



**Technický a zkušební ústav
stavební Praha, s.p.**
Prosecká 811/76a
190 00 Praha
Česká Republika
eota@tzus.cz



Člen



www.eota.eu

Evropské technické posouzení

ETA 12/0380
16/02/2017

Subjekt pro technické posuzování vydávající ETA: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Obchodní název stavebního výrobku

CM-PS

Skupina výrobku do které stavební výrobek náleží

Kód skupiny výrobku: 33
Chemická injektovaná kotva pro použití v betonu bez trhlin

Výrobce

Truhlář a spol., s.r.o.
Klapkova 36
182 00 Praha 8
Czech Republic

Výrobna

Truhlář a spol., s.r.o. Plant 1 Germany

Toto evropské technické posouzení obsahuje

15 stran včetně 11 příloh, které tvoří nedílnou součást tohoto dokumentu.

Toto evropské technické posouzení je vydané v souladu s nařízením (EU) č. 305/2011 na základě

ETAG 001-Část 1 a Část 5, vydání 2013, použitý jako evropský dokument pro posuzování (EAD)

Tato verze nahrazuje

ETA 12/0380 vydanou 13/08/2012

Překlady tohoto evropského technického posouzení do ostatních jazyků musí plně odpovídat původnímu vydanému dokumentu a měly by být jako takové označeny.

Reprodukce (šíření) tohoto evropského technického posouzení, včetně přenosů elektronickou cestou, musí být v plném rozsahu (kromě důvěrných příloh). Dílčí reprodukce však může být provedena s písemným souhlasem subjektu pro technické posuzování - Technický a Zkušební Ústav Stavební Praha, s.p. Každá částečná reprodukce musí být jako taková označena.

1. Technický popis výrobku

CM-PS polyesterová pryskyřice se styrenem pro netrhlinový beton je chemická kotva skládající se z kartuše s injektážní maltou a ocelového prvku. Ocelové prvky jsou závitové tyče s šestihrannou matkou a podložkou. Ocelové prvky jsou vyrobeny z pozinkované nebo nerezové oceli.

Ocelový prvek se umísťuje do vyvrtané díry naplněné injektážní maltou a je ukotven pomocí chemické vazby mezi ocelovou částí, injektážní maltou a betonem.

Ukázka a popis výrobku je uveden v Příloze A.

2. Specifikace zamýšleného použití v souladu s příslušným EAD

Vlastnosti uvedené ve 3. oddílu jsou platné pouze pokud je kotva použita v souladu se specifikacemi a podmínkami uvedenými v Příloze B.

Požadavky tohoto Evropského technického posouzení jsou založeny na předpokladu, že kotvy se budou používat po dobu 50 let. Údaje o délce užívání nemohou být výrobcem vykládány jako záruční lhůta, ale musí být považovány pouze za pomocný prostředek pro výběr správného výrobku vzhledem k očekávané ekonomicky přiměřené době užívání stavebního díla.

3. Vlastnosti výrobku a odkazy na metody použité pro jeho posouzení

3.1 Mechanická únosnost a stabilita (BWR 1)

Základní charakteristiky	Vlastnosti
Charakteristická únosnost při zatížení tahem	Viz. Příloha C 1
Charakteristická únosnost při zatížení smykem	Viz. Příloha C 2
Posuv	Viz. Příloha C 3

3.2 Bezpečnost v případě požáru (BWR 2)

Základní charakteristiky	Vlastnosti
Reakce na oheň	Kotvy splňují požadavky pro třídu A1
Odolnost proti ohni	Nebylo posouzeno

3.3 Hygiena, ochrana zdraví a prostředí (BWR 3)

Na nebezpečné látky zahrnuté v tomto Evropském technickém posouzení mohou být použity požadavky na výrobek spadající pod jeho rámec (např. transponovaná evropská legislativa a národní práva, regulace a administrativní ustanovení). Těmto požadavkům také musí být vyhověno, pokud se na ně vztahují nařízení (EU) č. 305/2011.

