



Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 330965-00-0601



Názov

**Nastreľovací kotviaci prvok na pripevnenie ETICS do
betónu**

Názov anglického
originálu

**Powder-actuated fastener for the fixing of ETICS in
concrete**

Dátum vydania
anglického originálu

Marec 2017

Dátum vydania
slovenského prekladu

November 2019

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](http://www.tsus.sk)



Tento dokument
obsahuje

26 strán vrátane 1 prílohy

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. Použiteľné predpisy o autorských právach sa vzťahujú na dokument, ktorý vypracovala a publikovala EOTA.

Tento európsky hodnotiaci dokument (EAD) sa vypracoval s prihliadnutím na aktuálne technické a vedecké poznatky 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 6
1.2.1	Zamýšľané použitie 6
1.2.2	Životnosť/Trvanlivosť 8
1.3	Špecifické termíny použité v tomto EAD (ak sú potrebné na doplnenie definícií v 2 CPR) 9
2	Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia 10
2.1	Podstatné vlastnosti výrobku 10
2.2	Metódy a kritériá posúdenia parametrov súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku .. 11
2.2.1	Typická únosnosť 11
2.2.2	Posuny 18
2.2.3	Tuhosť taniera 18
2.2.4	Trvanlivosť plastových častí v zásaditých roztokoch 18
2.2.5	Bodová tepelná priepustnosť 19
3	Posúdenie a overenie nemennosti parametrov 20
3.1	Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov 20
3.2	Úlohy výrobcu 20
3.3	Úlohy notifikovanej osoby 22
4	Súvisiace dokumenty 23
Príloha A	– Podrobnosti skúšok 24

1 Predmet EAD

1.1 Opis stavebného výrobku

Vopred zostavený pripevňovací prvok pozostáva z plastovej časti vyrobenej z polyetylénu s vysokou hustotou a nastreľovacieho kotviaceho prvku, ktorý sa nastrelí do betónu kolmo na povrch bez predchádzajúceho vŕtania pomocou nastreľovacieho nástroja podľa EN 15895 [19] s vložkou ako hnacou náplňou.

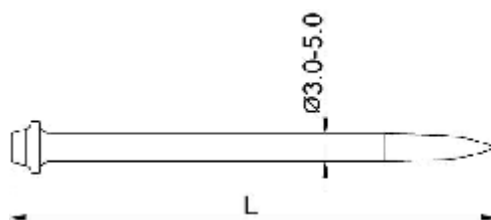
Nastreľovací kotviaci prvok sa vyrába z uhlíkovej ocele so zinkovým povlakom, kalenej uhlíkovej ocele s neelektrolyticky nanášaným povlakom zo zinkových mikrolamiel podľa EN ISO 10683 [20], alebo nehrdzavejúcej ocele podľa EN 10088-3: 2014 [9], ktorá navyše môže byť pozinkovaná. Priemer drieku nastreľovacieho kotviaceho prvku je v rozsahu od 3 mm do 5 mm. Priemerná hĺbka ukotvenia v betóne bez povrchovej úpravy je najmenej 30 mm (bez vyrovnávacej vrstvy a lepidla)¹.

Priemerná hĺbka ukotvenia h_v v betóne s povrchovou úpravou je najmenej 20 mm (bez vyrovnávacej vrstvy a lepidla)².

Plastová časť pozostáva z drieku a taniera na zachytenie tepelnej izolácie. Dĺžka tejto plastovej časti závisí od hrúbky tepelnej izolácie, napr. 60 mm, 70 mm, 80 mm. Priemer taniera je najmenej 60 mm. Plastová časť sa môže navyše kombinovať s väčším tanierom z plastu, ktorý sa môže nasunúť.

Valcový driek plastovej časti slúži na prenos zaťaženia saním vetra a slúži tiež ako vodiace zariadenie pre nastreľovací nástroj. Centrálny otvor slúži na navádzanie nastreľovacieho kotviaceho prvku.

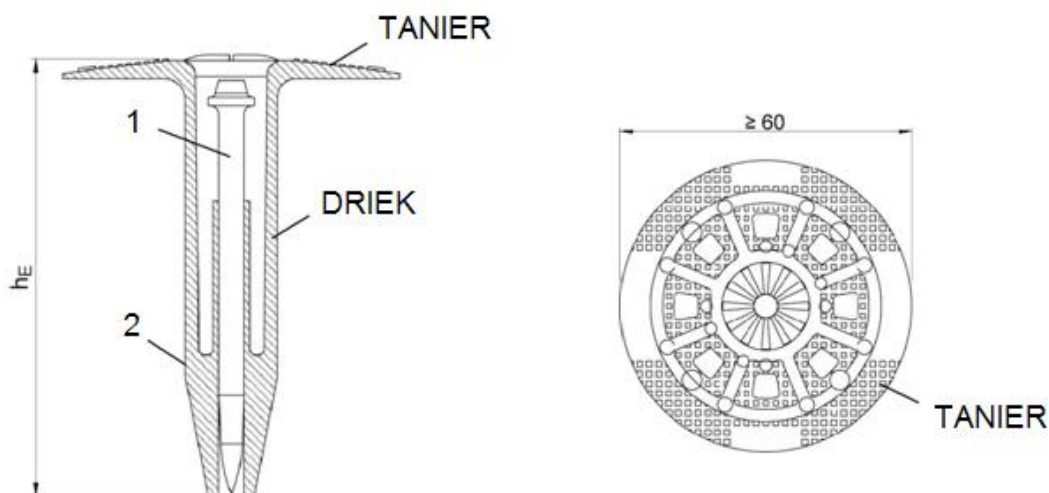
Na obrázkoch 1.1, 1.2 a 1.3 sú príklady výrobku.



Obrázok 1.1 – Príklad nastreľovacieho kotviaceho prvku

¹ Minimálna hĺbka ukotvenia jednotlivých kotviacich prvkov je 25 mm.

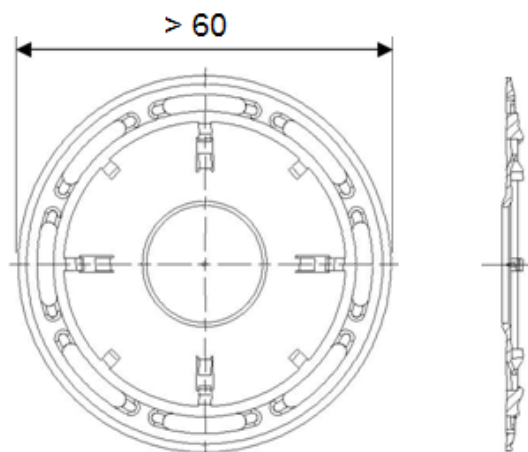
² Minimálna hĺbka ukotvenia jednotlivých kotviacich prvkov je 18 mm.



- 1 Nastreľovací kotviaci prvok
- 2 plastová časť

- označenie:
- výrobca
 - označenie položky

Obrázok 1.2 – Príklad plastovej časti (prierez a pôdorys)



Obrázok 1.3 – Príklad doplnkového väčšieho taniera

Chod nastreľovacieho nástroja musí umožňovať odhalenie chýb po nastrelení. Pri práci sa preto používa len predpísaná vodiaca časť kotviaceho prvku patriaca k nastreľovaciemu nástroju. Geometria plastovej časti a vodiacej časti kotviaceho prvku sú také, že vďaka ich špeciálnemu tvaru bude medzi driekom plastovej časti a vodiacou časťou vyššia upínacia sila ako medzi plastovou časťou a izolačným materiálom. Takže pri vysúvaní nastreľovacieho nástroja sa nastrelený pripevňovací prvok vystaví kontrolnému zaťaženiu.

Výrobok nie je predmetom harmonizovanej európskej normy (hEN).

Výrobca je zodpovedný prijať primerané opatrenia týkajúce sa balenia, prepravy, údržby, výmeny a opráv výrobku a informovať 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 vplyvajúce na funkčnosť výrobku podľa tohto európskeho hodnotiaceho dokumentu sa musia vziať do úvahy pri stanovení funkčnosti a podrobne sa uvedú v ETA.

1.2 Informácie o zamýšľanom použití stavebného výrobku

1.2.1 Zamýšľané použitie

Pripevňovací prvok je určený na viacnásobné použitie len na ukotvenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS) podľa ETAG 004 [2]. Ako tepelnoizolačný materiál v ETICS sa používa expandovaný polystyrén [10] alebo minerálna vlna [11].

