



I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



AVTORJI: TOMAŽ STRMOLE, univ. dipl. inž. grad.
Dr. KLEMEN REJEC, univ. dipl. inž. grad.
DEJAN PREBIL, univ. dipl. inž. grad.
RECENZENT: Dr. PETER KANTE, univ. dipl. inž. grad.

PRIROČNIK ZA PROJEKTIRANJE MANJŠIH REKONSTRUKCIJ

PRIROČNIK ZA PROJEKTIRANJE MANJŠIH REKONSTRUKCIJ

AVTORJI: TOMAŽ STRMOLE, univ. dipl. inž. grad.
Dr. KLEMEN REJEC, univ. dipl. inž. grad.
DEJAN PREBIL, univ. dipl. inž. grad.

RECENZENT: Dr. PETER KANTE, univ. dipl. inž. grad.

Izdala:
Inženirska zbornica Slovenije
Jarška cesta 10 b, Ljubljana

Oblika izdaje:
elektronska verzija, dostopno na www.izs.si

Ljubljana, februar 2025



Kazalo vsebine

1	Uvod	6
2	Spremembe obstoječe konstrukcije in predvidenih projektnih vplivov	8
2.1	Odstranitev	8
2.2	Prizidava	9
2.3	Rekonstrukcija	9
2.4	Nujna rekonstrukcija	10
2.5	Manjša rekonstrukcija	11
2.6	Sprememba namembnosti	13
2.7	Vzdrževanje objekta,	13
2.8	Vzdrževalna dela v javno korist	14
2.9	Izpolnjevanje zahtev ob spreminjanju objektov	14
	2.9.1 Osnovne zahteve zakonodaje	14
	2.9.2 Zakonske olajšave pri zagotavljanju bistvenih zahtev obstoječih objektov	15
	2.9.3 Preverba obstoječega stanja in opredelitev projektne naloge	15
	2.9.4 Večstanovanjski objekti	16
3	Ohranjanje ali večanje potresne odpornosti objektov, ki so podvrženi manjšim rekonstrukcijam	18
4	Posamezni posegi v okviru manjših rekonstrukcij	21
4.1	Statične ojačitve posameznega ali več posameznih konstrukcijskih elementov	22
	4.1.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice	22
	4.1.2 Strokovni komentar	23
	4.1.3 Primeri	25
4.2	Zamenjava istovrstnih posameznih konstrukcijskih elementov, v katero spada na primer zamenjava ostrešja ali delov medetažne konstrukcije	28
	4.2.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice	28
	4.2.2 Strokovni komentar	28
	4.2.3 Primeri	30
4.3	Zamenjava elementov javnega vodovoda in javne kanalizacije	31
	4.3.1 Strokovni komentar	31

4.4	Dolbenje utorov in niš v nosilno konstrukcijo	31
4.4.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	31
4.4.2	Strokovni komentar	32
4.4.3	Primeri	33
4.5	Izvedba odprtih in večjih konstrukcijskih prebojev ter povečanje obstoječih odprtih v objektu, ki ne presegajo ene tretjine površine posameznega konstrukcijskega elementa in niso širši od 2 m	33
4.5.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	33
4.5.2	Strokovni komentar	34
4.5.3	Priporočila za izvajanje večjih inštalacijskih prebojev v nosilnih elementih	35
4.5.4	Primeri	38
4.6	Povečanje obstoječih prebojev fasade stavbe do 2 m, pri čemer velikost povečanja odprtine ne sme presegati ene tretjine površine fasade	38
4.6.1	Povzetek navodil iz tehnične smernice	38
4.6.2	Strokovni komentar	38
4.6.3	Primeri	39
4.7	Novi preboji fasade stavbe, če je ravnina fasade, na kateri se izvajajo preboji, od meje zemljišča drugega lastnika oddaljena več kot 2 m, pri čemer velikost novih prebojev ne presega ene tretjine površine fasade in noben preboj ni širši od 2 m	40
4.7.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	40
4.7.2	Strokovni komentar	40
4.8	Vgradnja dvigala v notranjosti objekta, s katerim se posega v nosilno konstrukcijo	41
4.8.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	41
4.8.2	Strokovni komentar	41
4.8.3	Primeri	42
4.9	Manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta, ter pomeni izvedbo posameznih konstrukcijskih elementov na objektu (npr. izvedba frčade, vsaj z dveh strani odprt nadstrešek na obstoječi pohodni strehi, dvig obodnega zidu pod poševno streho za višino horizontalne vezi za največ 0,3 m)	43
4.9.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	43
4.9.2	Strokovni komentar	43
4.9.3	Primeri	44
4.10	Prizidava nakladalnih ramp in klančin	45
4.10.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	45
4.10.2	Strokovni komentar	45
4.10.3	Primeri	45
4.11	Izvedba nepohodnega konzolnega nadstreška površine do 6 m ²	46
4.11.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	46
4.11.2	Strokovni komentar	46
4.11.3	Primeri	46
4.12	Prizidava zunanjega odprtega stopnišča ali dvigala, ki ne povezuje več kot treh etaž in je zunanji rob stopnišča ali dvigala oddaljen od sosednjega objekta drugega lastnika več kot 4 m	47

4.12.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	47
4.12.2	Strokovni komentar	47
4.12.3	Primer	47
5	Vzdrževanje objekta	49
5.1	Uvod	49
5.2	Vrste del	50
5.3	Dovoljeni posegi v nosilno konstrukcijo	50
5.3.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	51
5.3.2	Strokovni komentar	51
5.4	Povečanje obremenitve na konstrukcijske elemente	53
5.4.1	Povzetek priporočil iz tehnične smernice	53
5.4.2	Strokovni komentar	54
5.5	Poslabšanje pogojev temeljenja	57
5.6	Dodatni komentarji in priporočila	59
6	Nadzor nad izvedbo manjše rekonstrukcije	60
7	Ugotovitve in zaključki	62

1 Uvod

Gradbeni objekti morajo izpolnjevati bistvene zahteve. To so gradbenotehnične lastnosti, ki jih morajo izpolnjevati za zagotavljanje njihove varne in učinkovite uporabe. Bistvene zahteve so navedene v Gradbenem zakonu (GZ-1)¹, kot prva in najpomembnejša med njimi pa je navedena mehanska odpornost in stabilnost. V tem priročniku obravnavamo izpolnjevanje te bistvene zahteve pri načrtovanju in izvajanju manjših rekonstrukcij. Posredno se bomo dotaknili tudi izpolnjevanja omenjene zahteve pri nekaterih drugih sorodnih posegih. Nekoliko podrobneje bomo obravnavali tudi vzdrževanje, saj se je nabor del, ki spadajo v to kategorijo z uvedbo pojma manjša rekonstrukcija precej spremenil.

Vsak poseg v nosilno konstrukcijo obstoječega objekta ali spreminjanje predpostavk, na podlagi katerih je bila nosilna konstrukcija projektirana, vpliva na nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti. Posegi lahko variirajo vse od tistih, ki nimajo pomembnega vpliva na varnost, uporabnost in trajnost konstrukcije, do skrajnih primerov, ki bi lahko ob nestrokovnem postopanju vodili tudi do porušitve objekta. Za kakšen primer gre pri nekem konkretnem posegu, je brez vključitve ustreznega strokovnjaka s področja gradbeništva bolj ali manj le ugibanje. Za ustrezno ovrednotenje vpliva posega so namreč potrebna specialistična znanja, s katerimi je mogoče zagotoviti ne le ustrezno integriteto konstrukcije pri vsakdanjih razmerah, pač pa tudi njeno zanesljivost pri zahtevnejših okoliščinah. Slednje so npr. pojavi izrednih sunkov vetra, izredne snežne obtežbe, poplave, ipd. Do škode zaradi izrednih vremenskih pojavov prihaja razmeroma pogosto, kar povzroči, da je v zavesti ljudi bolj kot ne prisotno zavedanje, da se je potrebno pred temi pojavi zaščiti.

Nekoliko drugače je v primeru nastopa močnejših potresov, ki imajo na območju Slovenije daljšo povratno dobo. Dve desetletji sta minili od zadnjega močnejšega potresa na ozemlju Slovenije (Zgornje Posočje 2004) in večina slovenskega prebivalstva je že pozabila na njegove uničujoče posledice. Zato opažamo, da mnogi investitorji in gradbeni obrtniki, ki za njih izvajajo dela, nimajo zadostnega zavedanja kakšna je lahko rušilna moč potresov. To kljub temu, da bi nas morali rušilni potresi, ki se neprestano dogajajo v naši bližini (npr. L'Aquila 2009, Emilija – Romanja 2012, Petrinja 2020 in Zagreb 2020) opominjati in bolj motivirati k izvajanju ukrepov za povečanje odpornosti družbe pred temi ekstremnimi naravnimi pojavi.

¹ Gradbeni zakon (GZ-1), Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP in 133/23

Na področju Slovenije, ki je v celoti opredeljeno kot seizmično, je poseben izziv zagotavljanje zadostne potresne odpornosti objektov – tudi v primeru del, ki so opredeljena kot manjša rekonstrukcija. Zakonsko urejanje tega področja vsekakor prispeva k večji strokovnosti pri opravljanju manjših gradbenih posegov, kar zajema ne poslabšanja ali celo izboljšanja potresnega obnašanja obstoječih stavb.

Kljub temu, da zakonska uvedba pojma manjše rekonstrukcije predstavlja občuten napredek pri zagotavljanju varnosti obstoječih objektov tudi po izvedbi naknadnih posegov, s tem področje še vedno ni urejeno zadostno in dokončno. Mnogo stvari namreč ostaja nejasnih ali nedorečenih. Pojavila pa so se tudi nekatera nova vprašanja in dileme, ki bi jih bilo potrebno za uspešno in učinkovito praktično uporabo mehanizma manjših rekonstrukcij nujno doreči. To se kaže tudi v praksi, saj si različni akterji zakonodajo tolmačijo zelo različno, predvsem glede tega, kaj točno se v okviru manjše rekonstrukcije lahko izvaja in kaj vse obsega delo v ta namen vključenih pooblaščenih strokovnjakov. Mnoge dileme se porajajo tudi strokovnjakom samim. Vse naštetu pa neposredno vpliva na nivo zagotavljanja varnosti objektov.

Z namenom postavitve vodil, ki bi kar najbolj zapolnila vrzeli aktualne regulative in razjasnile, kako z manjšo rekonstrukcijo zagotoviti ustrezen nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti objekta, predvsem pa zagotoviti, da poseg na ta nivo ne bo deloval škodljivo, se je Matična sekcija gradbenih inženirjev IZS odločila, da pripravi ta priročnik.

2 Spremembe obstoječe konstrukcije in predvidenih projektnih vplivov

V skladu z Gradbenim zakonom (GZ-1) je spreminjanje konstrukcije in projektnih vplivov mogoče na več načinov:

- odstranitev,
- prizidava objekta,
- rekonstrukcija,
- nujna rekonstrukcija,
- manjša rekonstrukcija,
- sprememba namembnosti,
- vzdrževanje objekta,
- vzdrževalna dela v javno korist

V tem priročniku se bomo podrobneje posvetili predvsem manjšim rekonstrukcijam. Zaradi boljše razjasnitve, kateri posegi sploh spadajo v to kategorijo, pa moramo poznati tudi druge možnosti spreminjanja konstrukcije in projektnih vplivov v skladu z GZ-1.

2.1 Odstranitev

Definicija GZ-1:

Odstranitev je izvedba del, s katerimi se odstranijo, porušijo ali razgradijo vsi nadzemni in podzemni deli objekta.

Razen za odstranitev zahtevnega ali manj zahtevnega objekta, ki se dotika objekta na tuji sosednji nepremičnini ali je od njega oddaljen manj kot en meter, zakon pridobitev gradbenega dovoljenja in prijave začetka gradnje za odstranitev objekta ne zahteva. Kljub temu je pri marsikaterih odstranitvah vključitev pooblaščenega strokovnjaka s področja gradbeništva (PI-G) praktično neobhodna. Vplivi na sosednje objekte namreč niso vedno omejeni le na oddaljenost enega metra, prav tako ne na dejstvo, kakšne zahtevnosti je objekt. Naj tu opozorimo le na primer odstranjevanja objektov na zemeljskih pobočjih, kjer ima vsak poseg v teren lahko pomemben vpliv na stabilnost terena na širšem območju.

2.2 Prizidava

Definicija GZ-1:

Prizidava je gradnja, pri kateri se gabariti obstoječega objekta povečajo v horizontalni ali vertikalni smeri.

Za prizidavo veljajo enaka pravila, kot za novogradnjo. To pomeni, da mora vsem veljavnim predpisom v času graditve prizidave ustrezati celoten objekt, vključno z obstoječim delom objekta.

2.3 Rekonstrukcija

Definicija GZ-1:

Rekonstrukcija je spreminjanje tehničnih značilnosti obstoječega objekta, pri čemer se spreminjajo njegovi konstrukcijski elementi, zmogljivost ali izvedejo druge izboljšave, pri čemer se mora ohraniti vsaj del konstrukcijskih elementov obstoječega objekta, in se gabariti objekta praviloma ne povečajo, lahko pa se zmanjšajo. Povečanje gabaritov je v okviru rekonstrukcije mogoče le zaradi usklajevanja z bistvenimi zahtevami, kot jih za objekte določajo predpisi, ki urejajo graditev. Rekonstrukcija je tudi takšna sprememba namembnosti, zaradi katere se objekt razvrsti v višjo vrsto zahtevnosti v skladu s predpisom, ki ureja razvrščanje objektov glede na zahtevnost gradnje.

GZ-1 za rekonstrukcijo enako kot za novogradnjo predpisuje pridobitev gradbenega dovoljenja, prijavo začetka gradnje in pridobitev uporabnega dovoljenja.

Definicija rekonstrukcije v zakonu je sicer sama po sebi nepopolna, ker ni zadovoljivo pojasnjeno, kaj točno so tehnične značilnosti objekta, kaj sprememba konstrukcijskih elementov, kaj se šteje za zmogljivost in kaj je mišljeno z drugimi izboljšavami, saj je prav vsak nameravan poseg v konstrukcijo namenjen takim in drugačnim izboljšavam. Te zakonske nedorečenosti niso urejene niti v podrejenih aktih, zato je tolmačenje za uporabo v praksi težavno, predvsem pa se zapisana določila lahko razlaga zelo različno.

Med rekonstrukcije vsekakor spadajo posegi, s katerimi se tako ali drugače spreminja geometrija konstrukcije oz. konstrukcijskih elementov, in ki presegajo merila za manjše rekonstrukcije. Med rekonstrukcije pa lahko štejemo tudi posege, s katerimi se povečujejo projektni vplivi na konstrukcijo, kot je npr. sprememba s prvotnim projektom predvidene obtežbe (če se te ne razvrščajo med manjše rekonstrukcije). S tem se namreč povečuje obremenitev konstrukcije in posledično zmanjšuje nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti, morda tudi do mere, da je resno ogrožena varnost objekta. Smatramo torej lahko, da gre tudi v primeru spremembe obremenitve konstrukcije za spreminjanje tehničnih značilnosti objekta in spremembo konstrukcijskih elementov, saj so ti bolj obremenjeni, kot predvideno pred posegom.

Zakon med rekonstrukcije uvršča le spremembe namembnosti, zaradi katere se objekt razvrsti v višjo vrsto zahtevnosti v skladu s predpisom, saj so za objekte različnih zahtevnosti predpisane različne zahteve, s preskokom v višjo vrsto zahtevnosti pa je tako potrebno zadostiti tudi nekaterim zahtevam, ki jim prej sicer ni bilo potrebno. Četudi se pri taki spremembi namembnosti ne poseže v konstrukcijo objekta, se lahko z novo predvideno uporabo neugodno spremenijo projektni vplivi, ki pomembno vplivajo na nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti (npr. pričakovana obtežba), marsikdaj pa ob spremembi namembnosti veljajo tudi drugi tehnični predpisi, kot so veljali v času gradnje objekta. Zato je nujno, da PI-G tudi pri takih rekonstrukcijah preveri vse novo nastale okoliščine ter preveriti, ali se okoliščine glede zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti spreminjajo in če se, računsko preveri ter dokaže ustrezno zagotavljanje te bistvene zahteve.

Posebno pozornost je potrebno nameniti objektom, katerih namembnost se spreminja iz nezahtevne v manj zahtevne. Za nezahtevne objekte preverba mehanske odpornosti in stabilnosti morda ni bila izvedena, saj to danes ni predpisano, potrebno pa je upoštevati, kdaj se je objekt gradil in kakšni so bili predpisi takrat.

2.4 Nujna rekonstrukcija

Z izrazom nujna rekonstrukcija v tem poglavju opisujemo rekonstrukcijo, ki jo GZ-1 opredeljuje kot nujno za zmanjšanje ali odpravo posledic naravnih in drugih nesreč in s katero se vzpostavi prejšnje stanje objekta, pri čemer se lega, gabariti, namembnost in zunanost objekta ne spremenijo, in se z deli začne najpozneje v treh mesecih po naravni ali drugi nesreči, izvaja le na podlagi prijave začetka gradnje. Enak izraz je uporabljen tudi v Pravilniku o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov².

Za tako rekonstrukcijo torej pridobitev gradbenega in uporabnega dovoljenja ni potrebno; ob prijavi začetka gradnje pa je potrebna le izjava pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva³, da stanje obstoječega objekta dopušča izvedbo del, ki so nujna za zmanjšanje ali odpravo posledic naravnih in drugih nesreč in s katerimi se vzpostavi prejšnje stanje. Ta izjava je lahko le pogojna, saj je to odvisno od tega, kako se bodo rekonstrukcijska dela izvajala, kar pa brez ustrezne izvedbene dokumentacije ni mogoče vedeti, zato v tem primeru ni jasno, kaj se z izjavo sploh potrjuje. Na osnovi prvotne izvedbene projektne dokumentacije, če je ta sploh na voljo, je to le izjemoma mogoče, saj je potrebno predvideti tudi ustrezne sanacijske ukrepe, ki jih ta ne vsebuje, morda tudi ustrezno povezavo ali sidranje preostanka obstoječega objekta z novimi konstrukcijskimi elementi ali deli konstrukcijskih elementov (npr. del armiranobetonskega elementa). Predvsem v primerih večjih poškodb bo torej praviloma potrebno izdelati novo izvedbeno dokumentacijo ali nove dele osnovne izvedbene projektne dokumentacije, šele nato pa bo mogoče pričeti z izvedbo.

² Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, Uradni list RS, št. 30/23

³ Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, Priloga 21

PI-G lahko izjavo, da stanje obstoječega objekta dopušča izvedbo del, ki so nujna za zmanjšanje ali odpravo posledic naravnih in drugih nesreč in s katerimi se vzpostavi prejšnje stanje, podpiše šele takrat, ko je izdelana dokumentacija, na osnovi katere se bo taka rekonstrukcija izvajala in ko so izvedeni vsi potrebni računi in analize, s katerimi je dokazano, da bo taka rekonstrukcija ustrezna. Kompetence za izvedbo takih analiz ima PI-G.

Mehanizem nujne rekonstrukcije pa bo v mnogih primerih poškodovanih objektov neprimeren, saj poškodbe marsikdaj razgalijo ravno neprimernost prejšnjega stanja (npr. večje poškodbe starejših objektov ob potresu). V takih primerih predlagamo, da se takega mehanizma ne poslužuje, pač pa se objekt strokovno rekonstruira ali celo zgradi na novo na način, da se zagotovi boljše in varnejše stanje, ki bo zagotavljalo odpornost na vnovičen nastanek okoliščin, ki so privedle do poškodb. Hkrati je to tudi priložnost, da se naslovi in izboljša še druge lastnosti objekta v skladu z novimi standardi in dognanji stroke, namesto da se gradi v skladu s starimi in z več vidikov zastarelimi tehničnimi predpisi, ki so veljali v času prvotne gradnje objekta.

2.5 Manjša rekonstrukcija

Definicija GZ-1:

Manjša rekonstrukcija so dela, ki niso vzdrževanje objekta in niso rekonstrukcija, so pa izboljšava ali zamenjava več posameznih konstrukcijskih elementov, s katero se ne ogroža stabilnost konstrukcije, zamenjava elementov javnega vodovoda, javne kanalizacije, večji preboji konstrukcije, vgradnja dvigal v notranjosti objekta in manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta, ter prizidava zunanega stopnišča ali dvigala, ki ne povezuje več kot treh etaž.

Za manjšo rekonstrukcijo ni potrebno pridobiti ne gradbenega, ne uporabnega dovoljenja, ne izvesti prijave začetka gradnje. GZ-1 določa, da se manjša rekonstrukcija izvaja le na podlagi pisnega mnenja pooblaščenega strokovnjaka s področja gradbeništva¹, prizidavo zunanega stopnišča ali dvigala pa tudi na podlagi pisnega mnenja pooblaščenega arhitekta, s katerim se predvidi rešitev, ki gradbenotehnične lastnosti objekta izboljša ali vsaj ne poslabšuje. Pooblaščen strokovnjak s področja gradbeništva⁴ po izvedeni manjši rekonstrukciji ustreznost izvedenih del pisno potrdi.

Uredba o razvrščanju objektov⁵ (v nadaljevanju uredba) določa, da manjša rekonstrukcija ne sme ogrozati ali poslabšati gradbenotehničnih lastnosti objekta ter da se na ovoju objekta izvaja tako, da se s posegi bistveno ne odstopa od prvotne zasnove objekta.

⁴ Upošteva se Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID - Uradni list RS, št. 61/17 in 133/22 – odl. US) je to lahko le pooblaščen inženir gradbenih konstrukcij (PI-G). Več v spletni novici »MNP smo vprašali, kdo lahko podaja mnenja pri manjših rekonstrukcijah in objavljamo odgovor« (<https://www.izs.si/aktualno/novice/mnvp-smo-vprasali-kdo-lahko-podaja-mnenja-pri-manjsih-rekonstrukcijah>). Mnenje pred in po izvedbi manjše rekonstrukcije izdelata na obrazcih iz Priloga 20A in 20E, ki sta sestavni del Pravilnika o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov.

⁵ Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22)

Manjše rekonstrukcije so podrobneje navedene v Prilogi 2 uredbe glede na vrsto del, razvrstitev in merila pa pojasnjuje še Tehnična smernica TSG-V-006:2022⁶ (v nadaljevanju tehnična smernica). Podrobneje o tem v poglavjih v nadaljevanju.

