



Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 330196-00-0604



Názov

**Plastové kotvy na pripevnenie vonkajších
tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS)
s omietkou**

Názov anglického
originálu

**Plastic anchors for fixing of external thermal insulation
composite systems (ETICS) with rendering**

Dátum vydania
anglického originálu

Jún 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

34 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. 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).

NÁRODNÁ POZNÁMKA – V anglickom origináli sú nesprávne očíslované odkazy na súvisiace dokumenty. V slovenskom preklade sú súvisiace dokumenty očíslované správne.

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 | Podkladové materiály 6 |
| 1.2.3 | Životnosť/trvanlivosť 7 |
| 1.3 | Špecifické termíny použité v tomto EAD 8 |
| 1.3.1 | Všeobecne 8 |
| 1.3.2 | Plastové kotvy 8 |
| 1.3.3 | Podkladové materiály 9 |
| 1.3.4 | Posúdenie skúšok 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 | Charakteristická únosnosť 11 |
| 2.2.2 | Posun 20 |
| 3 | Posúdenie a overenie nemennosti parametrov 21 |
| 3.1 | Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov 21 |
| 3.2 | Úlohy výrobcu 21 |
| 3.3 | Úlohy notifikovanej osoby 22 |
| 4 | Súvisiace dokumenty 23 |
| Príloha A | – Podrobnosti metódy a kritériá posúdenia 25 |

1 Predmet EAD

1.1 Opis stavebného výrobku

Tento EAD „Plastové kotvy na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou“ (skrátaná forma: Plastové kotvy pre ETICS) stanovuje základy posúdenia plastových kotiev používaných na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou [1] a pripevnenia zostáv VETURE – prefabrikovaných celkov na vonkajšiu izoláciu stien [2], ktorých podkladovým materiálom (podkladom) je betón a murivo.

EAD sa vzťahuje na plastové kotvy len ako viacnásobné pripevňovacie prostriedky, čo znamená, že pri nadmernom sklze alebo porušení kotviaceho bodu sa môže zaťaženie prvku prenášať do susedných kotviacich bodov. Prenos zaťaženia pri nadmernom posunutí alebo porušení jedného kotviaceho bodu na susedné kotviace body sa nemusí zohľadniť pri návrhu pripevňovacích prvkov pre zostavy ETICS alebo VETURE.

Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy používané len na ťahové napätia spôsobené zaťažením vetrom. Vlastné zaťaženie ETICS sa prenáša príľnavosťou ETICS.

EAD sa vzťahuje na plastové kotvy s maximálnou charakteristickou odolnosťou N_{Rk} 1,5 kN.

Typy a spôsob fungovania:

Plastové kotvy pre ETICS sa skladajú z rozperného prvku a plastového rozperného puzdra s tanierom na kotvenie ETICS (obrázky 1.1 a 1.2) alebo plastového rozperného puzdra s prírubou na kotviace profily pre ETICS (obrázok 1.3) alebo zostavy VETURE. Plastové puzdro a rozperný prvok tvoria celok.

Plastové puzdro sa rozťahuje zatíkaním alebo skrutkovaním rozperného prvku, ktorý zatláča puzdro proti stene do vyvŕtaného otvoru.

- Plastové kotvy so skrutkou ako rozperným prvkom (osadenie: zaskrutkovaním).
- Plastové kotvy s klincom ako rozperným prvkom (osadenie: zatlčením).

Materiály:

- kov (ocel'): rozperný prvok
- polymérový materiál: puzdro, tanier a rozperný prvok
 - polyamid PA 6 a PA 6.6,
 - polyetylén PE alebo polypropylén PP,
 - iné polymérové materiály.

Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy, ktoré sa vyrábajú len z nepoužitého materiálu (materiálu, ktorý nebol predtým lisovaný). V procese lisovania sa musí pridať len znova spracovaný materiál (napr. vtokový kanálik) z odpadu z toho istého procesu lisovania. Tento znova spracovaný materiál je z toho istého vstupného materiálu a identický so zvyškom materiálu.

Pri použití iných materiálov, ako je nepoužitý materiál, sú potrebné dodatočné neprerušené zaťažovacie skúšky podľa tabuľky 2.3, riadok 9.

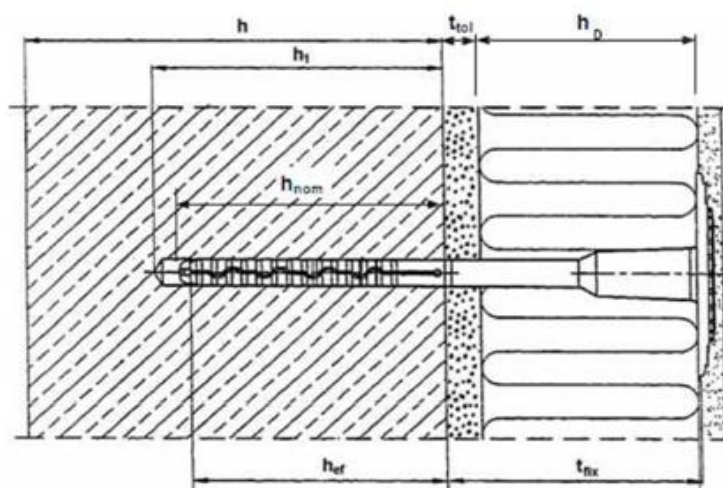
Rozmery:

Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy s vonkajším priemerom plastového puzdra najmenej 5 mm. Účinná hĺbka kotvenia h_{ef} musí byť najmenej 25 mm.

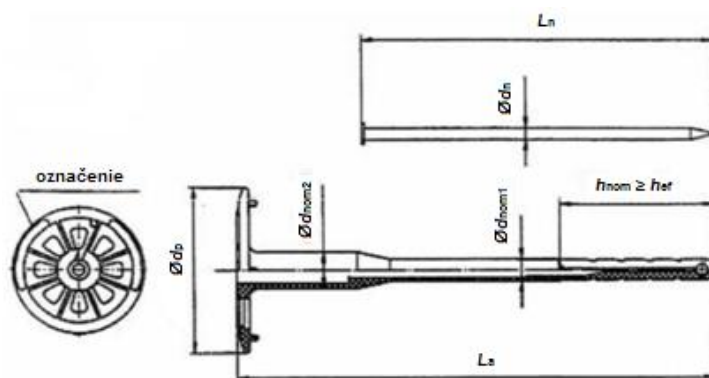
Celková hĺbka zapustenia plastovej kotvy do podkladového materiálu h_{nom} v závislosti od konkrétneho tvaru kotvy je rovnaká alebo väčšia ako h_{ef} .

Vzdialenosť od okraja musí byť $c_{min} \geq 100$ mm a rozstup $s_{min} \geq 100$ mm.

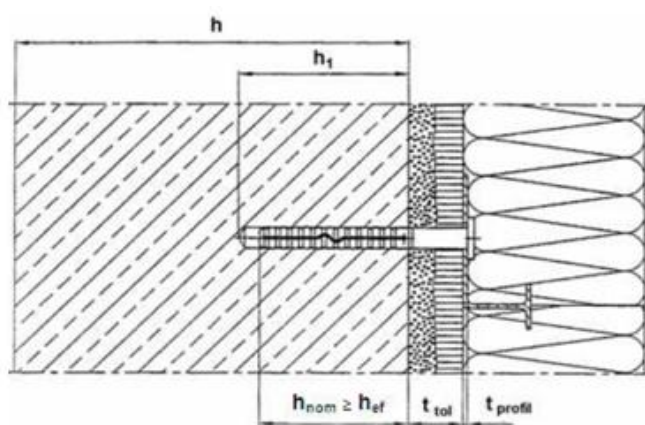
Rozličné varianty kotvy s ohľadom na materiál, pevnosť, typ alebo rozmery sa označia tak, aby sa príslušná vlastnosť výrobku mohla priradiť zodpovedajúcemu typu kotvy.



Obrázok 1.1 – Plastová kotva (zatlákacia) pre ETICS



Obrázok 1.2 – Súčasti plastovej kotvy



Obrázok 1.3 – Plastové kotvy na profily pre zostavy ETICS alebo VETURE

Výrobok nie je predmetom harmonizovanej európskej normy (hEN).

Výrobca zodpovedá za prijatie primeraných opatrení týkajúcich 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

Tento EAD sa vzťahuje na použitie plastových kotiev na pripevnenie zostáv ETICS alebo VETURE do betónu a/alebo do muriva. Návrh a zhotovenie murovaných konštrukcií, do ktorých sa majú ukotviť plastové kotvy, je podľa Eurokódu 6, EN 1996-1-1 [8] a príslušných národných predpisov.

Zamýšľané použitie kotvy je na kotvenie, ktoré sa navrhuje na základe charakteristických parametrov uvedených v ETA alebo, ak je to vhodné, na základe výsledkov skúšok na stavenisku podľa TR 051 [23] v zodpovednosti technika, ktorý má skúsenosti s kotvením zostáv ETICS alebo VETURE.

Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy, ktoré nie sú vystavené UV žiareniu viac ako 6 týždňov a po zabudovaní sa chránia omietkou.

Pôsobenie plastovej kotvy vrátane jej schopnosti uniesť návrhové zaťaženie s príslušným bezpečnostným faktorom a obmedziť posunutia sa nesmie nepriaznivo ovplyvniť teplotami v blízkosti povrchu podkladového materiálu v rozsahu teploty podkladového materiálu:

Od 0 °C do + 40 °C (najnižšia teplota pri zabudovávaní určená výrobcou: bežná od 0 °C do + 5 °C, maximálna krátkodobá teplota + 40 °C a maximálna dlhodobá teplota + 24 °C).

1.2.2 Podkladové materiály

Dôležitá je skutočnosť, že podrobnosti prvkov (napr. typ, rozmery a umiestnenie dutín, počet a hrúbka rebier) v normách na murované konštrukcie nie sú príliš obmedzujúce. Keďže však odolnosť proti zaťaženiu a správanie pri posunutí rozhodne závisia od týchto vplyvov, posúdenie plastovej kotvy je možné len pre každý jednotlivý úplne konkrétne určený murovací prvok. Na posúdenie správania plastovej kotvy v iných menej podrobne určených murivách alebo dutých/dierovaných tehliach, dutých blokoch alebo iných podkladových materiáloch sa musia skúšky na stavenisku vykonať podľa národných požiadaviek alebo TR 051 [23].

Tento EAD sa vzťahuje na použitia, kde minimálna hrúbka podkladových materiálov, do ktorých sa zabudovávajú plastové kotvy, je aspoň $h = 100$ mm. Ak majú vonkajšie stenové panely tenké plášte (plášť odolný proti vetru), minimálna hrúbka podkladového materiálu sa môže znížiť na 40 mm, ak sa uvaží vplyv osadzovacej polohy plastovej kotvy podľa obrázku 2.1.

