



Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 330196-01-0604



Názov

**Plastové kotvy z pôvodného alebo nepôvodného materiálu
na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných
systémov (ETICS) s omietkou**

Názov anglického
originálu

**Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for
fixing of external thermal insulation composite systems
(ETICS) with rendering**

Dátum vydania
anglického originálu

Júl 2017

Dátum vydania
slovenského prekladu

November 2018

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

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

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

Tento dokument nahrádza EAD 330196-00-0604.

V porovnaní s predchádzajúcou verziou sa zmenilo:

- zmena a doplnenie skúšok a posúdenie nepôvodných materiálov

Obsah

	Strana
1	Predmet EAD 4
1.1	Opis stavebného výrobku 4
1.2	Informácie o zamýšľanom použití stavebného výrobku 7
1.2.1	Zamýšľané použitie 7
1.2.2	Podkladové materiály 7
1.2.3	Životnosť/Trvanlivosť 9
1.3	Špecifické termíny použité v tomto EAD 10
1.3.1	Všeobecne 10
1.3.2	Plastové kotvy 10
1.3.3	Podkladové materiály 11
1.3.4	Posúdenie skúšok 11
2	Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia 13
2.1	Podstatné vlastnosti výrobku 13
2.2	Metódy a kritériá posúdenia parametrov súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku .. 14
2.2.1	Charakteristická únosnosť 14
2.2.2	Posun 24
3	Posúdenie a overenie nemennosti parametrov 25
3.1	Systémy posúdenia a overenia nemennosti parametrov 25
3.2	Úlohy výrobcu 25
3.3	Úlohy notifikovanej osoby 27
4	Súvisiace dokumenty 28
Príloha A	– Podrobnosti metódy a kritériá posúdenia 30

1 Predmet EAD

1.1 Opis stavebného výrobku

Tento EAD „Plastové kotvy na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných systémov s omietkou“ (skrátaná forma: Plastové kotvy pre ETICS) stanovuje základy posúdenia plastových kotiev používaných na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných 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 prínavosťou ETICS.

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

Typy a spôsob aktivácie:

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 zatĺkaním alebo skrutkovaním rozperného prvku, ktorý zatláča puzdro proti stene do vyvŕtaného otvoru.

Plastové kotvy so skrutkou ako rozperným prvkom sa nazývajú tiež zaskrutkovávacie kotvy. Plastové kotvy s klincom ako rozperným prvkom sa nazývajú tiež zatĺkacie kotvy.

Materiály:

Plastové kotvy pre ETICS pozostávajú z týchto materiálov:

- Rozperný prvok: kov (oceľ) alebo plast,
- Rozperné puzdro a tanier: plast,
- Plasty: nepoužitý alebo znova spracovaný materiál z polyamidu PA 6 a PA 6.6; polyetylénu PE alebo polypropylénu PP alebo iných polymérových materiálov,
- Pôvodný materiál: materiál, ktorý nebol predtým lisovaný); v procese lisovania sa iba pridáva znova spracovaný materiál (napr. vtokový kanálik) získaný z odpadu z toho istého procesu lisovania; tento znova spracovaný materiál je z toho istého vstupného materiálu a identický so zvyškom materiálu,
- Nepôvodný materiál: iný ako pôvodný materiál.

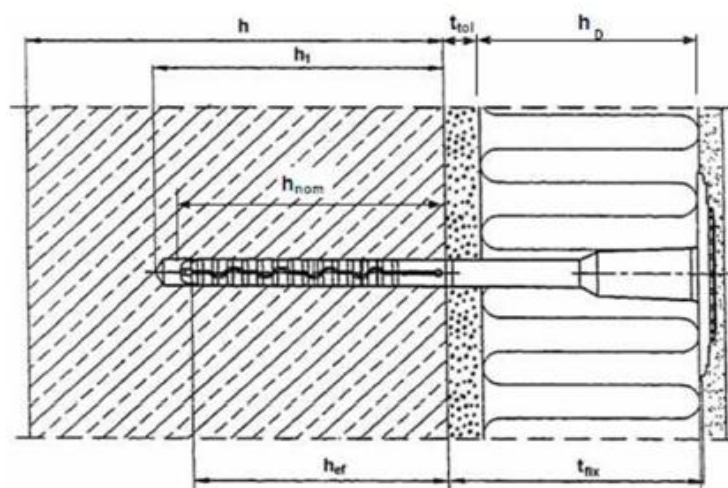
Rozmery:

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

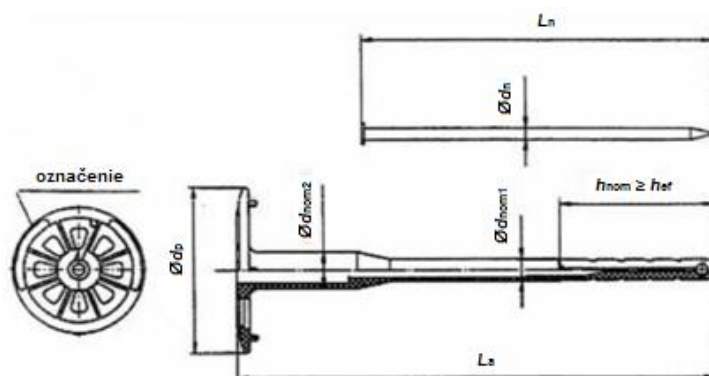
Vzdialenosť od okraja musí byť $c_{min} \geq 100$ mm a rozstup $s_{min} \geq 100$ mm.

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

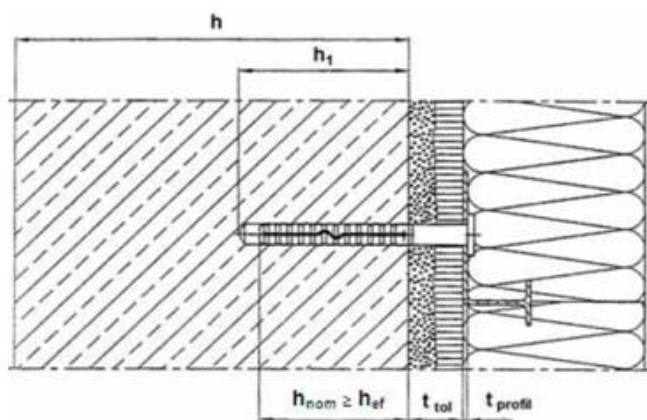


Legenda: h : hrúbka prvku (steny); h_1 : hĺbka vyvrtaného otvoru po najhlbší bod; h_{ef} : účinná hĺbka kotvenia; h_{nom} : celková hĺbka zapustenia plastovej kotvy do podkladového materiálu ($h_{nom} \geq h_{ef}$); h_d : hrúbka izolačného materiálu; t_{fix} : hrúbka pripevňovaného prvku; t_{tol} : hrúbka vyrovnávajúcej vrstvy na nahradenie tolerancií alebo nenosnej povrchovej vrstvy

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 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 vplývajúce 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 [4] a príslušných národných predpisov.

Zamýšľané použitie kotvy je na kotvenie, ktoré sa navrhuje na základe typických parametrov uvedených v ETA alebo, ak je to vhodné, na základe výsledkov skúšok na stavenisku podľa TR 051 [19] 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 sú chránené omietkou.

Pôsobenie plastovej kotvy vrátane jej schopnosti uniesť návrhové zaťaženie s príslušným bezpečnostným súčiniteľom a limitovať 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 výrobcom: 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 tehlách, dutých blokoch alebo iných podkladových materiáloch sa musia skúšky na stavenisku vykonať podľa národných požiadaviek alebo TR 051 [19].

