



EVROPSKÝ DOKUMENT PRO POSUZOVÁNÍ

**EAD 330747-00-0601**

Květen 2018

Kotvicí prvky pro použití v betonu pro  
skupinové použití v nenosných konstrukcích

Referenční název a jazyk tohoto EAD je angličtina. Použitelné předpisy o autorských právech jsou uvedeny v dokumentu vypracovaném a vydaném EOTA.

Evropský dokument pro posuzování (EAD) byl vytvořen s ohledem na nejnovější technické a vědecké znalosti a v souladu s příslušnými ustanoveními nařízení (EU) 305/2011 jakožto základ pro přípravu a vydání Evropských technických posouzení (ETA).

**Obsah**

<b>1.</b>	<b>PŘEDMĚT EAD .....</b>	<b>4</b>
1.1	Popis stavebního výrobku .....	4
1.2	Informace k určenému použití stavebního výrobku .....	5
1.2.1	Určené použití .....	5
1.2.2	Životnost / Trvanlivost .....	7
1.3	Specifická terminologie použitá v tomto EAD .....	7
1.3.1	Zkratky .....	7
1.3.2	Značení .....	7
1.3.3	Indexy .....	10
1.3.4	Definice .....	10
<b>2.</b>	<b>ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PŘÍSLUŠNÉ METODY POSOUZENÍ A KRITÉRIA .....</b>	<b>12</b>
2.1	Základní charakteristiky výrobku .....	12
2.2	Metody a kritéria pro posouzení vlastnosti výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku ...	13
2.2.1	Únosnost při porušení oceli při zatížení tahem .....	13
2.2.1.1	Únosnost oceli (série zkoušek N1) .....	13
2.2.1.2	Vodíková křehkost (CS, série zkoušek N3) .....	13
2.2.2	Únosnost při porušení vytažením .....	14
2.2.2.1	Referenční zkoušky tahem (série zkoušek A1 až A4) .....	14
2.2.2.2	Stupeň rozepření pro DC kotvicí prvky (série zkoušek F1) .....	14
2.2.2.3	Maximální šířka trhliny a velký průměr otvoru (série zkoušek F2) .....	14
2.2.2.4	Maximální šířka trhliny a malý průměr otvoru (série zkoušek F3) .....	15
2.2.2.5	Opakované zatížení (série zkoušek F4) .....	15
2.2.2.6	Krouticí moment v betonu nízké pevnosti (CS série zkoušek F6) .....	15
2.2.2.7	Krouticí moment v betonu vysoké pevnosti (CS série zkoušek F7) .....	15
2.2.2.8	Rázový šroubovák (CS, série zkoušek F8) .....	16
2.2.2.9	Zvýšená teplota (BF, série zkoušek B2 a B3) .....	16
2.2.2.10	Minimální instalační teplota (BF, série zkoušek B4) .....	16
2.2.2.11	Minimální doba vytvrzení (BF, série zkoušek B5) .....	16
2.2.2.12	Stálé zatížení (BF, série zkoušek B14 a B15) .....	16
2.2.2.13	Podmínky mráz/tání (BF, série zkoušek B16) .....	16
2.2.2.14	Směr instalace (BF, série zkoušek B17) .....	16
2.2.2.15	Citlivost na siřičitou atmosféru a vysoce alkalické prostředí (BF, série zkoušek R8, B18 a B19) .....	16
2.2.2.16	Charakteristická únosnost při porušení vytažením .....	17
2.2.2.17	Charakteristická únosnost přilepení .....	17
2.2.3	Únosnost při vytržení kužele betonu .....	17
2.2.4	Robustnost .....	17
2.2.4.1	Robustnost při změnách podmínek použití (série zkoušek F9) mechanické kotvicí prvky .....	17
2.2.4.2	Robustnost pro různé podmínky použití (série zkoušek F9) lepené kotvicí prvky .....	18
2.2.5	Minimální vzdálenost od okraje a rozteč (série zkoušek F10) .....	18
2.2.6	Vzdálenost od okraje pro zabránění prasknutí při zatížení (série zkoušek F11) .....	18
2.2.7	Charakteristická únosnost při zatížení smykem (série zkoušek V1) .....	18
2.2.8	Porušení betonu vylomením (série zkoušek V2) .....	18
2.2.9	Porušení okraje betonu .....	18
2.2.10	Charakteristická únosnost pro zjednodušenou návrhovou metodu .....	19
2.2.11	Trvanlivost .....	19
2.2.12	Požární odolnost .....	19

<b>3.</b>	<b>POSOUZENÍ A OVĚŘENÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ .....</b>	<b>19</b>
3.1	System posouzení a ověření stálosti vlastnosti, který má být použit.....	19
3.2	Úkoly výrobce .....	19
3.3	Úkoly oznámeného subjektu .....	21
<b>4.</b>	<b>ODKAZY NA DOKUMENTY .....</b>	<b>22</b>
<b>A</b>	<b>PŘÍLOHA A PROGRAM ZKOUŠEK A OBECNÉ ASPEKTY POSOUZENÍ .....</b>	<b>23</b>
<b>A1</b>	<b>Program zkoušek .....</b>	<b>23</b>
A2	Obecné metody posuzování .....	25
A2.1	Přepočet zatížení při porušení na jmenovitou pevnost .....	25
A2.2	Kritéria rozptylu zatížení při porušení.....	26
A2.3	Stanovení 5% kvantilu.....	26
A2.4	Určení redukčních činitelů $\alpha$ .....	26
A2.5	Kritéria pro nekontrolovaný skluz při zatížení tahem .....	26

## 1. PŘEDMĚT EAD

### 1.1 Popis stavebního výrobku

Tento EAD se vztahuje na dodatečně instalované mechanické kovové kotvicí prvky umístěné do předvrtaného otvoru vyvrtaného kolmo k povrchu (maximální odchylka 5°) betonu pro skupinové použití v nenosných konstrukcích.

Kovové části kotvicího prvku jsou vyrobeny z uhlíkové oceli, nerezové oceli nebo z temperované litiny. Kotvicí prvky mohou obsahovat nezátěžovaný materiál, např. plastové díly, které brání otáčení. Kotvicí prvky jsou přímo upevněny v betonu a přenášejí aplikovaná zatížení.

Kotvicí prvky jsou popsány výrobcem pomocí rozměrů (vnější/vnitřní průměr, délka závitu, průměr hřídele, krčku, kužele atd.) a mechanických vlastností (pevnost v tahu a mez kluzu, lomové prodloužení) včetně možných tolerancí.

Tento EAD se vztahuje na mechanické kotvicí prvky s následujícími principy fungování:

- rozpěrné kotvicí prvky aktivované krouticím momentem (TC)
- rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací (DC)
- zařezávací kotvicí prvky (UC)
- šrouby do betonu (CS)
- rozpěrné kotvicí prvky aktivované zatížením (LC); konstrukce kotvicího prvku aktivovaného zatížením je stejná jako typ TC, ale rozepření není aktivováno určitým krouticím momentem. Kotvicí prvek se rozepře při zatížení.
- lepené kotvicí prvky (BC)

Příklady různých typů kotvicích prvků jsou uvedeny v EAD 330232 a EAD 330499.

Pokud jsou zapuštěné části standardní komerční tyče dodané jinou stranou než výrobcem lepicího materiálu (např. výrobce standardních tyčí), musí být splněny následující podmínky:

- Materiál, rozměry a mechanické vlastnosti kovových částí dle specifikací jsou uvedeny v příloze ETA
- Potvrzení materiálových a mechanických vlastností kovové části inspekčním certifikátem 3.1 podle EN 10204 [6]; dokumenty musí být uchovány
- Označení tyče s vyznačením kotevní hloubky. To může provedeno výrobcem tyče, nebo osobou na staveništi.

Tento EAD platí pro kotvicí prvky s následujícími rozměry:

- minimální průměr 5 mm (velikost závitu M5 nebo průměr hřídele pro CS)
- minimální kotevní hloubka min  $h_{ef}$  30 mm. Ve zvláštních případech, např. při vystavení pouze podmínkám vnitřního prostředí, může být min  $h_{ef}$  snížena na 25 mm a tato požadovaná omezení musí být v ETA jasně uvedena. Pro prefabrikované předpjaté dílce s dutým jádrem je pro kotevní hloubku rozhodující minimální tloušťka zdi 17 mm.

Pro šrouby do betonu platí tento EAD pro průměr hřídele  $\geq 5$  mm a  $(h_{nom} - h_s) \geq 30$  mm podle Obrázku 1.4.

Na kotvicí prvky s vnitřním závitem se EAD vztahuje, pouze pokud má závit délku alespoň  $d + 5$  mm po započtení možných tolerancí.

Na výrobek se nevztahuje harmonizovaná evropská norma (hEN).

Výrobce má zodpovědnost za podniknutí náležitých opatření ohledně balení, převozu, uskladnění, údržby, náhrady a oprav výrobku a udělení rad, které považuje za nezbytné, jeho zákazníkům k dopravě, uskladnění, údržbě, výměně a opravám výrobků.

Předpokládá se, že výrobek bude namontován podle návodu výrobce nebo (pokud není návod k dispozici) v souladu s obvyklou praxí stavebních odborníků.

Příslušná ustanovení výrobce, které mají vliv na vlastnosti výrobku, na který se vztahuje tento Evropský dokument pro posuzování, musí být vzaty v úvahu při stanovení vlastností výrobku a podrobně uvedeny v ETA.

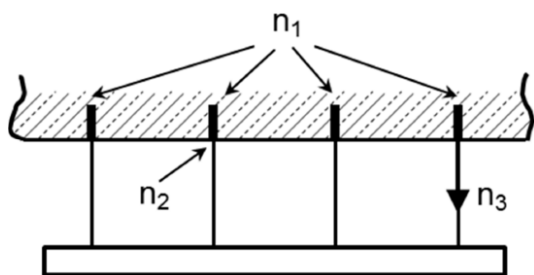
## 1.2 Informace k určenému použití stavebního výrobku

### 1.2.1 Určené použití

Tento EAD se vztahuje na kotvicí prvky pro skupinové použití v nenosných konstrukcích. Skupinové použití v nenosných konstrukcích znamená použití, při kterém několik kotvicích prvků podpírá součásti, které jsou schopné v případě nadměrného posuvu nebo porušení jednoho kotvicího prvku přenést zatížení na sousedící kotvicí prvky, aniž by došlo k závažnému nesplnění požadavků na ukotvení připevňovaného prvku v mezních stavech použitelnosti a únosnosti.