3.4 Bezpečnost při používání (BWR 4)

Pro základní požadavky bezpečnosti při používání jsou platná stejná kritéria jako pro Základní požadavky mechanické únosnosti a stability.

3.5 Udržitelné využívání přírodních zdrojů (BWR 7)

Pro tento výrobek nebyly určeny žádné vlastnosti pro udržitelné využívání přírodních zdrojů.

3.6 Obecné aspekty týkající se vhodnosti pro použití

Trvanlivost a provozuschopnost jsou zajištěny pouze pokud jsou dodrženy specifikace zamýšleného použití podle Přílohy B 1.

4. **Systém posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP) použitý s ohledem na jeho právní základy**

V souladu s rozhodnutím Evropské komise¹ 96/582/EC platí systém posuzování a ověřování stálosti vlastností (viz. nařízení (EU) č. 305/2011, Příloha V) uvedený v následující tabulce.

Výrobek	Zamýšlené použití	Úroveň nebo třída	Systém
Kovové injektované kotvy pro použití v betonu	Pro připevňování a/nebo podporu do betonu, strukturálních prvků (které přispívají ke stabilitě díla) nebo těžkých dílců.	-	1

5. **Technické údaje potřebné pro implementaci AVCP systému, jak je stanoveno v příslušném EAD**

5.1 **Úkoly výrobce**

Výrobce musí provádět neustálé vnitřní řízení výroby. Všechny údaje, požadavky a opatření přijaté výrobcem musí být systematicky dokumentovány formou písemných instrukcí a postupů, včetně záznamů všech operací a jejich výsledků. Systém řízení výroby musí zajišťovat, že výrobek je ve shodě s tímto Evropským technickým posouzením.

Výrobce může používat pouze výchozí materiály stanovené v technické dokumentaci tohoto Evropského technického posouzení.

Systém řízení výroby musí být v souladu s Kontrolním plánem, který je součástí technické dokumentace tohoto Evropského technického posouzení. Kontrolní plán je stanoven v kontextu se systémem řízení výroby prováděným výrobcem a je uložený v TZÚS Praha, s.p.²

Výsledky získané v systému řízení výroby musí být zaznamenávány a vyhodnocovány dle ustanovení uvedených v kontrolním plánu.

Výrobce musí uzavřít smlouvu s příslušným subjektem, který je oznámený pro úkoly uvedené v oddílu 4 v oblasti kotev, aby provedl činnosti stanovené v oddílu 5.2. Za tímto účelem musí výrobce poskytnout oznámenému subjektu kontrolní plán uvedený v oddílu 5.2.

Výrobce musí vydat prohlášení o vlastnostech výrobku, ve kterém uvede, že stavební výrobek je ve shodě s ustanoveními tohoto Evropského technického posouzení.

¹ Úřední věstník ES L 254, 08.10.1996

² Kontrolní plán je důvěrná část dokumentace ETA ale není zveřejňován. Předává se pouze oznámenému subjektu ve spojení s posuzováním a ověřováním stálosti vlastností.

5.2 Úkoly oznámeného subjektu

Oznámený subjekt musí zajistit své činnosti uvedené výše a obdržené výsledky a závěry uvést v písemné zprávě.

Oznámený subjekt zvolený výrobcem vydá osvědčení o stálosti vlastností výrobku osvědčující shodu s ustanoveními tohoto Evropského technického posouzení.