Podobno, kot pri nujni rekonstrukciji, tudi pri manjši rekonstrukciji velja, da lahko PI-G mnenje pripravi le pod pogojem, da se izdela izvedbena dokumentacija, iz katere je povsem jasno razvidno, na kakšen način bodo dela potekala in kakšno bo končno stanje po izvedbi. Pred tem mora izvesti vse potrebne izračune in analize, s katerimi dokaže, da manjša rekonstrukcija mehanske odpornosti in stabilnosti objekta ne bo poslabšala in jih tudi prikazati v izvedbeni dokumentaciji na osnovi katere bo podal mnenje. Tako morajo biti navedene vse okoliščine in vhodni podatki, na osnovi katerih so bile izvedene analize, razvidne morajo biti metode analiz ter predstavljeni rezultati (podobno kot pri načrtu gradbenih konstrukcij za novogradnjo). Ker so manjše rekonstrukcije marsikdaj manjše samo z vidika dovoljevanja, ne pa tudi z vidika vpliva na mehansko odpornost in stabilnost, bo marsikdaj potrebno izdelati tudi preverbo mehanske odpornosti in stabilnosti objekta v celoti. Tak primer je odstranitev delov sten, kar vpliva na spremembo togosti celotnega objekta, posledično pa tudi na spremembo njegove potresne odpornosti.

Pri določitvi ustreznosti rešitev ter pri izvedbi potrebnih izračunov in analiz za zagotovitev ustrezne mehanske odpornosti in stabilnosti objekta je potrebno upoštevati dejansko stanje objekta. Pri tem je potrebno v obzir vzeti tudi vse morebitne pretekle posege v konstrukcijo objekta, ki lahko pomembno vplivajo na obnašanje konstrukcije.

Ena večjih pomanjkljivosti mehanizma manjše rekonstrukcije je, da ni predpisano, da bi bilo potrebno po izvedbi manjše rekonstrukcije spremembe obstoječega objekta vnesti v projektno dokumentacijo izvedenih del, če ta obstaja. To je kljub temu zelo priporočljivo, saj je to bistveno za prihodnje vzdrževanje objekta in morebitne bodoče posege v konstrukcijo. Pomanjkanje informacij o preteklih posegih pa je lahko še posebej kritično v primeru deljenega lastništva prostorov znotraj ene stavbe (npr. večstanovanjska stavba), kjer celotne konstrukcije ni mogoče vedno niti vizualno preveriti, saj dostop do vseh prostorov ni vedno mogoč. To lahko vodi tudi v situacijo, ko se neodvisno ena od druge vsaka zase izvedejo različne manjše rekonstrukcije, katerih skupen vpliv na konstrukcijo bi lahko nekontrolirano ogrozil mehansko odpornost in stabilnost objekta.

Več o manjših rekonstrukcijah v nadaljevanju.

⁶ Tehnična smernica TSG-V-006:2022 - Razvrščanje objektov, Ministrstvo za okolje in prostor, julij 2022

2.6 Sprememba namembnosti

Definicija GZ-1:

Sprememba namembnosti je sprememba namena objekta ali njegovega dela, ki se izvede samostojno ali hkrati z vzdrževanjem, manjšo rekonstrukcijo, rekonstrukcijo ali prizidavo. Za spremembo namembnosti se ne šteje, če se namembnost spreminja v okviru podrazreda v skladu s predpisom, ki ureja klasifikacijo vrst objektov CC-SI, in če se spreminja namembnost znotraj razreda poslovnih in upravnih stavb (razred CC-SI 1220), z izjemo podrazreda Konferenčne in kongresne stavbe (podrazred CC-SI 12204) ali znotraj razreda Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine (razred CC-SI 1130).

Za spremembo namembnosti je potrebna pridobitev gradbenega in uporabnega dovoljenja, ne pa tudi prijava začetka gradnje.

V skladu z definicijo rekonstrukcije se sprememba namembnosti, zaradi katere se objekt razvrsti v višjo vrsto zahtevnosti v skladu s predpisom, ki ureja razvrščanje objektov glede na zahtevnost gradnje, uvršča med rekonstrukcije, v okviru katere se vključi PI-G.

Čeprav zakon tega izrecno ne določa, lahko smatramo, da je vključitev PI-G nujna tudi pri spremembah namembnosti, kjer se sicer razvrstitev objekta glede na zahtevnost ne spremeni, način uporabe objekta pa se vendarle spremeni do te mere, da se neugodno spreminjajo tudi projektni vplivi in posledično obremenitev konstrukcije. Slabost zakonodaje je, da ob spremembah namembnosti ne zagotavlja avtomatske vključitve PI-G, da bi preveril, ali spremenjen način uporabe neugodno vpliva na obremenitev konstrukcije, ostali udeleženci pa za to niso ustrezno usposobljeni in tega ne morejo vedno zaznati. Predlagamo, da se PI-G v primeru spremembe namembnosti v vsakem primeru vključi že v zgodnji fazi projektiranja, saj se lahko le tako določi način nadaljnjega projektiranja.

2.7 Vzdrževanje objekta

Definicija GZ-1:

Vzdrževanje objekta so dela, namenjena ohranjanju uporabnosti in vrednosti objekta, izboljšave, ki upoštevajo napredek tehnike, in manjši inštalacijski preboji.

Za posege, ki spadajo med vzdrževanje objekta pridobitev gradbenega in uporabnega dovoljenja ter prijava gradnje niso potrebni.

Uredba določa, da so vzdrževanje objekta dela, ki se izvajajo v obstoječem objektu ali na njem ali na območju njegove zunanje ureditve in so navedena v Prilogi 3 uredbe.

Vsi posegi, ki so navedeni v tej prilogi, pa niso nujno nepomembni za zagotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti objekta, zato pri tistih, ki bi lahko imeli pomemben vpliv predlagamo previdnost in vključitev PI-G vsaj za podajo začetnega mnenja o njihovem vplivu, po potrebi pa tudi

izvedbo ustreznih analiz. Še posebej kritični so v mnogih neugodnih primerih lahko inštalacijski preboji konstrukcijskih elementov premera vse do 16 cm ali zemeljska dela na vplivnem območju temeljenja objekta.

Več o delih, ki pomenijo vzdrževanje objekta v poglavju 5.

2.8 Vzdrževalna dela v javno korist

Definicija GZ-1:

Vzdrževalna dela v javno korist je izvedba takšnih vzdrževalnih in drugih del, za katere je v posebnem zakonu ali predpisu, izdanem na podlagi takšnega posebnega zakona, določeno, da se za zagotavljanje opravljanja določene vrste gospodarske javne službe lahko spremeni tudi zmogljivost objekta in z njo povezana velikost objekta.

Za posege, ki spadajo med vzdrževalna dela v javno korist pridobitev gradbenega in uporabnega dovoljenja ter prijava gradnje niso potrebni. Ta dela določajo posebni predpisi s področij energetike, rudarstva, gospodarjenja z gozdovi, elektronskih komunikacij, cest, železnic in žičniških naprav, upravljanja voda ter drugih področij, razen če so določbe uredbe glede vzdrževalnih del za investitorja ugodnejše.

Posebni predpisi za taka dela v določenih primerih glede zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti ne podajajo posebnih zahtev, čeprav ni nujno, da vpliva ni, zato je potrebno biti pri takih posegih še toliko bolj previden ter zagotoviti vključitev ustreznih strokovnjakov.

2.9 Izpolnjevanje zahtev ob spreminjanju objektov

2.9.1 Osnovne zahteve zakonodaje

V 25. členu GZ-1 je zapisano, da se morajo rekonstrukcija, manjša rekonstrukcija, vzdrževanje, vzdrževalna dela v javno korist in sprememba namembnosti izvajati tako, da so izpolnjene bistvene in druge zahteve, ki veljajo v času spreminjanja objekta, pri čemer se preverjanje izpolnjevanja teh zahtev omeji na tiste bistvene in druge zahteve, ki so predmet spreminjanja objekta. Ta zahteva pa se ne uporablja, če je to tehnično neizvedljivo ali povezano z nesorazmernimi stroški, pri spreminjanju objektov pa se gradbenotehnično stanje objekta ne sme poslabšati. V objektih, varovanih na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, lahko projektirane ali izvedene rešitve odstopajo ali ne dosežajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, če to izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca za področje kulturne dediščine, pri čemer z odstopanjem ne smejo biti neposredno ogroženi varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, sosednje nepremičnine ali okolje.

Če je objekt varovan na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine je potrebno pred izvedbo posegov pridobiti pogoje in mnenje pristojnega mnenjedajalca za področje kulturne dediščine.

2.9.2 Zakonske olajšave pri zagotavljanju bistvenih zahtev obstoječih objektov

Zakonska zahteva, da je treba postopati tako, da bodo izpolnjene bistvene in druge zahteve, veljavne v času spreminjanja objekta, pomeni, da bi morali objekti, ki so sicer zgrajeni v skladu s tehničnimi predpisi, ki danes niso več veljavni, po posegu v celoti zadoščati zahtevam aktualnih predpisov. Danes veljavni standardi Evrokod, s katerimi dokazujemo bistveno zahtevo mehanske odpornosti in stabilnosti, so v splošnem bistveno strožji od starejših tehničnih predpisov. Vendar zakonodaja dovoljuje, da aktualnim standardom za zagotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti ni treba zadostiti, če je to »tehnično neizvedljivo« ali »povezano z nesorazmernimi stroški«, pri čemer se »gradbenotehnično stanje objekta ne sme poslabšati«. Velika zakonska nedorečenost je, da ni pojasnjeno, kdaj so stroški »nesorazmerni«. Tako lahko investitorji stroške tolmačijo za nesorazmerne skoraj ob vsaki rekonstrukciji, s tem pa se izgubil del motivacije za sistematično dvigovanje nivoja varnosti grajenega okolja s prepotrebni ojačitvami konstrukcij, kar se lahko izkaže za usodno ob nastanku izrednih dogodkov, kot je na primer močnejši potres. Nekateri starejši objekti so namreč predvsem potresno izredno slabo odporni, saj je bilo znanje o potresno odporni gradnji v času njihove izgradnje na bistveno nižji ravni, predpisi pa pri zahtevah za zagotovitev potresne odpornosti precej bolj mili, kot so danes. Poleg tega tudi materiali skozi čas propadajo in izgubljajo svoje prvotne lastnosti. Za objekte, katerih nivo varnosti je nesprejemljivo nizek namreč sklicevanje na »nesorazmerne stroške« ter neukrepanje v smislu zagotovitve višje varnosti ni primerno, četudi je zaradi prevelikih stroškov edina alternativa objekt porušiti in nadomestiti z novim.

Posebna pravila veljajo za objekte, varovane na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, kjer lahko projektirane ali izvedene rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, če to izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca za področje kulturne dediščine, pri čemer z odstopanjem ne smejo biti neposredno ogroženi varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, sosednje nepremičnine ali okolje. Pri tem ni natančno opredeljeno, kaj pomeni »neposredno ogrožanje varnosti objekta, življenja in zdravja ljudi, sosednjih nepremičnin ali okolja«, kar omogoča različne interpretacije in subjektivne razlage.

2.9.3 Preverba obstoječega stanja in opredelitev projektne naloge

Pri vseh posegih, s katerimi se konstrukcijsko spreminjajo obstoječi objekti, je potrebno posebej skrbno posvetiti preverbi obstoječega stanja objekta oziroma njegove konstrukcije. Preverba dejanskega stanja objekta je eden od pogojev za ustrezno načrtovanje posegov. Potrebno se je zavedati, da tudi, če obstaja dokumentacija izvedenih del za obravnavani objekt, ni nujno, da se v njej odraža dejansko stanje. V pretekli in trenutno veljavni zakonodaji ni (bilo) predpisanega dopolnjevanja dokumentacije o izvedenih delih z vnosom vseh naknadnih posegov, ki bi lahko imeli vpliv na mehansko odpornost in stabilnost objektov. Poleg morebitnih neevidentiranih del

v okviru manjših rekonstrukcij je tako potrebno biti pozoren tudi na nekatere druge posege, ki sicer formalno spadajo pod vzdrževalna dela – tudi to bo podrobneje pojasnjeno v nadaljevanju. Neredko se skozi leta nabere večje število takšnih in podobnih posegov, kar ima kumulativno lahko še posebej pomemben vpliv.

Pri starejših objektih je treba upoštevati tudi morebitne spremembe lastnosti konstrukcijskih materialov zaradi staranja, vplivov okolja in obremenitev pri uporabi. Posebna zgodba pa so seveda morebitni pretekli nezgodni dogodki in nelegalni ali neskladni posegi v konstrukcijo, saj je bila v preteklosti precej razširjena praksa, da so se manjši (marsikdaj pa tudi večji) posegi v konstrukcijo izvajali brez vključitve ustreznih strokovnjakov. Vse to je mogoče zaznati le ob skrbnem pregledu objekta ob sodelovanju lastnika objekta oz. upravnika pri večstanovanjskih objektih.

Še posebej pomembni pri obstoječih objektih so vhodni podatki za načrtovanje posegov, ki morajo biti čim bolj definirani. Ne glede na obseg del bi moral projektant od naročnika zahtevati izdelavo projektne naloge, ali pa jo pripraviti skupaj z njim. Ena izmed podlag za pripravo projektne naloge morajo biti podatki o trenutnem stanju objekta – skladno z opisom v prejšnjih odstavkih. V kolikor se med nadaljnjimi pregledi objekta ali med gradnjo pridobijo nove informacije o stanju obstoječe konstrukcije, je potrebno projektno nalogo ažurirati, po potrebi pa ažurirati tudi pogodbeni obseg dela.

Potrebno se je zavedati, da bodo tudi ob najskrbnejšem pregledu s strani pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva nekatere neugodne okoliščine v zvezi s stanjem obstoječega objekta morda še vedno ostale neznane, zato naj bo prvi razmislek vedno namenjen temu, ali je kakršenkoli poseg v konstrukcijo (razen ojačitvenih posegov objekta) res nujen oz. ali ga je mogoče izvesti drugače.

2.9.4 Večstanovanjski objekti

Pri večstanovanjskih objektih je potrebno upoštevati tudi določila Stanovanjskega zakona (SZ-1)⁷. Ta med drugim določa, da sme etažni lastnik brez soglasja ostalih etažnih lastnikov opraviti vzdrževalna dela, spremembe in izboljšave v svojem posameznem delu, če to ne pomeni poslabšanja za kakšen drug posamezni del ali skupne dele večstanovanjske stavbe in ne spreminja zunanjšega videza večstanovanjske stavbe.

Kot je smiselno pojasnjeno tudi v poglavju 5, lahko za določene posege, ki sicer spadajo med vzdrževalna dela, informacijo o tem, ali ta vplivajo na nivo izpolnjevanja mehanske odpornosti in stabilnosti, poda le PI-G, zato bo njegova vključitev potrebna tudi v takih primerih, saj zmanjšanje varnosti celotnega objekta zagotovo vpliva na lastnino vseh stanovalcev, obenem pa lahko ogrozi tudi njihova življenja.

⁷ Stanovanjski zakon (SZ-1), Uradni list RS, št. št. 69/03, 18/04 – ZVKSES, 47/06 – ZEN, 45/08 – ZVEtL, 57/08, 62/10 – ZUPJS, 56/11 – odl. US, 87/11, 40/12 – ZUJF, 14/17 – odl. US, 27/17, 59/19, 189/20 – ZFRO, 90/21, 18/23 – ZDU-10, 77/23 – odl. US in 61/24

SZ-1 nadalje določa, da kadar izvedbena dela v posameznem delu pomenijo tudi poseg v skupne dele, etažni lastnik ne sme pričeti z izvajanjem del brez soglasja etažnih lastnikov, ki imajo več kot polovico solastniških deležev na teh skupnih delih, dela morajo biti opravljena v skladu s predpisi o graditvi objektov, med izvajanjem del pa mora etažni lastnik omogočiti strokovni nadzor.

Glede na to, da se v skladu s SZ-1 med skupne dele večstanovanjskega objekta uvršča tudi nosilna konstrukcija, lahko iz tega določila zaključimo, da mora etažni lastnik zadostno število soglasij etažnih lastnikov pridobiti celo pred vsakim posegom, ki pomeni poseg v konstrukcijo, poleg tega pa mora zagotoviti tudi strokovni nadzor. V tem delu je SZ-1 precej strožji od GZ-1, saj GZ-1 za izvedbo vzdrževalnih del in manjše rekonstrukcije strokovnega nadzora nad izvedbo del ne zahteva, SZ-1 pač in sicer za vsa tista dela, ki predstavljajo poseg v konstrukcijo. V poglavju 5 lahko preberemo, da GZ-1 tudi v okviru vzdrževalnih del dopušča precej posegov, ki predstavljajo poseg v konstrukcijo, še toliko več v okviru manjših rekonstrukcij.

Pri gradbenih delih na skupnih delih večstanovanjske stavbe (tudi nosilna konstrukcija), za katera je treba pridobiti gradbeno dovoljenje, je potrebno pridobiti soglasje etažnih lastnikov, ki imajo več kakor tri četrtine solastniških deležev. Tak primer so tudi dela na konstrukciji, ki presegajo merila za vzdrževalna dela in manjšo rekonstrukcijo in se štejejo za rekonstrukcijo, saj je za rekonstrukcijo potrebna pridobitev gradbenega dovoljenja.

Pri večstanovanjskih objektih je zaradi omejenega dostopa v posamezna stanovanja in razmeroma pogoste menjave lastnikov, s čimer se zgublja informacija o preteklih posegih v nosilno konstrukcijo objekta, ugotovitev dejanskega stanja konstrukcije lahko problematična. Izvedba pomembnejših posegov v konstrukcijo je zato v takih objektih odsvetovana, vsekakor pa je pri takih posegih potrebna izredna previdnost. Prvi nasvet lastniku, ki si takega posega želi, naj bo, da naj v korist varnosti celotnega objekta razmisli, če lahko svoje želje zadovolji drugače.

3 Ohranjanje ali večanje potresne odpornosti objektov, ki so podvrženi manjšim, rekonstrukcijam

Pri manjših rekonstrukcijah je potrebno posebno pozornost posvetiti potresni odpornosti objekta. Pri takih posegih je ohranjanje ali celo povečanje potresne odpornosti objektov najbolj zahteven del načrtovanja.

Z na videz korektnim ukrepom, ki smo ga načrtovali tako, da se nosilnost konstrukcije ne zmanjša, lahko vplivamo na togost objekta ali razporeditev mas. Posledično se velikost in razporeditev seizmičnih sil spremeni in potresna varnost objekta se lahko bistveno poslabša. Iz tega sledi, da je potrebno za vsak poseg izvesti ustrezen lokalni ali globalni računski dokaz s katerim se opredelimo do zahteve po ne poslabšanju obstoječega stanja, računski dokazi pa morajo biti izvedeni skladno z veljavnimi predpisi in standardi.

V zavesti je potrebno imeti, da vsak poseg, ki spreminja:

- tlorisni delež nosilnih sten oziroma pozicijo posameznih nosilnih sten v tlorisu,
- velikost in razporeditev mase po objektu ali
- materialne karakteristike konstrukcijskih elementov,

spreminja togost, nosilnost in maso objekta, ti parametri pa vplivajo na potresni odziv stavbe in posledično na njeno potresno odpornost. Če so posegi manjše rekonstrukcije opravljeni stihjsko in brez ustreznega strokovnega razmisleka, se bo potresna varnost objekta zelo verjetno zmanjšala.

Visok delež enakomerno razporejenih sten v obeh glavnih tlorisnih smereh, to je tlorisno pravilni objekti, lahko zagotavlja razmeroma visoko potresno odpornost objekta, četudi prav vsi detajli posamezne stene niso konstruirani skladno z dobro protipotresno prakso.

Tlorisna pravilnost je zelo pomemben parameter, ki bistveno pripomore k ugodnejšem potresnem odzivu stavb. Tlorisno pravilne stavbe bodo med nastopom potresne obtežbe nihale pretežno translatorsno (in manj torzijsko), kar pomeni, da se bodo potresne sile precej enakomerno razporedile na vse potresne elemente. Tlorisno pravilnost v splošnem dosežemo z enakomerno postavitvijo potresnih elementov (npr. stene, okvirji) po tlorisu etaže, pri čemer je tudi masa približno

enakomerno ali približno osno simetrično razporejena po tlorisu etaže. Merila za tlorisno pravilnost so podana v členu 4.2.3.2 v SIST EN 1998-1⁸. V tem členu sta kot meri za tlorisno pravilnost navedeni dve neenačbi (enačbi 4.1a in 4.1b), ki primerjata pozicijo togostnega in masnega središča etaže. Kontrola je precej enostavna in je podrobneje opisana v odstavku 4.2.1, ki je del 8. poglavja Priročnika za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih.

Podoben pomemben parameter, ki vpliva na ugoden potresni odziv, je pravilnost po višini. Na pravilnost po višini me drugim vpliva spreminjanje geometrije, materialnih karakteristik in velikosti ter pozicije mase po višini objekta. V splošnem so objekti tlorisno pravilni, če se omenjeni karakteristike po višini ne spreminjajo oziroma se spreminjajo zvezno (člen 4.2.3.3 v SIST EN 1998-1).

Odstranjevanje posameznih delov sten, izvedba novih odprtín ali večanje obstoječih ter spreminjanje velikosti in pozicij mas vpliva na tlorisno pravilnost in pravilnost po višini. V primeru manjše rekonstrukcije je običajen razlog za spreminjanje geometrije sten potreba po izvajanju nove funkcije v manjšem delu objekta. Poseg je torej omejen na del tlorisne površine v eni etaži. Posegamo torej v kontinuiteto konstrukcije stavbe, kot je bila zasnovana v samem izhodišču – to je v njegovo ob izgradnji dodeljeno stopnjo pravilnosti. Iz tega sledi, da se v večini primerov manjših rekonstrukcij pravilnost objekta zmanjša in potresni odziv poslabša.

Praviloma je zelo dobrodošlo, če z ukrepi manjše rekonstrukcije stremimo k povečanju tlorisne pravilnosti, seveda pa tudi pravilnosti po višini objekta. Predvsem pa moramo biti pozorni, da je ne poslabšamo, saj se posameznim konstrukcijskim elementom zaradi povečane komponente torzijskega nihanja razporeditev in velikost potresnih sil neugodno spremeni.

Če želimo čim manj vplivati na potresno odpornost objekta, je osnovno vodilo pri spreminjanju sten, da maso, togost in nosilnost odstranjenega dela stene nadomestimo s kompenzacijskimi ukrepi – torej z vgradnjo novih konstrukcijskih elementov.

Iz praktičnih razlogov je potrebno zakonsko zahtevo, da se pri spreminjanju objektov gradbeno-tehnično stanje objekta ne sme poslabšati vzeti s ščepcem dobre inženirske presoje, saj je izvedba analitičnega dokaza za takšno zahtevo včasih nemogoča ali pa zahteva nesorazmerno velik napor oz. strošek, predvsem kadar govorimo o potresni odpornosti objekta. Pri manjših lokalnih posegih v posamezne konstrukcijske elemente lahko tako marsikdaj z enostavnim izračunom, s katerim dokažemo, da se togost posameznega elementa ni bistveno spremenila, z veliko mero gotovosti ugotovimo, da nismo bistveno vplivali na globalno potresno odpornost objekta. Kolikšna je še sprejemljiva sprememba togosti posameznega konstrukcijskega elementa, je odvisno od primera do primera, kjer je potrebno oceniti tudi pomembnost vpliva spremembe togosti posameznega elementa na celoten odziv objekta. Pri pomembnejših konstrukcijskih elementih so s tega vidika sprejemljive le zelo majhne spremembe, običajno v velikostnem redu le enega odstotka do nekaj odstotkov, in to le, če podobnih sprememb ni bilo že v preteklosti. Pri manj pomembnih elementih so dopustne spremembe do velikostnega reda 10 odstotkov. Večje spremembe togosti brez

8 SIST EN 1998-1, Evrokod 8 - Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe

skrbne globalne analize niso primerne, saj take spremembe ne smejo zmanjšati potresne odpornosti objekta kot celote, razen če gre za zanemarljivo zmanjšanje, ki ga lahko z dobrim inženirskim presojanjem ocenimo kot nepomembnega.

