



Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 330084-00-0601



Názov

Oceľová doska so zabetónovanými kotvami

Názov anglického
originálu

Steel-plate with cast-in anchors

Dátum vydania
anglického originálu

Január 2016

Dátum vydania
slovenského prekladu

November 2017

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

18 strán

Autorské práva

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

Referenčný názov a jazyk 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 zamýšľaných použitíach stavebného výrobku 7
1.2.1	Zamýšľané použitie 7
1.2.2	Životnosť/trvanlivosť 8
1.3	Špecifické termíny použité v tomto EAD 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 . 10
2.2.1	Všeobecne 11
2.2.2	Porušenie ocele kotiev pri ťahovom zaťažení 11
2.2.3	Porušenie vytiahnutím z betónu s trhlinami pri ťahovom zaťažení 12
2.2.4	Porušenie betónového kužela 12
2.2.5	Porušenie štiepením pri zaťažení 13
2.2.6	Porušenie ocele závrtných skrutiek s hlavou bez drážky pri šmykovom zaťažení 13
2.2.7	Porušenie vylomením 13
2.2.8	Porušenie okraja betónu 13
2.2.9	Oblúčkové priváranie (priváranie odtiahnutým oblúkom, proces 783) závrtných skrutiek s hlavou 13
2.2.10	Zváranie MAG (proces 135, 136 a 138) kotevných skrutiek s hladkým driekom a kotevných skrutiek z výstužnej ocele 13
2.2.11	Charakteristické posuny 14
2.2.12	Trvanlivosť 14
2.2.13	Reakcia na oheň 15
3	Posúdenie a overenie nemennosti parametrov 16
3.1	Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov 16
3.2	Úlohy výrobcu 16
3.3	Úlohy notifikovanej osoby 17
4	Súvisiace dokumenty 18

1 Predmet EAD

1.1 Opis stavebného výrobku

Stavebný výrobok sa skladá z jednej alebo viacerých kotiev (skupín) privarených na oceľovú dosku. V závislosti od postupu zvárania sa kotvy privárajú na oceľovú dosku buď vo výrobni, alebo na stavbe (pozri "Zváraný spoj"). Oceľová doska s privarenými kotvami sa vsadí zároveň s povrchom betónu.

Detaily stavebného prvku sú znázornené na obrázku 1.1.

1) Jednodielna kotva

s malou doskou s malou hrúbkou

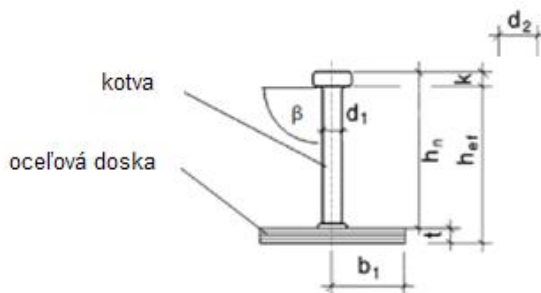
$$h_{ef} = h_n - k + t$$

V každom smere sa musí splniť:

$$b_1 \leq 0,5 h_n$$

a

$$t < 0,2 h_n$$



2) Dvojdielna kotva

s malou doskou s malou hrúbkou

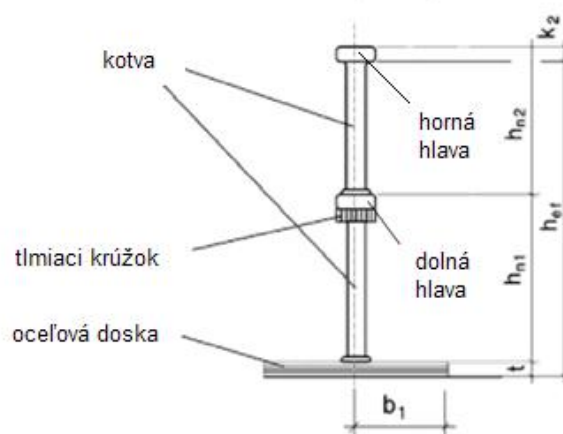
$$h_{ef} = h_{n1} + h_{n2} - k_2 + t$$

V každom smere sa musí splniť:

$$b_1 \leq 0,5 (h_{n1} + h_{n2})$$

a

$$t < 0,2 (h_{n1} + h_{n2})$$



1) Jednodielna kotva

s veľkou doskou s veľkou hrúbkou

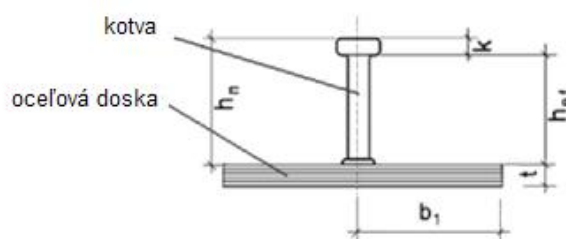
$$h_{ef} = h_n - kt$$

V každom smere sa musí splniť:

