

TABULKY PRO PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH

Tabulka pro desky

Tabulka 5.8 – Nejmenší rozměry a osová vzdálenosti výztuže od povrchu pro železobetonové a předpjaté prostě podepřené desky pnuté v jednom a ve dvou směrech

Normová požární odolnost	Nejmenší rozměry (mm)			
	tloušťka desky h_s (mm)	osová vzdálenost výztuže a		
		pnuté v jednom směru	pnuté ve dvou směrech	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10 ^{*)}	10 ^{*)}	10 ^{*)}
REI 60	80	20	10 ^{*)}	15 ^{*)}
REI 90	100	30	15 ^{*)}	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x a l_y jsou rozpětí desky pnuté ve dvou směrech (vzájemně kolmých), kde l_y je větší rozpětí.

U předpjatých desek se má osová vzdálenost výztuže od povrchu zvětšit podle 5.2(5).

Osová vzdálenost a ve sloupcích 4 a 5 pro desky pnuté ve dvou směrech se vztahuje na desky podepřené po celém obvodu. V ostatních případech se mají považovat za desky pnuté v jednom směru.

^{*)} Obvykle rozhoduje krycí vrstva požadovaná v EN 1992-1-1.

Tabulka pro nosníky (i trámy)

Tabulka 5.5 – Nejmenší rozměry a osová vzdálenosti výztuže od povrchu pro prostě podepřené nosníky ze železobetonu a předpjátého betonu

Normová požární odolnost	Nejmenší rozměry (mm)						
	možné kombinace a a b_{min} kde a je průměrná osová vzdálenost výztuže a b_{min} je šířka trámu				tloušťka stojiny b_w		
					třída WA	třída WB	třída WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min}= 80$ $a = 25$	120 20	160 15 ^{*)}	200 15 ^{*)}	80	80	80
R 60	$b_{min}= 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{min}= 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{min}= 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{min}= 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{min}= 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160

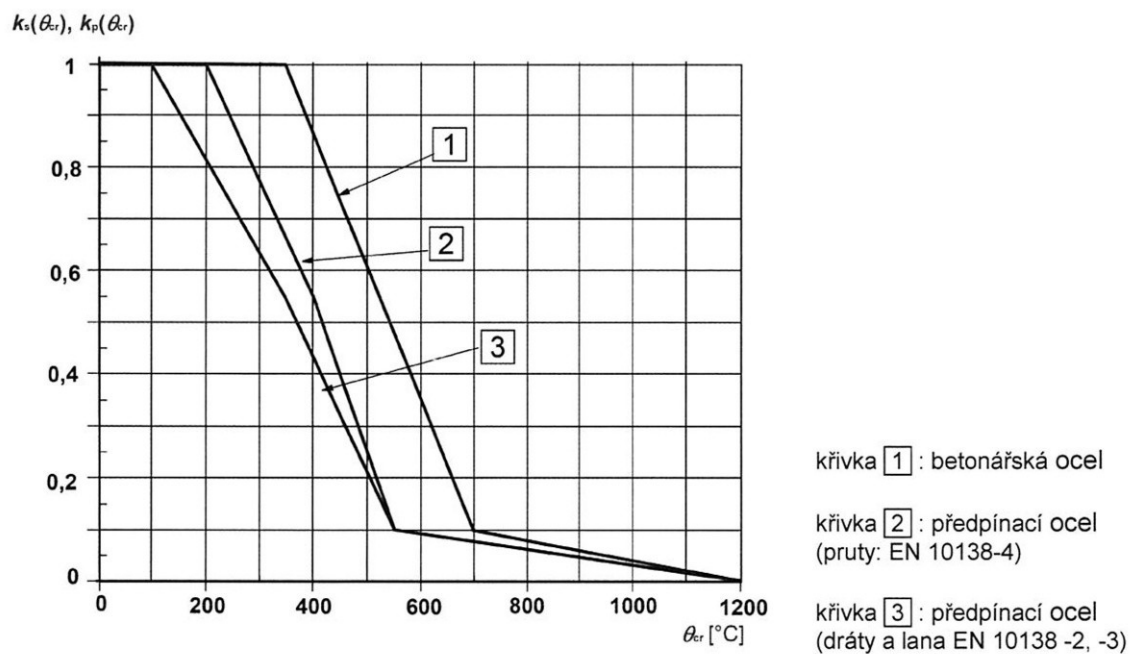
$a_{sd} = a + 10$ mm (viz poznámka níže)

