


# Průvodní dokumentace

ETAG 001 (ETA-15/0550)


20 <b>METRUM s.r.o.</b> Gen. Štefánika 1638 750 02 Přerov, Czech Republic č. 01/608/2020
Chemická kotva polyester bez styrenu Kotvix VSF
Chemická dvousložková injektážní malta pro kovové prvky do netrhlinového betonu

Minimální vytvrzovací čas									
Teplota podkladu (°C)	-10 až -4	-5 až -1	0 až +5	+5 až +9	+10 až +19	+20 až +29	+30 až +34	+35 až +39	40
Gelovatění (min.)	90	90	45	25	15	6	4	2	1,5
Vytvrzení (min.)	24h	14h	7h	2h	80	45	25	20	15

Montážní parametry – závitová tyč										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Průměr otvoru	Ød <sub>0</sub>	[mm]	10	12	14	18	24	28	32	35
Minimální hloubka otvoru	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
Maximální hloubka otvoru	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Minimální rozteč mezi kotvami	s <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimální vzdálenost od okraje	c <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimální tloušťka základ. mater.	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100			h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub>				
Utahovací moment	T <sub>inst</sub>	[Nm]	10	20	40	60	120	160	180	200

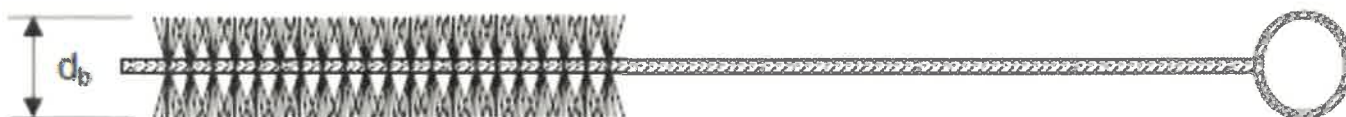
Montážní parametry – výztužná tyč											
Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Průměr otvoru	Ød <sub>0</sub>	[mm]	12	14	16	18	20	24	32	35	40

Mínimální hloubka otvoru	$h_{ef,min}$	[m m]	60	60	70	75	80	90	100	112	128
Maximální hloubka otvoru	$h_{ef,max}$	[m m]	160	200	240	280	320	400	480	540	640
Mínimální rozteč mezi kotvami	$s_{min}$	[m m]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Mínimální vzdálenost od okraje	$c_{min}$	[m m]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Mínimální tloušťka základ. materiálu	$h_{min}$	[m m]	$h_{ef} + 30 \geq 100$				$h_{ef} + 2d_0$				

Čištění otvoru – závitová tyč											
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Průměr vrtáku	$\varnothing d_0$	[m m]	10	12	14	18	24	28	32	35	
Průměr ocelového kartáče	$h_{ef,min}$	[m m]	12	14	16	20	26	30	34	37	
Mínimální průměr kartáče	$h_{ef,max}$	[m m]	10,5	12,5	14,5	18,5	24,5	28,5	32,5	35,5	

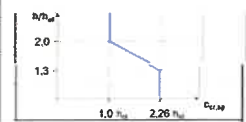
Čištění otvoru – výztužná tyč											
Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Průměr vrtáku	$\varnothing d_0$	[m m]	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Průměr ocelového kartáče	$h_{ef,min}$	[m m]	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Mínimální průměr kartáče	$h_{ef,max}$	[m m]	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	24,5	32,5	35,5	38,5

### Ocelový kartáč



Charakteristická únosnost závitových tyčí při tahovém zatížení v netrhlinovém betonu (TR 029)											
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Poškození oceli											
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280	
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449	

Charakteristické zatížení v tahu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
Kombinované selhání vytažení a vytržení kužele betonu z netrhlinového betonu C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	8,5	10	10	10	10	9,5	8,5	7,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	6	7,5	7,5	7,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	6,5	5,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	4,5	5,5	5,5	5,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,5	3,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	N/mm <sup>2</sup>	3,5	4,0	4,0	4,0	Nevztahuje se			
Rozšíření faktoru pro beton $\Psi_c$		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Selhání oddělením											
Vzdálenost od okrajů $C_{cr,sp}$ (mm) pro		$h / h_{ef} \geq 2,0$		1,0 $h_{ef}$							
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		4,6 $h_{ef} - 1,8 h$							
		$h / h_{ef} \leq 1,3$		2,26 $h_{ef}$							
Osová vzdálenost		$S_{cr,sp}$	[mm]	2 $C_{cr,sp}$							
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrý beton		$Y_2$		1,0	1,2						
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		$Y_2$		1,4				Nevztahuje se			