Definice skupinového použití v nenosných konstrukcích (viz. Obrázek 1.1) je specifikován počtem bodů upevnění  $n_1$  připevňovaného prvku a počtem kotvicích prvků na jeden bod upevnění  $n_2$ . Kromě toho návrhová hodnota zatížení na jeden bod upevnění  $F_{Ed,lim}$  (kN) specifikuje, do jaké úrovně jsou splněny požadavky na pevnost a tuhost ukotvení připevňovaného prvku a v návrhu kotvení se nemusí brát v úvahu přenos zatížení v případě nadměrného posuvu nebo porušení jednoho kotvicího prvku.

V tomto EAD se předpokládá, že přenesení zatížení v případě nadměrného posuvu nebo porušení jednoho kotvicího prvku podle FprEN 1992-4:2017 část 7.3 je uváženo ve statickém ověření kotvení.



Obrázek 1.1 Příklad skupinového použití v nenosných konstrukcích

Definice specifických hodnot pro  $n_1$ ,  $n_2$  a  $F_{Ed,lim}$  jsou uvedeny v CEN/TR 17079:2017 [18].

V tomto EAD je posouzení provedeno za účelem určení charakteristických hodnot mechanických kotvicích prvků pro návrh podle FprEN 1992-4 [5].

Tento EAD se vztahuje na kotvicí prvky umístěné do vyvrtaného otvoru pro použití v ztuhnutém betonu běžné hutnosti bez vláken s výztuží nebo bez výztuže v rozmezí tříd pevnosti C20/25 až C50/60 podle EN 206 [4].

Kotvicí prvek je určen pro použití za následujících podmínek:

- zatížení tahem, smykem nebo kombinací tahu a smyku
- použití v betonu s trhlinami a bez trhlin
- při statickém a kvazistatickém zatížení
- s požadavky vztahujícími se na požární odolnost (pouze mechanické kotvicí prvky)

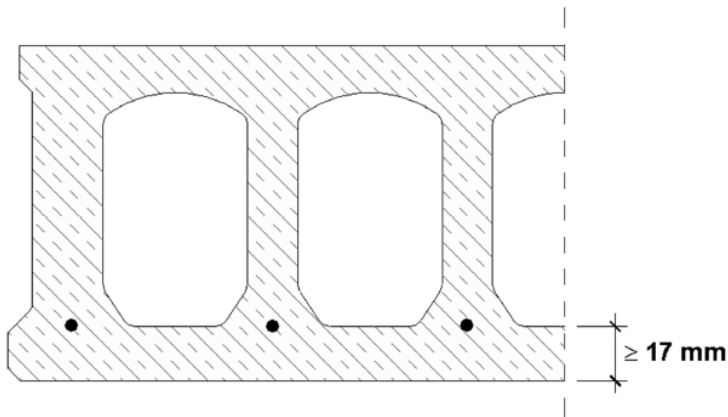
*Poznámka 1: Zatížení kotvicího prvku, které je výsledkem činnosti připevňovaného prvku (např. tah, smyk, ohyb nebo torzní moment nebo jakákoliv jejich kombinace) bude obecně zatížení v ose tahem a/nebo smykem. Ohybový moment vzroste, pokud je smyková síla vyvozena s ramenem páky. Předpokládá se, že tlakové síly účinkující v ose kotvicího prvku, jsou přeneseny připevňovaným prvkem přímo na beton bez účinkování na mechanismus přenosu zatížení kotvicího prvku.*

Vytvrzený beton je starý nejméně 21 dní.

### Mechanické kotvicí prvky

Vztahuje se na rozsah teplot betonu (kotevního základu)  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $+80^{\circ}\text{C}$  během délky užívání.

Tloušťka betonového dílce, ve kterém je kotvicí prvek instalovaný, je  $h \geq 2 h_{ef}$  a  $h \geq 100$  mm. Pro prefabrikované předpjaté dílce s dutým jádrem musí být tloušťka zdi 17 mm.



**Obrázek 1.2** Příklad prefabrikovaného předpjatého dílce s dutým jádrem

### Lepené kotvicí prvky

Lepný kotvicí prvek je vhodný pro

#### Podmínky v betonu:

- I1 = instalace v suchém nebo vlhkém (vodou nasyceném) betonu a provozní použití v suchém nebo vlhkém betonu;
- I2 = instalace ve vodou naplněném vyvrtaném otvoru a provozní použití v suchém nebo vlhkém betonu.

*Poznámka 2: Vodou naplněné otvory jsou předvrtané otvory (vrtání a čištění podle MPII), které se poté naplnily vodou (např. deštěm při venkovním použití). Podvodní montáž má odlišné podmínky, protože se musí vzít v úvahu tlak vody a proto se na ni tento EAD nevztahuje.*

#### Teplota betonu při montáži: $T_{i,min}$ až $T_{i,max}$

*Poznámka 3: Minimální a maximální teploty betonu při montáži,  $T_{i,min}$  a  $T_{i,max}$ , jsou stanoveny výrobcem.*

#### Směr montáže:

D1 = pouze směrem dolů

D2 = směrem dolů a vodorovná montáž

D3 = směrem dolů, vodorovná montáž a montáž nahoru (např. do stropu)

Tento EAD se vztahuje na rozsah teplot během montáže a vytvrzování lepicího materiálu v podkladním materiálu z betonu mezi 0°C a +40°C.

Vztahuje se na tyto rozsahy provozních teplot betonu (kotevního základu) během délky užívání:

- T1: 24°C/40°C = teplotní rozsah od -40°C do +40°C, s maximální dlouhodobou teplotou +24°C a maximální krátkodobou teplotou +40°C;
- T2: 50°C/80°C = teplotní rozsah od -40°C do +80°C, s maximální dlouhodobou teplotou +50°C a maximální krátkodobou teplotou +80°C;
- T3:  $T_{lt}/T_{st}$  = teplotní rozsah od -40°C do + $T_{lt}$ , s maximální dlouhodobou teplotou  $T_{lt} = 0,6$  až  $1,0 T_{st}$  a maximální krátkodobou teplotou  $T_{st} \geq 40^\circ\text{C}$ .

*Poznámka 4: Maximální krátkodobá teplota  $T_{st}$  a maximální dlouhodobá teplota  $T_{lt}$  jsou stanoveny výrobcem.*

Thloušťka betonového dílce, do kterého se bude kotvicí prvek montovat, je  $h \geq h_{ef} + \Delta h$  a  $h \geq 80$  mm, přičemž  $\Delta h \geq 2 d_o$  a  $\Delta h \geq 30$  mm.

## 1.2.2 Životnost / Trvanlivost

Metody posuzování, které tento EAD obsahuje, nebo se na ně odkazuje, byly sepsány na základě žádosti výrobců vzít v úvahu navrhovanou délku užívání kotvicích prvků pro určené použití 50 let od montáže (za předpokladu, že kotvicí prvek byl řádně namontován (viz. 1.1)). Tato ustanovení jsou postavena na základě současného stavu a dostupných znalostí a zkušeností.

Při posuzování výrobku musí být vzato v úvahu určené použití předpokládané výrobcem. Skutečná životnost může být, při běžných podmínkách použití, značně delší bez větší degradace ovlivňující základní požadavek na dílo<sup>1</sup>.

Údaje uvedené jako životnost výrobku nemohou být vykládány jako záruční lhůta uvedená výrobcem, jeho zástupcem, nebo EOTA při přípravě tohoto EAD ani subjektem pro technické posuzování vydávající ETA na základě tohoto EAD, ale musí být považovány pouze za pomocný prostředek pro vyjádření očekávané ekonomicky přiměřené doby užívání stavebního díla.

## 1.3 Specifická terminologie použitá v tomto EAD

### 1.3.1 Zkratky

BF	=	lepený kotvicí prvek
CS	=	šroub do betonu
DC	=	rozpěrný kotvicí prvek aktivovaný deformací
LC	=	rozpěrný kotvicí prvek aktivovaný zatížením
MPII	=	návod k montáži výrobku od výrobce
TC	=	rozpěrný kotvicí prvek aktivovaný kroutícím momentem
UC	=	zařezávací kotvicí prvky

### 1.3.2 Značení

$c_{cr}$	=	vzdálenost od okraje, která zajišťuje přenesení charakteristické únosnosti jednotlivého kotvicího prvku
$c_{cr,N}$	=	vzdálenost od okraje, která v případě porušení vytržením kužele betonu zajišťuje přenesení charakteristické únosnosti jednotlivého kotvicího prvku v tahu bez účinků okraje a rozteče
$c_{cr,sp}$	=	vzdálenost od okraje, která v případě porušení prasknutím zajišťuje přenesení charakteristické únosnosti jednotlivého kotvicího prvku v tahu bez účinků okraje a rozteče
$c_{min}$	=	minimální dovolená vzdálenost od okraje
$CV_F$	=	variační součinitel [%] vztahovaný k zatížení
$d$	=	průměr závitu nebo šroubu kotvicího prvku
$d_0$	=	jmenovitý průměr vyvrtaného otvoru
$d_{cut}$	=	řezný průměr vrtáku
$d_{cut,m}$	=	střední řezný průměr vrtáku (viz Technická zpráva 048 [3] Obrázek 3.5)
$d_{cut,max}$	=	řezný průměr na horní mezi tolerance (viz Technická zpráva 048 [3] Obrázek 3.5) (maximální průměr vrtáku)
$d_{cut,min}$	=	řezný průměr na spodní mezi tolerance (viz Technická zpráva 048 [3] Obrázek 3.5) (minimální průměr vrtáku)

<sup>1</sup> Skutečná životnost výrobku začleněná do konkrétního díla závisí na vlivu okolního prostředí, kterému je dílo vystaveno, stejně tak jako na konkrétních podmínkách návrhu, provedení, použití a údržby tohoto díla. Z toho důvodu nelze vyloučit, že v určitých případech může být skutečná životnost výrobku kratší než předpokládaná životnost.