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 poveternostným vplyvom), minimálna hrúbka podkladového materiálu sa môže znížiť na 40 mm, ak sa uváži vplyv polohy osadenia plastovej kotvy podľa obrázku 2.1.

Skupiny podkladového materiálu sa určia ako funkcia podkladových materiálov takto:

Tabuľka 1 Definícia 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 C12/15 do C50/60 vrátane podľa EN 206 [5]. 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], 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], 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 LAC2 do LAC25 vrátane podľa EN 1520 [6] 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 AAC2 do AAC7 vrátane podľa EN 771-4 [3] do pórobetónových murovacích prvkov alebo podľa EN 12602 [7] do vystužených dielcov z autoklávovaného pórobetónu. Trieda pevnosti autoklávovaného pórobetónu určená v [7] musí byť medzi AAC 2 a AAC 7.

1.2.3 Životnosť/Trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo odvolávajúce sa na tento EAD boli napísané 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 došlo k výraznej degradácii ovplyvňujúcej základné požiadavky na stavby¹.

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

¹ 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 konštrukčný prvok vyrobený a zostavený na dosiahnutie ukotvenia prvku pripevňovaného do podkladového materiálu.
Pripevňovaný prvok	konštrukčný prvok, ktorý sa má ukotviť do podkladového materiálu, v tomto prípade vonkajší 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 vrtáka
$d_{cut,max}$	priemer vrtáka na hornej medzi dovolenej odchýlky (maximálny priemer vrtáka)
$d_{cut,min}$	priemer vrtáka na hornej medzi dovolenej odchýlky (minimálny priemer vrtáka)
$d_{cut,m}$	stredný priemer vrtáka
d_f	priemer otvoru v pripevňovanom prvku
d_h	priemer tela trňa
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 izolačného 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 prvku
f_b	pevnosť prvku v tlaku
$f_{b,test}$	pevnosť prvku v tlaku počas skúšky
f_{bk}	menovitá charakteristická pevnosť prvku v tlaku
$f_{y,test}$	konvenčná medza klzu ocele pri skúške
f_{yk}	menovitá charakteristická medza klzu 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 súčiniteľ
a_1	medzný redukčný súčiniteľ
a_v	redukčný súčiniteľ rozptylu
g^F	parciálny bezpečnostný súčiniteľ zaťaženia
g^M	parciálny bezpečnostný súčiniteľ 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 posun plastovej kotvy.
$S_{y,0}$	medza klzu plastu pred pôsobením teploty
$S_{b,0}$	napätie pri pretrhnutí plastu pred pôsobením teploty
$S_{y,t,T}$	medza klzu plastu po čase t ($t = 28$ dní, 180 dní, ...) pri pôsobení teploty $T = 90$ °C
$S_{b,t,T}$	napätie pri pretrhnutí plastu po čase t ($t = 28$ dní, 180 dní, ...) pri pôsobení teploty $T = 90$ °C
k_s	štatistický súčiniteľ
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
$N_{R_u,m \ln(x)}$	stredná hodnota medzného zaťaženia v skúšobnom súbore vypočítaná logaritmickejšími 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 súčiniteľ
 $s_{\ln(x)}$ štandardná odchýlka vypočítaná logaritmickými 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 2: Bezpečnosť pri požiari			
1	Neposudzuje sa podľa tohto EAD ²		
Základná požiadavka na stavby 4: Bezpečnosť a prístupnosť pri používaní			
2	Charakteristická únosnosť: - Charakteristická únosnosť pri ťahovej sile - Minimálna vzdialenosť od okraja - Minimálny rozstup	2.2.1	Úroveň - N_{Rk} (kN) - c_{min} (mm) - s_{min} (mm)
3	Posun: - Ťahové napätie s parciálnym súčiniteľom γ_M, γ_F - Posun	2.2.3	Úroveň - N (kN) - ΔdN (mm)
4	Tuhosť taniera: - Priemer taniera kotvy - Únosnosť taniera kotvy pri zaťažení - Tuhosť taniera	TR 026 [18]	Úroveň - Priemer taniera kotvy (mm) - Únosnosť taniera kotvy pri zaťažení (kN) - Tuhosť taniera (kN/mm)
Základná požiadavka na stavby 6: Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla			
5	Prechod tepla: Bodový stratový súčiniteľ kotvy Hrúbka izolačnej vrstvy ETICS	TR 025 [17]	Úroveň - c (W/K) - h_D (mm)

² Kotvenie sa používa na pripevnenie obkladu alebo prvku, ktorý nie je v triede A1 a plastové časti kotvy sú vo vyvŕtanom otvore podkladového materiálu (betónu alebo muriva) a pripevňovaného prvku. Ak sú plastové časti kotvy vložené do betónu alebo muriva, možno predpokladať, že tieto plastové časti neprispievajú k rastu požiaru ani k plnému rozvinutiu požiaru a nemajú žiadny vplyv na nebezpečenstvo dymu. V súvislosti s týmto použitím plastové časti zabudované do betónu / muriva možno považovať za vyhovujúce požiadavkám na reakciu na oheň.

Ak sú plastové časti kotvy vložené do obkladu/prvku, ktorý nie je v triede A1, možno považovať plastové časti za neovplyvňujúce triedu reakcie na oheň obkladu/prvku.

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 s príklepom, 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 pozostáva zo:

- skúšok charakteristickej únosnosti/referenčných skúšok a
- skúšok funkčnosti.

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

Skúšky funkčnosti sa vykonávajú s cieľom posúdiť citlivosť kotevného systému na zmeny teploty, zaťaženia (opakovaného zaťaženia, relaxácie), 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. Chovanie celých zostáv ETICS alebo VETURE mimo podkladového materiálu a kde je prenos zaťaženia do kotvového taniera alebo príruby, sa musí posúdiť podľa ETAG 004 [1] alebo ETAG 017 [2].

Pre väčšinu plastových kotiev je určená iba jedna hĺbka 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

POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – Číslovanie v tomto odseku v origináli nie je v súlade s časťou „Obsah“.

Skúšky na posúdenie plastových kotiev sa musia vykonať podľa nasledovnej 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 okolo 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 okolo 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/referenčná ťahová skúška	$d_{cut,m}$	bežná	normálny	10	-	2.2.1.2	
2	Funkčnosť kotvy s vrstvou EPS s max. t_{fix}	$d_{cut,m}$	bežná	normálny	5	$\geq 0,9$	2.2.1.3 (2), (5)	
3	Funkčnosť kotvy 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	Funkčnosť kotvy 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	Funkčnosť kotvy, 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	Funkčnosť kotvy po opakovaných zaťaženiach	$d_{cut,m}$	bežná	normálny	3	$\geq 1,0$	2.2.1.7 (2)	
7	Funkčnosť kotvy, relaxácia 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	Životnosť plastov							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 vykonávajú bez vonkajšieho tepelnoizolačného kompozitného 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 C20/25;
- (3) Bežná teplota okolia: +21 ±3 °C (plastová kotva a betón);
- (4) Kondicionovanie príruby plastovej kotvy podľa 2.2.1.5;
- (5) Len pre zaťkacie plastové kotvy;
- (6) Minimálna teplota pri zabudovaní podľa výrobcu; bežne od 0 °C do +5 °C;
- (7) Tieto skúšky nie sú nutné pre polyetylén PE alebo polypropylén PP;
- (8) Len pre skrutkovacie plastové kotvy;
- (9) Len pre nepôvodné materiály.