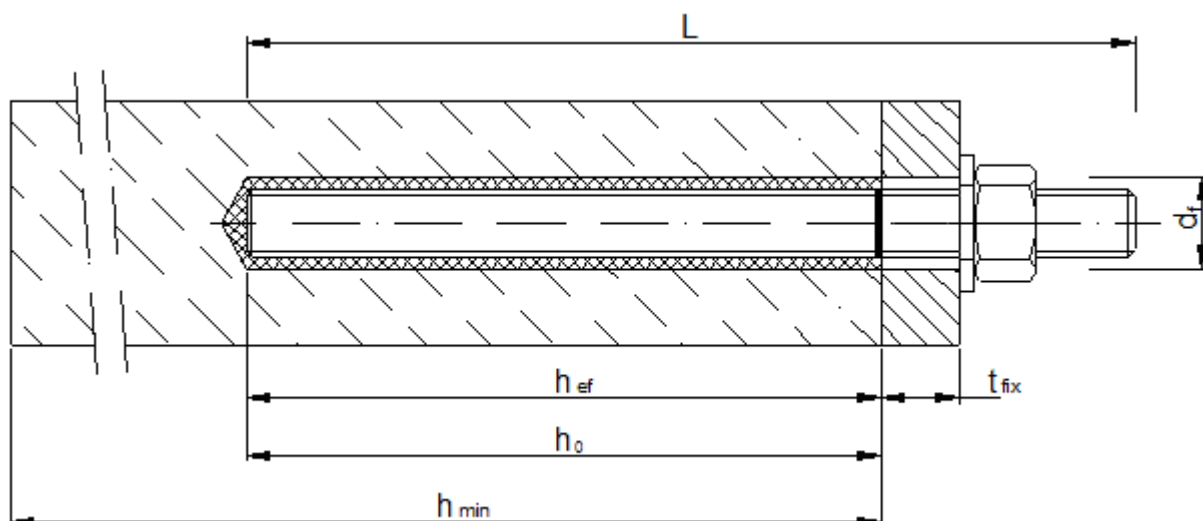
V případech, kde ustanovení Evropského technického posouzení a Kontrolního plánu nejsou dlouhodobě plněna, oznámený subjekt odebere osvědčení o stálosti vlastností výrobku a neprodleně informuje Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Vydáno v Praze dne 16.02.2017

Ing. Mária Schaan

vedoucí oddělení Subjekt pro technické posuzování

Instalace v betonu



- d_f = průměr otvoru v připevňovaném prvku
- t_{fix} = tloušťka připevňovaného prvku
- h_{ef} = efektivní kotevní hloubka
- h_0 = hloubka otvoru
- h_{min} = minimální tloušťka betonu

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

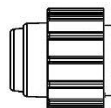
Popis výrobku
Instalovaná kotva

Příloha A 1

Kartuše: CM-PS

150 ml, 280 ml, 300 ml až 330 ml, 380 ml, 410 ml a 420 ml kartuše (Typ: souosá)

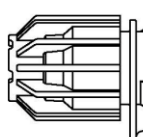
Těsnící/
Šroubovací uzávěr



Potisk: CM-PS
Poznámky ke zpracování, číselné označení, doba spotřeby, označení nebezpečnosti, doba zpracování a tuhnutí (v závislosti na teplotě), případně měřítko

235 ml, 345 ml až 360 ml, 825 ml kartuše (Typ: vedle sebe)

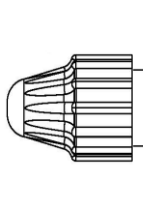
Těsnící/
Šroubovací uzávěr



Potisk: CM-PS
Poznámky ke zpracování, číselné označení, doba spotřeby, označení nebezpečnosti, doba zpracování a tuhnutí (v závislosti na teplotě), případně měřítko

165 ml a 300 ml kartuše (Typ: fólie v trubici)

Těsnící/
Šroubovací uzávěr



Potisk: CM-PS
Poznámky ke zpracování, číselné označení, doba spotřeby, označení nebezpečnosti, doba zpracování a tuhnutí (v závislosti na teplotě), případně měřítko

