

NACRT HRVATSKE NORME

nHRN EN 1993-1-1:2008/NA

ICS: 91.010.30;
91.080.30
Prvo izdanje,
veljača 2013.

Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak

Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings –
National Annex

Referencijski broj: nHRN EN 1993-1-1:2008/NA:2013 hr



Napomena o autorskom pravu

© HZN 2013.

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 Nacionalno određeni parametri	5
3 Neoprečni dopunski podaci (NCCI).....	9
Dodatak A(HR) (obavijesni) Točke u normi HRN EN 1993-1-1:2008 u kojima su dopušteni nacionalno određeni parametri.....	10
Dodatak B(HR) (obavijesni) Točke u normi HRN EN 1993-1-1:2008 na koje se odnose neoprečni dopunski podaci (NCCI).....	11

Predgovor

Ovaj je dokument (HRN EN 1993-1-1:2008/NA:2013) 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 1993-1-1:2008 uključujući ispravak Ispr.1:2011 u Republici Hrvatskoj.

Norma HRN EN 1993-1-1:2008 istovjetna je s europskom normom EN 1993-1-1:2005+AC:2006, a ispravak HRN EN 1993-1-1:2008/Ispr.1:2011 s ispravkom EN 1993-1-1:2005/AC:2009. U daljnjem se tekstu pod oznakom HRN EN 1993-1-1:2008 razumijeva norma i njezin ispravak (HRN EN 1993-1-1:2008+Ispr.1:2011).

U normi HRN EN 1993-1-1:2008 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 1993-1-1:2008 za koje je dopušteno donošenje odluka na nacionalnoj razini. U točki 2 ovog dokumenta navedene su te odluke.

Ovaj nacionalni dodatak osim toga sadržava i neoprečne dopunske podatke za primjenu norme HRN EN 1993-1-1:2008 (en: Non-contradictory complementary information – NCCI).

U Dodatku B ovoga nacionalnog dodatka navedene su točke iz norme HRN EN 1993-1-1:2008 na koje se odnose neoprečni dopunski podaci. U točki 3 ovog dokumenta navedeni su ti podaci.

1 Područje primjene

Ovaj dokument određuje vrijednosti nacionalnih parametara ili određenih postupaka uz normu HRN EN 1993-1-1:2008 i primjenjuje se zajedno s tom normom.

2 Nacionalno određeni parametri

2.1 Djelovanja za posebne regionalne, klimatske ili izvanredne situacije, točka 2.3.1(1), NAPOMENA 1

Nacionalni dodaci za norme niza HRN EN 1991 određuju djelovanja ovisna o regionalnim ili klimatskim ili izvanrednim situacijama.

2.2 Materijali, točka 3.1(2), NAPOMENA

Vrste čelika koje nisu obuhvaćene normama HRN EN 1993-1-1:2008 i HRN EN 1993-1-12:2008, trebaju ispuniti zahtjeve norme HRN EN 1993-1-1:2008, točke 3.2.2, 3.2.3 i 3.2.4 i dodatno, ako je potrebno, svojstva zavarljivosti. Ispunjenje ovih zahtjeva treba odgovarajuće dokazati.

2.3 Nazivne vrijednosti granice popuštanja f_y i čvrstoće f_u , točka 3.2.1(1), NAPOMENA

Nazivne vrijednosti za f_y i f_u treba uzeti iz odgovarajućih norma proizvoda (HRN EN 10025-2 do HRN EN 10025-6, HRN EN 10210-1 i HRN EN 10219-1) ili iz tablice 3.1 norme HRN EN 1993-1-1:2008.

2.4 Zahtjevi za duktilnost, točka 3.2.2(1), NAPOMENA

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti, i to:

- $f_u / f_y \geq 1,10$
- izduljenje pri slomu ne manje od 15 %
- $\varepsilon_u \geq 15\varepsilon_y$, gdje je ε_y deformacija pri popuštanju ($\varepsilon_y = f_y / E$).

2.5 Žilavost pri lomu – najniža uporabna temperatura, točka 3.2.3(1)P, NAPOMENA

Najniža uporabna temperatura konstrukcije koju treba uzimati pri dimenzioniranju prema krhkom lomu određena je u normi HRN EN 1993-1-10:2008/NA:2013.

2.6 Svojstva žilavosti za tlačno napregnute elemente, točka 3.2.3(3), NAPOMENA B

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti iz tablice 2.1 norme HRN EN 1993-1-10:2008 (za $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$).

2.7 Svojstva po debljini – ciljane vrijednosti Z_{Ed} , točka 3.2.4(1), NAPOMENA 3B

Prihvaćaju se preporučene ciljane vrijednosti iz tablice 3.2 norme HRN EN 1993-1-1:2008.

