



Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 330924-00-0601



Názov

**Vopred zabetónovaná kotevná skrutka z oceleovej
rebierkovej výstuže**

Názov anglického
originálu

CAST-IN ANCHOR BOLT OF RIBBED REINFORCING STEEL

Dátum vydania
anglického originálu

Január 2018

Dátum vydania
slovenského prekladu

November 2020

Preklad

Orgán technického posudzovania (TAB)
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.
Studená 3, 821 04 Bratislava
e-mail: eta@tsus.sk, <http://www.tsus.sk>



Tento dokument
obsahuje

23 strán vrátane 2 príloh

Autorské práva

Preklad EAD do slovenského jazyka je duševným vlastníctvom MDV SR a je voľne prístupný všetkým záujemcom na použitie

Referenčný názov a znenie tohto EAD je angličtina. Príslušné predpisy o autorských právach sa vzťahujú na dokument, ktorý vypracovala a publikovala EOTA.

Tento európsky hodnotiaci dokument (EAD) sa vypracoval s ohľadom na súčasný stav technických a vedeckých znalostí v čase vydania a zverejnil sa v súlade s príslušnými ustanoveniami nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, ako podklad na prípravu a vydávanie európskych technických posúdení (ETA).

Obsah

	Strana
1	Predmet EAD 4
1.1	Opis stavebného výrobku 4
1.2	Informácie o zamýšľanom použití stavebného výrobku 5
1.2.1	Zamýšľané použitie 5
1.2.2	Životnosť/Trvanlivosť 5
1.3	Špecifické pojmy použité v tomto EAD 6
1.3.1	Skratky 6
1.3.2	Značky 6
1.3.3	Symbody 8
2	Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia 9
2.1	Podstatné vlastnosti výrobku 9
2.2	Metódy a kritériá posúdenia parametrov súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku .. 9
2.2.1	Únosnosť pri porušení ocele (ťahové zaťaženie pri statických a kvázi-statických zaťaženiach) 10
2.2.2	Únosnosť pri vytrhnutí 10
2.2.3	Únosnosť pri vytrhnutí kužeľa z betónu 10
2.2.4	Vzdialenosť od okraja na zabránenie roztrhnutia pri ťahovom zaťažení 11
2.2.5	Minimálna vzdialenosť od okraja, rozstup a hrúbka prvku z betónu, aby sa zabránilo roztrhnutiu pri montážnom krútiacom momente 12
2.2.6	Maximálny krútiaci moment 12
2.2.7	Posun od ťahového zaťaženia 13
2.2.8	Únosnosť pri porušení ocele pri zaťažení v strihu 14
2.2.9	Únosnosť pri porušení okraja betónu bez doplnkovej výstuže 15
2.2.10	Únosnosť na vypáčenie 15
2.2.11	Posun pri zaťažení v strihu 15
2.2.12	Kombinovaný ťah a strih 15
2.2.13	Reakcia na oheň 15
2.2.14	Požiarne odolnosť 16
3	Posúdenie a overenie nemennosti parametrov 17
3.1	Použitý systém posúdenia a overenia nemennosti parametrov 17
3.2	Úlohy výrobcu 17
3.2.1	Všeobecne 17
3.2.2	Vstupný materiál 18
3.3	Úlohy notifikovanej osoby 19
4	Súvisiace dokumenty 20
Príloha A	Detaily skúšok a posúdenia výsledkov skúšok 21
A.1	Všeobecne 21
A.2	Betón 21
A.3	Montáž 21
A.4	Skúšky ocele 21
A.5	Skúšky 22
Príloha B	Všeobecné metódy posúdenia 23
B.1	Prevod zaťaženia pri porušení na menovitú pevnosť 23
B.2	Stanovenie 5% fraktilu 23

1 PREDMET EAD

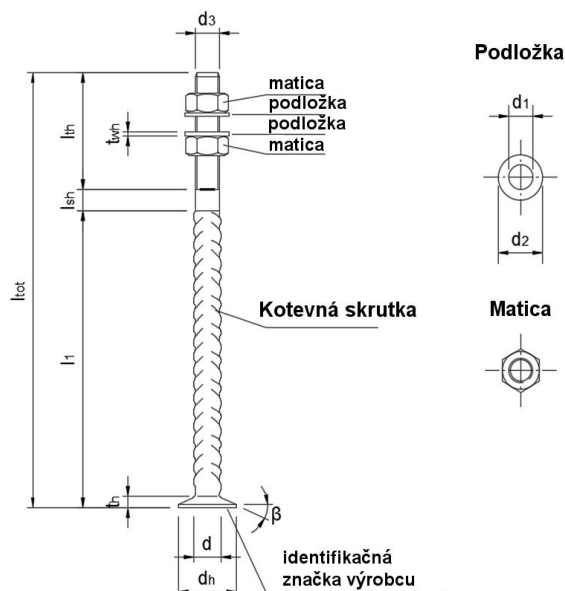
1.1 Opis stavebného výrobku

Tento EAD zahŕňa vopred zabetónovanú kotevnú skrutku vyrobenú z rebierkovej výstužnej ocele, dve šesťhranné matice a dve podložky s nasledujúcimi špecifikáciami:

- kotevné skrutky vyrobené z rebierkovej výstužnej ocele B500B (alebo B500C) podľa EN 1992-1-1: 2004 + AC 2010, príloha C, s týmito charakteristikami:

- Medza klzu v ťahu: $f_{yk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$; ($\geq 500 \text{ N/mm}^2$)
- Pomer maximálnej pevnosti/medze klzu: $(f_u/f_{ey}) \geq 1,08$; ($\geq 1,15, \leq 1,35$)
- Charakteristické predĺženie pri maximálnej sile: $\varepsilon_{uk} \geq 5\%$; ($\geq 7,5\%$)

- jeden z koncov skrutky je opatrený hlavou kotvy, druhý závitom
- kotevné skrutky s pomerom medzi hlavou a priemerom výstužnej tyče $\geq 1,6$
- uhol sklonu hlavy $0^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$
- šesťhranné matice podľa EN ISO 4032: 2012 a triedy pevnosti 8 a 10 podľa EN ISO 898-2: 2012



l_{tot}	=	dĺžka kotevnej skrutky	d_h	=	priemer hlavy
l_{th}	=	dĺžka závitov	d_3	=	priemer závitov
l_{sh}	=	dĺžka hladkého drieku	t_{wh}	=	hrúbka podložky
l_1	=	dĺžka bez hladkého drieku a závitov	d_1	=	vnútorný priemer podložky
t_h	=	hrúbka hlavy kotevnej skrutky	d_2	=	vonkajší priemer podložky
d	=	priemer výstužnej tyče	β	=	uhol sklonu hlavy

Obrázok 1: Príklad kotevnej skrutky s typickými rozmermi

Výrobok nepodlieha harmonizovanej európskej norme (hEN).

