

Európsky hodnotiaci
dokument

European Assessment
Document

EAD 331433-00-0601



Názov

Injektovaná kotva na tepelnoizolačné dosky

Názov anglického
originálu

Injected anchor for thermal insulation boards

Dátum vydania
anglického originálu

August 2018

Dátum vydania
slovenského prekladu

November 2021

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

38 strán vrátane 3 príloh

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. Platné pravidlá autorského práva odkazujú na dokument vypracovaný a publikovaný EOTA.

Tento európsky hodnotiaci dokument (EAD) bol vypracovaný s ohľadom na aktuálne technické a vedecké poznatky v čase vydania a je uverejnený v súlade s príslušnými ustanoveniami nariadenia (EU) No 305/2011 ako podklad pre prípravu a vydávanie európskych technických posúdení (ETA).

Obsah

1. Rozsah EAD	4
1.1 Opis stavebného výrobku	4
1.1.1 Typy a princípy fungovania	4
1.1.2 Materiály	5
1.1.3 Rozmery	5
1.2 Informácie o zamýšľanom použití (použitíach) stavebného výrobku	6
1.2.1 Zamýšľané použitie (použitia)	6
1.2.2 Životnosť/Trvanlivosť	7
1.3 Špecifické výrazy použité v tomto EAD	7
1.3.1 Všeobecne	7
1.3.2 Kotva	7
1.3.3 Základné materiály	8
1.3.4 Hodnotenie skúšok	8
2. Podstatné vlastnosti a príslušné metódy a kritériá posúdenia	10
2.1 Podstatné vlastnosti výrobku	10
2.2 Metódy a kritériá posúdenia parametrov výrobku súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku	11
2.2.1 Reakcia na oheň	14
2.2.2 Obsah a/alebo uvoľnenie nebezpečných látok	14
2.2.3 Skúšky na stanovenie charakteristickej únosnosti v ťahu jednotlivej kotvy, kotvy s a bez účinku expanznej zóny	15
2.2.4 Skúšky s rozdielnymi podmienkami inštalácie	15
2.2.5 Stanovenie únosnosti po tepelno-vlkostných cykloch	16
2.2.6 Stanovenie únosnosti po relaxácii	16
2.2.7 Stanovenie únosnosti po opakovanom zaťažení	16
2.2.8 Únosnosť výplňového materiálu voči alkáliám	19
2.2.9 Únosnosť v šmyku	19
2.2.10 Únosnosť v šmyku pri špecifikovanom posune	20
2.2.11 Povrchová ochrana kotvy	21
2.2.12 Bodový prestup tepla	21
2.3 Výpočet charakteristickej únosnosti	22
2.3.1 5 % kvantil medzných zaťažení (charakteristická únosnosť)	22
2.3.2 Posúdenie charakteristickej únosnosti	22
2.3.3 Charakteristická únosnosť v ťahu	24
2.3.4 Charakteristická únosnosť v šmyku	24
3. Posúdenie a overenie nemennosti parametrov	25
3.1 Systém posúdenia a overenia nemennosti parametrov	25
3.2 Úlohy výrobcu	25
3.3 Úlohy notifikovanej osoby	26
4. Súvisiace dokumenty	27
PRÍLOHA A	29
PRÍLOHA B	32
PRÍLOHA C	35

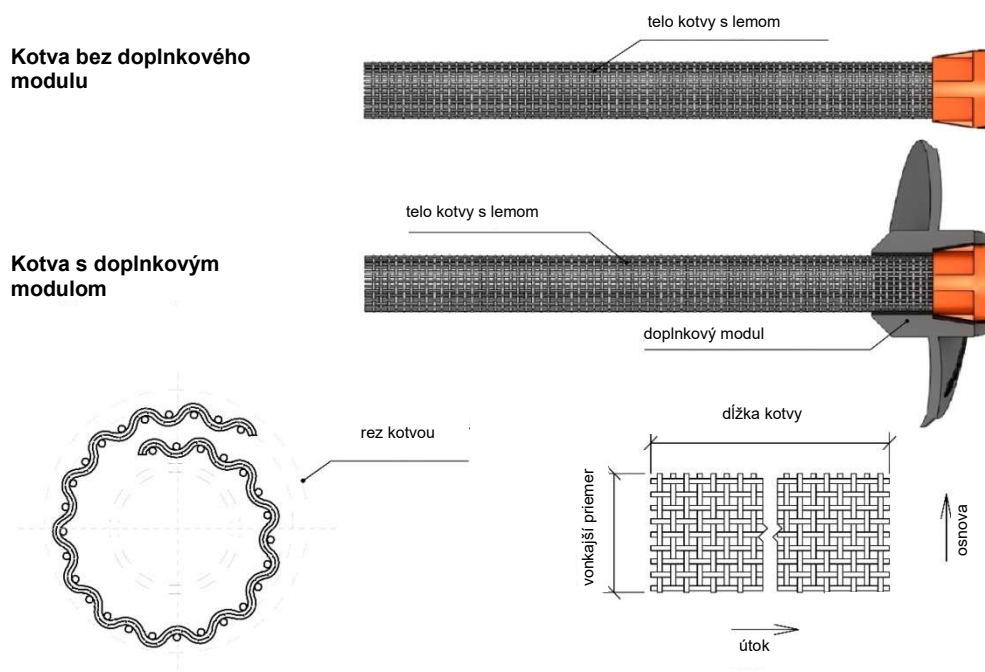
1. ROZSAH EAD

1.1 Opis stavebného výrobku

1.1.1 Typy a princípy fungovania

Tento EAD sa vzťahuje na injektované kotvy na tepelnoizolačné dosky (v ďalšom iba kotvy), ktoré pozostávajú z nasledujúcich častí:

- telo kotvy vyrobené zo sieťoviny alebo perforovaného plechu, stočené do špirálového alebo kruhového tvaru zakončené lemom. Môže byť vybavené doplnkovým modulom;
- výplňový materiál, ktorý expanduje po vstreknutí do tela kotvy;
- (prípadný) doplnkový modul namontovaný na telo kotvy z dôvodu zvýšenia zaťaženia prenášaného do podkladu a/alebo do izolačnej dosky.



Obrázok 1 – Komponenty injektovanej kotvy

Osadenie kotvy sa vykonáva nasledovným spôsobom: Otvor do podkladu a izolačnej dosky sa vyvrtá bežným vrtákom, rozmer otvoru musí zodpovedať pokynom výrobcu. Potom sa telo kotvy (prípadne aj s osadeným doplnkovým modulom) vloží do otvoru a zainjektuje sa výplňovým materiálom.

Prenos zaťaženia saním vetra cez injektované kotvy je vždy zabezpečený:

- povrchovým trením medzi kotvou a tepelnou izoláciou,
- povrchovým trením medzi kotvou a podkladom.

Na základe definície výrobcu je možné vziať do úvahy aj nasledujúce:

- prídržnosť medzi expanznou zónou a izoláciou, alebo podkladom.

