

NACRT HRVATSKE NORME

nHRN EN 1996-1-1:2011/NA

ICS: 91.010.30;
91.080.30

Prvo izdanje,
prosinac 2011.

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije – Nacionalni dodatak

Eurocode 6: Design of masonry structures – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures – National Annex

Referencijski broj: nHRN EN 1996-1-1:2011/NA:2011 hr



Hrvatski zavod za norme
Croatian Standards Institute

Zabranjeno je umnožavanje hrvatskih norma ili njihovih dijelova



Napomena o autorskom pravu

© HZN 2011

Sva prava pridržava HZN na temelju Zakona o normizaciji (NN 163/2003). Ako drugačije nije utvrđeno, ni jedan dio ovoga dokumenta ne smije se umnožavati ili upotrebljavati u bilo kojem obliku ili na bilo koji način, elektronički ili strojno, uključujući fotokopiranje i mikrofilm, bez pisane dozvole HZN-a čija je adresa niže navedena.

Hrvatski zavod za norme (HZN)
Adresa: Ulica grada Vukovara 78
10 000 Zagreb, CROATIA
Tel. ++ 385 1 610 60 95
Faks: ++ 385 1 610 93 21
e-pošta: hzn@hzn.hr
Web: www.hzn.hr

Izjava o odbijanju odgovornosti za PDF

PDF zapis može sadržavati ugrađene oblike znakova. U skladu s Adobeovom politikom licenciranja, ovaj se zapis smije tiskati ili pregledavati, ali se ne smije uređivati osim ako na računalu, na kojem se obavlja uređivanje, postoje licencirani i instalirani oblici ugrađenih znakova. Preuzimanjem ovog zapisa stranke prihvaćaju odgovornost nekršenja Adobeove politike licenciranja. Hrvatski zavod za norme ne prihvaća nikakvu odgovornost u tome području.

Adobe je robni žig tvrtke Adobe Systems Incorporated.

Pojedinosti o programskim proizvodima upotrijebljenim za stvaranje ovog PDF zapisa mogu se naći u općim informacijama povezanim s ovim zapisom. Parametri stvaranja PDF zapisa optimizirani su za ispis. Poduzete su sve mjere da zapis bude prikladan za uporabu. U izuzetnom slučaju otkrivanja problema povezanog s njim molimo izvijestite HZN na gore navedenoj adresi.

Sadržaj

Predgovor	4
1 Područje primjene.....	5
2 Upućivanje na druge norme	5
3 Nacionalno određeni parametri	5
Dodatak A (obavijesni) Točke u normi HRN EN 1996-1-1:2011 u kojima su dopušteni nacionalno određeni parametri.....	9
Dodatak B (obavijesni) Posebne odredbe za proračun zidanih konstrukcija u Republici Hrvatskoj	10

Predgovor

Ovaj je dokument (HRN EN 1996-1-1:2011/NA:2011) izdao Hrvatski zavod za norme na temelju članka 9. Zakona o normizaciji („Narodne novine“, br. 163/2003) i u skladu s Unutrašnjim pravilima za normizaciju UPN 3, točka 4.1. Pripremio ga je tehnički odbor HZN/TO 548, *Konstruktivski eurokodovi*.

Ovaj dokument omogućuje primjenu norme HRN EN 1996-1-1:2011 u Republici Hrvatskoj.

Norma HRN EN 1996-1-1:2011 istovjetna je s europskom normom EN 1996-1-1:2005+AC:2009.

U normi HRN EN 1996-1-1:2011 dopušteno je donošenje odluka o vrijednostima određenih parametara ili određenim postupcima proračuna na nacionalnoj razini. Tako određene vrijednosti ili postupci nazivaju se "nacionalno određeni parametri" (en: Nationally determined parameters – NDP). Te vrijednosti i postupci primjenjuju se za projektiranje građevina koje se izvode u Republici Hrvatskoj.

Brojčane oznake tablica i formula odgovaraju brojčanim oznakama tablica i formula u izvornoj normi, iza kojih se dodaje oznaka (HR).

U Dodatku A ovoga nacionalnog dodatka, navedene su točke iz norme HRN EN 1996-1-1:2011 za koje je dopušteno donošenje odluka na nacionalnoj razini. U točki 3 ovog dokumenta navedene su te odluke.

U Dodatku B naveden je postupak proračuna vlačne čvrstoće ziđa za proračun potresne otpornosti.