Pro předpjaté nosníky se má osová vzdálenost výztuže od povrchu zvětšit podle 5.2(5).

a_{sd} je osová vzdálenost výztuže od bočního líce trámu pro rohové výztužné pruty (nebo předpínací výztuž nebo dráty) u nosníků pouze s jednou vrstvou výztuže. Pro hodnoty b_{min} větší než hodnoty uvedené ve sloupci 4 se zvětšení a_{sd} nepožaduje.

^{*)} Obvykle rozhoduje krycí vrstva požadovaná v EN 1992-1-1.

REDUKČNÍ KŘIVKY PRO KRITICKOU TEPLITOU VÝZTUŽE



Obrázek 5.1 – Referenční křivky pro kritickou teplotu betonářské a předpínací oceli θ_{cr} odpovídající redukčnímu součiniteli $k_s(\theta_{cr}) = \sigma_{s,fi}/f_{yk}(20^{\circ}\text{C})$ nebo $k_p(\theta_{cr}) = \sigma_{p,fi}/f_{pk}(20^{\circ}\text{C})$

analytické vzorce pro příslušné úseky křivky 1:

$$\begin{aligned} k_s(\theta) &= 1,0 - 0,4 (\theta - 350)/150 && \text{pro } 350^{\circ}\text{C} < \theta \leq 500^{\circ}\text{C} \\ k_s(\theta) &= 0,61 - 0,5 (\theta - 500)/200 && \text{pro } 500^{\circ}\text{C} < \theta \leq 700^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

POMŮCKY PRO REDUKCI PEVNOSTI

Tabulka pro beton

Tabulka 3.1 – Hodnoty hlavních parametrů pracovního diagramu obyčejného betonu s křemičitým nebo vápencovým kamenivem při zvýšených teplotách

Beton	Křemičité kamenivo			Vápencové kamenivo		
teplota θ	$f_{c,\theta} / f_{ck}$	$\varepsilon_{c1,\theta}$	$\varepsilon_{cu1,\theta}$	$f_{c,\theta} / f_{ck}$	$\varepsilon_{c1,\theta}$	$\varepsilon_{cu1,\theta}$
[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	2	3	4	5	6	7
20	1,00	0,0025	0,0200	1,00	0,0025	0,0200
100	1,00	0,0040	0,0225	1,00	0,0040	0,0225
200	0,95	0,0055	0,0250	0,97	0,0055	0,0250
300	0,85	0,0070	0,0275	0,91	0,0070	0,0275
400	0,75	0,0100	0,0300	0,85	0,0100	0,0300
500	0,60	0,0150	0,0325	0,74	0,0150	0,0325
600	0,45	0,0250	0,0350	0,60	0,0250	0,0350
700	0,30	0,0250	0,0375	0,43	0,0250	0,0375
800	0,15	0,0250	0,0400	0,27	0,0250	0,0400
900	0,08	0,0250	0,0425	0,15	0,0250	0,0425
1 000	0,04	0,0250	0,0450	0,06	0,0250	0,0450
1 100	0,01	0,0250	0,0475	0,02	0,0250	0,0475
1 200	0,00	-	-	0,00	-	-

