



KONSTRUKCIJSKA OBNOVA OBITELJSKIH KUĆA

Dragan Kovač, dipl.ing.građ.

Mario Todorčić, dipl.ing.građ.

Krešimir Tarnik, dipl.ing.građ.

Milan Crnogorac, dipl.ing.građ.



Obnova s aspekta koncepcije konstrukcija

Utvrđivanje izvorne strukture konstrukcija

Pristup obzirom na potrebe smanjenja nepravilnosti
strukture konstrukcija

Za konstrukcijsku obnovu obiteljskih kuća
treba izraditi **kvalitetan Projekt:**

Utvrdjivanje strukture i koncepcije postojeće konstrukcije
pri čemu treba prepoznati, procijeniti izvorna svojstva:

izvorne nedostatke, vremenom **stečene** nedostatke, glavna
potresna **oštećenja**. To se odnosi na sve glavne sklopove:

- Temeljno tlo i temelji
- Vertikalna i protupotresna konstrukcija
- Stropne konstrukcije
- Krovna konstrukcija i konstrukcija u zoni Tavana
- Detalji veza glavnih sklopova i elemenata
- Gradiva, dimenzije, rekonstrukcije, neodržavanje...

a1) Analiza i **ocjena predpotresnog stanja** ukupne konstrukcije, ocjena (ne)pravilnosti konstrukcije u korelaciji s odredbama normi HRN EN 1998-1,-3.

Norma HRN EN1998-1:

Poglavlje 4.2: **Značajke zgrada otpornih na potres**

Poglavlje 4.2.3: **Kriteriji pravilnosti konstrukcija**

Tablica 4.1 – Posljedice pravilnosti konstrukcije na proračun i projekt u slučaju potresa

Pravilnost		Dopušteno pojednostavnjenje		Faktor ponašanja
Tlocrt	Po visini	Model	Linearno-elastični proračun	(za linearni proračun)
da	da	ravninski	bočne sile ^a	referencijska vrijednost
da	ne	ravninski	modalni	smanjena vrijednost
ne	da	prostorni ^b	bočne sile ^a	referencijska vrijednost
ne	ne	prostorni	modalni	smanjena vrijednost

^a Ako su ispunjeni i uvjeti iz točke 4.3.3.2.1(2)a

^b Pod posebnim uvjetima navedenim u točki 4.3.3.1(8) može se upotrijebiti odvojeni ravninski model za svaki horizontalni smjer u skladu s točkom 4.3.3.1(8).

Poglavlje 9: Posebna pravila za **zidane zgrade zgrade**:
 čvrstoće-svojstva gradiva, veze u konstrukciji, tipovi gradnje,
 pravila projektiranja za **obično i omeđeno ziđe**; struktura i
 razmaci serklaža, križanja i krajevi zidova, omeđivanje otvora AB
 serklažima, debljine zidova (>25cm), duljine, vitkost, raspored.
 Poglavlje 9.7: **Pravila za jednostavne zgrade**:

Tablica 9.3 (N) – Preporučeni dopušteni broj katova iznad temeljnog tla i najmanja ploština nosivih zidova za „jednostavne zidane zgrade“

Ubrzanje na lokaciji $a_g S$		$\leq 0,07 \text{ k g}$	$\leq 0,10 \text{ k g}$	$\leq 0,15 \text{ k g}$	$\leq 0,20 \text{ k g}$
Tip gradnje	Broj katova (n) ^{**}	Najmanji zbroj ploština presjeka nosivih zidova u svakom smjeru kao postotak ukupne ploštine stropa po katu ($p_{A,min}$)			
Nearmirano ziđe	1	2,0	2,0	3,5	n/a
	2	2,0	2,5	5,0	n/a
	3	3,0	5,0	n/a	n/a
	4	5,0	n/a*	n/a	n/a
Omeđeno ziđe	2	2,0	2,5	3,0	3,5
	3	2,0	3,0	4,0	n/a
	4	4,0	5,0	n/a	n/a
	5	6,0	n/a	n/a	n/a
Armirano ziđe	2	2,0	2,0	2,0	3,5
	3	2,0	2,0	3,0	5,0
	4	3,0	4,0	5,0	n/a
	5	4,0	5,0	n/a	n/a

* n/a znači „nije prihvatljivo“ (en: „not acceptable“)
 ** Prostor krova iznad punoga kata nije uključen u broj katova.

Taksativno je dano petnaestak egzaktnih projektnih parametara, različiti konstrukcijsko-geometrijski parametri, ograničenja torzije (važno) i drugo.

Bitne su odredbe čl. 9.7.1.