1 Područje primjene

Ovaj dokument određuje vrijednosti nacionalnih parametara ili određenih postupaka proračuna uz normu HRN EN 1996-1-1:2011 i primjenjuje se zajedno s tom normom.

2 Upućivanje na druge norme

Ova norma uključuje datiranim ili nedatiranim upućivanjem odredbe iz drugih publikacija. Ta su upućivanja navedena na odgovarajućim mjestima u tekstu a publikacije su u nastavku nabrojene. Za datirana upućivanja naknadne izmjene ili prerade tih publikacija odnose se na ovu europsku normu samo ako su u nju uključene njezinom izmjenom ili preradom. Za nedatirana upućivanja primjenjuje se najnovije izdanje te publikacije (uključujući amandmane).

HRN EN 845-2, *Specifikacija za pomoćne dijelove zida – 2. dio: Nadvoji*

HRN EN 998-2, *Specifikacija morta za zide – 2. dio: Mort za zide*

HRN EN 1052-1, *Metode ispitivanja zida – 1. dio: Određivanje tlačne čvrstoće*

HRN EN 1052-2, *Metode ispitivanja zida – 2. dio: Određivanje čvrstoće pri savijanju*

HRN EN 1052-3, *Metode ispitivanja zida – 3. dio: Određivanje početne posmične čvrstoće*

HRN EN 1052-4, *Metode ispitivanja zida – 4. dio: Određivanje posmične čvrstoće uključujući sloj za sprečavanje vlage*

HRN EN 1996-2, *Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba zida*

HRN EN 1998-1, *Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade*

HRN EN ISO 9001:2009, *Sustavi upravljanja kvalitetom – Zahtjevi (ISO 9001:2008; EN ISO 9001:2008)*

HRN EN ISO 9001:2009/Ispr.1:2010, *Sustavi upravljanja kvalitetom – Zahtjevi (ISO 9001:2008/Cor 1:2009; EN ISO 9001:2008/AC:2009)*

3 Nacionalno određeni parametri

3.1 Granična stanja nosivosti – parcijalni koeficijenti γ_M za materijal, točka 2.4.3(1)P

Parcijalni koeficijent γ_M za granična stanja nosivosti ima vrijednosti navedene u tablici 2.4.3(HR).

Tablica 2.4.3(HR) – Parcijalni koeficijenti za materijal γ_M za granična stanja nosivosti

	Materijal	γ_M		
		Razred izvedbe		
		1	2	3
	Ziđe izvedeno od:			
A	zidnih elemenata I. kategorije i projektiranog morta ^a	1,5	2,0	2,5
B	zidnih elemenata I. kategorije i morta zadanog sastava ^b	1,7	2,2	2,7
C	zidnih elemenata II. kategorije i bilo kojeg morta ^{a,b,e}	2,0	2,5	3,0
	Čelični dijelovi			
D	sidra od čelika za armiranje	1,7	2,2	2,7
E	čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje	1,15		
F	pomoćni dijelovi ^{c,d}	1,7	2,2	2,7
	Nadvoji			
G	nadvoji u skladu s normom HRN EN 845-2	1,5 do 2,5		
^a Zahtjevi za projektirani mort dani su u normama HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2. ^b Zahtjevi za mort zadanog sastava dani su u normama HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2. ^c Objavljene vrijednosti su srednje vrijednosti. ^d Pretpostavlja se da su sljubnice za sprečavanje vlage obuhvaćene koeficijentom γ_M za ziđe. ^e Vrijedi ako koeficijent varijacije zidnih elemenata II. kategorije nije veći od 25 %.				

Značenje razreda izvedbe:

a) razred izvedbe 1

Izvođač ima certifikat prema normi HRN EN ISO 9001 i/ili potvrđen sustav kontrole kvalitete izvođenja za građevinu koju izvodi.

Izvođač ugrađuje samo materijale koji imaju isprave o sukladnosti.

Investitor mora omogućiti nadzor u ime investitora.

b) razred izvedbe 2

Izvođač ugrađuje samo materijale koji imaju isprave o sukladnosti.

Investitor mora omogućiti nadzor u ime investitora.

c) razred izvedbe 3

Izvođač ugrađuje samo materijale koji imaju isprave o sukladnosti.

3.2 Granična stanja uporabljivosti – parcijalni koeficijent γ_M za materijal, točka 2.4.4(1)

Parcijalni koeficijent za materijal γ_M za granična stanja uporabljivosti za sva svojstva materijala ima vrijednost $\gamma_M = 1,0$.

