane konstrukcije je podan pomen povezanosti in možnosti utrditve nosilnega zidovja (injektiranje, oblaganje z armiranimi ometi). Za armiranobetonske konstrukcije je podana možnost utrditve z obbetoniranjem/oblaganjem s kompozitnimi materiali. Ker posegi v delu stavbe lahko pov-



Slika 16 • **Predlog za celovito prenovu večetažnega stanovanjskega bloka.**

Celovita prenova:
1. Povečanje stanovanj
2. Fleksibilnost stanovanj



Slika 17 • **Zunanost večetažnega stanovanjskega bloka po celoviti prenovi.**

potres pa celo humanitarno katastrofo. Žal se pogosto izvaja energetska sanacija potresno nevarnih objektov. Blok na Prulah, ki ima po študiji ZAG zgolj 20 % potrebne potresne varnosti po današnjih standardih, je bil energetsko saniran s sredstvi Ekosklada brez potrebne utrditve proti potresu. Za to pa so številne možnosti, prikazal je eno med njimi (sliki 16 in 17).

Prikazal je tudi možnost postopnega nadomeščanja neustreznih objektov v ožjih soseskah z novimi potresno odpornimi in energetsko ustreznimi objekti.

Zgibanko in brošuro, ki jo je Zavod za gradbeništvo Slovenije pripravil po naročilu Ministrstva za okolje in prostor RS z naslovom Prenove stavb in posegi v nosilno konstrukcijo je predstavila **mag. Marjana Lutman**. Zgibanka

nosilne konstrukcije (mehanska odpornost in stabilnost ter omejitve deformacij) in njeni sestavni deli: temeljna konstrukcija – plitva/globoka; navpične konstrukcije – AB-stene, zidovi, AB-stebri/okvirji; vodoravne konstrukcije – AB-plošče, rebričasti stropi, leseni stropi, oboki, nosilci, loki, preklade, natezne vezi lokov, zidne vezi; ostrešje. Opisane so razlike v vlogi vodoravnih in navpičnih konstrukcij. Sledi opis posegov, ki konstrukcijo oslabijo (utori, niše, preboji, večje dodatne odprtine in odstranitve nosilnih elementov). Sledi opis primerov povečanja obtežbe (nadzidava/povečanje števila nadstropij, zamenjava obstoječih stropov z novimi, težjimi, vgradnja dodatne opreme – novi tlaki, knjižnice, arhivi, vgradnja težje fasade/zelene strehe. Pojasnjeno je, da sanacija konstrukcije pomeni le vzpostavitev prvotnega stanja (sanacija



Slika 18 • **Naslovnica brošure Ministrstva za okolje in prostor RS.**

zročijo poškodbe v preostalih delih, poškodbe pa lahko nastanejo tudi zaradi posegov v neposredni bližini stavbe, je pomembno tehnično opazovanje v času izvajanja posegov. Na podlagi vizualnega spremljanja razpok in drugih poškodb, geodetskih in drugih tehničnih meritev (posedkov, zasukov, nagibov, širine razpok), vrednotenja meritev, analize vpliva na konstrukcije lahko sprejmemo ustrezne ukrepe za omejitve škodljivih vplivov. Običajni razlogi za prenove so dotrajanost, zastarela funkcionalnost, energetska potratnost, žal pa ne tudi neustrezna odpornost konstrukcije. Zato se stanje konstrukcije ne ugotavlja in se posegi v konstrukcijo ne presojuje primerno, saj strokovnjak za konstrukcije ni vključen. Premalo je zavedanja, da večina prenov vključuje posege v konstrukcijo, ki jo slabijo in zmanjšujejo varnost stavbe, da so spremembe v konstrukciji večinoma nepovratne, da nov ovoj stavbe onemogoča naknadno utrditev konstrukcije in da obloge pogosto pospešijo napredovanje poškodb konstrukcije. Problematiko je ilustrirala z več primeri (slika 19).