Analogno lahko podobno razmišljanje apliciramo tudi ko gre za spreminjanje oziroma prerazporejanje mas po konstrukciji. Globalna sprememba mase ali masnega središča v velikostnem redu odstotka ali nekaj odstotkov (odvisno od višine in drugih okoliščin) najbrž ne bo bistveno vplivala na potresni odziv objekta. Enako tudi lokalna sprememba mase velikostnega reda 10 odstotkov, ki v globalnem smislu pomeni precej manjši delež. Te vrednosti nikakor niso mišljene kot meja za odpustek kdaj si lahko inženir poenostavi računsko analizo. So samo približen orientir, ki je lahko v pomoč pri določitvi potrebne zahtevnosti računske analize, sicer pa jih mora PI-G glede na dejanske okoliščine ovrednotiti od primera do primera.

V primeru večjih posegov v konstrukcijo objekta, kot je prizidava dvigala, je potrebno z dilatacijami zagotoviti, da poseg ne bo vplival na obstoječo zasnovo objekta ali pa je potrebno izvesti globalno potresno analizo objekta s katero se dokaže, da poseg ne poslabšuje obstoječega stanja. Večje posege, ki zajemajo dodajanje močnejših vertikalnih elementov, kot so stopniščni ali dvigalni jaški, pa lahko projektiramo in izvedemo tako, da potresno varnost objekta celo povečamo. Seveda ob pogoju, da je obstoječi objekt za tak poseg primeren.

4 Posamezni posegi v okviru manjših rekonstrukcij

Neglede na vrsto posega, ki je z uredbo opredeljen kot manjša rekonstrukcija, je potrebno poleg gradbenega zakona ter uredbe in tehnične smernice upoštevati tudi vse druge veljavne predpise in standarde s področja gradbeništva, pri tem pa se opreti tudi na primere dobre prakse in kritično inženirsko presojo. Ta je posebej nujna v primerih, ki jih tehnični predpisi naslavlajo posredno in je pri tem potrebno določena mera inženirske interpretacije. Manjša rekonstrukcija se izvaja na podlagi pisnega mnenja pooblaščenega strokovnjaka s področja gradbeništva in v določenih primerih tudi področja arhitekture. Podpisnik takega mnenja je tako odgovoren tudi za to, da se predvideni ukrep res lahko uvrsti med manjše rekonstrukcije, da je ustrezno načrtovan, z mnenjem po izvedbi pa tudi, da je bil ustrezno izveden. Vse to inženirjem nalaga tudi veliko mero odgovornosti, saj lahko s svojimi odločitvami bistveno vplivamo na kvaliteto, predvsem pa varnost našega grajenega okolja. Potrebno se je zavedati, da ima vsak objekt svojo zgodovino in da na njegovo mehansko odpornost in stabilnost kot celoto ne vpliva le posamezen poseg, ampak skupek vseh posegov, ki so bili izvedeni na objektu. Nujno je, da se pred posegom preveri ali so bile na objektu predhodno že izvedene predelave, ki bi lahko vplivale na novo načrtovane ukrepe oz. na nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti objekta gledano v celoti. Predvideni posegi nikakor ne smejo poslabšati obstoječega stanja oziroma posegi ne smejo povzročiti, da bi nivo mehanske odpornosti in stabilnosti objekta padel pod mejo, ki ga določa aktualna zakonodaja.

Člene GZ-1, ki govorijo o manjši rekonstrukciji, je mogoče interpretirati ločeno za dve skupini objektov.

Skupina objektov, ki ne izpolnjujejo aktualne predpisane stopnje zagotavljanja bistvene zahteve mehanska odpornost in stabilnost.

To so običajno starejši objekti, ki so bili načrtovani po starejših, manj strožjih predpisih ali objekti grajeni brez gradbene dokumentacije ali neskladno z njo. Posegi v okviru manjše rekonstrukcije pri teh objektih ne smejo znižati nivoja mehanske odpornosti in stabilnosti, ki jo je imel objekt pred posegom.

Skupina objektov, ki izpolnjujejo aktualno predpisano stopnjo bistvene zahteve mehanska odpornost in stabilnost.

To so objekti, ki so bili načrtovani in grajeni po aktualnih predpisih. Sem sodijo tudi starejši objekti, ki so bili zgrajeni v času veljavnosti prejšnjih predpisov, vendar so nadstandardno izpolnjevali bistvene zahteve glede mehanske odpornosti in stabilnosti ter tako zadostijo tudi današnjim zahtevam. Posegi manjše rekonstrukcije lahko pri takih objektih tudi znižajo nivo mehanske odpornosti in stabilnosti, ki pa ne sme pa pasti pod nivo, ki je predpisan z aktualno zakonodajo.

Izpolnjevanje prej omenjene zahteve glede mehanske odpornosti in stabilnosti je pogosto velik izziv, ko obravnavamo potresno odpornost objekta – poglavje 4.

Kljub temu, da za manjšo rekonstrukcijo v zakonskih in podzakonskih aktih ni definiran obseg potrebne projektne dokumentacije za izvedbo del, menimo, da je poleg mnenj PI-G in PI-A (kadar je to predpisano), potrebno izdelati vsaj korektno izvedbeno dokumentacijo za gradbene konstrukcije (pri zahtevnih posegih po vzoru PZI načrta gradbenih konstrukcij, pri manj zahtevnih pa vsebino temu ustrezno prilagoditi), ki se ga v primerih posegov, kot je npr. prizidava zunanjega dvigala, dopolni tudi s PZI načrti arhitekture. Edino smiselno pa je, da se po potrebi izdelata tudi načrta strok, katerih mnenja sicer niso predpisana, a je njihova vključitev kljub temu pomembna. Tako je na primer zelo pomembna vključitev pooblaščenih inženirjev s področja strojništva in elektrotehnike v primeru pomembnejših sprememb pri inštalacijah in napravah ali pri vgradnji novega dvigala. Drugi primer je izvajanje prebojev v elementih, ki razmejujejo požarne sektorje, kjer je pomembna vključitev pooblaščenega inženirja s področja požarne varnosti.

Kljub temu, da za manjšo rekonstrukcijo ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, ne smemo pozabiti na soglasja, ki jih je za določene posege potrebno pridobiti (soglasje občine, soglasje ZVKDS ...). Po končani izvedbi del je priporočljivo izdelati oz. dopolniti tudi projekt izvedenih del. Vsekakor pa je potrebno pripravljeno dokumentacijo za manjšo rekonstrukcijo vsaj skrbno arhivirati za potrebe bodočih posegov na objektu, najbolje skupaj s projektom izvedenih del, če ta obstaja.

4.1 Statične ojačitve posameznega ali več posameznih konstrukcijskih elementov

4.1.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

V Prilogi 2 k uredbi je določeno, da spadajo pod manjšo rekonstrukcijo tudi statične ojačitve posameznega ali več posameznih konstrukcijskih elementov. S posegom se ne smejo poslabšati ostale gradbeno tehnične lastnosti elementa oziroma objekta. Med te posege spadajo na primer manjši posegi za potresne ojačitve objektov, kot so primeroma vgradnja armiranobetonskih ali jeklenih podometnih protipotresnih vezi, injektiranje zidov, ojačitev s karbonskimi in drugimi vlakni. V

okviru manjše rekonstrukcije je treba biti pozoren, da se z ojačenjem konstrukcijskih elementov ne poveča togosti, posledica katere bi bilo povečanje notranjih sil zaradi prerazporeditve sil na drugih konstrukcijskih elementih (npr. zaradi pojava ekscentričnosti konstrukcije pri potresu).

4.1.2 Strokovni komentar

Poleg potresnih ojačitev, ki jih navaja tehnična smernica je smiselno pod statične ojačitve posameznih konstrukcijskih elementov šteti tudi ojačitve horizontalnih medetažnih konstrukcij, ojačitve elementov ostrešja, ojačitev temeljev, ojačitev stopnišč itd. Kadar gre za lokalno ojačitev horizontalnih elementov na vpliv vertikalne obtežbe, le ta bistveno ne vpliva na potresno odpornost objekta in se za ojačitev lahko predvidi različne možne ukrepe in poljubne materiale. Kot material ojačitve se lahko uporabi beton, jeklo, les, karbonska vlakna, steklena vlakna, kable za prednapenjanje itd. Pri načrtovanju ojačitev je potrebno upoštevati obstoječ statični sistem konstrukcije. Če je le mogoče, naj se statični sistem konstrukcijskih elementov med samo rekonstrukcijo ne spreminja. Še posebno pozornost je potrebno posvetiti potresnim elementom in njihovi zasnovi.

Kadar gre za ojačitev vertikalnih konstrukcijskih elementov, je potrebno posebno pozornost nameniti potresni odpornosti objekta. Ojačitve ne smejo bistveno spreminjati togosti objekta, razen v primeru, ko se z globalno računsko analizo dokaže, da poseg ne vpliva oz. ne poslabšuje obstoječega stanja objekta kot celote. Povečanje togosti nosilne stene, ki se nahaja blizu tlorisnega središča togosti bo na potresno odpornost celotnega objekta tako lahko delovala celo ugodno, če bo seveda ojačitev dimenzionirana na način, da bo ta element lahko prevzel tudi prirastek notranjih sil iz tega naslova, enake stene, močno izven te lokacije pa bodo zaradi ekscentričnosti lahko stanje glede potresne odpornosti močno poslabšale. Če globalna analiza objekta ni smiselna ali bi predstavljala prevelik strošek glede na načrtovani ukrep, jo je mogoče opustiti le, če je z lokalno računsko analizo mogoče dokazati, da ukrep bistveno ne spreminja togosti posameznega vertikalnega elementa, ki se ojačuje, in s tem tudi ne vpliva na potresni odziv objekta kot celote (več o tem v poglavju 3).

Pri načrtovanju ojačitev posameznih konstrukcijskih elementov je potrebno med drugim preveriti tudi:

- Ali izvedba ojačitve povzroči prerazporeditev sil v preostalem delu konstrukcije. Na primer ali sprememba pozicij naleganja medetažne konstrukcije povzroči znatno spremembo na napetostno stanje v stenah in/ali prerazporeditev napetosti v vpetju elementa, temeljih ali temeljnih tleh? V takšnem primeru je potrebno preveriti, ali so konstrukcija in temeljna tla zmožna ustrezno prenesti te spremembe;
- Kolikšna je masa/teža dodatnih nosilnih elementov, ki so predvideni pri utrditvi konstrukcijskih elementov. Kako dodatna masa/teža vpliva na potresni odziv objekta in nosilnost temeljnih tal.

Priporočena je uporaba lažjih konstrukcijskih sistemov kot so na primer jeklo, les in umetni kompoziti. Ob natančnejšem branju tehnične smernice lahko zaključimo, da ojačitev na način, da se dodajajo nove nosilne stene v okviru manjših rekonstrukcij niti ni dovoljena. Take posege je

potrebno obravnavati kot rekonstrukcije, razen, če si pomagamo s posegi, ki spadajo med druga dela v okviru manjših rekonstrukcij (npr. dogradimo dvigalo, dvigalni jašek pa izkoristimo na način, da z njim lahko dvignemo tudi potresno odpornost objekta).

Vgradnja potresnih AB vezi v splošnem zelo ugodno vpliva na potresno odpornost objekta, vendar morajo biti ustrezno umeščene po tlorisu objekta. Izvedbo je potrebno dobro načrtovati, da se izognemo naslednjim situacijam:

- Izvedba »podometnih« vezi zahteva velik poseg v obstoječe zidane stene. Med izdelavo utorov/kanalov za vezi lahko tresljaji povzročijo poslabšanje mehanskih lastnosti zidovine in drugih konstrukcijskih elementov. Posebej previdni moramo biti pri kamnitih stenah, kjer so najboljša mesta za vertikalne vezi velikokrat tudi najboljši del zidu (vogali zidu, stiki sten). V takšnih primerih mogoče boljše (in vsekakor cenejša) izvedba »nadometnih« vezi. Pri tem moramo predvideti ustrezne ukrepe, da bo vez oziroma sistem vezi sodeloval s steno/stenami. Takšni ukrepi so sidranje in zagotovitev dobre stične površine.
- Vez sama zase ne pripomore k povečanju potresne odpornosti. Potreben je sistem vezi, ki tvori sistem objetih sten, ki so enakomerno razporejene v tlorisu v obeh glavnih tlorisnih smereh. Da sistem deluje, morajo biti vezi dobro povezane med seboj in sidrane v nove ali obstoječe temelje, ki morajo biti sposobni prevzeti potresne sile iz vezi in zidane stene. Objeta stena namreč drugače prenaša potresno obremenitev na temelje kot neobjeta.

Če se utori za potrebe ojačitev vendarle izvajajo podometno, je pri tem potrebno upoštevati tudi pogoje in omejitve, ki so povezana z dolbenjem utorov in niš (glej poglavje 4.4).

Pri načrtovanju statičnih ojačitev medetažnih konstrukcij je smiselno predvideti, da bo ukrep izveden tako, da se poveča tudi membranska nosilnost v smislu zagotavljanja delovanja toge medetažne diafragme (člen 4.2.1.5 v SIST EN 1998-1). Rebričasti AB stropovi ter preprosti leseni in jekleni stropovi namreč v splošnem niso sposobni zagotoviti zadostne membranske togosti in nosilnosti, ki bi omogočali da se potresne sile čim bolj enakomerno razporedijo na potresne elemente. V okviru tega posega se za zagotovitev rznosa membranskih sil lahko predvidijo ustrezne jeklene ali druge diagonale. Iz zapisa v tehnični smernici sicer ni povsem jasno, ali izvedba nove AB tlačne oz. razbremenilne plošče spada pod manjše rekonstrukcije ali ne, saj ta navaja le primere ojačitev. Glede na kontekst razlage, pa razumemo, da tak poseg spada med manjše rekonstrukcije. Gre za plošče manjših debelin, katerih masa ne presega mase odvzetih obstoječih slojev oz. elementov in kot take ne povečujejo mase glede na obstoječo stanje. Enak razmislek velja za obbetoniranje konstrukcijskih elementov.

Oceno potresnega obnašanja obstoječih konstrukcij stavb se izvede v skladu s SIST EN 1998-3⁹.

⁹ SIST EN 1998-3, Evrokod 8: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 3. del: Ocena in prenova stavb

4.1.3 Primeri

Ojačitev elementov lesenega ostrešja z lesenimi oz. jeklenimi elementi

Ojačitev AB medetažnih plošč s karbonskimi ali drugimi vlakni

Ojačitev AB medetažnih plošč z jeklenimi lamelami

Ojačitev AB medetažnih plošč z AB prekladami oz. nosilci

Ojačitev AB medetažnih plošč z dobetoniranjem

Ojačitev AB medetažnih plošč s posameznimi jeklenimi elementi

Ojačitev AB medetažnih plošč z lahko jekleno brano

Ojačitev AB nosilcev/preklad s karbonskimi ali drugimi vlakni

Ojačitev AB nosilcev/preklad z jeklenimi lamelami

Ojačitev AB nosilcev/preklad z dobetoniranjem

Ojačitev temeljev s podbetoniranjem/obbetoniranjem

Ojačitev AB stebrov/sten z obbetoniranjem

Ojačitev AB stebrov/sten s karbonskimi ali drugimi vlakni

Ojačitev AB stebrov/sten z jeklenimi lamelami

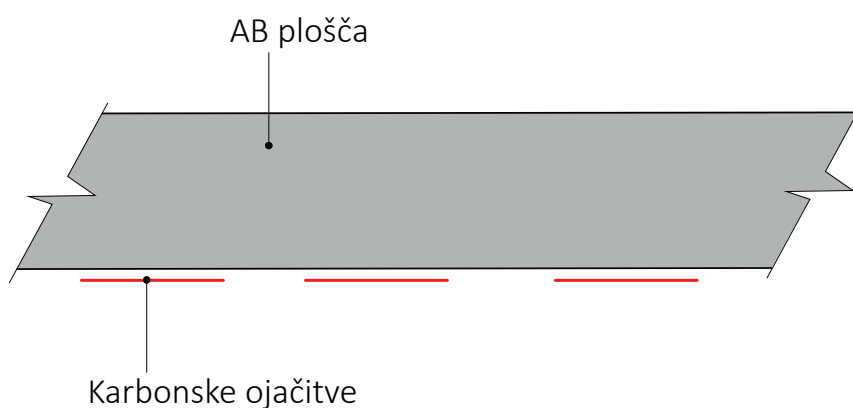
Ojačitev kamnitih sten z injektiranjem

Ojačitev zidanih in kamnitih sten z vgradnjo jeklenih vezi oz. uvrtnih sider

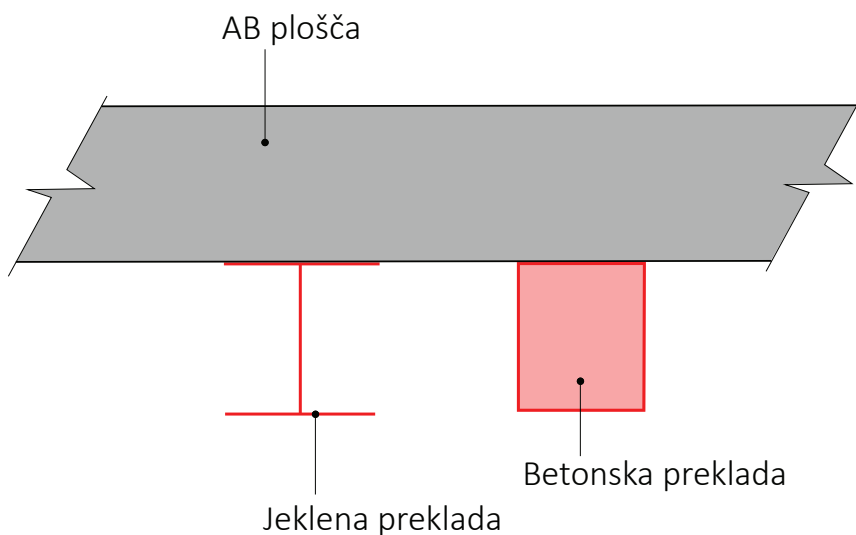
Ojačitev lesenih stropov z lesenimi/ jeklenimi nosilci

Ojačitev lesene/jeklene/opečne stropne konstrukcije z razbremenilnimi oz. tlačnimi betonskimi ploščami

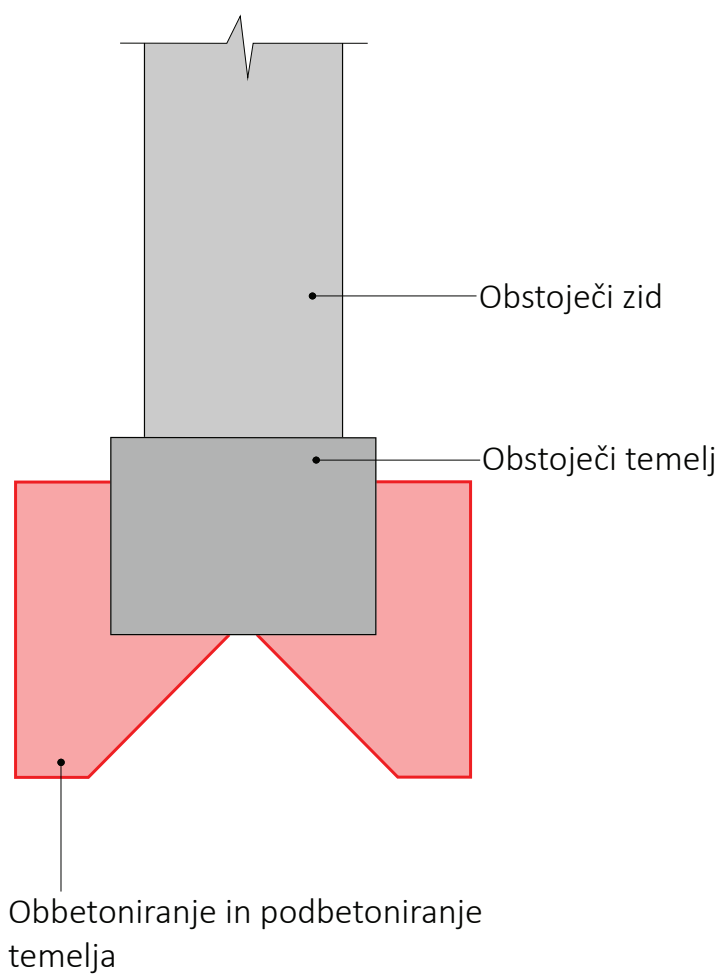
Ojačitev opečnih/kamnitih obokov z betonskim obrizgom



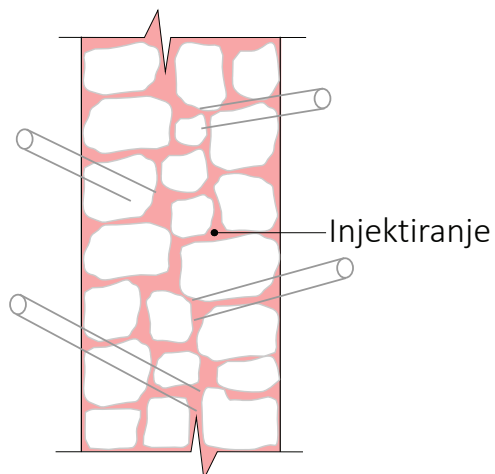
Slika 1: Ojačitev AB medetažnih plošč s karbonskimi ali drugimi vlakni



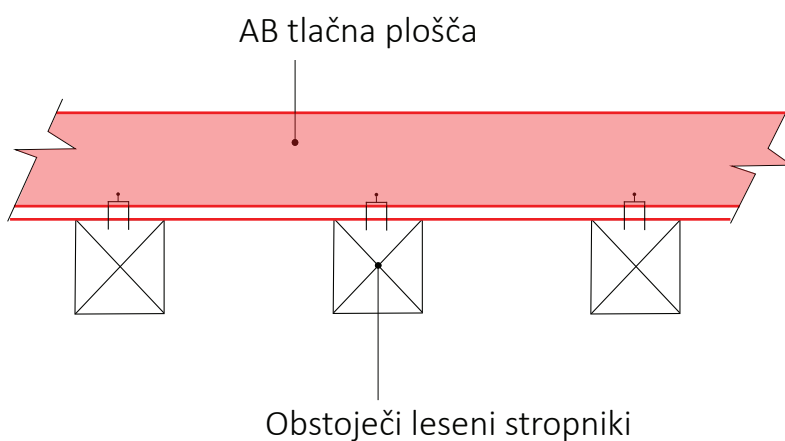
Slika 2: Ojačitev AB medetažnih plošč z AB ali jeklenimi prekladami oz. nosilci



Slika 3: Ojačitev temeljev s podbetoniranjem/obbetoniranjem



Slika 4: Ojačitev kamnitih sten z injektiranjem



Slika 5: Ojačitev lesene stropne konstrukcije z razbremenilno oz. tlačno betonsko ploščo

4.2 Zamenjava istovrstnih posameznih konstrukcijskih elementov, v katero spada na primer zamenjava ostrešja ali delov medetažne konstrukcije

4.2.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Nadalje je določeno, da spada pod manjšo rekonstrukcijo tudi zamenjava istovrstnih posameznih konstrukcijskih elementov, kamor spada na primer zamenjava ostrešja ali delov medetažne konstrukcije. Z zamenjavo se ne sme ogroziti stabilnost konstrukcije objekta. Sem spada tudi zamenjava ostrešja ali zamenjava delov medetažne konstrukcije, ne pa tudi zahtevnejših posegov, kot je na primer zamenjava armiranobetonskih ali zidanih elementov in drugih elementov, ki podpirajo konstrukcijske elemente, ki se ne zamenjujejo. Zamenjava nekega elementa pomeni zamenjavo elementa z elementom iz enakega materiala, da se ob tem ne spremeni konstrukcijski sistem objekta. Če se streha bistveno spremeni po obliki, na primer iz dvokapnice v enokapnico ali ravno streho, se tak poseg ne more več šteti pod manjšo rekonstrukcijo.