Systém je určený na použitie v betóne s povrchovou úpravou alebo bez nej (podmienky použitia sa uvádzajú v tabuľke 1.1) na základe charakteristických vlastností uvedených v ETA alebo, ak je to možné, na základe výsledkov skúšok podľa TR 052 [7] na stavenisku v zodpovednosti inžiniera so skúsenosťami s kotvením zostáv ETICS alebo VETURE.

EAD sa vzťahuje na pripevňovacie prvky s maximálnou typickou únosnosťou N_{Rk} 1,5 kN.

Pre viacnásobné použitie sa predpokladá, že pri nadmernom klze alebo porušení jedného pripevňovacieho prvku sa môže zaťaženie prenášať na susedné pripevňovacie prvky bez toho, aby to zreteľne ovplyvnilo pravdepodobnosť zlyhania tepelnoizolačného kontaktného systému.

Pripevňovací prvok sa používa iba pre kotvenia vystavené statickému alebo kvázi statickému zaťaženiu.

V rámci ETICS sa pripevňovací prvok používa iba na prenos ťahových zaťažení v dôsledku pôsobenia vetra. Pripevňovací prvok sa nepoužíva na prenos vlastnej tiaže vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému alebo iných zaťažení.

V závislosti od podmienok použitia sa na nastreľovací kotviaci prvok používajú tieto materiály:

1. Pripevnenie ETICS s omietkou na použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam:

Nastreľovací kotviaci prvok z uhlíkovej ocele so zinkovým povlakom s minimálnou hrúbkou 5 mikrónov.

2. Pripevnenie ETICS s omietkou na použitie v konštrukciách vystavených vonkajším poveternostným vplyvom:

Nastreľovací kotviaci prvok z kalenej uhlíkovej ocele s neelektrolyticky nanášaným povlakom zo zinkových mikrolamiel podľa EN ISO 10683 [20] s 960 h skúšaním soľným postrekom bez červenej hrdze.

3. Pripevnenie ETICS s omietkou na použitie v konštrukciách vystavených vonkajším poveternostným vplyvom (vrátane priemyselného a prímorského prostredia) alebo vystaveniu v trvalo vlhkých vnútorných podmienkach, ak neexistujú špecifické agresívne podmienky³:

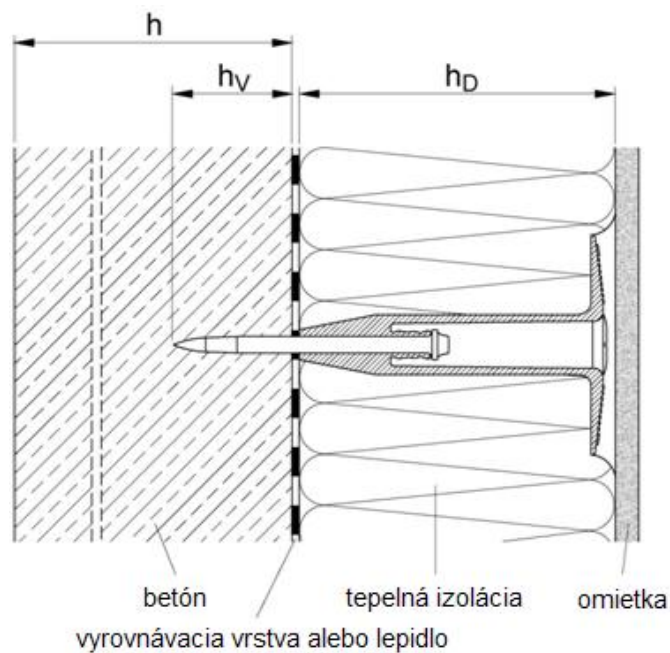
Nastreľovacie kotviacie prvky vyrobené z nehrdzavejúcej ocele 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4362, 1.4062, 1.4162, 1.4662, 1.4439, 1.4462 alebo 1.4539 podľa EN 10088-3 [9].

Trieda pevnosti betónu základného materiálu vyrobeného z obyčajného betónu alebo vystuženého betónu musí zodpovedať najmenej C 12/15 a maximálne C 35/45 podľa EN 206-1: 2000 [8]. Tento EAD sa nevzťahuje na ukotvenie pripevňovacieho prvku do dekoratívneho betónu a do vymývaného betónu (s odkrytým kamenivom).

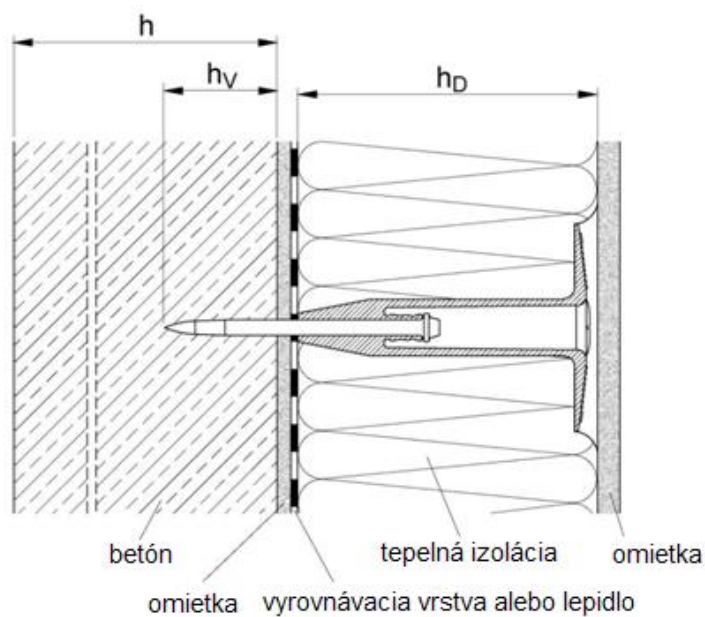
Maximálna hrúbka lepiacej alebo vyrovnávacej vrstvy betónu bez povrchovej úpravy je 20 mm. Maximálna hrúbka lepiacej alebo vyrovnávacej vrstvy betónu s povrchovou úpravou je v tabuľke 1.1.

Na obrázkoch 1.4 a 1.5 je zabudovaný výrobok.

³ Špecifické agresívne podmienky sú napr. trvalé striedajúce sa ponorenie do morskej vody alebo do oblasti špliechania morskej vody, chloridového prostredia krytých bazénov alebo prostredia s extrémnym chemickým znečistením (napr. v odsírovacích zariadeniach alebo cestných tuneloch, kde sa používajú rozmrazovacie materiály).



Obrázok 1.4 – Pripevňovací prvok zabudovaný v betóne bez povrchovej úpravy

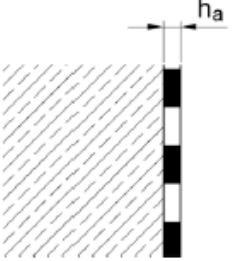
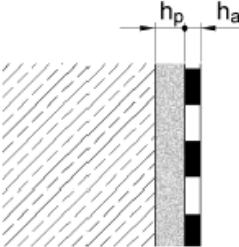


Obrázok 1.5 – Pripevňovací prvok zabudovaný v betóne s povrchovou úpravou

V tabuľke 1.1 sú zhrnuté podmienky použitia.

Natretý betón bez omietky je rovnocenný betónu bez povrchovej úpravy.

Tabuľka 1.1 – Podmienky zamýšľaného použitia

Podmienka použitia	Hrúbka povrchových vrstiev, vyrovnávacej vrstvy a lepidla
<p>Betón bez povrchovej úpravy s vyrovnávacou vrstvou a lepidlom</p>  <p>h_a hrúbka vyrovnávacej vrstvy alebo lepidla</p>	<p>$h_a \leq 20 \text{ mm}$</p>
<p>Betón s povrchovou úpravou a s vyrovnávacou vrstvou alebo lepidlom</p>  <p>h_p hrúbka omietky h_a hrúbka vyrovnávacej vrstvy alebo lepidla</p>	<p>$h_a \leq 15 \text{ mm}$ a $(h_p + h_a) \leq 25 \text{ mm}$</p>

Tento EAD sa vzťahuje na kotviace prvky ¹⁾, ktoré nie sú vystavené UV žiareniu viac ako 6 týždňov a po zabudovaní sú chránené omietkou.