Slika 19 • Primer nevarne oslabitve konstrukcije.

Predavanje je sklenila z zaključki, naj bo prenova stavbe celovita, faznost prenove naj bo premišljena. Ker je konstrukcija stavbe zgrajena prva, naj bo tudi prva obnovljena. Prenova naj bo priložnost za utrditev konstrukcije – povečanje njene odpornosti, predvsem proti potresu. Vključitev strokovnjaka gradbenih konstrukcij naj bo obvezna, saj le ta lahko opravi pregled stanja konstrukcije, ugotovi, ali gre za vplive na konstrukcijo, ugotovi, ali

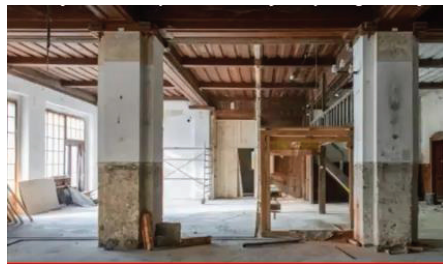
je potrebno gradbeno dovoljenje, in spremlja konstrukcijo pri prenovi. Za udejanjenje navedenega bo treba poleg ozaveščanja tudi izboljšati zakonodajo, ki naj določi obvezno vključitev strokovnjaka za gradbene konstrukcije pri posegih v konstrukcijo.

O izkušnjah arhitekta pri konstrukcijskih posegih v objekte kulturne dediščine je predavala arhitektka **izr. prof. Maruša Zorec** s fakultete za arhitekturo UL. Predstavila je svoje poglede na prenavo z željo po ustreznem sodelovanju ne samo z gradbenimi inženirji, ampak tudi z inženirji, ki skrbijo za požarno varnost, elektro- in strojnimi inženirji, ki skrbijo za napeljave.



Slika 20 • Ovrednotenje delov Plečnikove hiše v Ljubljani.

Arhitekti želijo pri prenovah iz prostorov, ki so iz prvotnih nastali po prezidavah, ustvariti nove prostore, ki ustrezajo sedanjemu namenu, in pri tem ohraniti prvotne dele stavbe. Pri tem so nujni posegi v konstrukcije. Na gradbišču je nujna skoraj stalna prisotnost vseh sodelujočih pri prenovi. Kaj je res vredno ohraniti, se pogosto ugotovi šele po začetku posegov na gradbišču (slika 20). Takrat je tudi čas za presojo predvidenih konstrukcijskih ukrepov. Problem je tudi odgovornost za uspešno prenavo. Številni postavljajo pogoje, odgovorni so le nekateri. Na več primerih je prikazala stanje objektov pred prenavo in po njej (slika 21).



Slika 21 • Prenova stavbe Švicarija v Tivoliju v Ljubljani.

O novozelandskem pristopu k zmanjševanju števila obstoječih potresno neodpornih stavb je predaval **dr. Leon Hladnik**. Pri pripravi predavanja je sodelovala tudi **Nataša Aleksić**. Obširen članek o tem je bil objavljen v zborniku 38. zborovanja gradbenih konstruktorjev Slovenije decembra 2016 in v Gradbenem vestniku februarja 2017. Na Novi Zelandiji je gradbeni zakon leta 2004 zahteval od regionalnih oblasti razvoj politike glede ravnanja s potresno neodpornimi obstoječimi stavbami. Leta 2016 so zakon zaradi poenotenja postopkov in centraliziranja evidenc ter centraliziranja dela pristojnosti regionalnih oblasti na zvezni ravni dopolnili. Podani so realnejši skrajni časovni roki, v katerih mora biti opravljena ocena potresne odpornosti stavb, in roki za izvedbo sanacije potresno neodpornih stavb (slika 22).



Slika 22 • Roki za utrditev potresno ogroženih stavb na Novi Zelandiji.