$d_{nom}$	=	vnější průměr kotvicího prvku
$E_s$	=	modul pružnosti
$f_c$	=	pevnost betonu v tlaku stanovená na zkušebních válcích
$f_{c,t}$	=	pevnost betonu v tlaku v době zkoušení
$f_{ck}$	=	jmenovitá charakteristická pevnost betonu v tlaku (pro válce)
$f_{c,m}$	=	průměrná pevnost betonu v tlaku
$f_{uk}$	=	jmenovitá charakteristická mez pevnosti oceli v tahu
$f_{u,t}$	=	nejvyšší mez pevnosti oceli zkoušeného kotvicího prvku
$F_{u,c}$	=	průměr zatížení při porušení v sérii zkoušek převedený na jmenovitou pevnost betonu
$F_{u,s}$	=	průměr zatížení při porušení v sérii zkoušek převedený na jmenovitou pevnost oceli
$F_{u,t}$	=	průměr zatížení při porušení v sérii zkoušek
$F_{Rk}^U$	=	charakteristická únosnost platná pro všechny směry zatížení a způsoby porušení pro zjednodušený návrh
$h$	=	tloušťka betonového dílce
$h_{ef}$	=	účinná hloubka zapuštění
$h_{min}$	=	minimální tloušťka betonového dílce
$h_{nom}$	=	celková hloubka zapuštění kotvicího prvku do betonu
$h_s$	=	délka špičky šroubu do betonu jak je definováno na Obrázku 1.4
$h_t$	=	výška závitu šroubu do betonu jak je definováno na Obrázku 1.4
$k_{Cr,N}$	=	informativní činitel pro únosnost kužele betonu při zatížení tahem v betonu s trhlinami
$k_{Ucr,N}$	=	informativní činitel pro únosnost kužele betonu při zatížení tahem v betonu bez trhlin
$k_7$	=	informativní činitel započítávající tažnost kotvicího prvku
$k_8$	=	informativní činitel pro porušení vylomením betonu
$l_f$	=	účinná délka kotvicího prvku při zatížení smykem (pro výpočet únosnosti při porušení prasknutí okraje betonu)
$m$	=	standardizovaný mocnitel započítávající účinek pevnosti betonu na únosnost
$M_{Rk,s}^0$	=	charakteristická únosnost pro porušení oceli s ramenem páky
$M_{Rk,s,fi}^0$	=	charakteristická únosnost pro porušení oceli s ramenem páky při vystavení ohni
$N_{Rk,c}$	=	charakteristická únosnost v tahu pro porušení vytržení kuželu betonu
$N_{Rk,c,fi}$	=	charakteristická únosnost v tahu pro porušení vytržení kuželu betonu při vystavení ohni
$N_{Rk,s}$	=	charakteristická únosnost v tahu pro porušení oceli
$N_{Rk,s,fi}$	=	charakteristická únosnost v tahu pro porušení oceli při vystavení ohni
$N_{Rk,0}$	=	počáteční hodnota charakteristické únosnosti v tahu
$N_{u,m}$	=	průměr mezního zatížení ze zkoušek v betonu
$N_{u,m,A1}$	=	průměr mezního zatížení ze zkoušek série A1
$N_{u,m,A2}$	=	průměr mezního zatížení ze zkoušek série A2
$N_{u,5\%}$	=	5% kvantil zatížení při porušení v sérii zkoušek
$N_{Rk,sp}^0$	=	charakteristická únosnost při porušení prasknutím

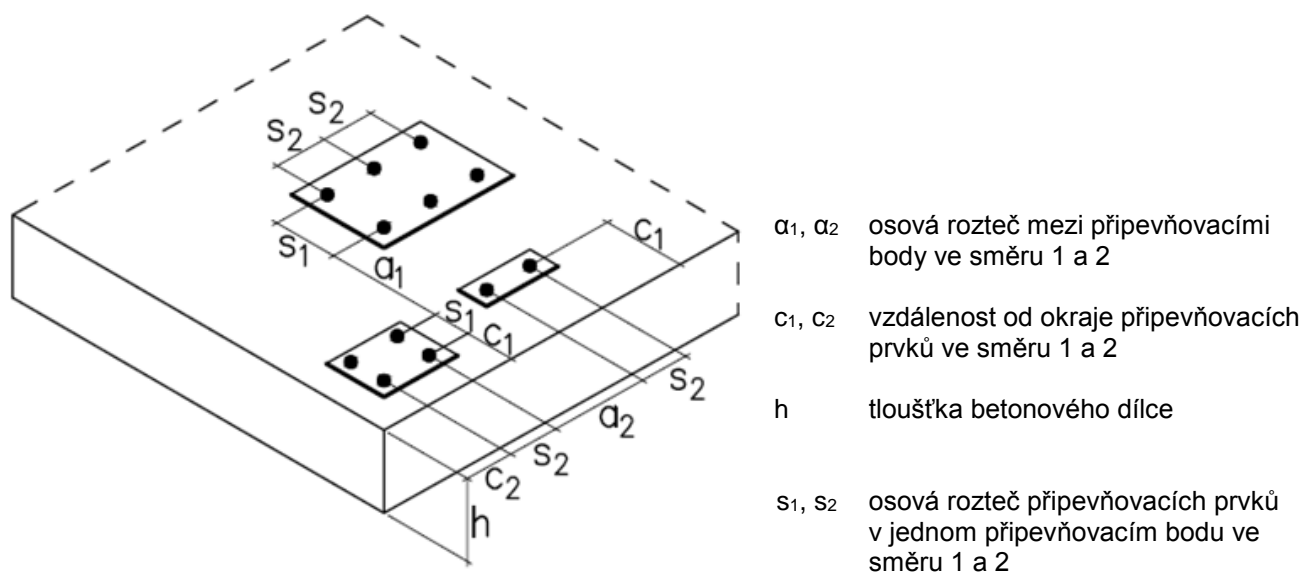
$n_1$	=	počet připevňovacích bodů pro definici skupinového použití v nenosné konstrukci
$n_2$	=	počet připevňovacích prvků na jeden připevňovací bod pro definici skupinového použití v nenosné konstrukci
$n_3$	=	návrhová hodnota zatížení pro definici skupinového použití v nenosné konstrukci
$n_{min}$	=	minimální počet zkoušek v sérii zkoušek
$rqd. \alpha$	=	požadovaná hodnota $\alpha$ (podle Tabulka A.1)
$S_{cr}$	=	rozteč zajišťující přenesení charakteristické únosnosti jednotlivého kotvicího prvku
$S_{cr,N}$	=	rozteč, která zajišťuje přenesení charakteristické únosnosti jednotlivého kotvicího prvku v tahu bez účinků okraje a rozteče v případě porušení vytržením kužele betonu
$S_{min}$	=	minimální rozteč
$V_{Rk,s}$	=	charakteristická únosnost porušení oceli při zatížení smykem
$V_{Rk,s,fi}$	=	charakteristická únosnost porušení oceli při zatížení smykem při vystavení ohni
$V_{Rk,cp}$	=	charakteristická únosnost porušení vylomením betonu podle FprEN 1992-4:2007
$\alpha$	=	redukční činitel pro zatížení podle A2.4
$\alpha_1$	=	redukční činitel pro nekontrolovaný skluz podle A2.5
$\alpha_p$	=	redukční činitel pro vyvozené zatížení při zkouškách stálého zatížení, zkouškách opakovaného zatížení a zkouškách mráz/tání
$\beta_{cv}$	=	redukční činitel pro velký rozptyl podle A2.2
$\gamma_M$	=	doporučený dílčí činitel bezpečnosti materiálu podle FprEN 1992-4 [5] odpovídajícího typu porušení
$\gamma_{Mc}$	=	dílčí činitel pro únosnost pro porušení betonu
$\gamma_{Mp}$	=	dílčí činitel pro únosnost pro porušení vytažením
$\gamma_{Ms}$	=	dílčí činitel pro únosnost pro porušení oceli
$\gamma_{inst}$	=	činitel beroucí v úvahu citlivost dodatečně vloženého kotvicího prvku na montáž podle FprEN 1992-4 [5]
$\tau_{5\%}$	=	počáteční charakteristická únosnost přilepení podle EAD 330499
$\psi_c$	=	činitel beroucí v úvahu pevnost betonu
$\psi_{c,50}$	=	činitel beroucí v úvahu pevnost betonu třídy C50/60
$\Delta w$	=	požadovaná šířka trhliny, zvětšená šířka trhliny oproti naměřené šířce po instalaci kotvicího prvku

**1.3.3 Indexy**

$cr$	=	beton s trhlinami
$f_i$	=	oheň
$r$	=	referenční zkoušky
$t$	=	výsledky ze zkoušky

