

PRAVILNIK

**O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA
SANACIJU, OJAČANJE I REKONSTRUKCIJU
OBJEKATA VISOKOGRADNJE OŠTEĆENIH
ZEMLJOTRESOM I ZA REKONSTRUKCIJU I
REVITALIZACIJU OBJEKATA VISOKOGRADNJE**

“Službeni list SFRJ”
br. 52/85

PRAVILNIK

O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA SANACIJU, OJAČANJE I REKONSTRUKCIJU OBJEKATA VISOKOGRADNJE OŠTEĆENIH ZEMLJOTRESOM I ZA REKONSTRUKCIJU I REVITALIZACIJU OBJEKATA VISOKOGRADNJE

1

Ovim pravilnikom propisuju se tehnički normativi za sanaciju, ojačanje i rekonstrukciju objekata visokogradnje (u daljem tekstu; objekti) u seizmičkim područjima VII, VIII i IX stepena seizmičnosti po skali MCS (Merkali, Kankani, Ziberg), kao i za izvođenje radova na rekonstrukciji i revitalizaciji objekata koji nisu građeni kao aseizmični a nalaze se u trusnim zonama pomenutog intenziteta.

Odredbe ovog pravilnika primenjuju se i na revitalizaciju dotrajalih objekata visokogradnje.

2

Sanacija i ojačanje objekata visokogradnje u seizmičkim područjima izvode se tako da zemljotres najjačeg intenziteta može prouzrokovati oštećenje noseće konstrukcije, ali ne i rušenje tih objekata.

3

Sanacija i ojačanje oštećenih objekata i elemenata kostrukcije obuhvataju:

- 1) stubove, grede i zidove armiranobetonskih konstrukcija oštećenih usled prekoračenja nosivosti na poprečne sile, odnosno momenata savijanja, kao i usled prekoračenja nosivosti adhezije između betona i čelika i nedovoljnog ukotvljenja;
- 2) noseće zidove u zidanim konstrukcijama;
- 3) zidove ispune, oštećene usled nedovoljnog deformacionog kapaciteta, prekoračenja nosivosti na kose glavne napone, odnosno gnječenje ili nedovoljne bočne stabilnosti;
- 4) elemente čeličnih konstrukcija, oštećene usled prekoračenja nosivosti i nedovoljne krutosti na dejstvo poprečnih sila, odnosno momenta savijanja, nedovoljnog ukotvljenja i dr;
- 5) tlo oštećeno usled nedovoljne nosivosti ili dinamičke nestabilnosti;
- 6) konkurenciju temelja oštećenih usled prekoračenja nosivosti na poprečne sile, odnosno momente savijanja;
- 7) konstruktivne elemente oštećene usled nedovoljnih dimenzija dilatacionih razdelnica između dva susedna objekta ili dve konstruktivne jedinice;
- 8) noseće elemente sa koncentrisanim oštećenjem nastalim usled postojanja fleksibilnih spratova i izrazitog uticaja torzije;
- 9) krovne konstrukcije oštećene usled oštećenja veza između njih i noseće konstrukcije zgrade;
- 10) oštećene slobodne elemente (dimnjaci, kanali za ventilaciju, ispusti, balkonske konzole i dr.);
- 11) nenoseće elemente u objektima oštećene usled prekoračenja relativnog pomeranja konstrukcije objekata;
- 12) stepeništa i stepenišne zidove, kose ploče, grede i druge elemente stepenišnih konstrukcija oštećene usled njihove veće krutosti, odnosno uticaja sprega stepenišnih elemenata.

4

Pre početka izvođenja sanacije, odnosno ojačanja mora se utvrditi kvalitet materijala ugrađenog u osnovni konstruktivni sistem objekta koji se sanira, odnosno ojačava, i to:

- za objekte od armiranog betona - kvalitet ugrađenog betona i betonskog čelika;
- za zidane objekte - kvalitet zidova, elemenata zidova i vezivnog sredstva (maltera).

Kvalitet materijala ugrađenog u osnovni konstruktivni sistem utvrđuje se neposrednim ispitivanjem na konstrukciji, odnosno ispitivanjem uzoraka izvađenih iz konstrukcije. Kao dokaz kvaliteta može poslužiti i tehnička dokumentacija o građenju objekata, ako ona postoji.

SANACIJA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA

5

Sanacija, odnosno ojačanje konstrukcija od armiranog betona vrši se prvenstveno saniranjem postojećeg konstruktivnog sistema, bez promene dimenzije elemenata i deformacionih karakteristika sistema.