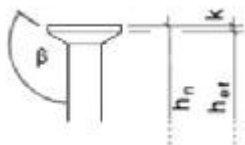
$$b_1 > 0,5 h_n,$$

alebo

$$t \geq 0,2 h_n$$



alternatívny tvar hlavy:



- d_1 je priemer drieku
- d_2 priemer hlavy
- h_{ef} účinná hĺbka kotvenia
- h_n menovitá dĺžka kotvy (po privarení)
- k hrúbka hlavy
- t hrúbka ocelevej dosky
- b sklon hlavy s $90^\circ \leq b \leq 120^\circ$
- b_1 vzdialenosť medzi kotvou a okrajom ocelevej dosky

Obrázok 1.1 – Detaily stavebného prvku

Kotvy

Kotvy sú z ocele alebo z nehrdzavejúcej ocele. Na jednom konci je hlava kotvy, druhý koniec je pripravený na privarenie. Priemer drieku je maximálne 25 mm. Pomer medzi priemerom hlavy a priemerom drieku je najmenej 1,6.

Môžu sa použiť tieto kotvy:

- a) závrtné skrutky s hlavou z ocele alebo z nehrdzavejúcej ocele s hlavou privárané oblúkovým zvaráním s rozmermi a značkou "SD" podľa tabuliek 2 a 10 EN ISO 13918: 2008 [2]. Môžu sa použiť aj dve závrtné skrutky s hlavou privarené jedna na druhú oblúkovým zvaráním (pozri obrázok 1.1). Na tento účel sa musí pod hlavu prvej skrutky vložiť tlmiaci krúžok. Tento krúžok musí byť zaistený vo svojej polohe a musí trvale umožňovať stlačenie ≥ 5 mm. Tlmiaci krúžok môže byť napríklad z technickej plsti alebo z penovej gumy. Vonkajší priemer tlmiaceho krúžku musí byť väčší ako priemer hlavy a vnútorný priemer musí byť menší ako priemer drieku. Tlmiaci krúžok je určený na to, aby zabránil dotyku dolnej hlavy s betónom a prenosu zaťaženia cez dolnú hlavu.
- b) kotevné skrutky s hladkým driekom a s hlavou podľa obrázka 1.1 „alternatívny tvar hlavy" z ocele podľa EN 10025 [3] alebo vhodnej nehrdzavejúcej ocele podľa EN 10088-1 + 3 [4].
- c) kotevné skrutky z rebrovanej výstužnej ocele B500B podľa prílohy C EN 1992-1-1 [5] s hlavou podľa obrázka 1.1 "alternatívny tvar hlavy".

Materiály kotiev sa uvádzajú v tabuľke 1.1.

Hĺbka kotvenia musí byť ≥ 50 mm.

Oceľová doska

Oceľová doska musí byť z ocele podľa EN 10025 [3] alebo vhodnej nehrdzavejúcej ocele podľa EN 10088-1 + 3 [4].

Materiály oceľovej dosky sa uvádzajú v tabuľke 1.1.

V konštrukciách ovplyvnených ťahovými silami v smere hrúbky oceľovej dosky sa musí prijať opatrenie na zaistenie toho, aby bol prenos sily v smere hrúbky primeraný z hľadiska rizika vrstveného trhania v oceľovej doske.

Zváraný spoj

Závrtné skrutky s hlavou privárané oblúkovým zvaráním podľa [2] sa musia privariť na oceľovú dosku odtiahnutým oblúkovým zvaráním s keramickými krúžkami alebo v ochrannom plyne (proces 783 uvedený v EN ISO 4063 [10]) podľa EN ISO 14555 [6]. Závrtné skrutky s hlavou sa môžu privárať oblúkovým zvaráním vo výrobní alebo na stavbe.

Kotevné skrutky s hladkým driekom alebo z rebrovanej výstužnej ocele sa musia privariť na oceľovú dosku oblúkovým zvaráním v aktívnom plyne (zváranie MAG s taviacou sa elektródou – proces 135 a zváranie MAG s plnenou elektródou – proces 136 a zváranie MAG s elektródou plnenou kovom – proces 138) podľa EN ISO 4063: 2010 [10]. Kotevné skrutky sa musia privariť na tupo na oceľovú dosku kúťovými zvarmi. Alternatívne sa môže kotevná skrutka vsunúť do otvoru v oceľovej doske a privariť kúťovými zvarmi.

Na zváranie výstužnej ocele sa použije EN ISO 17660: 2006 + AC [9].

Kotevné skrutky sa smú zvärať metódou MAG len vo výrobní.