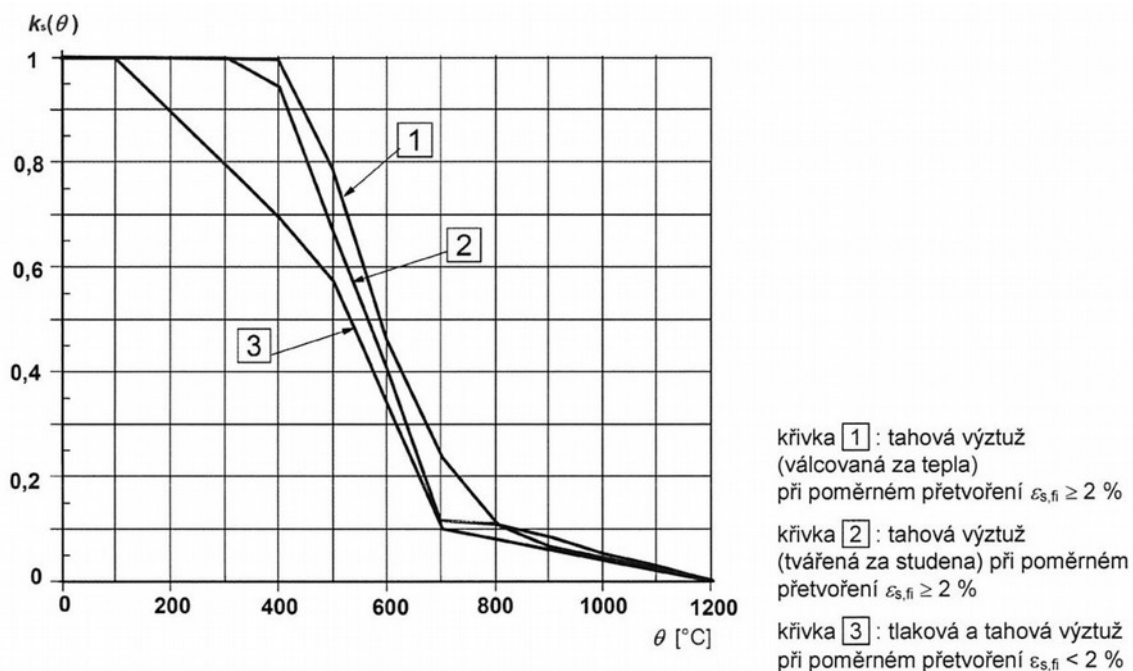
Tabulka pro betonářskou výztuž

Tabulka 3.2a – Třída N hodnot parametrů pracovního diagramu betonářské oceli válcované za tepla a tvářené za studena při zvýšených teplotách

Teplota oceli θ [°C]	$f_{sy,\theta} / f_{yk}$		$f_{sp,\theta} / f_{yk}$		$E_{s,\theta} / E_s$	
	válcované za tepla	tvářené za studena	válcované za tepla	tvářené za studena	válcované za tepla	tvářené za studena
1	2	3	4	5	6	7
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00
200	1,00	1,00	0,81	0,92	0,90	0,87
300	1,00	1,00	0,61	0,81	0,80	0,72
400	1,00	0,94	0,42	0,63	0,70	0,56
500	0,78	0,67	0,36	0,44	0,60	0,40
600	0,47	0,40	0,18	0,26	0,31	0,24
700	0,23	0,12	0,07	0,08	0,13	0,08
800	0,11	0,11	0,05	0,06	0,09	0,06
900	0,06	0,08	0,04	0,05	0,07	0,05
1 000	0,04	0,05	0,02	0,03	0,04	0,03
1 100	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
1 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pozn.: pro taženou výztuž válcovanou za tepla platí sloupec 2

Graf pro redukci pevnosti betonářské výztuže



Obrázek 4.2a – Součinitel $k_s(\theta)$ pro redukci charakteristické pevnosti (f_{yk})
tahové a tlakové výztuže (třída N)

analytické vzorce pro příslušné úseky křivky 3:

$$k_s(\theta) = 1,0$$

$$\text{pro } 20^\circ\text{C} \leq \theta \leq 100^\circ\text{C}$$

$$k_s(\theta) = 0,7 - 0,3(\theta - 400)/300$$

$$\text{pro } 100^\circ\text{C} < \theta \leq 400^\circ\text{C}$$

$$k_s(\theta) = 0,57 - 0,13(\theta - 500)/100$$

$$\text{pro } 400^\circ\text{C} < \theta \leq 500^\circ\text{C}$$

$$k_s(\theta) = 0,1 - 0,47(\theta - 700)/200$$

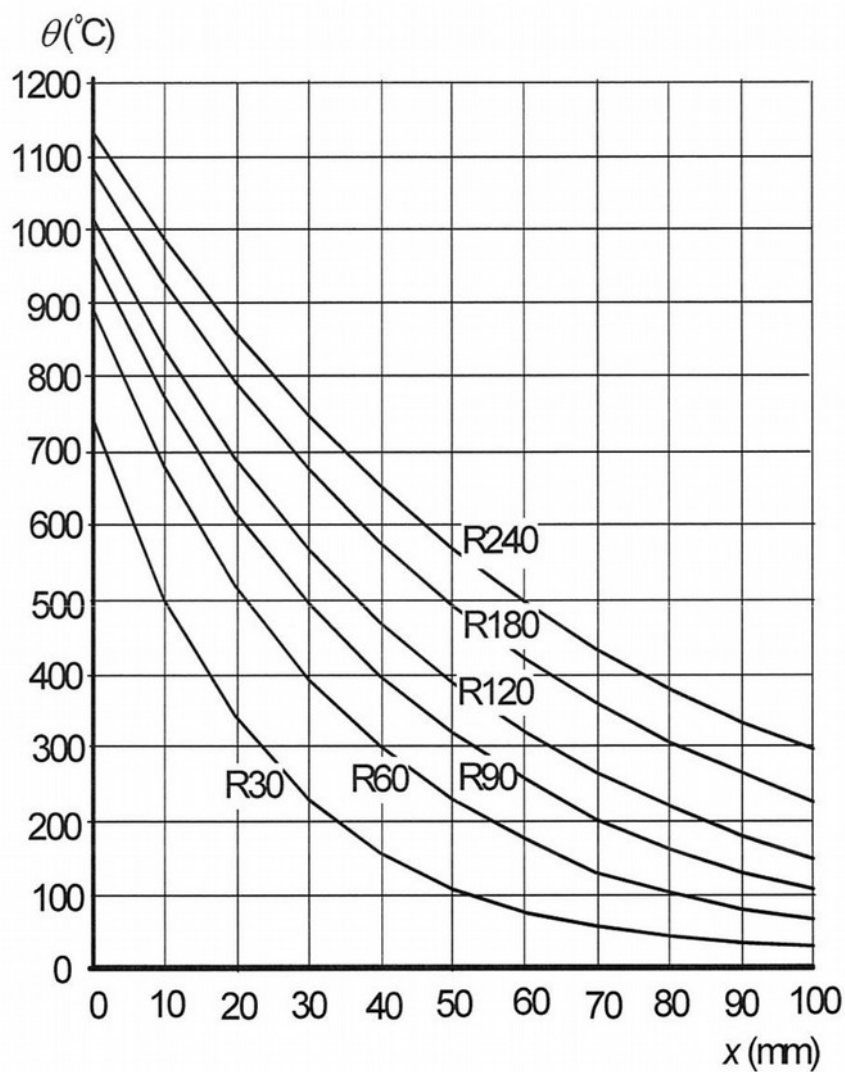
$$\text{pro } 500^\circ\text{C} < \theta \leq 700^\circ\text{C}$$

$$k_s(\theta) = 0,1(1200 - \theta)/500$$

$$\text{pro } 700^\circ\text{C} < \theta \leq 1200^\circ\text{C}$$

TEPLOTNÍ PROFILY

přibližné řešení pro desky



x je vzdálenost od vystaveného povrchu

Obrázek A.2 – Teplotní profily pro desky (výška $h = 200$) pro R 60 až R 240

tabulka teplotních profilů podle tloušťky desky

tabulky jsou spočteny pro normovou teplotní křivku ISO 834 na dobu 120, resp. 180 minut