Skupiny podkladového materiálu sa určia ako funkcia podkladových materiálov takto:

Tabuľka 1 – Určenie skupín podkladových materiálov

| Skupina podkladového materiálu | Podkladový materiál | Komentár |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Obyčajný betón | Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy do obyčajného betónu triedy pevnosti od C 12/15 do C 50/60 vrátane podľa EN 206 [9]. Tento EAD sa nevzťahuje na kotvenia do vyrovnávacích alebo vrchných omietok, ktoré môžu byť pre betón netypické alebo príliš slabé. |
| B | Murivo z plných tehál | Tento EAD sa vzťahuje na murovacie prvky – plné tehly podľa EN 771-1, -2, -3, -5 [3], [4], [5], [7], ktoré nemajú žiadne iné otvory alebo dutiny ako tie, ktoré sú vlastné materiálu. |
| C | Murivo z dutých alebo dierovaných tehál | Tento EAD sa vzťahuje na murovacie prvky – duté alebo dierované tehly podľa EN 771-1, -2, -3, -5 [3], [4], [5], [7], ktoré majú určité percentuálne objemové množstvo dutín prechádzajúcich murovacím prvkom. |
| D | Ľahký medzerovitý betón z pórovitého kameniva | Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy do ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva triedy pevnosti od LAC 2 do LAC 25 vrátane podľa EN 1520 [10] do vystužených dielcov z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva a do blokov z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva. |
| E | Autoklávovaný pórobetón | Tento EAD sa vzťahuje na plastové kotvy do autoklávovaného pórobetónu triedy pevnosti od AAC 2 do AAC 7 vrátane podľa EN 771-4 [6] do pórobetónových murovacích prvkov alebo podľa EN 12602 [11] do vystužených dielcov z autoklávovaného pórobetónu. Trieda pevnosti autoklávovaného pórobetónu určená v [11] musí byť medzi AAC 2 a AAC 7. |

1.2.3 Životnosť/trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo odvolávajúce sa na tento EAD sa napísali na základe požiadavky výrobcu zohľadniť životnosť plastovej kotvy pre ETICS na zamýšľané použitie 25 rokov po zabudovaní za predpokladu, že plastová kotva pre ETICS 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 ekonomickej primeranej životnosti výrobku.

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.

1.3 Špecifické termíny použité v tomto EAD

1.3.1 Všeobecne

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plastová kotva | je vyrobený, zostavený konštrukčný prvok na dosiahnutie ukotvenia prvku pripevňovaného do podkladového materiálu. |
| Pripevňovaný prvok | konštrukčný prvok, ktorý sa má ukotviť do podkladového materiálu, v tomto prípade do vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému |
| Ukotvenie | súprava zahŕňajúca podkladový materiál, plastovú kotvu a pripevňovaný prvok |

1.3.2 Plastové kotvy

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

| | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| b | šírka prvku podkladového materiálu |
| c_{min} | minimálna dovolená vzdialenosť od okraja |
| d_0 | priemer vyvŕtaného otvoru |
| d_{cut} | priemer rezu vrtáka |
| $d_{cut,max}$ | priemer rezu na hornej medzi dovolenej odchýlky (maximálny priemer vrtáka) |
| $d_{cut,min}$ | priemer rezu na hornej medzi dovolenej odchýlky (minimálny priemer vrtáka) |
| $d_{cut,m}$ | stredný priemer rezu vrtáka |
| d_f | priemer otvoru s vôľou v pripevňovanom prvku |
| d_h | priemer vretena klinca |
| d_{nom} | vonkajší priemer plastovej kotvy = vonkajší priemer plastového puzdra |
| d_p | priemer taniera |
| h | hrúbka prvku (steny) |
| h_{min} | minimálna hrúbka prvku |
| h_0 | hĺbka valcového vyvŕtaného otvoru na jeho okraji |
| h_1 | hĺbka vyvŕtaného otvoru po najhlbší bod |
| h_{ef} | účinná hĺbka kotvenia |
| h_{nom} | celková hĺbka zapustenia plastovej kotvy do podkladového materiálu ($h_{nom} \geq h_{ef}$) |
| h_D | hrúbka tepelnoizolačného materiálu |
| L_a | dĺžka plastovej kotvy |
| L_n | dĺžka klinca |
| l_s | dĺžka špeciálnej skrutky |
| s_{min} | minimálny dovolený rozstup |
| T | krútiaci moment |
| T_{inst} | požadovaný alebo maximálny odporúčaný osadzovací krútiaci moment |
| t_{fix} | hrúbka pripevňovaného prvku |
| t_{tol} | hrúbka vyrovnávacej vrstvy na nahradenie tolerancií alebo nenosnej povrchovej vrstvy |
| $t_{profile}$ | hrúbka profilu |

1.3.3 Podkladové materiály

| | |
|---------------|--------------------------------------------------------------|
| f_c | pevnosť betónu v tlaku meraná na valcoch |
| $f_{c,cube}$ | pevnosť betónu v tlaku meraná na kockách |
| $f_{c,test}$ | pevnosť betónu v tlaku počas skúšky |
| f_{cm} | stredná pevnosť betónu v tlaku |
| f_{ck} | menovitá charakteristická pevnosť betónu v tlaku (valcová) |
| $f_{ck,cube}$ | menovitá charakteristická pevnosť betónu v tlaku (kocková) |
| r | sytná hmotnosť objemovej jednotky |
| f_b | pevnosť objemovej jednotky v tlaku |
| $f_{b,test}$ | pevnosť objemovej jednotky v tlaku počas skúšky |
| f_{bk} | menovitá charakteristická pevnosť objemovej jednotky v tlaku |
| $f_{y,test}$ | konvenčná medza prietlačnosti ocele pri skúške |
| f_{yk} | menovitá charakteristická medza prietlačnosti ocele |
| $f_{u,test}$ | medzná pevnosť ocele v ťahu pri skúšaní |
| f_{uk} | menovitá charakteristická medzná pevnosť ocele |

1.3.4 Posúdenie skúšok

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a | charakteristický redukčný faktor |
| a_1 | medzný redukčný faktor |
| a_v | redukčný faktor rozptylu |
| g^F | čiasťočný bezpečnostný faktor zaťaženia |
| g^M | čiasťočný bezpečnostný faktor materiálu |
| $d(d_N)$ | posun (pohyb) plastovej kotvy na povrchu podkladového materiálu vzhľadom na povrch podkladového materiálu v smere zaťaženia (ťahom) mimo oblasť porušenia. Posun zahŕňa deformácie oceľového a podkladového materiálu a možný sklz plastovej kotvy. |
| k_s | štatistický faktor |
| n | počet skúšok skúšobnej série |
| N | ťahová sila |
| N_{Rk} | charakteristická únosnosť pri ťahovej sile uvedená v ETA |
| $N_{Rk,0}$ | charakteristická únosnosť referenčných skúšok namáhania ťahom podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 |
| $N_{Ru,m \ln(x)}$ | stredná hodnota medzného zaťaženia v skúšobnom súbore vypočítaná logaritmicnými skúšobnými hodnotami |
| N_u | zaťaženie pri porušení ťahovou silou v skúške |
| $N_{u,5\%}$ | 5% kvantil zaťaženia pri porušení ťahovou silou v skúšobnom súbore |
| $N_{u,m}$ | stredné zaťaženie pri porušení ťahovou silou v skúšobnom súbore |
| req. a | požadovaný redukčný faktor |
| $S_{\ln(x)}$ | štandardná odchýlka vypočítaná logaritmicnými skúšobnými hodnotami |
| n | variačný súčiniteľ |

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.

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: - charakteristická únosnosť pri ťahovej sile - minimálna vzdialenosť od okraja - minimálny rozstup | 2.2.1 | N_{Rk} (kN) c_{min} (mm) s_{min} (mm) |
| 2 | Posun: - ťahové napätie s čiastočným faktorom g_M, g_F - posun | 2.2.2 | N (kN) $\Delta d/N$ (mm) |
| 3 | Tuhosť taniera: - priemer taniera kotvy - únosnosť taniera kotvy pri zaťažení - tuhosť taniera | TR 026 [22] | Priemer taniera kotvy (mm) Únosnosť taniera kotvy pri zaťažení (kN) Tuhosť taniera (kN/mm) |
| Základná požiadavka na stavby 2: Bezpečnosť pri požiari | | | |
| 4 | Neposudzuje sa podľa tohto EAD ² | | |
| Základná požiadavka na stavby 6: Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla | | | |
| 5 | Prechod tepla: Bodový stratový súčiniteľ kotvy Hrúbka tepelnoizolačnej vrstvy ETICS | TR 025 [21] | c (W/K) h_D (mm) |

² Požiadavka na bezpečnosť v prípade požiaru sa uvádza v EAD 040083-00-04.04 [1] a ETAG 017 [2].

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

Metódy posúdenia predpokladajú, že vzorky posudzovaných výrobkov sú v súlade so špecifikáciami danými výrobcom. Musia sa zohľadniť možné dovolené odchýlky.

Metódy posúdenia zohľadňujú montážny pokyn výrobcu. ETA musí obsahovať informácie o postupoch zabudovania a čistenia, ktoré sa použili na posúdenie parametrov výrobku. Môžu to byť tieto informácie:

- technológia vŕtania (napríklad vŕtanie kladivom, rotačné vŕtanie),
- technické predpisy na čistenie vŕtaných otvorov (odstraňovanie prachu z vŕtania, napríklad vyfukovanie, kefovanie vrátane veľkosti a materiálu kefy),
- podmienky pri montáži (teplota pri zabudovaní, teplotný rozsah výrobku),
- technické podmienky zabudovania podľa potreby (napríklad krútiaci moment pri zabudovaní, montážne nástroje),
- žiadne UV žiarenie pri skladovaní.

2.2.1 Charakteristická únosnosť

Skúšobný program posúdenia sa skladá z:

- porovnávacích skúšok charakteristickej únosnosti a
- zaťažovacích skúšok.

Účelom porovnávacích skúšok charakteristickej únosnosti je stanoviť základné technické údaje požadované na predvídanie parametrov kotiev v prevádzkových podmienkach a odvodenie zodpovedajúcich návrhových informácií.

Zaťažovacie skúšky sa vykonávajú s cieľom posúdiť citlivosť kotevného systému na zmeny teploty, zaťaženia (opakovaného zaťaženia, uvoľnenia), zabudovania a zaistiť bezpečné, účinné a odolné správanie kotevného systému.

V tomto EAD sa uvádzajú skúšobné podmienky na skúšanie hodnotenia plastových kotiev pre zostavy ETICS alebo VETURE v podkladovom materiáli z betónu a/alebo muriva. Správanie celých zostáv ETICS alebo VETURE mimo podkladového materiálu a kde je prenos zaťaženia do kotvového taniera alebo príruby, sa musí posúdiť podľa EAD 040083-00-04.04 [1] alebo ETAG 017 [2].

Pre väčšinu plastových kotiev je určená len jedna hĺbka pevného ukotvenia. Ak je viac ako jedna hĺbka ukotvenia, skúšky sa vykonávajú s najnepriaznivejšou hĺbkou ukotvenia.

Podrobnosti skúšok sa uvádzajú v prílohe A.