Tabuľka 1.1 – Označenie materiálov

Časť	Označenie	Materiály	Mechanické vlastnosti
1	Závrtaná skrutka s hlavou podľa EN ISO 13918: 2008, geometria podľa typu: SD	Oceľ S235J2+C450 podľa EN 10025 s C ≤ 0,18 % a Al ≥ 0,02 %	$f_{uk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 350 \text{ N/mm}^2$
		Nehrdzavejúca oceľ 1.4301, 1.4303, 1.4306, 1.4307 alebo 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436, 1.4439 podľa EN 10088-1	$f_{uk} \geq 500\text{-}780 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 350 \text{ N/mm}^2$
	Kotevné skrutky s hladkým driekom a s hlavou	Oceľ S235J2; S355J2 podľa EN 10025	$f_{uk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 350 \text{ N/mm}^2$
		Nehrdzavejúca oceľ 1.4301, 1.4303, 1.4306, 1.4307 alebo 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436, 1.4439 podľa EN 10088-1	$f_{uk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 350 \text{ N/mm}^2$
Kotevné skrutky z rebrovanej výstužnej ocele s hlavou	Výstužná oceľ B500B podľa prílohy C EN 1992-1-1	$f_{uk} \geq 550 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$	
2	Oceľová doska	Oceľ S235JR; S235JO, S235J2; S355JR; S355JO, S355J2, S355K2 podľa EN 10025-2	podľa EN 10025-2
		Nehrdzavejúca oceľ 1.4301, 1.4303, 1.4306, 1.4307 alebo 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436 alebo 1.4439 podľa EN 10088-1	podľa EN 10088-1

Rôzne verzie oceľovej dosky s privarenými kotvami vzhľadom na materiál, pevnosť alebo rozmery sú označené tak, že príslušná charakteristika výrobku je priradená k príslušnému typu kotvy.

Výrobok nie je predmetom harmonizovanej európskej normy (hEN).

Výrobca je zodpovedný za prijatie primeraných opatrení týkajúcich sa balenia, prepravy, údržby, výmeny a opráv výrobku a informovanie svojich zákazníkov o tých opatreniach, ktoré považuje za nevyhnutné.

Predpokladá sa, že výrobok sa zabuduje podľa pokynov výrobcu, alebo (ak také pokyny nie sú) v súlade s obvyklou praxou stavebných odborníkov.

Príslušné podmienky výrobcu vplývajúce na parametre výrobku podľa tohto európskeho hodnotiaceho dokumentu sa musia vziať do úvahy pri stanovení parametrov a podrobne sa uvedú v ETA.

1.2 Informácie o zamýšľanom použití stavebného výrobku

1.2.1 Zamýšľané použitie

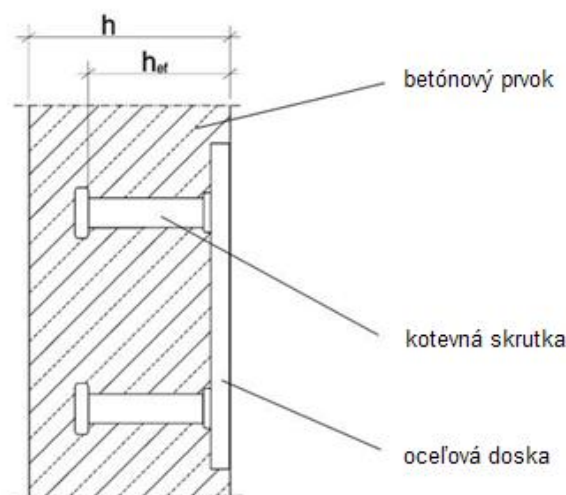
Oceľová doska s privarenými kotvami sa musí ukotviť v obyčajnom vystuženom betóne s minimálnou triedou pevnosti C 20/25 podľa EN 206-1 [12]^{*)}. Môžu sa použiť v betóne s trhlinami alebo bez trhlín, na ktorý pôsobí statické a takmer statické zaťaženie.

Na stavebný výrobok môže pôsobiť ťahové zaťaženie, šmykové zaťaženie alebo kombinácia ťahového a šmykového zaťaženia. Minimálna hrúbka betónového prvku na ukotvenie oceľovej dosky s privarenými kotvami je výsledkom súčtu hĺbky ukotvenia kotvy, výšky hlavy kotvy a požadovaného krytia betónom.

Oceľová doska s privarenými kotvami sa vsadí zarovno s povrchom betónu. Na dosku sa môžu privariť ďalšie oceľové prvky. Pri priváraní oceľových prvkov na oceľovú dosku sa musí zväžiť vyskytujúce sa tepelné namáhanie. Podmienky zabudovania sú znázornené na obrázku 1.2.

V závislosti od použitých materiálov sa oceľová doska s privarenými kotvami môže použiť v konštrukciách podliehajúcich nasledujúcim kategóriám (podrobnosti pozri v 2.2.11.2):

- suché vnútorné podmienky,
- vystavenie vonkajším poveternostným podmienkam alebo trvalo vlhkým vnútorným podmienkam.



h_{ef} účinná hĺbka kotvenia
 h hrúbka betónového prvku

Obrázok 1.2 – Príklad zabudovaného výrobku

Oceľová doska s privarenými kotvami sa ukotví v betóne mechanickým spriahnutím medzi kotvou a betónovým prvkom.

