

P R E D G O V O R

uz prevod na srpski jezik Evropskog standarda

EVROKOD 2: PRORAČUN BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Deo 1-1: OPŠTA PRAVILA I PRAVILA ZA ZGRADE

Ovaj prevod na srpski jezik **Evropskog standarda Evrokod 2: EN 1992-1-1:2004: Proračun betonskih konstrukcija, Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade**, 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 1-1 Evrokoda 2, prva faza Projekta obuhvata prevođenje i objavljivanje još 4 dela Evrokodova za konstrukcije: Evrokod O: Osnove proračuna konstrukcija, Deo 1-1 i Deo 1-8 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 predstandarda **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 Građevinskog 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

NAPOMENA: Ovaj prevod Evropskog standarda ne može se koristiti za druge namene.
Obrađivači ne snose nikakvu odgovornost za njegovu neovlašćenu primenu.

SADRŽAJ

PREGOVOR	11
· Istorijat programa Evrokodova za konstrukcije	11
· Status i oblast primene Evrokodova	12
· Nacionalni standardi kojima se uvode Evrokodovi	13
· Veze između Evrokodova i harmonizovanih tehničkih specifikacija (EN i ETA) za građevinske proizvode	13
· Dodatne informacije specifične za EN 1992-1-1	13
· Nacionalni aneks za EN 1992-1-1	14
1. UVODNE ODREDBE	15
1.1 Oblast primene	15
1.1.1 Oblast primene Evrokoda 2	15
1.1.2 Oblast primene Dela 1-1 Evrokoda 2	15
1.2 Normativne reference	16
1.2.1 Opšti referentni standardi	16
1.2.2 Drugi referentni standardi	17
1.3 Pretpostavke	17
1.4 Razlika između principa i pravila za primenu	17
1.5 Definicije	17
1.5.1 Opšta odredba	17
1.5.2 Dodatni pojmovi i definicije koje se koriste u ovom standardu	17
1.5.2.1 Prefabrikovane konstrukcije	17
1.5.2.2 Nearmirani ili slabo armirani betonski elementi	18
1.5.2.3 Kablovi bez prijanjanja sa betonom i spoljašnji kablovi za prethodno naprezanje	18
1.5.2.4 Prethodno naprezanje	18
1.6 Oznake	18
· Velika slova latinice	18
· Mala slova latinice	19
· Mala grčka slova	21
2. OSNOVE PRORAČUNA	23
2.1 Zahtevi	23
2.1.1 Osnovni zahtevi	23
2.1.2 Upravljanje pouzdanošću	23
2.1.3 Proračunski eksploatacioni vek, trajnost i upravljanje kvalitetom	23
2.2 Principi proračuna prema graničnim stanjima	23
2.3 Osnovne promenljive	24
2.3.1 Dejstva i uticaji sredine	24
2.3.1.1 Opšta odredba	24
2.3.1.2 Termički uticaji	24
2.3.1.3 Diferencijalna sleganja/pomeranja	24
2.3.1.4 Prethodno naprezanje	25
2.3.2 Svojstva materijala i proizvoda	25
2.3.2.1 Opšte odredbe	25
2.3.2.2 Skupljanje i tečenje	25
2.3.3 Deformacije betona	26
2.3.4 Geometrijski podaci	26
2.3.4.1 Opšta odredba	26
2.3.4.2 Dodatni zahtevi za šipove betonirane na licu mesta	26
2.4 Proračun metodom parcijalnih koeficijenata	27