4.2.2 Strokovni komentar

Zgolj ob branju uredbe ni povsem jasno, kaj je mišljeno z izrazom posamezni konstrukcijski elementi, vendar je iz tehnične smernice bolj razvidno, da gre predvsem za konstrukcijske elemente, ki niso betonski, armiranobetonski ali zidani in ki ne podpirajo drugih elementov. Nekoliko bolj jasen je tudi dovoljen obseg zamenjave takih konstrukcijskih elementov, saj lahko s tem posegom zamenjamo tudi celotno leseno ostrešje.

Iz napisanega v smernici sledi, da se ta ukrep večinoma nanašana na zamenjavo dotrajanih elementov ostrešja. Take zamenjave elementov je običajno mogoče izvesti na način, ki ne vpliva na spremembo mehanske odpornosti in stabilnosti objekta in konstrukcijskih elementov, ki se ne zamenjujejo. Posebno pozornost pa je potrebno posvetiti predvsem začasnim mejnim stanjem med izvedbo.

Potrebno je zagotoviti, da proces izvajanja ne poslabšuje mehanskih karakteristik preostalih nosilnih elementov, ki se ne menjajo. Odstranjevanje elementov ima lahko negativen vpliv na preostalo konstrukcijo, kar je potrebno preprečiti oz. ustrezno sanirati.

Pri zamenjavi dotrajanih konstrukcijskih elementov gre praviloma za objekte, grajene v skladu s starejšimi predpisi, kjer bo računska analiza marsikdaj pokazala, da obstoječe stanje ni skladno z aktualnimi predpisi, posledično pa bo potrebno predvideti bolj nosilne elemente. Čeprav niti v uredbi, niti v tehnični smernici to ni izrecno zapisano, je pod izrazom istovrstni elementi mogoče razumeti tudi konstrukcijske elemente, ki so iz enakega materiala, enake oblike, a večjih dimenzij (npr. špirovci ali lege večjega preseka). Razumeti je celo, da je dovoljeno predvideti tudi drugačne materialne karakteristike takih elementov (npr. višji trdnostni razred lesa), ne pa tudi povsem druge vrste konstrukcijskega materiala. To je sicer logično, ko bi to povsem spremenilo konstrukcijski sistem, v določenih primerih pa bi bilo smiselno, da bi tehnična smernica dovoljevala tudi to. Neugodno in morda tudi nepotrebno namreč je, da je zaradi zamenjav posameznih konstrukcijskih

elementov, ki ne vplivajo na celotni konstrukcijski sistem potrebno pridobivati gradbeno dovoljenje v okviru rekonstrukcije.

Ta mehanizem bo pogosto uporabljen tudi pri montaži sončnih fotovoltaičnih elektrarnah na strehah obstoječih objektov (več v zvezi s tem v MSG okrožnici št. 4. <https://www.izs.si/aktualno/novice/okroznica-st-4-staticna-presoja-konstrukcije-obstojece-stavbe-ob-postavitvi-soncne-elektrarne-na-streho-objekta>).

V nadaljevanju so izpostavljeni pogosti primeri menjave posameznih konstrukcijskih elementov:

Leseno ostrešje

Zamenja se lahko posamezne sestavne elemente ostrešja ali več njih hkrati (špirovci, lege, sohe, škarje, diagonale,...). Velikokrat je razlog za menjavo propadanje elementov zaradi vlage ali zaje-davcev. Po menjavi je potrebo poskrbeti, da se odpravi vzrok propada starih elementov. Priporoča se, da se izboljša spajanje s konstrukcijskimi elementi, ki jih zamenjan element podpira ali je naslonjen nanje. V primeru menjave špirovcev naj se posebno skrb nameni pritrjevanju letev in kriti-ne – pri obstoječih objektih so kritina in letve velikokrat nezadostno povezane z ostrešjem. Preveri naj se tudi sidranje leg v spodnjo konstrukcijo, saj je nezadostno sidranje ostrešja pogost razlog za odkrivanje streh ob močnejši neurjih.

Leseni stropovi

Zamenjava posameznih stropnikov ali nosilnega poda. Velikokrat je razlog za menjavo propadanje elementov zaradi vlage ali zaje-davcev. Po menjavi je potrebo poskrbeti, da se odpravi vzrok propada starih elementov. Posebno pozornost je potrebno posvetiti tudi mejnim stanjem med izvedbo in pripravi oz. sanaciji ležišč stropnikov v povezavi z deli, ki so povezana z dolbenjem utorov in niš (glej poglavje 4.4).

Zamenjava posameznih jeklenih elementov

Lahko se zamenja posamezne elemente iz konstrukcijskega jekla (jekleni profili), elemente stikov (pločevine, vijaki) in sidra (sidranje v AB), vendar po navodilih tehnične smernice samo tiste elemente, ki ne podpirajo drugih konstrukcijskih elementov, ki se ne zamenjujejo. V primeru varjenja in plamenskega rezanja je potrebno preveriti kako visok vnos toplote vpliva na preostalo konstrukcijo.

Vgradnja strešnega okna, ki terja rezanje špirovcev

Tehnična smernica sicer takega primera ne navaja, a glede na to, da določa le, da se streha ne sme bistveno spremeniti po obliki in da ta poseg ne spada med vzdrževalna dela, smatramo, da to spada pod manjšo rekonstrukcijo. V tem primeru je potrebno razmisliti o ustreznem menjalniku in preveriti nosilnost robnih špirovcev.

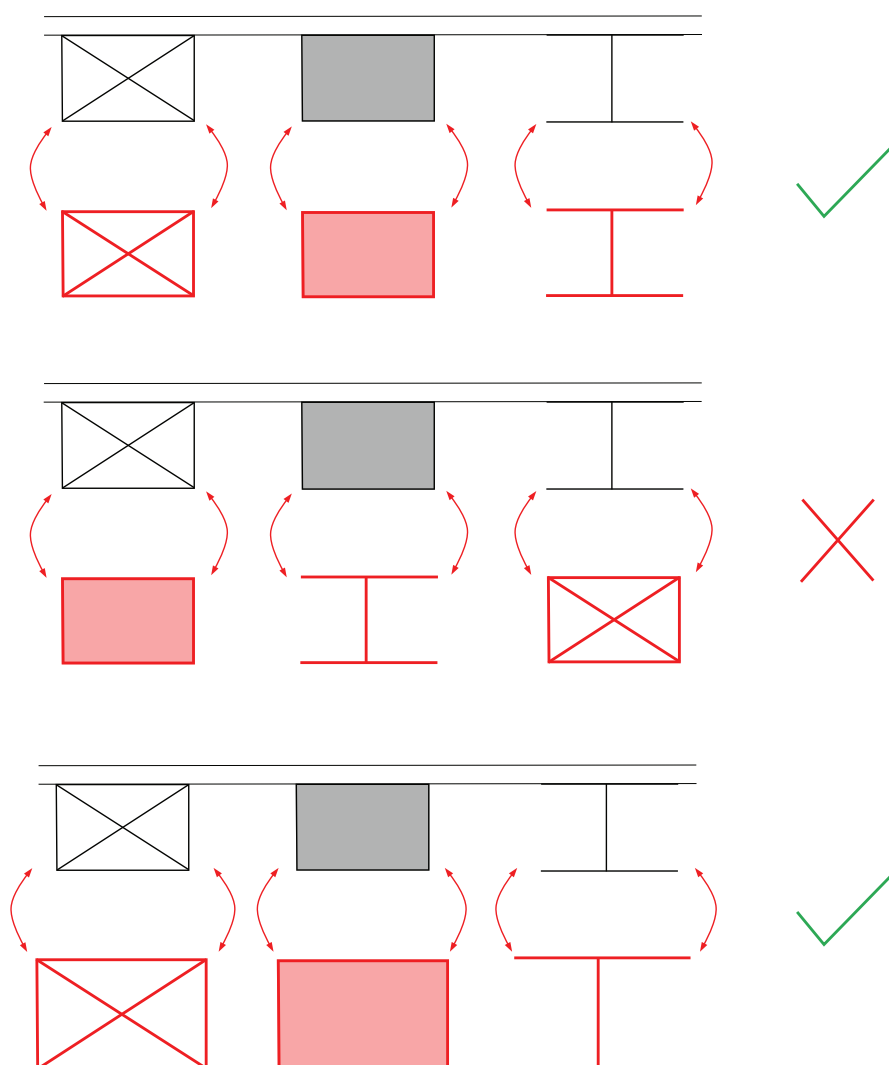
4.2.3 Primeri

Zamenjava dotrajane strešne konstrukcije

Zamenjava konstrukcijskih elementov strešne konstrukcije za bolj nosilne zaradi montaže nove sončne fotovoltaične elektrarne na strehi

Zamenjava konstrukcijskih elementov strešne konstrukcije za bolj nosilne zaradi izvedbe novih sončnih kolektorjev na strehi

Zamenjava konstrukcijskih elementov strešne konstrukcije za bolj nosilne zaradi nove kritine, katere teža je večja od prvotne



Slika 6: Zamenjava istovrstnih posameznih konstrukcijskih elementov

4.3 Zamenjava elementov javnega vodovoda in javne kanalizacije

4.3.1 Strokovni komentar

Kadar govorimo o menjavi elementov javnega vodovoda ali javne kanalizacije, kot so deli cevovodov, jaški, priključki ..., po navadi to niso posegi, ki bi neposredno vplivali na nosilno konstrukcijo objekta. Največkrat gre za posege v zemljino, ki pa imajo lahko posredni vpliv na objekte, ki se nahajajo v neposredni bližini (ceste, pločniki, temelji objektov ...). Z izkopom ali zamenjavo izkopanega materiala lahko bistveno vplivamo na stabilnost cestnega telesa ali stabilnost temeljev bližnjega objekta. V kolikor se izkopi izvajajo v vplivnem območju sosednjih objektov se je potrebno izogibati izkopom, ki segajo pod nivo temeljev objekta, če pa je to neobhodno, je potrebno predvideti ustrezne zaščitne ukrepe. Prav tako je potrebno dobro premisliti ali bi z zamenjavo izkopanega materiala, z materialom drugačnih karakteristik, lahko povzročili negativne vplive na temeljenje sosednjih objektov, saj lahko nov material vpliva na propustnost obstoječih tal in s tem povzroči dodatno izpiranje finih delcev iz okoliških plasti zemljine, kar lahko vodi k posedanju temeljev bližnjih objektov.

V zvezi z izkopi glej še poglavje 5.5.

4.4 Dolbenje utorov in niš v nosilno konstrukcijo

4.4.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Pod manjšo rekonstrukcijo spada tudi dolbenje utorov in niš v nosilne konstrukcije. Utori in oslabitve ne smejo ogroziti stabilnosti stene, hkrati naj ne potekajo skozi preklade ali druge dele nosilne konstrukcije, vgrajene v stene. Glede zidanih konstrukcij so v Evrokodu 6 določene dopustne globine in širine utorov v nosilnih zidovih, za katere ni treba delati računskih preveritev. Standard ne dopušča, da bi utori potekali skozi preklade in druge nosilne elemente, vgrajene v zidovje. Utori in oslabitve ne smejo ogroziti nosilnosti konstrukcije, pri čemer je treba upoštevati tudi potresne vplive.

V Prilogi 3 k uredbi so navedena vzdrževalna dela, kamor med drugim spadajo tudi popravilo ali zamenjava naprav in z njimi povezanih napeljav na električnih, telekomunikacijskih, strelovodnih, vodovodnih, kanalizacijskih, ogrevalnih in prezračevalnih ter dimovodnih sistemih, ter hkrati namestitve novih naprav in z njimi povezanih napeljav za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, pripravo tople vode in razsvetljava, tudi za izkoriščanje obnovljivih virov energije in za hranilnike energije.

Čeprav posegi pri vgrajevanju inštalacij predstavljajo utore v nosilno konstrukcijo, se taki posegi razvrščajo pod vzdrževalna dela, če se s tem bistveno ne posega v nosilno konstrukcijo (npr. dopustne dimenzije utorov, nepoškodovana armatura v zidni vezi).

4.4.2 Strokovni komentar

V mislih je potrebno imeti, da izvedba utorov/niš zelo verjetno ne bo tako geometrijsko natančna, kot jo predvidimo na papirju, količina odvzetega materiala pa bo precej večja od minimalno potrebne za izvedo npr. podometnih vodov. Zato je v primeru, da je to pomembno, potrebno izrecno zapisati metode s katerimi bo taka natančnost lahko zagotovljena (npr. zahtevati uporabo rezanja utorov namesto dletenja z uporabo udarnih kladiv). V primeru, da bi dolbenje utorov za konstrukcijo lahko pomenilo preveliko oslabitev, se lahko predvidi tudi nadometno vodenje inštalacij.

Posebej previdni moramo biti pri horizontalnih utorih, ki potekajo po celotni ali večjem delu dolžine tanjših sten. Globina dejansko izvedenega utora lahko mimogrede preseže tretjino debeline stene, pri kateri vertikalna obremenitev v steni povzroči natezne napetosti na nasprotni strani od utora. To lahko povzroči trajano izbočenje stene ali celo porušitev.

Utori naj ne posegajo v AB vezi. Če se temu ni mogoče izogniti, je potrebno izvesti kompenzacijske ukrepe, ki nadomestijo zmanjšano funkcijo vezi (npr. deviacije vezi ...).

Po vgradnji vodov/naprav je potrebno utore zapolniti z ustreznim nekrčljivim vezivom, ki zagotavlja dobro oprijemljivost z zidovino s podobnim mehanskim obnašanjem (ustrezna receptura malte).

Pred izvedbo posega je potrebna skrbna preverba preteklih posegov v konstrukcijski element. Nov poseg je potrebno ovrednotiti kumulativno z že prej izvedenimi posegi, saj je skupen vpliv lahko neustrezen. Tak primer je lahko npr. izvedba novega utora na enaki lokaciji a drugi strani stene, kot je bil že izveden utor v preteklosti.

Močno odsvetujemo izvedbo kakršnihkoli utorov v linijskih armiranobetonskih elementih in pa armiranobetonskih stenah v kritičnih območjih, območjih koncentracij napetosti in v območju robnih stebrov (glej tudi poglavje 5.3). Posebno pozornost je potrebno posvetiti tudi izven teh območji, saj se pri izvedbi utorov praviloma prereže cela vrsta armaturnih palic, kar lahko zelo pomembno vpliva na nosilnost takega konstrukcijskega elementa.

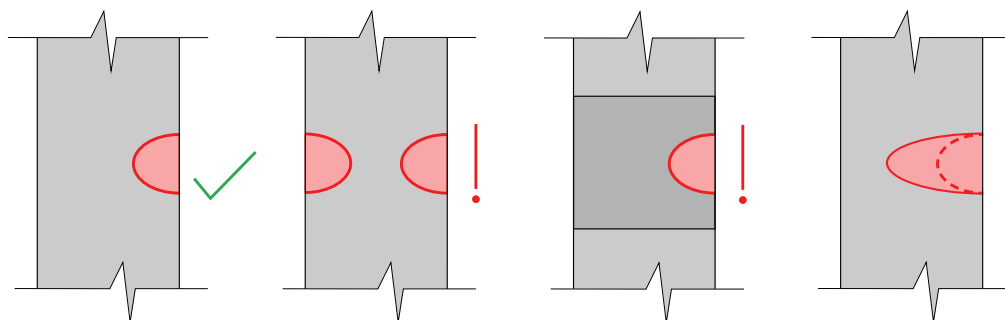
Tehnična smernica sicer utore za inštalacije uvršča kar med vzdrževalna dela, a samo v primeru, če se s tem bistveno ne posega v nosilno konstrukcijo, pri čemer to izrecno pogojuje s tem, da morajo biti dimenzije utorov dopustne, armatura zidnih vezi pa nepoškodovana. Zapis v tej smernici je zelo nejasen in nepopoln. Razumeti je, da s tem v okvir vzdrževalnih del postavlja le utore v zidanih konstrukcijah pa še tu le v okviru dopustnih dimenzij, katere pa lahko določi le PI-G, kar pomeni, da mora biti ta vključen v vsakem primeru. Iz konteksta je razumeti, da utori v armiranobetonskih konstrukcijskih elementih ne spadajo med vzdrževanje, pač pa pod manjše rekonstrukcije.

4.4.3 Primeri

Linijski utori za inštalacijske vode (električni vode, vodovod, odpadne vode, ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, telekomunikacija)

Niše za elektro omarice

Utori za naleganje konstrukcijskih elementov, ki so namenjeni ojačitvi nosilne konstrukcije v okviru manjše rekonstrukcije (v kombinaciji s posegi iz poglavja 4.1)



Slika 7: Dolbenje utorov in niš v nosilno konstrukcije

4.5 Izvedba odprtin in večjih konstrukcijskih prebojev ter povečanje obstoječih odprtin v objektu, ki ne presegajo ene tretjine površine posameznega konstrukcijskega elementa in niso širši od 2 m

4.5.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Pod manjšo rekonstrukcijo spadata tudi izvedba odprtin in večjih konstrukcijskih prebojev ter povečanje obstoječih odprtin v objektu, ki ne presegajo ene tretjine površine posameznega konstrukcijskega elementa in niso širši od 2 m. Izdelava odprtin v posameznih obstoječih konstrukcijskih stenah je povezana tudi z zmanjšanjem horizontalne nosilnosti in togosti stene, kar na splošno neugodno vpliva tudi na potresno odpornost objekta. Pri odstranjevanju delov konstrukcijskih sten je zato treba posebno pozornost nameniti povrnitvi oziroma nadomestitvi ustreznih karakteristik, potrebnih za zagotovitev potresne odpornosti objekta. V večjih stavbah izpred druge svetovne vojne, ki so zidane iz polnih opečnih zidakov, je precej notranjih konstrukcijskih zidov tanjših od 19 cm. Po navadi imajo svoj temelj ali so zidani na debelejšem zidu v kleti ali pritličju, v nadstropjih pa potekajo zvezno do vrha stavbe. Ne glede na njihovo debelino in ne glede na to, da ne nosijo stropov, ključno sodelujejo pri potresu, ki v prečni smeri obremeni stavbo. Rušenje celotnih konstrukcijskih sten se šteje za rekonstrukcijo. Večji preboji konstrukcije se lahko naredijo kot manjša rekonstrukcija, kadar površina prereza preboja ne presega tretjine površine konstrukcijskega elementa, na kateri se izvaja preboj, preboj pa hkrati ni širši od 2 m. Če se dela preboj na steni, se za površino konstrukcije šteje površina te posamezne stene v eni etaži.

4.5.2 Strokovni komentar

Posegi, ki spadajo v to skupino in skupine pod členi 5.6 in 5.7, imajo v splošnem največji vpliv na potresno obnašanje konstrukcije od vseh naštetih, ki spadajo v seznam manjših rekonstrukcij. Pri teh skupinah bi moral biti inženir najbolj previden, oziroma najbolj zadržan. Razlogi za to so opisani v poglavju 4.

Strokovno gledano posamezna konstrukcijska stena lahko sega skozi več etaž, vendar pa je v tehnični smernici izrecno zapisano, da se omejitev velikosti odprtine na eno tretjino nanaša le na površino stene znotraj posamezne etaže, kar ustrezno pojasni morebitno anomalijo v zakonu, ki bi lahko privedla, da bi se stena znotraj določene etaže odstranila tudi v celoti. To možnost bi bilo sicer v prihodnjih spremembah predpisov smiselno dopustiti za odstranitev stene v najvišjem nadstropju večetažnega objekta, kar bi bilo ob skrbnem razmisleku in določitvi ustreznih ukrepov mogoče v okviru manjše rekonstrukcije v večini primerov izvesti brez večje škode, vendar je z določilom v tehnični smernici tudi ta možnost odpadla.

Dobra praksa pri izvedbi novih prebojev v steni je, da se okoli odprtine izdelata celoten armiranobetonski okvir, ne zgolj preklada. S tem lahko do neke mere kompenziramo togost in nosilnost odstranjenega dela stene. Določitev ustreznih dimenzij takšnega okvirja je precej zahtevna naloga, saj je treba upoštevati nosilnost in togost obstoječih zidov ter zagotoviti tudi ustrezen prenos sil na sosedne konstrukcijske elemente. Pri zidanih konstrukcijah se lastnosti materiala, kot sta togost in nosilnost zidovine, lahko zelo razlikujejo, kar oteži izbiro konkretnih vrednosti za izračun. Tudi natančna določitev togosti AB elementov ni enostavna, saj nanjo poleg dimenzij vplivajo tudi delež armature in detajli. Inženirji morajo zato vsak poseg v nosilne stene konstrukcije podkrepiti z ustrežno analizo, s čimer zagotovijo varnost in stabilnost objekta.

Pri povečanju obstoječih prebojev je potrebno po eni strani posvetiti pozornost povečanju statičnega razpona odprtine in po drugi strani zmanjšanju horizontalne togosti fasadnega zidu v svoji ravnini, kar lahko prav tako vpliva na spremembo togosti vertikalnih nosilnih zidov in posledično na potresno odpornost objekta (poglavje 4). V primeru povečanja statičnega razpona odprtine, se najpogosteje kot ojačitev izvede nova prekladna konstrukcija, ki je lahko zasnovana kot AB ali jeklena preklada, pri AB stenah pa se povečanje odprtine lahko ojača tudi s karbonskimi ali drugimi vlakni. Tudi v tem primeru je večjo pozornost potrebno posvetiti zmanjšanju horizontalne togosti zidu, ki jo je potrebno nadomestiti z novimi konstrukcijskimi elementi ali z globalno potresno analizo dokazati, da poseg bistveno ne poslabšuje obstoječega stanja (več v poglavju 3).