Charakteristická únosnost závitových tyčí při tahovém zatížení v trhlinovém betonu (TR 029 a TR 045)											
Průměr závitové tyče				M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Poškození oceli											
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 4.6		$N_{Rk,s}$	[kN]	34	63	98	141	184	224		
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	42	78	122	176	230	280		
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	67	125	196	282	368	449		
Charakteristické zatížení v tahu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	59	110	171	247	230	281		
Kombinované selhání vytažení a vytržení kužele betonu z trhlinového betonu C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0		
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	3,1	3,1	3,1	3,1	3,5	3,5		
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	4,5	4,5	Nevztahuje se					
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	3,1	3,1						
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0		
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,0	2,0	2,1	2,8	2,8		
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	3,0	3,0	Nevztahuje se					
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,0						
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0		
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	2,1		
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	N/mm <sup>2</sup>	2,5	2,5	Nevztahuje se					
		$T_{Rk,seis,C1}$	N/mm <sup>2</sup>	1,7	1,7						

Rozšíření faktoru pro beton $\Psi_c$	C30/37	1,04	
	C40/50	1,08	
	C50/60	1,10	
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrá beton	Y <sub>2</sub>	1,2	
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor	Y <sub>2</sub>	1,4	Nevztahuje se

Charakteristické hodnoty únosností při zatížení smykem / závitové tyče v trhlinovém / netrhlinovém betonu										
Poškození oceli bez ramene páky										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Smykové zatížení Ocel třídy 4.6	VR <sub>k,s</sub>	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		12	22	34	50	65	78
Smykové zatížení Ocel třídy 5.8	VR <sub>k,s</sub>	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		15	27	43	62	81	98
Smykové zatížení Ocel třídy 8.8	VR <sub>k,s</sub>	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		24	44	69	99	129	157
Smykové zatížení / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)	VR <sub>k,s</sub>	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		21	39	60	87	81	98

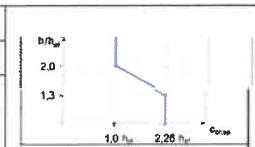
Poškození oceli s ramenem páky										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zatížení v ohybu Ocel třídy 4.6	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu Ocel třídy 5.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu Ocel třídy 8.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							

Porušení vylomením betonu										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30

Hodnota $k$ z TR 029		2,0
Dílčí součinitel bezpečnosti	Y <sub>2</sub>	1,0

Prasknutí okraje betonu								
Průměr závitové tyče	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Viz. bod 5.2.3.4 Technické zprávy TR 029 pro Návrh Injektovaných Kotev								
Dílčí součinitel bezpečnosti	Y <sub>2</sub>	1,0						

Charakteristické hodnoty únosností při zatížení tahem v netrhlinovém betonu pro výztužné tyče (TR 029)												
Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32	
Poškození oceli												
Charakteristické zatížení v tahu		N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> x f <sub>uk</sub>								
Kombinované selhání vytažení a vytržení kužele betonu z netrhlinového betonu C20/25												
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokrá beton	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	8,5	10	10	10	10	10	9,0	8,0	7,0
	Zatopený otvor	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	6	7,5	7,5	7,5	7,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrá beton	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	6,0	5,0
	Zatopený otvor	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrá beton	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0
	Zatopený otvor	T <sub>Rk,ucr</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,5	4	4	4	4	Nevztahuje se			
Rozšíření faktoru pro beton Ψ <sub>c</sub>		C30/37		1,04								
		C40/50		1,08								
		C50/60		1,10								
Selhání oddělením												
Vzdálenost od okrajů C <sub>cr,sp</sub> (mm) pro		h / h <sub>ef</sub> ≥ 2,0		1,0 h <sub>ef</sub>								
		2,0 > h / h <sub>ef</sub> > 1,3		4,6 h <sub>ef</sub> - 1,8 h								
		h / h <sub>ef</sub> ≤ 1,3		2,26 h <sub>ef</sub>								
Osová vzdálenost		S <sub>cr,sp</sub>	[mm]	2 C <sub>cr,sp</sub>								
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrá beton		Y <sub>2</sub>		1,0	1,2							
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		Y <sub>2</sub>		1,4						Nevztahuje se		



Charakteristické hodnoty únosností při zatížení tahem v trhlinovém betonu pro výztužné tyče (TR 029 a TR 045)									
Průměr výztužné tyče			M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Poškození oceli									

