

P R E D G O V O R

uz prevod na srpski jezik Evropskog standarda

EVROKOD 3: PRORAČUN ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Deo 1-8: PRORAČUN VEZA

Ovaj prevod na srpski jezik **Evropskog standarda Evrokod 3: EN 1993-1-8:2005: Proračun čeličnih konstrukcija, Deo 1-8: Proračun veza**, pripremljen je u okviru prve faze **Projekta usvajanja Evropskih standarda u građevinarstvu kao nacionalnih standarda Srbije i Crne Gore**, prema Sporazumu sklopljenom između Zavoda za standardizaciju Srbije i Crne Gore i nosilaca Projekta, **Gradjevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Jugoslovenskog društva građevinskih konstruktora JDGK**.

Realizacija prve faze Projekta omogućena je donacijom Fonda za evropske integracije Evropske agencije za rekonstrukciju, uz značajnu organizacionu i finansijsku podršku velikog broja naših firmi i institucija u oblasti građevinarstva. Te firme i institucije – sponzori Projekta – prikazani su na kraju Evrokoda. Svima koji su na bilo koji način pomogli realizaciju ovog izuzetno značajnog projekta za naše građevinarstvo, Projektni tim i ovim putem izražava veliku zahvalnost.

Osim ovog Dela 1-8 Evrokoda 3, prva faza Projekta obuhvata prevođenje i objavljivanje još 4 dela Evrokodova za konstrukcije: Evrokod 0: Osnove proračuna konstrukcija, Deo 1-1 Evrokoda 2: Proračun betonskih konstrukcija, Deo 1-1 Evrokoda 3: Proračun čeličnih konstrukcija i Deo 1-1 Evrokoda 4: Proračun spregnutih konstrukcija od čelika i betona. Svi ti Evrokodovi biće predstavljeni našim graditeljima na seminarima koji će se u toku marta meseca 2006. godine održati u Beogradu, Novom Sadu, Nišu i Podgorici.

Prema Pravilima Evropskog komiteta za standardizaciju **CEN**, zemlje članice CEN-a (od 01. januara 2006. to su 29 zemalja Evrope) obavezne su da svaki Evropski standard **EN**, u roku od godinu dana od usvajanja, doslovno prevedu na svoj jezik ili da odobre njegovu primenu u svojoj zemlji na jednom od zvaničnih jezika CEN-a: engleskom, francuskom ili nemačkom, bez ikakvih izmena u odnosu na originalni tekst. Izuzetno, pojedine odredbe koje se odnose na specifične uslove u pojedinim zemljama, kao što su opterećenja od snega i vetra, ili seizmička dejstva, kao i neke odredbe vezane za sigurnost i trajnost konstrukcija, svaka zemlja može da usvoji prema svojim uslovima i okolnostima, u posebnom **Nacionalnom aneksu**. Do kraja 2006. godine CEN planira da završi konverziju Evrokodova iz faze neobaveznih Evropskih prestandarda **ENV** u obavezne Evropske standarde **EN**. Predviđa se da će biti blizu 60 delova Evrokodova za konstrukcije, za sve vrste konstrukcija od različitih građevinskih materijala, i preko 500 Evropskih standarda za građevinske materijale i proizvode. Sledeće 3 godine je period koegzistencije, kada mogu paralelno da se koriste i novi Evropski i važeći nacionalni standardi, a 2010. godine u zemljama članicama moraće da se stave van snage svi nacionalni standardi koji nisu saglasni sa Evropskim standardima.

Detaljniji podaci o istorijatu, sadržaju, ciljevima i oblasti primene **EVROKODOVA ZA KONSTRUKCIJE** mogu se naći u prevodu predgovora ovog standarda, na stranicama koje slede.

Bez obzira što Srbija i Crna Gora još nije član CEN-a, usvajanje Evropskih standarda je uslov za ulazak u Evropske integracije i otuda proizilazi ogroman značaj usvajanja Evrokodova za konstrukcije za mogućnost povratka našeg građevinarstva na pozicije na kojima smo nekada bili, i koje bismo želeli da ponovo zauzmemo, kao i dugogodišnje opredeljenje Gradjevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Jugoslovenskog društva građevinskih konstruktora da se tog velikog posla poduhvate.

Prevod ovog Evropskog standarda na srpski jezik predat je odgovarajućim Komisijama Zavoda za standardizaciju Srbije i Crne Gore i može se sa sigurnošću očekivati da će u relativno kratkom vremenu biti i formalno odobren za primenu kao naš nacionalni standard.

Beograd, februar 2006.