Teplotní profil stropních desek pro R120 dle ISO 834

souřadnice	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota	teplota
0,000	1020,7	1020,7	1020,7	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6	1020,6
0,005	928,5	928,4	928,3	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2	928,2
0,010	843,1	842,6	842,6	842,6	842,5	842,5	842,5	842,5	842,5	842,5	842,5	842,5	842,5
0,015	764,9	764,4	764,2	764,1	764,1	764,0	764,0	764,0	764,0	764,0	764,0	764,0	764,0
0,020	693,8	693,8	692,9	692,8	692,7	692,7	692,7	692,7	692,7	692,7	692,7	692,7	692,7
0,025	629,5	628,8	628,4	628,2	628,1	628,1	628,1	628,1	628,1	628,1	628,1	628,1	628,1
0,030	571,5	570,6	570,1	569,9	569,8	569,7	569,7	569,7	569,7	569,7	569,7	569,7	569,7
0,035	519,1	518,0	517,4	517,1	517,0	516,9	516,9	516,9	516,9	516,9	516,9	516,9	516,9
0,040	471,8	470,5	469,8	469,5	469,3	469,2	469,2	469,2	469,1	469,1	469,1	469,1	469,1
0,045	429,1	427,6	426,7	426,3	426,1	426,0	426,0	425,9	425,9	425,9	425,9	425,9	425,9
0,050	390,5	388,7	387,7	387,2	387,0	386,8	386,8	386,8	386,8	386,8	386,8	386,8	386,8
0,055	355,6	353,6	352,4	351,8	351,5	351,3	351,3	351,2	351,2	351,2	351,2	351,2	351,2
0,060	324,1	321,7	320,4	319,7	319,3	319,1	319,0	319,0	318,9	318,9	318,9	318,9	318,9
0,065	295,6	292,9	291,3	290,4	290,0	289,7	289,6	289,6	289,6	289,6	289,5	289,5	289,5
0,070	269,8	266,7	264,9	263,8	263,3	263,0	262,9	262,8	262,8	262,8	262,8	262,8	262,8
0,075	246,4	243,0	240,8	239,6	238,7	238,7	238,4	238,4	238,4	238,4	238,4	238,4	238,4
0,080	225,4	221,5	219,0	217,6	216,8	216,5	216,3	216,2	216,1	216,1	216,1	216,1	216,1
0,085	206,5	202,0	199,2	197,6	196,7	196,2	196,0	195,8	195,8	195,8	195,8	195,8	195,7
0,090	189,4	184,5	181,3	179,4	178,3	177,8	177,5	177,3	177,3	177,2	177,2	177,2	177,2
0,095	174,3	168,8	165,1	163,0	161,8	161,1	160,8	160,6	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5
0,100	161,0	154,9	150,9	148,4	147,0	146,2	145,8	145,6	145,5	145,5	145,4	145,4	145,4
0,105	149,5	142,9	138,3	135,5	133,9	133,0	132,5	132,2	132,1	132,1	132,0	132,0	132,0
0,110	139,7	132,6	127,5	124,3	122,4	121,3	120,8	120,5	120,3	120,3	120,2	120,2	120,2
0,115	131,7	123,9	118,2	114,6	112,4	111,2	110,5	110,1	110,0	109,9	109,8	109,8	109,8
0,120	125,2	116,8	110,5	106,4	103,8	102,4	101,6	101,2	100,9	100,8	100,8	100,8	100,8
0,125	120,3	111,1	104,2	99,5	96,5	94,7	93,8	93,2	92,9	92,8	92,7	92,7	92,7
0,130	116,9	106,8	99,1	93,6	90,0	87,8	86,6	86,0	85,6	85,5	85,4	85,3	85,3
0,135	114,8	103,7	95,0	88,4	84,1	81,6	80,2	79,4	79,0	78,8	78,7	78,6	78,6
0,140	114,1	101,6	91,6	83,9	79,0	76,1	74,4	73,4	72,9	72,7	72,6	72,5	72,5
0,145		100,5	88,9	80,2	74,6	71,1	69,2	68,0	67,5	67,1	67,0	66,9	66,9
0,150		100,2	87,0	77,1	70,7	66,8	64,5	63,2	62,5	62,1	62,0	61,9	61,8
0,155			85,9	74,8	67,5	63,1	60,4	58,9	58,1	57,6	57,4	57,3	57,3
0,160			85,5	73,1	64,9	59,8	56,8	55,0	54,1	53,6	53,3	53,2	53,1
0,165				72,1	62,9	57,2	53,7	51,6	50,5	49,9	49,6	49,5	49,4
0,170				71,8	61,5	55,0	51,0	48,7	47,4	46,7	46,3	46,1	46,0
0,175					60,7	53,3	48,8	46,1	44,6	43,8	43,3	43,1	43,0
0,180					60,4	52,1	47,0	43,9	42,2	41,2	40,7	40,4	40,3
0,185						51,4	45,6	42,1	40,1	38,9	38,3	38,0	37,9
0,190						51,2	44,6	40,6	38,3	37,0	36,3	35,9	35,7
0,195							44,0	39,5	36,8	35,3	34,5	34,0	33,8
0,200							43,9	38,7	35,6	33,9	32,9	32,4	32,1
0,205								38,2	34,7	32,7	31,6	31,0	30,7
0,210								38,1	34,1	31,8	30,4	29,7	29,4
0,215									33,7	31,0	29,5	28,7	28,2
0,220									33,6	30,5	28,8	27,8	27,3
0,225										30,2	28,2	27,0	26,4
0,230										30,1	27,8	26,5	25,8
0,235											27,8	26,0	25,2
0,240											27,5	25,7	24,7
0,245											27,4	25,5	24,4
0,250												25,5	24,1
0,255												25,4	24,0
0,260													23,9