Charakteristické zatížení v tahu		$\frac{N_{Rk,s}}{N_{Rk,seis,C1}}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$							
Kombinované selhání vytažení a vytržení kužele betonu z trhlinového betonu C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,5	3,5	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	3,1	3,1	Nevztahuje se				
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,8	2,8	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	Nevztahuje se				
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	2,1	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,7	1,7	1,7	Nevztahuje se				
Rozšíření faktoru pro beton $\Psi_c$		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrý beton		$Y_2$		1,2							
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		$Y_2$		1,4			Nevztahuje se				

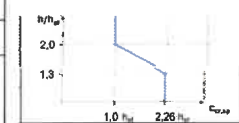
Charakteristické hodnoty únosností při zatížení smykem v trhlinovém betonu pro výztužné tyče (TR 029 a TR 045)

Průměr výztužné tyče		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Poškození oceli bez ramene páky										
Charakteristické smykové zatížení	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,50 x $A_s \times f_{uk}$							
	$V_{Rk,seis,C1}$	[kN]	0,35 x $A_s \times f_{uk}$							
Poškození oceli s ramenem páky										
Charakteristický ohybový moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 x $W_{el} \times f_{uk}$							
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nevztahuje se							
Porušení vylomením betonu										
Faktor k v rovnici technické zprávy TR 029 pro návrh chem. kotev			2,0							
Dílčí součinitel bezpečnosti		$Y_2$	1,0							
Prasknutí okraje betonu										
Viz sekce 5.2.3.4 technické zprávy TR 029 pro návrh chem. kotev										
Dílčí součinitel bezpečnosti		$Y_2$	1,0							

Charakteristická únosnost závitových tyčí při tahovém zatížení v netrhlinovém betonu (Dle CEN/TS 1992-4)

Průměr závitové tyče		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Poškození oceli											
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 4.6		$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224

Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449
Charakteristické zatížení v tahu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
Kombinované selhání vytažení z netrhlinového betonu C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	8,5	10	10	10	10	9,5	8,5	7,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	6	7,5	7,5	7,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	6,5	5,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	4,5	5,5	5,5	5,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,5	3,5
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$[N/mm^2]$	3,5	4,0	4,0	4,0	Nevztahuje se			
Rozšíření faktoru pro beton $\Psi_c$		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.2.3		$K_g$	[-]	10,1							
Vytržení kužele betonu											
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.3.1		$k_{ucr}$	[-]	10,1							
Vzdálenost od okrajů		$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							
Axiální vzdálenost		$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$							
Selhání oddělením											
Vzdálenost od okrajů $C_{cr,sp}$ (mm) pro		$h / h_{ef} \geq 2,0$		1,0 $h_{ef}$							
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		4,6 $h_{ef} - 1,8 h$							
		$h / h_{ef} \leq 1,3$		2,26 $h_{ef}$							
Osová vzdálenost		$S_{cr,sp}$	[mm]	2 $C_{cr,sp}$							
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokřý beton		$Y_{inst}$		1,0	1,2						
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		$Y_{inst}$		1,4					Nevztahuje se		



Charakteristická únosnost závitových tyčí při tahovém zatížení v trhlinovém betonu (Dle CEN/TS 1992-4 a TR045)									
Průměr závitové tyče				M12	M16	M20	M24	M27	M30
Poškození oceli									
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 4.6		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	34	63	98	141	184	224
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 5.8		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	42	78	122	176	230	280
Charakteristické zatížení v tahu / ocel / třída 8.8		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	67	125	196	282	368	449
Charakteristické zatížení v tahu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	59	110	171	247	230	281
Kombinované selhání vytažení z trhlinového betonu C20/25									

Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	3,1	3,1	3,1	3,1	3,7	3,7	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	4,5	4,5	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	3,1	3,1					
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	2,7	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	3,0	3,0	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	2,0	2,0					
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	2,1	
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	2,5	2,5	Nevztahuje se				
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[ \frac{N}{mm^2} \right]$	1,7	1,7					
Rozšíření faktoru pro beton $\psi_c$	C30/37			1,04						
	C40/50			1,08						
	C50/60			1,10						
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.2.3	$K_s$	$[-]$	7,2							
Vytržení kužele betonu										
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.3.1	$k_{cr}$	$[-]$	7,2							
Vzdálenost od okrajů	$C_{cr,N}$	$[mm]$	1,5 $h_{ef}$							
Axiální vzdálenost	$S_{cr,N}$	$[mm]$	3,0 $h_{ef}$							
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrý beton	$Y_{inst}$		1,2							
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor	$Y_{inst}$		1,4				Nevztahuje se			