Pokiaľ ide o balenie výrobku, dopravu, skladovanie, údržbu, výmenu a opravu je na zodpovednosti výrobcu podniknúť príslušné opatrenia a dať návod svojim zákazníkom na dopravu, skladovanie, údržbu, výmenu a opravu, ak to považuje za potrebné.

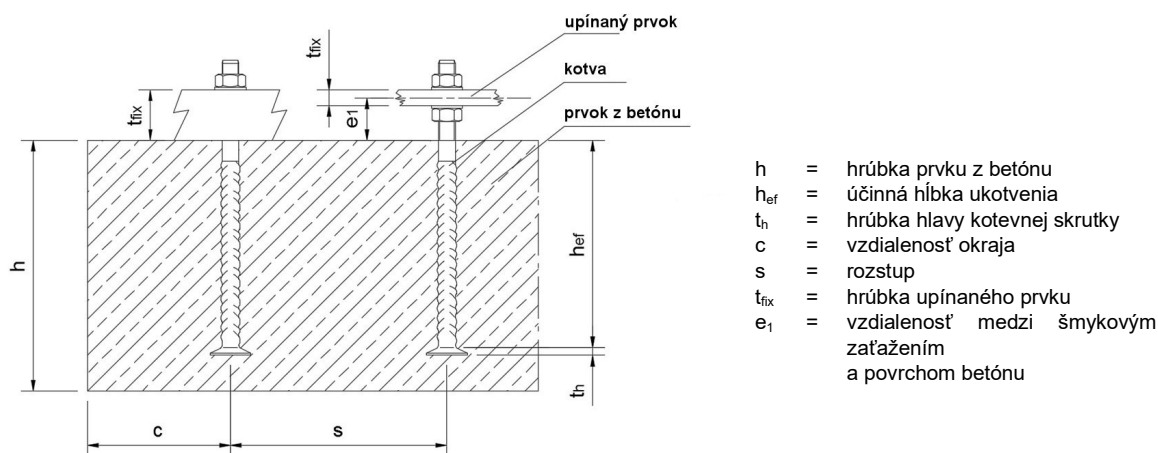
Má sa za to, že výrobok bude zabudovaný v súlade s návodom na montáž výrobcu alebo (v prípade absencie návodu) v súlade s bežnou stavebnou praxou.

Príslušné ustanovenia výrobcu, ktoré majú vplyv na vlastnosti výrobku uvedené v tomto Európskom hodnotiacom dokumente sa majú vziať do úvahy pre stanovenie parametrov výrobku s detailným uvedením v ETA.

1.2 Informácie o zamýšľanom použití stavebného výrobku

1.2.1 Zamýšľané použitie

Kotevné skrutky sú určené na všeobecné použitie podľa Obr. 2 a) alebo pre prípad spojenia ocel' na ocel' podľa Obr. 2 b). V závislosti od použitia sa na inštaláciu použije jedna matica a podložka alebo dve matice a dve podložky.



Obrázok 2: Zamýšľané použitie kotevnej skrutky
a) Všeobecne (voliteľne) b) Spojenie ocel' na ocel'

Tento EAD pokrýva nasledujúce špecifikácie pre zamýšľané použitie:

- kotevné skrutky zabetónované do vystuženého normálneho betónu s minimálnou triedou pevnosti C20/25 a maximálnou triedou pevnosti C50/60 podľa EN 206-1: 2000 [4]
- popraskaný a v nepopraskaný betón
- statické a kvázi-statické zaťaženie
- jedna samostatná kotevná skrutka alebo skupiny do ôsmich skrutiek
- korózna odolnosť kotevných skrutiek s príslušným krytím betónom podľa EN 1992 alebo iba pre suché vnútorné podmienky (X1)

1.2.2 Životnosť/Trvanlivosť

Metódy posudzovania uvedené alebo odkazované v tomto EAD boli vytvorené na základe požiadavky výrobcov vziať do úvahy životnosť kotvy na zamýšľané použitie 50 rokov od zabudovania (za predpokladu, že výrobok bol správne inštalovaný (pozri 1.1)). Tieto ustanovenia sú založené na súčasnom stave techniky a dostupných vedomostiach a skúsenostiach.

Pri posudzovaní výrobku sa berie do úvahy zamýšľané použitie predpokladané výrobcom. Skutočná životnosť môže byť za bežných podmienok používania omnoho dlhšia bez toho, aby došlo k výraznej degradácii ovplyvňujúcej základné požiadavky na stavby¹.

Uvedené údaje o životnosti stavebného výrobku sa nemôžu interpretovať ako záruka daná výrobcom výrobku alebo jeho zástupcom, ani záruka EOTA pri vypracúvaní tohto EAD, ani orgánom pre technické posudzovanie vydávajúcim ETA na základe tohto EAD, ale považuje sa len za prostriedok na vyjadrenie očakávanej ekonomicky primeranej životnosti výrobku.

1.3 Špecifické pojmy použité v tomto EAD

1.3.1 Skratky

X1	=	vystavené suchým vnútorným podmienkam
X2	=	vystavené suchým vnútorným podmienkam alebo pôsobeniu vonkajšej atmosféry vrátane priemyselného a morského prostredia alebo trvalo vlhkému vnútornému prostrediu, ak neexistujú žiadne zvláštne agresívne podmienky
X3	=	vystavené suchým vnútorným podmienkam alebo pôsobeniu vonkajšej atmosféry vrátane priemyselného a morského prostredia alebo trvale vlhkému vnútornému prostrediu alebo a v iných obzvlášť agresívnych podmienkach <i>Obzvlášť agresívne podmienky sú napr. trvalé, striedavé ponorenie do morskej vody alebo striekajúce zóny morskej vody, chloridová atmosféra vnútorných bazénov alebo atmosféra s extrémne chemické znečistenie (napr. v odsírovacích zariadeniach alebo v cestných tuneloch, kde sa používajú rozmrazovacie látky).</i>

1.3.2 Značky

A_h	=	nosná časť hlavy kotevnej skrutky
A_s	=	namáhaný prierez kotevného prvku použitý pre stanovenie ťahovej odolnosti
A_5	=	predĺženie pri pretrhnutí
b	=	šírka prvku z betónu
β	=	uhol sklonu hlavy
c_1	=	vzdialenosť od okraja v smere 1
c_2	=	vzdialenosť od okraja v smere 2
$c_{cr,N}$	=	vzdialenosť od okraja na zaistenie prenosu charakteristickej ťahovej odolnosti jedného kotevného prvku bez vplyvu okraja a rozstupu pri porušení betónového kužela
$c_{cr,sp}$	=	vzdialenosť od okraja na zaistenie prenosu charakteristickej ťahovej odolnosti jedného kotevného prvku bez vplyvu okraja a rozstupu pri roztrhnutí
c_{min}	=	minimálna dovolená vzdialenosť od okraja
c_{VF}	=	variačný koeficient [%] súvisiaci so zaťažením
d	=	priemer výstužnej tyče (zodpovedá ϕ v EN 1992-1-1)
d_h	=	priemer kotevnej hlavy
d_1	=	vnútorný priemer podložky
d_2	=	vonkajší priemer podložky