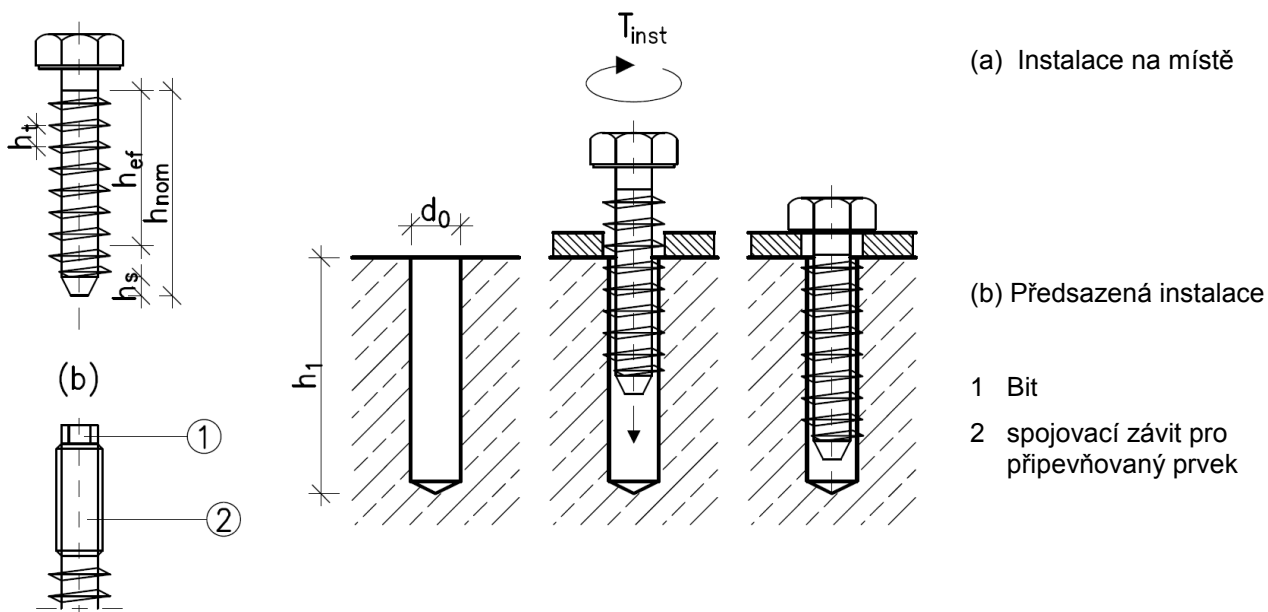
**1.3.4 Definice**

kotvicí prvek	=	součástka vyrobená pro dosažení upevnění mezi podkladním materiálem (beton) a připevňovacím prvkem, může se skládat ze sestavy součástí
skupina kotvicích prvků	=	několik kotvicích prvků (fungujících společně)
upevnění	=	sestava skládající se z podkladního materiálu (betonu), kotvicího prvku nebo skupiny kotvicích prvků a prvku připevňovaného k betonu
připevňovaný prvek	=	součástka připevněná k betonu za použití kotvicích prvků
plné rozepření	=	rozepření dosažené montáží kotvicího prvku podle návodu k montáži výrobku od výrobce; plné rozepření se používá při zkouškách pro stanovení podmínek určeného použití
instalační rozepření	=	rozepření dosažené vynaložením stanoveného množství rozpínací energie, které je redukováno s ohledem na referenční rozepření (viz. TR 048); instalační rozepření se používá ve zkouškách pro instalační činitel
referenční rozepření	=	rozepření dosažené vynaložením stanoveného množství rozpínací energie (viz. TR 048) pro DC kotvicí prvky; referenční rozepření se používá v jakýchkoliv ostatních zkouškách
zkušební těleso	=	betonové těleso ve kterém je kotvicí prvek zkoušen
skupinové použití v nenosných konstrukcích	=	použití při kterém skupina kotvicích prvků podpírá prvky, které jsou schopny přenést zatížení na sousední kotvicí prvky

**Obrázek 1.3 Definice – betonové těleso, rozteč a vzdálenost od okraje kotvicích prvků**

Efektivní hloubka upevnění šroubů do betonu musí být určena podle Obrázku 1.4.

$$(a) \quad h_{ef} = 0,85(h_{nom} - 0,5h_t - h_s) \leq 8d_0$$



**Obrázek 1.4** Instalace zašroubováním šroubu do betonu se samořezným speciálním závitem pomocí klíče nebo rázového šroubováku do předvrtaného válcového otvoru.

**2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PŘÍSLUŠNÉ METODY POSOUZENÍ A KRITÉRIA****2.1 Základní charakteristiky výrobku**

V Tabulce 2.1 je uvedeno, jak jsou vlastnosti mechanických kotvicích prvků pro použití v betonu pro skupinové použití v nenosných konstrukcích stanoveny v souvislosti se základními charakteristikami.

**Tabulka 2.1 Základní charakteristiky výrobku a metody a kritéria pro posouzení vlastností výrobku v souvislosti k těmto základním charakteristikám**

Č.	Základní charakteristika	Metoda posouzení	Typ vyjádření vlastností výrobku (úroveň, třída, popis)
Základní požadavky na dílo 2: Bezpečnost v případě ohně <sup>2</sup>			
1	Reakce na oheň	2.2.4	Třída (A1) podle EN 13501-1 [7]
Požární odolnost (volitelné)			
2	Požární odolnost při porušení oceli (zatížení tahem)	2.2.13	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]
3	Požární odolnost při porušení vytažením (zatížení tahem)	2.2.14	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]
4	Požární odolnost při porušení oceli (zatížení smykem)	2.2.15	$V_{Rk,s,fi}$ [kN], $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]
Základní požadavky na dílo 3: Hygiena, zdraví a prostředí <sup>3</sup>			
5	Obsah, emise a/nebo uvolňování nebezpečných látek	podle EAD 30499	Popis
Základní požadavky na dílo 4: Bezpečnost a přístupnost při užívání			
Charakteristická únosnost při zatížení tahem (statické nebo kvazistatické zatížení)			
6	Únosnost při porušení oceli	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN], $E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]
7	Únosnost při porušení vytažením	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN], $\psi_c$ , $\tau_{Rk,p}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
8	Únosnost při vytržení kužele betonu	2.2.3	$k_{Cr,N}$ , $k_{Ucr,N}$ [-], $h_{ef}$ , $C_{Cr,N}$ [mm]
9	Robustnost	2.2.4	$\gamma_{inst}$ [-]
10	Minimální vzdálenost od okraje a rozteč	2.2.5	$c_{min}$ , $s_{min}$ , $h_{min}$ [mm]
11	Vzdálenost od okraje pro zabránění prasknutí při zatížení	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $C_{Cr,sp}$ [mm]
Charakteristická únosnost při zatížení smykem (statické nebo kvazistatické zatížení)			
12	Únosnost při porušení oceli při zatížení smykem	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], $k_7$ [-]
13	Únosnost při porušení vylomením	2.2.8	$k_8$ [-]
14	Únosnost při porušení okraje betonu	2.2.9	$d_{nom}$ , $l_f$
Charakteristická únosnost pro všechny směry zatížení a typy porušení pro zjednodušený návrh			
15	Charakteristická únosnost	2.2.10	$F^0_{Rk}$ [kN], $S_{Cr}$ , $C_{Cr}$ [mm]
Trvanlivost			
16	Trvanlivost	2.2.11	Popis

<sup>2</sup> Pouze pro mechanické kotvicí prvky

<sup>3</sup> Pouze pro lepicí materiál lepených kotvicích prvků

## 2.2 Metody a kritéria pro posouzení vlastnosti výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku

Přehled zkušebního programu pro posouzení různých základních charakteristik výrobku je uveden v Příloze A.

Ustanovení platná pro všechny zkoušky a obecné aspekty posouzení (stanovení hodnot 5% kvantilu únosnosti, stanovení redukčních činitelů, kritéria pro nekontrolovaný skluz, atd.) jsou také uvedena v Příloze A.

V následujícím textu jsou odkazovány příslušné části EAD 330232 [1] a EAD 330499 [2]. V těchto kapitolách pro kotvicí prvky pro skupinové použití v nenosných konstrukcích neplatí omezení pro rozptyl posuvu.

### 2.2.1 Únosnost při porušení oceli při zatížení tahem

#### 2.2.1.1 Únosnost oceli (série zkoušek N1)

##### Účel zkoušky

Charakteristická únosnost při porušení oceli může být vypočtena pro ocelové prvky s konstantní pevností po celé délce prvku podle rovnice (2.1). Použije se nejmenší plocha průřezu v oblasti zatížení.

$$N_{Rk,s} = A_s \cdot f_{uk} \quad [N] \quad (2.1)$$

Pokud se pevnost oceli liší podél délky prvku, vypočítá se návrhová únosnost oceli pro určenou pevnost oceli a odpovídající jmenovitou plochu průřezu podle rovnice (2.1) a vezme se přitom v úvahu doporučený dílčí součinitel pro únosnost oceli  $\gamma_{M,s}$  podle prEN 1992-4 [5], Tabulka 4.1. Z těchto návrhových únosností oceli se vezme ta nejmenší a určí se charakteristická únosnost při porušení oceli. Charakteristická únosnost a odpovídající dílčí činitel  $\gamma_{M,s}$  musí být uvedeny v ETA.

V této souvislosti je potřeba pro kotvicí prvky s vnitřním závitem potřeba vzít v úvahu jak únosnost ocelové objímky tak i šroubu.

Zkoušky jsou potřeba, pouze pokud výpočet charakteristické únosnosti při porušení oceli není proveditelný, protože rozložení pevnosti oceli konečného výrobku podél délky kotvicího prvku není známo nebo ho nelze jednoduše určit.

Modul pružnosti pro ocel může být převzat jako  $E_s = 210\,000 \text{ N/mm}^2$ .

##### Podmínky při zkoušce a posouzení

Únosnost oceli mechanický kotvicích prvků je posouzena podle EAD 330232 [1] část 2.2.1.1. a u lepených kotvicích prvků podle EAD 330499 část 2.2.1.1 [2].

#### 2.2.1.2 Vodíková křehkost (CS, série zkoušek N3)

##### Účel zkoušky:

Zkoušky jsou požadovány pouze pro šrouby do betonu (viz. Obrázek 1.4).

Šrouby o vysoké pevnosti mohou být citlivé na křehký lom díky vodíkové křehkosti způsobené při výrobním postupu nebo při korozi během vystavení vlhkosti (i na krátkou dobu). Zkouška je navržena pro odhalení kotvicích prvků s vysokou citlivostí na křehký lom vyvolaný vodíkem a bude prováděna za podmínek konstantního mechanického zatížení a vývoje vodíku na povrchu šroubu.

Tato zkouška šroubů do betonu může být vynechána pokud

- jsou šrouby do betonu vyrobeny z nerezové oceli
- je řízením výroby zajištěno, že pevnost oceli v oblasti přenášení zatížení je menší než  $1000 \text{ N/mm}^2$  a tvrdost je menší než 350 HV vzhledem k celkovému průřezu jak pro povrchovou tak i pro jádrovou tvrdost podle EN ISO 6507; <36 HRC podle EN ISO 6508.