Oceľová doska s privarenými kotvami je určená na kotvenia, ktoré sú navrhnuté podľa metódy navrhovania uvedenej v častiach 1 a 2 CEN/TS 1992-4: 2009 Návrh upevňovacích prvkov do betónu [14].

Predpokladá sa, že zabudovanie výrobku sa vykoná v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu výrobku.

V tomto EAD sa uvažuje s primeraným stupňom nedokonalosti týkajúcej sa zabudovania, a preto vo všeobecnosti nebudú potrebné metódy kontroly na mieste po zabudovaní. Predpokladá sa však, že sa zabráni hrubým chybám na mieste použitím pokynov a správneho výškolenia montérov a dohľadu na mieste.

^{*)} NÁRODNÁ POZNÁMKA. – EN 206-1 v súčasnosti neplatná, nahradená EN 206: 2013+A1: 2016.

1.2.2 Životnosť/trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo odvolávajúce sa na tento EAD boli napísané na základe požiadavky výrobcu zohľadniť životnosť kotviaceho prvku na zamýšľané použitie 50 rokov po zabudovaní (za predpokladu, že kotviaci prvok sa správne zabuduje (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 pri bežných podmienkach používania omnoho dlhšia bez toho, aby nastala výrazná degradácia ovplyvňujúca základné požiadavky na stavbu¹.

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 termíny použité v tomto EAD

Špecifické termíny použité v tomto EAD sa uvádzajú v ETAG 001 [1].

¹ Skutočná životnosť výrobku začleneného do konkrétneho diela/stavby závisí od miestnych environmentálnych podmienok, ako aj od konkrétnych podmienok návrhu, realizácie, používania a údržby týchto diel/stavieb. Preto nemožno vylúčiť, že v určitých prípadoch môže byť skutočná životnosť výrobku tiež kratšia, ako sa uvádza vyššie.

2 Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia

2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

V tabuľke 2.1 sa uvádza, ako sa posudzujú parametre mechanických kotviacich prvkov súvisiace s podstatnými vlastnosťami.

Tabuľka 2.1 – Podstatné vlastnosti výrobku a metódy a kritériá posúdenia parametrov výrobku súvisiacich s podstatnými vlastnosťami

Č.	Podstatná vlastnosť	Metóda posúdenia	Spôsob vyjadrenia parametra výrobku (úroveň, trieda, opis)
Základná požiadavka na stavby 1: Mechanická odolnosť a stabilita			
1	Charakteristická únosnosť pri statickom a takmer statickom zaťažení	2.2.2, 2.2.9, 2.2.10	Opis ($N_{RK,s}$ (kN))
		2.2.3	Opis ($N_{RK,p}$ (kN))
		2.2.4	Opis (h_{ef} , $S_{cr,N}$, $C_{cr,N}$ (mm), k_{cr} , k_{ucr} (-))
		2.2.6	Opis ($V_{RK,s}$ (kN))
		2.2.7	Opis (k_s (-))
		2.2.8	Opis ($V_{RK,c}$ (kN))
2	Posuny	2.2.11	Opis (d_{N0} , $d_{N\infty}$, d_{V0} , $d_{V\infty}$ (mm))
3	Trvanlivosť	2.2.12	Opis (oceľ) alebo
			Opis (nehrdzavejúca oceľ)
Základná požiadavka na stavby 2: Bezpečnosť pri požiari			
17	Reakcia na oheň	2.2.13	Trieda (A1)

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

Kotvenie sa musí charakterizovať podľa tabuľky 2.2.

Tabuľka 2.2 – Materiál a rozmery výrobku

Č.	Vlastnosť výrobku	Metóda posúdenia
1	Rozmery podľa obrázka 1.1	Meranie alebo opticky
2	Ťahové zaťaženie (N_p) alebo pevnosť v ťahu (f_{uk})	Podobne ako v EN ISO 6892
3	Pevnosť v sklze (f_{yk} alebo $N_{p0,2}$)	Podobne ako v EN ISO 6892
4	Predĺženie pri pretrhnutí A_s	Podobne ako v EN ISO 6892

Podstatné vlastnosti platia len vtedy, ak sa v ETA a pri plánovaní odrážajú a na pracovisku plnia tieto podmienky:

- (1) Pri plánovaní sa musia dodržať tieto montážne hodnoty:
 - minimálna hrúbka prvku,
 - minimálna vzdialenosť kotiev od okraja,
 - minimálny rozstup kotiev,
 - minimálna účinná hĺbka kotvenia.
- (2) Oceľová doska s privarenými kotvami sa má zabudovať tak, aby zabezpečila najmenej minimálnu hĺbku kotvenia. Vzdialenosť od okraja a rozstup kotiev sa musia dodržať v určených hodnotách.
- (3) Kotvenie sa použije len tak, ako ho dodáva výrobca bez výmeny súčastí.**)
- (4) Oceľové dosky s privarenými kotvami sa pripevnia na debnenie tak, aby sa oceľové dosky s privarenými kotvami počas ukladania výstuže a liatia a zhutňovania betónu nemohli pohybovať.
- (5) Betón pod hlavami kotiev sa správne zhutní.
- (6) Priváranie pripevneného prvku k oceľovej doske s privarenými kotvami smú vykonávať len spoločnosti, ktoré spĺňajú príslušné kvalitatívne požiadavky na zváranie podľa EN ISO 3834 [15] alebo s rovnocennou kvalifikáciou na zváranie, napr. EN 1090-2 pre používaný spôsob zvárania.

Požadované skúšky sa uvádzajú v tabuľke 2.3.

***) NÁRODNÁ POZNÁMKA. – V anglickom origináli sa uvádza nesprávne číslovanie s vynechaním čísel 3) a 4).

Tabuľka 2.3 – Požadované skúšky

Č.	Skúška	h_{ef} (mm)	Pevnosť betónu	Minimálny počet skúšok	Priemer kotvy (mm)		
					($\leq \varnothing 13$)	(> $\varnothing 13$ < $\varnothing 22$)	(> $\varnothing 22$)
					malý	stredný	veľký
1	Porušenie ocele stredové napätie	-	-	≥ 3	X	X	X
2	Zvárané spoje						
2.1	Oblúčkové zváranie (proces 783) Pre závrtné skrutky s hlavou	Skúšanie podľa tabuľky 1 EN ISO 14555 [6] zváranie odtiahnutým oblúkom na minimálnom a maximálnom priemere					
2.2	Zváranie metódou MAG (135/136/138) Pre kotevné skrutky s hladkým driekom	Ťahová skúška	≥ 3	X	X	X	
		Nárazová skúška na ohyb $\geq 60^\circ$	≥ 3	X	X	X	
2.3	Zváranie metódou MAG (135/136/138) Pre kotevné skrutky z výstužnej ocele	Ťahová skúška	≥ 3	X	X	X	
		Nárazová skúška na ohyb $\geq 60^\circ$	≥ 3	X	X	X	

2.2.1 Všeobecne

Skúšky

Pri jednotlivých skúškach sa musia stanoviť maximálne zaťaženia určením spôsobu porušenia. Musia sa zaznamenať krivky zaťaženie-posun.

Požiadavky na správanie zaťaženie-posun

V príslušnom rozsahu zaťaženia musia mať krivky zaťaženie-posun stále rastúci vývoj. Použijú sa požiadavky uvedené v 6.1.1.1 časti 1 ETAG 001 [1].

2.2.2 Porušenie ocele kotiev pri ťahovom zaťažení

Charakteristické odolnosti sa určujú s odkazom na CEN/TS 1992-4: 2009 [14].

Skúška sa vykoná na kotvách nezaliatych do betónu. Skúška sa musí vykonať na každej kotve s akýmkoľvek typom materiálu.

Pri hodnotení výsledkov skúšok sa musia zohľadniť aktuálne rozmery a aktuálna pevnosť ocele.

Charakteristická odolnosť $N_{Rk,s}$ sa musí stanoviť pre priemer drieku podľa (1) a musí sa potvrdiť skúšobným súborom 1 z tabuľky 2.3.

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

kde

A_s je namáhaný prierez^{***}) kotvy (mm^2);

f_{uk} charakteristická pevnosť kotvy v ťahu (N/mm^2).

***) NÁRODNÁ POZNÁMKA. – V anglickom origináli sa uvádza priemer (diameter). Vzhľadom na jednotku je tento výraz nesprávny.

2.2.3 Porušenie vyťahnutím z betónu s trhlinami pri ťahovom zaťažení

Charakteristická odolnosť $N_{Rk,p}$ proti vyťahnutiu je:

$$N_{Rk,p} = r_{uk} \times A_k \text{ (N)} \quad (2)$$

kde

r_{uk} je charakteristické tlakové napätie betónu pod hlavou skrutky

$$r_{uk} = 6,0 \times f_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}; \quad (3)$$

f_{ck} charakteristická pevnosť betónu v tlaku (N/mm²);

A_k rovné postavenie kotvy (mm²)

$$A_k = \frac{P}{4} (d_2^2 - d_1^2); \quad (4)$$

d_2 priemer hlavy (mm);

d_1 priemer drieku kotvy (mm).