2.4.1	Opšta odredba	27
2.4.2	Proračunske vrednosti	27
2.4.2.1	Parcijalni koeficijent za dejstvo skupljanja	27
2.4.2.2	Parcijalni koeficijenti za prethodno naprezanje	27
2.4.2.3	Parcijalni koeficijent za opterećenja na zamor	27
2.4.2.4	Parcijalni koeficijenti za materijale	27
2.4.2.5	Parcijalni koeficijenti za materijale za temelje	28
2.4.3	Kombinacije dejstava	28
2.4.4	Proračun statičke ravnoteže	28
2.5	Proračun na osnovu rezultata ispitivanja	29
2.6	Dodatni zahtevi za temelje	29
2.7	Zahtevi za elemente za pričvršćivanje na beton	29
3.	MATERIJALI	30
3.1	Beton	30
3.1.1	Opšte odredbe	30
3.1.2	Čvrstoća	30
3.1.3	Elastična deformacija	33
3.1.4	Tečenje i skupljanje	33
3.1.5	Dijagram napon-dilatacija za nelinearnu analizu konstrukcija	36
3.1.6	Proračunske čvrstoće pri pritisku i pri zatezanju	37
3.1.7	Dijagrami napon-dilatacija za proračun poprečnih preseka	38
3.1.8	Čvrstoća pri zatezanju savijanjem	39
3.1.9	Utegnuti beton	40
3.2	Čelik za armaturu	40
3.2.1	Opšte odredbe	40
3.2.2	Svojstva	41
3.2.3	Čvrstoća	42
3.2.4	Karakteristike duktilnosti	42
3.2.5	Zavarivanje	43
3.2.6	Zamor	44
3.2.7	Proračunske pretpostavke	44
3.3	Čelik za prethodno naprezanje	45
3.3.1	Opšte odredbe	45
3.3.2	Svojstva	46
3.3.3	Čvrstoća	47
3.3.4	Karakteristike duktilnosti	48
3.3.5	Zamor	48
3.3.6	Proračunske pretpostavke	48
3.3.7	Kablovi za prethodno naprezanje u zaštitnim oblogama	49
3.4	Konstrukcijski elementi sistema za prethodno naprezanje	49
3.4.1	Ankeri i nastavci	49
3.4.1.1	Opšte odredbe	49
3.4.1.2	Mehanička svojstva	50
3.4.1.2.1	Ankerovani kablovi	50
3.4.1.2.2	Ankeri i zone ankerovanja	50
3.4.2	Spoljašnji kablovi bez prianjanja sa betonom	50
3.4.2.1	Opšte odredbe	50
3.4.2.2	Ankeri	50
4.	TRAJNOST I ZAŠTITNI SLOJ BETONA DO ARMATURE	51
4.1	Opšte odredbe	51
4.2	Uslovi sredine	51
4.3	Zahtevi za obezbeđenje trajnosti	53
4.4	Metode proračuna	53