Charakteristické hodnoty únosností při zatížení smykem / závitové tyče v trhlínovém / netrhlinovém betonu  
(Dle CEN/TS 1992-4 a TR045)

Poškození oceli bez ramene páky

Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Smykové zatížení Ocel třídy 4.6	$VR_{k,s}$	$[kN]$	7	12	17	31	49	71	92	112
	$VR_{k,s,seis,C1}$	$[kN]$	Nevztahuje se		12	22	34	50	65	78
Smykové zatížení Ocel třídy 5.8	$VR_{k,s}$	$[kN]$	9	15	21	39	61	88	115	140
	$VR_{k,s,seis,C1}$	$[kN]$	Nevztahuje se		15	27	43	62	81	98
Smykové zatížení Ocel třídy 8.8	$VR_{k,s}$	$[kN]$	15	23	34	63	98	141	184	224



	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		24	44	69	99	129	157
Smykové zatížení / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)	VR <sub>k,s</sub>	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	VR <sub>k,s, seis, C1</sub>	[kN]	Nevztahuje se		21	39	60	87	81	98
Faktor tažnosti dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.3.2.1	K <sub>2</sub>		0,8							

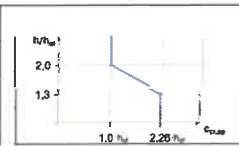
Poškození oceli s ramenem páky										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zatížení v ohybu Ocel třídy 4.6	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu Ocel třídy 5.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu Ocel třídy 8.8	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							
Zatížení v ohybu / Nerezová ocel A4 a HCR / třída 50 (> M24) a 70 (≤ M24)	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s, seis, C1</sub>	[Nm]	Nevztahuje se							

Porušení vylomením betonu										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Faktor k v rovnici dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.3.3	K <sub>3</sub>		2,0							
Dílčí součinitel bezpečnosti	Y <sub>inst</sub>		1,0							

Prasknutí okraje betonu										
Průměr závitové tyče			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Efektivní kotvící délka	I <sub>l</sub>	[mm]	I <sub>l</sub> = min (h <sub>efi</sub> 8 d <sub>nom</sub> )							
Vnější průměr kotvy	d <sub>nom</sub>	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Dílčí součinitel bezpečnosti	Y <sub>inst</sub>		1,0							

Charakteristická únosnost výztužných tyčí při tahovém zatížení v netrhlinovém betonu (Dle CEN/TS 1992-4)										
Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M32
Poškození oceli										
Charakteristické zatížení v tahu	N <sub>Rk,s</sub>	[kN]	A <sub>s</sub> x f <sub>uk</sub>							
Kombinované selhání vytažení z netrhlinového betonu C20/25										

Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	8,5	10	10	10	10	10	9,0	8,0	7,0
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	6	7,5	7,5	7,5	7,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	6,0	5,0
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Nevztahuje se			
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0
	Zatopený otvor	$T_{Rk,ucr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	Nevztahuje se			
Rozšíření faktoru pro beton $\psi$		C30/37		1,04								
		C40/50		1,08								
		C50/60		1,10								
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.2.3		$K_8$	[-]	10,1								
Vytržení kužele betonu												
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.3.1		$k_{ucr}$	[-]	10,1								
Vzdálenost od okrajů		$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$								
Axiální vzdálenost		$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$								
Selhání oddělením												
Vzdálenost od okrajů $C_{cr,sp}$ (mm) pro		$h / h_{ef} \geq 2,0$		1,0 $h_{ef}$								
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		4,6 $h_{ef} - 1,8 h$								
		$h / h_{ef} \leq 1,3$		2,26 $h_{ef}$								
Osová vzdálenost		$S_{cr,sp}$	[mm]	2 $C_{cr,sp}$								
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokřý beton		$Y_{inst}$		1,0	1,2							
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		$Y_{inst}$		1,4	Nevztahuje se							



Charakteristická únosnost výztužných tyčí při tahovém zatížení v trhlinovém betonu (Dle CEN/TS 1992-4 a TR045)												
Průměr výztužné tyče					M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32	
Poškození oceli												
Charakteristické zatížení v tahu		$\frac{N_{Rk,s}}{N_{Rk,s,seis,C1}}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$								
Kombinované selhání vytažení z trhlinového betonu C20/25												
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	Suchý a mokřý beton	$T_{Rk,cr}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0		
		$T_{Rk,seis,C1}$	$\left[\frac{N}{mm^2}\right]$	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,7	3,7		