2.2.4 Porušenie betónového kužela

Na overenie porušenia betónového kužela sa použije časť 2 CEN/TS 1992-4 [16] s týmito hodnotami:

Účinná hĺbka kotvenia:

(Pozri obrázok 1.1)

a) Jednoduchá kotva s malou oceľovou doskou s malou hrúbkou

V každom smere sa musí splniť: $b_1 \leq 0,5 h_n$ a $t < 0,2 h_n$

$$h_{ef} = h_n - k + t \text{ (mm)} \quad (5)$$

b) Dvojdielna kotva s malou oceľovou doskou s malou hrúbkou

V každom smere sa musí splniť: $b_1 \leq 0,5 (h_{n1} + h_{n2})$ a $t < 0,2 (h_{n1} + h_{n2})$

$$h_{ef} = h_{n1} + h_{n2} - k_2 + t \text{ (mm)} \quad (6)$$

c) Jednoduchá kotva s veľkou oceľovou doskou a/alebo s veľkou hrúbkou alebo s malou doskou s veľkou hrúbkou

V každom smere sa musí splniť: $b_1 > 0,5 h_n$ a $t \geq 0,2 h_n$

$$h_{ef} = h_n - k \text{ (mm)} \quad (7)$$

Faktor zohľadňujúci vplyv mechanizmov prenosu zaťaženia:

$$k_{cr} = 8,5$$

$$k_{ucr} = 11,9$$

Charakteristický rozstup:

$$s_{cr,N} = 3 h_{ef}$$

Charakteristická vzdialenosť od okraja:

$$c_{cr,N} = 1,5 h_{ef}$$

2.2.5 Porušenie štiepením pri zaťažení

Všeobecne sa predpokladá, že betón má trhliny a že vyskytujúce sa štiepiace sily sú odolné prostredníctvom výstuže s odkazom na 6.2.6.2 b) CEN/TS 1992-4-2.

2.2.6 Porušenie ocele závrtných skrutiek s hlavou bez drážky pri šmykovom zaťažení

Charakteristická odolnosť $V_{Rk,s}$ sa musí stanoviť pre prierez drieku kotvy s odkazom na časť 2 CEN/TS 1992-4-2.

$$V_{Rk,s} = a \times A_s \times f_{uk} \quad (N) \quad (8)$$

kde

a = 0,6 (V [17] sa odporúča pre kotvu s privarenou oceľovou doskou použiť hodnotu $a = 0,6$.);

A_s je namáhaný prierez kotvy (mm^2);

f_{uk} charakteristická pevnosť kotvy v ťahu (N/mm^2).

2.2.7 Porušenie vylomením

k_s = 1,0 (-) pre kotvy s $h_{ef} \leq 60$ mm;

k_s = 2,0 (-) pre kotvy s $h_{ef} \geq 60$ mm.

2.2.8 Porušenie okraja betónu

Charakteristická odolnosť $V_{Rk,c}$ pripevnenia kotiev na okraji prvku pri šmykovom zaťažení sa stanoví podľa časti 2 CEN/TS 1992-4: 2009 [14].

2.2.9 Oblúkové priváranie (priváranie odtiahnutým oblúkom, proces 783) závrtných skrutiek s hlavou

Skúšanie podľa tabuľky 1 EN ISO 14555 [6] priváranie odtiahnutým oblúkom na minimálnom a maximálnom priemere skrutky.

Posúdenie priváraných závrtných skrutiek s hlavou podľa [2] sa musí vykonať podľa tabuľky 1 EN ISO 14555 [6] na minimálnom a maximálnom priemere.

Rovnaké ustanovenie sa vzťahuje na kvalifikáciu postupu zvarovania.

2.2.10 Zváranie MAG (proces 135, 136 a 138) kotevných skrutiek s hladkým driekom a kotevných skrutiek z výstužnej ocele

Overenie spojov zvarovaných tavením pri použití kotevných skrutiek s hladkým driekom sa vykoná ťahovými skúškami a nárazovými skúškami na ohyb pri 60° s 3 vzorkami z každého priemeru kotevnej skrutky.

Na kvalifikáciu postupu zvarovania sa použije EN ISO 15614-1****) [7].

****) NÁRODNÁ POZNÁMKA. – EN ISO 15614-1+A1+A2 v súčasnosti neplatná, nahradená EN ISO 15614-1: 2017.

Overenie zváraných spojov pri použití kotevných skrutiek z rebrovanej výstužnej ocele sa vykoná podľa EN ISO 17660 + AC [9]. Musia sa skúšať tri vzorky každej veľkosti kotevnej skrutky ťahovými skúškami a tri vzorky každej veľkosti kotevnej skrutky nárazovými skúškami na ohyb pri 60°.

Zvárané švy podľa úrovne kvality C podľa EN ISO 5817: 2014 [8].

Zváranie kotevnej skrutky z výstužnej ocele je podľa EN ISO 17660: 2006 + AC [9].