Príklady výrobku a osadeného výrobku sú uvedené na obrázku 1 a obrázku 2.

Na výrobok sa nevzťahuje harmonizovaná Európska norma (hEN).

Je zodpovednosťou výrobcu, aby podnikol príslušné opatrenia a poskytol svojim klientom všetky informácie o balení, preprave, skladovaní, údržbe, výmene a oprave výrobku, ktoré považuje za dôležité.

Predpokladá sa, že výrobok bude inštalovaný podľa pokynov výrobcu alebo (ak takéto pokyny neexistujú) podľa bežnej správnej praxe stavebných odborníkov.

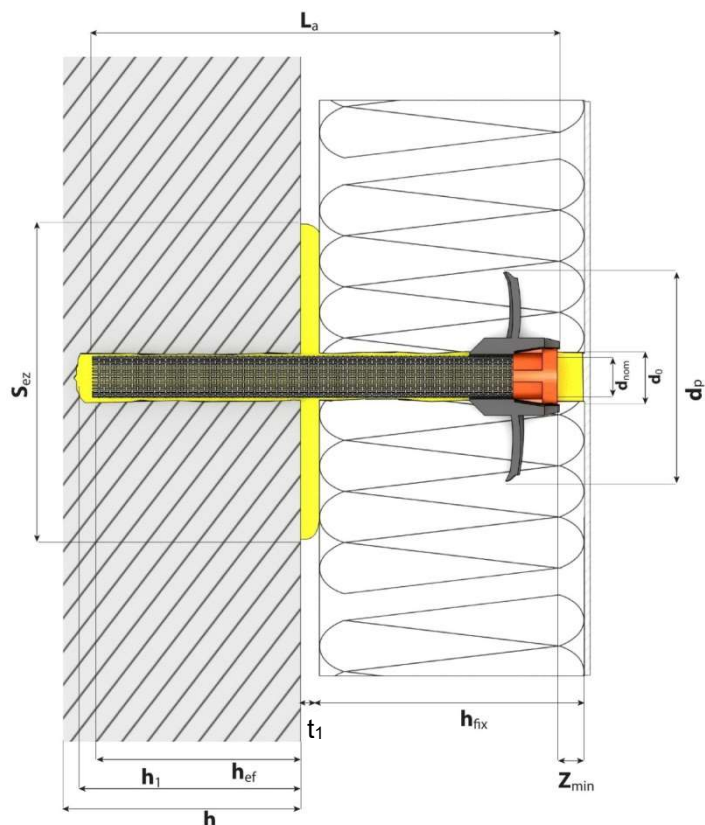
Príslušné podmienky výrobcu, ktoré majú vplyv na parametre výrobku pokrytého týmto Európskym hodnotiacim dokumentom, musí byť zohľadnené pri určovaní týchto parametrov a podrobne uvedené v ETA.

1.1.2 Materiály

Tento EAD sa vzťahuje na kotvy, v ktorých sú všetky kovové časti určené na prenášanie predpokladaných zaťažení vyrobené buď z pozinkovanej alebo nehrdzavejúcej ocele. Výplňový materiál je vyrobený z polyuretánovej peny, MS polymérov alebo iného expandujúceho materiálu s významnou tepelnou odolnosťou. Výplňový materiál musí byť schopný dostatočne preniknúť do základného materiálu a do prípadných škár medzi tepelnoizolačnými doskami pri montážnej teplote stanovenej výrobcom.

1.1.3 Rozmery

Všetky rozmery zobrazené na obrázku 2 musia byť uvedené v ETA.



(Symbols sú vysvetlené v čl. 1.3.2)

Obrázok 2 – Osadená injektovaná kotva

1.2 Informácie o zamýšľanom použití (použitíach) stavebného výrobku

1.2.1 Zamýšľané použitie (použitia)

Kotvy sú určené pre násobné upevnenie a stabilizáciu tepelnoizolačných dosiek k podkladu v interiéri a exteriéri. Výrobok je určený na prenášanie statických a/alebo kvázistatických zaťažení pôsobiacich vertikálne a/alebo horizontálne. Predpokladajú sa nasledujúce typy použitia výrobku:

- kotvenie novej izolačnej vrstvy nalepenej priamo na podklad,
- kotvenie novej izolačnej vrstvy nalepenej priamo na predtým aplikovanú izolačnú vrstvu (tzv. „zdvojenie ETICS“),
- (konštrukčná) oprava pôvodne nanesej izolačnej vrstvy.

Tento EAD sa vzťahuje na injektované kotvy, ktoré nie sú počas používania vystavené UV žiareniu, pretože sú po inštalácii chránené omietkou.

Okrem toho môžu nastať nasledujúce podmienky použitia vzhľadom na inštaláciu a použitie:

Kategória **d/d** - Inštalácia a použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam,

Kategória **w/d** - Inštalácia do vlhkého podkladu a použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam,

Kategória **w/w** - Inštalácia a použitie v konštrukciách vystavených iným podmienkam prostredia (napr. vlhké). Kategória použitia w/w zahŕňa tiež kategóriu w/d .

Injektovaná kotva je určená na použitie v spojení s nasledujúcimi základnými materiálmi:

- Obyčajný hutný betón (kategória použitia A), pre triedy pevnosti od C12/15 do C50/60 vrátane, podľa EN 206-1 [21]¹, okrem poterov alebo obkladov, ktoré môžu byť netypické a/alebo z príliš slabých betónov.
- Plné murovacie prvky (kategória použitia B), pozostávajúce z plných prvkov podľa EN 771-1 [9], EN 771-2 [10], EN 771-3 [10], EN 771-5 [13], EN 771-6 [14], ktoré nemajú žiadne iné otvory alebo dutiny ako tie, ktoré sú vlastné materiálu. Je potrebné zohľadniť skutočnosť, že normy pre murivo nie sú veľmi obmedzujúce, pokiaľ ide o detaily prvkov (napr. typ, rozmery a umiestnenie dutín, počet a hrúbka rebier). Odolnosť kotvy a posun pri zaťažení však v rozhodujúcej miere závisia od týchto ovplyvňujúcich faktorov. Plné murovacie prvky zvyčajne nemajú žiadne otvory alebo dutiny okrem tých, ktoré sú vlastné materiálu. Plné murovacie prvky však môžu mať vertikálnu perforáciu alebo otvory na uchopenie až do 15 % prierezu alebo vtláčky až do 20 % objemu tehly. Preto testovanie v plnom materiáli zahŕňa jednotky s vertikálnou perforáciou alebo otvormi na uchopenie do 15 % prierezu alebo vtláčky do 20 % objemu tehly.
- Duté alebo perforované murovacie prvky (kategória použitia C), podľa EN 771-1 [9], EN 771-2 [10], EN 771-3 [10], EN 771-5 [13], EN 771-6 [14], ktoré majú určité percento objemu dutín prechádzajúcich cez murovací prvok. Pri posudzovaní injektovaných kotiev ukotvených v dutých alebo dierovaných prvkoch treba tiež predpokladať, že kotva môže byť umiestnená v plnom materiáli (napr. spoje, pevná časť prvku bez otvorov), takže môžu byť potrebné aj skúšky v plnom materiáli.
- Ľahký medzerovitý betón z pórovitého kameniva (kategória použitia D), triedy pevnosti od LAC 2 do LAC 25 vrátane, podľa EN 1520 [22], alebo od LC 8/9 do LC 25/28 vrátane, podľa EN 206 [21], prvky z ľahčeného betónu.
- Autoklávovaný pórobetón (kategória použitia E), podľa EN 771-4 [12] alebo EN 12602 [23]. Trieda pevnosti autoklávovaného pórobetónu definovaná v [12] musí byť medzi AAC 2 a AAC 7 vrátane.
- Konštrukčné dosky (kategória použitia F) sú materiály s hrúbkou menšou ako je minimálna hĺbka ukotvenia ako nasledujúce materiály:
 - OSB dosky (oriented strand boards, EN 300 [15])
 - Cementotrieskové dosky (EN 634-2 [16])
 - Sadrové dosky s vlákňitou výstužou (EN 15283-2 [17])
 - Drevotrieskové dosky (EN 312 [18])
 - Sadrokartónové dosky (EN 520 [19])
 - Pregeljka (EN 636 [20])