V primeru izvedbe preboja v obstoječo opečno steno, je smiselno zmanjšanje togosti nadomestiti z novim AB okvirjem, ki se izvede ob preboju v fasadni steni. Če se preboj izvede v obstoječo AB steno, lahko togost povečamo z ustreznim dobetoniranjem stene, kjer situacija to omogoča, v nasprotnem primeru je potrebno ustrezno oceniti kakšen nivo računske analize je potrebno izvesti, da lahko dokažemo zahtevano potresno varnost (poglavje 3).

Potrebno je biti pozoren na multipliciranje učinkov več manjših posegov v istem objektu, ki lahko kumulativno bistveno poslabšajo potresno odpornost obstoječega objekta kot celote.

4.5.3 Priporočila za izvajanje večjih inštalacijskih prebojev v nosilnih elementih

Zelo pogosto manjša rekonstrukcija obsega samo izvedbo prebojev, ki so namenjeni vodenju inštalacij skozi nosilne konstrukcijske elemente in ki presegajo merila za preboje, ki se lahko izvedejo v okviru vzdrževanja. Priporoča se, da se izvaja preboje okrogle oblike in to s kronskim vrtanjem, le če so večjih dimenzij z rezanjem, s pnevmatskim kladivom pa naj se izvajajo le izjemoma.

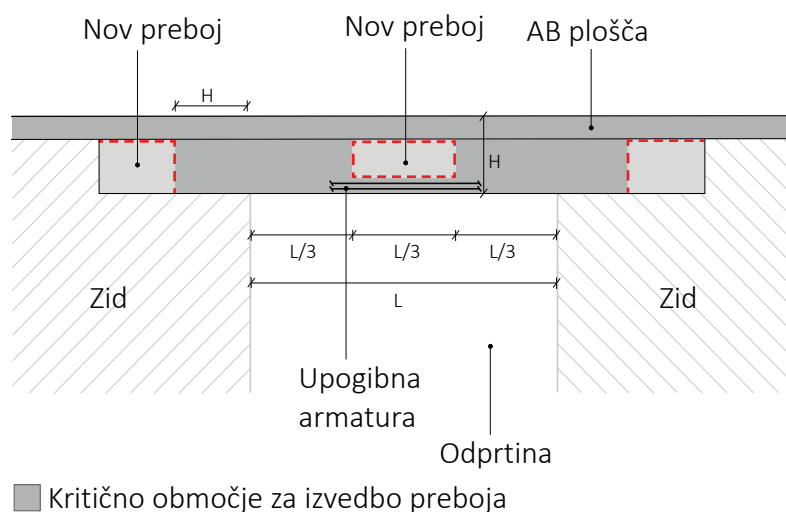
V nadaljevanju zapisana priporočila so namenjena kot pomoč pri preliminarnem umeščanju manjših inštalacijskih prebojev. Bolj kot strokovnjakom gradbene stroke so namenjena projektantom strojnih in elektro inštalacij ter arhitektom, in sicer pri pripravi načrtov iz svojega področja. Ne glede na upoštevanje spodnjih priporočil, mora ustreznost predvidenih prebojev potrditi PI-G, ki je tudi podpisnik mnenja o manjši rekonstrukciji. Samo upoštevanje spodnjih priporočil še ne zagotavlja izpolnjevanje zahtev po mehanski odpornosti in stabilnosti. Če se preboju v enem od spodaj odsvetovanih mest vendarle ni mogoče ogniti, je potrebno ob sodelovanju PI-G poiskati nadomestitvene ukrepe, ki bi to lahko omogočili.

Priporočila pri izvajanju prebojev v AB elemente

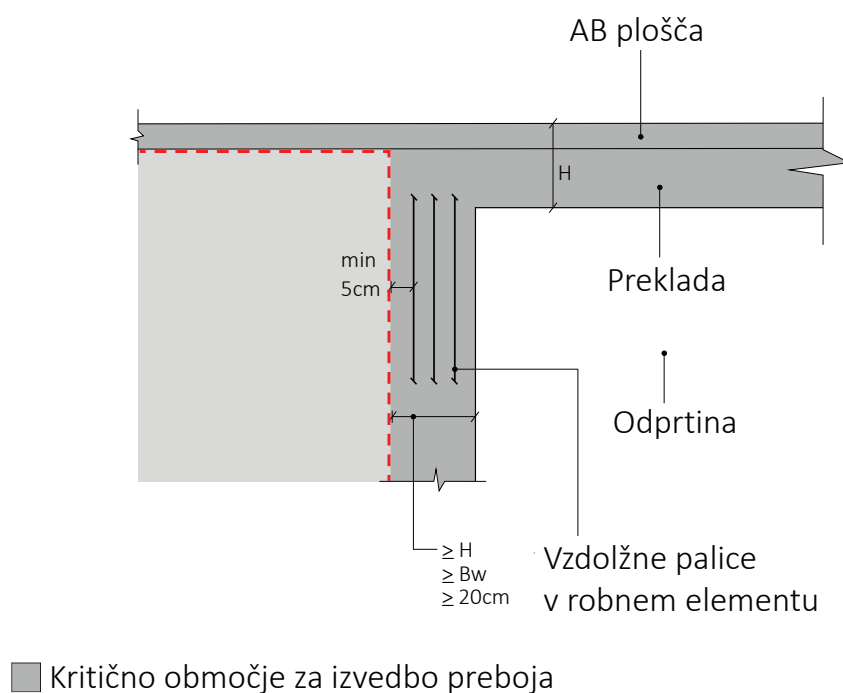
V izogib zahtevnejšim nadomestitvenim ukrepom je priporočeno, da so preboji odmaknjeni od robov, ki so v splošnem najbolj obremenjen del elementov. Izogibati se je potrebno:

- robnim elementov AB sten (območje kjer je robna armatura);
- ležišč nosilcev na podpore;
- območju upogibne armature v nosilcih;
- območju strižne armature v nosilcih (razen pogojno na sredini razpona);
- območju vodoravnih in vertikalnih vezi;

Zgoraj naštetu je shematsko prikazano na spodnji sliki.



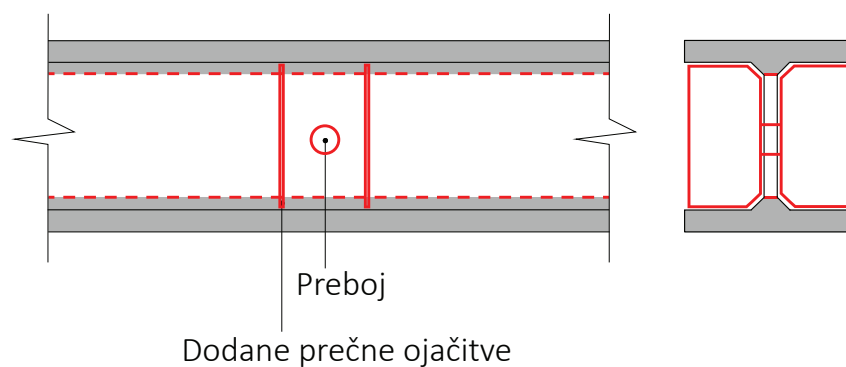
Slika 8: Preboji v AB prekladah



Slika 9: Preboji v AB stenah

Priporočila pri izvajanju prebojev v jeklene elemente

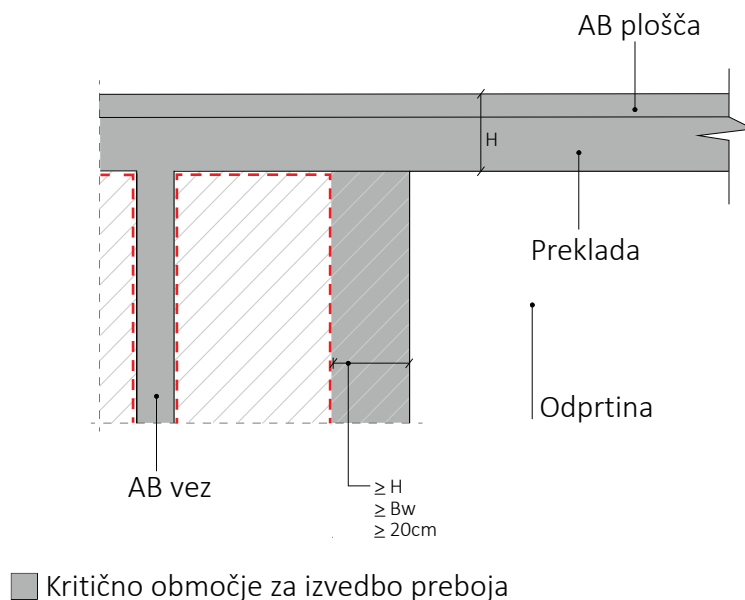
Pri izvedbi prebojev v jeklene elemente se močno odsvetuje poseganje v pasnice odprtih ali zaprtih profilov. Preboj naj se raje izvede v stojini, in sicer na območju manjših strižnih (sredina preklad) in osnih obremenitev (preklade, manj obremenjeni stebri). Pri tem je dobra praksa, da se ob preboju obojestransko privari prečne ojačitve. Ob tem je potrebno biti pozorni na toplotni vpliv procesa varjenja.



Slika 10: Preboji v odprtih jeklenih profilih

Priporočila pri izvajanju prebojev v zidane elemente

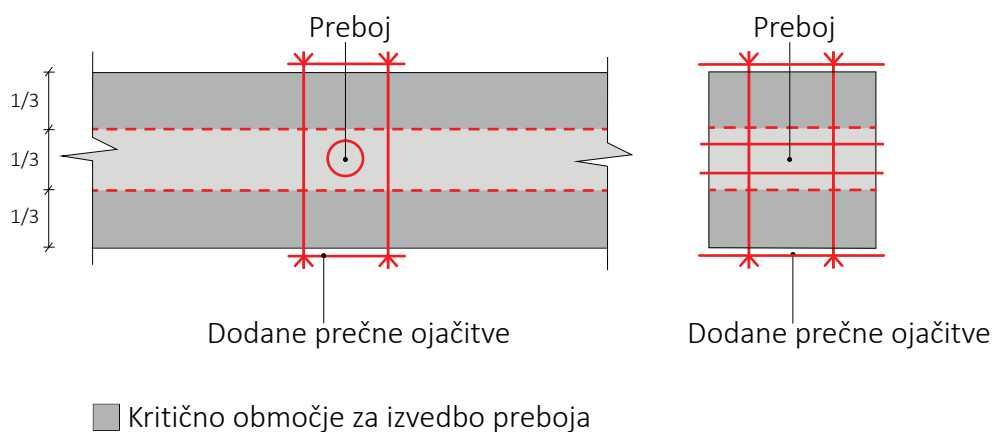
Priporočeno je, da se preboji v stenah odmaknejo vsaj za dimenzijo debeline stene proč od robov, oziroma ne manj od 20 cm (odmik se meri od oboda preboja in ne sredine). Preboje v AB vezi se odsvetuje, saj to lahko terja zahtevnejše nadomestitvene ukrepe.



Slika 11: Preboji v zidanih stenah

Priporočila pri izvajanju prebojev v lesenih elementih

Izvedba prebojev v lesenih konstrukcijskih elementih je lahko zelo problematična. Geometrijske diskontinuitete lahko povzročijo natezne sile prečno vlakna, ki presežejo natezno trdnost lesa (natezna trdnost pravokotno na vlakna je zelo majhna). Ugodno je, da se preboj umesti čim bolj na sredini lesenega prereza. Možen nadomestitveni ukrep je, da se na obeh straneh preboja umesti prečne natezne elemente (na primer pločevine, vijake ...).



Slika 12: Preboji v lesenih nosilcih

4.5.4 Primeri

Preboji medetažne konstrukcije za stopnišča

Preboji medetažne konstrukcije za dvigalni jašek

Izvedba novih odprtih za vrata/okna

Širjenje obstoječe odprtine za vrata/okna

Točkovni preboji za inštalacijske vode (električne vode, vodovod, kanalizacijo, ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, telekomunikacija ...), ki ne spadajo pod vzdrževalna dela (premer večji od 16 cm ali neskladno z drugimi omejitvami pri vzdrževalnih delih)

Preboji na zunanjih stenah za točkovne prezračevalne sisteme, ki ne spadajo pod vzdrževalna dela (premer večji od 16 cm ali neskladno z drugimi omejitvami pri vzdrževalnih delih)

4.6 Povečanje obstoječih prebojev fasade stavbe do 2 m, pri čemer velikost povečanja odprtine ne sme presegati ene tretjine površine fasade

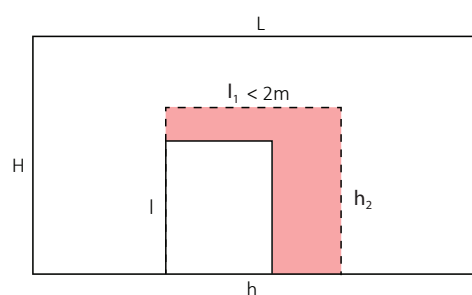
4.6.1 Povzetek navodil iz tehnične smernice

Pri povečanju obstoječih prebojev na fasadi stavbe se za manjšo rekonstrukcijo šteje preboj, katerega celotna širina ne presega 2 m in hkrati njegova površina ne presega ene tretjine površine posamezne fasade, na kateri je preboj. Površina posamezne fasade predstavlja površino fasade, v katero ni všteta površina oken in vrat. Pri takem posegu je treba upoštevati tudi merilo iz dvanajstega odstavka te točke (glej predhodno poglavje).

4.6.2 Strokovni komentar

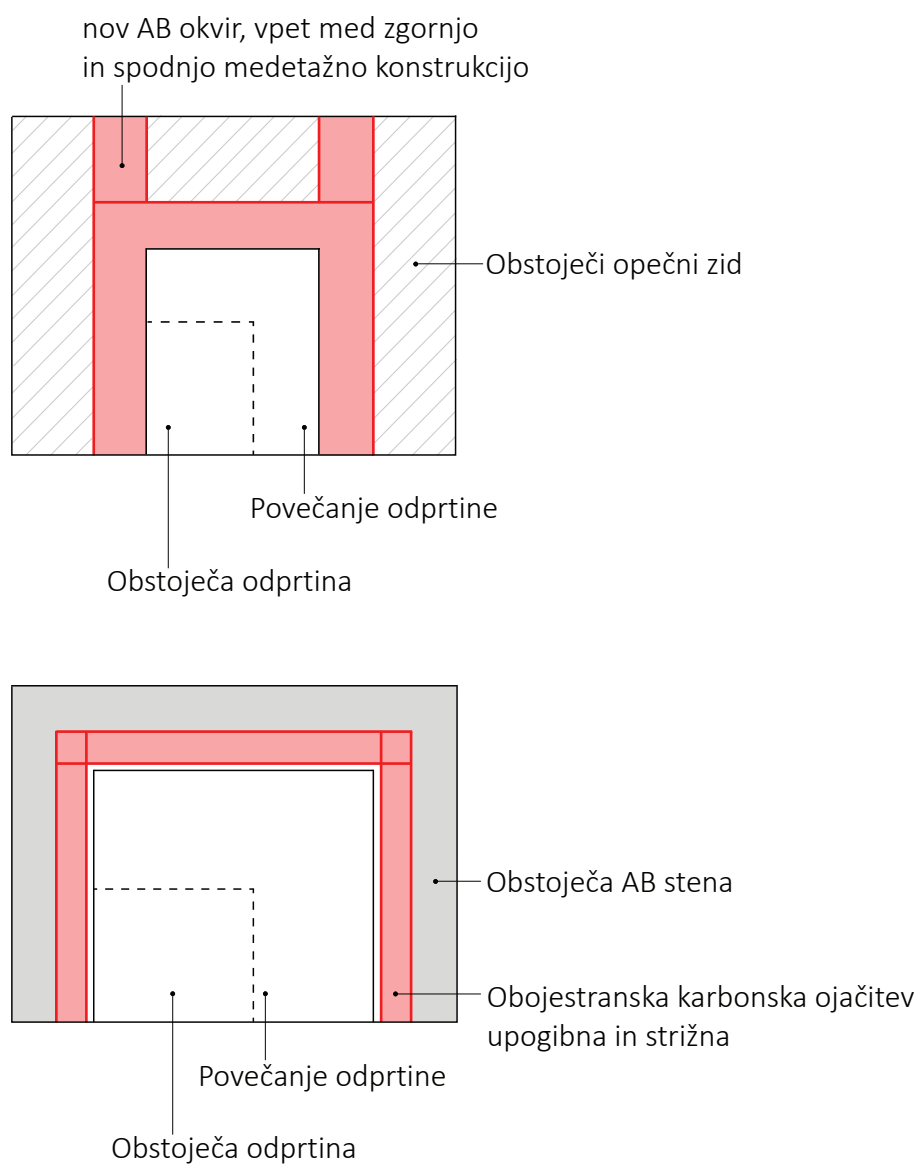
Glej poglavje 4.5.

4.6.3 Primeri



$$l_1 \times h_2 < 1/3 (L \times H - l \times h)$$

Slika 13: Povečanje obstoječih prebojev fasade



Slika 14: Primera ojačitev novih prebojev

4.7 Novi preboji fasade stavbe, če je ravnina fasade, na kateri se izvajajo preboji, od meje zemljišča drugega lastnika oddaljena več kot 2 m, pri čemer velikost novih prebojev ne presega ene tretjine površine fasade in noben preboj ni širši od 2 m

4.7.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Kadar se delajo novi preboji na fasadi stavbe, mora biti ravnina dela fasade stavbe, na kateri se izvajajo preboji, od meje zemljišča drugega lastnika oddaljena več kot 2 m, saj se s tem prepreči, da bi se izvajali preboji preblizu sosednjim stavbam in s tem zmanjšala zasebnost. Skupna velikost prebojev ne sme presegati tretjine površine tiste strani posamezne fasade, na kateri so nove odprtine. Površina posamezne fasade predstavlja površino fasade, v katero ni všteta površina oken in vrat. Hkrati noben preboj ne sme biti širši od 2 m. Pri odstranjevanju delov konstrukcijskih sten je treba posebno pozornost nameniti povrnitvi togosti, ki je ključna za potresno odpornost objekta. Pri takem posegu je treba upoštevati tudi merilo iz dvanajstega odstavka te točke.

4.7.2 Strokovni komentar

Glej poglavje 4.5.

4.8 Vgradnja dvigala v notranjosti objekta, s katerim se posega v nosilno konstrukcijo

4.8.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Dopustna je tudi vgradnja dvigal v notranjosti objekta. Posebno pozornost je treba nameniti preverjanju ustrezne nosilnosti plošč zaradi izvajanja odprtih in preverjanju ustrezne povezanosti celotne konstrukcije. Ovrednotiti je treba vpliv predvidenega posega na konstrukcijo.

4.8.2 Strokovni komentar

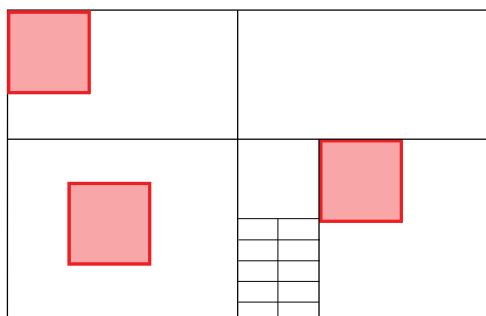
Vgradnja dvigala znotraj obstoječega objekta predstavlja poseg, ki poleg vpliva na horizontalne medetažne konstrukcije, lahko predstavlja tudi znaten vpliv na potresno odpornost objekta. Slednje je podrobneje opisano v poglavju 3.

V primeru izvedbe novih prebojev v obstoječe medetažne konstrukcije, je potrebno posvetiti pozornost spremembi statičnega sistema horizontalne konstrukcije in zagotavljanju ustreznih ojačitve robov nove odprtine. Pristop k ojačitvi robov nove odprtine zavisi od vrste medetažne konstrukcije. Pri linijskih stropnih konstrukcijah (leseni stropovi, jekleni sovprežni stropovi ...) se ojačitve odprtine najpogosteje izvedejo z novimi prekladami oz. menjalniki. Pri ploskovnih konstrukcijah (AB plošče) pa se poleg preklad in menjalnikov kot ojačitev lahko uporabi tudi karbonska vlakna ali vpenjanje v novo konstrukcijo dvigala. Zasnova konstrukcije novega dvigalnega jaška je lahko različna. Najpogosteje se konstrukcija izvede z jeklenimi profili, armirano betonskimi stenami ali opečnimi zidovi z AB vezmi. Vgradnja dvigalnega jaška lahko bistveno vpliva na potresno odpornost obstoječega objekta. Še posebej v primeru opečne ali armirano betonske konstrukcije je lahko vpliv na razporeditev togosti vertikalnih nosilnih zidov objekta in razporeditve mase po tlorisu znaten. V izogib spremembi razporeditve togosti predlagamo, da se nova konstrukcija dvigalnega jaška v horizontalni smeri dilatira od obstoječe konstrukcije objekta. Velikost dilatacije se določi na podlagi amplitude nihanja dvigalnega jaška in stavbe. V kolikor to ni mogoče, je potrebno izvesti novo potresno analizo objekta s katero se dokaže, da poseg ne poslabšuje obstoječega stanja objekta. V izogib diferenčnim posedkom med novo konstrukcijo dvigala in obstoječim objektom priporočamo, da se temelji novega dvigala strižno povežejo s temelji obstoječega objekta. Po potrebi se vertikalna strižna povezava izvede tudi na nivojih obstoječih medetažnih konstrukcij.