3.3 Specifikacije morta za ziđe zadanoga sastava, točka 3.2.2(1)

Za izradu morta za ziđe zadanoga sastava smije se upotrijebiti mješavina opisana obujamskim omjerima sastojaka kojima se postižu tlačne čvrstoće navedene u tablici 3.2.2(HR).

Tablica 3.2.2(1)(HR) – Obujamski omjeri sastojaka za mortove zadanoga sastava i odgovarajuće tlačne čvrstoće

Približni obujamski omjeri sastojaka cement:hidrat. vapno:agregat	Odgovarajuća tlačna čvrstoća i oznaka u N/mm ²
1:1,25 do 2,5:8 do 9	M2,5 ^a
1:0,5 do 1,25:5 do 6	M5
1:0,25 do 0,50:4 do 4,25	M10
^a Upotreba morta M2,5 nije dopuštena u potresnim područjima. Vidjeti normu HRN EN 1998-1.	

3.4 Karakteristična tlačna čvrstoća ziđa, osim ziđa s uskim trakovima morta, točka 3.6.1.2(1)

Karakteristična tlačna čvrstoća ziđa određuje se:

- iz formula 3.2 do 3.4 danih u normi HRN EN 1996-1-1:2011 ili
- u skladu s rezultatima ispitivanja provedenim prema normi HRN EN 1052-1 ili
- u skladu s podacima koje objavljuje proizvođač zidnih elemenata na osnovi baze podataka utemeljene na prethodno provedenim ispitivanjima.

3.5 Karakteristična posmična čvrstoća ziđa, točka 3.6.2(3) do (6)

Karakteristična posmična čvrstoća ziđa (slom prionjivosti po horizontalnoj sljubnici) određuje se:

- iz formula 3.5 do 3.7 danih u normi HRN EN 1996-1-1:2011 ili
- u skladu s rezultatima ispitivanja provedenim prema normama HRN EN 1052-3 i HRN EN 1052-4 ili
- u skladu s podacima koje objavljuje proizvođač zidnih elemenata na osnovi baze podataka utemeljene na prethodno provedenim ispitivanjima.

3.6 Karakteristična čvrstoća ziđa na savijanje, točka 3.6.3(3)

Karakteristična tlačna čvrstoća ziđa određuje se:

- iz vrijednosti navedenih u točki 3.6.3 u normi HRN EN 1996-1-1:2011 ili
- u skladu s rezultatima ispitivanja provedenim prema normi HRN EN 1052-2 ili
- u skladu s podacima koje objavljuje proizvođač zidnih elemenata na osnovi baze podataka utemeljene na prethodno provedenim ispitivanjima.

3.7 Modul elastičnosti ziđa, točka 3.7.2(2)

Kratkotrajni sekantni modul elastičnosti, E , određuje se:

- iz formule $E = K_E f_k$, gdje je $K_E=1000$ a f_k karakteristična tlačna čvrstoća ziđa, ili
- u skladu s rezultatima ispitivanjima provedenim prema normi HRN EN 1052-1.

3.8 Puzanje, širenje zbog vlage ili skupljanje i toplinsko širenje, točka 3.7.4(2)

Prihvaćaju se vrijednosti navedene u normi HRN EN 1996-1-1:2011, točka 3.7.4(2).

3.9 Odabir vrste čelika za armiranje s obzirom na trajnost, točka 4.3.3(3)

Prihvaćaju se preporučene vrste čelika za armiranje navedene u točki 4.3.3(3) norme HRN EN 1996-1-1:2011.

3.10 Najmanji zaštitni sloj čelika za armiranje, točka 4.3.3(4)

Prihvaćaju se vrijednosti preporučene u točki 4.3.3(4) norme HRN EN 1996-1-1:2011.

3.11 Proračunska debljina šupljih zidanih zidova, točka 5.5.1.3(3)

Prihvaća se preporučena vrijednost u točki 5.5.1.3(3) norme HRN EN 1996-1-1:2011 $k_{\text{cef}} = E1/E2 = 2$.

3.12 Vitkost λ_c za koju se ekscentričnost prouzročena puzanjem može zanemariti, točka 6.1.2.2(2)

Prihvaća se preporučena vrijednost vitkosti iz točke 6.1.2.2(2) norme HRN EN 1996-1-1:2011, $\lambda_c \leq 15$.

