

Příloha 9

Tabulka zatěžovacích stavů

ZS	Obsah	Charakter zatížení
ZS1	Vlastní tíha	Stálé
ZS2	Smršťování a dotvarování betonu	Stálé
ZS3	Teplotní zatížení – zima	Proměnné
ZS4	Teplotní zatížení – léto	Proměnné
ZS5	Horninový tlak	Stálé

Příloha 9

Smršťování s vlivem dotvarování

Předpokládaná hodnota relativní vlhkosti	R	[%]	80
Návrhová životnost konstrukce	t	[let]	100

Celková hodnota poměrného smrštění	ϵ_{cs}	[‰]	-0,237
------------------------------------	-----------------	-----	---------------

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

Poměrné smrštění – vysychání	ϵ_{cd}	[‰]	-0,199
------------------------------	-----------------	-----	--------

$$\epsilon_{cd} = \beta_{ds}(t, t_s) * k_h * \epsilon_{cd,0}$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0,04 \sqrt{h_0^3}}$$

$\epsilon_{cd,0}$	[‰]	0,285
k_h	[-]	0,7
$\beta_{ds}(t, t_s)$	[-]	1,000
t	[dní]	36500
t_s	[dní]	4
h_0		0,689

Poměrné smrštění – autogenní	$\epsilon_{ca}(t)$	[‰]	-0,038
------------------------------	--------------------	-----	--------

$$\epsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) * \epsilon_{ca}(\infty)$$

$$\epsilon_{ca}(\infty) = 2,5(f_{ck} - 10) * 10^{-6}$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0,2t^{0,5})$$

$\epsilon_{ca}(\infty)$	[‰]	0,038
f_{ck}	[MPa]	25
$\beta_{as}(t)$	[-]	1,0
t	[dní]	36500

Redukční součinitel f podle Sattlera	f	[-]	0,379
--------------------------------------	---	-----	-------

$$f = \frac{1}{\varphi} * (1 - e^{-\varphi})$$

Součinitel dotvarování	φ	[-]	2,4
------------------------	-----------	-----	-----

Výsledná hodnota délkového přetvoření od smrštění s vlivem dotvarování	ϵ_{csk}	[‰]	-0,0898
--	------------------	-----	----------------

$$\epsilon_{csk} = \epsilon_{cs} * f$$

Modelování vlivu smrštění a dotvarování betonu jako rovnoměrné změny teploty

Rovnoměrná změny teploty	Δt	[K]	-7,48	≈	-8,00
$\Delta t = \epsilon_{csk} / \alpha$	ϵ_{csk}	[-]	-8,98E-05		
	α	[K ⁻¹]	1,20E-05		

Příloha 9

Teplota líců sekundárního ostění pro zimní a letní období

Poloha v tunelu	Poloha v ostění	Zima t_z	Léto t_L
		[°C]	[°C]
Ražený úsek 0–200 m a 200–1000 m od portálu	Vnější líc (hora)	-5	10
	Střednice	-10	15
	Vnitřní líc	-15	20

Teplotní změna o $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ sekundárního ostění pro zimní a letní období – výpočtové hodnoty pro zimní období

Poloha v tunelu	Poloha v ostění	Zima Δt_z	Léto Δt_L
		[°C]	[°C]
Ražený úsek 0–200 m a 200–1000 m od portálu	Vnější líc (hora)	-15	0
	Střednice	-20	5
	Vnitřní líc	-25	10

Teplota líců sekundárního ostění pro zimní a letní období

Poloha v tunelu	Poloha v ostění	Zima t_z	Léto t_L
		[°C]	[°C]
Ražený úsek 0–200 m a 200–1000 m od portálu	Vnější líc (hora)	-5	10
	Střednice	-10	15
	Vnitřní líc	-15	20

Teplotní změna o $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ sekundárního ostění pro zimní a letní období – výpočtové hodnoty pro letní období

Poloha v tunelu	Poloha v ostění	Zima Δt_z	Léto Δt_L
		[°C]	[°C]
Ražený úsek 0–200 m a 200–1000 m od portálu	Vnější líc (hora)	-15	0
	Střednice	-20	5
	Vnitřní líc	-25	10

Zatížení horninovým tlakem

Hodnota radiálního zatížení v kalotě	q_h	[kN/m ²]	100
Hodnota radiálního zatížení v bocích	q_v	[kN/m ²]	80

Příloha 9

Tabulka kombinací

Označení	Obsah kombinace	Zatěžovací stav				
		ZS1	ZS2	ZS3	ZS4	ZS5
C1	1	+				
C12	1+2	+	+			
C13	1+3	+		+		
C123	1+2+3	+	+	+		
C14	1+4	+			+	
C124	1+2+4	+	+		+	
C15	1+5	+				+
C125	1+2+5	+	+			+
C135	1+3+5	+		+		+
C145	1+4+5	+			+	+
C1235	1+2+3+5	+	+	+		+
C1245	1+2+4+5	+	+		+	+

Kombinace pro MSÚ

Základní rovnice (6.10a)

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_Q \psi_{Q,1} Q_{k,1}$$

			$\gamma_{G,j}$	γ_Q	$\psi_{Q,1}$	$\gamma^* \psi$
			[-]	[-]	[-]	[-]
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	1,35	-	-	-
ZS2	Smršťování a dotvarování betonu	Stálé	1,35	-	-	-
ZS3	Teplotní zatížení – zima	Proměnné	-	1,5	0,6	0,9
ZS4	Teplotní zatížení – léto	Proměnné	-	1,5	0,6	0,9
ZS5	Horninový tlak	Stálé	1,5	-	-	-