2.2.1.1 Skúšky

Skúšky na posúdenie plastových kotiev sa musia vykonať podľa tabuľky 2.2 v podkladovom materiáli, do ktorého sa má kotva použiť:

Tabuľka 2.2 – Skúšky s niekoľkými podkladovými materiálmi pre plastové kotvy pre ETICS

| Skupina podkladového materiálu na zamýšľané použitie | | | Skúšky podľa |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obyčajný betón | Murivo z plných tehál | Murivo z dutých alebo dierovaných tehál | |
| A | | | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v obyčajnom betóne |
| | B | | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v ílovitých alebo vápenato-kremičitých plných prvkoch s pevnosťou v tlaku približne 12 N/mm ² a hustotou medzi 1,6 kg/dm ³ a 2,0 kg/dm ³ . |
| A | B | | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v obyčajnom betóne riadku 1 v tabuľke 2.3 v murive z plných tehál (ílovité alebo vápenato-kremičité prvky). |
| A | B | C | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v obyčajnom betóne. riadku 1 v tabuľke 2.3 v murive z plných tehál (ílovité alebo vápenato-kremičité prvky) a v murive z dutých alebo dierovaných tehál, do ktorého sa má zabudovať a riadku 2 v tabuľke 2.3 v murive z dutých alebo dierovaných tehál, ktoré je najkritickejšie pre túto skúšku. |
| | B | C | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v ílovitých a/alebo vápenato-kremičitých plných prvkoch s pevnosťou v tlaku približne 12 N/mm ² a hustotou medzi 1,6 kg/dm ³ a 2,0 kg/dm ³ a riadku 1 v tabuľke 2.3 v murive z dutých alebo dierovaných tehál, do ktorého sa má zabudovať a riadku 2 v tabuľke 2.3 v murive z dutých alebo dierovaných tehál, ktoré je najkritickejšie pre túto skúšku. |
| | D | | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v ľahkom medzerovitom betóne z pórovitého LAC 2 alebo v blokoch z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva. |
| | E | | riadkov 1 až 8 v tabuľke 2.3 v autoklávovanom pórobetóne AAC 2 alebo v blokoch z autoklávovaného pórobetónu. |

Tabuľka 2.3 – Skúšky plastových kotiev pre ETICS

| Riadok | Účel skúšky (1) | Vrták | Teplota prostredia (3) | Stav plastového puzdra (4) | Minimálny počet skúšok na veľkosť plastovej kotvy | req.a | Poznámky ku skúšobnému postupu opísanému v | |
|--------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|----------|
| 1 | Charakteristická únosnosť/porovnávacie skúšky namáhania ťahom | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 10 | - | 2.2.1.2 | |
| 2 | Zaťažovanie s vrstvou EPS s max. t_{fix} | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 5 | $\geq 0,9$ | 2.2.1.3 (2), (5) | |
| 3 | Zaťažovanie v závislosti od priemeru vrtáka | $d_{cut,min}$ | bežná | normálny | 5 | $\geq 1,0$ | 2.2.1.4 (2) | |
| | | $d_{cut,max}$ | bežná | normálny | 5 | $\geq 0,8$ | | |
| 4 | Zaťažovanie pri kondicionovaní | $d_{cut,m}$ | bežná | suchý | 5 | $\geq 0,8$ | 2.2.1.5 (2), (7) | |
| | | $d_{cut,m}$ | bežná | vlhký | 5 | $\geq 0,8$ | | |
| 5 | Zaťažovanie, účinok teploty | $d_{cut,m}$ | min. t (6) | normálny | 5 | $\geq 1,0$ | 2.2.1.6 (2) | |
| | | $d_{cut,m}$ | + 40 °C | normálny | 5 | $\geq 0,8$ | | |
| 6 | Zaťažovanie po opakovaných zaťaženiach | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 3 | $\geq 1,0$ | 2.2.1.7 (2) | |
| 7 | Zaťažovanie, uvoľnenie 500 h | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 5 | $\geq 1,0$ | 2.2.1.8 (2) | |
| 8 | Maximálny krútiaci moment | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 10 | - | 2.2.1.9 (2), (8) | |
| 9 | Nepretrúšené skúšky | $d_{cut,m}$ | bežná | normálny | 10 | $\geq 1,0$ | 2.2.1.10 (9) | |
| 10 | Korózia kovových častí | | | | | | | 2.2.1.11 |
| 11 | Vysoká zásaditosť plastového puzdra | | | | | | | 2.2.1.12 |

Poznámky k tabuľke 2.3:

- (1) Skúšky podľa riadku 1 a riadkov 3 až 10 sa vykonajú bez vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému. Na skúšanie podľa riadku 2 sa namiesto ETICS použije vrstva EPS (obrázok A.7.1 v prílohe A).
- (2) Skúšky obyčajného betónu sa musia vykonať na C 20/25;
- (3) Bežná teplota okolia: + 21 °C ± 3 °C (plastová kotva a betón);
- (4) Kondicionovanie príruby plastovej kotvy podľa 2.2.1.5;
- (5) Len pre zatĺkacie plastové kotvy;
- (6) Minimálna teplota pri zabudovaní podľa výrobcu; bežne od 0 °C do + 5 °C;
- (7) Tieto skúšky nie sú potrebné pre polyetylén PE alebo polypropylén PP;
- (8) Len pre skrutkovacie plastové kotvy;
- (9) Tieto skúšky sú potrebné len vtedy, ak sa na plastovú prírubu použijú iné ako nepoužité materiály, pozri 1.1.

2.2.1.2 Porovnávacie skúšky charakteristickej únosnosti

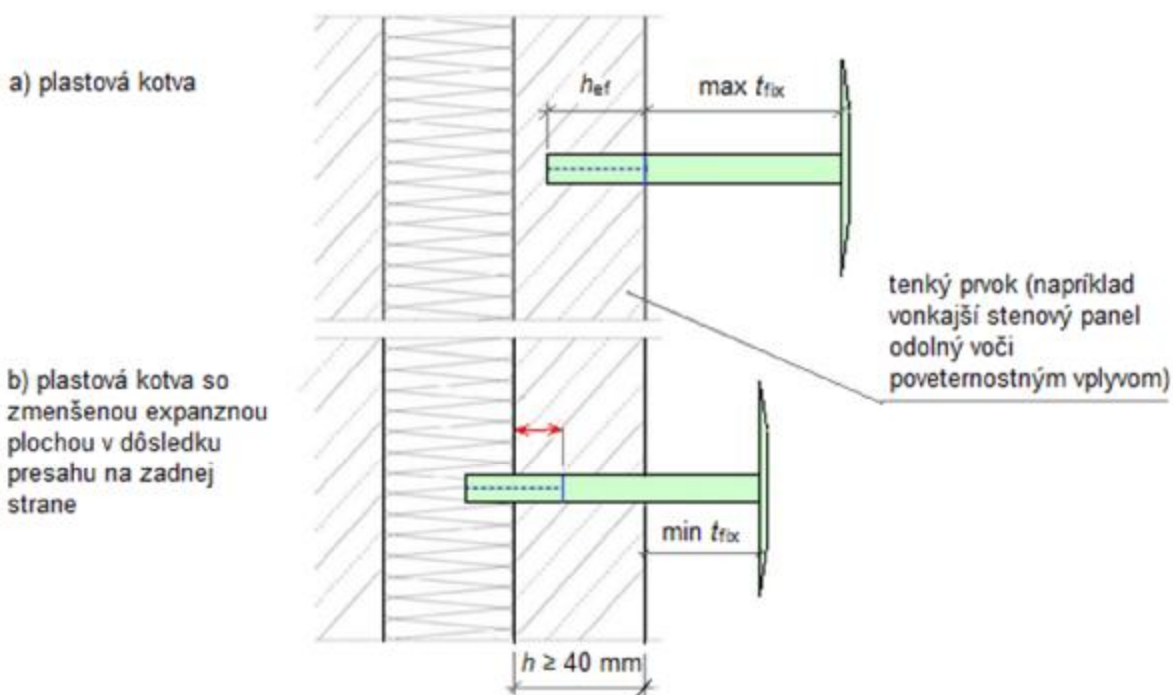
Na stanovenie charakteristickej únosnosti plastovej kotvy v obyčajnom betóne (podkladový materiál skupiny A) pri namáhaní ťahom sa majú použiť skúšky podľa riadku 1 v tabuľke 2.3. Z vyžadovaných desiatich skúšok sa musí vykonať päť skúšok v C 20/25 a päť skúšok v C 50/60; nižšia získaná hodnota sa musí použiť na stanovenie charakteristickej únosnosti pre všetky triedy \geq C 16/20. Skúšky namáhania ťahom v C 20/25 sú potrebné aj ako porovnávacie skúšky na vyhodnotenie výsledkov zaťažovacích skúšok.

Na stanovenie charakteristickej únosnosti kotiev v skupinách B, C, D a E podkladového materiálu, pozri tabuľku 2.2, je potrebných desať skúšok namáhania ťahom.

Ak je kotva určená aj na použitie do tenkej omietky odolnej proti poveternostným vplyvom s hrúbkou $100 \text{ mm}^*) > h \geq 40 \text{ mm}$, musí sa pri skúšaní zohľadniť možný negatívny účinok zníženej hrúbky podkladového materiálu.

Ak je možné osadiť kotvu v rozsahu hĺbky osadenia (rovnaká dĺžka kotvy s dvoma rôznymi f_{fix}), kotva môže presahovať za tenký prvok (obrázok 2.1b), a preto môže negatívne ovplyvniť únosnosť. V tom prípade pri doplnkovom skúšaní podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 v laboratórnych podmienkach sa musí zväziť najnepriaznivejšia poloha osadenia.

Ak má kotva hĺbku zapustenia $\geq 40 \text{ mm}$, môže prečnievať za tenký prvok, a preto môže negatívne ovplyvniť únosnosť. V tom prípade pri doplnkovom skúšaní podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 v laboratórnych podmienkach sa musí zväziť aj najmenšia hrúbka tenkej omietky odolnej proti poveternostným vplyvom, do ktorej sa má kotva použiť.



Obrázok 2.1 – *Príklad rôznych polôh osadenia plastových kotiev v tenkých prvkoch

*) NÁRODNÁ POZNÁMKA. – V anglickom origináli sa nesprávne uvádza jednotka m.

2.2.1.3 Zaťažovanie s vrstvou EPS s max. f_{fix}

Tieto skúšky sa vykonávajú len so zatlákačmi plastovými kotvami.

Skúšky sa musia vykonať s vrstvou EPS (obrázok A.7.1 v prílohe A) s maximálnou f_{fix} zatlákačnej plastovej kotvy.

Skúšky namáhania ťahom sa musia vykonať podľa prílohy A.

2.2.1.4 Zaťažovanie v závislosti od priemeru vrtáka

Na vŕtaný otvor sa má použiť vrták s maximálnym priemerom $d_{cut,max}$ a vrták s minimálnym $d_{cut,min}$ podľa A.3 v prílohe A.

Skúšky namáhania ťahom sa musia vykonať podľa prílohy A.

2.2.1.5 Zaťažovanie pri kondicionovaní

Obsah vlhkosti plastového materiálu môže mať vplyv na správanie plastovej kotvy, napr. kotvy vyrobenej z polyamidu.

Pre tieto skúšky sú určené tri rozličné úrovne vlhkosti.

Musia sa zohľadniť tri rozličné úrovne vlhkosti:

Štandardný stav: je rovnovážny obsah vody, ktorý by bol po uložení pri teplote 23 °C a relatívnej vlhkosti 50 % (napr. pre PA6 2,5 % \pm 0,2 % hmotnosti).

Suchý stav: je najnižší možný obsah vody, ktorý je zvyčajne prítomný ihneď po vstrekaní dielov. Odôvodnene sa predpokladá, že pre suchý PA6 je reprezentatívny obsah vlhkosti \leq 0,2 % hmotnosti.

Vlhký stav: je rovnovážny obsah vody, ktorý by mal plast po uložení vo vode pri 23 °C. Odôvodnene sa predpokladá, že pre PA6 je reprezentatívny obsah vlhkosti \geq 6,0 % hmotnosti.