Statický směšovač

SM 14W



CM 8W

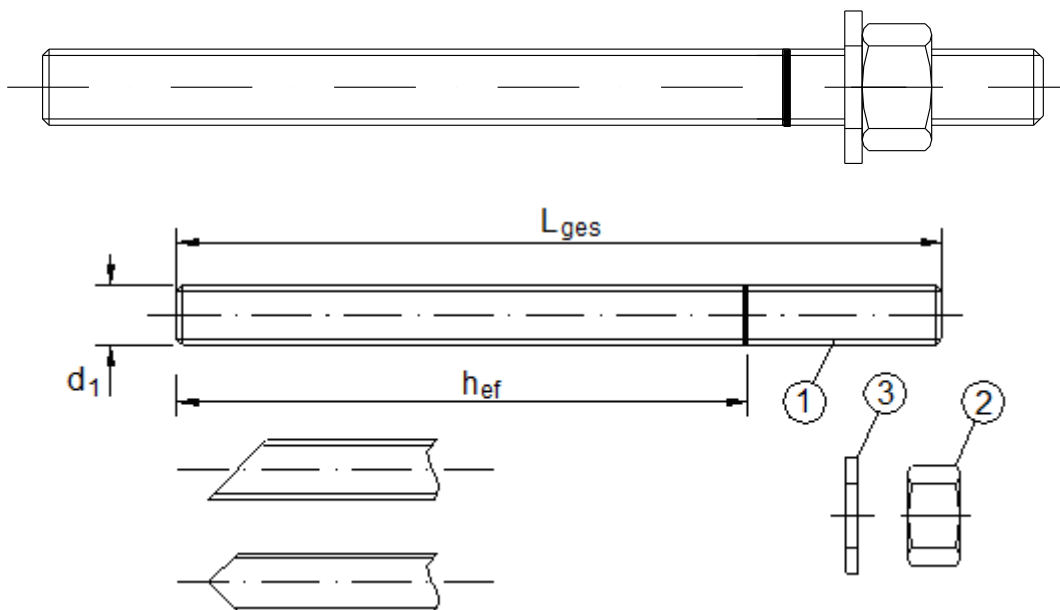


Injektážní systém pro beton
CM-PS

Popis výrobku
Injektážní systém

Příloha A 2

Závitová tyč M8, M10, M12, M16, M20, M24 s podložkou a šestihrannou maticí



Standardní závitová tyč:

- Materiál, rozměry a mechanické vlastnosti podle Tabulky A1
- Inspekční certifikát 3.1 podle EN 10204:2004
- Označení kotevní hloubky

Injektážní systém pro beton
CM-PS

Popis výrobku
Závitová tyč

Příloha A 3

Upřesnění zamýšleného použití

Kotvení vystavené:

- Statickému nebo kvazistatickému zatížení

Podkladní materiály

- Vyztužený nebo nevyztužený beton podle EN 206-1:2000.
- Pevnostní třída C20/25 a maximální C50/60 podle EN 206-1:2000.
- Beton bez trhlin

Teplotní rozmezí:

- -40°C až +40°C (maximální dlouhodobá teplota +24°C a maximální krátkodobá teplota +40°C)
- -40°C až +80°C (maximální dlouhodobá teplota +80°C a maximální krátkodobá teplota +80°C)

Podmínky použití (podmínky prostředí)

- Konstrukce vystavené suchým vnitřním podmínkám (pozinkovaná ocel, nerezová ocel nebo vysoce nerezová ocel).
- Konstrukce vystavené vnějším atmosférickým podmínkám včetně průmyslového a mořského prostředí, pokud nejsou přítomny zvláštní agresivní podmínky (nerezová ocel nebo vysoce nerezová ocel).
- Konstrukce vystavené vnějším atmosférickým podmínkám a trvale vlhké vnitřní podmínky, pokud jsou přítomny zvláštní agresivní podmínky (vysoce korozivzdorná ocel).

Poznámka: Takovými agresivními podmínkami jsou např. trvalé nebo střídavé ponoření do mořské vody nebo vystavení účinkům tříště mořské vody, chloridová atmosféra krytých bazénů nebo extrémně chemicky znečištěné prostředí (např. v odsiřovacích zařízeních nebo v silničních tunelech, kde se používají prostředky proti námraze).