POZNÁMKA PREKLADATEĽA ¹⁾. – V origináli sa uvádza „plastic anchors (plastové kotvy)“.

Na zabudovanie výrobku sa musia použiť potrebné nástroje, ktoré predpokladá výrobca, a musia sa dodržiavať podrobné pokyny výrobcu. Funkčnosť kotviaceho prvku sa posudzuje za predpokladu, že sa splnia oba tieto predpoklady.

Tento EAD sa uplatňuje na použitia, kde minimálna hrúbka betónových prvkov, do ktorých sa zabudovávajú kotviace prvky, je najmenej $h = 100 \text{ mm}$.

Pripevňovací prvok sa môže použiť v teplotnom rozsahu od -20 °C do $+60 \text{ °C}$. Minimálna teplota pri nastreľovaní kotviaceho prvku je $+5 \text{ °C}$.

1.2.2 Životnosť/Trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo odvolávajúce sa na tento EAD boli napísané na základe požiadavky výrobcu zohľadniť životnosť pripevňovacieho prvku na zamýšľané použitie 25 rokov po zabudovaní za predpokladu, že pripevňovací 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 došlo k výraznej degradácii ovplyvňujúcej základné požiadavky na stavbu⁴.

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.

⁴ 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.

1.3 Špecifické termíny použité v tomto EAD (ak sú potrebné na doplnenie definícií v 2 CPR)

Všeobecne

Nastreľovací kotviaci prvok	oceľová časť na dosiahnutie ukotvenia pripevňovacieho prvku do podkladového materiálu (betónu)
Plastová časť	pozostávajúca z drieku a taniera na zachytenie tepelnej izolácie, vyrobená z polyetylénu s vysokou hustotou
Pripevňovaný prvok	pozostávajúci z plastovej časti na dosiahnutie spojenia s izoláciou ETICS a kotviaceho prvku, ktorý sa nastrelí do betónu pomocou nastreľovacieho nástroja s vložkou ako hnacou náplňou
Pripevnený predmet	komponent, ktorý sa má pripevniť do betónového prvku (tu ETICS, resp. tepelnoizolačný komponent ETICS)

Kotviace prvky

Označenia a značky často používané v tomto EAD sa uvádzajú nižšie. Ďalšie konkrétne označenia a značky sa uvádzajú v texte.

h	hrúbka betónového prvku
h_D	hrúbka tepelnoizolačného materiálu
h_p	hrúbka omietky na betóne s povrchovou úpravou
h_a	hrúbka lepidla a vyrovnávacej vrstvy
h_v	stredná hĺbka kotvenia v betóne
L	celková dĺžka nastreľovacieho kotviaceho prvku
c	vzdialenosť od okraja
c_{min}	minimálna povolená vzdialenosť od okraja
s	rozstup pripevňovacích prvkov
s_{min}	minimálny dovolený rozstup

Posúdenie skúšok

F_A	vyťahovacia sila pri skúške v skúške bezpečného zabudovania F1
F_R	trečia sila pri skúške v skúške bezpečného zabudovania F1
N_{Rk}	typická únosnosť pri ťahových silách uvedená v ETA
$N_{5\%}^t$	5 % kvantil medzného zaťaženia (normálne rozdelenie) v skúšobnej sérii
$N_{5\%}^r$	5 % kvantil medzného zaťaženia (normálne rozdelenie), porovnávací skúška
$N_{ln5\%}^t$	5 % kvantil medzného zaťaženia (logaritmické rozdelenie) v skúšobnej sérii
$N_{ln5\%}^r$	5 % kvantil medzného zaťaženia (logaritmické rozdelenie), porovnávací skúška
$N_{Ru,m}^t$	stredné medzné zaťaženie v skúšobnej sérii
$N_{Ru,m}^r$	stredné medzné zaťaženie, porovnávací skúška
a	pomer skúšanej hodnoty k porovnávací hodnote
k_s	štatistický faktor
n	počet skúšok skúšobnej série
$S_{ln(x)}$	štandardná odchýlka vypočítaná logaritmickými skúšobnými hodnotami
n	variačný súčiniteľ
d_0	posun pripevňovacieho prvku (kotviaceho prvku a plastovej časti) pri krátkodobom zaťažení ťahom
g_M	parciálny bezpečnostný faktor materiálu

2 Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia

2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

V tabuľke 2.1 sa uvádza, ako sa posudzujú parametre tohto výrobku 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 1: Mechanická odolnosť a stabilita			
1	Typická únosnosť: - Typická únosnosť pri ťahovej sile - Minimálna vzdialenosť od okraja - Minimálny rozstup	2.2.1	úroveň – N_{Rk} (kN) – c_{min} (mm) – s_{min} (mm)
2	Posun: - Ťahové napätie N s parciálnym faktorom γ_M, γ_F - Posun	2.2.2	úroveň – N (kN) – d_0 (mm)
3	Tuhosť taniera: - Priemer taniera kotviaceho prvku ¹⁾ - Únosnosť taniera kotviaceho prvku ¹⁾ pri zaťažení - Tuhosť taniera	2.2.3 TR 026 [6]	úroveň – Priemer taniera kotviaceho prvku ¹⁾ (mm) – Únosnosť taniera kotviaceho prvku ¹⁾ pri zaťažení (kN) – c (kN/mm)
4	Trvanlivosť pastových častí	2.2.4	opis
Základná požiadavka na stavby 6: Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla			
5	Prechod tepla: - Bodový stratový súčiniteľ kotviaceho prvku ¹⁾ - Hrúbka izolačnej vrstvy ETICS	2.2.5 TR 025 [5]	úroveň – c (W/K) – h_D (mm)

POZNÁMKA PREKLADATEĽA ¹⁾. – V origináli sa uvádza „anchor (kotva)“.

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

2.2.1 Typická únosnosť

Skúšobný program posúdenia pozostáva:

- zo skúšok prevádzkového stavu na posúdenie základných hodnôt typickej únosnosti
- z funkčných skúšok na posúdenie typickej únosnosti vzhľadom na zmeny teploty, zaťaženia a zabudovania pre príslušný rozsah zamýšľaného použitia.

Požadované skúšky sa uvádzajú v 2.2.1.1 (funkčné skúšky) a 2.2.1.2 (skúšky prevádzkového stavu). Metodiky skúšok sa uvádzajú v prílohe A. Posúdenie (vyhodnotenie) výsledkov skúšok a stanovenie typickej únosnosti sa uvádzajú v 2.2.1.3.

2.2.1.1 Funkčné skúšky

Skúšky sa musia vykonať ako skúšky jedného kotviaceho prvku v betónových prvkoch bez akéhokoľvek vplyvu okraja a rozstupov pri ťahovom zaťažení. Vo všetkých funkčných skúškach – okrem F8 – sa môžu posuny merať externe (napr. snímačmi posunu) alebo interne (napr. meraním zdvihu piesta).

Skúšobné podmienky, počet požadovaných skúšok a kritériá použité na výsledky sa majú prevziať v súlade s tabuľkou 2.2.

Tabuľka 2.2 – Funkčné skúšky

Č	Účel skúšky		Pevnosť betónu	Minimálny počet skúšok	Teplota (°C)	Požadované kritérium a (1)	Porovnávací skúška
F1	Bezpečnosť zabudovania – plastová časť	a) trecia sila F_R medzi plastovou časťou a izolačným materiálom	-	5	21 ±3	-	-
		b) vyťahovacia sila F_A medzi vodiacou časťou kotviaceho prvku a plastovou časťou	-	5 každá	0 20 40	-	-
F2	Odolnosť proti zaťaženiu v karbonizovanom betóne		C 12/15 ≤ C 35/45	20	21 ±3	0,75	A1
F3	Odolnosť proti zaťaženiu v betóne s vyrovnávacou vrstvou (2)		C 12/15 ≤ C 35/45	20	21 ±3	0,75	A1
F4	Odolnosť proti zaťaženiu v betóne s povrchovou úpravou	a) bez povrchovej úpravy	C 20/25	20	21 ±3	-	-
		b) s povrchovou úpravou (3)		20	21 ±3	1,0	F4a
F5	Funkčnosť pri opakovaných zaťaženiach	a) po nastrelení	C12/15	10	21 ±3	-	-
		b) po zaťažovacích cykloch		10	21 ±3	1,0	F5a
F6	Odolnosť proti zaťaženiu po uvoľnení	a) po nastrelení	C 20/25	20	21 ±3	-	-
		b) po 1 mesiaci		20	21 ±3	1,0	F6a
		c) po 3 mesiacoch		20	21 ±3	1,0	F6a
F7	Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: driek		-	5	60	1,0	A3