Plastové časti sa môžu vystaviť parametrom kondicionovania podľa ISO 1110 [12] na získanie štandardného stavu kondicionovania. Sušenie vzoriek pri 70 °C sa použije na získanie suchého stavu kondicionovania. Ak je strata hmotnosti v troch po sebe nasledujúcich meraniach každých 24 hodín menšia ako 0,1 %, je predpoklad, že sa dosiahol suchý stav kondicionovania. Plastové časti sa ponoria do vody pri zvýšenej teplote (napríklad 50 °C), aby sa získal vlhký stav kondicionovania. Ak je nárast hmotnosti v troch po sebe nasledujúcich meraniach každých 24 hodín menší ako 0,1 %, je predpoklad, že sa dosiahol vlhký stav kondicionovania.

2.2.1.6 Zaťažovanie, účinok teploty

a) Účinok zvýšenej teploty

Skúšky sa musia vykonať pri nasledujúcej teplote. Teplotný rozsah: maximálna krátkodobá teplota do + 40 °C:

Skúšky sa vykonajú pri maximálnej krátkodobej teplote + 40 °C. Maximálna dlhodobá teplota + 24 °C sa skontroluje skúškami pri bežnej teplote okolia.

Skúšky sa vykonajú v doskách alebo, ak je obmedzený priestor vyhrievacej komory, v kockách.

Štiepeniu betónu sa musí zabrániť buď rozmermi skúšobného telesa alebo výstužou.

Po zabudovaní plastových kotiev pri bežnej teplote okolia sa zvýši teplota skúšobného telesa na požadovanú skúšobnú teplotu rýchlosťou približne 20 K za hodinu. Táto teplota skúšobného telesa sa udrží 24 hodín.

Skúšky namáhania ťahom sa vykonajú pri udržiavaní teploty skúšobného telesa v oblasti plastovej kotvy vo vzdialenosti 1d od povrchu betónu s toleranciou \pm 2 K požadovanej hodnoty.

b) Účinok minimálnej teploty zabudovania

Plastová kotva sa musí zabudovať pri najnižšej teplote zabudovania (plastovej kotvy a podkladového materiálu) určenej výrobcom. Skúšky vytiahnutia sa musia vykonať ihneď po osadení, aby sa predišlo akémukoľvek veľkému zvýšeniu teploty skúšobného telesa.

2.2.1.7 Zaťažovanie, opakované zaťažovanie

Plastová kotva sa podrobí 10^5 zaťažovacím cyklom s maximálnou frekvenciou približne 6 Hz. Počas každého cyklu sa musí zaťaženie riadiť sínusovou krivkou medzi max. N a min. N podľa rovníc (2.1) a (2.2). Posun sa musí merať pri prvom zaťažení do max. N a buď nepretržite, alebo aspoň po 1, 10, 100, 1 000, 10 000 a 100 000 zaťažovacích cykloch.

$$\text{max. } N = \text{nižšia hodnota z } 0,6 \cdot N_{Rk} \text{ a } 0,8 \cdot A_s \cdot f_{yk} \quad (2.1)$$

$$\text{min. } N = \text{vyššia hodnota z } 0,25 \cdot N_{Rk} \text{ a } N_{Rk} - A_s \cdot \Delta S_s \quad (2.2)$$

kde

N_{Rk} je charakteristická únosnosť v betóne C 20/25 hodnotená podľa rovníc (2.9) alebo (2.10);

A_s prierez namáhaného rozperného prvku;

$\Delta S_s = 120 \text{ N/mm}$.

Po ukončení zaťažovacích cyklov sa musí plastová kotva uvoľniť, musí sa zmerať posun a vykonať skúška namáhania ťahom.

2.2.1.8 Zaťažovanie, uvoľnenie 500 h

Plastové kotvy sa umiestnia a ponechajú v skúšobnej komore 500 h bez zaťaženia. Potom sa musia vykonať skúšky namáhania ťahom.

2.2.1.9 Maximálny krútiaci moment

Skrutkovacia plastová kotva sa musí zabudovať skrutkovačom. Krútiaci moment sa musí merať kalibrovaným snímačom krútiaceho momentu. Krútiaci moment sa musí zvyšovať až do porušenia plastovej kotvy.

Krútiaci moment sa meria v závislosti od času. Zo sklonu krivky sa dajú určiť dva momenty, jeden, ak je skrutka úplne pripojená k prírubu plastovej kotvy (T_{inst}) a druhý, ak sa plastová kotva poruší (T_u).

2.2.1.10 Neprerušené skúšky

Plastové kotvy sa zabudujú do skúšobného prvku a ponechajú najmenej 5 000 hodín bez zaťaženia. Potom sa vykonajú skúšky namáhania ťahom podľa prílohy A. Na porovnanie sa požaduje 10 skúšok namáhania plastových kotiev ťahom v rovnakom skúšobnom prvku bez čakacej doby 5 000 h.

2.2.1.11 Korózia kovových častí

Požadované posúdenie/skúšanie týkajúce sa odolnosti proti korózii bude závisieť od špecifikácie plastovej kotvy vo vzťahu k jej použitiu v zostavách ETICS alebo VETURE. Podporné dôkazy, že nevznikne korózia, sa nevyžadujú, ak sú plastové kotvy chránené proti korózii oceľových častí, ako sa uvádza ďalej:

- a) Plastová kotva na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou určená na použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam:

Nie je potrebná žiadna zvláštna ochrana oceľových častí proti korózii, za dostatočné sa považujú povlaky určené na zabránenie korózii počas skladovania pred použitím a na zabezpečenie správnej funkcie (zinková vrstva s minimálnou hrúbkou 5 mikrónov).

- b) Plastová kotva na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou určená na použitie v konštrukciách vystavených vonkajším poveternostným vplyvom (vrátane priemyselného a morského prostredia) alebo vystaveniu v trvalo vlhkých vnútorných podmienkach, ak nejednajú špecifické agresívne podmienky³:

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).

Môžu sa použiť kovové časti kotvy 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 10088-4 a 5: 2014 [19] a [20].

Ak sú kovové časti plastových kotiev z ocele so zinkovým povlakom, považujú sa za dostatočne odolné proti vlhkosti (hlavička zakrýva puzdro a spravidla zabraňuje vniknutiu vlhkosti do puzdra). Ochrana hlavičky kovovej časti z ocele so zinkovým povlakom nie je potrebná, ak je aspoň 50 mm kovovej časti plastovej kotvy prekrytej tepelnoizolačným materiálom (napr. pripevnením profilov).

2.2.1.12 Vysoká zásaditosť plastového puzdra

Trvanlivosť materiálu plastového puzdra sa musí skúšať na vysokú zásaditosť (pH = 13,2).

Metódy posudzovania platia len pre PA6, PP, PE alebo iné polymérové materiály, ak sa pri porovnaní výsledkov skúšok v A.8 spĺňa požiadavky podľa tabuľky 2.4.

Tabuľka 2.4 – Hranice náchylnosti na tvorbu povrchových trhlin 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_u pri maximálnom zaťažení | ≤ 20 % zníženie napätia e_u |
| Skúška namáhania ťahom ISO 527 ¹⁾ | Napätie e_1 pri 50 % maximálneho zaťaženia | ≤ 20 % zníženie napätia e_1 |

¹⁾ ISO 527 [14]

2.2.1.13 Posúdenie charakteristickej únosnosti

5% kvantil medzného zaťaženia (charakteristická odolnosť)

5% kvantil medzného zaťaženia meraný v skúšobnom súbore sa má vypočítať štatistickými postupmi pre 90% úroveň spoľahlivosti. Ak sa neurobí presné overenie, musí sa predpokladať logaritmické normálne rozloženie a neznáma smerodajná odchýlka súboru.

$$N_{u,5\%} = \bar{N} (1 - k_s \cdot n) \quad (2.3)$$

Napr.:

$$n = 5 \text{ skúšok} \quad k_s = 3,40$$

$$n = 10 \text{ skúšok} \quad k_s = 2,57$$

Prepočet medzných zaťažení s ohľadom na pevnosť betónu, muriva a ocele

Pri vyhodnotení skúšok sa nezohľadňuje vplyv pevnosti betónu C 16/20 až C 50/60. Pre medzné zaťaženia betónu C 12/15 sa musí uvažovať s redukčným faktorom 0,7.

Pri vyhodnotení skúšok sa nezohľadňuje vplyv pevnosti muriva v tlaku $\geq 12 \text{ N/mm}^2$. Na menovitú pevnosť v tlaku murovacieho materiálu s pevnosťou v tlaku $< 12 \text{ N/mm}^2$ a ľahkého a autoklávovaného betónu sa použije lineárny prepočet.

Pri porušení ocele sa musí rovnicou (2.4) prepočítať zaťaženie pri porušení na menovitú pevnosť ocele:

$$N_{Ru}(f_{uk}) = f_{Ru}^t \cdot \frac{f_{uk}}{f_{u,test}} \quad (2.4)$$

kde

$N_{Ru}(f_{uk})$ je zaťaženie pri porušení pri menovitej medznej pevnosti ocele.

Kritériá pre všetky skúšky

Pri všetkých skúškach sa musia zohľadniť tieto kritériá:

- a) Ak variačný súčiniteľ medzných zaťažení v jednom skúšobnom súbore je väčší ako 20 %, pri stanovení charakteristických zaťažení sa musí uvažovať s prídavným faktorom a_v .

$$a_v = \frac{1}{1 + (v(\%) - 20) \cdot 0,03} \quad (2.5)$$

kde

$v(\%)$ je maximálna hodnota variačného súčiniteľa ($\geq 20 \%$) medzných zaťažení všetkých skúšobných sérií.

- b) Pri skúškach podľa riadkov 2 až 7 a riadku 9 v tabuľke 2.3 faktor a musí byť väčší ako hodnota uvedená ďalej:

α je nižšia hodnota z
$$\frac{N_{u,m,t}}{N_{u,m,r}} \quad (2.6)$$

a
$$\frac{N_{u,5\%,t}}{N_{u,5\%,r}} \quad (2.7)$$

kde

$N_{u,m,t}$; $N_{u,5\%,t}$ je stredná hodnota 5% kvantilu medzných zaťažení v skúšobnom súbore podľa riadkov 2 až 9 v tabuľke 2.3;

$N_{u,m,r}$; $N_{u,5\%,r}$ stredná hodnota 5% kvantilu medzného zaťaženia v skúške pre prevádzkové podmienky podľa riadku 1 v tabuľke 2.3.

Rovnica (2.7) vychádza zo skúšobných sérií s porovnateľným počtom výsledkov skúšok v oboch sériách. Ak je počet skúšok v dvoch sériách veľmi odlišný, rovnica (2.7) sa môže vynechať, ak je variačný súčiniteľ série skúšok menší alebo sa rovná variačnému súčiniteľu série referenčných skúšok (riadok 1 v tabuľke 2.3), alebo ak je variačný súčiniteľ v skúškach $n \leq 15 \%$.

Ak sa v skúšobnom súbore nespĺnilo kritérium požadovanej hodnoty a (pozri tabuľku 2.3), potom sa musí vypočítať faktor a_1 .

$$a_1 = \frac{a}{req.a} \leq 1,0 \quad (2.8)$$

kde

a je najnižšia hodnota podľa rovníc (2.6) a (2.7) v skúšobnom súbore;

req. a požadovaná hodnota a podľa tabuľky 2.3.

Opakované zaťažovanie

Zvýšenie posunov počas cyklov sa musí ustáliť spôsobom, ktorý naznačuje, že nie je pravdepodobné, že by po niekoľkých dodatočných cykloch nastalo porušenie.