2.2.1.2 Charakteristická únosnosť/referenčná ťahová skúška

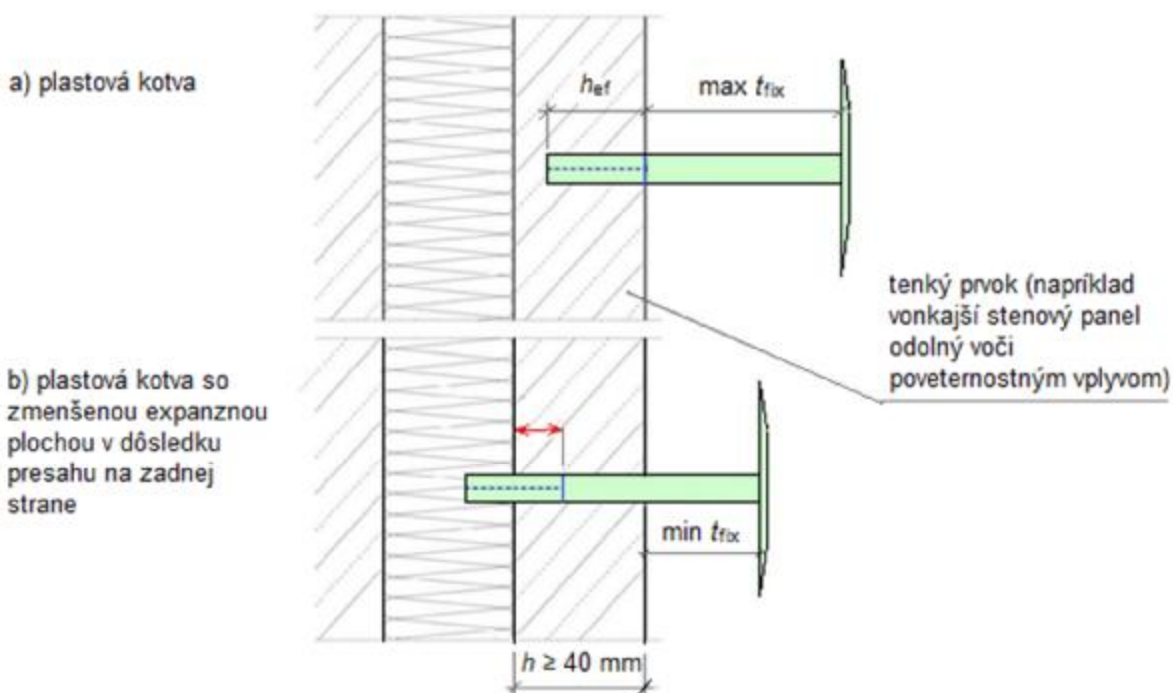
Na stanovenie charakteristickej únosnosti plastovej kotvy v obyčajnom betóne (podkladový materiál skupiny A) pri namáhaní ťahom sa majú použiť skúšky podľa riadku 1 v tabuľke 2.3. Z vyžadovaných 10 skúšok sa musí vykonať 5 skúšok v C20/25 a 5 skúšok v C50/60; nižšia získaná hodnota sa musí použiť na stanovenie charakteristickej únosnosti pre všetky triedy \geq C16/20. Skúšky namáhania ťahom v 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 10 skúšok namáhania ťahom.

Ak je kotva určená aj na použitie do tenkej omietky odolnej voči 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 dvomi rôznymi t_{fix}), kotva môže presahovať za tenký prvok (obrázok 2.1 b), a preto môže negatívne ovplyvniť únosnosť. V tom prípade pri doplnkovom skúšaní podľa riadku 1 v tabuľke 2.3 v laboratórnych podmienkach sa musí zväžiť 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 zväžiť aj najmenšia hrúbka tenkej omietky odolnej voči poveternostným vplyvom, do ktorej sa má kotva použiť.



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

2.2.1.3 Funkčnosť kotvy s vrstvou EPS s max. f_{fix}

Tieto skúšky sa vykonávajú len so zatíkáacími plastovými kotvami.

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

Skúšky namáhania ťahom sa musia vykonať podľa prílohy A.

2.2.1.4 Funkčnosť kotvy v závislosti od priemeru vrtáka

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

Skúšky ťahom sa musia vykonať podľa prílohy A.

2.2.1.5 Funkčnosť kotvy pri kondicionovaní

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

Pre tieto skúšky sú určené 3 rozličné úrovne vlhkosti.

Musia sa zohľadniť 3 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] [17]^{*} 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 Funkčnosť kotvy, účinok teploty

a) Vplyv zvýšenej teploty

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

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

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

b) Vplyv 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 Funkčnosť kotvy, 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, 1000, 10000 a 100000 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 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 Funkčnosť kotvy, relaxácia 500 h

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

2.2.1.9 Maximálny krútiaci moment

Skrutkovaná 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 Životnosť plastov

Všeobecne

Na základe dlhodobých skúseností sa predpokladá, že odolnosť proti tepelno-oxidačnému odbúraniu pôvodných plastových materiálov podľa časti 1.1 sa uvádza na obdobie 25 rokov bez ďalšieho dôkazu.

Ak sa používa nepôvodný plast, musí sa skúšať odolnosť proti tepelno-oxidačnému odbúraniu, aby sa preukázala dostatočná životnosť plastu. Hodnotenie životnosti je založené na materiálových skúškach podľa odseku A.9.1 a skúškach na kotve podľa odseku A.9.2.

Ak sa zamýšľa použitie nepôvodného plastu (napr. vnútorné opakované použitie vtokového kanálíka z nepôvodného plastu) na hromadnú výrobu, vzorky použité na skúšku životnosti musia obsahovať rovnaký podiel znova spracovaného plastu, aký je určený na hromadnú výrobu. Prípustný podiel znova spracovaného nepôvodného plastu sa musí špecifikovať v plánoch kontroly výroby a sledovať vo výrobe.

Pre nepôvodné materiály je potrebné uplatniť prístup stanovený v odseku A.9.

Posúdenie výsledkov skúšok životnosti

a) Základný materiál

$$\text{Tvárne plasty} \quad \alpha_{\text{životnosť,materiál}} = \frac{\sigma_{y,180\text{dní},90^{\circ}\text{C}}}{\sigma_{y,28\text{dní},90^{\circ}\text{C}}} \quad (2.3)$$

alebo

$$\text{Krehké plasty} \quad \alpha_{\text{životnosť,materiál}} = \frac{\sigma_{b,180\text{dní},90^{\circ}\text{C}}}{\sigma_{b,28\text{dní},90^{\circ}\text{C}}} \quad (2.4)$$

kde

$\sigma_{y,180\text{d},90^{\circ}\text{C}}$, $\sigma_{y,28\text{d},90^{\circ}\text{C}}$, $\sigma_{b,180\text{d},90^{\circ}\text{C}}$ a $\sigma_{b,28\text{d},90^{\circ}\text{C}}$ sa získajú v A.9.1 až 3.

b) Kotva

$$\alpha_{\text{životnosť,kotva}} = \frac{N_{u,m,180\text{dní}}}{N_{u,m,5\text{dní}}} \quad (2.5)$$

kde

$N_{u,m,180\text{dní}}$ je stredná hodnota medzného zaťaženia po vytiahnutí po 180 dňoch v sušičke pri 80 °C

$N_{u,m,5\text{dní}}$ je stredná hodnota medzného zaťaženia po vytiahnutí po 5 dňoch v sušičke pri 80 °C

2.2.1.11 Korózia kovových častí

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

- 1) Plastová kotva na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných 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).

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

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 [15].

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 izolačným materiálom (napr. pripevnením profilov).

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).

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 splnia 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 [10]

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 logaritmicke normálne rozloženie a neznáma smerodajná odchýlka súboru.