¹ Skutočná životnosť výrobku zabudovaného do určitých stavieb závisí od environmentálnych podmienok, v ktorých pracuje, ako aj od konkrétnych podmienok navrhovania, vykonávania, používania a údržby týchto stavieb. Preto nemožno vylúčiť, že v určitých prípadoch môže byť skutočná životnosť výrobku tiež kratšia, ako sa uvádza vyššie.

d_3	= priemer závitú
d_f	= priemer otvoru upínaného prvku
e_1	= vzdialenosť medzi šmykovým zaťažením a povrchom betónu
ε_{uk}	= charakteristické predĺženie pri maximálnej sile
F	= zaťaženie (pre príslušnú sériu skúšok platí N alebo V)
F_{RK} (N_{RK}, V_{RK})	= charakteristická únosnosť uvedená v ETA
$F_{u,m,test}$	= stredná hodnota zaťaženia pri porušení v skúšobnej sérii
$F_{u,c}$	= prepočítaná únosnosť betónu pri skúške
$F_{u,s}$	= prepočítaná únosnosť ocele pri skúške
$F_{u,test}$	= únosnosť pri skúške
$F_{u,5\%,20}$	= 5% fraktíl zaťaženia (medzný) zo skúšobných sérií normalizovaný na pevnosť betónu C20/25
$F_{u,5\%}$	= 5% fraktíl zaťaženia (medzný) zo skúšobných sérií
$F_{u,95\%}$	= 95% fraktíl zaťaženia (medzný) zo skúšobných sérií
$F_{u,m}$	= stredná hodnota únosnosti (medzná) zo skúšobných sérií
$f_{c,150,test}$	= pevnosť v tlaku meraná na kockách s dĺžkou strany 150 mm v čase skúšky
$f_{ck,cube}$	= menovitá pevnosť v tlaku betónu (stanovená na kockách)
f_c	= menovitá pevnosť v tlaku betónu (stanovená na rovnakých skúšaných prvkoch ako $f_{c,test}$)
$f_{c,test}$	= stredná hodnota pevnosti v tlaku zo skúšobných sérií so skúšanými prvkami uloženými a skúšanými v rovnakom čase ako skúška, pre ktorú sa majú únosnosti prepočítať
$f_{uk,test}$ al.	= charakteristická pevnosť v ťahu kotevnej skrutky pri skúške
$f_{u,test}$	
$f_{yk,test}$	= charakteristická medza klzu kotevnej skrutky pri skúške
f_{yk}	= menovitá charakteristická medza klzu kotevnej skrutky
f_{uk} al. f_u	= menovitá charakteristická medza klzu kotevnej skrutky (zodpovedajúca f_{ik} v EN 1992-1-1)
h	= hrúbka prvku z betónu
h_{ef}	= účinná hĺbka ukotvenia
h_{min}	= minimálna hrúbka prvku z betónu
k_{cr}	= koeficient zohľadňujúci vplyv mechanizmu prenosu zaťaženia pre aplikácie v popraskanom betóne
k_s	= koeficient pre odhad fraktílov pre normálne rozdelenie, keď nie je známa smerodajná odchýlka s a pre hladinu spoľahlivosti 90 % podľa [6]
k_{ucr}	= koeficient zohľadňujúci vplyv mechanizmu prenosu zaťaženia pre aplikácie v nepopraskanom betóne
k_2	= koeficient zohľadňujúci vplyv mechanizmu prenosu zaťaženia v skupine kotiev v strihu
k_3	= pomer charakteristickej únosnosti pri porušení betónu pri vypáčení k charakteristickej únosnosti pri porušení betónového kužela
k_7	= exponent pre kombinované ťahové a šmykové zaťaženie
l_1	= dĺžka kotevnej skrutky bez hladkého drieku a závitú
l_f	= účinná dĺžka kotevnej skrutky
l_{th}	= dĺžka závitú
l_{tot}	= celková dĺžka kotevnej skrutky
l_{sh}	= dĺžka drieku
$M_{ORk,s}$	= charakteristický ohybový moment
N	= osová sila (+N = ťahová sila)
N_v	= predpätie v ťahu vyvolané montážnym momentom
$N_{u,m}$	= priemerné medzné zaťaženie v ťahu zo skúšok v betóne
n	= počet skúšok v skúšobnej sérii

$S_{cr,N}$	= rozstup na zaistenie prenosu charakteristickej ťahovej odolnosti jedného kotevného prvku bez vplyvu okraja a rozstupu pri porušení betónového kužeľa
$S_{cr,sp}$	= rozstup na zaistenie prenosu charakteristickej ťahovej odolnosti jedného kotevného prvku bez vplyvu okraja a rozstupu pri roztrhnutí
S_{min}	= minimálny dovolený rozstup
S_1	= rozstup kotiev v skupine kotiev v smere 1
S_2	= rozstup kotiev v skupine kotiev v smere 2
T	= krútiaci moment
T_{inst}	= maximálny doporučený montážny krútiaci moment stanovený výrobcom
t_{fix}	= hrúbka upínaného prvku
t_h	= hrúbka hlavy kotevnej skrutky
t_{wh}	= hrúbka podložky (zodpovedajúca h v EN 7089 a EN 7093)
V	= sila v strihu
W_{el}	= odporový moment závitovej časti kotevnej skrutky
γ_M	= doporučený parciálny bezpečnostný súčiniteľ vlastnosti materiálu podľa CEN/TS 1992-4 [1] príslušného spôsobu porušenia
δ_{N^∞}	= dlhodobý posun v ťahu
δ_{V^∞}	= dlhodobý posun v strihu
δ (δ_N, δ_V)	= posunutie (pohyb) spojovacieho prvku na povrchu betónu vzhľadom na povrch betónu mimo oblasti porušenia v smere zaťaženia (ťah, strih), posun zahŕňa deformácie ocele a betónu
$\Psi_{ucr,N}$	= koeficient vyjadrujúci, či je betón popraskaný alebo nepopraskaný

1.3.3 Indexy

cr	= popraskaný betón
$calc$	= vypočítaná hodnota
fi	= požiar
p	= vytrhnutie
s	= oceľ
$test$	= výsledok skúšky
u	= medzný – situácia, keď nastane porušenie
ucr	= nepopraskaný betón
5%	= 5% fraktíl skúšobnej série
95%	= 95% fraktíl skúšobnej série
20	= týkajúce sa triedy pevnosti betónu C20/25

2 PODSTATNÉ VLASTNOSTI A PRÍSLUŠNÉ METÓDY A KRITÉRIÁ POSÚDENIA

2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

Tabuľka 2.1 zobrazuje, ako sa parametre výrobku posudzujú vo vzťahu k podstatným vlastnostiam.