4.4.1	Zaštitni sloj betona	53
4.4.1.1	Opšte odredbe	53
4.4.1.2	Minimalni zaštitni sloj, c_{min}	54
4.4.1.3	Vođenje računa u proračunu o odstupanjima u izvođenju	57
5.	ANALIZA KONSTRUKCIJA	58
5.1	Opšte odredbe	58
5.1.1	Opšti zahtevi	58
5.1.2	Posebni zahtevi za temelje	59
5.1.3	Slučajevi opterećenja i kombinacije dejstava	59
5.1.4	Utjecaji drugog reda	59
5.2	Geometrijske imperfekcije	59
5.3	Idealizacija konstrukcije	62
5.3.1	Konstrukcijski modeli za globalnu analizu	62
5.3.2	Geometrijski podaci	62
5.3.2.1	Efektivna širina flanši (sva granična stanja)	62
5.3.2.2	Efektivni rasponi greda i ploča u zgradama	63
5.4	Linearna elastična analiza	65
5.5	Linearna elastična analiza sa ograničenom preraspodelom	65
5.6	Plastična analiza	66
5.6.1	Opšte odredbe	66
5.6.2	Plastična analiza greda, ramova i ploča	66
5.6.3	Kapacitet rotacije	67
5.6.4	Analiza primenom modela sa pritisnutim štapovima i zategama	68
5.7	Nelinearna analiza	69
5.8	Analiza uticaja drugog reda sa aksijalnim opterećenjem	69
5.8.1	Definicije	69
5.8.2	Opšte odredbe	70
5.8.3	Uprošćeni kriterijumi za uticaje drugog reda	70
5.8.3.1	Kriterijum vitkosti za izdvojene elemente	70
5.8.3.2	Vitkost i efektivna dužina izdvojenih elemenata	71
5.8.3.3	Globalni uticaji drugog reda u zgradama	73
5.8.4	Tečenje	73
5.8.5	Metode analize	74
5.8.6	Generalna metoda	75
5.8.7	Metoda u kojoj se koristi nominalna krutost	75
5.8.7.1	Opšte odredbe	75
5.8.7.2	Nominalna krutost	75
5.8.7.3	Koeficijent povećanja momenta	77
5.8.8	Metoda u kojoj se koristi nominalna krivina	77
5.8.8.1	Opšte odredbe	77
5.8.8.2	Momenti savijanja	78
5.8.8.3	Krivina	78
5.8.9	Biaksijalno savijanje	79
5.9	Bočna nestabilnost vitkih greda	81
5.10	Prethodno napregnuti elementi i konstrukcije	81
5.10.1	Opšte odredbe	81
5.10.2	Sila prethodnog naprezanja za vreme zatezanja	82
5.10.2.1	Maksimalna sila zatezanja	82
5.10.2.2	Ograničenje napona u betonu	83
5.10.2.3	Merenja	83
5.10.3	Sila prethodnog naprezanja	83
5.10.4	Trenutni gubici prethodnog naprezanja pri prethodnom zatezanju kablova	85
5.10.5	Trenutni gubici prethodnog naprezanja pri naknadnom zatezanju kablova	85
5.10.5.1	Gubici usled trenutnih deformacija betona	85

5.10.5.2	Gubici usled trenja	85
5.10.5.3	Gubici u ankerima	86
5.10.6	Gubici prethodnog naprezanja koji zavise od vremena pri prethodnom i pri naknadnom zatezanju kablova	86
5.10.7	Uzimanje u obzir prethodnog naprezanja u analizi konstrukcija	87
5.10.8	Utjecaji prethodnog naprezanja u graničnom stanju nosivosti	88
5.10.9	Utjecaji prethodnog naprezanja u graničnom stanju upotrebljivosti i graničnom stanju zamora	88
5.11	Analiza nekih posebnih konstrukcijskih elemenata	88
6.	GRANIČNA STANJA NOSIVOSTI	89
6.1	Savijanje sa ili bez aksijalne sile	89
6.2	Smicanje	90
6.2.1	Generalni postupak proračuna	90
6.2.2	Elementi u kojima nije potrebna proračunska armatura za smicanje	91
6.2.3	Elementi u kojima je potrebna proračunska armatura za smicanje	94
6.2.4	Smicanje između rebra i flanši u T-presecima	97
6.2.5	Smicanje na kontaktu betona ugrađenih u različito vreme	98
6.3	Torzija	101
6.3.1	Opšte odredbe	101
6.3.2	Postupak proračuna	101
6.3.3	Ograničena torzija	103
6.4	Probijanje	103
6.4.1	Opšte odredbe	103
6.4.2	Raspodela opterećenja i osnovni kontrolni obim	104
6.4.3	Proračun napona smicanja od probijanja	107
6.4.4	Nosivost pri smicanju od probijanja ploča ili stopa stubova bez armature za smicanje	111
6.4.5	Nosivost pri smicanju od probijanja ploča ili stopa stubova sa armaturom za smicanje	112
6.5	Proračun korišćenjem modela sa pritisnutim štapovima i zategama	113
6.5.1	Opšta odredba	113
6.5.2	Pritisnuti štapovi	114
6.5.3	Zatege	114
6.5.4	Čvorovi	115
6.6	Ankerovanje i nastavljanje preklapanjem	118
6.7	Lokalno opterećenje	118
6.8	Zamor	119
6.8.1	Uslovi za proveru	119
6.8.2	Sile u preseku i naponi za proračun na zamor	119
6.8.3	Kombinacije dejstava	120
6.8.4	Postupak proračuna armature i čelika za prethodno naprezanje	121
6.8.5	Proračun na osnovu amplitude napona za ekvivalentno oštećenje od zamora	122
6.8.6	Drugi proračuni	123
6.8.7	Proračun betona pri pritisku ili pri smicanju	124
7.	GRANIČNA STANJA UPOTREBLJIVOSTI	126
7.1	Opšte odredbe	126
7.2	Ograničenje napona	126
7.3	Kontrola prslina	127
7.3.1	Opšta razmatranja	127
7.3.2	Minimalne površine armature	128
7.3.3	Kontrola prslina bez direktnog proračuna	131
7.3.4	Proračun širine prslina	132