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

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 C16/20 až C50/60. Pre medzné zaťaženia betónu C12/15 sa musí uvažovať s redukčným súčiniteľom 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:

$$N_{Ru}(f_{uk}) = f_{Ru}^t \cdot \frac{f_{uk}}{f_{u,test}} \quad (2.7)$$

kde

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

Kritériá pre všetky skúšky

Vo všetkých skúškach sa musia zohľadniť tieto kritériá:

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

$$a_v = \frac{1}{1 + (v(\%) - 20) \cdot 0,03} \quad (2.8)$$

kde

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

- b) V skúškach podľa riadkov 2 až 7 v tabuľke 2.3 súčiniteľ a musí byť väčší ako hodnota uvedená ďalej:

α je nižšia hodnota z
$$\frac{N_{u,m,t}}{N_{u,m,r}} \quad (2.9)$$

a
$$\frac{N_{u,5\%,t}}{N_{u,5\%,r}} \quad (2.10)$$

kde

$N_{u,m,t}; N_{u,5\%,t}$ je stredná hodnota 5 % kvantilu medzných zaťažení v skúšobnom súbore podľa riadkov 2 až 7 v tabuľke 2.3

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

Rovnica (2.10) vychádza zo skúšobných sérií s porovnateľným počtom výsledkov skúšok v oboch sériách. Ak je počet skúšok v dvoch sériách veľmi odlišný, rovnica (2.10) 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 $v \leq 15 \%$.

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

$$a_1 = \frac{a}{reqa} \leq 1,0 \quad (2.11)$$

kde

a je najnižšia hodnota podľa rovníc (2.9) a (2.10) 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 došlo k porušeniu.

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 k 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.

Životnosť plastov

Stanovenie medzného súčiniteľa zníženia životnosti plastov $a_{1, životnosť}$.

Tabuľka 2.5 – Medzný súčiniteľ zníženia životnosti plastov

$a_{životnosť, materiál}^a)$	$a_{1, životnosť, materiál}$
$\geq 0,9$	1,00
$< 0,9$	0,10

a) $a_{životnosť, materiál}$ pozri rovnice (2.3) alebo (2.4)

$$\alpha_{1, životnosť} = \min\left\{\alpha_{1, životnosť, materiál}; \frac{a_{životnosť, kotva}}{req. a_{životnosť}}\right\} \leq 1,0 \quad (2.12)$$

kde

$a_{1, životnosť, materiál}$ pozri tabuľku 2.5

$a_{životnosť, kotva}$ pozri rovnicu (2.5)

req. $a_{životnosť}$ 0,9

Charakteristická únosnosť jednotlivkej plastovej kotvy

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

- zatŕkacie plastové kotvy

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \times a_{1, riadok 2} \times \min a_{1, riadky 4,5} \times \min a_{1, riadky 3,6,7} \times a_{1, životnosť} \times a_v \quad (2.13)$$

- skrutkovacie plastové kotvy

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \times \min a_{1, riadky 4,5} \times \min a_{1, riadky 3,6,7} \times a_{1, životnosť} \times a_v \quad (2.14)$$

kde

N_{Rk} je charakteristická únosnosť. Tieto hodnoty sa musia zaokrúhliť na nasledovné čísla (kN):
0,10 / 0,15 / 0,20 / 0,25 / 0,30 / 0,35 / 0,40 / 0,45 / 0,50 / 0,55 / 0,60 / 0,65 / 0,70 / 0,75 / 0,80 / 0,85 / 0,90 / 0,95 / 1,0 / 1,1 / 1,2 / 1,3 / 1,4 / 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.

$\alpha_{1, riadok 2}$ hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.11) skúšok zabudovania

Pre podkladový materiál skupín 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 α_1 , riadky 4,5	minimálna hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.11) zo skúšok po kondicionovaní a pri teplote
min α_1 , riadky 3,6,7	minimálna hodnota $\alpha_1 \leq 1,0$ podľa rovnice (2.11) zo zaťažovacích skúšok v závislosti od priemeru vrtáka, opakovaného zaťažovania a uvoľnenia
α_1 , životnosť	pôvodné materiály: $\alpha_1, \text{životnosť} = 1,0$ nepôvodné materiály: $\alpha_1, \text{životnosť}$ pozri rovnicu (2.12)
a_v	hodnota $a_v \leq 1,0$ predstavuje variačný súčiniteľ medzných zaťažení väčších ako 20 % v skúškach (rovnicu (2.8))

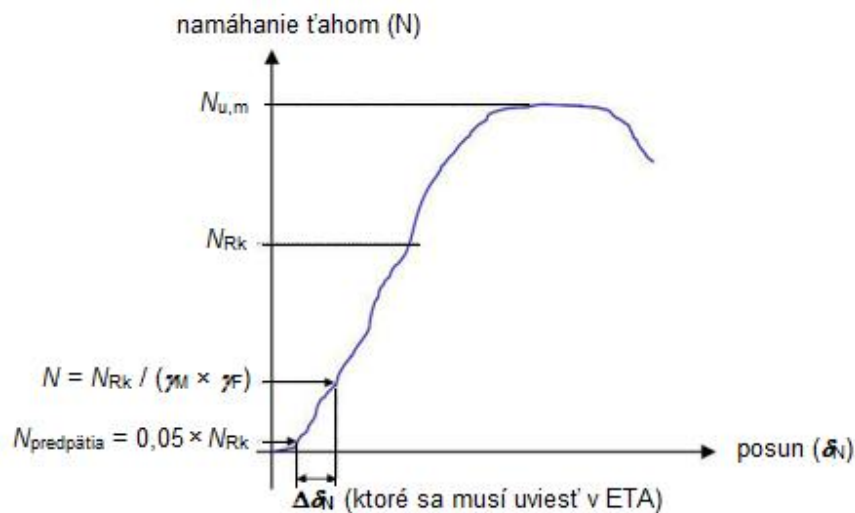
2.2.2 Posun

POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – Číslo tohto odseku v origináli nie je v súlade s časťou „Obsah“.

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 parciálne bezpečnostné súčinitele ($g_M = 2,0$ 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 zatíkáčich 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 zatíkáčich kotiev sa vyhodnotia zo strednej hodnoty skúšok podľa riadku 2 v tabuľke 2.3.



Obrázok 2.2 – Príklad diagramu zaťaženie – posun zatíkácej 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 kompozitných 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 odoberatých 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 [21]		3	
3	Zinkový povlak (podľa potreby)	Meranie röntgenom		3	
Rozperný prvok, puzdro kotvy a tanier z plastu					
4	Materiál	DSC podľa ISO 11357 [24]	Dovolená odchýlka ± 5 K	2	Dvakrát za rok alebo každá dávka
5	Hustota	podľa EN ISO 1183 [20]	-	2	
6	Molekulová hmotnosť (len pre polyamid (PA))	VZ podľa ISO 307 [25]	Dovolená odchýlka ± 10 %	2	
7	Molekulová hmotnosť (len pre polyetylén (PE) a polypropylén (PP))	MFI podľa ISO 1133 [36]	Dovolená odchýlka: MFI ≤ 10 : ± 1 MFI > 10 : ± 10 %	2	
8	Len pre nepôvodný materiál (PE a PP)/proces stabilizácie	OIT	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	2	
9	Len pre nepôvodný materiál (PA, PE a PP)/dlhodobá stabilizácia	GC	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	2	

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)*						
10	Len pre nepôvodný materiál (PA, PE a PP)/prípustné znečistenie ⁴⁾	Ťahové a nárazové skúšky s normovými vzorkami	Modul pružnosti v ťahu	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	5	Dvakrát za rok alebo každá dávka
			Napätie v sklze ²⁾	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	5	
			Napätie pri porušení ²⁾	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	5	
			Rázová húževnatosť	Dovolená odchýlka ³⁾ -10 %	5	
11	Vytlačenie puzdra kotvy	Vizuálna prehliadka	Uvedené v kontrolnom pláne	jeden záber z každej výrobnej dávky alebo zmeny	Dvakrát/povlak	
¹⁾ Rozhodujúci je nižší interval kontroly. ²⁾ Napätie pri sklze ohybných plastov (napr. PE, PA) a napätie pri porušení krehkých plastov (napríklad PA-GF alebo PP-GF) ³⁾ Uvedené dovolené odchýlky sa vzťahujú na menovitú špecifikáciu danú dodávateľom. Ak sa vyžadujú väčšie dovolené odchýlky, skúšky kotvy podľa riadkov 1 až 10 v tabuľke 2.3 sa vykonávajú s hraničnými vzorkami. ⁴⁾ Znečistenia môžu ovplyvniť mechanické vlastnosti, preto sa musia mechanické vlastnosti sledovať.						