Č	Účel skúšky	Pevnosť betónu	Minimálny počet skúšok	Teplota (°C)	Požadované kritérium a (1)	Porovnávacia skúška
F8	Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: tanier	-	5	-20	1,0	A4
			5	60	1,0	
F9	Vplyv pigmentácie na plastovú časť	-	5	21 ±3	0,95	A3, A4

(1) Hodnota a podľa 2.2.1.3

(2) Povrchová úprava s vyrovnávacou vrstvou $h_a = 20$ mm, pozri tabuľku 1.1

(3) Povrchová úprava s $h_p = 15$ mm a $(h_p + h_a) = 25$ mm, pozri tabuľku 1.1

Skúšobný postup F1: Bezpečnosť zabudovania – plastová časť

V dôsledku kladného blokovacieho alebo trecieho kontaktu medzi vodiacou časťou kotviaceho prvku a pripevňovacím prvkom sa musí pri vyťahovaní vodiacej časti kotviaceho prvku z plastovej časti vyvinúť kontrolné zaťaženie.

Musí sa stanoviť sa trecia sila medzi plastovou časťou a tepelnoizolačným materiálom a vyťahovacia sila medzi vodiacou časťou kotviaceho prvku a plastovou časťou.

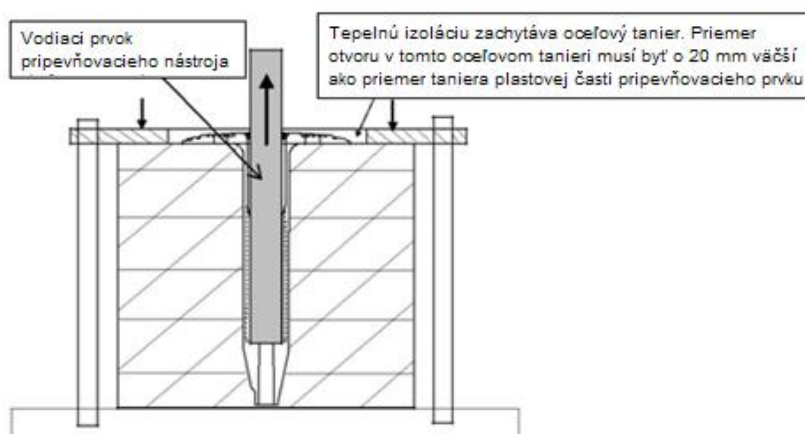
a) Trecie sily F_R medzi plastovou časťou a izolačným materiálom

Plastová časť pripevňovacieho prvku sa musí skúšobným prostriedkom vtlačiť do prvku tepelnoizolačného materiálu vyrobeného z polystyrénovej peny s rozmermi najmenej 200 mm x 200 mm x 60 mm. Na vtlačenie plastovej časti do tepelnej izolácie sa použije vodiaca časť kotviaceho prvku – spojená so skúšobným prostriedkom. Potom sa plastová časť musí vytiahnuť z tepelnoizolačného materiálu pomocou vodiacej časti kotviaceho prvku, pozri obrázok 2.1. Skúšky sa musia vykonať pri rýchlosti vyťahovania medzi 100 mm/min a 500 mm/min.

Hrúbka tepelnoizolačného materiálu sa musí zvoliť v závislosti od dĺžky skúšanej plastovej časti.

Musí sa zmerať trecia sila F_R .

Musia sa zaznamenať krivky zaťaženie / posun.



Obrázok 2.1 – Stanovenie trecích síl F_R

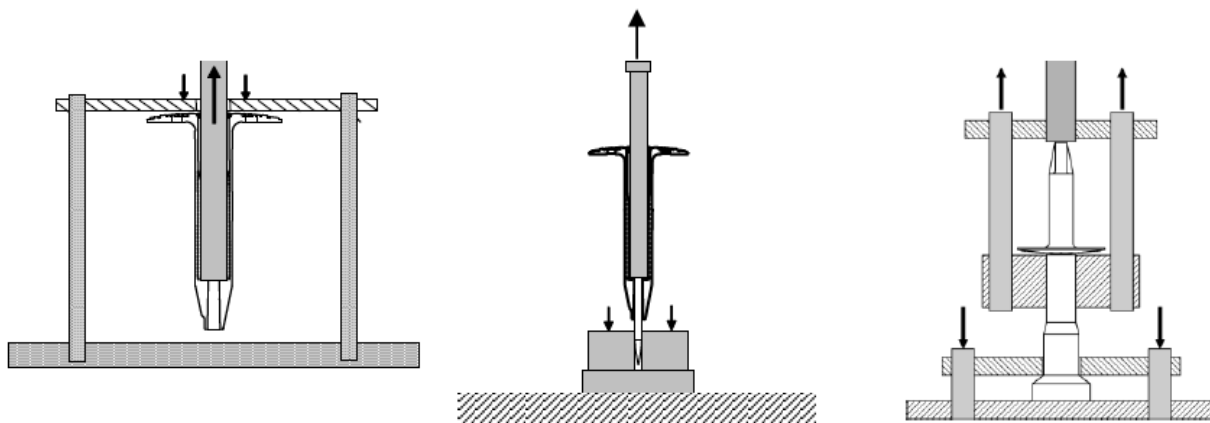
b) Vyťahovacia sila F_A medzi vodiacou časťou kotviaceho prvku a plastovou časťou

Plastová časť sa spolu s vodiacou časťou kotviaceho prvku vtlačí do tepelnoizolačného materiálu s rovnakými skúšobnými parametrami, ako sa opisujú vyššie. Tepelnoizolačný materiál sa potom musí odstrániť.

Musí sa stanoviť vyťahovacia sila F_A . Nastavenie skúšky má zodpovedať jednej z možností uvedených na obrázku 2.2.

Musia sa zaznamenať krivky zaťaženie / posun.

Pre skúšky vykonávané pri teplote 40 °C sa skúšané prvky musia kondicionovať najmenej 4 h pri 40 °C.



Obrázok 2.2 – Stanovenie vyťahovacej sily F_A vodiacej časti kotviaceho prvku z plastovej časti

Skúšobný postup F2: Odolnosť proti zaťaženiu v karbonizovanom betóne

Skúšky sa musia vykonať v betóne s hĺbkou karbonizácie ≥ 5 mm. Musí sa stanoviť pevnosť betónu, veľkosť zŕn kameniva, ako aj hrúbka karbonizovanej vrstvy.

Skúšobný postup F3: Odolnosť proti zaťaženiu v betóne s vyrovnávacou vrstvou

Skúšky sa musia vykonať v betóne s vyrovnávacou vrstvou, napr. lepiacou maltou, s hrúbkou 20 mm.

Po nastrelení sa musí táto vrstva odstrániť a pripevňovací prvok sa musí zaťažiť.

Musia sa zaznamenať hrúbka vyrovnávacej vrstvy.

Hnacia energia sa musí nastaviť tak, aby priemerná hĺbka ukotvenia bola minimálne 30 mm⁵ pomocou 10 porovnávacích zabudovaní do betónového skúšobného prvku bez vyrovnávacej vrstvy. Táto hnacia energia sa použije na skúšku F3.

Skúšobný postup F4: Odolnosť proti zaťaženiu v betóne s povrchovou úpravou

Skúšky sa musia vykonať v betóne potiahnutom 15 mm hrubou vrstvou cementovej omietky potiahnutej doplnkovou vyrovnávacou vrstvou alebo lepidlom. Cementová omietka musí vyhovovať omietkovej malte na všeobecné použitie (GP) kategórie pevnosti v tlaku CS III alebo CS IV podľa EN 998-1 [12].

Hnacia energia sa musí zvoliť tak, aby sa pri porovnávacej skúške F4 a) dosiahla stredná hĺbka ukotvenia h_v 30 mm. Toto nastavenie energie sa použije na skúšku F4 b) na dosiahnutie strednej hĺbky ukotvenia $h_v \geq 20$ mm. Ak je to potrebné, energia nástroja sa musí zvýšiť.