2.8 Ograničenja za α_{cr} , točka 5.2.1(3), NAPOMENA

Niže vrijednosti za α_{cr} za pojedine vrste okvira nisu dopuštene.

2.9 Konstrukcijska stabilnost okvira, točka 5.2.2(8), NAPOMENA

Ako se uzmu u obzir i posljedice na spojeve i priključene elemente nosivog sustava, proračune stabilnosti treba također provoditi postupkom zamjenskoga štapa prema normi HRN EN 1993-1-1:2008, točka 6.3. Tipične su posljedice:

- ako se kod proračuna spojeva krutih na savijanje ne provodi točniji proračun umjesto proračunskog momenta savijanja M_{Ed} , treba upotrijebiti proračunsku plastičnu otpornost na savijanje $M_{pl,Rd}$
- kod pomičnih sustava sa zglobno priključenim (pendl) stupovima kod određivanja unutarnjih sila po teoriji I. reda treba dodati zamjensko opterećenje V_o , da bi se uzeo u obzir učinak predzaokreta zglobno priključenih stupova, prema sljedećoj jednadžbi:

$$V_o = \sum (P_i \phi) \quad (1)(HR)$$

gdje je:

P_i uzdužna sila u zglobno priključenom stupu i

ϕ prema točki 5.3.2.(3) a) norme HRN EN 1993-1-1:2008.

2.10 Proračunske vrijednosti početne lokalne nesavršenosti e_0 / L , točka 5.3.2(3), NAPOMENA

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti iz tablice 5.1 norme HRN 1993-1-1:2008.

2.11 Amplitude nesavršenosti, točka 5.3.2(11), NAPOMENA 2

(1) Za utvrđivanje mjerodavnog vlastitog oblika izvijanja i njemu pripadne maksimalne amplitude zamjenjujuće geometrijske nesavršenosti može se upotrijebiti opći postupak.

(2) Ako se za nesavršenosti određene izrazom (5.9) unutarnje sile u cjelokupnom sustavu proračunavaju s pomoću teorije elastičnosti, a upotrebljava se plastična otpornost presjeka, proračun presjeka treba provesti s pomoću linearne formule međudjelovanja.

(3) Prema tome se područje vrijednosti izraza (5.10) ograničava na one vrste proračuna konstrukcija kod kojih se otpornost presjeka dokazuje s pomoću linearne formule međudjelovanja, tj. u obliku:

$$N_{Ed} / N_{Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{z,Rd} \leq 1 \quad (2)(HR)$$

2.12 Nesavršenosti elementa za bočno-torzijsko izvijanje pri savijanju, točka 5.3.4(3), NAPOMENA

Prihvaća se preporučena vrijednost $k = 0,5$.

2.13 Parcijalni koeficijenti γ_{Mi} za konstrukcije koje nisu obuhvaćene normama HRN EN 1993-2 do HRN EN 1993-6, točka 6.1(1), NAPOMENA 1

Prihvaća se preporuka. Za konstrukcije koje nisu obuhvaćene normama HRN EN 1993-2 do HRN EN 1993-6, parcijalne koeficijente γ_{Mi} treba preuzeti iz norme HRN EN 1993-2:2008.

2.14 Parcijalni koeficijenti γ_{Mi} za zgrade, točka 6.1(1), NAPOMENA 2

Za parcijalne koeficijente γ_{M0} , γ_{M1} i γ_{M2} prihvaćaju se sljedeće vrijednosti:

$$\gamma_{M0} = 1,00, \quad \gamma_{M1} = 1,10, \quad \gamma_{M2} = 1,25.$$

U proračunima stabilnosti s unutarnjim silama prema teoriji II. reda u proračunu otpornosti presjeka treba umjesto γ_{M0} upotrijebiti parcijalni koeficijent $\gamma_{M1} = 1,10$.

Za izvanredne proračunske situacije parcijalni koeficijenti γ_{M0} , γ_{M1} i γ_{M2} , određeni su ovako:

$$\gamma_{M0} = 1,00, \quad \gamma_{M1} = 1,00, \quad \gamma_{M2} = 1,15.$$

2.15 Faktor nesavršenosti α_{LT} , točka 6.3.2.2(2), NAPOMENA

Za faktor nesavršenosti α_{LT} prihvaćaju se preporučene vrijednosti dane u tablici 6.3, a za odabir krivulja izvijanja prihvaćaju se preporučene vrijednosti dane u tablici 6.4.

2.16 Parametri $\bar{\lambda}_{LT,0}$ i β , točka 6.3.2.3(1), NAPOMENA

Prihvaćaju se preporučene vrijednosti: $\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,4$ (najveća vrijednost) i $\beta = 0,75$ (najmanja vrijednost), a za odabir krivulja izvijanja prihvaćaju se preporučene vrijednosti dane u tablici 6.5.

2.17 Parametar f , točka 6.3.2.3(2), NAPOMENA

Prihvaćaju se preporučene najmanje vrijednosti iz norme.