Tabuľka 2.1 – Podstatné vlastnosti výrobku a metódy a kritériá pre posudzovanie parametrov výrobku a ich vzťah ku podstatným vlastnostiam výrobku

Č.	Podstatná vlastnosť	Metóda posúdenia	Spôsob vyjadrenia parametra výrobku
Základná požiadavka na stavby 1: Mechanická odolnosť a stabilita			
Charakteristické hodnoty pre namáhanie v ťahu pri statickom a kvázi-statickom zaťažení			
1	Únosnosť pri porušení ocele	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]
2	Únosnosť pri vytrhnutí	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN]
3	Únosnosť pri vytrhnutí kužeľa z betónu	2.2.3	k_{cr}, k_{ucr} [-], $h_{ef}, c_{cr,N}, s_{cr,N}$ [mm]
4	Vzdialenosť od okraja na zabránenie roztrhnutia	2.2.4	$c_{cr,sp}, s_{cr,sp}$ [mm]
5	Minimálna vzdialenosť od okraja, rozstup a hrúbka prvku z betónu	2.2.5	$c_{min}, s_{min}, h_{min}$ [mm]
6	Maximálny krútiaci moment	2.2.6	T_{inst} [Nm]
7	Posun	2.2.7	$\delta_{N0}, \delta_{N\infty}$ [mm]
Charakteristické hodnoty pre namáhanie v strihu pri statickom a kvázi-statickom zaťažení			
8	Únosnosť pri porušení ocele	2.2.8	$V_{Rk,s}$ [kN] k_2 [-] $M^0_{Rk,s}$ [Nm]
9	Únosnosť pri porušení okraja betónu bez doplnkovej výstuže	2.2.9	l_f, d_{nom} [mm]
10	Únosnosť na vypáčenie	2.2.10	k_3 [-]
11	Posun	2.2.11	$\delta_{V0}, \delta_{NV\infty}$ [mm]
12	Kombinovaný ťah a strih	2.2.12	k_7 [-]
Základná požiadavka na stavby 2: Bezpečnosť pri požiari			
13	Reakcia na oheň	2.2.13	Trieda
14	Požiarne odolnosť	2.2.14	$N_{Rk,s,fi}, N_{Rk,p,fi}, V_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]

2.2 Metódy a kritériá posúdenia parametrov výrobku súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku

2.2.1 Únosnosť pri porušení ocele (ťahové zaťaženie pri statických a kvázi-statických zaťaženiach)

Charakteristická únosnosť $N_{Rk,s}$ sa stanoví pre priemer závitú nasledovne a potvrdí sa pomocou série skúšok podľa Tabuľky A.1, riadok 1.

$$N_{Rk,s,calc} = A_s f_{uk} \quad [N] \quad (1)$$

kde:

$A_{s(s)}$ = namáhaná plocha závitú
 f_{uk} = charakteristická medza pevnosti ocele

Určí sa 5% -fraktíl zaťaženia pri porušení. Táto hodnota sa má normalizovať, aby sa zohľadnila nadmerná pevnosť skúšaných vzoriek podľa rovnice (B.2).

Ak je normalizovaný 5% -fraktíl zaťaženia pri porušení v sérii väčší ako $N_{Rk,s}$ potom:

$$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,calc} \quad [N]$$

inak

$$N_{Rk,s} = N_{u,5\%} \quad [N]$$

kde:

$N_{u,5\%}$ = normalizovaný 5% -fraktíl zaťaženia pri porušení v sérii

2.2.2 Únosnosť pri vytrhnutí

Charakteristická únosnosť $N_{Rk,p}$ pri vytrhnutí je:

$$N_{Rk,p} = 6 A_h f_{ck,cube} \psi_{ucr,N} \quad [N] \quad (2)$$

kde:

$\psi_{ucr,N}$ = 1,0 pre kotvy v popraskanom betóne
= 1,4 pre kotvy v nepopraskanom betóne
 $f_{ck,cube}$ = charakteristická pevnosť v tlaku meraná na kockách s dĺžkou strany 150 mm [N/mm²]
 A_h = nosná časť hlavy kotevnej skrutki [mm²]
= $\frac{\pi}{4} (d_h^2 - d^2)$

d_h = priemer hlavy [mm]
 d = priemer výstužnej tyče kotevnej skrutki [mm]

2.2.3 Únosnosť pri vytrhnutí kužeľa z betónu

Skúšobná séria podľa do tabuľky A.1, riadok 2 slúži na kontrolu výpočtu podľa [1] pre veľké kotvy. Stanovenie maximálneho zaťaženia sa musí vykonať so samostatnou kotvou bez ovplyvnenia rozstupmi a vzdialenosťou od okrajov.

Určí sa stredná hodnota zaťaženia pri porušení. Táto hodnota sa normalizuje, aby sa zohľadnila nadmerná pevnosť skúšaných vzoriek podľa rovnice (B.1).

Ak je normalizovaná stredná hodnota poruchového zaťaženia väčšia ako:

$$N_{Rm,c}^0 = 15,9 \sqrt{f_{cc,150,test}} h_{ef,test}^{1.5} \quad [N] \quad (3)$$

kde:

$$\begin{aligned} h_{ef,test} &= \text{účinná hĺbka kotvení pri skúškach} && [mm] \\ f_{c,150,test} &= \text{nameraná pevnosť v tlaku skúšobných vzoriek z betónu} && [N/mm^2] \end{aligned}$$

výpočet podľa [1] sa môže použiť s $k_{cr} = 8,5$ a $k_{ucr} = 11,9$,

inak sa faktor k_{ucr} môže vypočítať podľa vzorca:

$$k_{ucr} = N_{u,5\%} / \sqrt{f_{c,150,test}} / h_{ef,test}^{1.5} \quad [-] \quad (4)$$

kde:

$$\begin{aligned} N_{u,5\%} &= \text{5\%-fraktíl zaťaženia pri porušení meraný v skúšobnej sérii} \\ k_{cr} &= k_{ucr} / 1,4 && [-] \end{aligned} \quad (5)$$

Charakteristický rozstup a vzdialenosť od okraja pre únosnosť pri ťahovom zaťažení sú:

$$s_{cr,N} = 3 h_{ef} \quad [mm] \quad (6)$$

$$c_{cr,N} = 0,5 s_{cr,N} \quad [mm] \quad (7)$$

2.2.4 Vzdialenosť od okraja na zabránenie roztrhnutia pri ťahovom zaťažení

Počas zaťažovania kotvy môže dôjsť k roztrhnutiu prvku z betónu. Aby sa zabránilo tomuto porušeniu, mal by výrobca poskytnúť minimálne hodnoty parametrov montáže (hrúbka prvku, vzdialenosť od okraja a rozstup) alebo minimálnu výstuž. Skúšky podľa Tabuľka A.1, riadok 3 sú voliteľné.