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] ETAG 004 Vonkajšie tepelnoizolačné kompozitné systémy (ETICS) s omietkou, vydanie 27. júna 2013
- [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
EN 771-2: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 2: Vápenno-pieskové murovacie prvky
EN 771-3: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 3: Betónové murovacie prvky (z hutného a ľahkého kameniva)
EN 771-4: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 4: Murovacie tvárnice z autoklávovaného pórobetónu
EN 771-5: 2011+A1: 2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 5: Murovacie prvky z umelého kameňa
- [4] EN 1996-1-1: 2013: Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie
- [5] EN 206: 2013 Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [6] EN 1520: 2011 Prefabrikované vystužené dielce z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva s nosnou a nenosnou výstužou
- [7] EN 12602: 2013 Prefabrikované vystužené stavebné dielce z autoklávovaného pórobetónu
- [8] EN ISO 1110: 1998-03 Plasty. Polyamidy. Zrýchlené kondicionovanie skúšobných telies
- [9] EN ISO 3167: 2014-08 Plasty. Viacúčelové skúšobné telesá
- [10] EN ISO 527-1: 2012 Plasty. Stanovenie ťahových vlastností. 1. časť: Všeobecné zásady
- [11] ISO 6783: 1982-06 Hrubé kamenivo do betónu. Stanovenie objemovej hmotnosti a nasiakavosti. Metóda hydrostatickým vážením
- [12] EN 197-1: 2011-11 Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritériá na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
- [13] ISO 5468: 2007-01 Rotačné a príklepové kopijovité vrtáky do muriva s hrotom z tvrdého kovu. Rozmery
- [14] EN 13163: 2013-13 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z expandovaného polystyrénu (EPS). Špecifikácia
- [15] EN 10088-4: 2014: Nehrdzavejúce ocele. Časť 4: Technické dodacie podmienky na plechy/hrubé plechy a pásy z nehrdzavejúcich ocelí na konštrukčné účely
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
- [16] ISO 2578: 1993 Plasty. Stanovenie časových a teplotných medzných hodnôt po dlhodobom účinku tepla
- [17] TR 025 Stanovenie bodového stratového súčiniteľa plastových kotiev pre vonkajšie tepelnoizolačné kompozitné systémy (ETICS)
- [18] TR 026 Hodnotenie tuhosti taniera plastovej kotvy na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných systémov (ETICS)
- [19] TR 051 Odporúčania pre skúšky plastových kotiev na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných systémov do muriva vykonávané na stavbe
- [20] EN ISO 1183-1 až 3 Plasty. Metódy stanovenia hustoty neľahčených plastov

- [21] EN ISO 898-1: 2013-05 Mechanické vlastnosti spojovacích súčiastok z uhlíkovej a legovanej ocele. Časť 1: Skrutky so stanovenými pevnosťnými triedami. Základný závit a závit s jemným stúpaním
- [22] EN ISO 6507-1 až 4: 2005-12 Kovové materiály. Vickersova skúška tvrdosti
- [23] EN ISO 6508-1 až 3: 2015-03 Kovové materiály. Rockwellova skúška tvrdosti
- [24] ISO 11357 Plasty. Diferenčná snímacia kalorimetria (DSC)
- [25] EN ISO 307: 2013-08 Plasty. Polyamidy. Stanovenie viskozitného čísla
- [26] EN ISO 1133-1 až 2: 2012-03 Plasty. Stanovenie hmotnostného indexu toku taveniny (MFR) a objemového indexu toku taveniny (MVR) termoplastov
- [27] EN ISO 179-1 Plasty. Stanovenie vlastností pri náraze Charpyho metódou. Časť 1: Neinstrumentovaná nárazová skúška
EN ISO 179-2 Plasty. Stanovenie vlastností pri náraze Charpyho metódou. Časť 2: Instrumentovaná nárazová skúška
- [28] EN ISO 180: 2013-08 Plasty. Stanovenie rázovej húževnatosti Izodovou metódou
- [29] EN 13791: 2007 Stanovenie pevnosti v tlaku v konštrukciách a v prefabrikovaných betónových dielcoch na stavbe
- [30] R. Lewandowski *Beurteilung von Bauwerksfestigkeiten an Hand von Betongütemürfeln 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 konštruktívneho inžinierstva Technickej univerzity v Braunschweigu, číslo 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, rozperných trňov a plastových puzdier.

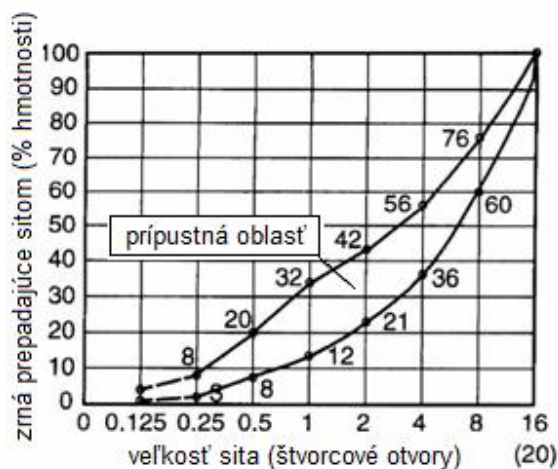
Niekedy sa skúšky vykonávajú so vzorkami vyrobenými špeciálne na skúšky pred vydaním ETA. V takom prípade sa musí overiť, či následne vyrobené kotvy zodpovedajú skúšaným plastovým kotvám vo všetkých ohľadoch, zvlášť v ich funkčnosti a správaní sa pri zaťažení.

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 t/m³ a 3,0 t/m³ (pozri EN 206 [5] a ISO 6783 [11]).

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 prídavkom CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (pozri EN 197-1 [12]).

– Pomer voda/cement a obsah cementu

Pomery vody a cementu nesmie prekročiť 0,75 a obsah cementu musí byť aspoň 240 kg/m³.

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 C20/25) a v betóne s vysokou pevnosťou (trieda pevnosti C50/60) sa musia dosiahnuť pri skúšaní kotiev tieto stredné hodnoty pevnosti v tlaku pre dve triedy:

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

C20/25 f_{cm} = 20 MPa až 30 MPa (valec^{*)}: priemer 150 mm, výška 300 mm)

POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – ^{*)} V angličtine „cylinder“, odtiaľ i index „cyl“ v (A.2.1) a (A.2.2).

= 25 MPa až 35 MPa (kocka^{*)}: 150 mm × 150 mm × 150 mm)

POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – ^{*)} V angličtine „cube“, odtiaľ i index „cube“ v (A.2.1) až (A.2.5).