Skúšobný postup F5: Funkčnosť pri opakovaných zaťaženiach

Skúšky sa musia vykonať v betóne C12/15 bez povrchovej úpravy.

Jeden kotviaci prvok sa podrobí 10⁵ zaťažovacím cyklom s maximálnou frekvenciou približne 6 Hz. Počas každého cyklu sa zaťaženie mení ako sínusová krivka medzi max N a min N s:

$$\text{max. } N = 0,6 \cdot N_{Rk} \quad (2.1)$$

$$\text{min. } N = 0,25 \cdot N_{Rk} \quad (2.2)$$

kde

N_{Rk} je typická únosnosť v ťahu vyhodnotená z výsledkov skúšky A1 podľa tabuľky 2.3

⁵ S minimálnou požiadavkou na jednotlivé kotviace prvky 25 mm.

Posuny sa musia merať počas prvého zaťaženia až do max. N a potom buď nepretržite, alebo najmenej po 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 a 10^5 zaťažovacích cykloch.

Nárast posunu počas cyklovania sa musí ustáliť spôsobom naznačujúcim, že po niekoľkých ďalších cykloch bude nepravdepodobný výskyt porušenia.

Ak sa nesplní hore uvedená podmienka posunu, skúšky sa musia opakovať s nižším maximálnym zaťažením max. N (použitý), až kým sa táto podmienka nesplní. Potom sa má typická únosnosť N_{Rk} znížiť s faktorom max N (pôsobiacie) / max N .

Po dokončení zaťažovacích cyklov sa kotviaci prvok¹⁾ odbremení, zmeria sa posun a vykoná sa skúška ťahom do porušenia.

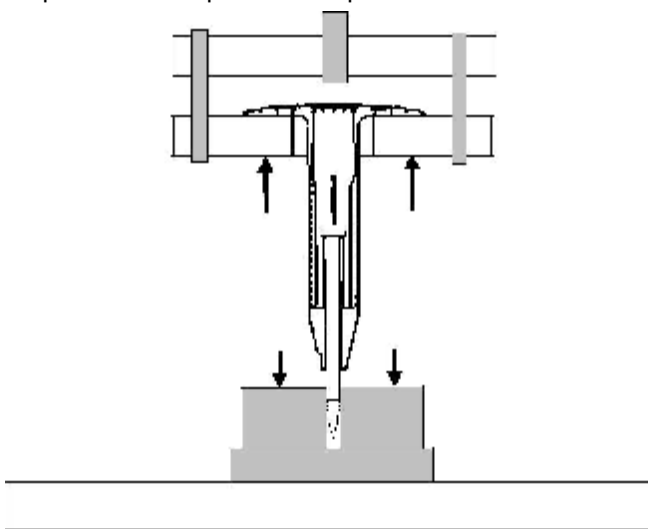
POZNÁMKA PREKLADATEĽA ¹⁾. – V origináli sa uvádza „anchor (kotva)“.

Skúšobný postup F6: Odolnosť proti zaťaženiu po uvoľnení

Skúšky sa musia vykonať v betóne bez povrchovej úpravy. Odolnosť proti zaťaženiu sa musí stanoviť ihneď po vložení zaťaženia, po 1 mesiaci a po 3 mesiacoch.

Skúšobný postup F7: Odolnosť plastovej časti – drieku

Zaťažovať sa musí cez tuhý oporný oceľový prstenec s vnútorným svetlým priemerom väčším, ako je rozmer drieku, vrátane výstužných rebier taniera podľa obrázku 2.3. Pripúšťa sa vnútorný priemer prstenca menší ako 30 mm, aby sa zabránilo predčasnému poškodeniu plastového taniera.



Obrázok 2.3 – Stanovenie odolnosti pri napínaní drieku

Nastreľovací kotviaci prvok sa zovrie do oceľového prvku. Následne sa driekom prenesie ťahové napätie. Rýchlosť zaťažovania pri skúške s regulovaným posunom je okolo 1 mm/min a pri skúške s regulovanou silou okolo 1 kN/min.

Skúšobný postup F8: Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti – taniera

Skúšky sa musia vykonať podľa technickej správy EOTA TR 026 [6] pri teplotách -20 °C a 60 °C. Skúšané prvky sa musia kondicionovať najmenej 4 h pri teplote -20 °C a 60 °C.

Skúšobný postup F9: Vplyv pigmentácie na plastové časti

Všetky skúšky s plastovými časťami sa musia vykonávať s farebnými komponentmi. Ak sa rovnaká plastová časť vyrába v rôznych doplnkových farbách, je potrebné určiť vplyv novej farby na pevnosť v ťahu pri bežnej teplote prostredia (21 °C ±3 °C).

2.2.1.2 Skúšky prevádzkového stavu

Druhy skúšok prevádzkového stavu, skúšobné podmienky a počet požadovaných skúšok sa majú vykonať v súlade s tabuľkou 2.3.

Tabuľka 2.3 – Skúšky prevádzkového stavu

Č.	Účel skúšky	Pevnosť betónu	Minimálny počet skúšok	Teplota (°C)
A1	Porovnávací skúška	a) C 12/15	20	21 ±3
		b) C 20/25	50	
		c) C 35/45	20	
A2	Typický rozstup a vzdialenosti od okraja	C 12/15 ≤ C 35/45	10	21 ±3
A3	Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: driek	-	5	21 ±3
A4	Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: tanier	-	5	21 ±3

Skúšobný postup A1: Porovnávací skúška

Skúšky sa musia vykonať v betóne bez povrchovej úpravy bez vyrovnávacej vrstvy alebo lepidiel až do porušenia.

Skúšobný postup A2: Typický rozstup a vzdialenosti od okraja

Skúšky sa musia vykonať v betóne bez povrchovej úpravy bez vyrovnávacej vrstvy alebo lepidiel s odstupmi a vzdialenosťami od okraja stanovenými výrobcom. Musia sa zaznamenať medzery, vzdialenosti od okraja a odlupovanie betónu.

Tieto skúšky sa môžu vynechať, ak je rozstup $s_{min} \geq 200$ mm a vzdialenosť od okraja $c_{min} \geq 100$ mm.

Skúšobný postup A3: Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: driek

Uplatňuje sa skúšobný postup funkčnej skúšky F7.

Skúšobný postup A4: Odolnosť proti zaťaženiu plastovej časti: tanier

Skúšky sa musia vykonať podľa technickej správy EOTA TR 026 [6].

2.2.1.3 Posúdenie výsledkov skúšok

5 % kvantil medzných zaťažení pri vyťahovaní

5 % kvantil medzných zaťažení pri vyťahovaní kotviacich prvkov z betónu meraných v skúšobnej sérii sa má vypočítať štatistickými postupmi pre 90 % úroveň spoľahlivosti. Vo všeobecnosti sa musí predpokladať logaritmické rozdelenie a neznáma smerodajná odchýlka.

$$N_{ln,5\%} = N_{Ru,m \ln(x)} - k_s \cdot S_{ln(x)} \quad (2.3)$$

napr.: $n = 5$ skúšok $k_s = 3,40$

$n = 10$ skúšok $k_s = 2,57$

$n = 20$ skúšok $k_s = 2,21$

kde $N_{ln5\%}$ je 5 % logaritmický kvantil medzného zaťaženia vypočítaný z logaritmických skúšobných hodnôt

$N_{Ru,m \ln(x)}$ stredná hodnota medzného zaťaženia v skúšobnej sérii vypočítaná z logaritmických skúšobných hodnôt

k_s štatistický faktor

$s_{\ln(x)}$ smerodajná odchýlka vypočítaná z logaritmických skúšobných hodnôt

Ak sa zistia chyby nastrelenia, nesmú sa zahrnúť do štatistického hodnotenia.