¹ Všetky nedatované odkazy na normy alebo na EAD v tomto dokumente, je potrebné chápať ako odkazy na datované verzie uvedené v odseku 4.

1.2.2 Životnosť/Trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo uvedené v tomto EAD boli napísané na základe požiadavky výrobcu, aby sa zohľadnila životnosť injektovanej kotvy na zamýšľané použitie 25 rokov pri inštalácii v stavbe (za predpokladu, že injektovaná kotva zodpovedajúcim spôsobom osadená (pozri 1.1)). Tieto ustanovenia vychádzajú zo súčasného stavu techniky a dostupných znalostí a skúseností.

Pri posudzovaní výrobku sa musí brať do úvahy zamýšľané použitie predpokladané výrobcom. Skutočná životnosť môže byť za normálnych podmienok používania podstatne dlhšia bez toho, aby došlo k výraznej degradácii ovplyvňujúcej základné požiadavky na stavby².

Údaje o životnosti stavebného výrobku nemožno interpretovať ako záruku poskytnutú výrobcom výrobku alebo jeho zástupcom, ani EOTA pri tvorbe tohto EAD, ani orgánom pre technické posudzovanie, ktorý vydáva ETA na základe tohto EAD, ale sú považované len za prostriedok na vyjadrenie očakávanej ekonomicky primeranej životnosti výrobku.

1.3 Špecifické výrazy použité v tomto EAD

1.3.1 Všeobecne

Kotva	=	vyrobený, zmontovaný prvok na dosiahnutie ukotvenia medzi základným materiálom a pripevňovaným predmetom
Kotvenie	=	zostava pozostávajúca zo základného materiálu, kotvy a pripevňovaného predmetu
Pripevňovaný predmet	=	komponent, ktorý sa má pripevniť na základný materiál, v tomto prípade tepelnoizolačná doska
Výplňový materiál	=	komponent vyrobený pre kotvu, ktorý zabezpečuje pripojenie kotvy
Doplnkový modul	=	komponent vyrobený pre kotvu, ktorý možno použiť na zvýšenie únosnosti v podklade a/alebo v izolačnej doske

1.3.2 Kotva

Označenia a symboly často používané v tomto EAD sú uvedené nižšie. Ďalšie konkrétne označenia a symboly sú uvedené v texte.

t_0	=	hrúbka nenosnej vrstvy
t_1	=	hrúbka expanznej zóny (prilepenie)
t_2	=	hrúbka základnej vrstvy
t_3	=	hrúbka krycej vrstvy
c_{min}	=	minimálna povolená vzdialenosť od okraja
s_{min}	=	minimálny povolený rozstup
d_0	=	priemer vrtáku
d_{nom}	=	vonkajší priemer telesa kotvy
d_p	=	priemer doplnkového modulu
h	=	hrúbka základného materiálu
h_1	=	hĺbka vyvŕtaného otvoru v základnom materiáli
h_{ef}	=	efektívna hĺbka kotvenia

² Skutočná životnosť výrobku začleneného do konkrétnej stavby závisí od podmienok prostredia, ktorému je táto stavba vystavená, ako aj od konkrétnych podmienok návrhu, vyhotovenia, používania a údržby stavby. Preto nemožno vylúčiť, že v určitých prípadoch môže byť aj skutočná životnosť výrobku kratšia, ako je uvedené vyššie.

h_{fix}	=	hrúbka tepelnej izolácie
L_a	=	celková dĺžka kotvy
S_{ez}	=	plocha expanznej zóny
Z_{min}	=	minimálne zapustenie kotvy

1.3.3 Základné materiály

f_c	=	pevnosť betónu v tlaku meraná na valcoch
$f_{c, \text{cube}}$	=	pevnosť betónu v tlaku meraná na kockách
$f_{c, \text{test}}$	=	pevnosť betónu v tlaku v čase skúšky
f_{cm}	=	priemerná pevnosť betónu v tlaku
f_{ck}	=	nominálna charakteristická pevnosť betónu v tlaku (na valci)
$f_{\text{ck, cube}}$	=	nominálna charakteristická pevnosť betónu v tlaku (na kocke)
ρ	=	objemová hmotnosť prvku
$f_{b, \text{test}}$	=	pevnosť v tlaku prvku pri skúške
f_{bk}	=	nominálna, charakteristická pevnosť v tlaku prvku
$f_{y, \text{test}}$	=	medza klzu ocele pri skúške
$f_{y\text{k}}$	=	nominálna, charakteristická medza klzu ocele
$f_{u, \text{test}}$	=	skutočná konečná pevnosť ocele skúšanej vzorky
f_{uk}	=	nominálna, charakteristická medza pevnosti ocele