C50/60 f_{cm} = 50 MPa až 60 MPa (valec: priemer 150 mm, výška 300 mm)

= 60 MPa až 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.

$$C20/25 \quad f_{cyl} \quad \quad \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (A.2.1)$$

$$C50/60 \quad f_{cyl} \quad \quad \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (A.2.2)$$

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

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

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

$$f_{cube150} = f_{core100} \quad (\text{podľa 7.1 EN 13791 [29]}) \quad (A.2.5)$$

POZNÁMKA. – R. Lewandowski, [30] 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 jadrové vývrty⁾ s priemerom 100 mm alebo 150 mm zo skúšobných prvkov mimo oblasti, kde sa betón v skúškach poškodil, a vyskúšať v tlaku. Jadrové vývrty sa musia vyrezať s výškou zhodnou s ich priemerom a povrchy, ktoré sa budú zaťažovať tlakom, sa musia zabrusiť alebo vyrovnáť vhodným materiálom. Pevnosť v tlaku meraná na týchto vývrtoch 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.

POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – ⁾ V angličtine „core“, odtiaľ i index „core“ v (A.2.5).

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°.

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 voči 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.

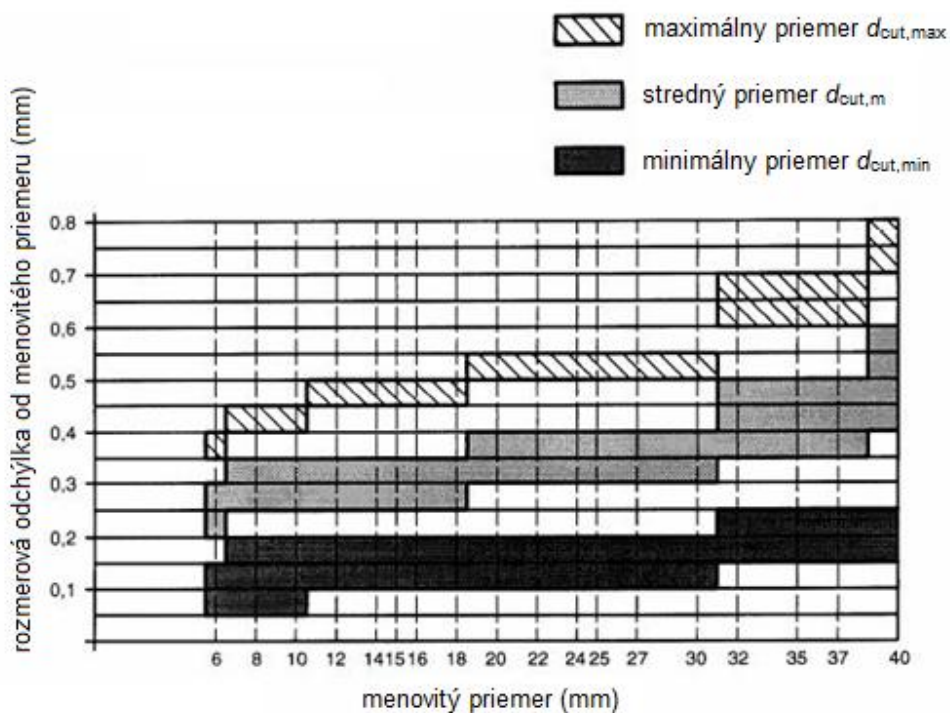
V prípade betónu sa musia skúšané plastové kotvy zabudovať na liatom povrchu betónového prvku.

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 [13] 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 výsledovateľnú 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.

Štandardná 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 3 po sebe nasledujúcich meraniach každých 24 hodín.

Po zabudovaní sa plastová kotva pripojí do skúšobného zariadenia a zaťažuje sa do porušenia. Posuny plastovej kotvy vztiahnuté 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 dvomi snímačmi posunu na oboch stranách; v tom prípade sa zaznamená stredná hodnota.

A.6 Protokol o skúške

Protokol o skúške musí obsahovať aspoň 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);
- Plastová časť plastovej kotvy (dodatková k nepôvodnému materiálu);
Proces stabilizácie (OIT), dlhodobej stabilizácie (GC) a prípustnému znečisteniu ⁴ (ťahové a nárazové skúšky s normovými vzorkami podľa ISO 3167 [9], ISO 527 [10] a EN ISO 179 [27] alebo ISO 180 [28]).
- 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);

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 iných podkladových materiálov:

- 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;

⁴ Znečistenia môžu ovplyvniť mechanické vlastnosti, preto musia byť mechanické vlastnosti sledované.

Zabudovanie plastovej kotvy:

- Údaje o umiestnení plastovej kotvy;
- Vzďalenessi plastových kotiev od okrajov skúšobného prvku a medzi susednými plastovými kotvami;
- Nástroje použité na zabudovanie plastovej kotvy, napr. príklepová vrtáčka, vrtacie kladivo, iné zariadenie;
- Typ vrtáka, výrobná značka a namerané rozmery vrtáka, najmä účinný priemer d_{cut} vložky z tvrdého kovu;
- Údaj o smere vrtania;
- Údaj o čistení otvoru;
- Hĺbka vrtaného otvoru;
- Hĺbka kotvenia;
- Zaťahovací moment alebo iné parametre na kontrolu zabudovania;
- Kvalita a typ použitých skrutkovacích nástrojov;

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 kužela betónu alebo muriva, ktorý sa vytvoril pri skúške (v prípade ak sa vytvoril);
- 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;

Hore uvedené merania sa musia zaznamenať z každej skúšky.

- Podrobnosti zo skúšok charakteristík výrobku
 - Rozmery častí plastovej kotvy a vrtacie 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 vŕtákom s priemerom $d_{cut,m}$ a spôsobom vŕtania (rotačnou vŕtačkou, vŕtácim 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 5 skúšok s max. t_{fix} (maximálna hrúbka ETICS, 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 obrázku A.7.3. Medzivrstva môže byť napr. sadrokartónová doska. Lepidlá nie sú prípustné, 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 izolačného materiálu

c) Osadenie zatĺkacej plastovej kotvy

Rozperný prvok sa zaráža 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 3 údermi a maximálne 8 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).