Ako se na način propisan u stavu 1. ovog člana ne može postići zadovoljavajuća seizmička sigurnost, sanacija, odnosno ojačanje vrši se uvođenjem novih konstruktivnih elemenata u osnovni sistem, kao što su: armiranobetonski zidovi, jezgra, novi stubovi, grede i novi temelji, kao i ojačanjem postojećih konstruktivnih elemenata povećavanjem njihovih dimenzija.

6

Računskom analizom saniranog odnosno ojačanog objekta mora se obuhvatiti zajednički rad starih i novih elemenata konstrukcije zavisno od njihovih deformacionih karakteristika.

7

Oštećeni zidovi, odnosno međuspratne konstrukcije saniraju se dodavanjem mreže s obe strane elemenata i betoniranjem ili torketiranjem preko nje; upotrebom epoksilnih smola; prednaprežanjem i drugim pogodnim metodama. Mreže, odnosno druga dodatna armatura mora se pričvrstiti za zid ankerima provučenim kroz zid. Elementi koji se saniraju moraju se, pre izvođenja pomenutih radova, očistiti od maltera, krhotina i nečistoće.

Ako se dimenzije saniranih elemenata razlikuju za više od 15% od prvobitnih dimenzija, mora se izvršiti nova analiza celog konstruktivnog sistema, uzimajući u obzir dimenzije elemenata.

8

Ako su elementi konstrukcije teško oštećeni zemljotresom, pri preduzimanju mera sanacije konstrukcija se podupire, teško oštećeni elementi se odstranjuju i postavlja se nova armatura koja se sa postojećom konstrukcijom spaja zavarivanjem, posle čega se betonira.

9

Ako se sanacija objekta oštećenog zemljotresom vrši povećanjem dimenzija elemenata konstrukcije, postojeći elementi se armiraju dodatnom vertikalnom i horizontalnom armaturom, a betoniranje se vrši u oplati ili torketiranjem. U tom slučaju, postojeća međuspratna konstrukcija mora biti dovoljno kruta i čvrsta da prenosi seizmičke sile do ojačanih elemenata, što se mora računski kontrolisati.

10

Nova poduzna armatura mora se, na odgovarajući način, ankerovati (sidriti) za postojeće susedne elemente, temeljne konstrukcije i slično.

Postojeći temelji, koji nose ojačani konstruktivni element, moraju se kontrolisati za granična naponska stanja koja se mogu razviti u ojačanim elementima, i ako je to potrebno, mora se izvršiti i lokalno pojačanje temeljne konstrukcije.

11

Pukotine u elementima koje nisu veće od 5 mm, pod uslovom da nije došlo do drobljenja betona, mogu se sanirati injektiranjem rastvora epoksidne smole ili specijalnim cementnim emulzijama sa dodatkom ili bez dodatka.

Ako su pukotine veće od 5 mm elementi se zamenjuju u celini ili delimično oko najviše oštećenih mesta, ili se na drugi statički prihvatljiv način dovodi u stanje potrebne nosivosti.

12

Sanacija i ojačanje zidova ispune u konstrukcijama od armiranog betona vrše se zavisno od položaja zidova u odnosu na armiranobetonsku konstrukciju (zidovi u ravni okvirne konstrukcije, zidovi van ravni okvirne konstrukcije, fasadni zidovi u ravni konstrukcije, fasadni zidovi van ravni konstrukcije).

Zidovi se saniraju, odnosno ojačavaju na sledeći način:

- 1) kompletnom zamenom teško oštećenih zidova;
- 2) delimičnom zamenom oštećenih zidova;
- 3) zatvaranjem (fugovanjem) pukotina cementnim ili jakim produžnim malterom;
- 4) mrežom armature sa jedne ili obe strane zida, a zatim malterisanjem zida cementnim malterom ili betoniranjem slojem debljine 3 cm do 5 cm;
- 5) preziđivanjem teško oštećenih zidova, koji se zatim ojačavaju na način opisan u tački 4;
- 6) zalivanjem malterom kontakalne spojnice između zida i armiranobetonske konstrukcije, radi postizanja stabilnosti zida;
- 7) stvaranjem fuge između okvira i zidova ispune, pri čemu se mora dokazati bočna stabilnost zida;
- 8) ugrađivanjem u zid stubića od armiranog betona, koji se povezuje sa osnovnim konstruktivnim sistemom;
- 9) obezbeđivanjem mestimične veze među dvostrukim zidovima radi obezbeđenja njihove bočne krutosti.

13

Ako se sanacijom ili ojačanjem zidova, prema tač. 4, 5. i 6. člana 12. sprečavaju deformacije osnovnog nosećeg sistema, u proračunu sistema moraju se uzeti u obzir krutost i deformabilnost zidova ispune.