Na Novi Zelandiji so kot potresno neodporne stavbe opredeljene tiste, ki ne dosegajo odpornosti pri 34 % potresne obtežbe, določene po trenutnem novem standardu za stavbe (NBS – New Building Standard). Vse take stavbe je treba utrditi. Izjema so le enoetažne stanovanjske hiše in hiše z manj kot tremi stanovanjskimi enotami. Potresno neodporne stavbe ugotavljajo v štirih korakih: (1) razvrstitve stavb po prioriteti (najprej obravnavajo javne stavbe, kot so bolnišnice, šole, gasilski domovi); (2) začetno vrednotenje, ki ga plača regionalna oblast; (3) sporočilo lastniku stavbe, da je njegova stavba potencialno potresno neodporna – lastnik na svoje stroške v treh do štirih mesecih lahko pridobi podrobno inženirsko vrednotenje stavbe, ki začetno vrednotenje ovzrže; (4) če se dodatno vrednotenje ne pridobi, se na podlagi zakona izda obvestilo, s katerim se stavba klasificira kot potresno neodporna stavba. Obvestilo vsebuje tudi rok, v katerem mora lastnik utrditi svojo stavbo. To obvestilo mora biti fizično pritrjeno na stavbo. Sezname potresno neodpornih stavb so pogosto objavljeni na spletnih straneh regionalnih oblasti. Ko se stavba ustrezno utrdi, se obvestilo odstrani in stavba se izbriše s seznamoma. Postopka obeh načinov



Slika 23 • Z vidnim jeklenim okvirjem utrjena stavba.

vrednotenja sta podrobno predpisana. Če je stavba opredeljena za potresno neodporno, se lastnik lahko odloči za utrditev (slika 23), sicer pa jo oblasti razglasijo kot neprimerno za uporabo. Lastnik mora o tem obvestiti zavarovalnico.

V Sloveniji ni bilo predpisa, ki bi, razen v primeru rekonstrukcij, zavezoval lastnike potresno nevarnih objektov k njihovi ojačitvi. Sedaj pa še to ni nujno. V izoginitev katastrofalnim posledicam močnejšega potresa bi bilo nujno čim prej zakonsko uvesti sistematičen proces ocenjevanja in utrjevanja obstoječih potresno neopornih stavb.

Po koncu predavanj je bila razprava, ki so jo vodili vodja delovne skupine za pripravo smernice za rekonstrukcije objektov z vidika mehanske odpornosti in stabilnosti **Dejan Prebil** ter člana **dr. Leon Hladnik** in **dr. Jaka Zevnik**. V nadaljevanju povzemamo daljše prispevke udeležencev.

Dejan Prebil je prvo vprašanje v zvezi z nevozelandsko prakso pri ravnanju s potresno neodpornimi objekti naslovil na **dr. Leona Hladnika**. Zanimalo ga je, kako ravnajo v primeru večstanovanjskih objektov.

Dr. Leon Hladnik je povedal, da so večstanovanjski objekti v NZ v lasti običajno le enega lastnika, ki stanovanja oddaja v najem. Zato tam problema velikega števila lastnikov enega objekta nimajo. Zanimalo pa ga je mnenje **prof. dr. Matjaža Dolška** o omejitvi na 34 % potresne odpornosti.

Prof. dr. Matjaž Dolšek je povedal, da je v NZ javnost pod močnim vplivom potresov leta 2010 in 2011. V Christchurchu so projektni pospešek po teh potresih povečali za 60 %. O omejitvi na 34 % meni, da je težko oceniti, na kaj se ta omejitev nanaša. Če je omejitev prenizka, pomeni, da je objekt še vedno potresno nevaren. Je pa gotovo koristno, da

so se sistematično lotili ocenjevanja potresne odpornosti stavb. Še enkrat je poudaril, da bi pri nas na podlagi podatkov o potresni odpornosti stavb, zbranih v naslednjih desetih do petnajstih letih, lahko šele ugotovili, kaj bi pomenile posledice večjega potresa za Slovenijo.