##### Podmínky při zkoušce a posouzení

Zkoušky a posouzení vodíkové křehkosti pro šrouby do betonu (CS) musí být provedeny podle EAD 330232 [1] část 2.2.1.3. Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek A2, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek.

## 2.2.2 Únosnost při porušení vytažením

Únosnost při porušení vytažením je ovlivněna různými vlivy. Tyto vlivy jsou posouzeny pro různé typy kotvicích prvků v 2.2.2.1 až 2.2.2.15 a vzaty v úvahu při stanovení charakteristické únosnosti  $N_{Rk,p}$  a  $\tau_{Rk}$  jak je uvedeno v 2.2.2.16 a 2.2.2.17.

### 2.2.2.1 Referenční zkoušky tahem (série zkoušek A1 až A4)

#### Účel zkoušek

Tyto zkoušky jsou provedeny pro stanovení tahové únosnosti jednotlivého kotvicího prvku bez vlivu vzdálenosti od okraje a tím ustanoví základní hodnoty pro posouzení vlastností při zatížení tahem  $N_{Rk,0}$ .

#### Podmínky při zkoušce

Zkoušky musí být provedeny podle Technické zprávy 048 [3].

Zkoušky jsou provedeny v betonu C20/25 a C50/60 jak je uvedeno v Příloze A, Tabulka A.1, řádky A1 až A4.

Pokud výrobce požádal o pouze jednu únosnost v tahu pro všechny třídy betonu, tak potom zkoušky v betonu vysoké pevnosti podle Tabulky A.1 řádek A4 mohou být vynechány.

Otvory musí být vyvrtány vrtákem s řezným průměrem  $d_{cut,m}$  podle Technické zprávy 048 [3], Obrázek 3.5. Rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací (DC) musí být instalovány s plným rozepřením podle TR 048.

#### Posouzení

Následující posouzení musí být provedeno pro všechny velikosti kotvicího prvku a pro každou hloubku zapuštění.

- Určí se průměrná hodnota zatížení při porušení  $N_{u,m}$  [kN], převedená na jmenovitou pevnost betonu.
- Určí se  $N_{Rk,0}$  z 5% kvantilu zatížení při porušení  $N_{u,5\%}$  [kN], převedená na jmenovitou pevnost betonu podle Přílohy A, A2.1.
- Ověří se variační součinitel zatížení při porušení. Pokud variační součinitel překročí 15% ( $cv_F > 15\%$ ), určí se redukční činitel pro velký rozptyl  $\beta_{cv}$  podle Přílohy A2.2.
- Ověří se kritéria pro nekontrolovaný skluz a určí se redukční činitel  $\alpha_1$  podle Přílohy A, A2.5
- Použije se redukční činitel  $\alpha_1$  spolu s  $rqd$ .  $\alpha_1 = 0,4$

### 2.2.2.2 Stupeň rozepření pro DC kotvicí prvky (série zkoušek F1)

#### Účel zkoušek

V rámci dosažení opakovatelnosti výsledků pro rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací, musí být dosaženy definované podmínky pro rozepření.

#### Podmínky při zkoušce a posouzení

Podmínky zkoušky a definice různých podmínek pro rozepření (tj. plné rozepření, referenční rozepření a instalační rozepření) jsou uvedeny v Technické zprávě TR 048 část 3.7 [3].

### 2.2.2.3 Maximální šířka trhliny a velký průměr otvoru (série zkoušek F2)

#### Účel zkoušek

Tyto zkoušky jsou provedeny pro vyhodnocení citlivosti na maximální šířku trhliny a pro mechanické kotvicí prvky také pro citlivost na velký průměr otvoru v betonu nízké pevnosti.

#### Podmínky při zkoušce

Zkoušky musí být provedeny podle Technické zprávy TR 048 [3].

Vliv zvětšené trhliny šířky  $\Delta w = 0,35$  mm v kombinaci s vrtákem na horní mezi tolerance (větší průměr otvoru) je kontrolován pro mechanické kotvicí prvky. Pro lepené kotvicí prvky je vliv zvětšené trhliny šířky  $\Delta w = 0,35$  mm posouzen. Tyto zkoušky jsou provedeny v betonu nejnižší pevnosti, o kterou požádal výrobce.

Pro mechanické kotvicí prvky musí být otvory vyvrtány vrtákem s řezným průměrem  $d_{cut,max}$  podle Technické zprávy 048 [3], Obrázek 3.5. Rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací (DC) musí být instalovány s referenčním rozepřením podle TR 048.

## Posouzení

- Určí se průměrná hodnota zatížení při porušení  $N_{u,m}$  [kN], převedená na jmenovitou pevnost betonu.
- Určí se 5% kvantil zatížení při porušení  $N_{u,5\%}$  [kN], převedený na jmenovitou pevnost betonu podle Přílohy A, A2.1.
- Ověří se variační součinitel zatížení při porušení. Pokud variační součinitel překročí 20% ( $cv_F > 20\%$ ), určí se redukční činitel pro velký rozptyl  $\beta_{cv}$  podle A2.2.
- Určí se redukční činitel  $\alpha$  a  $\alpha_1$  (nekontrolovaný skluz) podle Přílohy A, část A2.4, respektive A2.5.
- Pro stanovení  $\alpha$  jsou výsledky zkoušek porovnány s referenčními sériemi zkoušek podle A.1 řádek A3. Odpovídající hodnota  $\alpha$  je uvedena jako  $\alpha = 0,75$ .

### 2.2.2.4 Maximální šířka trhliny a malý průměr otvoru (série zkoušek F3)

#### Účel zkoušek

Tyto zkoušky jsou provedeny pro vyhodnocení citlivosti na maximální šířku trhliny a pro mechanické kotvicí prvky také pro citlivost na malý průměr otvoru v betonu vysoké pevnosti.

#### Podmínky při zkoušce

Zkoušky musí být provedeny podle Technické zprávy TR 048 [3].

Vliv zvětšené trhliny šířky  $\Delta w = 0,35$  mm v kombinaci s vrtákem na dolní mezi tolerance (malý průměr otvoru) je kontrolován pro mechanické kotvicí prvky. Pro lepené kotvicí prvky je vliv zvětšené trhliny šířky  $\Delta w = 0,35$  mm posouzen. Tyto zkoušky jsou provedeny v betonu C50/60.

Pro mechanické kotvicí prvky musí být otvory vyvrtány vrtákem s řezným průměrem  $d_{cut,min}$  podle Technické zprávy 048 [3], Obrázek 3.5. Rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací (DC) musí být instalovány s referenčním rozeptřením podle TR 048.

## Posouzení

- Určí se průměrná hodnota zatížení při porušení  $N_{u,m}$  [kN], převedená na jmenovitou pevnost betonu.
- Určí se 5% kvantil zatížení při porušení  $N_{u,5\%}$  [kN], převedený na jmenovitou pevnost betonu podle Přílohy A, A2.1.
- Ověří se variační součinitel zatížení při porušení. Pokud variační součinitel překročí 20% ( $cv_F > 20\%$ ), určí se redukční činitel pro velký rozptyl  $\beta_{cv}$  podle A2.2.
- Určí se redukční činitel  $\alpha$  a  $\alpha_1$  (nekontrolovaný skluz) podle Přílohy A, část A2.4, respektive A2.5.
- Pro stanovení  $\alpha$  jsou výsledky zkoušek porovnány s referenčními sériemi zkoušek podle A.1 řádek A3. Odpovídající hodnota  $\alpha$  je uvedena jako  $\alpha = 0,75$ .

### 2.2.2.5 Opakované zatížení (série zkoušek F4)

Tyto zkoušky jsou provedeny na určení vlastností kotvicích prvků při opakovaném zatížení simulující provozní zatížení, které se mění v průběhu času.

Zkoušky a posouzení opakovaného zatížení pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC, CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1] část 2.2.2.5. Stanovení  $\alpha_1$  (nekontrolovaný skluz) je uvedeno v A2.5 tohoto EAD.

Zkoušky a posouzení opakovaného zatížení pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeny v souladu s EAD 330499 [2] část 2.2.2.4. Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek A1, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek.

### 2.2.2.6 Krouticí moment v betonu nízké pevnosti (CS série zkoušek F6)

Zkoušky jsou požadovány pouze pro šrouby do betonu. Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu, zda dojde k porušení během instalace (protočení šroubu do betonu), které by poté redukovalo vlastnosti kotvicího prvku.

Zkoušky a posouzení krouticího momentu v betonu nízké pevnosti musí být provedeno v souladu s EAD 330232 [1] část 2.2.2.7.

Provedení série zkoušek je požadováno v betonu nejnižší pevnosti, o kterou zažádal výrobce.

### 2.2.2.7 Krouticí moment v betonu vysoké pevnosti (CS série zkoušek F7)

Zkoušky jsou požadovány pouze pro šrouby do betonu. Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu, zda dojde k porušení oceli díky krutu během instalace.

Zkoušky a posouzení krouticího momentu v betonu vysoké pevnosti musí být provedeno v souladu s EAD 330232 [1] část 2.2.2.8.



**2.2.2.8 Rázový šroubovák (CS, série zkoušek F8)**

Zkoušky jsou požadovány pouze pro šrouby do betonu. Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu, zda dojde k porušení během instalace pomocí rázového šroubováku.

Zkoušky a posouzení šroubů do betonu instalovaných rázovým šroubovákem musí být provedeno v souladu s EAD 330232 [1] část 2.2.2.9.

**2.2.2.9 Zvýšená teplota (BF, série zkoušek B2 a B3)**

Podmínky zkoušky a posouzení lepených kotvicích prvků pro maximální dlouhodobou teplotu a maximální krátkodobou teplotu musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.9.

**2.2.2.10 Minimální instalační teplota (BF, série zkoušek B4)**

Podmínky zkoušky a posouzení lepených kotvicích prvků pro minimální instalační teplotu musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.10.