Posun po cykloch musí byť menší ako stredný posun pri medznom zaťažení v porovnávacích skúškach.

Maximálny krútiaci moment

Zabudovanie skrutkovacej plastovej kotvy musí byť možné bez porušenia ocele alebo pretáčania (preklzovania) v otvore.

Musí sa skontrolovať pomer momentu pri porušení T_u a momentu pri montáži T_{inst} . Pomer v 90 % skúšok musí byť najmenej 1,5 a v 10 % skúšok musí byť $\geq 1,3$.

Skúšky s vrstvou EPS s max. t_{fix}

Zabudovaná kotva musí byť buď v jednej rovine s povrchom bloku z EPS (typy kotvy na montáž na povrchu), alebo zapustená do bloku z EPS (typy kotvy na hĺbkovú montáž) podľa montážnych pokynov výrobcu, pozri obrázok A.7.3.

Po odstránení bloku z EPS nesmie vreteno kotvy vykazovať žiadne trhliny a/alebo zlomy, ktoré ovplyvnia parametre kotvy. Trhliny a/alebo zlomy sa musia posúdiť vzhľadom na ich vplyv na únosnosť kotvy, ako aj na koróziu mimo podkladového materiálu.

Charakteristická únosnosť jednotlivkej plastovej kotvy

Charakteristická únosnosť N_{Rk} jednotlivých plastových kotiev pri namáhaní ťahom sa musí vypočítať takto:

- zatŕkacie plastové kotvy

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \times \alpha_{1, \text{riadok 2}} \times \min \alpha_{1, \text{riadky 4,5}} \times \min \alpha_{1, \text{riadky 3,6,7}} \times a_v \quad (2.9)$$

- skrutkovacie plastové kotvy

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \times \min \alpha_{1, \text{riadky 4,5}} \times \min \alpha_{1, \text{riadky 3,6,7}} \times a_v \quad (2.10)$$

kde

N_{Rk} je charakteristická únosnosť. Tieto hodnoty sa musia zaokrúhliť na nasledujúce čísla (kN):

0,3 / 0,4 / 0,5 / 0,6 / 0,75 / 0,9 / 1,2 / 1,5

$N_{Rk,0}$ betón: charakteristická únosnosť porovnávacích skúšok namáhania ťahom podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 v obyčajnom betóne.

iné materiály charakteristická únosnosť porovnávacích skúšok namáhania ťahom podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 v rozličných podkladových materiáloch podľa tabuľky 2.2.

$\alpha_{1, \text{riadok 2}}$ hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.8) skúšok zabudovania

Pre podkladový materiál skupiny A a B: hodnota A sa použije pre obe skupiny podkladových materiálov, ak sa nevykonali aj dobrovoľné skúšky konkrétne pre skupinu B podkladového materiálu

Pre podkladový materiál skupiny C použije sa hodnota najkritickejšieho materiálu, ak sa nevykonali dobrovoľné skúšky rozličných materiálov tejto skupiny

$\min \alpha_{1, \text{riadky 4,5}}$ minimálna hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.8) zo skúšok po kondicionovaní a pri teplote

$\min \alpha_{1, \text{riadky 3,6,7}}$ minimálna hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.8) zo zaťažovacích skúšok v závislosti od priemeru vrtáka, opakovaného zaťažovania a uvoľnenia

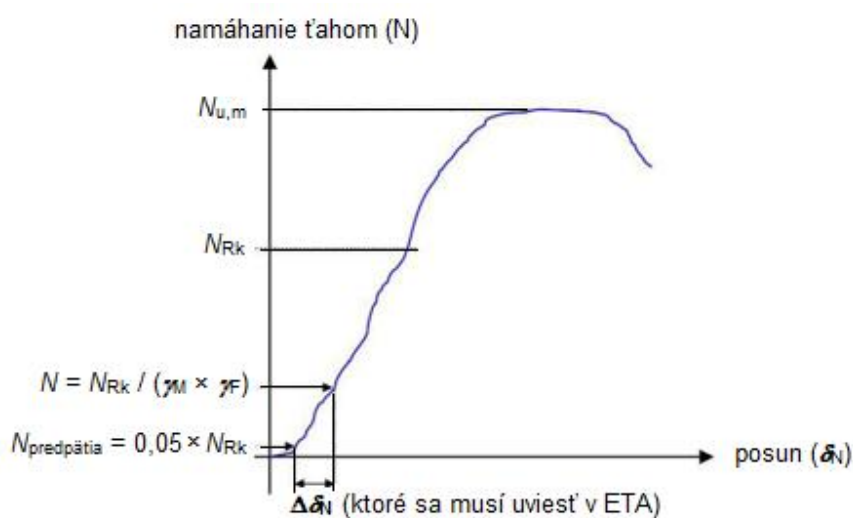
a_v hodnota $a_v \leq 1,0$ predstavuje variačný súčiniteľ medzných zaťažení väčších ako 20 % v skúškach (rovnica (2.5))

2.2.2 Posun

V ETA sa musí uviesť aspoň zaťaženie pri krátkodobom namáhaní plastovej kotvy ťahom pre silu N ($N = N_{Rk} / (g_M \times g_F)$), kde $g_M = 2,0$ a $g_F = 1,5$. Tieto posuny sa vyhodnocujú z porovnávacích skúšok charakteristickej únosnosti podľa riadku 1 v tabuľke 2.3.

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

Posun zatíkových kotiev pri krátkodobom namáhaní ťahom sa musí uviesť v ETA ako zvýšenie posunu Δd_N medzi $N_{predpätia} = 0,05 \times N_{Rk}$ a namáhanie ťahom plastovej kotvy ($N = N_{Rk} / (g_M \times g_F)$), (obrázok 2.2). Tieto posuny zatíkových kotiev sa vyhodnotia zo strednej hodnoty skúšok podľa riadku 2 v tabuľke 2.3.



Obrázok 2.2 – Príklad diagramu zaťaženie–posun zatíkacej plastovej kotvy. Vyhodnotenie Δd_N , ktoré sa musí uviesť v ETA

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 plastových kotiev na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov s omietkou v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, sa uvádzajú v tabuľke 3.1.

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 ¹⁾ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Riadenie výroby (FPC) (vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobní podľa predpísaného skúšobného plánu) | | | | | |
| Rozperný prvok z kovu | | | | | |
| 1 | Rozmery (vonkajší priemer, vnútorný priemer, dĺžka závitú atď.) | Posuvné meradlo a/alebo kaliber | Uvedené v kontrolnom pláne | 3 | Každá výrobná dávka alebo 100 000 rozperných prvkov alebo po zmene suroviny |
| 2 | Ťahové zaťaženie N_p alebo pevnosť v ťahu f_{uk} | Podľa ISO 898-1 [25] | | 3 | |
| 3 | Zinkový povlak (podľa potreby) | Meranie röntgenom | | 3 | |
| Rozperný prvok, puzdro kotvy a tanier z plastu | | | | | |
| 4 | Materiál | DSC podľa ISO 11357 [28] | Dovolená odchýlka ± 5 K | 2 | Dvakrát za rok alebo každá dávka |
| 5 | Hustota | podľa EN ISO 1183 [24] | - | 2 | |
| 6 | Molekulová hmotnosť (len pre polyamid (PA)) | VZ podľa ISO 307 [29] | Dovolená odchýlka ± 10 % | 2 | |
| 7 | Molekulová hmotnosť (len pre polyetylén (PE) a polypropylén (PP)) | MFI podľa ISO 1133 [30] | Dovolená odchýlka: MFI ≤ 10 : ± 1 MFI > 10 : ± 10 % | 2 | |
| 8 | Vytlačenie puzdra kotvy | Vizuálna prehliadka | Uvedené v kontrolnom pláne | Jeden záber z každej výrobnéj dávky alebo zmeny | Dvakrát/povlak |

¹⁾ Rozhodujúci je nižší interval kontroly.

3.3 Úlohy notifikovanej osoby

Základné body činností, ktoré má vykonať notifikovaná osoba v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, 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 kotiev | - | 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] EAD 040083-00-04.04 Vonkajšie tepelnoizolačné kontaktné systémy (ETICS) s omietkou
- [2] ETAG 017 Návod na európske technické osvedčenie zostáv VETURE – prefabrikované celky na vonkajšiu izoláciu stien, vydanie 16.decembra 2005
- [3] EN 771-1: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 1: Tehliarske murovacie prvky
- [4] EN 771-2: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 2: Vápenno-pieskové murovacie prvky
- [5] EN 771-3: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 3: Betónové murovacie prvky (z hutného a ľahkého kameniva)
- [6] EN 771-4:2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 4: Murovacie tvárnice z autoklávovaného pórobetónu
- [7] EN 771-5:2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 5: Murovacie prvky z umelého kameňa
- [8] EN 1996-1-1: 2013: Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie
- [9] EN 206: 2013 Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [10] EN 1520: 2011 Prefabrikované vystužené dielce z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva s nosnou a nenosnou výstužou
- [11] EN 12602: 2013 Prefabrikované vystužené stavebné dielce z autoklávovaného pórobetónu
- [12] EN ISO 1110: 1998-03 Plasty. Polyamidy. Zrýchlené kondicionovanie skúšobných telies
- [13] EN ISO 3167: 2014-08 Plasty. Viacúčelové skúšobné telesá
- [14] EN ISO 527-1: 2012 Plasty. Stanovenie ťahových vlastností. Časť 1: Všeobecné zásady
- [15] ISO 6783: 1982-06 Hrubé kamenivo do betónu. Stanovenie objemovej hmotnosti a nasiakavosti. Metóda hydrostatickým vážením
- [16] EN 197-1: 2011-11 Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritériá na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
- [17] ISO 5468: 2007-01 Rotačné a príklepové kopijovité vrtáky do muriva s hrotom z tvrdého kovu. Rozmery
- [18] EN 13163: 2013-13 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z expandovaného polystyrénu (EPS). Špecifikácia
- [19] EN 10088-4: 2014 Nehrdzavejúce ocele. Časť 4: Technické dodacie podmienky na plechy/hrubé plechy a pásy z nehrdzavejúcich ocelí na konštrukčné účely
- [20] EN 10088-5: 2014 Nehrdzavejúce ocele. Časť 5: Technické dodacie podmienky na tyče, prúty, drôty, profily a lesklé výrobky z nehrdzavejúcich ocelí na stavebné účely
- [21] TR 025: 2016-05 Stanovenie bodového stratového súčiniteľa plastových kotiev pre ETICS
- [22] TR 026: 2016-05 Tuhosť taniera plastových kotiev pre ETICS
- [23] TR 051: 2016-05 Odporúčania pre skúšky plastových kotiev do muriva pre ETICS vykonávané na stavbe
- [24] EN ISO 1183-1 až 3 Plasty. Metódy stanovenia hustoty neľahčených plastov
- [25] EN ISO 898-1: 2013-05 Mechanické vlastnosti spojovacích súčiastok z uhlíkovej a legovanej ocele. Časť 1: Skrutky so stanovenými pevnostnými triedami. Základný závit a závit s jemným stúpaním
- [26] EN ISO 6507-1 až 4: 2005-12 Kovové materiály. Vickersova skúška tvrdosti
- [27] EN ISO 6508-1 až 3: 2015-03 Kovové materiály. Rockwellova skúška tvrdosti
- [28] ISO 11357 Plasty. Diferenčná snímacia kalorimetria (DSC)
- [29] EN ISO 307: 2013-08 Plasty. Polyamidy. Stanovenie viskozitného čísla

^{**)} NÁRODNÁ POZNÁMKA. – V anglickom origináli sú nesprávne očíslované odkazy na súvisiace dokumenty.