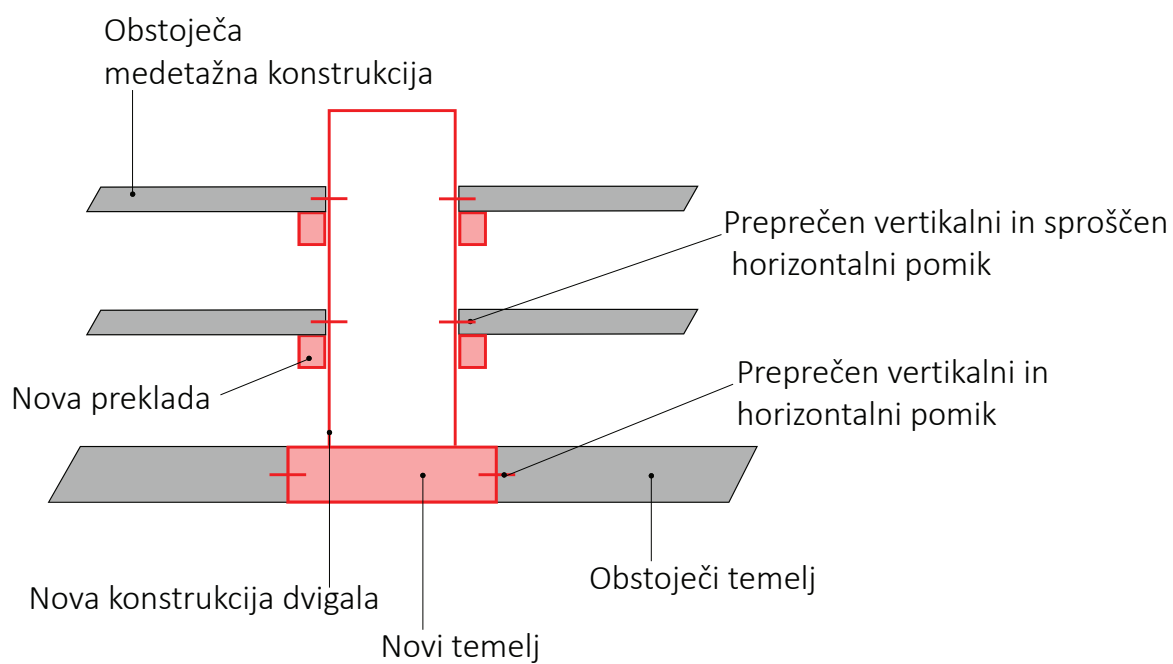
Vsekakor bi moral pooblaščen inženir spodbujati naročnika/investitorja, da jašek umesti na način, da bo služil tudi za izboljšanje potresnega odziva stavbe. Četudi obseg del med predvideno manjšo konstrukcijo morda še ne bo pomembneje izboljšal potresnih karakteristik objekta, naj bo zaradi velikega potenciala za izboljšanje potresne odpornosti objekta jašek (skupaj s temeljem) smiselna osnova za ukrepe v prihodnosti. Do takrat je lahko od ostale konstrukcije dilatiran.

Ni povsem jasno, zakaj v okviru tega posega ni mogoče dograditi tudi stopnišča, kot je to predvideno na obodu objekta.

4.8.3 Primeri



Slika 15: Različne možne postavitve dvigala znotraj objekta



Slika 16: Primer izvedbe novega dvigalnega jaška

4.9 Manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta, ter pomeni izvedbo posameznih konstrukcijskih elementov na objektu (npr. izvedba frčade, vsaj z dveh strani odprt nadstrešek na obstoječi pohodni strehi, dvig obodnega zidu pod poševno streho za višino horizontalne vezi za največ 0,3 m)

4.9.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Z manjšo rekonstrukcijo je dopustno tudi manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta in pomeni izvedbo posameznih konstrukcijskih elementov na objektu. Dopustno je dvigniti kolenčni oziroma obodni zid pod poševno streho za višino horizontalne vezi, za največ 0,3 m, navadno zaradi povečanja povezljivosti posameznih sten. Tak poseg je tudi na primer izvedba frčade in z vsaj dveh strani odprt nadstrešek na obstoječi pohodni strehi.

4.9.2 Strokovni komentar

Manjše povečanje prostornine je namenjeno povečanju funkcionalnosti posameznih delov/prostorov obstoječega objekta. Eksplicitno je tudi dovoljeno povišanje objekta za 30 cm z namenom, da se investitorja dodatno motivira k vlaganju v potresno varnost objekta. Povišanje objekta za 30 cm je namenjeno izvedbi vodoravnih in poševnih AB vezi na vrhu zunanjih in notranjih sten. Na ta način se izvede vodoravno povezavo na vrhu objekta, ki zagotovi boljši raznos potresnih sil na stene, višjo potresno nosilnost sten in zmanjša možnost preveritve stene izven svoje ravnine. Ta dvig omogoča tudi izvedbo toplotne izolacije strehe ob energetske sanaciji objekta na način, da se ne zmanjšuje uporabna višina prostora neposredno pod streho.

Zakon dovoljuje tudi izvedbo vsaj na dveh straneh odprtega nadstreška na obstoječi pohodni strehi. Poleg preverbe zadostne nosilnosti strešne konstrukcije je potrebno posebej pazljivo preveriti vpliv vetra na nadstrešek. Nadstrešek lahko deluje kot jadro na vetrovno izpostavljenem mestu (hitrosti vetra so na vrhu stavbe višje kot na tleh). Pri tem je potrebno sile vetra določiti tudi v povezavi s tem, koliko sten nadstreška je odprtih in koliko ne, saj je to pomembna okoliščina. Pozabiti ne smemo niti na snežno obtežbo.

Upoštevanje vse okoliščine je nadstrešek potrebno dobro sidrati v konstrukcijo objekta, če je to možno iz vidika nosilnosti strehe in tudi ostale konstrukcije, pri čemer je potrebno upoštevati tudi to, da se s tem povečuje masa, ki ima neposreden vpliv na potresno obtežbo. Preveriti je potrebno tudi, ali bo konstrukcija, v katero sidramo nadstrešek, sposobna sprejeti predvidene sile v sidriščih.

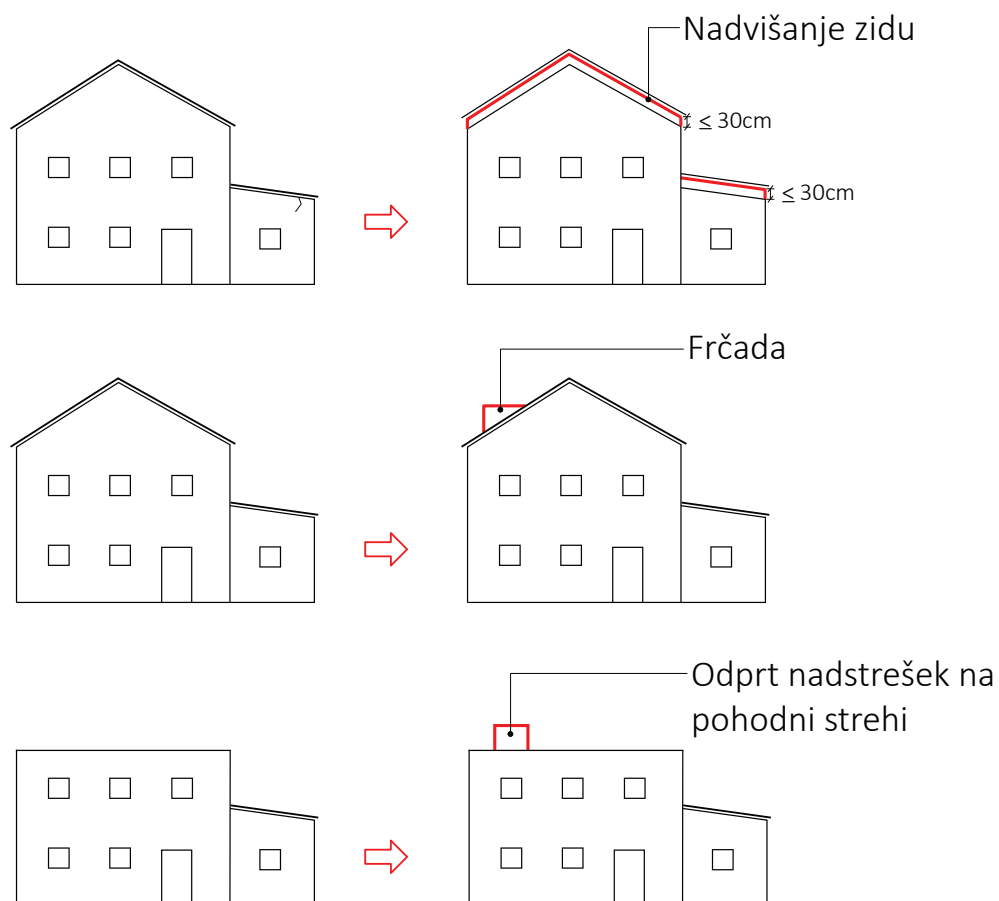
4.9.3 Primeri

Povišanje mansardne etaže/podstrešja za največ 30 cm

Izvedba frčade

Na vsaj dveh straneh odprt nadstrešek na terasni etaži

Povišanje manjšega prizidka za največ 30 cm



Slika 17: Dvig obodnega zidu pod poševno streho, izvedba frčade in vsaj z dveh strani odprtega nadstreška na obstoječi pohodni strehi

4.10 Prizidava nakladalnih ramp in klančin

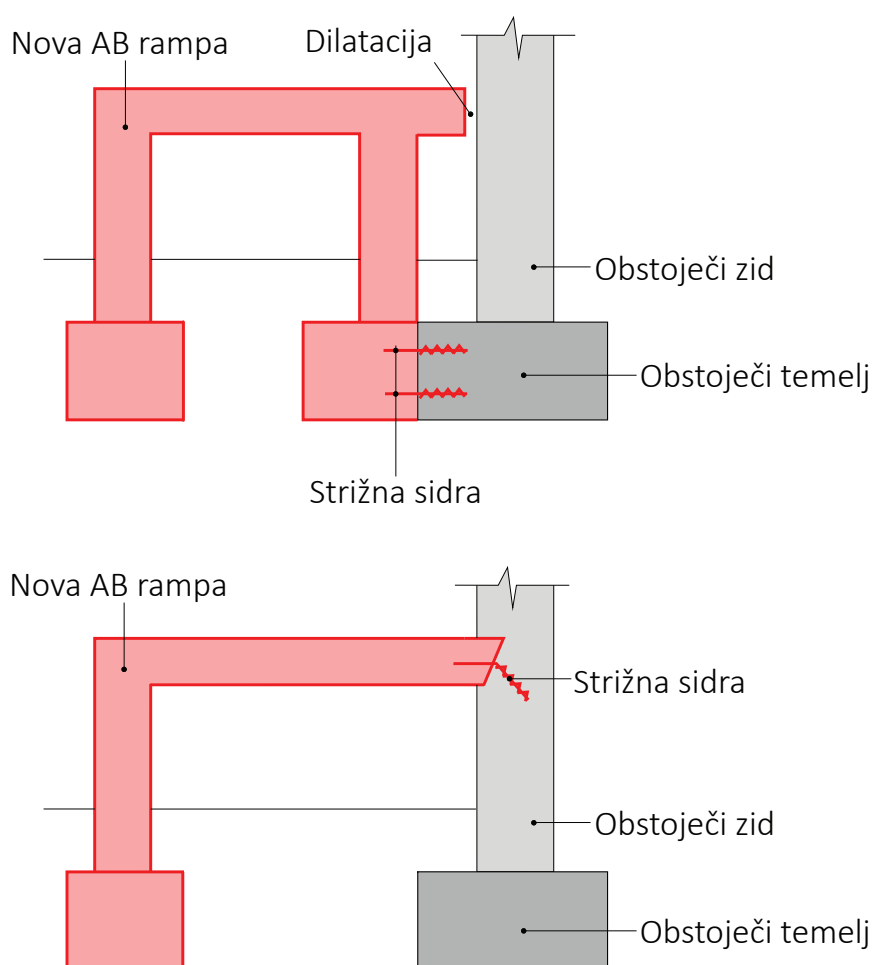
4.10.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Kadar se dela prizidava nakladalne rampe oziroma klančine in se za njeno pritrnitev posega v nosilno konstrukcijo stavbe oziroma objekta, spada tak poseg pod manjšo rekonstrukcijo.

4.10.2 Strokovni komentar

V primeru, ko izvedba rampe oz. klančine zahteva sidranje v obstoječo medetažno konstrukcijo, steno ali temelj objekta ali izvedbo izkopa v bližini ali pod nivo obstoječega temelja, kljub na videz majhnim in lokalnim posegom, ne smemo zanemariti vpliva novih obremenitev oz. oslabitev obstoječe konstrukcije. Dodatna obtežba lahko v skrajnih primerih tudi za večkrat poveča obremenitev obstoječega temelja, roba medetažne konstrukcije ali stene, še posebej v primeru lahkih montažnih jeklenih ali lesenih objektov, ki jim prizidamo monolitne zidane ali armirano betonske klančine.

4.10.3 Primeri



Slika 18: Primera prizidave ramp in klančin

4.11 Izvedba nepohodnega konzolnega nadstreška površine do 6 m²

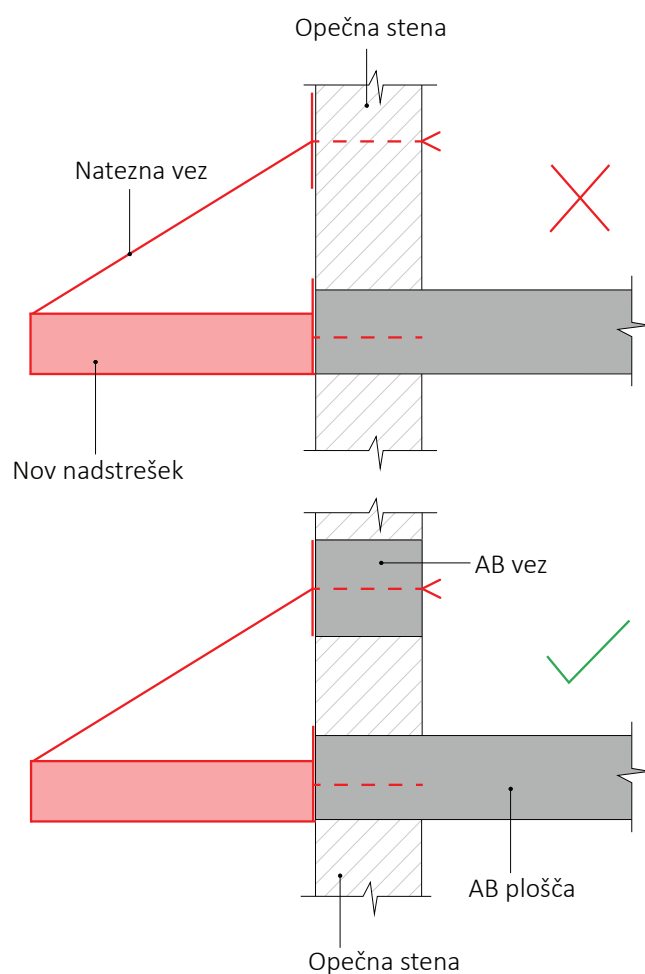
4.11.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Nepohodni konzolni nadstrešek se lahko izvede z manjšo rekonstrukcijo, če znaša njegova površina do 6 m². Konzolni nadstrešek nad vhodom, s površino do 2 m², se izvede kot vzdrževalno delo.

4.11.2 Strokovni komentar

Kljub temu, da spada konzolni nadstrešek pod manjšo rekonstrukcijo, je to konstrukcijsko gledano zahteven poseg. Pri izvedbi konzolnega nadstreška je potrebno veliko pozornosti posvetiti sidranju konstrukcije v obstoječe nosilne elemente objekta. Zaradi velikih nateznih obremenitev na sidra se je potrebno izogibati vgradnji sider v opečne stene. Sidra naj se vgradijo v obstoječe betonske ali jeklene konstrukcije, v skrajnem primeru, ko ne gre drugače in se sidro vgrajuje v opečni zid, pa je le tega potrebno predhodno ojačati z armirano betonsko vezjo ali jeklenimi profili. Tudi obstoječe betonske in jeklene konstrukcije je potrebno preveriti in po potrebi ojačiti, da lahko prevzamejo nove obremenitve.

4.11.3 Primeri



Slika 19: Sidranje konzolnega nadstreška v opečno steno

4.12 Prizidava zunanjega odprtega stopnišča ali dvigala, ki ne povezuje več kot treh etaž in je zunanji rob stopnišča ali dvigala oddaljen od sosednjega objekta drugega lastnika več kot 4 m

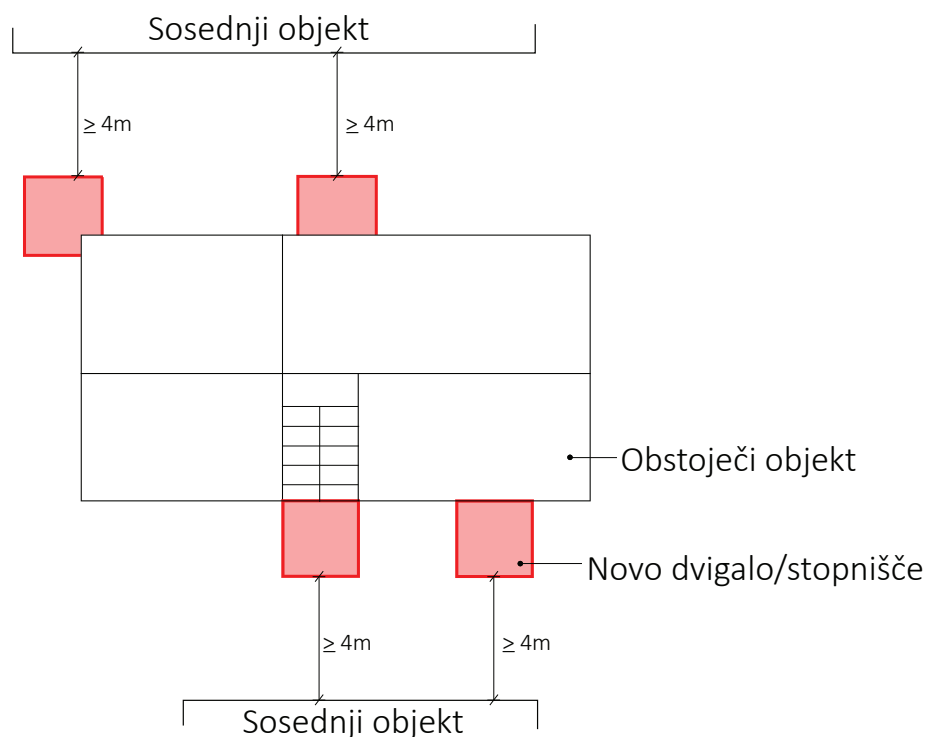
4.12.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

Prizidava zunanjega odprtega stopnišča (ni zaprt z obodnimi stenami z vseh strani, lahko pa je pokrito s streho) ali dvigala je dopustna, kadar je njun zunanji rob od sosednjega objekta drugega lastnika oddaljen več kot 4 m in kadar ne povezuje več kot treh etaž.

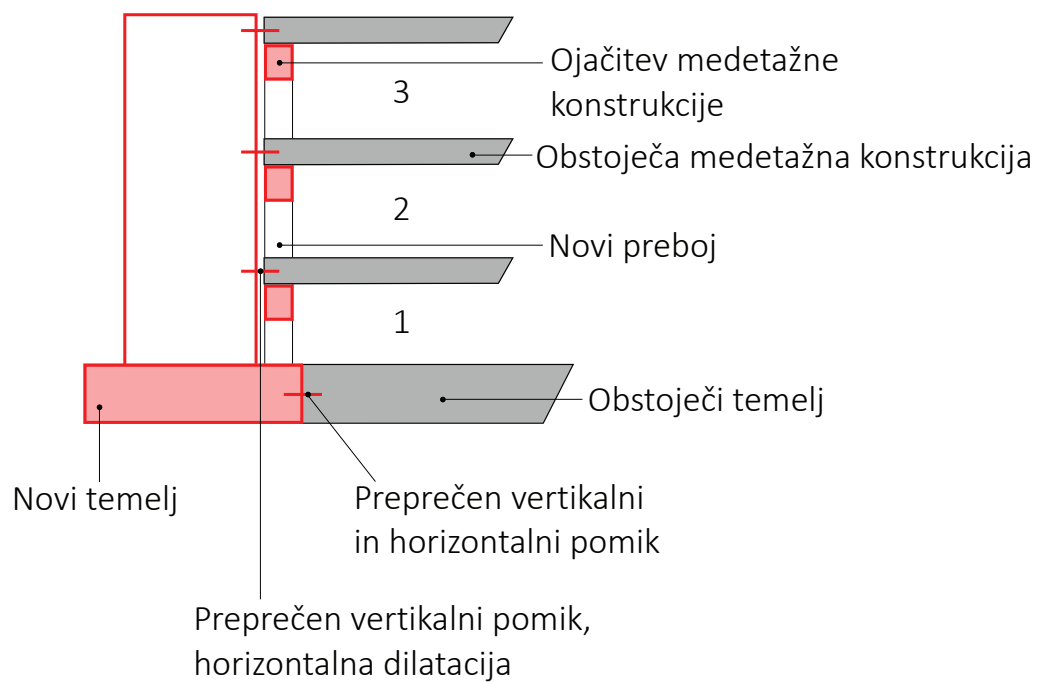
4.12.2 Strokovni komentar

Prizidava dvigala ali odprtega stopnišča zunaj obstoječega objekta, podobno kot pri notranjem dvigalu predstavlja poseg, ki poleg vpliva na horizontalne medetažne konstrukcije, lahko predstavlja tudi znaten vpliv na potresno odpornost objekta (poglavje 3). Pri zasnovi zunanjega dvigala ali stopnišča se upoštevajo podobni pristopi in ukrepi kot pri notranjih dvigalnih jaških. Za več podrobnih navodil glej poglavje 4.8.

4.12.3 Primer



Slika 20: Različne možne postavitve dvigala ali odprtega stopnišča zunaj objekta



Slika 21: Primer izvedbe novega zunanjega dvigalnega jaška ali odprtega stopnišča

5 Vzdrževanje objekta

5.1 Uvod

Glede na to, da zakonodaja za vzdrževanje objekta ne zahteva vključitve PI-G, bi lahko sklepali, da gre za posege, ki nimajo pomembnega vpliva na zagotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti, pa temu ni vedno tako. Zakonodaja dovoljuje, da se v okviru del, ki spadajo pod ta dela, v manjši meri lahko posega tudi v obstoječe elemente nosilne konstrukcije. V tem oziru so dovoljeni manjši posegi kot pri manjši rekonstrukciji, vendar pa tudi ti lahko v določenih primerih stanje glede mehanske odpornosti in stabilnosti znatno poslabšajo. V skrajnih neugodnih primerih tudi do take mere, da bi to lahko privedlo do porušitve.

V vsakem primeru pa lahko nestrokovno ravnanje pri nekaterih vzdrževalnih delih povzroči lokalno omejene prekoračitve nosilnosti, prekomerne razpoke ali prekomerne deformacije konstrukcijskih elementov.

Večina vzdrževalnih del iz uredbe je v tem oziru neproblematičnih, pri tistih, ki bi vendarle lahko bili kritični, pa predlagamo previdnost in vključitev PI-G vsaj za podajo začetnega mnenja o njihovem vplivu, po potrebi pa tudi izvedbo ustreznih računskih analiz.