**2.2.2.11 Minimální doba vytvrzení (BF, série zkoušek B5)**

Podmínky zkoušky a posouzení lepených kotvicích prvků pro minimální dobu vytvrzení musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.11.

**2.2.2.12 Stálé zatížení (BF, série zkoušek B14 a B15)**

Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu posuvu zatíženého kotvicího prvku při normální teplotě okolního prostředí (série zkoušek B14) a při maximální dlouhodobé teplotě (série zkoušek B15).

Provedení série zkoušek je požadováno v betonu nejnižší pevnosti, o kterou požádal výrobce.

Podmínky zkoušky a posouzení stálého zatížení lepených kotvicích prvků (BF) musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.6.

Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek A1, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek pro zkoušky při normální teplotě okolí.

**2.2.2.13 Podmínky mráz/tání (BF, série zkoušek B16)**

Zkoušky jsou provedeny pro stanovení vlastností kotvicího prvku v podmínkách mráz/tání napodobující měnící se podmínky.

Zkoušky a posouzení podmínek mráz/tání lepených kotvicích prvků (BF) musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.7. Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek A2, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek.

**2.2.2.14 Směr instalace (BF, série zkoušek B17)**

Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu vlastností při nepříznivém směru instalace. Série zkoušek může být vynechána, pokud se kotvicí prvky instalují pouze směrem dolů.

Zkoušky a posouzení směru instalace lepených kotvicích prvků (BF) musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.8. Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek A1, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek.

**2.2.2.15 Citlivost na siřičitou atmosféru a vysoce alkalické prostředí (BF, série zkoušek R8, B18 a B19)**

Zkoušky jsou provedeny pro stanovení vlastností kotvicího prvku v siřičité atmosféře a vysoce alkalické atmosféře.

Zkoušky a posouzení vysoce alkalického prostředí pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.2.12. Pokud nejsou provedeny oddělené referenční série zkoušek pro tyto zkoušky, musí být použita série zkoušek R8, jakožto odpovídající série referenčních zkoušek.

### 2.2.2.16 Charakteristická únosnost při porušení vytažením

Úvodní hodnota  $N_{Rk,0}$  je získána jako 5% kvantil zatížení při porušení ze série referenčních zkoušek podle Tabulky A.1 řádek A3 a A4.

Charakteristická únosnost v tahu se musí snížit, nejsou-li splněny některé požadavky, jak je dále uvedeno:

- (1) Závislost zatížení/posuv, zatížení tahem  
Nejsou-li při zkouškách tahem splněny požadavky na nekontrolovaný skluz podle A2.5, musí se charakteristická únosnost snížit podle rovnice (2.2). Použije se nejmenší hodnota  $\alpha_1$ .
- (2) Zkoušky opakovaného zatížení  
Nejsou-li při zkouškách opakovaného zatížení splněny požadavky týkající se odolnosti proti posuvu uvedené v 2.2.2.5, musí se charakteristická únosnost snížit použitím redukčního činitele  $\alpha_p$  podle rovnice (2.2).
- (3) Mezní zatížení při jakýchkoliv ostatních zkouškách  
Nejsou-li při sérii zkoušek podle Tabulky A.1 řádek N3, F2 až F4, F9 a B17 splněny požadavky týkající se mezního zatížení v jedné nebo více sériích zkoušek, musí se charakteristická únosnost snížit podle rovnice (2.2). Použije se nejmenší hodnota  $\alpha/(rqd \cdot \alpha)$ . Pokud nebyly zkoušeny všechny velikosti kotvicích prvků, musí být použit nejmenší redukční činitel pro všechny sousedící velikosti, které nebyly zkoušeny.

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,0} \cdot \min \beta_{cv} \cdot \min \left\{ \min \alpha_p; \min \alpha_1; \min \left( \frac{\alpha}{rqd \cdot \alpha} \right) \right\} \quad (2.2)$$

Charakteristická únosnost musí být zaokrouhlena dolů s ohledem na přírůstek, jak je uvedeno v Tabulce 2.2.

**Tabulka 2.2 Hodnoty charakteristické únosnosti  $N_{Rk,p}$**

Rozsah $N_{Rk,p}$ [kN]	Přírůstek [kN]	Hodnoty
< 1,5		0,75 / 0,9 / 1,2
1,5 až 10	0,5	1,5 / 2,0 ... 9,5 / 10,0

Charakteristická únosnost kotvicího prvku v případě porušení vytažením v betonu pevnosti > C20/25 je určena vynásobením charakteristické hodnoty pro beton C20/25 činitelem  $\psi_c$  podle A2.1.

### 2.2.2.17 Charakteristická únosnost přilepení

Charakteristická únosnost přilepení pro lepené kotvicí prvky musí být stanovena podle EAD 330499, část 2.2.2.13 a rovnice (2.3).

$$\tau_{Rk,p} = \tau_{5\%} \cdot \alpha_{setup} \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \min \beta_{cv} \cdot \min \left\{ \min \alpha_p; \min \alpha_1; \min \left( \frac{\alpha}{rqd \cdot \alpha} \right) \right\} \quad (2.3)$$

### 2.2.3 Únosnost při vytržení kužele betonu

Posouzení únosnosti při vytržení kužele betonu pro mechanické kotvicí prvky musí být provedeno podle EAD 330232 [1] část 2.2.3. Posouzení únosnosti při vytržení kužele betonu pro lepené kotvicí prvky musí být provedeno podle EAD 330499 [2] část 2.2.3.

### 2.2.4 Robustnost

Tyto zkoušky jsou provedeny pro určení citlivosti vlastností na předvídatelné a nevyhnutelné změny podmínek použití.

#### 2.2.4.1 Robustnost při změnách podmínek použití (série zkoušek F9) mechanické kotvicí prvky

Zkoušky tahem jsou provedeny betonu pevnosti uvedené v Tabulce A.1, řádek F9. Podmínky při zkoušce jsou uvedeny v EAD 330232, 2.2.4.1.

Posouzení robustnosti pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC a CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1]. Proto musí být činitel  $\gamma_{inst}$  stanoven v souladu s EAD 330232, část 2.2.4. Nicméně, na rozdíl od EAD 330232, jsou zkoušky mechanických kotvicích prvků provedeny v betonu s trhlinami v trhlíně o šířce 0,2 mm a série zkoušek A3 musí být použita jako referenční série zkoušek.

Kotvicí prvky aktivované zatížením musí být instalovány s 50% zatížením, které je uvedeno v pokynech k instalaci.

### 2.2.4.2 Robustnost pro různé podmínky použití (série zkoušek F9) lepené kotvicí prvky

Podmínky zkoušky a posouzení robustnosti pro různé podmínky použití lepených kotvicích prvků musí být provedeno podle EAD 330499 [2]. Proto musí být činitel  $\gamma_{inst}$  stanoven v souladu s EAD 330499, část 2.2.5.

### 2.2.5 Minimální vzdálenost od okraje a rozteč (série zkoušek F10)

Zkoušky jsou provedeny pro kontrolu, že nedojde k prasknutí betonu během instalace kotvicího prvku.

Zkoušky a posouzení minimální vzdálenosti od okraje pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC a CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1]. Proto musí být  $c_{min}$  a  $s_{min}$  stanoveny podle EAD 330232, část 2.2.5.

Zkoušky a posouzení minimální vzdálenosti od okraje pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeny v souladu s EAD 330499 [2]. Proto musí být  $c_{min}$  a  $s_{min}$  stanoveny podle EAD 330499, část 2.2.6.

Zkoušky mohou být vynechány, pokud jsou použity rozteče a vzdálenosti od okraje uvedené v Tabulce 2.3.

### 2.2.6 Vzdálenost od okraje pro zabránění prasknutí při zatížení (série zkoušek F11)

Zkoušky jsou provedeny pro stanovení charakteristické vzdálenosti od okraje, při které není prasknutí rozhodující.

Zkoušky a posouzení vzdálenosti od okraje pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC a CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1]. Proto musí být  $N^{0}_{Rk,sp}$ ,  $C_{cr,sp}$  a  $s_{cr,N}$  stanoveny podle EAD 330232, část 2.2.6.

Zkoušky a posouzení vzdálenosti od okraje pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeny v souladu s EAD 330499 [2].

Zkoušky mohou být vynechány, pokud rozteče a vzdálenosti od okraje uvedené v Tabulce 2.3 jsou použity jako  $s_{min}$  respektive  $c_{min}$ .

**Tabulka 2.3 Výchozí hodnoty pro vzdálenost od okraje a rozteč**

	Rozpěrné kotvicí prvky aktivované deformací (DC)	Všechny ostatní kotvicí prvky
rozteč $s_{cr}$	$\geq 200 \text{ mm a } \geq 4 h_{ef}$	$\geq 200 \text{ mm a } \geq 4 h_{ef}$
vzdálenost od okraje $c_{cr}$	$\geq 150 \text{ mm a } \geq 3 h_{ef}$	$\geq 100 \text{ mm a } \geq 3 h_{ef}$

### 2.2.7 Charakteristická únosnost při zatížení smykem (série zkoušek V1)

Zkoušky a posouzení charakteristické únosnosti při zatížení smykem pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC a CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1]. Proto musí být  $V^{0}_{Rk,s}$ ,  $M^{0}_{Rk,s}$ ,  $k_7$  stanoveny podle EAD 330232, část 2.2.7.

Zkoušky a posouzení charakteristické únosnosti při zatížení smykem pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeny v souladu s EAD 330499 [2], část 2.2.7.

### 2.2.8 Porušení betonu vylomením (série zkoušek V2)

Posouzení porušení betonu vylomením pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, CS, LF) a činitele  $k_8$  musí být provedeno v souladu s EAD 330232 [1], část 2.2.8.

Posouzení porušení betonu vylomením pro lepené kotvicí prvky (BF) a činitele  $k_8$  musí být provedeno v souladu s EAD 330499 [2], část 2.2.8.