Dejan Prebil je opozoril na nekaj nejasnih zakonskih določb, ki bodo po njegovem mnenju nerazumno dopuščale poseganje v vitalne dele nosilnih konstrukcij s strani nestrokovnjakov in s tem v določenih primerih lahko bistveno ogrozile mehansko odpornost in stabilnost objektov. Poudaril je zlasti »zamenjave posameznih konstrukcijskih elementov« in izvedbo »inštalacijskih utorov« v okviru vzdrževalnih del, za katera v skladu z novim Gradbenim zakonom ni treba pridobiti gradbenega dovoljenja, s tem pa tudi ni predvidena oz. zagotovljena vključitev ustreznih strokovnjakov.

Mag. Denis Petelin Žerovnik, ki se ukvarja z vodenjem projektov, je opozorila, da je postopek izdaje gradbenega dovoljenja postal tako zapleten, da se ji ne zdi smotno, da bi za vsak poseg v konstrukcijo bilo primerno izdajati gradbeno dovoljenje. Mora pa biti pri tem vključen gradbeni strokovnjak. Možna rešitev bi bila neko drugačno gradbeno dovoljenje.

Dejan Prebil je navedel nekaj primerov, ki kažejo na to, da se sodelujoči pri posegih ne zavedajo, da škodljivo posegajo v konstrukcijo. Spomnil je, da je bila problematika predstavljena pripravljavcem zakona, ki pa je niso upoštevali. Upa, da se bo kaj dalo rešiti s podzakonskimi predpisi. Med pripravljavci predpisov pogreša strokovnjake s področja zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti (gradbene inženirje), ki bi problematiko bolje razumeli in bi bili sposobni argumente prenesti tudi politikom, ki na koncu odloča o sprejemu določil. Ocenil je, da bo za ureditev problematike rekonstrukcij in zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti potrebna ustrezna ureditev v podzakonskih aktih in pravilih stroke ter pozval vse člane MSG k aktivni udeležbi pri reševanju strokovnih vprašanj.

Prof. dr. Matjaž Dolšek je menil, da inženirji pravzaprav nimamo orodja, da bi posameznike in družbo informirali o tveganjih in tako uveljavili svoja stališča. Po njegovem mnenju se premalo oglašamo v javnosti. Javnost o problematiki, o kateri govorimo, ne ve nič. Pri

oglašanju prodaje nepremičnin ni nobenega podatka o varnosti objektov. Navedel je primer pralnega stroja, ki ima vsak deklarirano energetsko učinkovitost. Pri nepremičninah se lobiji trudijo, da deklariranja potresne varnosti ne bi bilo. Po njegovem mnenju bi inženirji s primernim komuniciranjem lahko dosegli, da bi bile za vse objekte podobno deklarirane mehanska odpornost in stabilnost ter druge bistvene zahteve. Brez sodelovanja države to ni mogoče.

Dejan Prebil je omenil problem pravne varnosti gradbenih konstruktorjev, saj se ob nejasnih pravilih ne ve, kaj se od njih sploh pričakuje. Ti so tako lahko izpostavljeni očitkom in solidarni odgovornosti v primeru nepredvidenih izrednih dogodkov in napak, ki se sicer niso zgodile po njihovi krivdi.

Prof. dr. Matjaž Dolšek je menil, da se je država z odločitvijo, da izdelavo strokovnih pravil prepusti IZS, zelo enostavno znebila velike odgovornosti, ki bi jo sicer morala nositi sama. Omenil je primer žleda, za katerega je bila obtežba v standardu določena s povratno dobo pet let, kar pomeni, da bomo imeli podobne probleme, kot smo jih imeli pred leti, verjetno vsakih 20 let. Dvomi, da se zavedamo, kaj to pomeni. Ponovno je opozoril na nujnost informiranja javnosti. Posvet, kot je ta, vsekakor prispeva k temu in bilo bi jih treba organizirati bolj pogosto.