7.4	Kontrola ugiba	135
7.4.1	Opšta razmatranja	135
7.4.2	Slučajevi kada se proračuni mogu izostaviti	135
7.4.3	Provera ugiba proračunom	137
8.	KONSTRUKCIJSKI DETALJI ARMATURE I KABLOVA ZA PRETHODNO NAPREZANJE - OPŠTE ODREDBE	140
8.1	Opšte odredbe	140
8.2	Rastojanje šipki	140
8.3	Dopušteni prečnici valjaka za savijanje šipki	140
8.4	Ankerovanje podužne armature	141
8.4.1	Opšte odredbe	141
8.4.2	Grafična vrednost napona prijanjanja betona i čelika	142
8.4.3	Osnovna dužina ankerovanja	143
8.4.4	Proračunska dužina ankerovanja	144
8.5	Ankerovanje uzengija i armature za smicanje	146
8.6	Ankerovanje sa zavarenim šipkama	146
8.7	Nastavljanje preklapanjem i mehanički nastavci	147
8.7.1	Opšta odredba	147
8.7.2	Preklapanje	148
8.7.3	Dužina preklapanja	148
8.7.4	Poprečna armatura u zoni preklapanja	149
8.7.4.1	Poprečna armatura za zategnute šipke	149
8.7.4.2	Poprečna armatura za stalno pritisnute šipke	150
8.7.5	Nastavljanje preklapanjem zavarenih armaturnih mreža od rebrastih žica	150
8.7.5.1	Nastavljanje preklapanjem glavne armature	150
8.7.5.2	Nastavljanje preklapanjem sekundarne ili podeone armature	151
8.8	Dodatna pravila za šipke velikih prečnika	152
8.9	Šipke u svežnjevima	153
8.9.1	Opšte odredbe	153
8.9.2	Ankerovanje svežnjeva šipki	154
8.9.3	Nastavljanje preklapanjem svežnjeva šipki	154
8.10	Kablovi za prethodno naprezanje	155
8.10.1	Raspored kablova za prethodno naprezanje i cevi za kablove	155
8.10.1.1	Opšta odredba	155
8.10.1.2	Kablovi koji se prethodno zatežu	155
8.10.1.3	Cevi za kablove koji se naknadno zatežu	155
8.10.2	Ankerovanje kablova koji se prethodno zatežu	156
8.10.2.1	Opšta odredba	156
8.10.2.2	Prenošenje sile prethodnog naprezanja	157
8.10.2.3	Ankerovanje sile zatezanja u graničnom stanju nosivosti	158
8.10.3	Zone ankerovanja u elementima u kojima se kablovi naknadno zatežu	159
8.10.4	Ankeri i nastavci za kablove za prethodno naprezanje	159
8.10.5	Devijatori	160
9.	KONSTRUKCIJSKI DETALJI ELEMENATA I POSEBNA PRAVILA	161
9.1	Opšte odredbe	161
9.2	Grede	161
9.2.1	Podužna armatura	161
9.2.1.1	Minimalne i maksimalne površine armature	161
9.2.1.2	Drugi konstrukcijski detalji	162