2.2.11 Charakteristické posuny

Charakteristické posuny pri krátkodobom (d_{N0} , d_{V0}) a takmer trvalom zaťažení ($d_{N\infty}$, $d_{V\infty}$) sú určené pre ťahové zaťaženie N a šmykové zaťaženie V podľa tejto rovnice:

$$N = N_{Rk} / (g^F \cdot g^M) \quad (9)$$

kde

N_{Rk} je charakteristická odolnosť;

g^F čiastočný bezpečnostný faktor pre účinky = 1,4;

g^M čiastočný bezpečnostný faktor pre materiál podľa CEN/TS 1992-4: 2009 [14].

$$V = V_{Rk} / (g^F \cdot g^M) \quad (10)$$

kde

V_{Rk} je charakteristická odolnosť;

g^F čiastočný bezpečnostný faktor pre účinky = 1,4;

g^M čiastočný bezpečnostný faktor pre materiál podľa CEN/TS 1992-4: 2009 [14].

Posuny d_{N0} a d_{V0} pri krátkodobom zaťažení sa môžu vyhodnotiť zo skúšok jednoduchých kotiev v betóne. Posuny d_{N0} pri krátkodobom zaťažení sa môžu tiež vypočítať podľa [19], ak je výrobok podľa predpokladov [19]. Posuny d_{V0} pri krátkodobom zaťažení závrtných skrutiek s hlavou sa môžu použiť aj podľa tabuľky 2.4. Hodnoty, ktoré sú odvodené zo skúšok, majú zodpovedať strednej hodnote týchto skúšobných súborov. Posuny (v mm) sa majú zaokrúhliť na nulu alebo päť na prvom mieste za desatinnou čiarkou.

Tabuľka 2.4 – Posuny d_{V0} pri krátkodobom zaťažení závrtných skrutiek s hlavou podľa aktuálnych skúseností

Priemer drieku závrtnej skrutky s hlavou (mm)	10	13	16	19	22	25
Posuny do 1,5 mm pri týchto šmykových zaťaženiach	15	20	30	45	60	75

Posuny $d_{N\infty}$ pri dlhodobom ťahovom zaťažení sa považujú za približne rovné 2,0-násobku hodnoty d_{N0} . Posuny $d_{V\infty}$ pri dlhodobom šmykovom zaťažení sa považujú za približne rovné 1,5-násobku hodnoty d_{V0} . Pri šmykovom zaťažení sa posuny môžu zvýšiť v dôsledku medzery medzi pripieňovaným prvkom a kotevným kanálom. Vplyv tejto medzery sa zohľadňuje pri návrhu.

2.2.12 Trvanlivosť

Ak sa splnia podmienky uvedené v 2.2.10.2, nevyžadujú sa žiadne špeciálne skúšky.

Podporné dôkazy, že nevznikne korózia, sa nevyžadujú, ak sa oceľové časti ocelej dosky s kotvami chráni proti korózii, ako sa uvádza nižšie:

- (1) oceľová doska s kotvami určenými na použitie v konštrukciách podliehajúcich suchým vnútorným podmienkam.

Nie je potrebná žiadna osobitná ochrana proti korózii ocelových častí; za dostatočné sa považujú povlaky určené na zabránenie korózii počas skladovania pred použitím a na zabezpečenie správneho pôsobenia (zinkový povlak s minimálnou hrúbkou 5 mikrónov).

- (2) kotviaci prvok na použitie v konštrukciách podliehajúcich vonkajším poveternostným podmienkam (vrátane priemyselného a morského prostredia) alebo vystavených trvale vlhkým vnútorným podmienkam, ak neexistujú žiadne osobitné agresívne podmienky, ako sú trvalé, striedavé ponorenie do morskej vody alebo oblasť špliechania morskej vody, chloridové prostredie krytých bazénov alebo prostredie s extrémnym chemickým znečistením (napr. v odsírovacích zariadeniach alebo cestných tuneloch, kde sa používajú rozmrazovacie materiály).

Na kovové dosky vyrábané z nehrdzavejúcej ocele sa môže použiť materiál 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436 alebo 1.4439 podľa EN 10088-4 a 5 [4] a kotvy vyrábané z 1.4301, 1.4303, 1.4306 alebo 1.4307 podľa EN 10088-4 a 5 [4]. Inak sa kotva musí vyrobiť podľa EN 10088-4 a 5 [4], keďže rozstup medzi kotvami a okrajom oceleovej dosky nesmie byť menší ako 50 mm.

2.2.13 Reakcia na oheň

Oceľová doska s kotvami sa považuje za vyhovujúcu požiadavkám triedy A1 charakteristickej reakcie na oheň v súlade s ustanoveniami rozhodnutia Komisie 1996/603/ES (v znení neskorších zmien) na základe jej zaradenia do tohto rozhodnutia.

3 Posúdenie a overenie nemennosti parametrov

3.1 Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov

Európsky právny predpis na výrobky podľa tohto EAD je: rozhodnutie 1996/582/ES.

Systém je: 1.