3.13 Najmanja debljina nosivog zida, točka 8.1.2(2)

Najmanja debljina nosivog zida izvedenog u skladu s ovom normom iznosi $t_{\text{min}} = 20$ cm. Za zide zgrada u potresnim područjima, primjenjuju se odredbe točke 9.5.1 norme HRN EN 1998-1:2011.

3.14 Broj spona u šupljem zidu, točka 8.5.2.2(2)

Prihvaća se preporučena vrijednost broja spona iz točke 8.5.2.2(2) norme HRN EN 1996-1-1:2011, $n_{\text{min}} = 2$ kom/m².

3.15 Broj spona u dvoslojnom zidu, točka 8.5.2.3(2)

Prihvaća se preporučena vrijednost broja spona iz točke 8.5.2.3(2) norme HRN EN 1996-1-1:2011, $j_{\text{min}} = 2$ kom/m².

3.16 Vertikalne niše i udubljenja, točka 8.6.2(1)

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti najvećih dimenzija vertikalnih niša i udubljenja $t_{\text{ch},v}$ navedene u tablici u točki 8.6.2(1) norme HRN EN 1996-1-1:2011 za koje se smanjenje nosivosti zida smije zanemariti.

3.17 Horizontalne i kose niše, točka 8.6.3(1)

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti najvećih dimenzija horizontalnih i kosih niša $t_{\text{ch},h}$ navedene u tablici u točki 8.6.3(1) norme HRN EN 1996-1-1:2011 za koje se smanjenje nosivosti zida smije zanemariti..

Dodatak A (obavijesni)

Točke u normi HRN EN 1996-1-1:2011 u kojima su dopušteni nacionalno određeni parametri

Norma HRN EN 1996-1-1:2011 dopušta nacionalno određene parametre u niže navedenim točkama.

Točka u normi HRN EN 1996-1-1	Točka u ovom dokumentu	Sadržaj
2.4.3(1)P	3.1	Granična stanja nosivosti - parcijalni koeficijenti γ_M za materijal
2.4.4(1)	3.2	Granična stanja uporabljivosti
3.2.2(1)	3.3	Specifikacije morta za zidanje
3.6.1.2(1)	3.4	Karakteristična tlačna čvrstoća ziđa, osim ziđa s uskim trakovima morta
3.6.2(3) do (6)	3.5	Karakteristična posmična čvrstoća ziđa
3.6.3(3)	3.6	Karakteristična čvrstoća ziđa na savijanje
3.7.2(2)	3.7	Modul elastičnosti
3.7.4(2)	3.8	Puzanje, širenje zbog vlage ili skupljanje i toplinsko širenje
4.3.3(3)	3.9	Odabir vrste čelika za armiranje s obzirom na trajnost
4.3.3(4)	3.10	Najmanji zaštitni sloj čelika za armiranje
5.5.1.3(3)	3.11	Proračunska debljina šupljih zidanih zidova
6.1.2.2.(2)	3.12	Vitkost λ_c za koju se ekscentričnost prouzročena puzanjem može zanemariti
8.1.2(2)	3.13	Najmanja debljina nosivog zida
8.5.2.2(2)	3.14	Broj spona u šupljem zidu
8.5.2.3(2)	3.15	Broj spona u dvoslojnom zidu
8.6.2 (1)	3.16	Vertikalne niše i udubljenja
8.6.3 (1)	3.17	Horizontalne i kose niše

Dodatak B (obavijesni)

Posebne odredbe za proračun zidanih konstrukcija u Republici Hrvatskoj

B.1 Karakteristična vlačna čvrstoća ziđa

(1) Karakteristična vlačna čvrstoća ziđa (slom stvaranjem kose pukotine) za proračun potresne otpornosti može se odrediti na sljedeće načine:

- a) u skladu s formulama
- b) u skladu s rezultatima ispitivanja za određeni projekt
- c) iz baze podataka ranije provedenih ispitivanja.