	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	4,5	4,5	4,5	Nevztahuje se			
		$T_{Rk,seis,C1}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	3,1	3,1	3,1				
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
		$T_{Rk,seis,C1}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,8	2,8
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	3,0	3,0	3,0	Nevztahuje se			
		$T_{Rk,seis,C1}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	2,0	2,0	2,0				
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	Suchý a mokrý beton	$T_{Rk,cr}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0
		$T_{Rk,seis,C1}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	2,1
	Zatopený otvor	$T_{Rk,cr}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	2,5	2,5	2,5	Nevztahuje se			
		$T_{Rk,seis,C1}$	$[\frac{N}{mm^2}]$	1,7	1,7	1,7				
Rozšíření faktoru pro beton $\Psi_c$		C30/37		1,04						
		C40/50		1,08						
		C50/60		1,10						
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.2.3		$K_s$	[-]	7,2						
Vytržení kužele betonu										
Faktor dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.2.3.1		$k_{cr}$	[-]	7,2						
Vzdálenost od okrajů		$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$						
Axiální vzdálenost		$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$						
Dílčí součinitel bezpečnosti / suchý a mokrý beton		$Y_{inst}$		1,2						
Dílčí součinitel bezpečnosti / zatopený otvor		$Y_{inst}$		1,4			Nevztahuje se			

Charakteristické hodnoty únosností při zatížení smykem / výztužné tyče v betonu – trhlinový / netrhlinový beton  
(Dle CEN/TS 1992-4 a TR045)

Poškození oceli bez ramene páky

Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Charakteristické smykové zatížení	$VR_{k,s}$	[kN]	0,50 x $A_s$ x $f_{uk}$								
	$VR_{k,s,seis,C1}$	[kN]	0,35 x $A_s$ x $f_{uk}$								
Faktor tažnosti dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.3.2.1		$K_2$	0,8								

Poškození oceli s ramenem páky

Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32

Charakteristické zatížení v ohybu	$M^0_{Rk,s}$	[N m]	$1,2 \times W_{el} \times f_{uk}$
	$M^0_{Rk,s, seís, CI}$	[N m]	Nevztahuje se

Porušení vylomením betonu										
Průměr výztužné tyče	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32	
Faktor k v rovnici dle CEN/TS 1992-4-5, sekce 6.3.3	$K_3$	2,0								
Dílčí součinitel bezpečnosti	$Y_{inst}$	1,0								

Prasknutí okraje betonu											
Průměr výztužné tyče	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32		
Efektivní kotvící délka	$I_l$	[mm]	$I_l = \min(h_{efi} \ 8 \ d_{nom})$								
Vnější průměr kotvy	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	33
Dílčí součinitel bezpečnosti	$Y_{inst}$	1,0									

Posun při zatížení tahem / závitová tyč											
Průměr závitové tyče	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Netrhlinový beton C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071	
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172	
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172	
Trhlinový beton C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	Nevztahuje se					0,070			
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,105			
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	Nevztahuje se					0,170			
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,245			
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	Nevztahuje se					0,170			
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,245			

Posun při zatížení smykem / závitová tyč											
Průměr závitové tyče	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Netrhlinový beton C20/25											
Všechny teploty	$\delta_{v0}$	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	
	$\delta_{v\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	
Trhlinový beton C20/25											
Všechny teploty	$\delta_{v0}$	[mm/(kN)]	Nevztahuje se					0,11			
	$\delta_{v\infty}$	[mm/(kN)]						0,17			

Posun při zatížení tahem / výztužná tyč										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Netrhlinový beton C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02 1	0,02 3	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03 0	0,03 3	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05 0	0,05 6	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07 2	0,08 1	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05 0	0,05 6	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07 2	0,08 1	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Trhlinový beton C20/25											
Teplota – rozsah I: 40°C / 24°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	Nevztahuje se			0,070					
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,105					
Teplota – rozsah II: 80°C / 50°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,170					
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,245					
Teplota – rozsah III: 120°C / 72°C	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,170					
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,245					

Posun při zatížení smykem / výztužná tyč												
Průměr výztužné tyče			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32	
Netrhlinový beton C20/25												
Všechny teploty	$\delta_{vo}$	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	
	$\delta_{v\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	
Trhlinový beton C20/25												
Všechny teploty	$\delta_{vo}$	[mm/(kN)]	Nevztahuje se			0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	$\delta_{v\infty}$	[mm/(kN)]				0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10