	9.2.1.3	Prekidanje podužne zategnute armature	162
	9.2.1.4	Ankerovanje donje armature na krajnjim osloncima	163
	9.2.1.5	Ankerovanje donje armature na srednjim osloncima	164
	9.2.2	Armatura za smicanje	165
	9.2.3	Armatura za torziju	166
	9.2.4	Površinska armatura	167
	9.2.5	Indirektni oslonci	167
9.3		Pune ploče	167
	9.3.1	Armatura za savijanje	168
	9.3.1.1	Opšte odredbe	168
		9.3.1.2 Armatura u pločama u blizini oslonaca	168
		9.3.1.3 Armatura u uglovima ploča	168
		9.3.1.4 Armatura na slobodnim ivicama	168
	9.3.2	Armatura za smicanje	169
9.4		Ravne ploče	169
	9.4.1	Ploča nad unutrašnjim stubovima	169
	9.4.2	Ploča nad ivičnim i ugaonim stubovima	170
	9.4.3	Armatura za smicanje od probijanja	170
9.5		Stubovi	171
	9.5.1	Opšta odredba	171
	9.5.2	Podužna armatura	172
	9.5.3	Poprečna armatura	172
9.6		Zidovi	173
	9.6.1	Opšta odredba	173
	9.6.2	Vertikalna armatura	173
	9.6.3	Horizontalna armatura	173
	9.6.4	Poprečna armatura	173
9.7		Visoki nosači	174
9.8		Temelji	174
	9.8.1	Stope na šipovima	174
	9.8.2	Temeljne stope stubova i zidova	175
		9.8.2.1 Opšte odredbe	175
		9.8.2.2 Ankerovanje šipki	175
	9.8.3	Temeljne grede/zatege	176
	9.8.4	Temeljne stope stubova na steni	177
	9.8.5	Bušeni šipovi	177
9.9		Zone sa diskontinuitetima u geometriji ili u dejstvima	178
9.10		Sistemi povezivanja delova konstrukcije zategama	178
	9.10.1	Opšte odredbe	178
	9.10.2	Raspored zatega i sile u zategama	179
		9.10.2.1 Opšta odredba	179
		9.10.2.2 Zatege po obimu konstrukcije	179
		9.10.2.3 Unutrašnje zatege	179
		9.10.2.4 Horizontalne zatege za stubove i/ili zidove	180
		9.10.2.5 Vertikalne zatege	181
	9.10.3	Kontinuitet i ankerovanje zatega	181
10.		DODATNA PRAVILA ZA PREFABRIKOVANE BETONSKE ELEMENTE I KONSTRUKCIJE	182
10.1		Opšta odredba	182
	10.1.1	Posebni pojmovi korišćeni u ovoj glavi	182
10.2		Osnove proračuna, fundamentalni zahtevi	183
10.3		Materijali	183
	10.3.1	Beton	183
		10.3.1.1 Čvrstoća	183
		10.3.1.2 Tečenje i skupljanje	183
	10.3.2	Čelik za prethodno naprezanje	184