2.18 Granična vrijednost $\bar{\lambda}_{c0}$, točka 6.3.2.4(1)B, NAPOMENA 2B

Prihvaća se preporučena vrijednost $\bar{\lambda}_{c0} = \bar{\lambda}_{LT,0} + 0,1$.

2.19 Faktor promjene k_{fl} , točka 6.3.2.4(2)B, NAPOMENA B

Prihvaća se preporučena vrijednost $k_{fl} = 1,10$.

2.20 Faktori međudjelovanja k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} , točka 6.3.3(5), NAPOMENA 2

Za određivanje vrijednosti faktora međudjelovanja može se upotrijebiti alternativna metoda 1 i alternativna metoda 2.

2.21 Područje i ograničenja primjene opće metode, točka 6.3.4(1), NAPOMENA

Postupak vrijedi za konstrukcijske dijelove i konstrukcije koje su opterećene na savijanje u ravnini nosača i/ili na tlak. Za poprečne presjeke dopušteni su samo profili oblika I. Kod određivanja $\alpha_{ult,k}$ uzima se vrijednost koja odgovara otvaranju prvog plastičnog zgloba.

Za konstrukcije koje sadržavaju konstrukcijske elemente s vutama idealno opterećenje račvanja treba odrediti za postojeći geometrijski oblik upotrebom odgovarajućih numeričkih metoda (npr. proračunom konačnim ljuskastim elementima). Upotreba štapnih elemenata obično ne daje ispravne rezultate.

Izbor linije izvijanja određen je u tablici 1(HR).

Tablica 1(HR) – Izbor linije izvijanja

Izvijanje bez bočno-torzijskog izvijanja	Izbor odgovarajuće linije izvijanja prema normi HRN EN1993-1-1:2008, tablica 6.2
Bočno-torzijsko izvijanje	Izbor odgovarajuće linije izvijanja za bočno-torzijsko izvijanje prema normi HRN EN1993-1-1:2008, tablica 6.4

Vrijednost χ prema točki 6.3.1 treba upotrijebiti za χ_{op} kada je naprezanje prouzročeno isključivo tlačnim silama, a vrijednost χ_{LT} prema točki 6.3.2.2 treba upotrijebiti za χ_{op} kada je naprezanje prouzročeno isključivo momentima savijanja. Kod mješovitog naprezanja za χ_{op} treba upotrijebiti manju od vrijednosti χ i χ_{LT} .

2.22 Ograničenja vertikalnih progiba zgrada, točka 7.2.1(1)B, NAPOMENA B

Prihvaćaju se vrijednosti ograničenja vertikalnih progiba zgrada navedene u tablici A1.5(HR) norme HRN EN 1990:2011/NA.

2.23 Ograničenja horizontalnih progiba zgrada, točka 7.2.2(1)B, NAPOMENA B

Prihvaćaju se vrijednosti ograničenja horizontalnih progiba zgrada, navedene u tablici A1.6(HR) norme HRN EN 1990:2011/NA.

2.24 Ograničenja titranja stropova zgrada, točka 7.2.3(1)B, NAPOMENA B

Prihvaćaju se ograničenja vertikalnih progiba i vlastitih frekvencija stropova zgrada navedene u tablici A1.7(HR) norme HRN EN 1990:2011/NA.

2.25 Duljine izvijanja šupljih konstrukcijskih profila, točka BB.1.3(3)B, NAPOMENA

Ne daju se dodatni podaci o duljinama izvijanja šupljih konstrukcijskih profila.

3 Neoprečni dopunski podaci (NCCI)

3.1 Savijanje i osna sila – poprečni presjeci 1. i 2. razreda, točka 6.2.9.1(6)

(1) Kod provjere dvoosnog savijanja profila oblika I i H te pravokutnih šupljih profila konstante α i β treba uvijek uzeti s vrijednošću 1.

(2) U proračunu se ograničava maksimalni odnos plastičnog prema elastičnom momentu otpornosti poprečnog presjeka na:

$$\alpha_{\max} = \frac{W_{pl}}{W_{el}} \leq 1,20 \quad (3)(HR)$$

3.2 Krivulje bočno-torzijskog izvijanja za valjane profile ili istovrijedne zavarene profile, točka 6.3.2.3

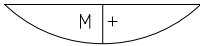
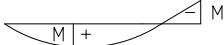
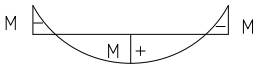
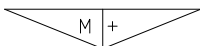
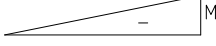
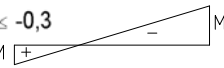
Krivulje bočno-torzijskog izvijanja prema normi HRN EN 1993-1-1:2008, izraz (6.57) mogu se upotrijebiti za provjeru kompaktnih presjeka, kao što su valjani profili oblika I ili H ili njima jednako oblikovani zavareni profili.