Vzdrževalna dela, ki lahko izraziteje vplivajo na stabilnost oziroma odpornost konstrukcije in kjer je vključitev PI-G zelo pomembna, so na primer neugodno umeščene izvrtine ali celo skupine izvrtin ali zemeljska dela na vplivnem območju temeljenja oziroma zemeljska dela, ki povečujejo zemeljske pritiske na objekt. Vključitev PI-G je smiselna pri vsakem posegu v konstrukcijske elemente ali ob vsakem spreminjanju projektnih predpostavk, ki lahko vplivajo na preobremenitev konstrukcije ali temeljnih tal. Potrebni znanj in kompetenc za prepoznavanje kritičnih situacij in izvedbo potrebnih analiz namreč nima strokovnjak iz nobenega drugega področja oz. stroke. Na nekatere od takih situacij opozarjamo v nadaljevanju dokumenta.

5.2 Vrste del

V prilogi 3 k uredbi so naštetе vrste del z opisi, ki so dovoljene v sklopu vzdrževanja objekta. Vrste del so razdeljene v 7 skupin/točk.

V tem dokumentu vseh vrst del ne obravnavamo celostno, pač pa jih izpostavljamo le v delu, kjer bi ta lahko vplivala na nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti objektov. Temu ustrezno smo jih razdelili na tiste, ki predstavljajo posege v konstrukcijo, na tiste, ki bi lahko pomenili povečanje obremenitev na konstrukcijske elemente in tiste, ki bi lahko pomenili poslabšanje pogojev temeljenja.

Enako kot smo zapisali za primere manjše rekonstrukcije, je potrebno pred izvedbo posegov, ki bi lahko imeli vpliv na zagotavljanje ustreznega nivoja mehanske odpornosti in stabilnosti, preveriti obstoječe stanje konstrukcije, pri čemer se mora pri ovrednotenju vpliva posega, ki se izvaja, v obzir vzeti tudi vse pretekle posege v konstrukcijo.

Tudi pri vzdrževalnih delih se v skladu z zakonom gradbenotehnično stanje objekta ne sme poslabšati, kar pomeni, da se ne sme poslabšati tudi nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti (več v poglavju 2.9). Kot pri manjših rekonstrukcijah, je tej zahtevi tudi pri vzdrževalnih delih potrebno slediti s ščepcem dobre inženirske presoje. Pri določitvi, kdaj gre za zanemarljiv vpliv na zmanjšanje nivoja zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti in kdaj je ta vendarle pomemben, naj se upoštevajo vodila iz poglavja o manjših rekonstrukcijah, seveda pa so za ovrednotenje pomembnosti tega vpliva potrebna teoretična znanja in veščine, ki jih v splošnem premore le PI-G.

5.3 Dovoljeni posegi v nosilno konstrukcijo

Točka 6 priloge 3 k Uredbi o razvrščanju objektov se glasi:

Tč.	Vrsta del	Opis
6	Manjša dela na konstrukcijskih elementih objekta	Med ta dela med drugim spadajo: vzdrževanje nosilnih konstrukcijskih elementov in manjši inštalacijski preboji konstrukcijskih elementov premera do 16 cm, ki ne zmanjšujejo bistveno njihove nosilnosti.

5.3.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

V 6. točki Priloge 3 so navedena manjša dela na konstrukcijskih elementih objekta, mednje so uvrščeni manjši inštalacijski preboji konstrukcijskih elementov s premerom do 16 cm, ki ne zmanjšujejo občutno nosilnosti konstrukcijskih elementov. Da ne bi prišlo do neželenih učinkov na konstrukcijo, je treba biti previden tudi pri manjših izvrtinah in delanju prebojev, saj so lahko pod določenimi pogoji kritični. Enostavnega odgovora na to, kdaj je manjši preboj kritičen, ni, veljajo pa nekatere omejitve:

- izvrtine (preboji) naj ne presegajo premera 16 cm;
- kritična armatura (vertikalnih ali horizontalnih vezi, območij sidranja armature in območij ojačitve mest koncentracij napetosti) v armiranobetonskih elementih se ne sme poškodovati;
- prepovedano je vrtnanje skozi nosilce ali stebre, vključno skozi armiranobetonske potresne vezi pri zidanih objektih (vrta se lahko samo v ploskovne elemente – stene, plošče);
- prepovedano je vrtnanje skozi območje vpetja nosilcev ali stebrov, na primer min. 0,5 m od vpetja;
- vrtnanje ob robu elementov ni dovoljeno, na primer vsaj 1 m od roba sten in 0,5 m od roba plošč;
- posamezne izvrtine naj bodo čim bolj razmaknjene.

V tehnični smernici je zapisano tudi, da zgoraj podane vrednosti ne zagotavljajo ustrezne varnosti v vseh možnih primerih, ampak le v večini običajnih primerov. Poleg tega je pri tem upoštevano le merilo mehanske odpornosti in stabilnosti objektov ter ni upoštevano zagotavljanje požarne odpornosti, vodotesnosti, zrakotesnosti ipd.

Pod isto točko je navedeno, da je z vzdrževalnimi deli dopustno vzdrževanje nosilnih konstrukcijskih elementov. Tako se nosilnim konstrukcijskim elementom z vzdrževalnimi deli ohranja vrednost oziroma se jim podaljšuje njihova življenjska doba.

5.3.2 Strokovni komentar

Če se izvaja vzdrževalna dela, ki posegajo v konstrukcijske elemente, je pomembno, da je delo opravljeno strokovno. Ugotoviti je potrebno funkcijo in izpostavljenost konstrukcijskih elementov, v katere imamo namen posegati ter na podlagi tega izvesti vzdrževanje z ustreznimi metodami in materiali, da se poleg ustrezne nosilnosti in stabilnosti zagotovi tudi ustrezna trajnost.

Preboje v konstrukcijskih elementih, ki jih dovoljuje uredba, je najbolje izvajati z vrtnanjem. Z vrtnanjem dosežemo okroglo obliko preboja, kar najmanj spremeni obstoječi mehanizem prenosa sil. V primeru, da ima preboj izrazite vogale (npr. pravokotni preboj), se na vogalih pojavijo koncentracije napetosti, ki lahko prekomerno obremenijo material oziroma povzročijo razpoke. Izvedba preboja z udarnim kladivom pri zidanih in armiranobetonskih konstrukcijah povzroča vibracije, ki lahko poškodujejo konstrukcijski element, ki je izpostavljen posegu, ali elemente v neposredni bližini. Poleg tega je takšna izvedba manj natančna in manj izkušen delavec mimogrede izdolbe preboj, ki je večji od predvidenih/dovoljenih dimenzij.

Priporočila pri izvajanju prebojev v AB elementih in zidanih stenah

V skladu s tehnično smernico je v okviru vzdrževalnih del prepovedana izvedba prebojev v nosilce ali stebre, vključno z armiranobetonskimi potresnimi vezmi v zidanih stenah. Prav tako je prepovedano vrtanje v območju podpiranja nosilcev ali stebrov, čeprav se to območje lahko nahaja že izven teh elementov (na primer ležišče nosilca je že na območju stene).

Omeniti je potrebno tudi območja robov sten oziroma robne elemente. Tej se običajno nahajajo na vogalih in prostih koncih sten. Robni elementi so lahko gosto armirani in so z vidika zagotavljanja potresne varnosti objektov izjemnega pomena. Gosta stremenska armatura v robnih elementih prispeva k duktilnemu odzivu sten med potresno obremenitvijo. Robni elementi so lahko široki tudi krepko več kot meter. Zahtevo po neposeganju v robne elemente tehnična smernica navaja na način, da vrtanje ob robu elementov na splošno ni dovoljeno. Ta omenja, da se je potrebno od robov sten odmakniti vsaj 1 meter. Kot rečeno so lahko robni elementi širši od enega metra, zato se je potrebno pred vrtanjem prepričati, da morebiti ne posegamo ravno v armaturo robnega elementa (stremena za objetje, sidrno območje vodoravne armature in močnejša vertikalna armatura).

Pri prebojih v armiranobetonskih ploskovnih elementih se je najbolje povsem izogniti rezanju vgrajene jeklene armature. Glede na to, da pa so med vzdrževalnimi deli predvideni tudi preboji premera do 16 cm, večina armiranobetonskih elementov pa ima vgrajeno armaturo v razmiku največ 15 cm, le nekateri redkeje, pa to ne bo vedno mogoče. V tem primeru je potreben poseben razmislek posvetiti izbiri najustreznjšega mesta izvrtine oz. takega, ki bo za zagotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti konstrukcije kar najmanj škodljiv. Razmisliti je potrebno, kje se pojavljajo koncentracije napetosti in kje so kritična območja konstrukcijskih elementov z vidika zagotavljanja potresne odpornosti (v skladu z Evrokod 8 - SIST EN 1998-1).

V tehnični smernici je zapisano, da v okviru vzdrževalnih del kritična armatura sploh ne sme biti poškodovana. Izraz »kritična armatura« sicer ni natančno določen izraz v tehničnih predpisih, sklepamo pa lahko, da je imel pripravljavec smernice s tem v mislih prav armaturo v kritičnih potresnih območjih elementov in armaturo na mestih največjih koncentracij napetosti, pa tudi armaturo, ki je ključna za zagotavljanje duktilnosti posameznih konstrukcijskih elementov in objekta kot celote.

Ne glede na to, ali se tak poseg uvrsti med vzdrževalna dela ali med manjšo rekonstrukcijo pa je potrebno biti pri posegih v taka območja še posebej predviden in v ta mesta posegati le izjemoma in tudi takrat skrbno načrtovati, kako nadomestiti morebitno izgubo z ustreznimi kompenzacijskimi ukrepi.

Posebno pozornost je načrtovanju prebojev potrebno posvetiti v primeru, če jih je na posameznem konstrukcijskem elementu potrebno izvesti več ali če so bili nekateri že izvedeni v preteklosti in želimo dodati nove. Podobno velja za kombinacijo z drugimi preteklimi posegi v konstrukcijo. V tem primeru je potrebno upoštevati in ovrednotiti njihov skupni vpliv, preboje pa razporediti na način, da bo ta čim manjši. Tehnična smernica navaja, naj bodo čim bolj razmaknjeni, ugodno

pa je tudi, da niso vsi razporejeni v isti liniji, saj ta lahko predstavlja pomembno oslabitev konstrukcijskega elementa.

Pred potrditvijo mesta prebojev je potrebno izvesti površinsko sondiranje na potencialnih mestih posega ali določiti mesta armature s skenerji za armaturo. Namen je pridobiti podatek o prisotnosti armature, posledično pa določitvi mikrolokacije izvrtine na način, da se kar najmanj poseže v jekleno armaturo.

Iz zahtev tehnične smernice in zgoraj navedenega sledi, da je kljub temu, da zakon tega izrecno ne zahteva, angažma PI-G nujen in neizbežen. Tehnična smernica namreč med drugim predpisuje tudi določitev mest kritične armature, določitev točne potrebne minimalne razdalje vrtanja izvrtin od roba sten ali plošč in določitve načina razmika posameznih izvrtin, če bo teh več. Ker se te zahteve razlikujejo glede na dane okoliščine od objekta do objekta, jih tudi tehnična smernica podaja na način, da jih je za vsak primer potrebno določiti posebej. V njej pa je tudi zapisano, da vrednosti, ki jih vendarle podaja, ne zagotavljajo ustrezne varnosti v vseh možnih primerih, ampak le v večini običajnih primerov. Zakonske zahteve, da se tudi z vzdrževalnimi deli gradbenotehnično stanje objekta ne sme poslabšati, tako pri takih posegih ne bo znal zagotoviti nihče drug kot PI-G.

5.4 Povečanje obremenitve na konstrukcijske elemente

5.4.1 Povzetek priporočil iz tehnične smernice

V Prilogi 3 uredbe so pod točko 1 navedena dela v objektu, kamor med drugim spadajo pleskanje, popravilo ali zamenjava ometov in poda, popravilo ali zamenjava notranjega stavbnega pohištva, suhomontažna dela in izvedba ali odstranitev lahkih nenosilnih sten. Nenosilne stene pomenijo tiste stene, ki ne nosijo zgornjih konstrukcij oziroma ne prenašajo vertikalnih obtežb in ne prispevajo k potresni odpornosti stavbe.

Pod točko 3 so navedena dela na ovoju objekta, med katera spada tudi postavitve nepohodnega nadstreška nad vhodom, površine do 2 m². Če je nadstrešek večji in je konzolno vpet v konstrukcijo, se vse do velikosti 6 m² šteje pod manjšo rekonstrukcijo.

5.4.2 Strokovni komentar

V točkah od 1 do 5 priloge 3 k Uredbi o razvrščanju objektov so navedena dela, ki neposredno ne posegajo v konstrukcijske elemente, lahko pa povečajo obremenitve nanje.

Tč.	Vrsta del	Opis
1	Dela v objektu	Med ta dela med drugim spadajo: pleskanje, popravilo ali zamenjava ometov in poda, popravilo ali zamenjava notranjega stavbnega pohištva, suhomontažna dela in izvedba ali odstranitev lahkih nenosilnih sten
2	Dela na ovoju objekta in zasteklitve	Med ta dela med drugim spadajo: prenova fasade, zunanjega stavbnega pohištva in strešne kritine na način, da se s posegi bistveno ne odstopa od prvotne zasnove objekta. Med ta dela spadajo tudi vgradnja strešnih oken, zasteklitev lož, balkonov in zunanjih stopnišč, namestitev senčil, nepohodnega konzolnega nadstreška nad vhodom površine do 2 m ² .
3	Vzdrževanje vgrajenih inštalacij in tehnoloških naprav, potrebnih za delovanje objekta	Med ta dela med drugim spadajo: popravilo ali zamenjava naprav in z njimi povezanih napeljav na električnih, telekomunikacijskih, strelovodnih, vodovodnih, kanalizacijskih, ogrevalnih in prezračevalnih ter dimovodnih sistemih. Med ta dela med drugim spada tudi popravilo ali zamenjava priključkov.
4	Namestitev novih inštalacij in tehnoloških naprav, potrebnih za delovanje objekta	Med ta dela med drugim spadajo: namestitev novih naprav in z njimi povezanih napeljav za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, pripravo tople vode in razsvetljavo, tudi za izkoriščanje obnovljivih virov energije in hranilnike energije. Med ta dela med drugim spadajo tudi: namestitev novih električnih in telekomunikacijskih napeljav in strelovodne zaščite ter vodovoda, kanalizacije, vključno s sistemi za shranjevanje in rabo padavin, in strojne opreme za delovanje objekta, namestitev dimniških tuljav.
5	Dela v zvezi z vzdrževanjem zunanje ureditve objekta	Med ta dela med drugim spadajo: izvedba gradbenih in drugih del, povezanih z gradnjo za ureditev dvorišča in vrta, tudi za parkiranje, vključno z dovozi oziroma dostopi in drugo opremo, npr. zapornice, ter izvedba nakladalnih ramp, klančin, dostopov in drugih ureditev za dostop in neovirano rabo objekta.

Komentar k točki 1:

Če je z menjavo tlakov predvidena izvedba prej neprisotnega estriha ali izvedba težjega kot je bil obstoječi to lahko predstavlja veliko dodatno obremenitev na medetažno konstrukcijo pa tudi povečanje mase in posledično povečanje potresne obtežbe. Dodatna obremenitev lahko povzroči popuščanje/porušitev konstrukcije ali prekomerne povese, pri čemer je potrebno upoštevati, da pomiki AB in lesenih elementov časovno naraščajo (reologija). Tudi potresna odpornost objekta se lahko nekoliko zmanjša. Zato gre v takih primerih za poslabšanje gradbenotehnično stanja, kar zakon prepoveduje. Taki posegi dejansko ne spadajo pod vzdrževalna dela in jih je potrebno obravnavati kot manjše rekonstrukcije, pri čemer je potrebno predvideti ustrezne nadomestitvene ukrepe v skladu s poglavjem 4.1.

Izraz lahke predelne stene v zakonodaji ni definiran, smatramo pa, da pod to ne spada nobena vrsta zidanih sten (niti sten iz penobetona). Lahke predelne stene so na primer stene iz mavčno kartonskih plošč na lahki kovinski konstrukciji ali lesenem skeletu.

Pri izvajanju del v okviru vzdrževanja objekta je potrebno pravilno identificirati funkcijo posameznega elementa v katerega posegamo. Iz vidika mehanske odpornosti in stabilnosti se je potrebno prepričati, da ne prispeva k nosilnosti objekta. Obstaja možnost, da stena, ki je opredeljena kot predelna, prispeva k potresni nosilnosti objekta ali nudi podporo drugim konstrukcijskim elementom. Pri marsikaterem starejšem objektu lahko naletimo tudi na primere, ko so nekatere stene, ki so bile prvotno predvidene kot predelne, ob nestrokovnih preteklih predelavah prevzele določen del nosilnega sistema in togosti pri potresu. Takih sten ni dovoljeno rušiti.

Komentar k točki 2:

Kritina, ki je težja od prvotno predvidene, ali zasteklitve lož, balonov in stopnišč lahko pomembno povečajo obremenitev posameznih konstrukcijskih elementov. Preveriti je potrebno zmožnost teh elementov, da prenesejo dodatno stalno obtežbo ter morebitno dodatno obtežbo z vetrom in snegom, ki se na konstrukcijo prenese prek zasteklitve. Če temu ni tako, pa je potrebno v okviru manjše rekonstrukcije izvesti nadomestitvene ukrepe v skladu s poglavjem 4.1 oz. 4.2. Pri lahkih konstrukcijah (npr. montažnih lesenih ali jeklenih konstrukcijah) ima lahko zamenjava kritine s težjo nezanemarljiv vpliv na povečanje potresne mase in posledično na potresno odpornost objekta, kar prav tako terja izvedbo nadomestitvenih ukrepov v skladu s poglavjem 4.1. Ti so lahko še posebej obsežni, zato tak način zamenjave kritine odsvetujemo in priporočamo, naj bo nova strešna kritina primarno izbrana na osnovi njene teže, če pa se vendarle izbere težja kritina, ki pomeni poslabšanje gradbenotehničnega stanja, kar v okviru vzdrževalnih del ni dovoljeno, so potrebni nadomestitveni ukrepi, ki se jih lahko izvede v okviru manjše rekonstrukcije.

Pri vgradnji strešnega okna v okviru vzdrževalnih del se ne sme posegati v konstrukcijske elemente ostrešja (npr. rezati lega ali špirovcev), saj bi to pomenilo poslabšanje gradbenotehničnega stanja, ker bi preostali elementi morali nositi bistveno večjo obtežbo kot je bilo prvotno predvideno. Zatorej je širina strešnega okna omejena s svetlim razmikom med posameznimi špirovci. Če se strešna okna vgrajujejo na način, da se vendarle poseže v konstrukcijske elemente ostrešja je potrebno poseg izvajati v okviru manjše rekonstrukcije.

Pri nadstreških je potrebno preveriti zmožnost obstoječe konstrukcije, da ustrezno vpne konzolno konstrukcijo nadstreška. Čeprav uredba govori le o največji dovoljeni površini nadstreška, na nivo obremenitve vpetja vpliva tudi dolžina konzole.

Komentar k točkama 3 in 4:

Elementi strojnih in drugih naprav in opreme imajo lahko veliko težo. Preveriti je potrebno nosilnost konstrukcije v primeru, da se obstoječe kose opreme menja s težjimi, ali da se jim spreminja lokacija v prostoru ali podnožje (sprememba točk vnosa obtežbe na konstrukcijo). Pri izredno težkih kosih opreme lahko njihova masa predstavlja tudi pomembno povečanje potresne mase. Če nosilnost konstrukcije po zamenjavi opreme ne ustreza več, je potrebno v okviru manjše rekonstrukcije izvesti nadomestitvene ukrepe v skladu s poglavjem 4.1.

Dodatno pazljivi je potrebno biti, ko imamo opravka z enosmerno nosilnimi medetažnimi konstrukcijami (rebričast strop, leseni stropovi itd.). Takšne konstrukcije niso zmožne znatnejšega pre-razporejanja obremenitev na manj izpostavljene dele.

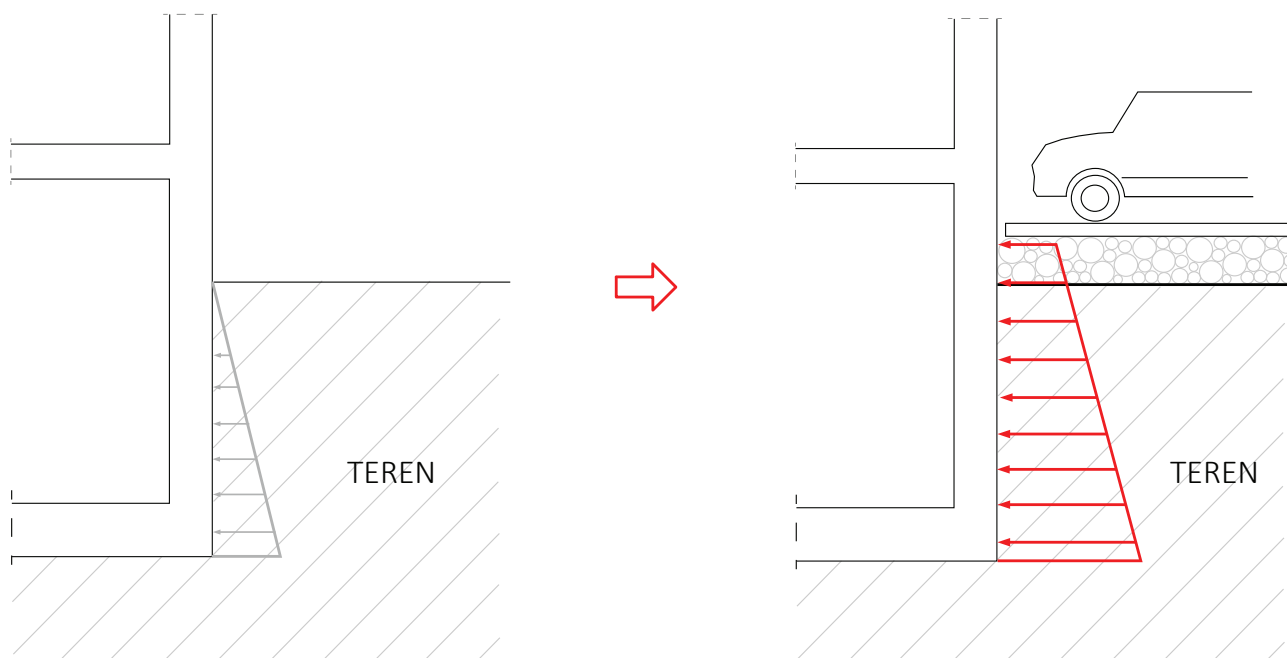
Preveriti je potrebno vpliv vibracij, ki jih lahko povzročajo tehnološke naprave, na konstrukcijo objekta. Primer montaže sončne fotonapetostne elektrarne na ostrešje je opisan tudi v poglavju 4.2.

Komentar k točki 5:

Nabor mogočih del v tej točki je še posebej širok, zato se je potrebno smiselno ravnati tudi po navodilih iz drugih točk pri vzdrževalnih delih in od primera do primera oceniti, če ta dela morda ne presegajo meril za vzdrževalna dela.