- [30] EN ISO 1133-1 až 2: 2012-03 Plasty. Stanovenie hmotnostného indexu toku taveniny (MFR) a objemového indexu toku taveniny (MVR) termoplastov
- [31] EN 13791: 2007 Stanovenie pevnosti v tlaku v konštrukciách a v prefabrikovaných betónových dielcoch na stavbe
- [32] R. Lewandowski *Beurteilung von Bauwerksfestigkeiten an Hand von Betongütewürfeln und –bohrproben, Schriftenreihe der Institute für Konstruktiven Ingenieurbau der Technischen Universität Braunschweig, Heft 3, Werner Verlag, Düsseldorf, 1971*
[Hodnotenie pevnosti konštrukcie pomocou betónových kociek a vrtov, séria publikácií Ústavu konštrukčného inžinierstva Technickej univerzity v Braunschweigu, zošit 3]

Príloha A

Podrobnosti metódy a kritériá posúdenia

A.1 Skúšobné vzorky

Vzorky sa musia vybrať tak, aby reprezentovali bežnú výrobu dodávanú výrobcom vrátane skrutiek, klinec a plastových puzdier.

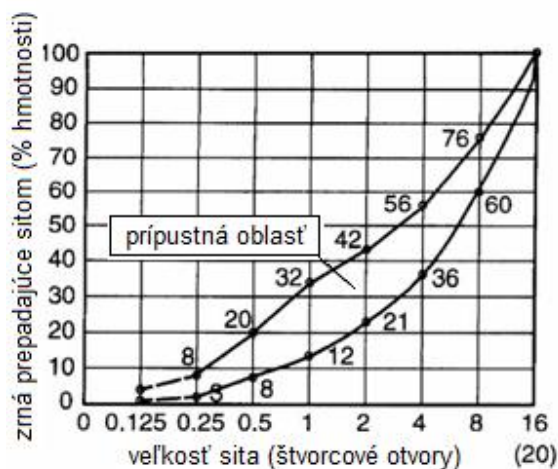
Niekedy sa skúšky vykonávajú so vzorkami vyrobenými špeciálne na skúšky pred vydaním ETA. V takom prípade sa musí overiť, či následne vyrobené kotvy zodpovedajú skúšaným plastovým kotvám vo všetkých ohľadoch, zvlášť v správaní pri zaťažovaní.

A.2 Skúšobné prvky

A.2.1 Betónový skúšobný prvok

Kamenivo musí byť prírodnej povahy (t. j. nie umelé) s krivkou zrnitosti spadajúcou do hraníc uvedených na obrázku A.2.1. Maximálna veľkosť zrna musí byť 16 mm alebo 20 mm. Objemová hmotnosť kameniva musí byť medzi $2,0 \text{ t/m}^3$ a $3,0 \text{ t/m}^3$ (pozri EN 206 [9] a ISO 6783 [15]).

Hranice uvedené na obrázku A.2.1 platia pre kamenivo s maximálnou veľkosťou zrna 16 mm. Pre rôzne hodnoty maximálnych veľkostí kameniva sa môžu prijať rôzne hranice, ak sa predtým dohodli s príslušným orgánom pre technické posudzovanie (TAB).



Obrázok A.2.1 – Prípustná oblasť pre krivku zrnitosti

- Cement

Betón sa musí vyrobiť s portlandským cementom typu CEM I alebo portlandským cementom s prísadou CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (pozri EN 197-1 [16]).

- Pomer voda/cement a obsah cementu

Pomery vody a cementu nesmie prekročiť 0,75 a obsah cementu musí byť aspoň 240 kg/m^3 .

Do zmesi sa nesmú pridávať žiadne prísady, ktoré by mohli zmeniť vlastnosti betónu (napr. popolček alebo kremičitý úlet, vápencová múčka alebo iné múčky).

- Pevnosť betónu

Na skúšky vykonávané v betóne s nízkou pevnosťou (trieda pevnosti C 20/25) a v betóne s vysokou pevnosťou (trieda pevnosti C 50/60) sa musia dosiahnuť pri skúšaní spojovacích súčiastok tieto stredné hodnoty pevnosti v tlaku pre dve triedy:

Pri skúšaní plastových kotiev sa musia dosiahnuť tieto stredné hodnoty pevnosti v tlaku:

| | | | |
|---------|----------|---|----------------------------------------------------------------------------|
| C 20/25 | f_{cm} | = | od 20 MPa do 30 MPa (valec ^{***}): priemer 150 mm, výška 300 mm) |
| | | = | od 25 MPa do 35 MPa (kocka ^{****}): 150 mm × 150 mm × 150 mm) |
| C 50/60 | f_{cm} | = | od 50 MPa do 60 MPa (valec: priemer 150 mm, výška 300 mm) |
| | | = | od 60 MPa do 70 MPa (kocka: 150 mm × 150 mm × 150 mm) |

Odporúča sa merať pevnosť betónu v tlaku buď na valcoch s priemerom 150 mm a výškou 300 mm, alebo na kockách so stranou 150 mm.

$$C\ 20/25 \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (A.2.1)$$

$$C\ 50/60 \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (A.2.2)$$

Pevnosť betónu v tlaku sa môže prepočítať pre iné rozmery takto:

$$f_{cube100} = \frac{1}{0,95} f_{cube150} \quad (A.2.3)$$

$$f_{cube150} = \frac{1}{0,95} f_{cube200} \quad (A.2.4)$$

$$f_{cube150} = f_{core100} \quad (\text{podľa 7.1 EN 13791 [32]}) \quad (A.2.5)$$

POZNÁMKA. – R. Lewandowski, [32], uvádza prepočet v doplňujúcej odbornej literatúre.

Na každú betonáž sa musia pripraviť vzorky (valec, kocka) s rozmermi uvedenými v tomto článku; vzorky sa musia vyrobiť a ošetriť rovnako ako skúšobné prvky.

Spravidla sa betónové kontrolné vzorky musia skúšať v ten istý deň ako plastové kotvy v príslušnom betónovom skúšobnom prvku. Ak skúšobný súbor trvá niekoľko dní, vzorky sa musia skúšať v čase, ktorý poskytuje najlepšie vyjadrenie pevnosti betónu počas skúšok plastovej kotvy, napr. obvykle na začiatku a na konci skúšok.

Pevnosť betónu v určitom veku sa musí merať aspoň na troch vzorkách, na kontrolu zhody s požiadavkou sa musí použiť stredná hodnota.

Ak sú pri vyhodnocovaní skúšobných výsledkov pochybnosti, či pevnosť kontrolných vzoriek predstavuje pevnosť betónu skúšobných prvkov, musia sa odobrať aspoň tri jadrá^{*****} s priemerom 100 mm alebo 150 mm zo skúšobných prvkov mimo oblastí, kde sa betón v skúškach poškodil a vyskúšať v tlaku. Jadrá sa musia vyrezať s výškou zhodnou s ich priemerom a povrchy, ktoré sa budú zaťažovať tlakom, sa musia zabrusiť alebo vyrovnať vhodným materiálom. Pevnosť v tlaku meraná na týchto jadrách sa musí prepočítať na kockovú pevnosť podľa rovnice (A.2.6):

$$f_{c,cube200} = 0,95 f_{c,cube150} = f_{c,core100} = f_{c,core150} \quad (A.2.6)$$

- Rozmery skúšobných prvkov

Skúšky sa spravidla vykonávajú na nevystužených skúšobných prvkoch.

Ak skúšobný prvok obsahuje výstuž umožňujúcu manipuláciu alebo rozloženie zaťaženia prenášaného skúšobným zariadením, výstuž sa musí umiestniť tak, aby sa zabezpečilo, že to neovplyvní únosnosť skúšaných plastových kotiev. Táto požiadavka sa splní, ak je výstuž umiestnená mimo oblasť betónových kužeľov s vrcholovým uhlom 120°.

*** V angličtine „cylinder“, odtiaľ i index „cyl“ v (A.2.1) a (A.2.2).

**** V angličtine „cube“, odtiaľ i index „cube“ v (A.2.1) až (A.2.5).

***** V angličtine „core“, odtiaľ i index „core“ v (A.2.5).

Hrúbka prvkov spravidla musí zodpovedať minimálnej hrúbke prvku použitého výrobcom, ktorý sa uvedie v ETA (aspoň 100 mm alebo 40 mm, napr. v prvkoch s povrchom odolným proti poveternostným vplyvom (pozri 1.2.2)).

- Odlievanie a ošetrovanie skúšobných prvkov a vzoriek

Skúšobné prvky sa spravidla musia odliat' vodorovne. Môžu sa odliat' aj zvislo, ak sa zaistí maximálna výška 1,5 m a úplné zhutnenie.

Skúšobné prvky a betónové vzorky (valce, kocky) sa musia ošetriť a uložiť na 7 dní vo vnútornom prostredí. Potom sa môžu skladovať vonku za predpokladu, že sú chránené tak, aby mráz, dážď a priame slnko nespôsobili zhoršenie pevnosti betónu v tlaku a v ťahu. Pri skúšaní plastových kotiev musí byť betón najmenej 21 dní starý.

A.2.2 Skúšobný prvok pre iný podkladový materiál

Skúšky sa musia vykonať na podkladovom materiáli, do ktorého je plastová kotva určená (pozri tabuľku 2.2). Plné hlinené tehly a plné vápenno-pieskové tehly musia mať približne tieto rozmery: dĺžka × šírka × výška = 240 mm × 115 mm × 113 mm (alebo alternatívne 71 mm) a tieto vlastnosti: pevnosť v tlaku ≥ 12 N/mm² a objemová hmotnosť medzi 1,6 a 2,0 kg/dm³.

Tehly skúšobnej steny sa môžu uložiť do predpínacieho rámu. Rám je možné predopnúť ručne. To však nemôže zabrániť bočnému rozpínaniu. Plastová kotva sa musí zabudovať do stredu tehly.

A.3 Zabudovanie plastovej kotvy

Plastové kotvy sa musia zabudovať podľa montážneho návodu dodaného výrobcom.

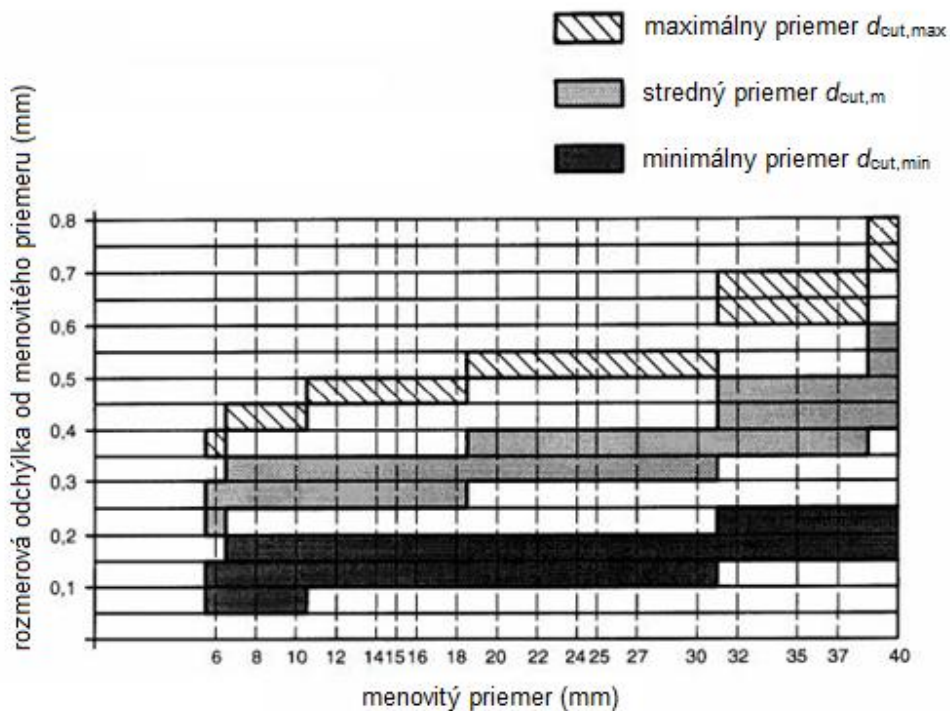
V prípade betónu sa musia skúšané plastové kotvy zabudovať na liatom povrchu betónového prvku.