Ako je osnovni sistem konstrukcije dovoljno fleksibilan i ako se zahvatom rekonstrukcije ne menja, ispuna se sanira ili zamenjuje tako da ne ometa deformaciju osnovnog sistema.

14

Ako postojeće međuspratne konstrukcije prilikom sanacije, odnosno ojačanja postojećeg konstruktivnog sistema ne mogu da prenose seizmičke uticaje na vertikalne konstruktivne elemente bez oštećenja, one se pojačavaju na sledeći način:

- 1) zamenom postojećih konstrukcija;
- 2) ojačavanjem ili dodavanjem ploče preko postojeće tavanice, koja se povezuje sa njom;
- 3) dodavanjem jače monolitne ploče iznad poslednjeg sprata, koja se povezuje sa postojećom konstrukcijom osnovnog sistema i postojećom međuspratnom konstrukcijom, kad je u pitanju objekt manje visine.

15

Prilikom sanacije, odnosno ojačanja objekata ili konstruktivnih jedinica koje su međusobno odvojene dilatacionim razdelnicama, ako one nisu dovoljne, postupa se na jedan od sledećih načina:

- 1) povećava se krutost objekata da bi se smanjile njihove deformacije;
- 2) objekti, odnosno konstruktivne jedinice se spajaju, čime se razdelnice eliminišu;
- 3) odseca se jedan deo objekta;
- 4) otvara se nova razdelnica dovoljne širine.

16

Objekti se ojačavaju uvođenjem novih armiranobetonskih zidova na sledeći način:

- 1) zidovi se neposredno povezuju sa postojećom konstrukcijom;
- 2) proračunom se određuju deformacione karakteristike uzimajući u obzir uticaje od: savijanja, smicanja, rotacije temelja, kao i opadanja krutosti usled nelinearnog ponašanja zbog pojave prslina.

SANACIJA ZIDANIH KONSTRUKCIJA

17

Sanacija i ojačanje zidanih konstrukcija vrše se :

- 1) ojačanjem i sanacijom postojećeg nosećeg sistema;
- 2) ojačanjem sa preziđivanjem pojedinih zidova u sistemu konstrukcije;
- 3) uvođenjem novih zidova u osnovni sistem konstrukcije;
- 4) povezivanjem konstrukcije zidova u nivou međuspratnih konstrukcija.

18

Konstrukcije od kamena ojačavaju se:

- 1) injektiranjem zidova cementnom emulzijom ili drugim odgovarajućim spojnim sredstvima;
- 2) uvođenjem vertikalnih i horizontalnih veza i injektiranjem cementnom emulzijom;
- 3) uvođenjem armiranobetonskih zidova s jedne strane zida, kao i injektiranjem cementnom emulzijom.

19

Konstrukcije od opeke ili raznih vrsta blokova ojačavaju se:

- 1) injektiranjem pukotina cementnom emulzijom;
- 2) oblaganjem zidova s jedne ili s obe strane armaturom i cementnim malterom debljine 3 cm do 5 cm, pri čemu se armatura sidri za prethodno očišćeni zid na kome su otvorene fuge i pukotine koje se ispunjavaju na čitavoj debljini zida;
- 3) uvođenjem verikalnih i horizontalnih serklaža, uz injektiranje pukotina;
- 4) prednaprežanjem zidova uz prethodno injektiranje pukotina cementnom
- 5) emulzijom.

Ako postoje oštećenja i dislokacije zidova, oni se moraju prezidati istim materijalom boljeg kvaliteta, ili se moraju armirati, odnosno ojačati serklažima.

20

Ako postojeće međuspratne konstrukcije ne povezuju noseće zidove i nemaju potrebnu krutost, ojačavaju se na sledeći način:

- 1) uvođenjem čeličnih zatega s obe strane zidova ako su međuspratne konstrukcije od drveta, pri čemu se, ako su zidovi od kamena, injektiranje zidova vrši u nivou tavanice, u visini od najmanje 60 cm;
- 2) uvođenjem dijagonalnih zatega ako su međuspratne konstrukcije od drveta, uz istovremeno sidrenje drvenih greda u zidove. Raspored i dimenzije zatega određuju se računski, s tim da se na jednospratnim objektima zatege raspoređuju konstruktivno, bez proračuna;
- 3) izmenom dotrajale drvene međuspratne konstrukcije tavanicom od armiranog betona, pri čemu se veze tavanice sa svim nosećim zidovima obezbeđuje prosecanjem zidova na razmaku od najmanje 1,5 m.