5% kvantil medzných zaťažení plastovej časti meraných v skúšobnej sérii sa má vypočítať štatistickými postupmi pre 90 % úroveň spoľahlivosti. Vo všeobecnosti sa musí predpokladať normálne rozdelenie a neznáma smerodajná odchýlka.

$$N_{5\%} = N_{Ru,m} - k_s \cdot s \quad (2.4)$$

napr.: $n = 5$ skúšok $k_s = 3,40$

$n = 10$ skúšok $k_s = 2,57$

$n = 20$ skúšok $k_s = 2,21$

kde $N_{5\%}$ je 5 % kvantil medzného zaťaženia

$N_{Ru,m}$ stredná hodnota medzného zaťaženia v skúšobnej sérii

k_s štatistický faktor

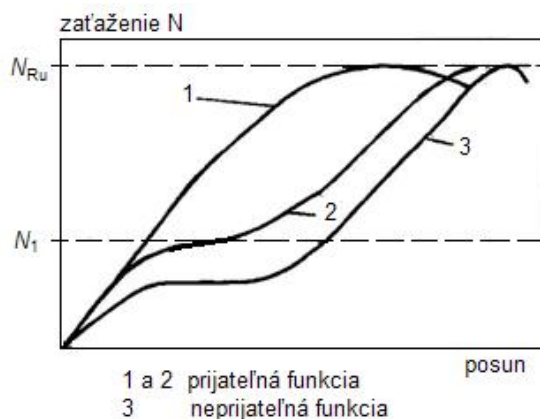
s smerodajná odchýlka

Správanie pri zaťažení/posune

Pre správanie nastreľovacieho kotviaceho prvku pri vyťahovaní musia krivky zaťaženie / posun vykazovať stabilné zvyšovanie (pozri obrázok 2.4). Avšak nepripúšťa sa zníženie zaťaženia a/alebo vodorovnej alebo takmer vodorovnej časti krivky nekontrolovaným klzom kotviaceho prvku až do zaťaženia:

$$N_1 = 0,4 N_{Ru} \quad (2.5)$$

kde N_{Ru} je maximálne zaťaženie v jednej skúške.



Obrázok 2.4 – Požiadavky na krivku zaťaženie / posun

Neexistujú žiadne požiadavky na rozptyl kriviek zaťaženie / posun.

Redukčný faktor a

Faktor a má byť väčší ako hodnota uvedená v tabuľke 2.2.

Vytiahnutie kotviaceho prvku:

$$a = \min \left\{ \frac{N_{Ru,m}^t}{N_{Ru,m}^r}; \frac{N_{\ln 5\%}^t}{N_{\ln 5\%}^r} \right\} \quad (2.6)$$

Plastová časť:

$$a = \min \left\{ \frac{N_{Ru,m}^t}{N_{Ru,m}^r}; \frac{N_{5\%}^t}{N_{5\%}^r} \right\} \quad (2.7)$$

kde $N_{Ru,m}^t; N_{Ru,m}^r$ je stredná hodnota v skúšobnej sérii alebo v porovnávacej skúšobnej sérii
 $N_{5\%}^t; N_{5\%}^r$ 5 % kvantil (normálne rozdelenie) v skúšobnej sérii resp. v porovnávacej skúšobnej sérii plastovej časti
 $N_{ln5\%}^t; N_{ln5\%}^r$ 5 % kvantil (logaritmicke rozdelenie) v skúšobnej sérii resp. v porovnávacej skúšobnej sérii vyťahnutia kotviaceho prvku

Ak sa požiadavka v skúšobnej sérii nesplní, musí sa vypočítať redukčný faktor a_u (pozri rovnicu 2.12).

Bezpečnosť zabudovania – plastová časť

Musí sa splniť nasledujúca podmienka:

$$F_{A,5\%} (0/20/40 \text{ °C}) \geq 1,3 \cdot F_{R,95\%} \quad (2.8)$$

$$a \quad F_{A,5\%} = \bar{F}_{Au,m} - k_s \cdot s \quad (2.9)$$

$$F_{R,95\%} = 1,3 \bar{F}_{Ru,m} + k_s \cdot s \quad (2.10)$$

kde $F_{A,5\%}$ je 5 % kvantil medzného zaťaženia vyťahovacou silou F_A
 $F_{R,95\%}$ 95 % kvantil medzného zaťaženia trecou silou F_R
 $\bar{F}_{Au,m}$ stredná hodnota medzného zaťaženia vyťahovacou silou F_A v skúšobnej sérii
 $\bar{F}_{Ru,m}$ stredná hodnota medzného zaťaženia trecou silou F_R v skúšobnej sérii
 k_s štatistický faktor
 s smerodajná odchýlka

Typická odolnosť v ťahu proti porušeniu vyťahnutím

Typická odolnosť v ťahu N_{Rk} vzťahujúca sa na správanie nastreľovacieho kotviaceho prvku pri namáhaní vyťahovaním sa určí takto:

Betón bez povrchovej úpravy:

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,0} \cdot \min a_u \quad (2.11)$$

Betón s povrchovou úpravou:

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,0} \cdot \min a_u \cdot a_{u,4} \quad (2.12)$$

$N_{Rk,p}$ sa musí znížiť o faktor $\max N$ (pôsobiaci) / $\max N$, ak pôsobiaci zaťaženie (pozri rovnice (2.1) a (2.2)) zo skúšobnej série F5 je menšie ako požadované zaťaženie.

kde $N_{Rk,0}$ je typická porovnávacia odolnosť (základná hodnota) rovnajúca sa $\min N_{ln5\%}$ podľa rovnice (2.3) zo skúšok A1a), A1b), A1c) a A2 podľa tabuľky 2.3

$\min a_u$ minimálne a_u z funkčných skúšok F2, F3, F5 a F6 podľa tabuľky 2.2; ($\leq 1,0$)

$a_{u,4}$ a_u z funkčnej skúšky F4 podľa tabuľky 2.2; ($\leq 1,0$)

$$a_u = a / \text{req. } a \quad (2.13)$$

kde a je faktor a podľa rovnice (2.6) z funkčných skúšok F2, F3, F4, F5 a F6

req. a požadované a podľa tabuľky 2.2

Ak neexistujú vnútroštátne predpisy na stanovenie návrhovej hodnoty odolnosti v betóne $N_{Rd,p}$, odporúča sa parciálny bezpečnostný faktor $g_M = 2,0$.

Odolnosť pri zaťažení plastovej časti

Typická odolnosť v ťahu $N_{Rk,PI}$ plastovej časti sa určí takto:

$$N_{Rk,PI} = N_{Rk,0,PI} \cdot a / req. a \quad (2.14)$$

- kde $N_{Rk,PI}$ je typická odolnosť plastovej časti (odolnosť drieku alebo taniera)
 $N_{Rk,0,PI}$ typická porovnávacia odolnosť (základná hodnota) rovnajúca sa min $N_{5\%}$ podľa rovnice (2.4) zo skúšok A3 (drieku) a A4 (taniera) podľa tabuľky 2.3
 a faktor a podľa rovnice (2.7) z funkčných skúšok F7 (drieku) a F8 (taniera)
 $req. a$ požadované a podľa tabuľky 2.2

Ak neexistujú vnútroštátne predpisy na stanovenie návrhovej hodnoty odolnosti plastovej časti $N_{Rd,PI}$, odporúča sa parciálny bezpečnostný faktor (materiálový bezpečnostný faktor pre polyetylén PE-HD) $g_{MPI} = 1,3$.

2.2.2 Posuny

V ETA sa musia uviesť posuny pri krátkodobom namáhaní ťahom pre silu N ($N = N_{Rk} / (g_M \times g_F)$), kde $g_M = 2,0$ a $g_F = 1,5$. Tieto posuny d_0 sa vyhodnocujú zo skúšok v skúšobných sériách A1, A3 a A4 podľa tabuľky 2.3. Majú zodpovedať súčtu priemerných hodnôt z týchto skúšobných sérií (A1: vytiahnutie kotviaceho prvku z betónu, A3: predĺženie drieku, A4: posuny taniera). Posuny (v mm) sa majú zaokrúhliť smerom nahor na nulu alebo päť na prvom mieste za desatinnou čiarkou.

POZNÁMKA. – V ETA sa musí uviesť odporúčanie, že zohľadnené parciálne bezpečnostné faktory ($g_M = 2,0$ a $g_F = 1,5$) sa môžu prispôsobiť vnútroštátnym požiadavkám a je možná lineárna interpolácia medzi $d_N(N)$ a $d_N(0) = 0$ mm.

2.2.3 Tuhosť taniera

Odolnosť proti zaťaženiu a tuhosť taniera kotviaceho prvku¹⁾ sa posudzuje podľa technickej správy EOTA TR 026 [6].

POZNÁMKA PREKLADATEĽA ¹⁾. – V origináli sa uvádza „anchor (kotva)“.