### 2.2.9 Porušení okraje betonu

Geometrické hodnoty  $d_{nom}$  a  $l_f$  použité pro návrh jsou dány následovně:

- $d_{nom}$  vnější průměr kotvicího prvku vzhledem k zatížení smykem
- $l_f$  účinná délka kotvicího prvku pro přenos smykového zatížení

### 2.2.10 Charakteristická únosnost pro zjednodušenou návrhovou metodu

$F_{RK}^0$  pro všechny směry zatížení beroucí v úvahu rozhodující typy porušení a odpovídající dílčí faktor  $\gamma_M$  je dán následovně:

$$F_{RK}^0 / \gamma_M = \min (N_{RK,S} / \gamma_{Ms}; N_{RK,c} / \gamma_{Mc}; N_{RK,p} / \gamma_{Mp}; V_{RK,S} / \gamma_{Ms}; V_{RK,cp} / \gamma_{Mc}; V_{RK,c} / \gamma_{Mc}) \quad (2.4)$$

$$C_{cr} = C_{cr,N} \quad (2.5)$$

$$S_{cr} = S_{cr,N} \quad (2.6)$$

kde

$V_{RK,c}$  je vypočtena s minimální vzdáleností od okraje  $c_{min}$

Pokud nejsou k dispozici národní předpisy, jsou doporučené hodnoty pro  $\gamma_{Ms}$ ,  $\gamma_{Mc}$ ,  $\gamma_{Mp}$  uvedeny v FprEN 1992-4 Tabulka 4.1.

### 2.2.11 Trvanlivost

Zkoušky a posouzení trvanlivosti pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, CS, LF) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1], část 2.2.12.

Zkoušky a posouzení trvanlivosti pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeny v souladu s EAD 330499 [2], část 2.2.11.

### 2.2.12 Požární odolnost

Zkoušky a posouzení požární odolnosti pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC a CS) musí být provedeny v souladu s EAD 330232 [1], část 2.2.13 až 2.2.15.

## 3. POSOUZENÍ A OVĚŘENÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ

### 3.1 Systém posouzení a ověření stálosti vlastnosti, který má být použit

Pro výrobky, na které se vztahuje tento EAD, se použije Evropské právní rozhodnutí: 97/161/EC.

Systém: 2+

### 3.2 Úkoly výrobce

Základní body činností, které mají být provedeny výrobcem kotvicích prvků při postupu posouzení a ověření stálosti vlastností jsou stanoveny dole v Tabulce 3.1.

Tabulka 3.1 poskytuje návod; kontrolní plán závisí na individuálních výrobních postupech a musí být ustanoven mezi TAB a výrobcem pro každý výrobek.

**Tabulka 3.1 Kontrolní plán pro výrobce; základní body**

Č.	Předmět/typ kontroly	Zkouška nebo kontrolní metoda	Kritéria, pokud jsou	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontroly
<b>Prověрка systému řízení výroby (FPC)</b> [včetně zkoušení vzorků odebraných v továrně podle předepsaného zkušebního plánu]*					
<b>Kovové části</b>					
1	Rozměry (vnější průměr, vnitřní průměr, délka závitu, atd.)	Kalibr nebo měřidla	Stanoveny v kontrolním plánu	3	Každá vyrobená dávka nebo 100000 prvků nebo když byla změněna surovina *)
2	Zatížení v tahu nebo pevnost v tahu	EN ISO 6892-1 [11] EN ISO 898-1 [10] EN ISO 3506-1 [8]		3	
3	Mez kluzu	EN ISO 6892-1 [11] EN ISO 898-1 [10] EN ISO 3506-1 [8]		3	
4	Tvrdość jádra a tvrdość povrchu (na určitých bodech výrobku s ohledem na funkčnost) - případně	Zkoušky podle EN ISO 6507 [19] nebo EN ISO 6507 [20]		3	
5	Drsnost kuželu - případně	profilová metoda podle EN ISO 12085 [17]  Softwarové měření EN ISO 5436 [15] EN ISO 1302 [16]		3	
6	Pozinkování - případně	Rentgenospektrometrické měření podle EN ISO 3497 [12], magnetická metoda podle EN ISO 2178 [13], Metoda vířivých proudů využívající fázových změn podle EN ISO 21968 [14]		3	
7	Lomové prodloužení - případně	EN ISO 6892-1 [11] EN ISO 898-1 [10]		3	
8	Hrot z tvrdého kovu u kotvicího prvku vyrobeného z nerezové oceli - případně	kontrola materiálu, geometrie, pozice a upevnění k nerezové oceli		3	
<b>Lepicí materiál</b>					
9	Číslo dávky a datum spotřeby	vizuální kontrola	Stanoveny v kontrolním plánu	1	Každá dávka
10	Složky	kontrola materiálu a množství složek podle receptu			
11	Měrná hmotnost / hustota	Standardizované metody navržené výrobcem			
12	Viskozita				
13	Reaktivita (doba gelovatění, případně: max. reakční teplota, doba do max. reakční teploty)	(např. infračervená analýza)			
14	Vlastnosti suroviny				
15	Vlastnosti vytvrzeného lepicího materiálu	(např. zkoušky tahem do porušení)	3	Každá dávka	

\*) Menší kontrolní interval je rozhodující

### 3.3 Úkoly oznámeného subjektu

Základní body činností, které mají být provedeny oznámeným subjektem při postupu posouzení a ověření stálosti vlastností kotvicích prvků pro použití v betonu pro skupinové použití v nenosných konstrukcích jsou stanoveny dole v Tabulce 3.2.

**Tabulka 3.2 Kontrolní plán pro oznámený subjekt; základní body**

Č.	Předmět/typ kontroly	Zkouška nebo kontrolní metoda	Kritéria, pokud jsou	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontroly
<b>Počáteční inspekce ve výrobě a prověrka systému řízení výroby</b>					
1	Je třeba ověřit, že systém řízení výroby s personálem a vybavením jsou schopni zajistit souvislou a řádnou výrobu mechanických kotvicích prvků nebo lepených kotvicích prvků. Zejména musí být zkontrolováno, zda všechny úkony uvedené v Tabulce 3.1 byly provedeny.	-	Stanoveno v kontrolním plánu	-	1
<b>Průběžný dohled, posouzení a vyhodnocení systému řízení výroby</b>					
2	Ověření, že systém řízení výroby a specifikované automatizované postupy jsou udržovány s ohledem na kontrolní plán.	-	Stanoveno v kontrolním plánu	-	1/rok

#### 4. ODKAZY NA DOKUMENTY

Pokud není v seznamu uvedeno datum vydání normy, vztahuje se odkaz na verzi normy, která byla platná v době vydání Evropského technického posouzení

- |      |                   |  |
|------|-------------------|--|
| [1]  | EAD 330232-00-601 | Mechanické kotvicí prvky pro použití v betonu  |
| [2]  | EAD 330499-00-601 | Lepené kotvicí prvky do betonu   |
| [3]  | TR 048:2016-08    | Podrobnosti zkoušek dodatečně instalovaných kotvicích prvků do betonu  |
| [4]  | EN 206            | Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  |
| [5]  | FprEN 1992-4:2017 | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 4: Navrhování kotvení do betonu   |
| [6]  | EN 10204: 2004    | Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly  |
| [7]  | EN 13501          | Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň, Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení           |
| [8]  | EN ISO 3506       | Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí - Část 1: Šrouby, Část 2: Matice  |
| [9]  | EN ISO/IEC 17025  | Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří   |
| [10] | ISO 898           | Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli<br>Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti - Hrubá a jemná rozteč<br>Část 2: Matice se specifikovanými třídami pevnosti - Hrubá a jemná rozteč |
| [11] | EN ISO 6892-1     | Kovové materiály - Zkoušení tahem - Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty  |
| [12] | ISO 3497          | Kovové povlaky. Měření tloušťky povlaku. Rentgenospektrometrické metody  |
| [13] | ISO 2178          | Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická Metoda  |
| [14] | ISO 21968         | Nemagnetické kovové povlaky na kovových a nekovových podkladových materiálech – Měření tloušťky povlaku - Metoda vířivých proudů využívající fázových změn   |
| [15] | ISO 5436-1        | Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Struktura povrchu: Profilová metoda, Měřicí etalony - Část 1: Hmotné míry   |
| [16] | EN ISO 1302       | Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Označování struktury povrchu v technické dokumentaci výrobků  |
| [17] | EN ISO 12085:1997 | Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Struktura povrchu: Profilová metoda – Parametry metody motif  |
| [18] | CEN/TR 17079:2017 | Navrhování kotvení do betonu - Staticky neurčité nenosné systémy   |
| [19] | EN ISO 6507:2016  | Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Vickerse - Část 1: Zkušební metoda (ISO/DIS 6507-1:2016)   |
| [20] | EN ISO 6508:2016  | Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Rockwella - Část 1: Zkušební metoda (ISO 6508-1:2016)  |

**A PŘÍLOHA A PROGRAM ZKOUŠEK A OBECNÉ ASPEKTY POSOUZENÍ****A1 Program zkoušek**

Program zkoušek pro posouzení se skládá z

- Základních zkoušek tahem a základních zkoušek smykem pro posouzení základních hodnot únosnosti a
- Ostatních zkoušek pro posouzení charakteristické únosnosti vzhledem k různým vlivům pro příslušný rozsah použití podle určeného použití.

Zkoušky v betonu nízké pevnosti musí být provedeny s betonem minimální třídy pevnosti o kterou si zažádal výrobce. Pro beton třídy pevnosti C12/15 jsou požadovány zkoušky v betonu s pevností v tlaku  $f_{cm} \leq 20$  MPa (měřeno na válcích) nebo  $f_{cm} \leq 25$  MPa (měřeno na krychlích).

Zkoušky s lepenými kotvicími prvky mohou být provedeny s uspořádáním se zamezením porušení podle Technické zprávy TR 048 [3] a EAD 330499 [2].

Lepené kotvicí prvky

Lepené kotvicí prvky musí být instalovány ve vyvrtném otvoru s největším možným průměrem otvoru, který stanovil výrobce pro příslušnou velikost kotvicího prvku. Pro lepené kotvicí prvky se požadavek na tolerance řezných průměrů vrtáku nevztahuje.