1.3.4 Hodnotenie skúšok

α	=	charakteristický redukčný súčiniteľ
α_1	=	základný redukčný súčiniteľ
α_3	=	redukčný súčiniteľ zo správania sa pri trvanlivosti
α_v	=	redukčný súčiniteľ variácie
C_a	=	súčiniteľ geometrie (dynamická skúška vztľaku vetra)
C_s	=	štatistický korekčný súčiniteľ (dynamická skúška vztľaku vetra)
d	=	priemer zapustenej časti
h_{sl}	=	hrúbka rezu, namerané hodnoty
k_s	=	štatistický súčiniteľ
n	=	počet skúšok v sérii
N_{rk}	=	charakteristickú únosnosť
$N_{\text{rk}, 0}$	=	charakteristická únosnosť referenčných ťahových skúšok
N_{Rk}	=	charakteristická únosnosť pri zaťažení ťahom bez vplyvu expanznej zóny
$N_{\text{Rk}, z}$	=	charakteristická únosnosť v ťahu s vplyvom expanznej zóny
T	=	maximálne šmykové zaťaženie pri skúške posunu
T_{Rk}	=	charakteristická únosnosť pri šmykovom zaťažení (pri styku izolačnej dosky s podkladovým materiálom)
T_{1d}	=	sila pri špecifikovanom posune 1 mm (v rovine výstužnej mriežky)
T_{3d}	=	sila pri špecifikovanom posune 3 mm (v rovine výstužnej mriežky)
$N_{\text{Rk}}^{\text{DW}}$	=	charakteristická únosnosť pri dynamickej skúške vztľaku vetra
$N_{\text{Ru}, m}^t, N_{\text{Rk}}^t$	=	priemerná hodnota alebo 5 % kvantil medzných zaťažení série skúšok
$N_{\text{Ru}, m}^r, N_{\text{Rk}}^r$	=	stredná hodnota alebo 5 % kvantil medzného zaťaženia pri skúške podľa Tabuľky 2, riadok 1
N_u	=	namerané maximálne zaťaženie

Q_1	=	maximálne zaťaženie na kotvu v cykle predchádzajúcom cyklu, kedy vzorka zlyhá (dynamická skúška vztľaku vetra)
req. α	=	požadovaný redukčný súčiniteľ
τ_{um} (stored)	=	stredná pevnosť v šmyku plátok uložených v alkalickom roztoku
$\tau_{um, dry}$	=	priemerná pevnosť v šmyku porovnávacích testov na plátkoch uložených v normálnych podmienkach
$\chi(h_{fix})$	=	bodový prestup tepla kotvy pre hrúbku izolačnej vrstvy podľa špecifikácie výrobcu [W/K]
v	=	variačný koeficient (≤ 20 %) medzných zaťažení série skúšok

2. PODSTATNÉ VLASTNOSTI A PRÍSLUŠNÉ METÓDY A KRITÉRIÁ POSÚDENIA

2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

V tabuľke 1 sa uvádza, ako sa posudzujú parametre injektovanej kotvy súvisiace s podstatnými vlastnosťami.

Tabuľka 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	Reakcia na oheň	2.2.1	Trieda
Základná požiadavka na stavby 3: Hygiena, zdravie a životné prostredie			
2	Obsah a/alebo uvoľnenie nebezpečných látok	2.2.2	Opis
Základná požiadavka na stavby 4: Bezpečnosť a prístupnosť pri používaní			
3	Charakteristická únosnosť v ťahu	2.2.3	Úroveň
	- bez vplyvu expanznej zóny		- N_{Rk} [kN]
	- s vplyvom expanznej zóny	2.2.3	- $N_{Rk,z}$ [kN]
4	Charakteristická únosnosť v šmyku (v rovine kontaktu izolačnej dosky so základným materiálom)	2.2.9	Úroveň - T_{Rk} [kN]
5	Únosnosť v šmyku pri špecifikovanom posune (v rovine výstužnej mriežky)	2.2.10	Úroveň - T_{1d} [kN] (hodnota sily pri posune 1 mm) - T_{3d} [kN] (hodnota sily pri posune 3 mm)
6	Povrchová ochrana kotvy	2.2.11	Trieda Úroveň [g/m ²]
Základná požiadavka na stavby 6: Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla			
7	Bodový prestup tepla	Príloha B	Úroveň - $\chi_{(h_{fix})}$ [W/K] (hodnota pri špecifikovanej hrúbke izolačnej vrstvy)

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

Táto kapitola je určená na poskytnutie pokynov pre TAB. Preto je používanie výrazov, ako "musí byť uvedená v ETA", alebo "musí byť dané v ETA" musí byť chápaný iba ako inštrukcie pre TAB o tom, ako výsledky z hodnotenia musia byť prezentované v ETA. Takéto formulácie neukladajú žiadne povinnosti pre výrobcov a TAB nesmie vykonávať posúdenie všetkých vlastností vo vzťahu k danej základnej požiadavke, v prípade ak si výrobca nepraje určiť tento parameter vo Vyhlásení o parametroch.

ETA musí obsahovať informácie o postupoch inštalácie a čistenia ktoré sa použili pri posudzovaní parametrov výrobku. Mali by to byť informácie:

- technológia vŕtania (napr. vŕtanie s príklepom, rotačné vŕtanie),
- údaje o čistení vyvŕtaného otvoru (odstránenie prachu napr. pomocou vyfukovania, kefovania, vrátane veľkosti a materiálu kefy),
- podmienky pri inštalácii (teplota inštalácie, teplota výrobku),
- špecifikácie pre inštaláciu podľa potreby (napr. inštalčné nástroje).

Tento EAD dáva 3 metódy pre skúšanie injikovaných kotiev pre tepelne izolačné dosky v základnom materiáli a správanie injektovaných kotiev v tepelnej izolácii:

- skúšanie jednotlivkej kotvy,
- skúšanie kotvy v spojení s tepelnou izoláciou bez vplyvu expanznej zóny,
- skúšanie kotvy v spojení s tepelnou izoláciou s vplyvom expanznej zóny.

Podrobnosti o skúšobných metódach sú uvedené v prílohe A.

Kotvy majú zvyčajne len jednu minimálnu kotevnú hĺbku pre základný materiál a jednu pre tepelnoizolačný výrobok (hrúbka tepelnoizolačného výrobku). Ak má kotva viac ako jednu možnú minimálnu hĺbku kotvenia, potom je potrebné vykonať skúšky v každej konkrétnej hĺbke. Pokiaľ sa výrobca rozhodne otestovať najkritickejšiu hĺbku, v takom prípade budú výsledky platiť aj pre ostatné hĺbky kotvenia.

Na základe nižšie uvedených významných vlastností (vstupných údajov), pre každý typ kotviaceho telesa, doplnkového modulu, výplňového materiálu a izolačných dosiek, môžu byť vybrané ako reprezentant pre ďalšie testovanie komponenty a izolačné dosky najnepriaznivejšej triedy kvality. Výsledky skúšok týchto vlastností sa zdokumentujú v príslušnom skúšobnom protokole. Vykonajú sa skúšky a následne sa definujú hodnoty pre izolačné dosky v suchých a/alebo vlhkých podmienkach. Ak nie sú tieto údaje k dispozícii, skúšky musia byť vykonávané u všetkých komponentov z ktorých je výrobok zložený a všetkých izolačných dosiek, pre ktoré je výrobok určený.

Nasledujúce vstupné údaje telesa kotvy a doplnkového modulu sú dôležité pre skúšobné vzorky a musia byť zdokumentované ako vstupná hodnota pre všetky skúšky podľa Tabuľky 2 a Tabuľky 3:

- trieda a mechanické vlastnosti použitej ocele a materiálu doplnkového modulu (odkaz na príslušnú technickú špecifikáciu),
- rozmery kotvy a doplnkového modulu (dĺžka, hrúbka, priemer, uhol krídel),
- priemer drôtu,
- vzdialenosti drôtov.