3.2 Úlohy výrobcu

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

Tabuľka 3.1 je len príklad; kontrolný plán závisí od individuálneho výrobného procesu a musí sa zaviesť medzi notifikovanou osobou a výrobcom pre každý výrobok.

Tabuľka 3.1 – Kontrolný plán výrobcu; základné body

P.č.	Predmet/druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Riadenie výroby (FPC) (vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaného skúšobného plánu)					
Surovina					
1	Rozmery a materiálové vlastnosti suroviny	Inšpekčný certifikát 3.1 podľa EN 10204: 2004	Kontrolný plán	1 ¹⁾	Každá výrobná dávka
Skúšky po výrobných krokoch					
2	Stanovenie medzného zaťaženia kotiev skúškou stredového ťahu	2.2.2	Kontrolný plán	3 ¹⁾	Každá výrobná dávka alebo 100 000 kotiev, resp. raz za tri týždne výroby
3	Stanovenie geometrie kotvenia	Kaliber	Kontrolný plán	3 ¹⁾	Každá výrobná dávka alebo 100 000 kotiev, resp. raz týždeň výroby

¹⁾ Pre každú veľkosť.

3.3 Úlohy notifikovanej osoby

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

Tabuľka 3.2 – Kontrolný plán notifikovanej osoby; základné body

P.č.	Predmet/druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda (odkaz na 2.2 alebo 3.4)	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Počiatočná inšpekcia miesta výroby a systému riadenia výroby					
1	Uistenie, že systém riadenia výroby s personálom a vybavením je vhodný na zabezpečenie nepretržitej a riadnej výroby kotvenia	-	Uvedené v kontrolnom pláne	-	-
Priebežný dohľad, posúdenie a hodnotenie systému riadenia výroby					
2	Overenie, že systém riadenia výroby a predpísaný automatizovaný výrobný proces zostávajú súčasťou kontrolného plánu a dodržiavajú sa	-	Uvedené v kontrolnom pláne	-	-

4 Súvisiace dokumenty

- [1] ETAG 001 Návod na európske technické osvedčenie pre kovové skrutky do betónu, jún 1997
- [2] EN ISO 13918: 2008 Zváranie. Svorníky a keramické krúžky na priváranie svorníkov
- [3] EN 10025 Výrobky valcované za tepla z konštrukčných ocelí
- [4] EN 10088-1 + 3 Nehrdzavejúce ocele.
Časť 1: Zoznam nehrdzavejúcich ocelí
Časť 3: Technické dodacie podmienky na polotovary, tyče, prúty, drôty, profily a lesklé výrobky z nehrdzavejúcich ocelí na všeobecné účely
- [5] EN 1992-1-1, príloha C Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií.
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
Príloha C: Vlastnosti výstuže vhodnej na použitie s týmto eurokódom
- [6] EN ISO 14555 Zváranie. Oblúkové priváranie svorníkov a trňov z kovových materiálov
- [7] EN ISO 15614-1 + A1 + A2^{†)} Stanovenie a schválenie postupov zvárania kovových materiálov. Skúška postupu zvárania. Časť 1: Oblúkové a plameňové zváranie ocelí a oblúkové zváranie niklu a niklových zliatin
- [8] EN ISO 5817 Zváranie. Zvarové spoje ocelí, niklu, titánu a ich zliatin zhotovené tavným zváraním (okrem lúčového zvárania). Stupne kvality
- [9] EN ISO 17660 + AC Zváranie výstužnej ocele
- [10] EN ISO 4063: 2010 Zváranie a príbuzné procesy. Zoznam spôsobov zvárania a ich číselné označovanie
- [11] EN 1993-1-1 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje opravu AC: 2009)
- [12] EN 206-1^{††)} Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [13] EN 1992-1-1 + AC Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- [14] CEN/TS 1992-4: 2009 Navrhovanie kotviacich prvkov do betónu
- [15] EN ISO 3834 Požiadavky na kvalitu pri tavnom zváraní kovových materiálov
- [16] EN 10204: 2004 Kovové výrobky. Druhy dokumentov kontroly
- [17] Rolf, E., Mallée, R., Silva, J.F.: *Anchorage in Concrete Construction*. Ernst & Sohn, Berlin, 2006 [Kotvenie v betónových konštrukciách]
- [18] EN 1090-2 + A1 Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie
- [19] Furche, J.: *Zum Trag- und Verschiebungsverhalten von Kopfbolzen bei zentrischem Zug*. Doctor's thesis, University of Stuttgart, 1994 [Správanie a posuny skrutiek s hlavou pri namáhaní osovým ťahom. Dizertačná práca]

^{†)} NÁRODNÁ POZNÁMKA. – EN ISO 15614-1+A1+A2 v súčasnosti neplatná, nahradená EN ISO 15614-1: 2017.

^{††)} NÁRODNÁ POZNÁMKA. – EN 206-1 v súčasnosti neplatná, nahradená EN 206: 2013+A1: 2016.