Teplotní profil stropních desek pro R180 dle ISO 834

souřadnice	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
0,000	teplota 1089,2	teplota 1089,0	teplota 1089,0	teplota 1088,9	teplota 1088,9	teplota 1088,9	teplota 1088,9	teplota 1088,8	teplota 1088,8	teplota 1088,8	teplota 1088,8	teplota 1088,8	teplota 1088,8
0,005	1010,1	1009,5	1009,1	1008,9	1008,7	1008,6	1008,6	1008,6	1008,6	1008,5	1008,5	1008,5	1008,5
0,010	935,1	934,0	933,3	932,9	932,6	932,5	932,4	932,3	932,3	932,3	932,3	932,3	932,3
0,015	864,7	863,1	862,2	861,6	861,2	861,0	860,9	860,8	860,7	860,7	860,7	860,7	860,7
0,020	799,3	797,3	796,0	795,2	794,8	794,5	794,3	794,2	794,2	794,2	794,1	794,1	794,1
0,025	738,9	736,4	734,9	733,9	733,3	733,0	732,8	732,7	732,6	732,6	732,6	732,6	732,5
0,030	683,3	680,4	678,6	677,5	676,7	676,3	676,1	675,9	675,8	675,8	675,8	675,8	675,8
0,035	632,3	628,9	626,9	625,5	624,7	624,2	623,9	623,7	623,6	623,6	623,5	623,5	623,5
0,040	585,6	581,7	579,4	577,8	576,8	576,2	575,9	575,7	575,6	575,5	575,5	575,5	575,5
0,045	542,9	538,5	535,8	534,0	532,9	532,2	531,8	531,5	531,4	531,3	531,3	531,3	531,3
0,050	503,9	498,8	495,7	493,8	492,5	491,7	491,2	490,9	490,8	490,7	490,6	490,6	490,6
0,055	468,2	462,5	459,0	456,8	455,3	454,4	453,9	453,5	453,4	453,3	453,2	453,2	453,2
0,060	435,7	429,2	425,3	422,8	421,2	420,1	419,5	419,1	418,9	418,8	418,7	418,7	418,7
0,065	406,1	398,7	394,4	391,6	389,8	388,6	387,8	387,4	387,1	387,0	386,9	386,9	386,9
0,070	379,1	370,9	366,0	362,9	360,8	359,5	358,6	358,1	357,8	357,7	357,6	357,5	357,5
0,075	354,6	345,4	339,9	336,5	334,2	332,7	331,7	331,1	330,8	330,6	330,4	330,4	330,4
0,080	332,5	322,1	316,0	312,2	309,6	307,9	306,8	306,1	305,7	305,5	305,4	305,3	305,3
0,085	312,6	300,9	294,1	289,9	287,0	285,1	283,8	283,0	282,6	282,3	282,2	282,1	282,1
0,090	294,7	281,6	274,0	269,3	266,2	264,0	262,6	261,7	261,2	260,8	260,7	260,6	260,5
0,095	278,8	264,1	255,6	250,5	247,0	244,5	242,9	241,9	241,3	240,9	240,7	240,6	240,6
0,100	264,7	248,3	238,8	233,1	229,3	226,5	224,7	223,6	222,9	222,5	222,3	222,1	222,1
0,105	252,5	234,2	223,5	217,2	213,0	210,0	208,0	206,7	205,9	205,4	205,1	205,0	204,9
0,110	241,9	221,6	209,6	202,7	198,0	194,7	192,5	191,0	190,1	189,6	189,2	189,1	189,0
0,115	233,1	210,5	197,1	189,4	184,4	180,7	178,2	176,6	175,5	174,9	174,6	174,3	174,2
0,120	225,9	200,8	185,9	177,4	171,9	167,9	165,1	163,3	162,2	161,5	161,1	160,8	160,7
0,125	220,4	192,6	176,0	166,6	160,7	156,4	153,3	151,3	150,0	149,2	148,7	148,4	148,3
0,130	216,4	185,8	167,5	157,1	150,7	146,0	142,7	140,4	139,0	138,1	137,5	137,2	137,0