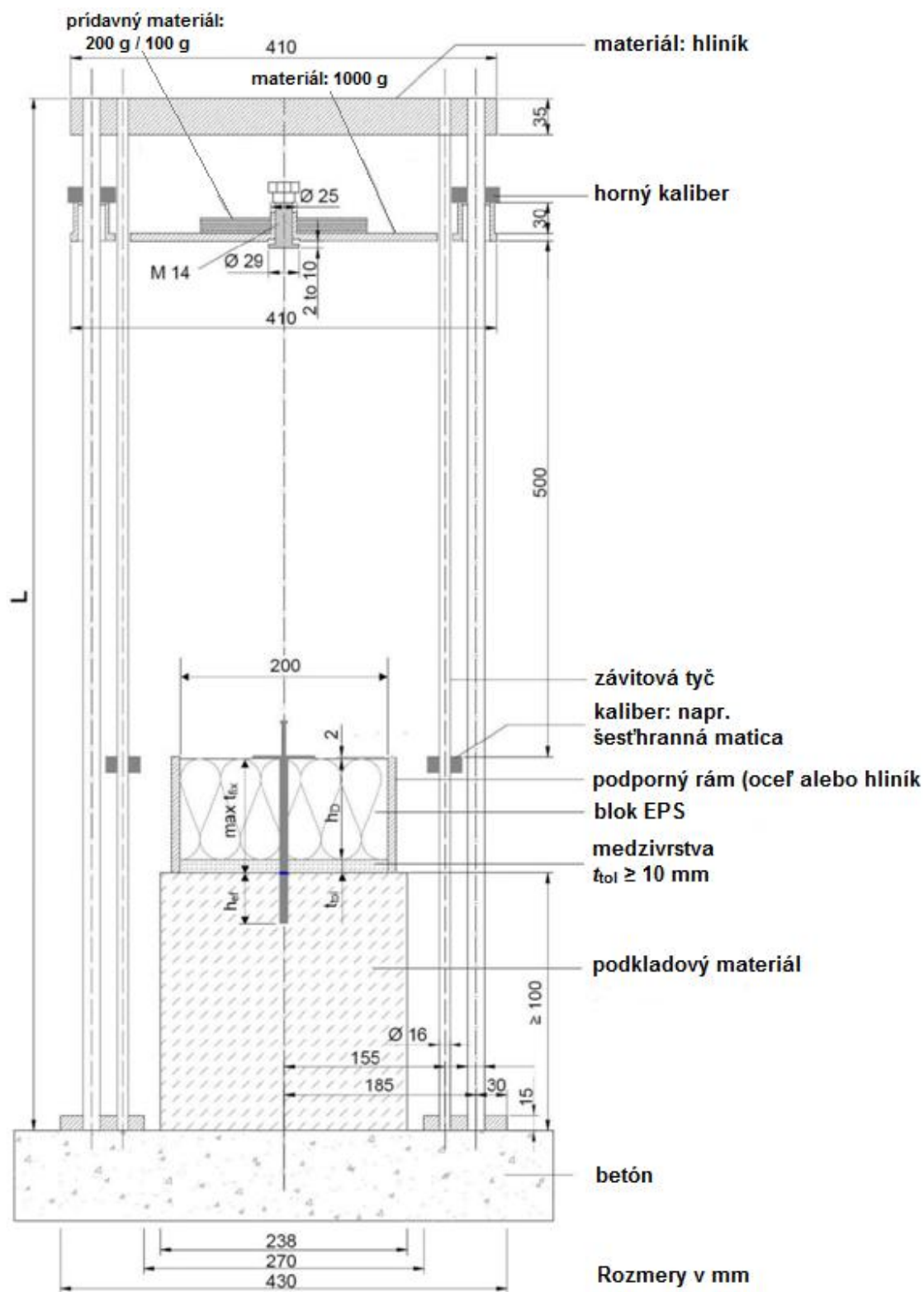
Počítajúc s rovnakým prenosom zaťaženia v osi kotvy musí sa vykonať skúška namáhania ťahom rovnakým spôsobom ako pri skúške na stanovenie charakteristického únosnosti podľa riadku 1 v tabuľke 2.3. Najskôr sa musí vnieť predpätie $N_{preload}$.

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

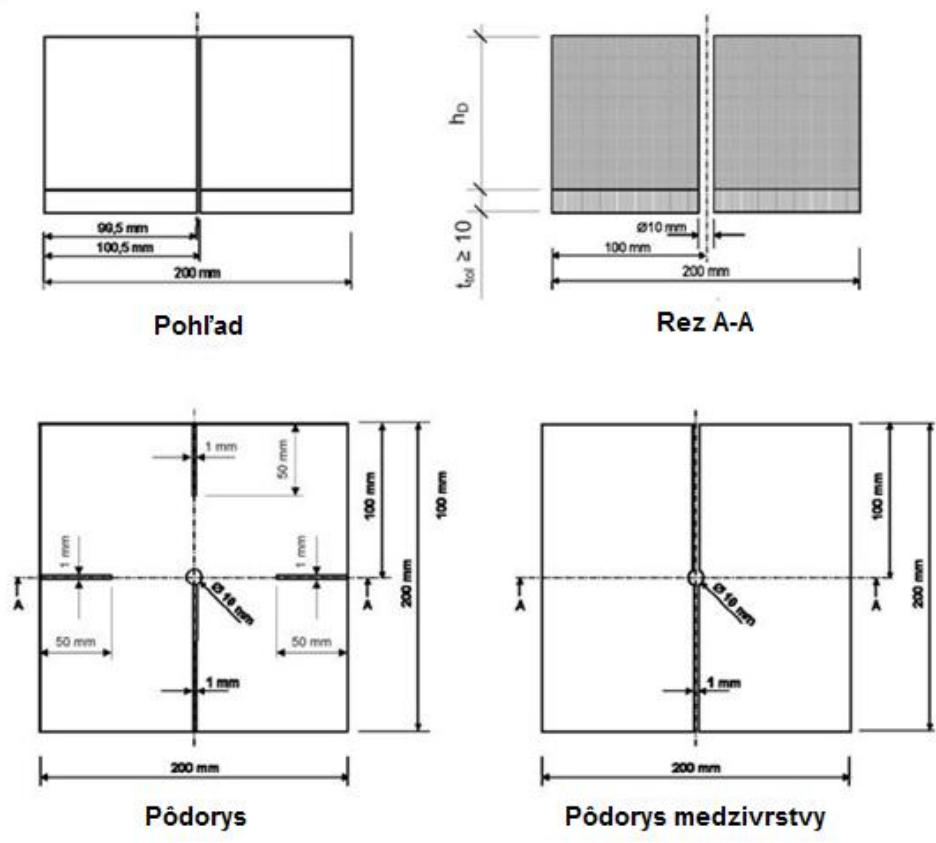
(N_{Rk} je charakteristická únosnosť v ETA)

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

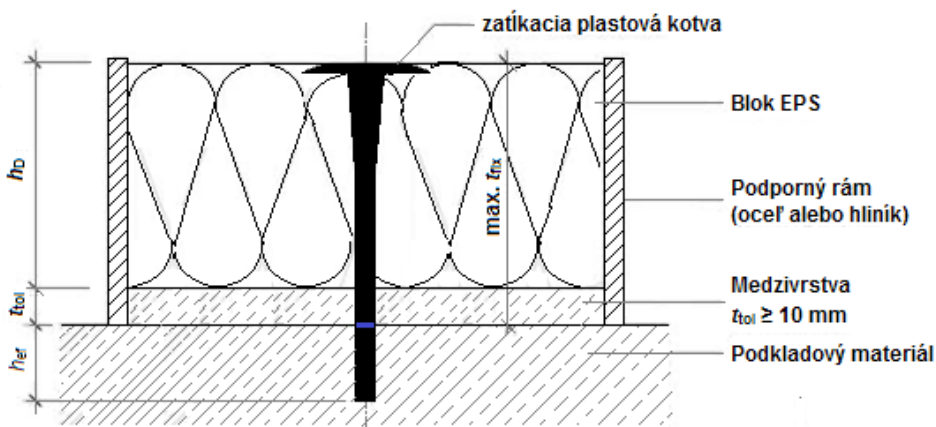
Posun sa musí merať v smere osi kotvy a musí sa počas skúšky neprerušene zaznamenávať.



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 [14]; medzivrstva (napr. sadrokartónová doska), lepidlo nie je prípustné



Obrázok A.7.3 – Zabudovaná kotva (príklad zabudovania zarovnaním s povrchom)

A.8 Skúška na stanovenie vysokej alkality plastového puzdra

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

Skúšobné teleso:

1. Vyrobené ťahové tyče podľa ISO 3167 [9].
2. Ak má príslušný plastový materiál schopnosť absorbovať vodu, musí sa určiť obsah vody v ťahových tyčiach (napr. Karl Fischerovou titráciou). Ak je obsah vody vyšší ako ten, ktorý je reprezentatívny pre suchý stav kondicionovania, predmet sa musí vysušiť, pozri odsek 2.2.1.5.
POZNÁMKA PREKLADATEĽA. – Odkaz na odsek v origináli nie je v súlade s časťou „Obsah“.
3. Otvory (priemer 2,8 mm) vyvŕtané do stredu ťahaných tyčí kolmo na plochú stranu skúšobného telesa s následným opracovaním otvoru frézovacím vrtákom (výstružníkom priemeru 3,0 mm \pm 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 2000 hodín ($T = +21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Zásaditá kvapalina sa vyrobí miešaním vody s práškom alebo tabletami $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (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 (aspoň denne) kontrolovať a monitorovať.