2.2.4 Trvanlivosť plastových častí v zásaditých roztokoch

Trvanlivosť plastových častí sa musí skúšať v zásaditých roztokoch (pH = 13,2).

Metódy posudzovania platia, ak sa splnia požiadavky podľa tabuľky 2.4 v porovnaní s výsledkami skúšky v A.3.

Tabuľka 2.4 – Hranice náchylnosti na tvorbu povrchových trhlín pri zaťažení vonkajšími vplyvmi

Skúšobná metóda	Kritérium	Hranica citlivosti na vonkajší vplyv
Vizuálny rozbor	Povrchové trhliny	V žiadnom skúšobnom telese nie sú trhliny viditeľné voľným okom
Skúška namáhania ťahom ISO 527 ¹⁾	Pevnosť v ťahu	≤ 5 % zníženie pevnosti v ťahu
Skúška namáhania ťahom ISO 527 ¹⁾	Napätie e_m pri maximálnom zaťažení	≤ 20 % zníženie napätia e_m
Skúška namáhania ťahom ISO 527 ¹⁾	Napätie e_1 pri 50 % maximálneho zaťaženia	≤ 20 % zníženie napätia e_1

¹⁾ ISO 527 [14]

Skúšky sa musia vykonať na každej farbe plastovej časti.

2.2.5 Bodová tepelná priepustnosť

Bodová tepelná priepustnosť sa posudzuje podľa technickej správy EOTA TR 025 [5].

3 Posúdenie a overenie nemennosti parametrov

3.1 Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov

Európsky právny predpis na výrobky podľa tohto EAD je Rozhodnutie 97/463/ES.

Systém je: 2+.

3.2 Úlohy výrobcu

Základné body činností, ktoré má vykonať výrobca výrobku v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, sa uvádzajú v tabuľkách 3.1, 3.2 a 3.3.

Tabuľka 3.1 – Kontrolný plán výrobcu – kotviaci prvok; základné body

Č.	Predmet /druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol ¹⁾
Riadenie výroby (FPC) (Vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaného skúšobného plánu)					
1	Rozmery - hlava kotviaceho prvku: kontrola tvaru, výšky, priemeru, sústrednosti - priemer drieku - geometria a dĺžka špičky	Meranie alebo optické kontroly podľa kontrolného plánu	Uvedené v kontrolnom pláne	10	každá výrobná dávka
2	Špecifikácia a vlastnosti suroviny (pevnosť v ťahu a v klze, predĺženie pri zlomení, chemické zloženie)	Inšpekčný certifikát „typu 3.1“ podľa EN 10204	Špecifikácia	1	každá výrobná dávka
3	Tvrdosť jadra	Skúšky tvrdosti podľa Rockwella podľa EN ISO 6508-1 [13]	Uvedené v kontrolnom pláne	10	každá výrobná dávka
4	Hutné vlastnosti	Hutné skúmania (mikrouseky) podľa kontrolného plánu	Uvedené v kontrolnom pláne	10	každá výrobná dávka
5	Deformačná únosnosť, ťažnosť	Skúšky ohybového pretvorenia podľa kontrolného plánu	Uvedené v kontrolnom pláne	20	každá výrobná dávka
6	Pozinkovanie	Röntgenové meranie, mikroskopická metóda alebo magnetická metóda	Uvedené v kontrolnom pláne	10	každá výrobná dávka

Tabuľka 3.2 – Kontrolný plán výrobcu – plastová časť; základné body

Č.	Predmet /druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol ¹⁾
Riadenie výroby (FPC) (Vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaného skúšobného plánu)					
1	Objemový index toku taveniny (MVR) alebo index toku taveniny (MFI) suroviny	ISO 1133-1 [16]	Uvedené v kontrolnom pláne dovolená odchýlka: - MFI ≤ 10: ±1 - MFI > 10: ±10%	1	každá dávka suroviny
2	Krivka DSC suroviny	EN ISO 11357-1 [17]	Uvedené v kontrolnom pláne dovolená odchýlka: ±5 K	-	každá výrobná dávka alebo dvakrát za rok
3	Hustota suroviny (g/cm ³)	EN ISO 1183 [18]	Uvedené v kontrolnom pláne	1	každá dávka suroviny
4	Geometria vstrekovaného plastu: lisované: - kontrola tvaru a označenia, - dĺžka výrobku, - hrúbka puzdra drieku	Meranie alebo opticky	Uvedené v kontrolnom pláne	1	pracovná zmena

Tabuľka 3.3 – Kontrolný plán výrobcu – zostavený výrobok; základné body

Č.	Predmet /druh kontroly	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol ¹⁾
Riadenie výroby (FPC) (Vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaného skúšobného plánu)					
1	Kontrola označenia jednotlivých častí	Vizuálna kontrola	Uvedené v kontrolnom pláne	10	pracovná zmena
2	Vzdialenosť hlavy – taniera kotviaceho prvku	Vizuálna kontrola alebo posuvné meradlo	Uvedené v kontrolnom pláne	10	pracovná zmena

3.3 Úlohy notifikovanej osoby

Základné body činností, ktoré má vykonať notifikovaná osoba v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov výrobku, sa uvádzajú v tabuľke 3.4.

Tabuľka 3.4 – Kontrolný plán notifikovanej osoby; základné body

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	Uistenie, že systém riadenia výroby s personálom a vybavením je vhodný na zabezpečenie nepretržitej a riadnej výroby kotviaceho prvku	-	Uvedené v kontrolnom pláne	-	1
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	-	1 / rok

4 Súvisiace dokumenty

Pri nedatovaných odkazoch sa použije posledné vydanie citovaného dokumentu v čase vydania európskeho technického posúdenia.

- [1] ETAG 001: 1997 v znení 11/2006 a 04/2013 Návod na európske technické osvedčenie kovové kotvy do betónu
- [2] ETAG 004: 2000 v znení 08/2011 a 02/2013 Návod na európske technické osvedčenie Vonkajšie tepelnoizolačné kompozitné systémy (ETICS) s omietkou
- [3] EAD 330335-00-0604 Plastové kotvy z pôvodného alebo nepôvodného materiálu na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou
- [4] Technická správa EOTA TR 048 Podrobnosti skúšok kotviacich prvkov po zabudovaní do betónu
- [5] Technická správa EOTA TR 025 Stanovenie bodového stratového súčiniteľa plastových kotiev pre vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS)
- [6] Technická správa EOTA TR 026 Hodnotenie tuhosti taniera plastových kotiev na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS)
- [7] Technická správa EOTA TR 052 Odporúčania pre skúšky nastreľovacích kotviacich prvkov na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov do muriva vykonávané na stavbe návrh z novembra 2016
- [8] EN 206-1: 2000 Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [9] EN 10088-3: 2014: Nehrdzavejúce ocele. Časť 3: Technické dodacie podmienky na polotovary, tyče, prúty, drôty, profily a lesklé výrobky z nehrdzavejúcich ocelí na všeobecné účely
- [10] EN 13163: 2012 v znení 2015 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z expandovaného polystyrénu (EPS). Špecifikácia
- [11] EN 13162: 2012 v znení 2015 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z minerálnej vlny (MW). Špecifikácia
- [12] EN 998-1: 2010 Špecifikácia mált na murivo. Časť 1: Malta na vnútorné a vonkajšie omietky
- [13] EN ISO 6508-1: 2015 Kovové materiály. Rockwellova skúška tvrdosti. Časť 1: Skúšobná metóda
- [14] EN ISO 527-1: 2012 Plasty. Stanovenie ťahových vlastností. 1. časť: Všeobecné zásady
- [15] EN ISO 3167: 2014-08 Plasty. Viacúčelové skúšobné telesá
- [16] EN ISO 1133-1: 2011 Plasty. Stanovenie hmotnostného indexu toku taveniny (MFR) a objemového indexu toku taveniny (MVR) termoplastov. Časť 1: Normalizovaná metóda
- [17] EN ISO 11357- 2009 Plasty. Diferenčná snímacia kalorimetria (DSC). Časť 1: Všeobecné princípy
- [18] EN ISO 1183 Plasty. Metódy stanovenia hustoty nebunkových plastov (Časť 1, 2012: Ponorná metóda, metóda kvapalného pyknometra a metóda titrácie; Časť 2, 2004: Hustotný gradient
- [19] EN 15895: 2011 Nastreľovacie ručné náradie. Bezpečnostné požiadavky. Upevňovacie a označovacie náradie
- [20] EN ISO 10683: 2014 Spojovacie súčiastky. Neelektrolyticky nanášané povlaky zo zinkových mikrolamiel (ISO 10683: 2014)

Príloha A

Podrobnosti skúšok

A.1 Skúšobný postup – všeobecné hľadiská

Ak sa v ďalšom texte neuvádzajú podrobnosti skúšky, tieto podrobnosti sa musia prevziať z TR 048 [4].