Nasuprot tome u normi HRN EN 1993-1-1:2008 izraz (6.56) opisuje opći slučaj.

3.3 Kontinuirano torzijsko pridržanje, točka BB.2.2(1)B

Umjesto tablice BB.1 prihvaća se tablica BB.1(HR).

Tablica BB.1(HR) – Faktor K_s kojim se uzima u obzir raspodjela momenta i vrsta pridržanja u ovisnosti o liniji izvijanja prema tablici 6.5 (izraz (6.57))

Slučaj	Momentna linija	Zaokretanje slobodno			Zaokretanje ograničeno		
		b	c	d	b	c	d
1		6,8	10,0	14,2	0	0	0
2		4,8	7,3	10,9	0,030	0,041	0,067
3		4,2	6,4	9,7	0,032	0,044	0,072
4		2,8	4,4	7,1	0	0	0
5		0,89	1,4	2,6	0,38	0,60	1,1
6	$\psi \leq -0,3$ 	0,47	0,75	1,4	0,23	0,36	0,65

Dodatak A(HR) (obavijesni)

Točke u normi HRN EN 1993-1-1:2008 u kojima su dopušteni nacionalno određeni parametri

Točka u normi HRN EN 1993-1-1	Točka u ovom dokumentu	Sadržaj
2.3.1(1), NAPOMENA 1	2.1	Djelovanja za posebne regionalne, klimatske ili izvanredne situacije
3.1(2), NAPOMENA 1	2.2	Materijali
3.2.1(1), NAPOMENA	2.3	Nazivne vrijednosti granice popuštanja f_y i čvrstoće f_u za konstrukcijske čelike
3.2.2(1), NAPOMENA	2.4	Zahtjevi za duktilnost
3.2.3(1), NAPOMENA	2.5	Žilavost pri lomu – Najniža uporabna temperatura
3.2.3(3), NAPOMENA B	2.6	Odabir svojstava žilavosti za tlačno napregnute elemente
3.2.4(1), NAPOMENA 3B	2.7	Svojstva po debljini – Ciljane vrijednosti Z_{Ed}
5.2.1(3), NAPOMENA	2.8	Ograničenja za α_{cr}
5.2.2(8), NAPOMENA	2.9	Konstrukcijska stabilnost okvira – Područje primjene metode
5.3.2(3), NAPOMENA	2.10	Proračunske vrijednosti početne lokalne nesavršenosti e_0 / L
5.3.2(11), NAPOMENA 2	2.11	Amplitude nesavršenosti
5.3.4(3), NAPOMENA	2.12	Nesavršenosti elementa za bočno-torzijsko izvijanje pri savijanju
6.1(1), NAPOMENA 1	2.13	Parcijalni koeficijenti γ_{Mi} za konstrukcije koje nisu obuhvaćene normama HRN EN 1993-2 do HRN EN 1993-6
6.1(1), NAPOMENA 2	2.14	Parcijalni koeficijenti γ_{Mi} za zgrade
6.3.2.2(2), NAPOMENA	2.15	Faktor nesavršenosti α_{LT} za bočno-torzijsko izvijanje
6.3.2.3(1), NAPOMENA	2.16	Parametri $\bar{\lambda}_{LT,0}$ i β
6.3.2.3(2), NAPOMENA	2.17	Parametar f
6.3.2.4(1)B, NAPOMENA 2B	2.18	Granična vrijednost $\bar{\lambda}_{C0}$
6.3.2.4(2)B, NAPOMENA B	2.19	Faktor promjene k_{fl}
6.3.3(5), NAPOMENA 2	2.20	Faktori međudjelovanja $k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}$
6.3.4(1), NAPOMENA	2.21	Područje i ograničenja primjene opće metode
7.2.1(1)B, NAPOMENA B	2.22	Ograničenja vertikalnih progiba zgrada
7.2.2(1)B, NAPOMENA B	2.23	Ograničenja horizontalnih progiba zgrada
7.2.3(1)B, NAPOMENA B	2.24	Ograničenja titranja stropova zgrada
BB.1.3(3)B, NAPOMENA	2.25	Duljine izvijanja šupljih konstrukcijskih profila

Dodatak B(HR)
(obavijesni)

**Točke u normi HRN EN 1993-1-1:2008 na koje se odnose
neoprečni dopunski podaci (NCCI)**

Točka u normi HRN EN 1993-1-1	Točka u ovom dokumentu	Sadržaj
6.2.9.1(6)	3.1	Savijanje i osna sila – poprečni presjeci 1. i 2. razreda
6.3.2.3	3.2	Krivulje bočno-torzijskog izvijanja za valjane profile ili istovrijedne zavarene profile
BB.2.2(1)B	3.3	Kontinuirano torzijsko pridržanje