Kotvicí prvky pro použití v předpjatých dílcích s dutým jádrem

Kotvicí prvky, které jsou určeny pro použití v dílcích s dutým jádrem, mohou být zkoušeny v plochých dílcích s tloušťkou stanovenou výrobcem jako minimální tloušťka spodní příruby ( $\geq 17$  mm podle Obrázku 1.2).

Pokud je kotvicí prvek určen pro použití pouze v předpjatých dílcích s dutým jádrem, mohou být série zkoušek F2, F3 a F9 provedeny v betonu bez trhlin.

**Tabulka A.1 Program zkoušek**

Č.	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny	Velikost	$d_{cut}$	$n_{min}$	$r_{qd}$	$\alpha$	Požadováno pro	Část	
Únosnost při porušení oceli při zatížení tahem											
N1	Únosnost oceli	-	0	Všechny	-	5	-	-	Všechny	2.2.1.1	
N3	Vodíková křehkost	C50/60	0	Všechny	-	5	0,90	-	CS	2.2.1.2	
Základní zkoušky tahem											
A1	Referenční zkoušky tahem	C20/25	0	m	$d_{cut,m}$	5	-	-	DC, TC, UC, LC, BF	2.2.2.1	
A2		C50/60		Všechny					CS		
A3		C20/25	0,3	m					5		BF, CS
A4		C50/60		Všechny					5		Všechny <sup>1)</sup>
Únosnost při porušení vytažením											
F1	Stupeň rozepření	C20/25	0	Všechny	$d_{cut,m}$	5	0,80	-	DC	TR 048	
F2	Maximální šířka trhliny a velký průměr otvoru	min	0,35	Všechny	$d_{cut,max}$	5	0,75	-	DC, TC, UC, LC, CS	2.2.2.3	
				s/m/l	-	5			BF		
F3	Maximální šířka trhliny a malý průměr otvoru	C50/60	0,35	Všechny	$d_{cut,min}$	5	0,75	-	DC, TC, UC, LC, CS	2.2.2.4	
				s/m/l	-	5			BF		
F4	Opakované zatížení	min	0	m <sup>2)</sup>	$d_{cut,m}$	3	1,00	-	DC, TC, UC, LC	2.2.2.5	
				m	-	5			BF		
				Všechny	$d_{cut,m}$	5			CS		
F6	Krouticí moment v betonu nízké pevnosti	min	0	Všechny	$d_{cut,max}$	10	-	-	CS	2.2.2.6	
F7	Krouticí moment v betonu vysoké pevnosti	C50/60	0	Všechny	$d_{cut,min}$	10	-	-	CS	2.2.2.7	
F8	Rázový šroubovák	min	0	Všechny	$d_{cut,max}$	15	-	-	CS	2.2.2.8	
F9	Robustnost při změně podmínek použití	min	0,20	Všechny	$d_{cut,max}$	5	0,95	-	CS, UC	2.2.4	
			0	s/m/l	-				0,80		
		min	0,20	Všechny	$d_{cut,m}$				0,70		DC
		C50/60							TC, LC		



Č.	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny	Velikost	$d_{cut}$	$n_{min}$	rqd. $\alpha$	Požadováno pro	Část
F11	Minimální vzdálenost od okraje a rozteč	C20/25	0	Všechny	$d_{cut,m}$	5	-	Pouze návrhová metoda A a B	2.2.5
F12	Vzdálenost od okraje pro zabránění prasknutí při zatížení	C20/25	0	Všechny	$d_{cut,m}$	4	-	Volitelné	2.2.6
Charakteristická únosnost při zatížení smykem									
V1	Charakteristická únosnost při porušení oceli při zatížení smykem	C20/25	0	Všechny	$d_{cut,m}$	5	-	Všechny	2.2.7
V2	Charakteristická únosnost při porušení vylomením	C50/60	0	Všechny	-	5	-	Volitelná zkouška	2.2.8
Referenční zkouška pro lepené kotvicí prvky									
R8	Reference pro zkoušky se řezy	min	0	m	-	10	-	BF	2.2.2.15
Zkoušky pouze pro lepené kotvicí prvky									
B2	Maximální dlouhodobá teplota	C20/25	0	m	-	5		BF	2.2.2.9
B3	Maximální krátkodobá teplota	C20/25	0	m	-	5		BF	2.2.2.9
B4	Minimální instalační teplota	C20/25	0	m	-	5		BF	2.2.2.10
B5	Minimální doba vytvrzení při normální teplotě okolního prostředí	C20/25	0	m	-	5		BF	2.2.2.11
B14	Stálé zatížení (normální teplota okolního prostředí)	min	0	m	-	5	0,90	BF	2.2.2.12
B15	Stálé zatížení (maximální dlouhodobá teplota)	min	0	m	-	5	0,90	BF	2.2.2.12
B16	Podmínky mráz/tání	C50/60	0	m	-	5	0,90	BF	2.2.2.13
B17	Směr instalace	min	0	max	-	5	0,90	BF	2.2.2.14
B18	Vysoce zásadité prostředí	min	0	m	-	10	1,00	BF	2.2.2.15
B19	Šiřčitá atmosféra	min	0	m	-	10	0,90	BF	

- Zkoušky mohou být vynechány, pokud je při referenčních zkouškách tahem v betonu pevnosti C20/25 porušení způsobenou přetržením oceli nebo pokud výrobce požádal pouze pro jednu únosnost v tahu pro všechny třídy pevnosti betonu.
- Ostatní velikosti musí být také zkoušeny, pokud velikosti kotvicího prvku nejsou shodné ohledně geometrie a tření (netýká se BF)
- Pro minimální pevnost betonu C12/15 mohou být výsledky získány převodem podle části A2.1.

Pro určené série zkoušek podle Tabulky A.1 může být použit snížený rozsah zkoušených velikostí, označený jako „s/m/l“. Počet průměrů, které mají být zkoušeny, v tom případě záleží na počtu požadovaných velikostí a je uveden v Tabulce A.2.

**Tabulka A.2 Snížený rozsah zkoušených velikostí s/m/l**

Počet požadovaných velikostí	Počet průměrů, které mají být zkoušeny
≤ 5	3
≤ 8	4
≤ 11	5
> 11	6

**Ustanovení pro všechny série zkoušek**

Pokud je to možné, musí se postupovat podle Technické zprávy TR 048 [3] s ohledem na zkušební dílce, nastavení zkoušek a vlastnosti zkoušek. Úpravy jsou řešeny v následujících částech, které mají vyšší platnost než rozporná ustanovení Technické zprávy TR 048 [3]. Zkoušky tahem pro jakékoliv kotvicí prvky, jiné než lepené kotvicí prvky, jsou provedeny jako zkoušky bez zamezení vzniku porušení.

Doporučuje se, aby řešení zkoušek a kalibrace předmětů byly provedeny v souladu s EN ISO/IEC 17025 [9].

Jsou-li mechanické kotvicí prvky určeny k instalaci s více než jednou hloubkou zapuštění, je zpravidla nutné provést zkoušky ve všech hloubkách zapuštění. Ve zvláštních případech, např. dochází-li k porušení oceli, může být počet zkoušek snížen. Pro lepené kotvicí prvky musí hloubka zapuštění následovat EAD 330499.

**A2 Obecné metody posuzování****A2.1 Přepočítání zatížení při porušení na jmenovitou pevnost**

Přepočítání zatížení při porušení musí být provedeno podle rovnice (A.1) až (A.6) v závislosti na způsobu porušení.

<b>Porušení betonu</b>	$F_{u,c} = F_{u,t} \cdot \left( \frac{f_c}{f_{c,t}} \right)^{0,5}$	kde $\frac{f_c}{f_{c,t}} \leq 1,0$	(A.1)
<b>Porušení vytažením</b>	$F_{u,p} = F_{u,t} \cdot \left( \frac{f_c}{f_{c,t}} \right)^m$	kde $\frac{f_c}{f_{c,t}} \leq 1,0$	(A.2)
	$\psi_{c,50} = \frac{N_{u,m,A2}}{N_{u,m,A1}} \leq \sqrt{\frac{50}{\min f_{ck}}}$		(A.3)
	$m = \log(\psi_{c,50}) / \log(50 / \min f_{ck})$		(A.4)
	$\psi_{c,xx} = \left( \frac{f_{ck,xx}}{\min f_{ck}} \right)^m$		(A.5)
<b>Porušení oceli</b>	$F_{u,s} = F_{u,t} \frac{f_{uk}}{f_{u,t}}$		(A.6)

Pro lepené kotvicí prvky musí být převod zatížení při porušení proveden podle EAD 330499, část A2.3.2.

**A2.2 Kritéria rozptylu zatížení při porušení**

Kritéria ohledně rozptylu zatížení při porušení pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC, CS) je uveden v EAD 330232 [1] část A2.2.

Kritéria ohledně rozptylu zatížení při porušení pro lepené kotvicí prvky (BF) je uveden v EAD 330499 [2] část A2.3.5.

**A2.3 Stanovení 5% kvantilu**

Ustanovení 5 % kvantilu pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC, CS) musí být provedeno podle EAD 330232 [1], část A2.3.

Ustanovení 5 % kvantilu pro lepené kotvicí prvky (BF) následuje EAD 330499 [2], část A2.3.6.

**A2.4 Určení redukčních činitelů  $\alpha$** 

Určení redukčních činitelů  $\alpha$  pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC, CS) musí být provedeno podle EAD 330232 [1], část A2.4.

Určení redukčních činitelů  $\alpha$  pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeno podle EAD 330499 [2], část A2.3.8.

**A2.5 Kritéria pro nekontrolovaný skluz při zatížení tahem**

Posouzení nekontrolovaného skluzu při zatížení tahem pro mechanické kotvicí prvky (TC, DC, UC, LC, CS) je stejné tak jak je uvedeno v EAD 330232 [1], část A2.5. Nicméně úroveň pro nekontrolovaný skluz je 0,4  $N_{Ru}$  místo 0,7  $N_{Ru}$ .

Posouzení nekontrolovaného skluzu při zatížení tahem pro lepené kotvicí prvky (BF) musí být provedeno podle „ztráty přilnavosti“ v EAD 330499 [2], část A2.4.