Nasledujúce vstupné údaje výplňového materiálu sú dôležité pre skúšobné vzorky a musia byť zdokumentované ako vstupná hodnota pre všetky skúšky podľa Tabuľky 2 a Tabuľky 3:

- hustota,
- pevnosť spoja pri:
 - a) $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}/(50 \pm 5) \%$ relatívnej vlhkosti s hrúbkou peny: $(8 \pm 1) \text{ mm}$ a $(15 \pm 1) \text{ mm}$,
 - b) $(5 \pm 2) ^\circ\text{C}$, nie je potrebná RH pri hrúbke peny: $(8 \pm 1) \text{ mm}$,
 - c) $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(30 \pm 5) \%$ relatívnej vlhkosti s hrúbkou peny: $(8 \pm 1) \text{ mm}$,

- pevnosť spojenia s každým definovaným základným materiálom,
- pevnosť v šmyku,
- viskozita (ak je relevantná),
- schopnosť expandovať pri najmenej definovanej hrúbke.

Nasledujúce vstupné údaje izolačných dosiek sú dôležité pre skúšobné vzorky a musia byť zdokumentované ako vstupná hodnota pre skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 1-5 a 7-9:

- pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky,
- pevnosť v tlaku,
- hustota.

Ak má kotva viac než jednu možnú oblasť expanznej zóny, potom je potrebné vykonať skúšky na každej špecifikovanej oblasti expanznej zóny, pričom v tomto prípade výsledky budú platiť aj pre menej kritické oblasti expanznej zóny.

Kotva sa musí osadiť v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu.

Na určenie charakteristickej únosnosti v ťahu s/bez účinku expanznej zóny sa postupuje v krokoch opísaných nižšie:

Skúšky podľa Tabuľky 2 sa vykonajú so všetkými zamýšľanými základnými materiálmi, aby sa určil kritický reprezentatívny základný materiál pre skúšky podľa Tabuľky 3.

Skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 1-5 musia byť vykonané v základnom materiáli:

- a) betón C20/25,
- b) stavebné dosky, ktoré ukazovali najnižšie hodnoty v skúškach podľa Tabuľky 2.

Skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 3, 4, 5 a 7 – samostatná skúška, sa vykonajú bez vplyvu expanznej zóny.

Skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 6 sa vykonajú v betóne C20/25 alebo v základnom materiáli s najvyšším predpokladaným alkalickým napadnutím.

Dynamická skúška vztľaku vetra podľa Tabuľky 3, riadok 7 sa vykoná v betóne C20/25 ako základnom materiáli pre skúšky.

Samostatné skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 7 a skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 8 sa vykonávajú v základnom materiáli a) betón C20/25 a v materiáli b) stavebné dosky, ktoré vykazujú, najnižšie hodnoty v skúškach podľa Tabuľky 2.

Charakteristická únosnosť v ťahu s/bez vplyvu expanznej zóny sa určí výpočtom podľa kapitoly 2.3.

Ak sa použije doplnkový modul, skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 1-5, 7 a 8 sa vykonajú pre najnepriaznivejšiu možnosť.

Tabuľka 2 – Skúšanie kotiev v základnom materiáli

Riadok	Účel skúšky	Základný materiál	Počet skúšok	Teplota	Skúška podľa
1	Skúšky na stanovenie únosnosti v ťahu v základnom materiáli	Obyčajný hutný betón C20/25	10	21 ± 3 °C	2.2.3
		Plné murovacie prvky	10		
		Duté alebo perforované murovacie prvky	10		
		Ľahký medzerovitý betón z pórovitého kameniva	10		
		Autoklávovaný pórobetón	10		
		Konštrukčné dosky	10		

Tabuľka 3 – Skúšanie kotvy v spojení s tepelnou izoláciou

Riadok	Účel skúšky	Smer zaťaženia	Počet skúšok	Teplota	req. α^1	Skúška podľa
1	Charakteristická únosnosť pri ťahovom zaťažení s vplyvom expanznej zóny	v osi kotvy	10	21 ± 3 °C	-	2.2.3
2	Charakteristická únosnosť pri ťahovom zaťažení bez vplyvu expanznej zóny	v osi kotvy	10	21 ± 3 °C	-	2.2.3
3	Skúšky s rozdielnymi podmienkami inštalácie ²⁾					2.2.4
	- zvýšená teplota	v osi kotvy	5	$t_{max}^{3)}$	0.8	
	- minimálna teplota inštalácie	v osi kotvy	5	$t_{min}^{3)}$	1.0	
	- vo vlhkom podklade ⁴⁾	v osi kotvy	5	21 ± 3 °C	1.0	
4	Stanovenie únosnosti po tepelno-vlkostných cykloch ²⁾	v osi kotvy	5	70 °C, 15 °C 50 °C, -20 °C	1,0	2.2.5
5	Stanovenie únosnosti po relaxácii ²⁾	v osi kotvy	5	21 ± 3 °C	1,0	2.2.6
6	Odolnosť výplňového materiálu voči alkáliám	v osi kotvy	10 + 10	21 ± 3 °C	-	2.2.8
7	Stanovenie únosnosti po opakovanom zaťažovaní					2.2.7
	- individuálna skúška ²⁾	v osi kotvy	3	21 ± 3 °C	1.0	
	- dynamická skúška vztľaku vetra	v osi kotvy	1	21 ± 3 °C	1.0	

Riadok	Účel skúšky	Smer zaťaženia	Počet skúšok	Teplota	req. $\alpha^1)$	Skúška podľa
8	Charakteristická únosnosť v šmyku (v mieste kontaktu izolačnej dosky so základným materiálom)	v osi kotvy + kolmo na rovinu dosky	3	21 ± 3 °C	-	2.2.9
9	Únosnosť v šmyku pri špecifikovanom posune (v rovine výstužnej mriežky)	v osi kotvy + kolmo na rovinu dosky	3 or 5	21 ± 3 °C	-	2.2.10
10	Povrchová ochrana kotvy	-	5	21 ± 3 °C	-	2.2.11
11	Bodový prestup tepla	v osi kotvy	1	$\Delta T = 35K$ ($\theta_{se} = -15^\circ C$; $\theta_{si} = 20^\circ C$)	-	Príloha B

1) bola zohľadnená hodnota req. α podľa tabuľky 2.3 EAD 330196-01-0604.

2) Skúšky sa vykonávajú tak, aby sa eliminovali účinky expanznej zóny.

3) $t_{min} = 5^\circ C$ a $t_{max} = 40^\circ C$, alebo musí byť použitý teplotný rozsah pri ktorom je kotva inštalovaná na základe deklarácie výrobcu.

