

1.3 Pevnostní a deformační charakteristiky betonu

Pevnostní a deformační charakteristiky tříd betonů jsou převzaty z normy ČSN EN 1992-1-1 [1].

Norma poskytuje jak tabulku s charakteristikami tříd betonů (viz obr. 1.28), tak analytické vztahy pro výpočet některých charakteristik, viz kapitola 1.3.1.

Programy pro výpočet a sestavení interakčního diagramu průřezu vytvořené v rámci této diplomové práce využívají při výpočtu pevnostní a deformační charakteristiky stanovené pomocí analytických vztahů.

	Pevnostní třídy betonu													
f_{ck} (MPa)	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90
$f_{ck,cube}$ (MPa)	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105
f_{cm} (MPa)	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98
f_{ctm} (MPa)	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5
$f_{ctk,0,05}$ (MPa)	1,1	1,3	1,5	1,8	2	2,2	2,5	2,7	2,9	3	3,1	3,2	3,4	3,5
$f_{ctk,0,95}$ (MPa)	2	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6	6,3	6,6
E_{cm} (GPa)	27	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	41	42	44
ε_{c1} (‰)	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,25	2,30	2,40	2,45	2,50	2,60	2,70	2,80	2,80
ε_{cu1} (‰)	3,50									3,20	3,00	2,80	2,80	2,80
ε_{c2} (‰)	2,00									2,20	2,30	2,40	2,50	2,60
ε_{cu2} (‰)	3,50									3,10	2,90	2,70	2,60	2,60
n	2,00									1,75	1,60	1,45	1,40	1,40
ε_{c3} (‰)	1,75									1,80	1,90	2,00	2,20	2,30
ε_{cu3} (‰)	3,50									3,10	2,90	2,70	2,60	2,60

Obr. 1.28: Pevnostní a deformační charakteristiky betonu (převzato z [1, Tabulka 3.1])

1.3.1 Analytické vztahy

Do níže uvedených vztahů pro výpočet charakteristik betonu je nutno dosazovat v MPa.

Střední pevnost betonu [MPa]

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \quad (1.3.1)$$

Střední modul pružnosti betonu [MPa]

$$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0,3} \quad (1.3.2)$$

Poměrné přetvoření při maximálním napětí pro obecný diagram

$$\varepsilon_{c1} = \min(0,7f_{cm}^{0,31}; 2,8) \quad (1.3.3)$$

Poměrné přetvoření na přechodu parabolické a rektangulární části diagramu

$$\varepsilon_{c2} = 2,00 \quad \text{pro } f_{ck} < 50 \text{ MPa} \quad (1.3.4a)$$

$$\varepsilon_{c2} = 2,00 + 0,085(f_{ck} - 50)^{0,53} \quad \text{pro } f_{ck} \geq 50 \text{ MPa} \quad (1.3.4b)$$

Poměrné přetvoření na přechodu lineární a konstantní části diagramu

$$\varepsilon_{c3} = 1,75 \quad \text{pro } f_{ck} < 50 \text{ MPa} \quad (1.3.5a)$$

$$\varepsilon_{c3} = 1,75 + 0,55[(f_{ck} - 50)/40] \quad \text{pro } f_{ck} \geq 50 \text{ MPa} \quad (1.3.5b)$$

Mezní poměrné přetvoření pro obecný diagram

$$\varepsilon_{cu1} = 3,50 \quad \text{pro } f_{ck} < 50 \text{ MPa} \quad (1.3.6a)$$

$$\varepsilon_{cu1} = 2,80 + 27[(98 - f_{cm})/100]^4 \quad \text{pro } f_{ck} \geq 50 \text{ MPa} \quad (1.3.6b)$$

Mezní poměrné přetvoření pro parabolicko-rektangulární a bilineární diagram

$$\varepsilon_{cu2} = \varepsilon_{cu3} = 3,50 \quad \text{pro } f_{ck} < 50 \text{ MPa} \quad (1.3.7a)$$

$$\varepsilon_{cu2} = \varepsilon_{cu3} = 2,60 + 35[(90 - f_{ck})/100]^4 \quad \text{pro } f_{ck} \geq 50 \text{ MPa} \quad (1.3.7b)$$

Exponent pro výpočet napětí dle parabolicko-rektangulárního diagramu

$$n = 2,00 \quad \text{pro } f_{ck} < 50 \text{ MPa} \quad (1.3.8a)$$

$$n = 1,40 + 23,4[(90 - f_{ck})/100]^4 \quad \text{pro } f_{ck} \geq 50 \text{ MPa} \quad (1.3.8b)$$