EN 1992-1-1:2004

10.3.2.1	Tehnološka svojstva čelika za prethodno naprezanje	184
10.5	Analiza konstrukcija	184
10.5.1	Opšte odredbe	184
10.5.2	Gubici prethodnog naprezanja	185
10.9	Posebna pravila za proračun i konstrukcijske detalje	185
10.9.1	Momenti uklještenja u pločama	185
10.9.2	Veze zidova i međuspratnih ploča	185
10.9.3	Međuspratni konstrukcijski sistemi	186
10.9.4	Spojnice i oslonci prefabrikovanih elemenata	188
10.9.4.1	Materijali	188
10.9.4.2	Opšta pravila za proračun i konstrukcijske detalje spojnica	188
10.9.4.3	Spojnice koje prenose sile pritiska	189
10.9.4.4	Spojnice koje prenose sile smicanja	190
10.9.4.5	Spojnice koje prenose momente savijanja ili sile zatezanja	190
10.9.4.6	Oslanjanje greda preko ispuštenih kratkih elemenata	190
10.9.4.7	Ankerovanje armature na osloncima	190
10.9.5	Ležišta	191
10.9.5.1	Opšte odredbe	191
10.9.5.2	Ležišta za spojene (neizdvojene) elemente	192
10.9.5.3	Ležišta za izdvojene elemente	194
10.9.6	Fundiranje montažnih stubova u betonskim stopama	194
10.9.6.1	Opšta odredba	194
10.9.6.2	Čaše za montažne stubove sa orebrenim površinama	194
10.9.6.3	Čaše za montažne stubove sa glatkim površinama	194
10.9.7	Sistemi povezivanja zategama	195
11.	BETONSKE KONSTRUKCIJE OD LAKOG AGREGATA	196
11.1	Opšti princip	196
11.1.1	Oblast primene	196
11.1.2	Posebne oznake	196
11.2	Osnove proračuna	196
11.3	Materijali	197
11.3.1	Beton	197
11.3.2	Elastična deformacija	197
11.3.3	Tečenje i skupljanje	199
11.3.4	Dijagrami napon-deformacija za nelinearnu analizu konstrukcija	199
11.3.5	Proračunske čvrstoće pri pritisku i pri zatezanju	199
11.3.6	Dijagrami napon-dilatacija za proračun preseka	200
11.3.7	Utegnuti beton	200
11.4	Trajnost i zaštitni sloj betona	200
11.4.1	Uslovi sredine	200
11.4.2	Zaštitni sloj i svojstva betona	200
11.5	Analiza konstrukcija	200
11.5.1	Kapacitet rotacije	200
11.6	Granična stanja nosivosti	201
11.6.1	Elementi u kojima nije potrebna proračunska armatura za smicanje	201
11.6.2	Elementi u kojima je potrebna proračunska armatura za smicanje	201
11.6.3	Torzija	201
11.6.3.1	Postupak proračuna	201
11.6.4	Probijanje	202
11.6.4.1	Nosivost pri smicanju od probijanja ploča ili stopa stubova bez armature za smicanje	202
11.6.4.2	Nosivost pri smicanju od probijanja ploča ili stopa stubova sa armaturom za smicanje	202
11.6.5	Lokalno opterećenje	202

11.6.6	Zamor	203
11.7	Granična stanja upotrebljivosti	203
11.8	Konstruktivski detalji armature – opšte odredbe	203
11.8.1	Dopušteni prečnici valjaka za savijanje šipki	203
11.8.2	Granični napon prijanjanja	203
11.9	Konstruktivski detalji elemenata i posebna pravila	203
11.10	Dodatna pravila za prefabrikovane betonske elemente i konstrukcije	203
11.12	Nearmirane i slabo armirane betonske konstrukcije	203
12.	NEARMIRANE I SLABO ARMIRANE BETONSKE KONSTRUKCIJE	204
12.1	Opšte odredbe	204
12.3	Materijali	204
12.3.1	Beton: dodatne proračunske pretpostavke	205
12.5	Analiza konstrukcija: granična stanja nosivosti	205
12.6	Granična stanja nosivosti	205
12.6.1	Proračunska nosivost pri savijanju i aksijalnoj sili	205
12.6.2	Lokalni lom	206
12.6.3	Smicanje	206
12.6.4	Torzija	206
12.6.5	Granična stanja nosivosti usled deformacije konstrukcije (izvijanje)	207
12.6.5.1	Vitkost stubova i zidova	207
12.6.5.2	Uprošćena metoda proračuna za zidove i stubove	208
12.7	Granična stanja upotrebljivosti	209
12.9	Konstruktivski detalji elemenata i posebna pravila	209
12.9.1	Konstruktivski elementi	209
12.9.2	Nastavci betoniranja	209
12.9.3	Temeljne trake i temeljne stope	209