B.2 Karakteristična vlačna čvrstoća određena formulama

(1) Karakteristična vlačna čvrstoća može se odrediti u skladu s formulom:

$$f_t = -\frac{\sigma_0}{2} + \left[(1,5 \tau_R)^2 + (\sigma_0 / 2)^2 \right]^{0,5} \quad (\text{B.1})(\text{HR})$$

gdje je:

$$\sigma_0 = N_d / A_w \quad (\text{B.2})(\text{HR})$$

$$\tau_R = H_u / A_w \quad (\text{B.3})(\text{HR})$$

σ_0 normalno naprezanje zida za odgovarajuću proračunsku situaciju

τ_R posmično naprezanje u trenutku vlačnog sloma ispitnog uzorka zida uz otvaranje jedne ili više dijagonalnih pukotina uz istodobno konstantno vertikalno opterećenje zida koje daje normalno naprezanje σ_0 i horizontalnu silu pri vrhu zida H_u

N_d proračunska vrijednost vertikalne sile (uz $\gamma_s = 1,0$)

H_u horizontalna sila u trenutku sloma zida

A_w ploština poprečnog presjeka zida ($A_w = l \times t$)

(2) Transformacijom izraza (B.1)(HR) dobiva se granična vrijednost posmičnog napreznja:

$$\tau_R = \frac{f_t}{1,5} \left[1 + (\sigma_0 / f_t) \right]^{0,5} \quad (\text{B.4})(\text{HR})$$

(3) Ako se iz više pojedinačnih ispitivanja iz vrijednosti f_t statističkom obradom podataka ili inženjerskom procjenom utvrdi karakteristična vrijednost vlačne čvrstoće f_{tk} , tada je proračunska vrijednost posmične otpornosti zida

$$\tau_{Rd} = \frac{f_{tk}}{1,5 \gamma_M} \left[1 + (\sigma_0 \gamma_M / f_{tk}) \right]^{0,5} \quad (\text{B.5})(\text{HR})$$

a proračunska nosivost na horizontalnu silu dobiva se iz izraza

$$H_{Rd} = \tau_{Rd} A_w \quad (\text{B.6})(\text{HR})$$

gdje je:

$$f_{td} = f_{tk} / \gamma_M \quad (\text{B.7})(\text{HR})$$

f_{td} proračunska vrijednost vlačne čvrstoće zida

γ_M parcijalni koeficijent za materijal:

- za stalnu i prolaznu situaciju: γ_M za materijale pod oznakama A, B ili C u tablici 2.4.3(HR) ili
- za izvanrednu situaciju: $\gamma_{M,a} = (2/3) \times \gamma_M$ ali ne manje od $\gamma_{M,a} = 1,5$ (u skladu s točkom 9.6 norme HRN EN 1998-1:2011).

(4) Ako nema eksperimentalnih podataka, dopušteno je upotrijebiti vrijednosti vlačne čvrstoće iz tablice B.1(HR).

B.3 Karakteristična vlačna čvrstoća određena u skladu s rezultatima ispitivanja za određeni projekt

(1) Za pojedini projekt zainteresirana strana (investitor, projektant, proizvođač zidnih elemenata ili morta ili izvođač) može u ranoj fazi projekta provesti ispitivanja vlačne čvrstoće. Rezultati ispitivanja smiju se upotrijebiti pri izradi projekta uz uvjet da postoji usklađenost ispitnih uzoraka i zida kojim će se izgraditi građevina.

(2) Sažetak rezultata ispitivanja treba biti sastavni dio projekta.

B.4 Karakteristična vlačna čvrstoća određena na osnovi baze podataka ranije provedenih ispitivanja

(1) Ako proizvođač zidnih elemenata raspolaže bazom podataka ranije provedenih ispitivanja vlačne čvrstoće zida, dopušteno je da ju projektant upotrijebi za proračun građevine.

(2) U tablici B.1 navode se vrijednosti karakteristične vlačne čvrstoće koje se mogu upotrijebiti u nedostatku drugih podataka.

Tablica B.1(HR) – Karakteristična vlačna čvrstoća ziđa

R.br.	Opis zidnog elementa	Tlačna čvrstoća zidnog elementa f [N/mm ²]	Tlačna čvrstoća morta f_m [N/mm ²]	Karakteristična vlačna čvrstoća ziđa f_{tk} [N/mm ²]
1	Puni opečni zidni element 250 x 120 x 65 mm	10	2,5	0,15
2	Šuplji opečni zidni element 190 x 250 x 250 mm	15	2,5	0,10
3	Šuplji opečni zidni element 190 x 250 x 250 mm	15	5	0,15
4	Šuplji opečni zidni element 250 x 300 x 238 mm	10	10	0,25
5	Vapnenosilikatni zidni element	–	–	–
6	Betonski blok	10	5	0,23
7	Porasti beton, tankoslojni mort	> 2	10	0,08
8	Umjetni kamen	–	–	–
9	Prirodni kamen, grubo klesan, $t \geq 450$ mm	> 30	5	0,25

(prazna stranica)

(prazna stranica)

(prazna stranica)