Skúšky nie sú potrebné, ak je použitá minimálna výstuž, aby sa zabránilo roztrhnutiu prvku z betónu. Požadovaný prierez minimálnej výstuže sa určí takto:

$$\min A_s = 0,5 \frac{\sum N_{Ed}}{f_{yk} / \gamma_{Ms,re}} \text{ podľa vzorca (18) z [1]} \quad [mm^2] \quad (8)$$

Voliteľné ťahové skúšky sa vykonávajú neobmedzene na prvkoch z betónu s minimálnou hrúbkou h_{min} a so vzdialenosťami od hrán $c_1 = c_2 = c$ s $c =$ odhadovaná $c_{cr,sp}$.

Charakteristická vzdialenosť od okraja $c_{cr,sp}$ sa hodnotí z výsledkov ťahových skúšok na samostatných kotvách v rohu. Stredné zaťaženie pri porušení pri skúškach s kotvami v rohu musí byť štatisticky rovnaké ako pri kotvách bez vplyvu okrajov a rozstupov pre rovnakú pevnosť betónu. Ak táto podmienka nie je splnená, vzdialenosť od okraja sa príslušne zvýši.

Charakteristická odolnosť proti rozštípeniu $N_{Rk,sp}^0$ sa stanoví pomocou nasledujúcej rovnice. Je to nižší výsledok buď charakteristickej odolnosti proti porušeniu vytrhnutím ($N_{Rk,p}$ podľa časti 2.2.2, alebo pri porušení betónu $N_{Rk,c}$ podľa [1]).

$$N_{Rk,sp}^0 = \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad [N] \quad (9)$$

2.2.5 Minimálna vzdialenosť od okraja, rozstup a hrúbka prvku z betónu, aby sa zabránilo roztrhnutiu pri montážnom krútiacom momente

Pri montáži upínaného prvku môže dôjsť k roztrhnutiu prvku z betónu, keď je kotva umiestnená podľa Obr. 2 a). Aby sa zabránilo tomuto porušeniu, mal by výrobca poskytnúť minimálne hodnoty parametrov montáže (hrúbka prvku, vzdialenosť od okraja a rozstup) alebo minimálnu výstuž. Skúšky podľa Tabuľky A.1, riadok 4 sú voliteľné.

$$\min A_s = 0,5 \frac{\sum N_{Ed}}{f_{yk} / \gamma_{Ms,rc}} \text{ podľa vzorca (18) z [1]} \quad [mm^2] \quad (10)$$

Voliteľné skúšky sa vykonávajú s dvojicou kotiev s rozstupom $s = s_{min}$ a vzdialenosťou od okraja $c = c_{min}$ na prvku z betónu s minimálnou hrúbkou h_{min} . Kotvy sa striedavo ťahujú v krokoch $0,2 T_{inst}$. Skúška sa zastaví, keď nie je možné ďalej zvýšiť krútiaci moment alebo ak sú na povrchu betónu pozorované vlasové trhliny. Podrobnosti o skúške sú uvedené v dokumente TR 048 [13].

Zvolené geometrické parametre c_{min} , s_{min} a h_{min} sa overujú skúškami podľa Tabuľky A.1 riadku 4. Tieto hodnoty sú správne, ak do dosiahnutia normalizovaného 5% fraktilu krútiaceho momentu $1,7 T_{inst}$ nevzniknú žiadne trhliny a predpínacia sila je nižšia ako porušenie ocele $N_{Rk,s}$ podľa časti 2.2.1 a porušenie betónu pre popraskaný betón s nízkou pevnosťou $N_{Rk,c}$ podľa [1].

$$T_{5\%} \geq 1,7 \cdot T_{inst} (f_{c,150,test} / f_{ck,cube})^{0,5} \quad [Nm] \quad (11)$$

2.2.6 Maximálny krútiaci moment

Overenie T_{inst} týkajúce sa prenosu krútiaceho momentu na vyvodený ťah kotevnej skrutky. Pri montáži kotvy môže dôjsť k porušeniu ocele alebo porušeniu betónového kužela prvku, keď je kotva umiestnená podľa Obr. 2 a) alebo môže dôjsť k natiahnutiu ocele pri montáži upínaného prvku, keď je kotva umiestnená podľa Obr. 2 b). Maximálne hodnoty krútiaceho momentu pre montáž podľa Obr. 2 a) a podľa Obr. 2 b) sú nevyhnutné na zabránenie tohto natiahnutia, resp. porušenia. Skúšky podľa Tabuľky A.1, riadok 5 sú voliteľné.

Skúšky sa môžu vynechať, ak sa predpínacia ťahová sila počíta s koeficientom trenia $k = 0,1$:

$$N_{v95\%} = 1,3 T_{inst} / 0,1 / d_3 \quad [N] \quad (12)$$

kde:

$$\begin{aligned} T_{inst} &= \text{montážny krútiaci moment} && [Nm] \\ d_3 &= \text{priemer závit} && [mm] \end{aligned}$$

Pri voliteľných skúškach sa krútiaci moment aplikuje na zabetónovanú kotevnú skrutku kalibrovaným momentovým kľúčom až do porušenia kotevnej skrutky. Napínacia sila v kotevnej skrutke sa meria ako funkcia použitého krútiaceho momentu.

Po skúške by sa malo dať odskrutkovať spojenie medzi maticou a skrutkou.

95% fraktíl predpätej ťahovej sily N_v generovanej pri skúškach krútiaceho momentu pri krútiacom momente $T = 1,3 T_{inst}$ musí byť menší ako menovitá medza klzu kotevnej skrutky, respektíve minimálne zaťaženie pri porušení betónu.

Menovitá medza klzu kotvy je ťahové zaťaženie, ktoré dosahuje minimálne medzu klzu všetkých oceľových častí kotvy.

Pri výpočte maximálneho krútiaceho momentu T_{inst} sa musia brať do úvahy dve rôzne možnosti montáže, ako je znázornené na Obr. 2:

(a) Všeobecne

V prípade všeobecného použitia je potrebné určiť maximálny montážny moment T_{inst} s prihliadnutím na rozhodujúci spôsob porušenia medzi oceľou alebo betónom. Charakteristické únosnosti v ťahu sa hodnotia s minimálnou vzdialenosťou od okraja, rozstupom a výškou prvku, ako sú definované v časti 2.2.5.

$$N_{v95\%}/\min \{A_s f_{yk}\} \leq$$

$$1,0 \quad a$$

$$N_{v95\%}/\min \{N_{Rk,p}; N_{Rk,c}; N_{Rk,sp}; N_{Rk,cb}\} \leq 1,0$$

(b) Spojenie oceľ na oceľ

V prípade spojenia ocele na oceľ sa T_{inst} počíta z medze klzu skrutky, pretože ťahová sila (predpätie) sa aplikuje iba na kotevnú skrutku.

$$N_{v95\%}/\min \{A_s f_{yk}\} \leq 1,0$$

Ak je vyvedená predpínacia ťahová sila vyššia ako vyššie uvedená medza klzu resp. charakteristické únosnosti, T_{inst} by sa mal zodpovedajúcim spôsobom znížiť.