Návrh kotvení:

- Musí být vyhotoveny ověřitelné výpočty a konstrukční výkresy pro dané zatížení, které má kotva přenášet. Poloha kotvy musí být uvedena v konstrukčních výkresech (např. poloha kotvy vzhledem k výztužím nebo podpěrám).
- Návrh kotvení provádí inženýr s praxí v oblasti kotevní techniky a betonářských prací
- Kotvení při statickém nebo kvazistatickém působení je navrženo v souladu s:
 - EOTA Technické Zprávy TR 029 "Návrh injektovaných kotev", vydání září 2010 nebo
 - CEN/TS 1992-4:2009

Instalace:

- Suchý, vlhký beton nebo zatopený vyvrtaný otvor.
- Vrtání v režimu příklepového vrtání nebo pomocí stlačeného vzduchu.
- Možnost kotevní do stropu
- Montáž kotvy musí být provedena proškolenými osobami pod dohledem osoby odpovědné za technické záležitosti na stavbě.

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

Zamýšlené použití
Upřesnění

Příloha B 1

Tabulka B1: Montážní parametry pro závitovou tyč

Průměr kotvy		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Průměr vyvrtaného otvoru	d_o [mm] =	10	12	14	18	24	28
Efektivní kotevní hloubka	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480
Průměr otvoru v připevňovaném prvku	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26
Průměr ocelového kartáčku	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30
Utahovací moment	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160
Tloušťka připevňovaného prvku	$t_{fix,min}$ [mm] >	0					
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500					
Minimální tloušťka základního materiálu	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_o$		
Minimální rozteč	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120
Minimální vzdálenost od okraje	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120

Ocelový kartáček



Tabulka B2: Parametry nástrojů pro čištění a montáž

Závitová tyč	d_o Vrták - Ø	d_b Kartáček - Ø	$d_{b,min}$ min. Kartáček - Ø
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
M8	10	12	10,5
M10	12	14	12,5
M12	14	16	14,5
M16	18	20	18,5
M20	24	26	24,5
M24	28	30	28,5



Ruční pumpa (objem 750 ml)
Průměr vyvrtané díry (d_o): 10 mm až 20 mm
a kotevní hloubka do 240 mm



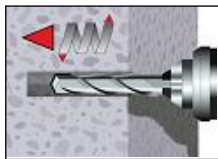
Stlačený vzduch
Pro všechny rozměry

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

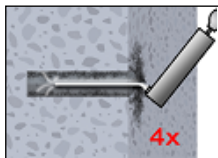
Zamýšlené použití
Montážní parametry
Nástroje pro čištění a montáž

Příloha B 2

Instalační návod



1. Vyrtejte díru do podkladního materiálu o velikosti a kotevní hloubce, jakou vyžaduje zvolená kotva (Tabulka B1).



Pozor! Před čištěním musí být odstraněna z vývrtné vody.

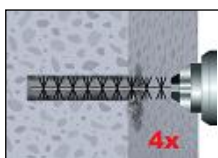
- 2a. Minimálně čtyřikrát profoukněte od dna vyvrtanou díru stlačeným vzduchem nebo ruční pumpou (Příloha B 2). Pokud není dosaženo dna vývrtné, musí být použit nástavec.

nebo

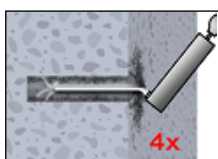


Ruční pumpa může být použita pro kotvy do velikosti vývrtné s průměrem 20 mm.

Pro vývrtné s průměrem větším než 20 mm nebo hlubší než 240 mm **musí** být použit stlačený vzduch (min. 6 bar).



- 2b. Zkontrolujte průměr kartáčku (Tabulka B2) a připevněte kartáček k vrtačce nebo elektrickému šroubováku. Vykartáčujte díru kartáčkem přiměřené velikosti $> d_{b,min}$ (Tabulka B2) minimálně čtyřikrát. Pokud není s kartáčkem dosaženo dna vývrtné, musí být použit nástavec (Tabulka B2).



- 2c. Nakonec znovu profoukněte vývrt stlačeným vzduchem nebo ruční pumpou (Příloha B 2) minimálně čtyřikrát. Pokud není dosaženo dna vývrtné, musí být použit nástavec.