PROJEKTNI TIM

SADRŽAJ

PREDGOVOR	5
1 UVOD	8
1.1 Oblast primene	8
1.2 Normativni referentni standardi	8
1.3 Razlike između principa i pravila za primenu	11
1.4 Termini i definicije	11
1.5 Oznake	13
2 OSNOVE PRORAČUNA	19
2.1 Pretpostavke	19
2.2 Opšti zahtevi	19
2.3 Sile i momenti koji deluju na veze	20
2.4 Nosivost veza	20
2.5 Proračunske pretpostavke	20
2.6. Veze opterećene smicanjem, izložene udaru, vibracijama i/ili povratnom opterećenju	20
2.7. Ekscentričnost na ukrštanju elemenata	21
3 SPOJEVI SA ZAVRTNJEVIMA, ZAKIVCIMA I ČEPOVIMA	22
3.1 Zavrtnjevi, navrtke i podloške	22
3.1.1 Opšte odredbe	22
3.1.2 Prednapregnuti zavrtnjevi	22
3.2 Zakivci	22
3.3 Ankeri	22
3.4 Kategorije spojeva ostvarenih zavrtnjevima	23
3.4.1 Smičući spojevi	23
3.4.2 Spojevi opterećeni na zatezanje	23
3.5 Položaj rupa za zavrtnjeve i zakivke	24
3.6 Proračunska nosivost pojedinačnih spojnih sredstava	26
3.6.1 Zavrtnjevi i zakivci	26
3.6.2 Injektirani zavrtnjevi	30
3.7 Grupa spojnih sredstava	31
3.8 Duge veze	32
3.9 Nosivost spojeva sa zavrtnjevima klase čvrstoće 8.8 i 10.9 na proklizavanje	32
3.9.1 Proračunska nosivost na proklizavanje	32
3.9.2 Kombinovano dejstvo zatezanja i smicanja	33
3.9.3 Hibridni spojevi	34
3.10 Odbici za rupe za spojna sredstva	34
3.10.1 Opšte odredbe	34
3.10.2 Proračun nosivosti na cepanje bloka	34
3.10.3 Ugaonici spojeni preko jednog kraka i drugi nesimetrični zategnuti elementi	35
3.10.4 Vezni ugaonici	36
3.11 Sile usled efekta poluge	37
3.12 Raspodela sila između spojnih sredstava pri graničnom stanju nosivosti	37
3.13 Veze ostvarene pomoću čepova	37
3.13.1 Opšte odredbe	37
3.13.2 Proračun čepova	38

4	ZAVARENI SPOJEVI	40
4.1	Opšte odredbe	40
4.2	Dodatni materijal za zavarivanje	40
4.3	Geometrija i dimenzije	40
4.3.1	Vrste šavova	40
4.3.2	Ugaoni šavovi	41
4.3.3	Ugaoni šavovi po obimu rupe	42
4.3.4	Sučeonni šavovi	43
4.3.5	Čep šavovi	43
4.3.6	Užljebljeni šavovi	43
4.4	Šavovi sa podmetačem	44
4.5	Proračunska nosivost ugaonih šavova	44
4.5.1	Dužina šavova	44
4.5.2	Efektivna debljina ugaonih šavova	44
4.5.3	Proračunska nosivost ugaonih šavova	45
4.6	Proračunska nosivost ugaonih šavova po obimu otvora	47
4.7	Proračunska nosivost sučeonih šavova	47
4.7.1	Šavovi sa punim provarom	47
4.7.2	Sučeonni šavovi sa delimičnim provarom	47
4.7.3	Sučeonni T spojevi	47
4.8	Proračunska nosivost čep šavova	48
4.9	Raspodela sila	48
4.10	Spojevi sa neukrućenim nožicama	49
4.11	Duge veze	50
4.12	Ekscentrično opterećeni jednostrani ugaoni šavovi i sučeonni šavovi sa delimičnim provarom	51
4.13	Ugaonici spojeni preko jednog kraka	51
4.14	Zavarivanje u zonama hladnog oblikovanja	51
5	ANALIZA, KLASIFIKACIJA I MODELIRANJE	53
5.1	Globalna analiza	53
5.1.1	Opšte odredbe	53
5.1.2	Elastična globalna analiza	53
5.1.3	Kruto-plastična globalna analiza	54
5.1.4	Elasto-plastična globalna analiza	55
5.1.5	Globalna analiza rešetkastih nosača	55
5.2	Klasifikacija veza	57
5.2.1	Opšte odredbe	57
5.2.2	Klasifikacija prema krutosti	57
5.2.3	Klasifikacija prema nosivosti	59
5.3	Modeliranje veza greda-stub	60
6	VEZE IZMEĐU ELEMENATA H ILI I PRESEKA	64
6.1	Opšte odredbe	64
6.1.1	Osnove	64
6.1.2	Konstruktivna svojstva	64
6.1.3	Osnovne komponente veze	65
6.2	Proračunska nosivost	69
6.2.1	Sile u presecima	69
6.2.2	Smičuće sile	69
6.2.3	Momenti savijanja	71
6.2.4	Ekvivalentni zategnuti T-element	71

6.2.5	Pritisnuti ekvivalentni T-element	75
6.2.6	Proračunska nosivost osnovnih komponenti	76
6.2.7	Proračunski moment nosivosti veza gređa-stub i nastavaka	93
6.2.8	Proračunska nosivost stopa stubova i ležišnih ploča	98
6.3	Rotaciona krutost	101
6.3.1	Osnovni model	101
6.3.2	Koeficijent krutosti za osnovne komponente veze	103
6.3.3	Veze sa čeonim pločama sa više redova zavrtnjeva u zoni zatezanja	106
6.3.4	Stope stubova	108
6.4	Kapacitet rotacije	108
6.4.1	Opšte odredbe	108
6.4.2	Veze sa zavrtnjevima	109
6.4.3	Zavarene veze	109
7	VEZE ŠUPLJIH PROFILA	111
7.1	Opšte odredbe	111
7.1.1	Oblast važenja	111
7.1.2	Polje primene	111
7.2	Proračun	113
7.2.1	Opšte odredbe	113
7.2.2	Oblici loma kod veze šupljih profila	113
7.3	Šavovi	118
7.3.1	Proračunska nosivost	118
7.4	Zavarene veze između šupljih profila kružnog poprečnog preseka (CHS)	118
7.4.1	Opšte odredbe	118
7.4.2	Veze u ravni	119
7.4.3	Prostorne veze	126
7.5	Zavarene veze između elemenata ispune od CHS ili RHS profila i pojasnih elemenata od RHS profila	127
7.5.1	Opšte odredbe	127
7.5.2	Veze u ravni	128
7.5.3	Prostorne veze	138
7.6	Zavarene veze između elemenata ispune od CHS i RHS profila i pojaseva I ili H preseka	139
7.7	Zavarene veze između elemenata ispune od CHS i RHS profila i pojasa od U profila	143