2.2.7 Posun od ťahového zaťaženia

Charakteristické posuny pre krátkodobé a kvázi-trvalé zaťaženie sú špecifikované pre zaťaženie v ťahu N podľa tejto rovnice:

$$N = N_{Rk}/(\gamma_F \gamma_M) \quad [N] \quad (13)$$

kde:

$$N_{Rk} = \text{charakteristická únosnosť}$$

$$\gamma_F = 1,4$$

$$\gamma_M = \text{doporučený parciálny bezpečnostný súčiniteľ vlastností materiálu podľa [1]}$$

Posuny pri krátkodobom ťahovom zaťažení (δ_{NO}) sa hodnotia zo skúšok so samostatnými kotvami v betóne. Odvodená hodnota zodpovedá strednej hodnote.

Posuny δ_{NO} pri krátkodobom ťahovom zaťažení možno tiež vypočítať podľa [7], ak je výrobok v súlade s predpokladmi [7].

Možno predpokladať, že dlhodobé posuny zaťaženia $\delta_{N\infty}$ sa rovnajú 2,0-násobku hodnoty δ_{NO} .

Posuny (v mm) by sa mali zaokrúhliť na prvé miesto za desatinnou čiarkou na nulu alebo päť.

2.2.8 Únosnosť do porušenia ocele pri zaťažení v strihu

Voliteľná skúšobná séria podľa Tabuľky A.1, riadok 6 slúži na určenie súčiniteľa α_s . Stanovenie maximálneho zaťaženia sa musí vykonať pomocou samostatných kotiev bez ovplyvnenia rozstupom a vzdialenosťami od okrajov.

Určí sa 5% fraktíl zaťaženia pri porušení. Táto hodnota sa normalizuje, aby sa zohľadnila nadmerná pevnosť skúšaných vzoriek podľa rovnice (B.2).

$$\alpha_s = V_{u,5\%}/A_{s,test}/f_{uk,test} \leq 0.6 \quad [-] \quad (14)$$

kde: $V_{u,5\%}$ = normalizovaný 5%-fraktíl zaťaženia pri porušení
meraný v skúšobnej sérii [N]
 $A_{s,test}$ = namáhaná prierezová plocha závitú pri skúške [mm²]
 $f_{uk,test}$ = charakteristická pevnosť v ťahu výstužnej tyče pri skúške [N/mm²]

Inak, na overenie porušenia ocele pri zaťažení v strihu podľa CEN/TS 1992-4-2 [1], tabuľka 2, riadok 1 a 2 a príslušných častí 6.3.3.1 a 6.3.3.2 sa používajú tieto základné hodnoty:

(a) Bez ramena páky

Charakteristická únosnosť $V_{RK,s}$ by sa mala určiť pre prierezovú plochu:

$$V_{RK,s} = \alpha_s A_s f_{uk}$$

kde: $\alpha_s = 0.5$
 A_s = namáhaná prierezová plocha závitú
 f_{uk} = charakteristická pevnosť v ťahu výstužnej tyče

Koeficient k_2 pre kotvy v skupine je:

$$k_2 = 1.0 \quad \text{pre kotvy vyrobené z ocele s normálnou tvárnosťou a } A_5 > 8\%$$

$$k_2 = 0.8 \quad \text{pre kotvy vyrobené z ocele so skôr nízkou tvárnosťou a } A_5 \leq 8\%$$

(b) S ramenom páky

Charakteristická únosnosť $M^0_{RK,s}$ by sa mala určiť pre prierezovú plochu výstužnej tyče s odkazom na [1]:

$$M^0_{RK,s} = 1.2 W_{el} f_{uk} \quad [Nm] \quad (16)$$

kde: W_{el} = prierezový modul závitovej časti kotvy
= $(d_3/2)\pi/4$
 f_{uk} = charakteristická pevnosť v ťahu výstužnej tyče

2.2.9 Únosnosť pri porušení okraja betónu bez doplnkovej výstuže

Pre výpočet únosnosti pri porušení okraja betónu bez doplnkovej výstuže podľa CEN/TS 1992-4-2 [1], oddiel 6.3.5.2, vzorec (34) - (36) sa hodnoty rozmerov používajú nasledovne:

$$\begin{aligned} l_f &= \text{účinná dĺžka kotevnej skrutky} \\ &= h_{ef} [\text{mm}] \text{ v prípade rovnomerného priemeru kotvy} \\ &\leq 8d_{nom} \\ \\ d_{nom} &= \text{priemer } d_3 \text{ závitú kotevnej} \\ &\leq \text{skrutky } 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

2.2.10 Únosnosť na vypáčenje

Pre výpočet únosnosti na vypáčenje podľa CEN/TS 1992-4-2 [1], časť 6.3.4, vzorec (32), koeficient k_3 sa používa nasledovne:

$$\begin{aligned} k_3 &= 1.0 && \text{pre kotvy } h_{ef} < 60 \text{ mm} \\ k_3 &= 2.0 && \text{pre kotvy } h_{ef} \geq 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

2.2.11 Posun pri zaťažení v strihu

Charakteristické posuny pre krátkodobé a kvázi trvalé pôsobenie sú špecifikované pre šmykové zaťaženie V podľa tejto rovnice:

$$V = V_{Rk} / (\gamma_F \gamma_M) \quad [\text{N}] \quad (17)$$

kde:

$$\begin{aligned} V_{Rk} &= \text{charakteristická únosnosť} \\ \gamma_F &= 1,4 \\ \gamma_M &= \text{doporučený parciálny bezpečnostný súčiniteľ vlastnosti materiálu podľa [1]} \end{aligned}$$

Posuny pri krátkodobom zaťažení v strihu (δ_{VO}) sa hodnotia zo skúšok so samostatnými kotvami v betóne. Odvodená hodnota zodpovedá strednej hodnote.

Možno predpokladať, že dlhodobé posuny zaťaženia $\delta_{V\infty}$ sa rovnajú 1,5-násobku hodnoty δ_{VO} .

Pri zaťažení v strihu sa môžu posuny zväčšiť z dôvodu medzery medzi upínaným prvkom a kotvou. Preto sa v ETA musí zreteľne uviesť, či sa táto medzera zohľadňuje v posúdení.

Posuny (v mm) by sa mali zaokrúhliť na prvé miesto za desatinnou čiarkou na nulu alebo päť.