Otvory pre plastové kotvy musia byť kolmé na povrch prvku, ak špecifikácie výrobcu nevyžadujú inak.

V skúškach sa musia použiť vŕtacie nástroje určené výrobcom.

Ak sú potrebné vŕtacie kladivá s vrtákmi z tvrdého kovu, tieto vrtáky musia spĺňať požiadavky noriem ISO 5468 [17] na rozmerovú presnosť, súmernosť, súmernosť vsadeného hrotu, výšku hrotu a dovolenú odchýlku sústrednosti.

Priemer rezných hrán ako funkcia menovitého priemeru vrtáka sa uvádza na obrázku A.3.1. Na zabezpečenie nepretržitej zhody sa musí po každých desiatich vŕtaniach skontrolovať priemer vrtáka.



Obrázok A.3.1 – Priemer rezu vrtákov z tvrdého kovu do vrtacieho kladiva

A.4 Skúšobné zariadenie

Skúšky sa musia vykonať na zariadení, ktoré má vysledovateľnú kalibráciu. Zaťažovacie zariadenie musí byť navrhnuté tak, aby sa zabránilo náhlemu zvýšeniu zaťaženia najmä na začiatku skúšky. Chyba merania zaťaženia nesmie presiahnuť 2 % v celom meracom rozsahu.

Posuny sa musia nepretržite zaznamenávať (napr. elektricky/elektronicky) s chybou merania menšou ako 0,02 mm.

Skúšobné zariadenia musia vo všeobecnosti umožňovať vytvorenie neobmedzeného kužeľa porušenia. Z tohto dôvodu musí byť svetlá vzdialenosť medzi reakčnou podložkou a plastovou kotvou aspoň $2 \times h_{ef}$ (alebo $2 \times h_{nom}$). Ak spôsob porušenia je vytiahnutie, svetlá vzdialenosť medzi reakčnou podložkou a plastovou kotvou môže byť menšia. Pri skúškach v murovacích prvkoch svetlá vzdialenosť medzi reakčnou podložkou a plastovou kotvou môže byť menšia.

Pri skúškach namáhania ťahom zaťaženie musí pôsobiť sústredne na plastovú kotvu. Na dosiahnutie tohto cieľa sa musia medzi zaťažovacie zariadenie a plastovú kotvu začleniť závesy.

Pri skúškach krútiaceho momentu sa meria vzťah medzi krútiacim momentom pri zabudovaní a krútiacim momentom pri porušení. Na tento účel sa musí použiť kalibrovaný snímač krútiaceho momentu s chybou merania < 3 % v celom meracom rozsahu. Plastová kotva sa musí zabudovať elektrickým skrutkovačom.

A.5 Skúšobný postup

Plastové kotvy sa musia zabudovať podľa štandardného návodu dodaného výrobcem.

Štandardné kondicionovanie plastov musí byť podľa technického predpisu výrobcu plastov s výnimkou skúšok "zaťažovania pri kondicionovaní" (pozri 2.2.1.5). Vlhký stav znamená nasýtenie vodou. Dosiahne sa tak, že plastové puzdro sa ponorí pod vodu, až kým zvýšenie hmotnosti nie je menšie ako 0,1 % v troch po sebe nasledujúcich meraniach každých 24 hodín.

Po zabudovaní sa plastová kotva pripojí do skúšobného zariadenia a zaťažuje sa do porušenia. Posuny plastovej kotvy vzťahujúce sa na povrch betónu vo vzdialenosti $\geq 1,5 h_{ef}$ (alebo $\geq 1,5 h_{nom}$) od plastovej kotvy sa musia merať buď jedným snímačom posunu na hlave plastovej kotvy, alebo aspoň dvoma snímačmi posunu na oboch stranách; v tom prípade sa zaznamená stredná hodnota.

A.6 Protokol o skúške

Protokol o skúške musí obsahovať najmenej tieto údaje:

Všeobecne:

- opis plastovej kotvy (rozmery, materiály, povlaky, spôsob výroby) a typ plastovej kotvy;
- kovová časť plastovej kotvy: rozmery, pevnosť v ťahu a typ povlaku;
- plastová časť plastovej kotvy: materiál (DSC), hustota, molekulová hmotnosť (VZ alebo MFI);
- meno a adresa výrobcu;
- meno a adresa skúšobného laboratória;
- dátum skúšok;
- meno osoby zodpovednej za skúšku;
- typ skúšky (napr. ťah, krátkodobá alebo opakovaná zaťažovacia skúška).

Počet skúšok

- skúšobné zariadenie: snímače zaťaženia, zaťažovací valec, snímač posunu, softvér, hardvér, zaznamenávanie údajov;
- skúšobná zostava znázornená náčrtmi alebo fotografiami;
- podrobnosti týkajúce sa podpory na skúšobný prvok v skúšobnej zostave.

Betónové skúšobné prvky:

- zloženie betónu. Vlastnosti čerstvého betónu (konzistencia, objemová hmotnosť);
- dátum výroby;
- rozmery kontrolných vzoriek 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.

Skúšobné prvky pre iné podkladové materiály:

- typ materiálu, pevnosť v tlaku, objemová hmotnosť, geometria a typ otvorov;
- dátum výroby;
- nameraná hodnota pevnosti v tlaku počas skúšky (jednotlivé výsledky a stredná hodnota);
- rozmery skúšobného prvku.

Zabudovanie plastovej kotvy:

- údaje o umiestnení plastovej kotvy;

- vzdialenosti plastových kotiev od okrajov skúšobného prvku a medzi susednými plastovými kotvami;
- nástroje použité na zabudovanie plastovej kotvy, napr. príklepová vŕtačka, vŕtacie kladivo, iné zariadenie;
- typ vrtáka, výrobná značka a namerané rozmery vrtáka, najmä účinný priemer d_{cut} vložky z tvrdého kovu;
- údaj o smere vŕtania;
- údaj o čistení otvoru;
- hĺbka vŕtaného otvoru;
- hĺbka kotvenia;
- zaťahovací moment alebo iné parametre na kontrolu zabudovania;
- kvalita a typ použitých skrutiek a klincov.

Namerané hodnoty:

- parametre zaťaženia (napr. rýchlosť zvýšenia zaťaženia alebo veľkosť krokov zvyšovania zaťaženia);
- posuny namerané ako funkcia použitého zaťaženia;
- akékoľvek osobitné pozorovania týkajúce sa použitia zaťaženia;
- zaťaženie pri porušení;
- spôsob porušenia;
- polomer (maximálny polomer, minimálny polomer) a výška kužeľa betónu alebo muriva, ktorý sa vytvoril pri skúške (ak je to použiteľné);
- podrobnosti zo skúšok opakovaného zaťaženia:
 - minimálne a maximálne zaťaženie;
 - frekvencia cyklov;
 - počet cyklov;
 - posuny v závislosti od počtu cyklov;
- podrobnosti zo skúšky krútiaceho momentu:
 - maximálny krútiaci moment pri zabudovaní;
 - maximálny krútiaci moment pri porušení.

Uvedené merania sa musia zaznamenať z každej skúšky.

- podrobnosti zo skúšok charakteristík výrobku:
 - rozmery častí plastovej kotvy a vŕtacie a zabudovávacie nástroje;
 - vlastnosti (napr. pevnosť v ťahu, medza pružnosti, predĺženie pri porušení, tvrdosť a povrchové podmienky plastovej kotvy, ak je potrebné).

A.7 Skúška s vrstvou EPS s max. t_{fix}

a) Príprava skúšky

Zatĺkacia plastová kotva sa musí osadiť podľa skúšobného usporiadania znázorneného na obrázku A.7.1 (zarovnaním alebo zapustením do určitého úseku podľa montážnych pokynov výrobcu).

Vŕtaný otvor v podkladovom materiáli sa musí vyvŕtať podľa A.3 vrtákom s priemerom $d_{cut,m}$ a spôsobom vŕtania (rotačnou vŕtačkou, vŕtacím kladivom, alebo príklepovou vŕtačkou) podľa montážnych pokynov výrobcu.

Blok EPS (obrázok A.7.2) sa umiestni do podporného rámu a skúšaná kotva sa osadí do otvoru podľa montážnych pokynov výrobcu.

b) Hrúbka pripevneného prvku

Musí sa vykonať päť skúšok s max. t_{fix} (maximálna hrúbka EPS, ktorú je možné pripevniť).

Pre kotvy, pri ktorých sa zohľadňuje tolerančná vrstva t_{tol} (napr. omietka, štuká, ...), sa môže medzi blok EPS a podkladový materiál vložiť medzivrstva $t_{tol} \geq 10$ mm (s t_{tol} podľa montážnych pokynov výrobcu) podľa obrázka A.7.3. Medzivrstva môže byť, napr. sadrokartónová doska. Lepidlá sa nedovoľujú, pretože prilnú k podkladovému materiálu, a preto môžu ovplyvniť skúšku.

$$L_a = h_{nom} + t_{fix}$$

kde

$$t_{fix} = (t_{tol} + h_D);$$

L_a je dĺžka plastovej kotvy;

h_{nom} celková hĺbka zapustenia plastovej kotvy do podkladového materiálu;

t_{fix} hrúbka pripevneného prvku;

t_{tol} hrúbka vyrovnávacej vrstvy na nahradenie tolerancií alebo nenosnej povrchovej vrstvy;

h hrúbka tepelnoizolačného materiálu.

c) Osadenie zatĺkacej plastovej kotvy

Rozperný prvok sa razí určenou výslednicou nárazovej energie, ktorá vyplýva z hmotnosti padajúceho závažia a výšky dopadu.

Hmotnosť padajúceho závažia sa musí zvoliť tak, aby sa kotva zabudovala minimálne tromi údermi a maximálne ôsmimi údermi voľným pádom z výšky 500 mm.

Osadenie sa ukončí, ak sa najvyšší bod kotvovej platne zarovná s povrchom bloku EPS alebo maximálne 2 mm pod povrchom (typy kotvy na montáž na povrchu, pozri obrázok A.7.3), alebo sa zabudovaná kotva zapustí do bloku EPS s dovoleným rozmerom podľa montážnych pokynov výrobcu (typy kotvy na hĺbkovú montáž).