Dejan Prebil je opozoril na uveljavljeno napačno mnenje v praksi, da je »dober statik« ta, ki potrdi vsako rešitev. Po njegovem mnenju bi tak naziv zaslužil tisti, ki se zaveda tveganj in rešitve potrjuje z ustreznimi preverbami in kritičnim premislekom.

Dr. Leon Hladnik je opozoril na nejasno poimenovanje zveze »nesorazmerni stroški«, kar bo pogosto vodilo do napačnih odločitev glede rekonstrukcij. IZS bi moral zahtevati razlago od zakonodajalca.

Dr. Jaka Zevnik je omenil, da ima praktične izkušnje le iz rekonstrukcij manjših objektov, kjer je zelo težko uveljaviti stališča gradbenih konstruktorjev. Ugotavlja, da je bila ukinitelj revizije pri zahtevnih objektih velika napaka. Preseneča ga tudi razpis IZS, ki za številne zahtevne naloge od prihodnjega zaposlenega pooblaščenega inženirja zahteva le tri leta prakse.

Dejan Prebil je povedal, da novi Gradbeni zakon predvideva izdelavo in predložitev doku-

mentacije za izvedbo pred začetkom gradnje. To je boljše kot doslej, ko se je za določene objekte podpisovala le izjava projektanta v fazi pridobitve gradbenega dovoljenja, da je mehanska odpornost in stabilnost zagotovljena, projekt za izvedbo pa se v praksi sploh ni izdeloval. Pa še izjavo so podpisovali za to nekompetentni subjekti, tako da je bil marsikateri objekt zgrajen brez kakršnekoli vključitve gradbenega projektanta (statika), kar se mu ne zdi povsem razumno. Zanimalo so ga tudi izkušnje s pravilnikom za rekonstrukcije iz leta 1985.

Dragica Nabernik (ARES TIM) je opozorila na slabo usposobljenost izvajalcev. Pogosto se rekonstrukcij lotevajo brez načrtov in poznavanja obstoječega objekta. Za veliko napačno zastavljenih in izvedenih rekonstrukcij je odgovornost na strani lastnikov (oz. upravljavcev in zasebnikov), ki pa tudi do sedaj za večje posege v večstanovanjske objekte niso pridobili gradbenega dovoljenja niti strokovne ocene ali rešitve, ampak so izvedbo prepuščali obrtnikom, ki niso dovolj izkušeni na tem področju. Vse s težnjo po čim manjših stroških. Problematiko bi bilo treba rešiti sistemsko in zagotoviti, da se pred izvedbo posameznih posegov predpiše ali potrebuje mnenje konstruktorja in gradbeno dovoljenje.

Edo Velkavrh (Saning) je opozoril, da rekonstrukcije prevečkrat opravljajo neusposobljeni izvajalci brez potrebnih izkušenj in znanj. Številni investitorji se pozanimajo o vseh podrobnostih o zaključnih delih (okna, vrata, talne obloge ...), o statični utrditvi konstrukcije pa nič in jih ta niti ne zanima. Zato bi bilo nujno javnost o tem ustrezno izobraziti (kot se je javnost v zadnjih letih izobrazila o potrebnosti toplotne izoliranosti objekta) in s tem povečati ozaveščenost in pomen kvalitete v gradbeništvu. Na državni ravni bi bilo treba nujno urediti priznavanje usposobljenosti izvajalcev, podobno kot je to urejeno v Avstriji.

Peter Henčič je povedal, da imamo sedaj možnost, da v pravilniku o projektni dokumentaciji in pravilih stroke uredimo vsebino projekta za izvedbo, ki ga je treba izdelati pred začetkom del. Problem pa je pridobitev gradbenega dovoljenja za rekonstrukcije pri večstanovanjskih stavbah, pri čemer je postopek zahteven in stranke pogosto odvrne, da bi pridobile gradbeno dovoljenje.