4) Táto skúška sa nevyžaduje pre podmienky d/d (suché)

2.2.1 Reakcia na oheň

Výrobok sa skúša, za použitia skúšobných metód, ktoré sú relevantné pre zodpovedajúcu triedu reakcie na oheň a následne sa musia klasifikovať podľa Delegovaného nariadenia komisie (EÚ) č 2016/364 a EN 13501-1 [24].

Kovové časti kotiev sa považujú za vyhovujúce požiadavkám pre triedu A1 reakcie na oheň v súlade s ustanoveniami Rozhodnutia komisie 2000/605/ES bez potreby skúšania na základe ich uvedenia v rozhodnutí.

2.2.2 Obsah a/alebo uvoľnenie nebezpečných látok

Parametre výplňového materiálu týkajúce sa emisií a/alebo uvoľňovania s prihliadnutím na zamýšľané použitie výrobku a požiadavky členských štátov, kde výrobca plánuje svoj výrobok uvádzať na trh musia byť k dispozícii.

Pokiaľ je to vhodné, bude obsah nebezpečných látok hodnotený na základe informácií poskytnutých výrobcom³ po zadeinovaní scenára uvoľňovania (podľa EOTA TR 034 [3]).

Opis obsahu, emisií a/alebo uvoľňovania nebezpečných látok alebo vyjadrenie o žiadnych nebezpečných látkach na základe tohto hodnotenia musí byť uvedené v ETA.

Identifikované scenáre uvoľňovania pre tento výrobok a zamýšľané použitie s ohľadom na nebezpečné látky sú:

- IA3: Výrobok bez kontaktu s vnútorným vzduchom,
- S/W3: Výrobok bez kontaktu s pôdou, spodnou a povrchovou vodou.

³ Výrobca môže byť požiadaný, aby orgánu technického posudzovania (TAB) poskytol informácie súvisiace s nariadením REACH, ktoré musia sprevádzať vyhlásenie o parametroch (porovnaj článok 6 ods. 5 nariadenia (EÚ) č. 305/2011 [1]).

Výrobca nie je povinný:

- poskytnúť TAB chemické zloženie a zloženie produktu (alebo zložiek produktu), alebo
- poskytnúť TAB písomné vyhlásenie o tom, či výrobok (alebo zložky výrobku) obsahujú látky, ktoré sú klasifikované ako nebezpečné podľa smernice 67/548/EHS a nariadenia (ES) č. 1272/2008 a uvedené v dokumente "Indikačný zoznam nebezpečných látok" SGDS. Akékoľvek informácie poskytnuté výrobcem týkajúce sa chemického zloženia produktov sa nesmú distribuovať EOTA alebo TAB.

2.2.3 Skúšky na stanovenie charakteristickej únosnosti v ťahu jednotlivej kotvy, kotvy s a bez účinku expanznej zóny

Výsledok skúšky je vyjadrený ako graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu. Minimálna vzdialenosť od okraja c_{min} and rozstup s_{min} musí byť:

$$c_{min} \geq 100 \text{ mm} \text{ a } s_{min} \geq 100 \text{ mm}$$

5 % kvantil medzných zaťažení v sérii skúšok sa vypočíta podľa rovnice (4) alebo/a (5).

2.2.3.1 Skúšky na stanovenie charakteristickej únosnosti v ťahu individuálnej kotvy

Ťahová skúška individuálnej kotvy sa vykoná podľa prílohy A. Počet skúšok pre každú sériu je uvedený v Tabuľke 2. Zaznamenajú sa tieto hodnoty:

- typ skúšky (podľa prílohy A)
- typ kotvy
- druh, rozmery a pevnosť v tlaku použitého základného materiálu
- závislosť sily a posunu kotvy k hornému povrchu základného materiálu
- zaťaženie pri porušení
- opis poruchy

2.2.3.2 Skúšky na stanovenie charakteristickej únosnosti v ťahu kotvy s vplyvom a bez vplyvu z expanznej zóny

Ťahová skúška kotvy s vplyvom a bez vplyvu expanznej zóny sa vykoná podľa prílohy A. Počet skúšok pre každú sériu je uvedený v tabuľke 3. Zaznamenajú sa tieto hodnoty:

- typ skúšky (podľa prílohy A)
- typ kotvy a použitý doplnkový modul
- hrúbka, druh, pevnosť v ťahu a tlaku použitého izolačného materiálu
- závislosť sily a posunu kotvy k hornému povrchu izolačného materiálu
- zaťaženie pri porušení
- opis poruchy

Ak by sa vlastnosti izolačného výrobku mohli zhoršiť vystavením vlhkosti, skúška na určenie charakteristickej únosnosti sa musí vykonať vo vlhkých podmienkach. Veľkosť skúšobných vzoriek závisí od typu izolačného výrobku a mala by byť identická so skúškou v suchých podmienkach. Testovanie sa vykonáva po vystavení skúšobných vzoriek pôsobeniu tepla a vlhkosti pri $(70 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ a $(95 \pm 5) \%$ relatívnej vlhkosti v klimateckej komore počas najmenej 28 dní, po ktorých nasleduje obdobie sušenia pri $(21 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ a $(50 \pm 5) \%$ relatívnej vlhkosti, kým sa nedosiahne konštantná hmotnosť. Hmotnosť sa považuje za konštantnú, ak je hmotnostný rozdiel medzi dvoma meraniami vykonanými v 24-hodinových intervaloch v rámci 5 %.

2.2.4 Skúšky s rozdielnymi podmienkami inštalácie

Skúšky so zvýšenou teplotou:

Kotva sa montuje pri t_{max} [$^\circ\text{C}$] (kotva a podkladový materiál) špecifikovanej výrobcom alebo pri teplote $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Ťahové skúšky sa vykonávajú podľa prílohy A po vytvrdnutí expandujúceho výplňového materiálu pri t_{max} [$^\circ\text{C}$].

Skúšky s minimálnou teplotou inštalácie:

Kotva sa montuje pri minimálnej montážnej teplote (kotvy a podkladového materiálu) špecifikovanej výrobcom alebo pri teplote $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Ťahové skúšky sa vykonávajú podľa prílohy A po vytvrdnutí expandujúceho výplňového materiálu pri minimálnej teplote inštalácie.

Výsledok skúšky je vyjadrený graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu. Spôsob hodnotenia je zdokumentovaný v časti 2.3.

Skúšky vo vlhkom podklade:

Kotva sa montuje do vlhkého podkladu. Podklad v oblasti kotvenia však musí byť nasýtený vodou do konštantnej hmotnosti (aspoň 24 hodín), keď sa vyvrtá otvor, vyčistí sa a osadí sa teleso kotvy. Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Ťahové skúšky sa vykonávajú podľa prílohy A po vytvrdnutí expandujúceho výplňového materiálu.