2.2.12 Kombinovaný ťah a strih

Pre overenie kombinovaného ťahového a šmykového zaťaženia podľa CEN/TS 1992-4-2 [1], časť 6.4.1.3, vzorec (49) koeficient k_7 sa používa nasledovne:

$$k_7 = 2/3 \quad [-]$$

2.2.13 Reakcia na oheň

Výrobok sa považuje za vyhovujúcu požiadavkám na triedu A1 vlastnosti reakcie na oheň v súlade s ustanoveniami rozhodnutia 1996/603/ES (v znení zmien a doplnení) na základe jeho uvedenia v uvedenom rozhodnutí.

Preto výrobok zodpovedá triede reakcie na oheň A1.

2.2.14 Požiarna odolnosť

Požiarna odolnosť pri porušení ocele v dôsledku ťahového zaťaženia sa stanoví podľa EAD 330232-00-0601 [5], časť 2.2.13.

Požiarna odolnosť pri porušení vytrhnutím v dôsledku ťahového zaťaženia sa stanoví podľa EAD 330232-00-0601 [5], časť 2.2.14.

Požiarna odolnosť pri porušení ocele v dôsledku strihového zaťaženia sa stanoví podľa EAD 330232-00-0601 [5], časť 2.2.15.

3 Posúdenie a overenie nemennosti parametrov

3.1 Použitý systém posúdenia a overenia nemennosti parametrov

Pre výrobky uvedené v tomto EAD sa uplatňuje európsky právny predpis: Rozhodnutie 96/582/EK.

Systém: 1

3.2 Úlohy výrobcu

Základné body činností, ktoré má vykonať výrobca výrobku v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, sa uvádzajú v tabuľke 3.1.

Tabuľka 3.1 – Kontrolný plán výrobcu; základné body

P.č.	Predmet kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Riadenie výroby (FPC) vrátane odberu vzoriek vo výrobe podľa predpísaného skúšobného plánu					
1	Vstupný materiál: mechanické vlastnosti	Časť 3.2.2	1)	každá	Každá dodávka
2	Rozmery (priemer výstužnej tyče, priemer hlavy, priemer závitú, celková dĺžka, dĺžka závitú, atď.) ⁴⁾	Meranie posuvným meradlom a/alebo mierkou alebo opticky	1)	3 vzorky pre každú veľkosť ²⁾	Na 10000 kotiev alebo raz za výrobný týždeň ³⁾
3	Charakteristická medza klzu	EN ISO 6892-1: 2016 [2]	$f_{yk} \geq 500$ [N/mm ²]		
4	Kovová časť/vlastnosti materiálu, napr. pevnosť v ťahu alebo tvrdosť, medza pružnosti, predĺženie pri pretrhnutí Kovová časť/povrchová úprava		$(f_u/f_y)_k \geq 1,08$ (1,15) [-]		
5	Hotový výrobok		$\epsilon_{uk} \geq 5,0$ (7,5) [%]		

- 1) podľa technickej dokumentácie výrobcu resp. kontrolného plánu
- 2) každý typ materiálu
- 3) podľa toho, ktoré kritérium je prísnejšie
- 4) Rozmerové vlastnosti podľa Tabuľky 3.1 musia byť stanovené meraním. Prípustné tolerancie sa zohľadnia tak, ako sú stanovené výrobcom.

3.2.2 Vstupný materiál

Vstupný materiál musí byť pred prijatím podrobený kontrole a skúškam vykonanými výrobcom. Súčasťou kontroly vstupného materiálu je kontrola inšpekčných dokumentov predložených pri dodávkach vstupných materiálov (porovnanie s nominálnymi hodnotami).

Nasledujúci certifikát resp. protokol o skúške by mal byť dohodnutý s výrobcom a zaznamenaný v tabuľke 3.1:

Výstužné tyče: Materiál a vlastnosti materiálu sa musia preukázať inšpekčným certifikátom 3.1 podľa EN 10204.

Komponenty: Materiál a vlastnosti materiálu musia byť preukázané osobitným protokolom o skúške 2.2 podľa EN 10204.

3.3 Úlohy notifikovanej osoby

Základné body činností, ktoré má vykonať notifikovaná osoba v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov pre výrobok sa uvádzajú v tabuľke 3.2.

Tabuľka 3.2 – Kontrolný plán notifikovanej osoby; základné body

P.č.	Predmet/druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Počiatočná inšpekcia miesta výroby a systému riadenia výroby					
1	Overiť, či je riadenie výroby s personálom a vybavením vhodné na zabezpečenie nepretržitej a riadnej výroby kotiev	-	Uvedené v kontrolnom pláne	-	1
Priebežný dohľad, posúdenie a hodnotenie systému riadenia výroby					
2	Overiť, či je zachovaný systém riadenia výroby a špecifikovaný výrobný proces, s prihliadnutím na kontrolný plán	-	Uvedené v kontrolnom pláne	-	Raz ročne

4 Súvisiace dokumenty

Pokiaľ nie je v zozname noriem uvedený dátum vydania, norma je v aktuálnej verzii v čase vydania európskeho technického posúdenia.

- | | | |
|-----|-------------------------------------|--|
| [1] | CEN/TS 1992-4:2009 | Návrh spojovacích prvkov na použitie v betóne, časť 1: Všeobecne; Časť 2: Spojovacie prvky s hlavou; |
| [2] | EN ISO 6892-1:2016 | Kovové materiály. Skúšanie ťahom. Časť 1: Metóda skúšania pri izbovej teplote; |
| [3] | Technical Report 048
2016-08 | Podrobnosti o skúškach po namontovaní spojovacích prvkov do betónu |
| [4] | EN 206-1:2000 | Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda |
| [5] | EAD 330232-00-0601 | Mechanické spojovacie prvky na použitie v betóne |
| [6] | Handbook of Statistical
Tables 3 | Owen, D.: Handbook of Statistical Tables 3, Addison/Wesley Publishing Company Inc., 1962 |
| [7] | Dizertačná práca | Furche, J.: "Zum Trag- und Verschiebungsverhalten von Kopfbolzen bei zentrischem Zug", Universität Stuttgart |

Príloha A Detaily skúšok a posúdenia výsledkov skúšok

A.1 Všeobecne

Pri skúškach, ktoré sa majú vykonať, sa predpokladá, že kotevná skrutka z rebierkovej výstužnej ocele je zaliata do betónu a používa sa na všeobecné použitie a na aplikácie so spojením ocele na ocel'. Počet skúšok možno udržať veľmi nízky, pretože pre skrutky s hladkým driekom a razenými kotvami sú k dispozícii dostatočné skúsenosti so skúškami. Z týchto skúšok bola odvodená aj metóda navrhovania kovových kotiev. Potrebné skúšky skrutiek s rebierkovou kotvou slúžia na kontrolu vypočítaných posúdení, ktoré boli odvodené zo skúšok skrutiek s hladkou hlavou. Cieľom je zistiť, či správanie kotevných skrutiek s rebierkovou výstužnou oceľou spadá do rozsahu súčasných skúseností získaných zo skrutiek s hladkou hlavou.