ANEKSI

A	(Informativan)	MODIFIKACIJA PARCIJALNIH KOEFICIJENATA ZA MATERIJALE	211
A.1		Opšte odredbe	211
A.2		Konstrukcije betonirane in-situ	211
A.2.1		Smanjenje na osnovu kontrole kvaliteta i smanjenih tolerancija	211
A.2.2		Smanjenje na osnovu proračuna sa smanjenim ili merenim geometrijskim podacima	212
A.2.3		Smanjenje na osnovu utvrđivanja čvrstoće betona u završenoj konstrukciji	212
A.3		Prefabrikovani proizvodi	214
A.3.1		Opšta odredba	214
A.3.2		Parcijalni koeficijenti za materijale	214
A.4		Prefabrikovani elementi	214
B	(Informativan)	DILATACIJE TEČENJA I SKUPLJANJA	215
B.1		Osnovne jednačine za određivanje koeficijenta tečenja	215
B.2		Osnovne jednačine za određivanje dilatacije skupljanja usled sušenja	216
C	(Normativan)	SVOJSTVA ARMATURE PODOBNE ZA PRIMENU PREMA OVOM EVROKODU	217
C.1		Opšta odredba	217

	C.2 Čvrstoća	219
	C.3 Podobnost za savijanje	219
D (Informativan)	DETALJNA METODA PRORAČUNA GUBITAKA USLED RELAKSACIJE ČELIKA ZA PRETHODNO NAPREZANJE	220
	D.1 Opšte odredbe	220
E (Informativan)	INDIKATIVNE KLASSE ČVRSTOĆE BETONA S OBZIROM NA TRAJNOST	222
	E.1 Opšte odredbe	222
F (Informativan)	PRORAČUN ZATEGNUTE ARMATURE ZA RAVNA STANJA NAPONA	223
	F.1 Opšte odredbe	223
G (Informativan)	INTERAKCIJA TLA I KONSTRUKCIJE	225
	G.1 Plitki fundamenti	225
	G.1.1 Opšte odredbe	225
	G.1.2 Nivoi analize konstrukcije	226
	G.2 Fundamenti na šipovima	226
H (Informativan)	GLOBALNI UTICAJI DRUGOG REDA U KONSTRUKCIJAMA	227
	H.1 Kriterijumi za zanemarivanje globalnih uticaja drugog reda	227
	H.1.1 Opšta odredba	227
	H.1.2 Sistem za ukrućenje bez značajnih deformacija od smicanja	227
	H.1.3 Sistem za ukrućenje sa značajnim globalnim deformacijama od smicanja	228
	H.2 Metode za proračun globalnih uticaja drugog reda	229
I (Informativan)	ANALIZA RAVNIH PLOČA I ZIDOVA ZA UKRUĆENJE OD SMICANJA	230
	I.1 Ravne ploče	230
	I.1.1 Opšte odredbe	230
	I.1.2 Analiza metodom ekvivalentnih ramova	230
	I.1.3 Nepravilan raspored stubova	231
	I.2 Zidovi za ukrućenje od smicanja	232
J (Informativan)	PRAVILA ZA KONSTRUKCIJSKE DETALJE ZA POSEBNE SLUČAJEVE	233
	J.1 Površinska armatura	233
	J.2 Uglovi ramova	234
	J.2.1 Opšta odredba	234
	J.2.2 Uglovi ramova sa momentima savijanja koji izazivaju pritisak na unutrašnjoj konturi rama	234
	J.2.3 Uglovi ramova sa momentima savijanja koji izazivaju zatezanje na unutrašnjoj konturi rama	235
	J.3 Kratki elementi	236