Nasipanje materiala ob objektu ali v njegovi neposredni bližini lahko poveča horizontalne zemeljske pritiske na konstrukcijske elemente, najpogosteje na kletne stene. Tudi tlakovanje zemljišča ob objektu in spreminjanje namembnosti (npr. iz proste zelene površine v parkirišče; postavitve lope; postavitve klančine ali dostopa ...) ima lahko podoben vpliv – prikazano na spodnji sliki.

Nepremišljeno spreminjanje sistema površinskega odvodnjavanja ob objektu lahko privede do povečanega zamakanja podzemnih delov objekta, kar v splošnem manjša trajnost konstrukcijskih elementov.



Slika 22: Povečanje zemeljskih pritiskov na kletne stene zaradi nasipanja materiala ob objektu

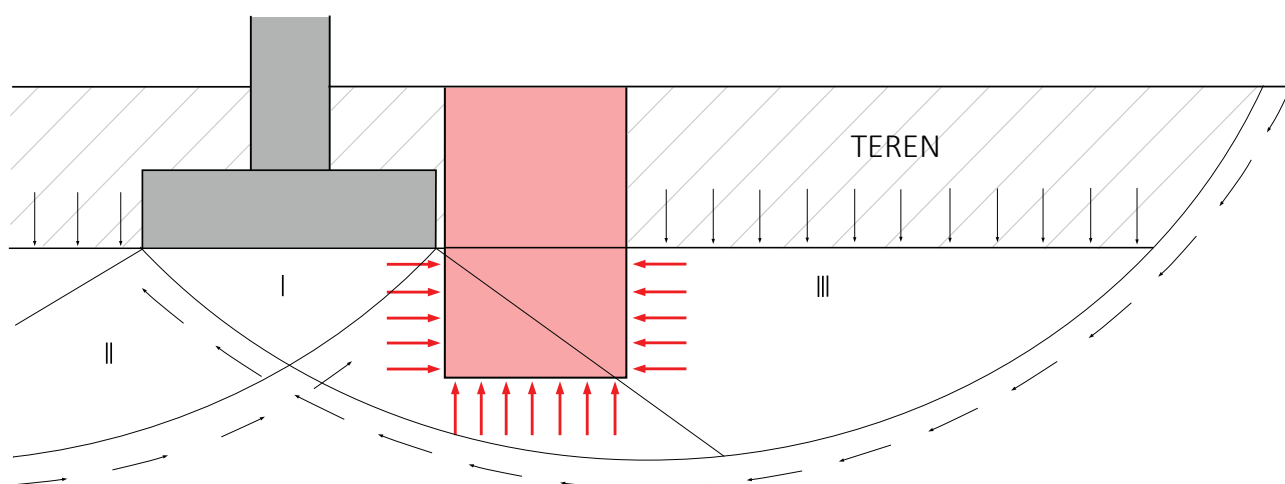
Pri vsakem premikanju zemeljskih mas (nasipavanja ali odkopavanju) je potrebno ovrednotiti vpliv na stabilnost zemeljskega površja tako na lokalni, kot tudi na širši ravni. Odstranitev zemeljske mase na vznožju zemeljskega pobočja lahko npr. sproži tudi plaz večjih razsežnosti.

5.5 Poslabšanje pogojev temeljenja

Dela, ki so navedena v točki 5 priloge 3 uredbe, lahko povzročijo poslabšanje pogojev temeljenja. Nosilnost temeljev je med drugim odvisna od karakteristik temeljnih tal pod temelji in ob temeljih, od globine temeljenja ter globine in hitrosti toka talne vode. Spreminjanje kateregakoli od zgoraj naštetih parametrov vpliva na nosilnost temeljnih tal.

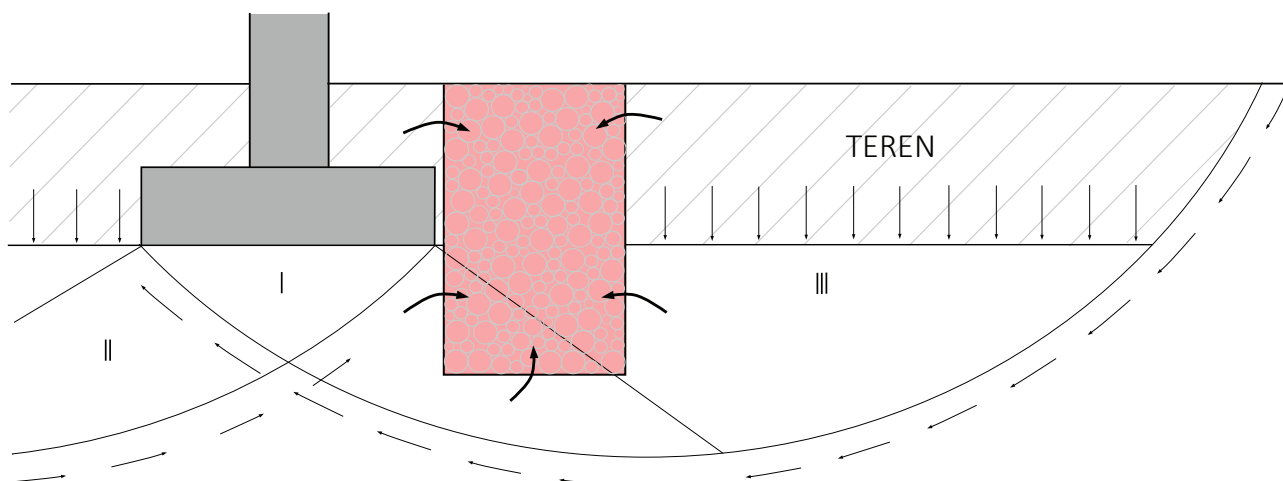
Pogosti so primeri, ko se ob objektu izkopljejo rovi za nove podzemne infrastrukturne vode (kanalizacija, vodovodov, TK...). Iz spodaj prikazanega mehanizma odpora temeljne podlage (Meyerhoffova oziroma Terzaghijeva porušnica) je razvidno, da poseganje ob in v bližini temelja vpliva na nosilnost tal. Vpliv je prisoten tudi, če ne kopljeemo globlje od dna temeljenja (vplivamo na za nosilnost podlage ugodno obremenitev zasipa nad koto dna temelja – količina q na spodnji sliki) ali če ne kopljeemo neposredno ob temelju (porušni mehanizem v tleh se tvori v širokem pasu ob straneh temelja).

Z izkopom spremenimo mehanizem prenosa sil v temeljnih tleh iz ugodnejšega v manj ugodnega. Nosilnost temeljnih tal je zato zmanjšana. To lahko privede do hipnega posedanja temeljev ali v določenem časovnem obdobju, če se izkop dovolj hitro ustrezno ne zasuje (ustrezen komprimiran material).



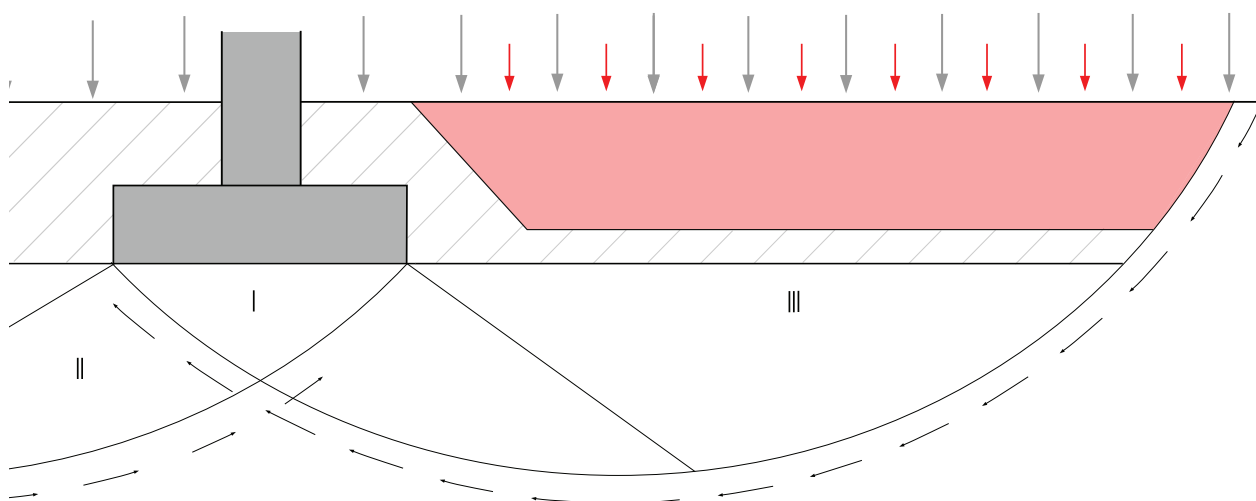
Slika 23: Kritičen poseg v vplivno območje temeljnih tal

Pri zasipanju izkopa je potrebno biti pozoren kakšen material uporabimo. Uporaba »boljšega« materiala za zasipanje lahko tudi poslabša pogoje temeljenja. Takšen primer je, ko izvedemo izkop v slabo prepustni koherentni zemljini, zasip pa izvedemo z nekoherentnim materialom. Zasutje v takšnem primeru deluje kot drenaža, ki izpira fine delce iz osnovne koherentne podlage. To vodi do posedkov temeljev.



Slika 24: Neustrezna zamenjava izkopanega materiala z novim v vplivnem območju temeljnih tal

Znižanje terena ob objektu zmanjša ugoden vpliv teže nasutja nad koto dna temeljenja (slika spodaj). Nosilnost tal je zmanjšana. V primeru, da je predvideno, da bo takšen poseg trajen, je potrebno računsko preveriti ali bodo temeljna tla še vedno sposobna prenesti obremenitev objekta.



Slika 25: Neugoden vpliv razbremenitve v vplivnem območju temeljnih tal

Ob nepravilni izvedbi so izkopi lahko tudi nevarni za delavce, ki dela izvajajo v gradbeni jami, zato je potrebno razmisliti tudi o varovanju gradbene jame (široki izkop, zagatnice, Jet-grouting pilotiranje, berlinska stena...). Ukrepe mora določiti PI-G.

5.6 Dodatni komentarji in priporočila

V točki 7 so navedena vzdrževalna dela na inženirskih objektih.

Tč.	Vrsta del	Opis
7	Druga vzdrževalna dela na gradbenih inženirskih objektih	Med ta dela med drugim spadajo: vzdrževanje in popravilo konstrukcijskih elementov, vzdrževanje drugih delov objekta in njegove izboljšave.

Ob odsotnosti jasnejše razlage, za kakšna dela točno gre (temu se ogne tudi tehnična smernica), je težko jasno določiti nabor del, ki spada pod to točko.

Smatramo, da sem spadajo dela, ki ne vplivajo na obremenitev in nosilnost konstrukcijskih elementov. Namenjena so podaljšanju življenjske dobe objekta, pri čemer se njihovih bistvenih geometrijskih in materialnih lastnosti ne spremeni. Če se pod to točko vendarle umesti tudi dela, ki bi lahko vplivala na nivo zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti objekta, je potrebno pri načrtovanju in izvajanju postopati na enak način, kot je v tem dokumentu opisano za ostale točke. Pri tem je potrebno od primera do primera oceniti, če načrtovana dela morda ne presegajo meril za vzdrževalna dela.

6 Nadzor nad izvedbo manjše rekonstrukcije

Nadzor nad izvedbo manjše rekonstrukcije zakonsko ni obvezen. Vendarle menimo, da je pri zelo velikem delu posegov, ki spadajo pod manjšo rekonstrukcijo, nujen, saj pri prenekaterih tovrstnih posegih po končani izvedbi ni več mogoče preveriti, ali je bil dejansko izveden, kot prvotno predvideno s strani pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva, ki je pred izvedbo podpisal mnenje, da se s posegom ne bodo ogrožale ali poslabšale gradbenotehnične lastnosti objekta. Seveda nadzor nad izvedbo ni mogoč brez predhodno izdelane izvedbene dokumentacije, ker sicer ni jasno, kaj se sploh nadzoruje. Kot smo že povedali, mora to izvedbeno dokumentacijo izdelati pooblaščen inženir, ki podpiše mnenje pred pričetkom del.

Po izvedbi del mora pooblaščen inženir s področja gradbeništva podpisati mnenje, da:

- so dela dokončana;
- so se dela na ovoju objekta izvajala tako, da se s posegi bistveno ne odstopa od prvotne zasnove objekta, če gre za manjšo rekonstrukcijo, ki predstavlja dela na ovoju objekta,
- izvedena manjša rekonstrukcija ne ogroža ali poslabšuje gradbenotehničnih lastnosti objekta.

Ni predpisano, da bi moral mnenje po izvedbi podpisati isti pooblaščen inženir, ki je podpisal mnenje pred izvedbo. Kljub temu je to vsekakor najbolj smiselno in zato tudi priporočljivo.

Tega sicer zakonodaja ne določa, a menimo, da lahko nadzor nad izvedbo manjše rekonstrukcije poteka na dva načina:

- izvaja ga pooblaščen inženir s področja gradbeništva, ki bo podpisal mnenje po izvedbi,
- izvaja ga drug pooblaščen strokovnjak s področja gradbeništva (pooblaščen inženir ali nadzorni inženir), ki je določen le za fazo nadzora nad izvedbo posega.

V primeru, da nadzora nad izvedbo sam ne izvaja pooblaščen inženir, ki bo podpisal mnenje po izvedbi, mora biti zagotovljeno, da drug pooblaščen ali nadzorni inženir, ki bo opravil to delo, po koncu izvedbe del podpiše svojo izjavo, da so bila dela izvedena tako, kot je bilo predvideno z izvedbeno dokumentacijo. Oblika te izjave naj smiselno sledi izjavi nadzornika, ki je v Pravilniku o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov predpisana za objekte, kjer je predpisano gradbeno dovoljenje (npr. smiselno predelana izjava vodje nadzora za izdajo uporabnega dovoljenja za enostanovanjsko stavbo 15B). Priporočamo, da pooblaščen inženir s področja

gradbeništva, ki bo po izvedbi podpisal mnenje, poskrbi (če takega pooblaščenega strokovnjaka najame sam) oz. podpis svoje izjave pogojuje s tem (če pooblaščenega strokovnjaka najame investitor), da bo izjava nadzornika del dovolj zavezujoča. S tem se zagotovi, da odgovornosti za izvedbo, ki iz kakršnegakoli razloga ne bi sledila dejanski izvedbeni dokumentaciji, neupravičeno ne nosi sam pooblaščen inženir, ki poda izjavo.

Vsekakor pa se je potrebno zavedati, da kontrolo nad prav vsakim dejstvom pri izvedbi ne more obvladovati nobena oseba, ki opravlja nadzor nad deli, razen, če bi bila prisotna ves čas izvedbe, kar pa presega to, kar se od njega pričakuje. Se pa od njega pričakuje skrben nadzor v najbolj ključnih fazah izvedbe. Ker izvajalec lahko kljub temu prikrije marsikatero dejstvo, je logično, da zato tudi sam nosi odgovornost. Pomembno je, da je izvajalec ustrezno kvalificiran za opravljanje takih del, saj sicer ne pomaga niti najboljši nadzor.

7 Ugotovitve in zaključki

Na prvi pogled bi se lahko zdelo, da je bila z uvedbo pojma manjše rekonstrukcije pooblaščenim strokovnjakom dodeljena razmeroma nezahtevna nova naloga. Zakonodaja namreč v tem primeru dovoljuje samo manjše posege v obstoječe gradbene objekte. Takšne, ki naj bi jih pooblaščen inženir s področja gradbeništva znal ovrednotiti in predpisati enostavno in hitro. Izračunati dimenzije in armiranje preklade nad novim vratnim prebojem je enostavno delo, določiti vpliv novega preboja na potresno obnašanje stavbe pa je lahko precej bolj zahtevno in dolgotrajno. Nabor posegov, ki se uvrščajo med manjše rekonstrukcije je širok. Pri nekaterih bo delo pooblaščenega inženirja res enostavno in bo obsegalo zgolj utemeljitev ustreznosti posega, pri večini pa bo moral v odvisnosti od narave posega izvesti bolj ali manj zahtevne računske analize.

Za vsak poseg manjše rekonstrukcije je potrebno ovrednotiti vpliv na obnašanje celotnega objekta. Pri tem je potrebno upoštevati kombiniran vpliv vseh posegov, ki so predmet manjše rekonstrukcije (npr. preboji + spreminjanje sten + jašek + ...). Poleg tega je potrebno upoštevati tudi vse druge posege, ki so se na objektu izvajali v preteklosti.

Namen uvedbe manjših rekonstrukcij je vsekakor dober in tudi v praksi so se že pokazali pozitivni učinki: večja kontrola nad strokovnostjo izvajanja manjših posegov v konstrukcije po objektih.

Enostavnost postopka pa je lahko zavajajoča za investitorja, ki tako marsikdaj neupravičeno pričakuje, da bo pooblaščen inženir podpisal mnenje zgolj na podlagi svojih izkušenj, brez podrobnejših analiz. Zavajajoča je lahko tudi za pooblaščenega inženirja, ki lahko tem pričakovanjem podleže in zato svojo vlogo opravi preveč površno. Tako se hitro lahko zgodi, da vpliv posegov obravnava samo strogo lokalno, brez upoštevanja vpliva na celoten objekt, kar je v mnogih primerih za varnost objekta lahko usodno.

V praksi prihaja do situacij, ko naročniki niso pripravljeni plačati celotnega inženirskega dela, ki bi bilo potrebno za korektno obravnavo vseh vplivov manjše rekonstrukcije. Tako izbirajo inženirje, ki so hitrejši in cenejši, četudi za ceno površnih izračunov ali celo njihove opustitve, ne pa tistih, ki bodo svojo nalogo opravil temeljito in strokovno korektno. Od pooblaščenih inženirjev se pričakuje, da se taki logiki uprejo ter ne sprejmejo dela, ki ga zaradi takega ali drugačnega razloga niso sposobni izvesti strokovno in korektno. Pooblaščen inženir mora pri procesu manjših rekonstrukcij

nastopati samozavestno in pokazati strokovno avtoriteto. Posledica popuščanja ni samo klic k odgovornosti pooblaščenega inženirja, pač pa v prvi vrsti ogrožanje človeških življenj.

Vsekakor se je potrebno načrtovanja del v okviru manjše rekonstrukcije lotiti z vso resnostjo od vsega začetka. V začetni fazi dogovorov z naročnikom mora pooblaščen inženir znati oceniti kako bodo želeni posegi vplivali na stavbo oziroma ali jih je sploh mogoče izvesti skladno z določbami manjše rekonstrukcije. Čim boljše je potrebno oceniti predviden čas in zahtevnost priprave izvedbenih načrtov. Pogoj za to sta projektna naloga in zadostno poznavanje trenutnega stanja obravnavanega objekta.

Na mestu je razmislek ali lahko iz stališča mehanske odpornosti in stabilnosti objekt z izvedbo manjše rekonstrukcije celo kaj pridobi. Manjše rekonstrukcije, v okviru katerih se dograjujejo tudi novi konstrukcijski elementi, kot so stopniščni ali dvigalni jaški, bi bilo smiselno obravnavati na način, da bi poskusili kar najbolje izkoristiti njihov potencial za izboljšanje potresnega odziva objekta. Naročnika je potrebno seznaniti, da z ustrezno prostorsko umestitvijo jaškov lahko izboljšamo potresno varnost objekta in mu tudi predlagati, kako k temu pristopiti. Vodilo projektantov in naročnikov bi vsekakor moralo biti, da imajo posegi na stavbe čim več pozitivnih učinkov in ne samo izboljšanje funkcije, kar je najpogosteje primaren namen posegov. Umestitev jaška naj torej ne izboljša samo komunikacije, ampak tudi potresni odziv objekta. Seveda v kolikor funkcionalne zahteve in osnovna konstrukcija objekta to dopuščata.

Velikokrat je pri načrtovanju manjše rekonstrukcije potrebno sodelovanje pooblaščenih strokovnjakov iz več področij, zato je naročnika potrebno spodbujati, da vključi tudi strokovnjake iz preostalih področij, ki jih predvideva poseg na objektu.

Z vidika zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti se kot precej težavni kažejo tudi nekateri posegi, ki spadajo pod vzdrževanje objekta. Glede na to, da zakonodaja za taka dela ne zahteva vključitve pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva, bi lahko sklepali, da gre za posege, ki na ta vidik nimajo pomembnega vpliva, pa temu ni vedno tako. Zakonodaja dovoljuje, da se v okviru nekaterih vzdrževalnih del lahko posega tudi v obstoječe elemente nosilne konstrukcije, nekateri od teh posegov pa lahko na varnost objektov delujejo zelo negativno. V skrajnih neugodnih primerih celo do te mere, da so lahko ogrožena človeška življenja zaradi nevarnosti porušitve objektov ali delov objektov. Na nekatere od takih situacij smo želeli opozoriti tudi v tem priročniku. Ker potrebnih znanj in kompetenc za prepoznavanje kritičnih situacij in izvedbo potrebnih analiz nima strokovnjak iz nobenega drugega področja oz. stroke, še manj laik, brez vključitve pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva varnosti objekta ne bo mogoče zagotoviti.

Žal je nestrokovno poseganje v konstrukcije v praksi še vedno vsesplošno razširjeno, angažma strokovnjaka z ustreznimi znanji pa tretirano kot pretirano kompliciranje in povsem odvečen strošek, celo kot stvar nepotrebne birokracije. Tako ravnanje žal še vedno vzpodbujajo tudi javni mediji v raznih oddajah, kjer so prenove prevečkrat predstavljene na način, ki daje lastnikom stavb napačen občutek, da je mogoče tudi z grobimi posegi v nosilne elemente enostavno, brez posebnih komplikacij in brez kakršnegakoli vpliva na varnost objekta ustreči prav vsaki njihovi želji. Vse

prevečkrat se napake dogajajo tudi s strani sorodnih strok (predvsem arhitekturne, pa tudi strojne ali elektro stroke), ki ob nekritičnem pomanjkanju znanja s tega področja problemov niti ne zaznajo ali pa jih napačno ocenijo kot nekritične, tem njihovim ocenam pa nato zaupajo tudi investitorji. Pooblaščenim inženirjem s področja gradbeništva, ki se posledic neustreznega ravnanja zavedamo, se moramo torej še naprej truditi tudi z osveščanjem o pravilnem postopanju, predvsem pa o tem, v katerih primerih je naš angažma nujno potreben. Upamo, da bo ta priročnik služil tudi temu namenu. Vsekakor pa se bodo napake razgalile v primeru izrednih dogodkov, kot je npr. močnejši potres, ki je pričakovan dogodek na celotnem ozemlju Slovenije, žal pa bodo ob tem ogrožena številna človeška življenja.



Inženirska zbornica Slovenije

Jarška cesta 10/b, 1000 Ljubljana, Slovenija

T: +386 (0)1 547 33 40

E: izs@izs.si / **I:** www.izs.si