6. Na tyčiach vybratých z vysoko alkalického roztoku sa skúmajú trhliny. Ak plast absorbuje vodu, tyče sa znovu vysušia, aby sa zabezpečilo, že budú mať podobný obsah vody. Ťahové skúšky sa vykonajú podľa ISO 527 [10].

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

A.9 Vplyv tepelno-oxidačnej degradácie na životnosť plastu

Ak sa uvažuje o opätovnom spracovaní nepôvodného materiálu (napr. vnútorné opakované použitie vtokového kanálika z nepôvodného plastu) na hromadnú výrobu, vzorky použité na skúšku životnosti musia obsahovať rovnaký podiel znova spracovaného plastu, ako je určený na hromadnú výrobu. Maximálny podiel znova spracovaného nepôvodného plastu sa musí špecifikovať v plánoch kontroly výroby a monitorovať vo výrobe.

Tabuľka A.9.1 – Počet skúšok

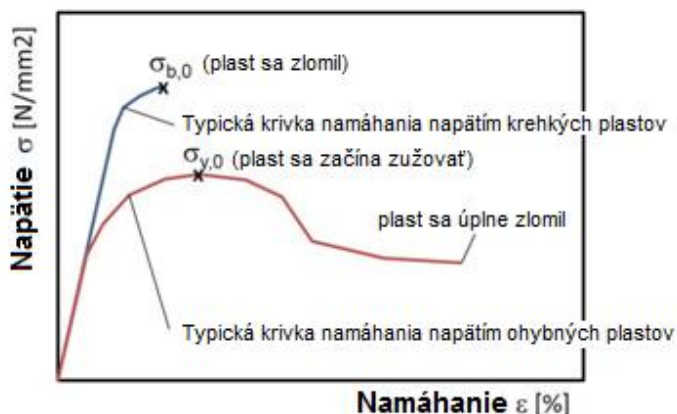
Skúška	Základná skúška životnosti materiálu		Dlhodobá skúška kotvy	
Stanovenie	$s_{y,0}$ alebo $s_{b,0}$	$s_{y,180dni,90^{\circ}C}$ alebo $s_{b,180dni,90^{\circ}C}$	$N_{u,m,5dni}$	$N_{u,m,180dni}$
Počet skúšok $n \geq$	3	3	5	5

A.9.1 Základná skúška životnosti materiálu

Na účely skúšky životnosti materiálu sa skúšobné teleso podľa ISO 3167 [9] vystaví teplote $90^{\circ}C$ v normálnom ovzduší (vzduchu) podľa ISO 2578 [16].

Skúška životnosti plastu sa musí vykonať podľa týchto pokynov:

- 1) Stanoví sa sila $s_{y,0}$ (pre tvárne plasty) alebo $s_{b,0}$ (pre krehké plasty) podľa ISO 527-1 [10] pri teplote $23^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ na plastových vzorkách podľa ISO 3167 [9].



Obrázok A.9.1 – Charakteristická krivka namáhania napätím tvárných plastov a krehkých plastov

kde

- $s_{y,0}$ je pevnosť v sklze plastu pred pôsobením teploty (N/mm^2)
- $s_{b,0}$ napätie pri pretrhnutí plastu pred pôsobením teploty (N/mm^2)
- 2) Plastové vzorky sa uložia do vetranej sušičky podľa ISO 2578 [16] pri teplote $90^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$.
 - 3) Po 28 dňoch sa vzorky vyberú zo sušičky a stanoví sa pevnosť $s_{y,28dni,90^{\circ}C}$ (pre tvárne plasty) alebo $s_{b,28dni,90^{\circ}C}$ (pre krehké plasty) plastových vzoriek pri teplote $23^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$. Pevnosť $s_{y,28dni}$ a $s_{b,28dni}$ musí byť väčšia alebo rovná $s_{y,0}$ a $s_{b,0}$, pretože pokrýva možné účinky po kryštalizácii bez degradačných účinkov.

kde

- $s_{y,t,T}$ je medza klzu plastu po čase t (pre $t = 28$ dní, 180 dní, ...) pri pôsobení teploty $T = 90^{\circ}C$ (N/mm^2)
- $s_{b,t,T}$ napätie pri pretrhnutí plastu po čase t ($t = 28$ dní, 180 dní, ...) pri pôsobení teploty $T = 90^{\circ}C$ (N/mm^2)
- 4) Zostávajúce vzorky sa vyberú zo sušičky najmenej po 180 dňoch a určí sa pevnosť $s_{y,180dni,90^{\circ}C}$ (pre tvárne plasty) alebo $s_{b,180dni,90^{\circ}C}$ (pre krehké plasty) plastových vzoriek pri teplote $23^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$.
 - 5) Na akceptáciu/prijatie musí zodpovedať rovnica (2.3) alebo (2.4).

A.9.2 Skúška životnosti kotvy

Ak je puzdro kotvy alebo rozperný kolík vyrobený z nepôvodného plastu, životnosť sa musí potvrdiť aj skúšaním kotvovej zostavy (puzdro kotvy, tanier kotvy, rozperný kolík alebo skrutka a doplnkové časti, napr. zasúvacie kolíky atď.).

Skúška životnosti plastov sa musí vykonať podľa týchto pokynov:

- 1) Kotvy sa vsadia do betónu C20/25 podľa pokynov výrobcu. Vzdialenosť od okraja a rozstup a hrúbka dosky môžu byť menšie ako 100 mm, ale musia sa zvoliť dostatočne veľké, aby to neovplyvnilo medzné zaťaženie pri porušení kotvy (napr. pretínajúce porušenie betónového kužela je neprípustné).
- 2) Prvky sa uložia do vetranej sušičky podľa ISO 2578 [16] pri teplote $80\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.
- 3) Vzorky sa vyberú zo sušičky po 5 dňoch a stanoví sa stredné medzné zaťaženie pri vytiahnutí $N_{u,m,5dni}$ pri teplote $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.
- 4) Vzorky sa vyberú zo sušičky po 180 dňoch a stanoví sa stredné medzné zaťaženie pri vytiahnutí $N_{u,m,180dni}$ pri teplote $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

Ak je tanier kotvy vyrobený z nepôvodného plastu, životnosť sa tiež musí potvrdiť skúšaním kotvovej zostavy.

Skúška životnosti plastov sa musí vykonať podľa týchto pokynov:

- 1) Rozperný tŕň alebo rozperná skrutka kotvy sa musí namontovať do kotvy v rovnakej pozícii vzhľadom na tanier kotvy; ako by bola kotva nastavená podľa pokynov výrobcu. Kotva sa nemusí nevyhnutne vsadiť do betónu alebo podobného podkladového materiálu. Rozperné puzdro kotvy sa môže čiastočne odstrániť.
- 2) Prvky sa uložia do vetranej sušičky podľa ISO 2578 [16] pri teplote $80\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.
- 3) Vzorky sa vyberú zo sušičky po 180 dňoch a vykonajú sa skúšky podľa odseku A.5 pri teplote $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.