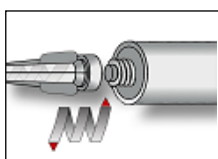
Pro vývrtné s průměrem větším než 20 mm nebo hlubší než 240 mm **musí** být použit stlačený vzduch (min. 6 bar).

nebo

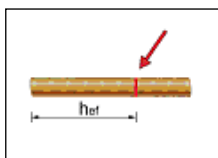


Po vyčištění musí být vývrt řádně ochráněn před opětovným znečištěním, dokud není vyplněn maltou. Pokud je to potřeba, proveďte čištění znovu před vymáčkáváním malty.

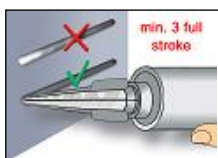
Vývrt nesmí být znovu znečištěn vtékající vodou.



3. Připevněte statický směšovač ke kartuši a kartuši umístěte do odpovídající aplikační pistole. Před použitím odřízněte u fólie v trubici svorku. Po každém přerušení práce delším, než je doporučená doba zpracování (Tabulka B3) a stejně tak i pro novou kartuši, musí být použit nový statický směšovač.



4. Na kotevní tyči musí před vložením do vývrtné vyznačena kotevní hloubka.



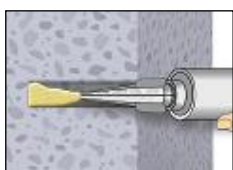
5. Vymáčknete zvlášť tři plná stisknutí před aplikací do vývrtné a zbavte se tak nerovnoměrně namixovaných komponentů, dokud malta nedosáhne stálé šedé barvy. Pro kartuše typu fólie v trubici je zapotřebí minimálně šesti plných stisknutí mimo vývrt.

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

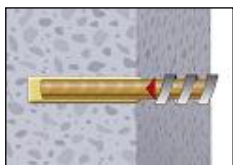
Zamýšlené použití
Instalační návod

Příloha B 3

Instalační návod (pokračování)

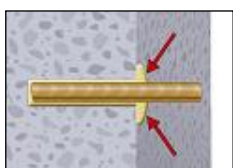


6. Začněte plnit kotevní díru od dna a naplňte ji zhruba do dvou třetin. Jak se díra naplňuje, pomalu vytahujte statický směšovač, aby nedošlo k vytvoření kapes se vzduchem. Pro ukotvení větší než 190 mm musí být použit nástavec na směšovač. Dodržte dobu gelovatění a zpracování udanou v Tabulce B3.

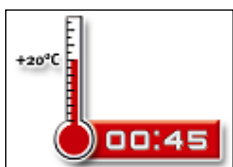


7. Natlačte lehkým otáčivým pohybem závitovou tyč na dno kotevní díry, aby se zajistilo správné rozložení lepicí hmoty.

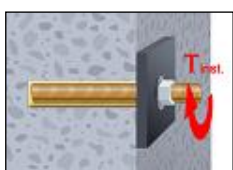
Kotva by měla být očištěna od prachu, mastnoty, oleje nebo dalších cizích látek.



8. Ujistěte se, že kotva je plně usazena na dně díry a že je viditelná přebývající malta na vršku díry. Pokud tyto požadavky nejsou dodrženy, aplikace musí být obnovena. Pro instalaci do stropu by měla být kotevní tyč zajištěna (např. klíny).



9. Před aplikací zatížení nebo kroutícího momentu umožněte lepicí hmotě vytvrzení podle specifikovaného času. Kotvu nezatěžujte, ani s ní nehýbejte, dokud není plně vytvrzená (Tabulka B3).



10. Po plném vytvrzení může být kroutícím momentem (Tabulka B1) instalována připevňovaná část za použití kalibrovaného momentového klíče.