Dejan Prebil je postavil vprašanje, kako ravnati pri ocenah obstoječih konstrukcij, pri čemer

je vrsta parametrov, ki jih lahko le približno določimo.

Prof. dr. Tatjana Isaković je pojasnila, da je to delno zajeto v faktorju zaupanja. Če ni nobenih konkretnih podatkov, se izvede simulacija projekta na podlagi podatkov, običajnih za objekte, ki so bili zgrajeni v tistem času kot obravnavani objekt. Za take primere upoštevamo prvo stopnjo vedenja. To seveda vodi v višjo ceno utrditve. Zato je smotno uporabiti različne metode za preiskavo konstrukcij, ki nam dajo več podatkov, in s tem znižati ceno utrditve.

Dejan Prebil je omenil še problem sprememb namembnosti in vzdrževanj. V predpisih ni ustrezno določeno, da se obtežbe ne smejo neugodno povečevati oz. da je v tem primeru treba narediti ustrezne analize.

Peter Henčič je menil, da mora to urediti vodja projekta.

Prof. dr. Tatjana Isaković je omenila problem številnih objektov v BTC, ki so bili iz skladišč predelani v trgovine, pri čemer konstrukcije niso bile ustrezno utrjene. Predpisi bi morali določiti obvezno sodelovanje gradbenih konstruktorjev. Pri starejših objektih bo stopnjo utrditve mogoče določiti v nacionalnem dodatku.

Franc Klobčar (IBE) je pritrdil Dejanu Prebilu glede zahteve, da bi moral pri projektiranju rekonstrukcij že od vsega začetka biti vključen pooblaščen gradbeni inženir.

Aleš Kovač (JUB) je povedal, da se jim pogosto dogaja, da toplotno izolacijo in novo fasado nameščajo na objekte, ki očitno ne izpolnjujejo zahteve po mehanski odpornosti in stabilnosti. Po njegovem mnenju bi pred energetsko sanacijo bila nujna izjava gradbenega konstruktorja, da je objekt mehansko odporen in stabilen.

Dr. Leon Hladnik: V Ekoskladu na to odgovarjajo, da ni predpisa, ki bi to določal. Meni, da bi bila za objekte potrebna tudi »potresna« izkaznica.

Aleš Kovač (JUB) se je vprašal, kdo bo glede na sedanje stanje odgovarjal, če bo prišlo do porušitev energetsko saniranih in potresno odpornih objektov. Opozoril je tudi na problem sidranja toplotnoizolacijskih oblog, izoliranje toplotnih mostov in vodovpojnost nekaterih materialov za toplotno izolacijo.

Prof. dr. Janez Duhovnik je opozoril, da je razlog za nekakovostno delo posameznih gradbenih inženirjev na splošno, ne le pri rekonstrukcijah, tudi preširoko pooblastilo, ki ni primerno za tako razvejano stroko, kot je gradbeništvo. Meni, da bi za pridobitev pooblastila morale biti odločilne reference, ki bi jih mlajši pridobivali pri delu pod vodstvom izkušenih pooblaščenih inženirjev za posamezna ožja strokovna področja. Evidenco referenc bi lahko vodil IZS. S tem bi rešili tudi problem prekrivanja delovnih področij nekaterih strok.

N. N. je menil, da bi gradbeniki morali narediti red znotraj svojega ceha.

Dr. Jaka Zevnik je povedal, da je strokovni izpit ponekod v tujini strožji in temelji le na zagovoru primerno zahtevnega referenčnega projekta.

Dejan Prebil je povedal, da naj bi v prihodnje potekal strokovni nadzor članov IZS, za kar bo treba še postaviti ustrezen sistem znotraj zbornice. Vse je pozval tudi k aktivnemu sodelovanju pri urejanju strokovnih vprašanj.

Prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov je menila, da gradbeni konstruktorji v primeru objektov kulturne dediščine ne bi smeli popuščati zahtevam drugih strok na račun zagotavljanja ustreznih mehanske odpornosti in stabilnosti.

Dr. Jaka Zevnik je opozoril na to, da se med gradbeniki vedno najde kdo, ki bo namesto inženirja, ki se ne strinja s predlagano rešitvijo, podpisal neustrezno rešitev.

Po razpravi o etiki in disciplini pooblaščenih inženirjev je **Dejan Prebil** dejal, da bo predvideni nadzor razrešil nekatera tovrstna vprašanja.

Marjan Ortar (DRI) je pritrdil zahtevi po vključenosti gradbenega konstruktorja na začetku projektiranja posegov v objekt.

Dejan Prebil je omenil, da bo treba podrobneje opisati posege v objekt.

Marjan Ortar meni, da bi poleg spodbud za izvedbo potrebnih rekonstrukcij bile potrebne tudi kazni za neupoštevanje pravil pri rekonstrukcijah.

Z zahtevo po vključenosti gradbenih inženirjev na začetku projektiranja rekonstrukcij se je strinjal tudi **Milan Prša** (MPI). Opozoril je na zlorabo izjav o izpolnjevanju zahtev glede mehanske odpornosti in stabilnosti manj zahtevnih objektov, ki jih brez ustreznih podlag podpisujejo vodje projektov iz vrst arhitektov in drugih strok. V upravnih enotah to sprejemajo delavci brez ustreznega gradbeniškega znanja. Opozoril je tudi na po njegovem mnenju preširoko tolmačenje glede del v javno korist, ki se uporablja pri infrastrukturnih objektih. Pri tem so kriteriji za projektante vzdrževalnih del prenizki. Po njegovem mnenju je najbolj pomemben razlog za neusposobljenost posameznikov neobstoje vzgoje mladih strokovnjakov, kar je bilo včasih uveljavljeno v večjih podjetjih. Posledično lahko vsak dela vse.

Dejan Prebil je povedal, da je stroka v okviru IZS nasprotovala rešitvi z izjavo, vendar pri zakonodajalcu ni bila upoštevana.

Marjan Ortar je menil, da je za stanje v gradbenih podjetjih krivo predvsem to, da so se v njih najbolj uveljavili »mešetarji«, stroka pa ni več pomembna. Na gradbiščih kvalificiranih delavcev skoraj ni več.

N. N. je podobno zaskrbljena zaradi stanja na gradbiščih. Čeprav smo v zadnjih dvajsetih letih posodabljali predpise, se je stanje na gradbiščih stalno slabšalo.

Na vprašanje **Dejana Prebila** o uporabnosti Pravilnika o tehničnih normativih za sanacijo, ojačitve in rekonstrukcijo objektov visoke gradnje, ki jih je poškodoval potres, ter za rekonstrukcijo in revitalizacijo objektov visoke gradnje iz leta 1985 je **Milan Prša** odgovoril, da so ga pred leti koristno uporabili pri rekonstrukciji gradu pri Dravogradu.

Posvet je bil zaključen ob 16. uri.

Posnetek posveta najdete na <http://www.izs.si/e-izobrazevanja/strokovni-dogodki/rekonstrukcije-objektov-z-vidika-mehanske-odpornosti-in-stabilnosti-objektov-2912018/>.

Dejan Prebil, univ. dipl. inž. grad.
prof. dr. Janez Duhovnik, univ. dipl. inž. grad.

ZVEZA DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE

vabi člane na

REDNO SKUPŠČINO,

ki bo v četrtek, 31. maja 2018, s pričetkom ob 13. uri, v prostorih Hotela Evropa, Krekov trg 4, Celje.

Predsednik ZDGITS
doc. dr. Andrej Kryžanowski, univ. dipl. inž. grad.