POMŮCKY PRO POŽÁRNÍ POSOUZENÍ SLOUPŮ

Tabulka pro Metodu A

Tabulka 5.2a – Nejmenší rozměry sloupů a osové vzdálenosti výztuže od povrchu pro sloupky s pravoúhlým nebo kruhovým průřezem

Normová požární odolnost	Nejmenší rozměry (mm)			
	šířka sloupu b_{min} /osová vzdálenost hlavních výztužných prutů a			
	sloup vystavený požáru z více než jedné strany			sloup vystavený z jedné strany
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**)	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45**) 450/40**)	350/57**) 450/51**)	175/35
R 180	350/45**)	350/63**)	450/70**)	230/55
R 240	350/61**)	450/75**)	-	295/70

**) Minimálně 8 prutů.
Pro předpjaté sloupky má být zvětšení osové vzdálenosti výztuže vyznačeno podle 5.2(5).

Tabulka pro Metodu B

Tabulka 5.2b – Nejmenší rozměry a osové vzdálenosti výztuže od povrchu pro železobetonové sloupky s pravoúhlým nebo kruhovým průřezem

Normová požární odolnost	Mechanický stupeň vyztužení ω	Nejmenší rozměry (mm)			
		šířka sloupu b_{min} /osová vzdálenost a			
		$n = 0,15$	$n = 0,3$	$n = 0,5$	$n = 0,7$
1	2	3	4	5	6
R 30	0,100 0,500 1,000	150/25*) 150/25*) 150/25*)	150/25*) 150/25*) 150/25*)	200/30:250/25*) 150/25*) 150/25*)	300/30:350/25*) 200/30:250/25*) 200/30:300/25*)
R 60	0,100 0,500 1,000	150/30:200/25*) 150/25*) 150/25*)	200/40:300/25*) 150/35:200/25*) 150/30:200/25*)	300/40:500/25*) 250/35:350/25*) 200/40:400/25*)	500/25*) 350/40:550/25*) 300/50:600/30
R 90	0,100 0,500 1,000	200/40:250/25*) 150/35:200/25*) 200/25*)	300/40:400/25*) 200/45:300/25*) 200/40:300/25*)	500/50:550/25*) 300/45:550/25*) 250/40:550/25*)	550/40:600/25*) 500/50:600/40 500/50:600/45
R 120	0,100 0,500 1,000	250/50:350/25*) 200/45:300/25*) 200/40:250/25*)	400/50:550/25*) 300/45:550/25*) 250/50:400/25*)	550/25*) 450/50:600/25*) 450/45:600/30	550/60:600/45 500/60:600/50 600/60
R 180	0,100 0,500 1,000	400/50:500/25*) 300/45:450/25*) 300/35:400/25*)	500/60:550/25*) 450/50:600/25*) 450/50:550/25*)	550/60:600/30 500/60:600/50 500/60:600/45	(1) 600/75 (1)
R 240	0,100 0,500 1,000	500/60:550/25*) 450/45:500/25*) 400/45:500/25*)	550/40:600/25*) 550/55:600/25*) 500/40:600/30	600/75 600/70 600/60	(1) (1) (1)

*) Obvykle rozhoduje krycí vrstva požadovaná v EN 1992-1-1.
(1) Vyžaduje šířku větší než 600 mm. Je požadováno zvláštní posouzení vzpěru.