Počet akýchkoľvek zlyhaní osadenia sa musí uviesť v protokole o skúške.

d) Skúška namáhania ťahom

Po osadení sa opatrne odstráni podporný rám a blok EPS (a medzivrstva). Pri tomto kroku sa musí zabrániť akémukoľvek nepriaznivému vplyvu na kotvu (napríklad ohnutiu).

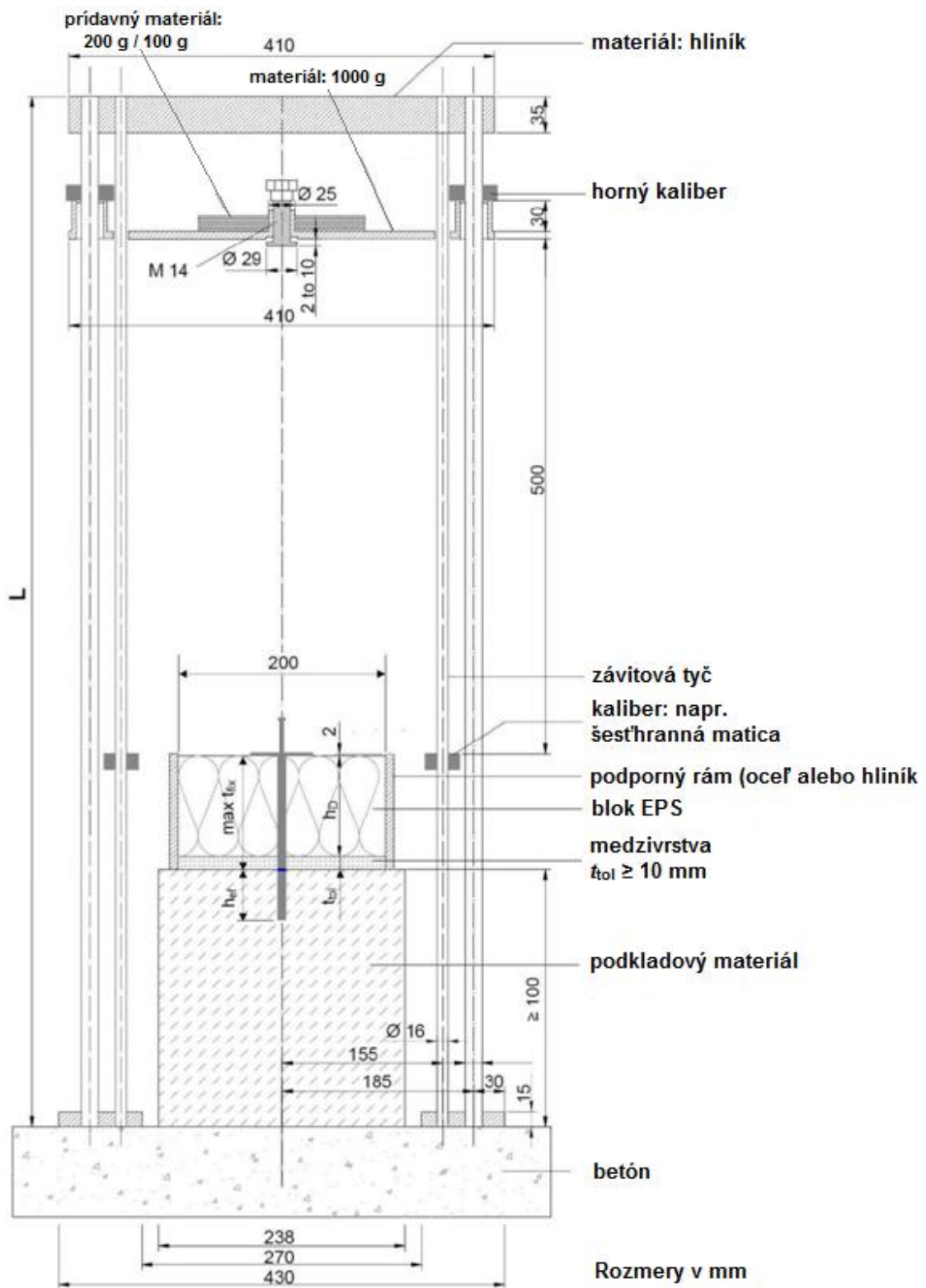
Počítajúc s rovnakým prenosom zaťaženia do vretena kotvy musí sa vykonať skúška namáhania ťahom rovnakým spôsobom ako pri skúške na stanovenie charakteristickej únosnosti podľa riadka 1 v tabuľke 2.3. Najskôr sa musí vnieť predpätie $N_{preload}$.

$$N_{preload} \leq 0,05 N_{Rk}$$

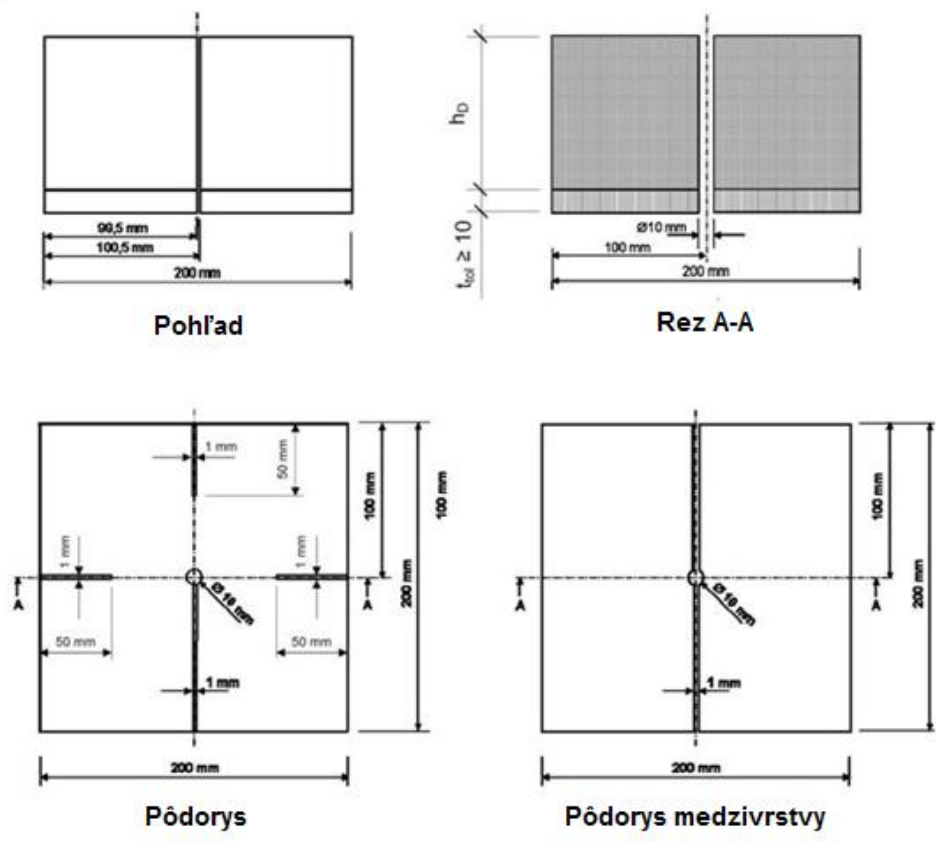
(N_{Rk} je charakteristická únosnosť v ETA)

Ťahové zaťaženie sa musí zvyšovať plynule a neprerušene rýchlosťou 1 kN/min \pm 0,2 kN/min až do porušenia podľa A.5.

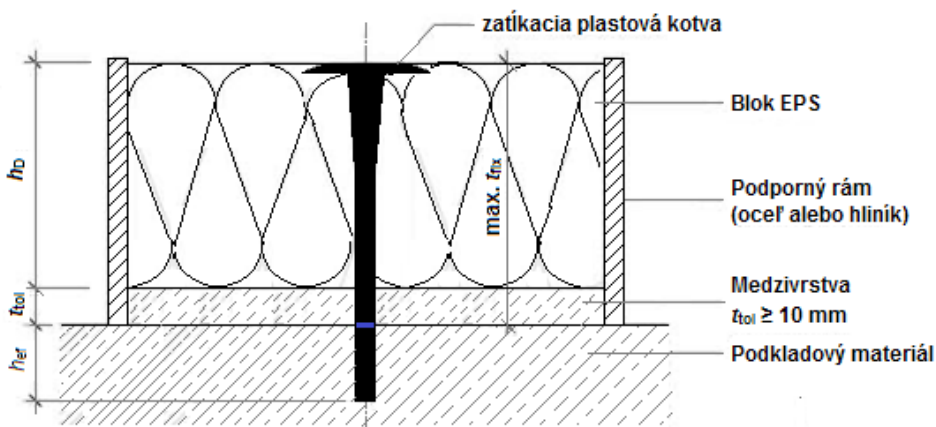
Posun sa musí merať v smere osi kotvy a musí sa počas skúšky neprerušene zaznamenávať.



Obrázok A.7.1 – Usporiadanie skúšobnej zostavy (pre zatíkáacie kotvy)



Obrázok A.7.2 – Blok EPS (Materiál: EPS-EN 13163-T2-L2-S2-P4-DS(70,-)2-BS100-DS(N)2-TR150 alebo TR100 podľa [18] [23]); medzivrstva (napr. sadrokartónová doska), lepidlo sa nedovoľuje



Obrázok A.7.2 – Zabudovaná kotva (príklad zabudovania zarovnaním s povrchom)

A.8 Skúška na stanovenie vysokej zásaditosti plastového puzdra

Toto sa vykoná pre PA 6, PP, PE alebo iné polymérové materiály nasledujúcimi skúškami:

Skúšobné teleso:

1. Vyrobené z ťahaných tyčí podľa ISO 3167 [13].
2. Stanovenie obsahu vody ťahaných tyčí podľa ISO 3167 [13]. Ak je obsah vody vyšší ako 0,1 percenta hmotnosti, diely sa musia vysušiť.
3. Otvory (priemer 2,8 mm) vyvŕtané do stredu ťahaných tyčí kolmo na plochú stranu skúšobného telesa s následným otrebním otvoru výstružníkom (priemer 3,0 mm ± 0,05 mm).
4. Okrúhly kolík (priemer podľa tabuľky A.8.1) sa rýchlo zatlačí do ťahaných tyčí.
5. Ťahané tyče sa vložia do rozličných činidiel (počet potrebných ťahaných tyčí podľa A.8.1).
 - voda (porovnávacie skúšky);
 - vysoká zásaditosť (pH = 13,2).

Vysoká zásaditosť:

Ťahané tyče s kolíkmi sa uložia v štandardných laboratórnych podmienkach do kontajnera naplneného zásaditou kvapalinou (pH = 13,2). Všetky diely sa musia úplne zakryť na 2 000 hodín ($T = + 21 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$). Zásaditá kvapalina sa vyrobí miešaním vody s práškom alebo tabletami Ca(OH)_2 (hydroxidu vápenatého), až kým sa nedosiahne hodnota pH 13,2. Zásaditosť sa musí počas skladovania udržiavať čo najbližšie k pH 13,2 a nesmie klesnúť pod hodnotu 13,0. Hodnota pH sa preto musí v pravidelných intervaloch (najmenej raz denne) kontrolovať a monitorovať.

6. Vizuálny rozbor na sledovanie trhlin po uskladnení. Skúšky namáhania ťahom podľa ISO 3167 [13] na ťahaných tyčiach s kolíkmi.

Skúšky sa musia vykonať na každej farbe plastovej kotvy.

Tabuľka A.8.1 – Potrebný počet skúšok na ťahaných tyčiach s kolíkmi

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