2.2.5 Stanovenie únosnosti po tepelno-vlhkostných cykloch

Kotva sa montuje pri štandardnej montážnej teplote (kotva a podkladový materiál). Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Voľné strany tepelnej izolácie musia byť chránené vhodnou hydroizolačnou vrstvou. Skúšky sa vykonávajú podľa prílohy A po tepelno-vlhkostných cykloch:

Teplo-dážď

Vzorky sa podrobia sérii 80 cyklov, ktoré pozostávajú z nasledujúcich fáz:

- 1) zahrievanie na 70 °C (nárast teploty počas 1 hodiny) a udržiavanie pri 70 ± 5 °C a 10 až 30 % relatívnej vlhkosti počas 2 hodín (celkový čas 3 hodiny),
- 2) postrek 1 hodinu (teplota vody 15 ± 5 °C, množstvo vody 1l/m² za min.,
- 3) pauza 2 hodiny (odkvapkanie).

Teplo-chlad

Po 48 hodinách následného kondicionovania pri teplotách medzi 10 a 25 °C a pri minimálnej relatívnej vlhkosti 50 % sa rovnaké skúšobné zariadenie vystaví 5 cyklom zahrievania/chladu v trvaní 24 hodín, ktoré pozostávajú z nasledujúcich fáz:

- 4) vystavenie 50 ± 5 °C (nárast teploty počas 1 hodiny) a maximálne 30 % relatívnej vlhkosti počas 7 hodín (celkovo 8 hodín),
- 5) vystavenie teplote -20 ± 5 °C (pád na 2 hodiny) počas 14 hodín (celkovo 16 hodín).

Na základe deklarácie výrobcu možno alternatívne použiť podmienky podľa EN 16383 [29]. Výsledok skúšky je vyjadrený graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu. Spôsob hodnotenia je zdokumentovaný v časti 2.3.

2.2.6 Stanovenie únosnosti po relaxácii

Kotva sa osadí pri štandardnej montážnej teplote (kotva a podkladový materiál). Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Skúšky ťahom sa vykonávajú podľa prílohy A po relaxácii pri štandardnej teplote inštalácie. Trvanie relaxácie stanovené na základe stabilizácie výplňového materiálu. Minimálne trvanie relaxácie je 2000 hodín.

Výsledok skúšky je vyjadrený graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu. Spôsob hodnotenia je zdokumentovaný v časti 2.3.

2.2.7 Stanovenie únosnosti po opakovanom zaťažení

Individuálna skúška:

Kotva sa montuje pri štandardnej montážnej teplote (kotva a podkladový materiál). Skúšobné vzorky sa pripravujú podľa Obrázku A2. Ťahové skúšky sa vykonávajú podľa prílohy A po 10⁵ cykloch zaťaženia s maximálnou frekvenciou 6 Hz. Počas každého cyklu musí zaťaženie sledovať sínusovú krivku medzi max N a min N:

$$\min N = 0,25 \times N_{Rk,(z),0} \quad (1)$$

$$\max N = 0,60 \times N_{Rk,(z),0} \quad (2)$$

kde: $N_{Rk,(z),0}$ charakteristická únosnosť (5 % kvantil zaťaženia pri porušení) zo skúšky v normálnom betóne v spojení s tepelnou izoláciou podľa rovníc (4)/(5).

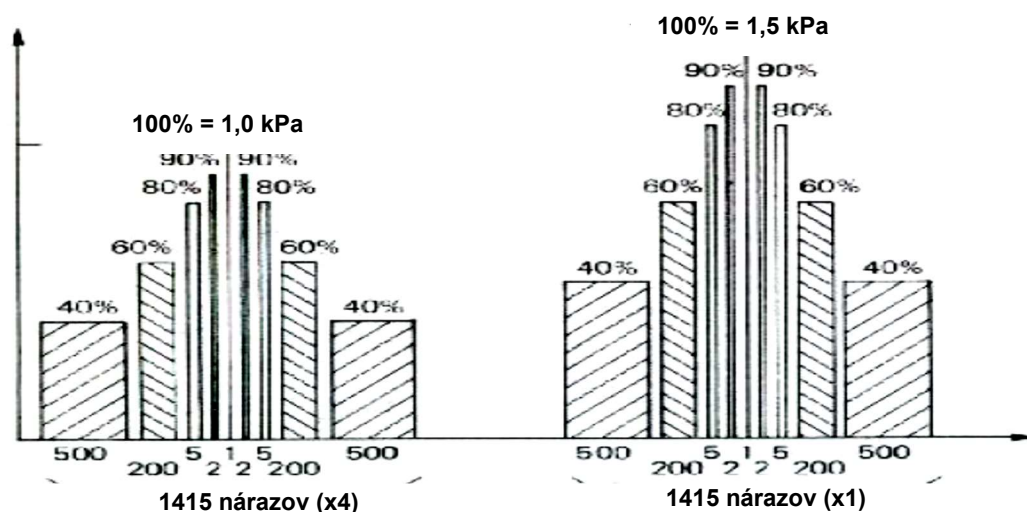
Výsledok skúšky je vyjadrený graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu.

Dynamická skúška vztlaku vetra:

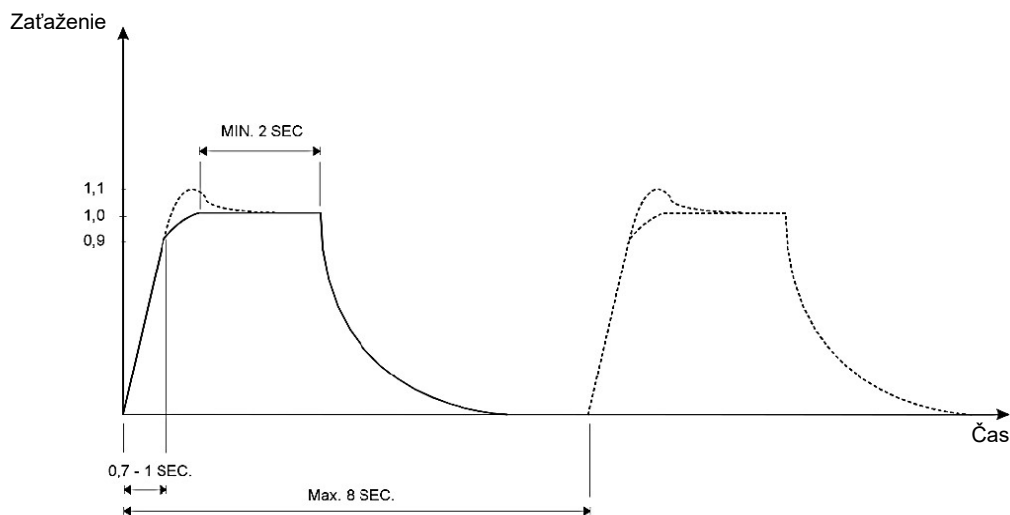
Kotva sa montuje pri štandardnej montážnej teplote (kotva a podkladový materiál). Príklad osadenia izolačných dosiek a kotiev je na Obrázku A4. Skúšobná vzorka musí byť vyrobená z izolačného výrobku zodpovedajúceho najnižšej hrúbke a najnižšej pevnosti podľa skúšky ťahom kolmo na rovinu dosky. Potom sa skúšobná vzorka podrobí dynamickej skúške vztlaku vetra. Maximálna hrúbka použitého izolačného výrobku je 120 mm.