21

Na zidove ojačane oblogama od armiranog betona nabacuje se beton debljine 3 cm do 5 cm, marke MB 30, pri čemu se obloga armira vertikalnom i horizontalnom armaturom i to:

- 1) srednji deo zida armira se vertikalnom armaturom površine najmanje 0,05 % ukupne horizontalne površine zida sa oblogom;
- 2) na krajevima zida, na dužini od 1/10 dužine horizontalnog preseka zida, grupiše se armatura površine najmanje 0,05% ukupne horizontalne površine zida. Ova armatura vodi se kroz međuspratne konstrukcije i ukotvljava se u temeljnu konstrukciju;
- 3) presek ukupne vertikalne armature ne sme biti manji od 0,15% ukupne horizontalne površine zida;
- 4) horizontalna armatura u oblogama, po dužnom metru visine, ne sme biti manja od 0,1% ukupne debljine zida;
- 5) postavljena armatura ankeruje se za prethodno očišćeni i dobro pripremljen zid

Proračun elemenata ojačanih na način određen ovim članom vrši se metodom dopuštenih napona ili metodom graničnih stanja.

Prilikom proračunavanja krutosti, za debljinu zida uzima se osnovni zid, povećan za četverostruku debljinu obloge.

22

Oštećene ispune u zidanim objektima (dijagonalne pukotine, lokalna drobljena po uglovima, ispadanja iz ravni) saniraju se prezidivanjem.

23

Zidani parapeti, zabatni zidovi, ornamenti i slični elementi saniraju se prezidivanjem, uz eventualno smanjivanje dimenzija, povezivanjem ankerima za osnovnu konstrukciju i ubacivanjem horizontalnih i vertikalnih serklaža, koji se povezuju sa osnovnim konstruktivnim sistemom.

Ornamenti, zidne istake, kamene ograde, fasadna plastika i slično saniraju se sidrenjem za osnovni konstruktivni sistem, zavisno od vrste i njihovog položaja u konstrukciji.

SANACIJA TEMELJNIH KONSTRUKCIJA

24

Sanacija i ojačanje temeljne konstrukcije vrše se u sledećim slučajevima:

- 1) ako se prekomerno sleže temeljna konstrukcija;
- 2) ako postoje oštećenja u temeljnoj konstrukciji usled prekoračenja napona od momenta savijanja poprečnih i aksijalnih sila;
- 3) ako se konstrukcija objekta menja.

25

Sanacija i ojačanje temeljne konstrukcije vrše se:

- 1) povećavanjem i ojačanjem postojeće temeljne konstrukcije;
- 2) izvođenjem novih temelja ispod novih, dodatnih, konstruktivnih elemenata u objektu;
- 3) povezivanjem i pojačavanjem postojeće temeljne konstrukcije, odnosno promenom sistema temelja;
- 4) poboljšavanjem geomehaničkih osobina tla.

26

Ojačanje ili zamena temeljne konstrukcije vrši se u lamelama, prema šemi šahovskog rasporeda u osnovi objekta.

27

Novi temelji dimenzionišu se prema prosečnim veličinama (momentima i silama) konstruktivnih elemenata koje nose.

Temelji armiranobetonskih zidova kontrolišu se za graničnu nosivost zidova ili za iznos presečnih veličina pri maksimalnom očekivanom zemljotresu, s tim da koeficijent sigurnosti za tlo iznosi najmanje 1,10.

28

Novi temelji povezuju se sa postojećom temeljnom konstrukcijom elementima od armiranog betona.

29

Temeljne konstrukcije objekata van kategorije kontrolišu se na prevrtanje za iznos graničnog momenta prevrtanja, i to:

- 1) za iznos statičkih veličina kod ukupne bočne granične čvrstoće objekta iznad gornje površine temelja, s tim da se kao koeficijent sigurnosti tla uzima 1,20;
- 2) za iznos ukupne bočne čvrstoće objekta iznad gornje površine temelja koji može dovesti do nelinearnih deformacija tla. Za dinamički odgovor i kontrolu prevrtanja uzimaju se, pored linearnih, i nelinearne karakteristike tla. Dopuštene nelinearne deformacije tla određuju se posebno sprovedenim istraživanjima.

30

Sanacija objekata na nestabilnom tlu vrši se samo na osnovu prethodno izvršenih geotehničkih ispitivanja tla na široj lokaciji u odnosu na objekt.

Nestabilnim tlom, u smislu stava 1. ovog člana, smatra se tlo sa velikim deformacijama, sleganjem, likvifikacijom ili sličnim pojavama ili tlo za koje se, na osnovu inženjersko-geoloških ispitivanja, utvrdi mogućnost nastupanja ovih pojava.

31

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službe-nom listu SFRJ“.