A.2 Betón

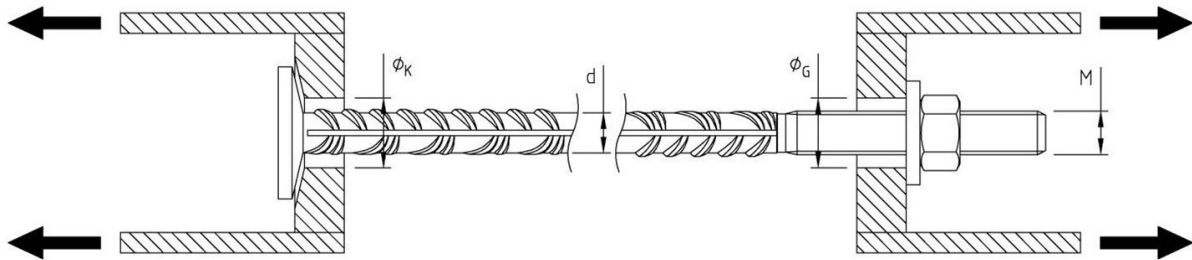
Skúšky sa musia vykonať v betóne najmenej triedy pevnosti C20/25 podľa EN 206-1: 2000 [4]. Maximálna veľkosť kameniva je 16 mm. Konkrétne vzorky musia byť vyrobené v súlade s [4]. Pevnosť betónu sa stanoví podľa TR 048 [3]. Skúšky sa vykonávajú na vzorkách za laboratórnych podmienok.

A.3 Montáž

Výrobok sa upevní do debnenia tak, aby sa počas kladenia výstuže a liatia a zhutňovania betónu nepohol. Pri liatí betónu sa musí dbať na to, aby bol betón pod hlavou skrutky dobre zhutnený.

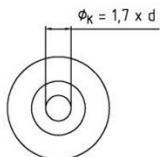
A.4 Skúšky ocele

Skúšky ocele sa musia vykonať s hotovým výrobkom pozostávajúcim z kotevnej skrutky s jednou podložkou a jednou maticou. Kotevná skrutka vytvorí na jednom konci pri podložke s maticou a na druhom konci pri hlave kotvy (Obr. A.1). Na oboch stranách musí byť vytvorené ložisko pomocou dosky s otvorom. Obidve dosky majú zodpovedať Obr. A.2 a A.3



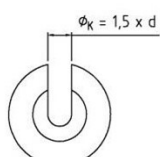
Obr. A.1: Pohľad na rez skúšobným zariadením pre skúšky ťahom s nosnými doskami na oboch koncoch

Verzia A Uzavretý otvor v doske

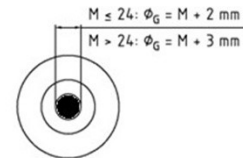


Obr. A.2: Pohľad zhora na dosku pre hlavu kotevnej skrutky s dvoma možnými verziami (kotevná skrutka nie je zobrazená)

Verzia B Otvorený otvor v doske



Obr. A.3 Pohľad zhora na dosku pre závit kotevnej skrutky (so znázornením kotevnej skrutky)



A.5 Skúšky

P.č.	Skúška	h_{ef} [mm]	Pevnosť betónu	Počet skúšok	Priemer kotevnej skrutky [mm]		
					Ø 12-16 malý	Ø 20-25 stredný	Ø > 25 max
1	osový ťah samostatná kotva skúška samotnej ocele (závit a hlava)	-	-	5 každá	X	X	X
2	osový ťah, neobmedzený samostatná kotva bez vplyvu rozstupu a vzdialenosti od okraja	≥ 160	C20/25	≥ 5	-	-	X
3	osový ťah, neobmedzený samostatná kotva v rohu ¹⁾	≥ 160	C20/25	≥ 4	-	X	-
4	skúška na krútiaci moment do porušenia betónu dvojica kotiev na okraji ²⁾ $c_{min}, s_{min}, h_{min}$	-	C20/25	≥ 5	X	X	X
5	skúška na krútiaci moment do porušenia ocele samostatná kotva ³⁾	-	C20/25	5 každá	X	X	X
6	skúška na strih samostatná kotva bez vplyvu rozstupu a vzdialenosti od okraja ⁴⁾	≥ 160	C50/60	5 každá	X	X	X

- 1) voliteľné pre stanovenie c_{crsp}, s_{crsp} a h_{min} ,
inak výstuž na odolnosť proti silám na roztrhnutie podľa CEN/TS 1992-4-2: 2009, časť 6.2.6.2, je
umiestnená blízko kotvy
- 2) voliteľné iba pre zamýšľané použitie podľa Obr. 2 a) na stanovenie c_{min}, s_{min} a h_{min} ,
inak výstuž odolnosť proti silám na roztrhnutie podľa CEN/TS 1992-4-2: 2009, časť 6.2.6.2, je
umiestnená blízko kotvy
- 3) voliteľné pre stanovenie predpínacej ťahovej sily N_v , inak súčiniteľ trenia $k = 0,1$
- 4) voliteľné pre stanovenie $V_{Rk,s}$, inak výpočet podľa časti 2.2.8

Pre jednotlivé skúšky sa určia maximálne zaťaženia podľa zaznamenaného spôsobu porušenia.
Zaznamenajú sa krivky zaťaženie/posun.

Príloha B Všeobecné metódy posúdenia

B.1 Prevod zaťaženia pri porušení na menovitú pevnosť

Prepočet zaťaženia pri porušení sa musí vykonať podľa rovnice B.1 až B.2 v závislosti od spôsobu porušenia.

$$\text{Porušenie betónu} \quad F_{u,c} = F_{u,test} \cdot \left(\frac{f_c}{f_{c,test}} \right)^{0,5} \quad \text{s} \quad \frac{f_c}{f_{c,test}} \leq 1,0 \quad (\text{B.1})$$

$$\text{Porušenie ocele} \quad F_{u,s} = F_{u,test} \frac{f_u}{f_{u,test}} \quad (\text{B.2})$$

B.2 Stanovenie 5% fraktilu

5%-fraktíl medzných zaťažení nameraných v skúšobnej sérii sa vypočíta podľa štatistických postupov pre hladinu spoľahlivosti 90%. Ak nedôjde k presnému overeniu, predpokladá sa normálne rozdelenie a neznáma smerodajná odchýlka súboru.

$$F_{u,5\%} = F_{u,m}(1 - k_s \text{ cv}_F) \quad (\text{B.9})$$

$$F_{u,95\%} = F_{u,m}(1 + k_s \text{ cv}_F) \quad (\text{B.10})$$

t.j.: n = 5 skúšok: $k_s = 3,40$
 n = 10 skúšok: $k_s = 2,57$

Poznámka 1: Hladina spoľahlivosti 90% je definovaná pre charakteristickú únosnosť kotiev v prEN 1992-4, a preto je použitá na posúdenie v tomto EAD.