Tabulka B3: Minimální doba vytvrzení

Teplota betonu [°C]	doba zpracování [min]	minimální čas vytvrzení [min]
-5 až -1	90	360
0 až +4	45	180
+5 až +9	25	120
+10 až +14	20	100
+15 až +19	15	80
+20 až +29	6	45
+30 až +34	4	25
+35 až +39	2	20
Teplota kartuše	+5°C to +40°C	

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

Zamýšlené použití
Instalační návod (pokračování)
Dob vytvrzení

Příloha B 4

Tabulka C1: Charakteristické hodnoty při zatížení tahem v betonu bez trhlin

Velikost závitové tyče kotvy				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Poškození oceli									
Charakteristická únosnost v tahu	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$						
Kombinované selhání vytažení a vytržení kužele betonu									
Charakteristická pevnost přitmělení v betonu bez trhlin C 20/25									
Teplotní rozmezí I: 40°C/24°C	suchý a vlhký beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
	zatopený otvor	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
Teplotní rozmezí II: 80°C/50°C	suchý a vlhký beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0
	zatopený otvor	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0
Činitel pro beton ψ_c	C25/30			1,06					
	C30/37			1,12					
	C35/45			1,19					
	C40/50			1,23					
	C45/55			1,27					
	C50/60			1,30					
Činitel podle CEN/TS 1992-4-5 Část 6.2.2.3	k_8	[-]	10,1						
Vytržení kužele betonu									
Činitel podle CEN/TS 1992-4-5 Část 6.2.3.1	k_{ucr}	[-]	10,1						
Vzdálenost od okraje	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}						
Osová vzdálenost	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}						
Porušení prasknutím									
Vzdálenost od okraje	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$						
Osová vzdálenost	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$						
Součinitel bezpečnosti při montáži (suchý a vlhký beton)	$h_{ef} < 10d$	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	1,0						
Součinitel bezpečnosti při montáži (suchý a vlhký beton)	$h_{ef} \geq 10d$	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	1,0			1,2			
Součinitel bezpečnosti při montáži (zatopený otvor)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	1,2						
Injektážní systém pro beton CM-PS									
Vlastnosti Charakteristické hodnoty při zatížení tahem v betonu bez trhlin								Příloha C 1	

Tabulka C2: Charakteristické hodnoty při zatížení smykem v betonu bez trhlin

Velikost závitové tyče kotvy	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24		
Poškození oceli bez ramene páky								
Charakteristická únosnost ve smyku	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \times A_s \times f_{uk}$					
Činitel tažnosti podle CEN/TS 1992-4-5 Část 6.2.3.1	k_2	[-]	0,8					
Poškození oceli s ramenem páky								
Charakteristický ohybový moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \times W_{el} \times f_{uk}$					
Porušení vylomením betonu								
Hodnota k_3 v rovnici (27) z CEN/TS 1992-4-5 Část 6.3.3 Hodnota k v rovnici (5.7) z TR 029	$k_{(3)}$	[-]	2,0					
Součinitel bezpečnosti při montáži	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					
Prasknutí okraje betonu								
Efektivní délka kotvy	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$					
Vnější průměr kotvy	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Součinitel bezpečnosti při montáži	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					
Injektážní systém pro beton CM-PS						Příloha C 2		
Vlastnosti Charakteristické hodnoty při zatížení smykem v betonu bez trhlin								

Tabulka C3: Posuv při tahovém zatížení¹⁾

Velikost závitové tyče koty			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Netrhlinový beton C20/25								
Teplotní rozmezí I: 40°C/24°C	δ _{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
	δ _{N∞} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
Teplotní rozmezí II: 80°C/50°C	δ _{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07
	δ _{N∞} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08

¹⁾ Výpočet posuvu
 $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-faktor} \cdot \tau;$
 $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-faktor} \cdot \tau;$

Tabulka C4: Posuv při smykovém zatížení¹⁾

Velikost závitové tyče koty			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Netrhlinový beton C20/25								
Všechna teplotní rozmezí	δ _{V0} -faktor	[mm/(kN)]	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
	δ _{V∞} -faktor	[mm/(kN)]	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

¹⁾ Výpočet posuvu
 $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-faktor} \cdot V;$
 $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-faktor} \cdot V;$

**Injektážní systém pro beton
CM-PS**

Vlastnosti
Posuv

Příloha C 3