Skúšobné metodiky platia pre funkčné skúšky (2.2.1.1) a pre skúšky prevádzkového stavu (2.2.1.2).

Kotviace prvky sa majú zabudovať podľa pokynov výrobcu na zbudovanie.

Energia na nastrelenie kotviaceho prvku sa musí zvoliť tak, aby stredná hĺbka ukotvenia h_v zodpovedala požadovanej hĺbke ukotvenia v betóne s povrchovou úpravou alebo bez nej. Zaťaženie sa má zvýšiť tak, aby sa priemerné maximálne zaťaženie skúšobnej série dosiahlo po 0,5 min až 3,0 min. Všetky skúšky sa majú vykonať neskôr ako 10 minút po nastrelení.

Vyhodnotenie výsledkov skúšok sa vykonáva len pre zabudované pripevňovacie prvky, pretože chyby nastrelenia sa zistia vždy pri kontrolnom zaťažení a pretože pri chybnom nastrelení sa musí vždy použiť nový pripevňovací prvok.

Skúšky sa majú vykonať v laboratórnych podmienkach na skúšobných telesách s veľkosťou zŕn (kameniva) 16 mm. Pre triedu pevnosti betónu C 20/25 alebo C 30/37 sa navyše musia vykonať skúšky na telesách s veľkosťou zŕn 32 mm (v rámci skúšky A1).

Skúšky sa majú vykonať iba v betóne bez trhlín. Pri všetkých skúškach s betónovým základným materiálom sa musí pripevňovací prvok nastreliť do betónu spolu s tepelnoizolačným materiálom z penového polystyrénu s nasledujúcimi vlastnosťami:

- napätie v tlaku pri 10% stlačení ≥ 65 kPa
- objemová hmotnosť: približne 15 kg/m^3
- hrúbka izolačného materiálu ≥ 60 mm

Kondicionovanie plastovej časti z polyetylénu s vysokou hustotou (PE-HD) nie je potrebná, pretože polyetylén nepohlcuje žiadnu vlhkosť.

A.2 Protokol o skúške

Protokol o skúške musí obsahovať aspoň tieto údaje:

Všeobecne:

- kotviaci prvok:
 - rozmery: tvar, dĺžka, priemer, geometria a dĺžka špičky, sústrednosť hlavy kotviaceho prvku;
 - špecifikácia a vlastnosti suroviny (pevnosť v ťahu a v klze, predĺženie pri zlomení, chemické zloženie);
 - tvrdosť jadra;
 - hutné vlastnosti;
 - deformačná únosnosť, ťažnosť;
 - pozinkovanie, typ povlaku
- plastová časť:
 - typ plastu;
 - krivka DSC, objemový index toku taveniny (MVR) alebo index toku taveniny (MFI) suroviny;

- mechanické vlastnosti: pevnosť v ťahu pri klze, ťahové napätie¹⁾ pri klze, pevnosť v ťahu pri pretrhnutí, ťahové napätie pri pretrhnutí, modul pružnosti v ťahu;

POZNÁMKA PREKLADATEĽA ¹⁾. – V origináli uvedený výraz „stain“ nedáva v danej súvislosti zmysel.

- rozmery vstrekovateľného plastu (tvar, dĺžka, hrúbka puzdra drieku);
- názov a adresa výrobcu;
- názov a adresa skúšobného laboratória;
- dátum skúšok;
- meno osoby zodpovednej za skúšku
- typ skúšky (napr. ťah, krátkodobá alebo opakovaná zaťažovacia skúška);

Skúšobné zariadenie, usporiadanie a vykonanie skúšky

- skúšobné zariadenie: silomery, zaťažovací valec, snímač posunu, softvér, hardvér, zaznamenávanie údajov;
- skúšobné zostavy znázornené náčrtmi alebo fotografiami;
- podrobnosti týkajúce sa podpory na skúšobný prvok v skúšobnej zostave;
- parametre pôsobenia zaťaženia (napr. rýchlosť zvýšenia zaťaženia alebo rozsah krokov zvyšovania zaťaženia)

Betónové skúšobné prvky:

- zloženie betónu; vlastnosti čerstvého betónu (konzistencia, objemová hmotnosť);
- dátum výroby;
- rozmery kontrolných telies a/alebo jadier (ak je to použiteľné), nameraná hodnota pevnosti v tlaku počas skúšky (jednotlivé výsledky a stredná hodnota);
- rozmery skúšobného prvku;
- druh a umiestnenie akejkoľvek výstuže;
- smer liatia betónového skúšobného prvku;
- hrúbka a typ vyrovnávacej vrstvy, ak sa použije ;
- hrúbka a špecifikácia cementovej malty, ak sa použije;
- hĺbka karbonizácie, ak je to použiteľné;

Zabudovanie nastreľovacieho kotviaceho prvku:

- pripevňovací prvok: označenie modelu, celková dĺžka L nastreľovacieho kotviaceho prvku;
- tepelná izolácia: typ a hrúbka;
- nastreľovací nástroj: typ nástroja, vodiaca časť kotviaceho prvku, piest, vložka a nastavenie výkonu nástroja;
- vzdialenosti pripevňovacích prvkov od okrajov skúšobného prvku a medzi susednými pripevňovacími prvkami;
- montážny odstup hlavy pripevňovacieho prvku (vzdialenosť od vrchu nastreľovaného kotviaceho prvku k povrchu betónu);
- hĺbka ukotvenia;

Namerané hodnoty:

- krivka zaťaženie – posun;
- akékoľvek osobitné pozorovania týkajúce sa pôsobenia zaťaženia;

- zaťaženie pri porušení;
- spôsob porušenia;
- podrobnosti zo skúšok opakovaného zaťaženia
 - minimálne a maximálne zaťaženie;
 - početnosť cyklov;
 - počet cyklov;
 - posuny v závislosti od počtu cyklov;

Musia sa zaznamenať hore uvedené merania z každej skúšky.

A.3 Skúška na stanovenie vysokej zásaditosti plastového puzdra

Skúšobné teleso:

1. Vyrobené z napínacích tyčí podľa ISO 3167 [15].
2. Otvory (priemer 2,8 mm) vyvŕtané do stredu napínacích tyčí kolmo na plochú stranu skúšobného telesa s následným otrením otvoru výstružníkom (priemer 3,0 mm \pm 0,05 mm).
3. Rýchle vtlačenie kruhového kolíka (priemer podľa tabuľky A.1) do napínacích tyčí.
4. Vloženie napínacích tyčí do rôznych činidiel (počet potrebných napínacích tyčí sa uvádza v tabuľke A.1).
 - voda (porovnávacie skúšky)
 - vysoká zásaditosť (pH = 13,2)

Vysoká zásaditosť:

Napínacie tyče s kolíkmi sa skladujú v normálnych klimatických podmienkach v nádobe naplnenej zásaditou kvapalinou (pH = 13,2). Všetky plátky musia byť počas 2000 h úplne zakryté ($T = +21\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$). Zásaditá kvapalina sa vyrába zmiešaním vody s práškom alebo tabletami Ca(OH)_2 (hydroxid vápenatý), až kým sa nedosiahne hodnota pH 13,2. Počas skladovania sa musí zásaditosť udržiavať čo najbližšie k pH 13,2 a nesmie klesnúť pod hodnotu 13,0. Preto sa hodnota pH musí v pravidelných intervaloch (najmenej denne) kontrolovať a monitorovať.

5. Na tyčiach vybratých z vysoko zásaditého roztoku sa skúmajú trhliny. Vykonajú sa ťahové skúšky podľa ISO 527 [14].

Tabuľka A.1 – Potrebný počet skúšok na ťahaných tyčiach s kolíkmi

Riadok	Opis skúšky	Priemer kolíkov (mm)	Voda	Vysoká zásaditosť
1	Porovnávacia skúška	3,0	5	-
2	Skúška vysokej zásaditosti	3,5	-	5