Propisani su uvjeti za **jednostavne zidane zgrade**, za koje nije obvezna provjera sigurnosti u skladu s točkom 9.6.

(Provjera sigurnosti na rušenje).

Promjene odredbi propisa u 2022. god.:

a) Promjene u NAD-u:

- Ne vrijedi Tablica 9.3.(HR), već Tablica 9.3.(N)
- Obvezna primjena elastičnih spektara **Tip 1 i Tip 2.**

b) Izmjena i dopuna TPGK- (NN 7/22)

U Prilogu III.1.: Za Razinu R3, propisano je:

- Obiteljske kuće su svrstane u razinu R3
- Provjera graničnog stanja znatnog **ZO**; indeks najmanje 0,75
- Provjera graničnog stanja **ograničenog oštećenja (OO)**,
- Faktori važnosti za zgrade prema HRN EN 1998-1.

Navedene izmjene izazivaju nedoumice kod projektanata !!

Metode proračuna zidanih zgrada (obiteljskih kuća)

Metode proračuna treba odabrati u skladu sa odredbama normi HRN EN 1998-1,-3, te TPGK-om.

Bitno je nastojati projektirati obnovu i rekonstrukciju obiteljske kuće da se postigne struktura jednostavne zidane zgrade !!!

Uvažiti odredbe koje su date u tablici 9.3.(N) i tablici 4.1., te ostale bitne odredbe koje su naprijed kratko navedene.

Kuću restrukturirati da ima pravilnu strukturu jednostavne zidane zgrade, čime se projektiranje i proračuni bitno pojednostavljaju i ubrzavaju.

Odluka o globalnom rješenju obnove za svaku kuću:

- a) Obnova rekonstrukcijom
- b) Obnova izvedbom zamjenske kuće (za PN1, PN2, N1, N2)

Odluka prema tehničkim kriterijima

(oštećenja, starost, trajnost, vrijednost obnovljene Kuće i drugo),

prema financijskim kriterijima,

te uz konzultacije sa službama Ministarstva i vlasnikom.

Za očekivati je "**probleme**" s **Vlasnicima**:

Ilustracija: Dilema Vlasnika; da li obnova oštećene kuće

P=250 m² ili nova kuća P=55 m².

Posebna napomena:

Odvija se obnova zgrada u gradskim jezgrama koja je često neracionalno rješenje (cijena, trajnost, kvaliteta, površina),

nedopustivo je malo faksimilske obnove!

Postupci restrukturiranja nepravilnih zgrada u jednostavne zidane zgrade, pri obnovi:

Prema normi HRN EN 1998-3 date su detaljne upute:

- Poglavlja 3 i 4: Podaci za ocjenjivanje konstrukcija
- Točka 3.4.4. Pregledi i ispitivanja
(upitne odredbe: broj mjesta ne ovisi o površini etaže!?)
- Pogl. 5 : Odluke o zahvatima na konstrukciji

Dodatak C – ZIDANE ZGRADE

Pogl. C5: Konstrukcijski zahvati (zidane zgrade), itd.

Mogućnosti restrukturiranja glavnih sklopova:

- **Temelji i temeljno tlo:** Postići pravilnu i pouzdanu strukturu temelja: dubina -izbjeći sljeganje (podbetoniranje, dodatni vanjski obodni prsten spregnut s postojećim temeljima, temelji u cjelini u funkciji prstenastog obodnog bloka,
- **Ojačanje i rekonstrukcija zidova:** struktura (novih) serklaža, ojačanjem, rekonstrukcijom i-ili dogradnjom novih zidova anulirati - smanjiti torzijska svojstva konstrukcije kuće, dograditi veze s temeljima, stropovima i tavanom.
- **Stropne konstrukcije** i ponekad najniža podna konstrukcija
Horizontalni diskovi, veze sa zidovima.
Povezivanje-utezanje Kuće u konstrukcijsku cjelinu.



- **Tavanski sektor obiteljske kuće:**

Dimnjaci, zabati s upetim serklažima u donji blok kuće i dr.

Često upitna upetost vertikalnih serklaža u donje etaže!

- **Ukupna struktura konstrukcije kuće**

treba imati zadovoljavajuća svojstva protupotresne ‘kutije’.

Ispitivanja gradiva i stanja konstrukcija kuća te temeljnog tla

- Projektiranje se provodi uglavnom bez ispitivanja gradiva.
- Potrebno provesti sondiranja i ispitivanja za vrijeme izvedbe.
- Na značajnom broju kuća treba provesti geomehanička ispitivanja.



**Rasprava o mogućnostima restrukturiranja
konstrukcije radi postizanja svojstava
'jednostavne zidane zgrade'**

Hvala na pažnji!