Skúšobné zariadenie pozostáva zo sacej komory, ktorá je umiestnená nad skúšaným ETICS. Hĺbka tlakovej komory musí byť dostatočná na to, aby na skúšaný ETICS pôsobil konštantný tlak bez ohľadu na jeho možnú deformáciu. Komora je namontovaná na pevnom ráme, ktorý obklopuje skúšaný ETICS, alebo priamo na samotný ETICS. Omiетка slúži ako tesnenie medzi tlakovou komorou a okolím. Spojenie medzi omietkou a komorou musí byť dostatočné, aby umožnilo reálnu deformáciu skúšaného ETICS pod vplyvom simulovaného zdvihu vetra.

Aplikujú sa zaťaženia znázornené na obrázku 3, pričom každý náraz vetra má profil znázornený na obrázku 4. Maximálne sanie každého cyklu je W100 % a je definované v nasledujúcich obrázkoch a tabuľke 4.



Obrázok 3 – Zaťaženia, ktoré sa majú použiť



Obrázok 4 – Priebeh zaťaženia - sanie vetra/čas

Tabuľka 4 – Maximálne sanie vetra cyklus W100 %

Počet cyklov	Maximálne sanie vetra v kPa
4	1,0
1	1,5
1	2,0
1	2,5
1	3,0
1	3,5
1	4,0
1	atď...

Vzorka sa skúša až do porušenia. Porušenie je definované niektorou z nasledujúcich udalostí:

- izolačný panel sa prevlečie cez kotvu,
- kotva sa vytiahne z podkladu.

Únosnosť pri dynamickej skúške vztaku vetra sa vypočíta podľa rovnice (3).

$$N_{Rk}^{DW} = Q_1 \times C_s \times C_a \quad (3)$$

kde:

- N_{Rk}^{DW} únosnosť pri dynamickej skúške vztaku vetra
 Q_1 maximálne zaťaženie na kotvu v cykle predchádzajúcom cyklu, v ktorom skúšobná vzorka zlyhá
 C_s štatistický korekčný faktor (pre ≥ 4 upevňovacie prvky na panel a minimálne 4 panely v testovacej komore) $C_s = 0,99$
 C_a geometrický faktor (pre ETICS $C_a = 1$)

Výsledok skúšky je vyjadrený graficky pracovným diagramom a hodnotou charakteristickej únosnosti v ťahu. Spôsob hodnotenia je zdokumentovaný v časti 2.3.

2.2.8 Únosnosť výplňového materiálu voči alkáliám

Hodnotenie trvanlivosti expandujúceho výplňového materiálu a príslušenstva sa vykoná s ohľadom na účinok v alkalickvej kvapaline, ako aj s ohľadom na zamýšľané použitie. Použijú sa nasledujúce skúšky rezov.

Skúšky rezov sa musia vykonať v betóne. Trieda pevnosti betónu v tlaku musí byť C20/25. Priemer alebo dĺžka strany betónovej vzorky musí byť rovná alebo väčšia ako 150 mm. Skúšobná vzorka môže byť vyrobená z kociek alebo valcov alebo môže byť vyrezaná z väčšej dosky. Môžu byť liate, alebo sa môžu použiť betónové valce vyvítané z dosiek. Jedna kotva (stredný priemer) bude inštalovaná v stredovej osi valca alebo kocky zo suchého betónu.

V závislosti od typu expandujúceho plniaceho materiálu sa hrúbka plátok rovná hef alebo výške 30 mm. V prípade skúšania „mäkkého“ výplňového materiálu, v ktorom by rezanie rezov mohlo spôsobiť zlomenie vzorky (napríklad polyuretánová pena), musí výška rezu zodpovedať hef. V ostatných prípadoch sa betónové valce alebo kocky opatrne rozrežú na 30 mm hrubé plátky diamantovou pilou. Horný plátok sa odstráni.

10 rezov kondicionovaných za štandardných klimatických podmienok sa ponorí do nádoby naplnenej alkalickou kvapalinou (pH = 12,5). Všetky plátky musia byť úplne ponorené 2000 hodín. Alkalická kvapalina sa vyrába zmiešaním vody s práškom alebo tabletami KOH (hydroxid draselný), kým sa nedosiahne hodnota pH 12,5. Alkalita pH = 12,5 sa počas skladovania musí udržiavať čo najbližšie k hodnote 12,5 a nesmie klesnúť pod hodnotu 12,5. Preto sa hodnota pH musí kontrolovať a monitorovať v pravidelných intervaloch (denne). Na porovnávacie testy je potrebných 10 rezov skladovaných za normálnych klimatických podmienok (sucho 21 °C ± 3 °C/relatívna vlhkosť 50 ± 5 %) na 2000 hodín. Po čase skladovania sa odmeria hrúbka plátok. Plátky hrúbky hef sa skúšajú podľa obrázka A1. Plátky hrúbky 30 mm sa umiestnia do stredu otvoru v ocelej doske a vytlačia sa z plátku. Ak plátky nie sú vystužené, štiepeniu možno zabrániť podoprením. Je potrebné dbať na to, aby zaťažovací razník pôsobil centrálné na kotvu.

Výsledok skúšky je vyjadrený ako koeficient α_3 podľa rovnice (11). Spôsob hodnotenia je zdokumentovaný v časti 2.3.

Poznámka:

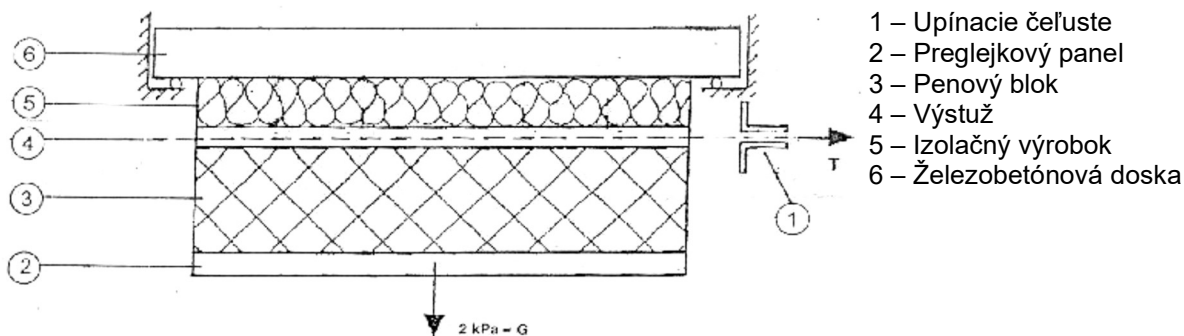
Skúšky rezov v alkalickvej kvapaline sa vyžadujú len pre aplikácie v konštrukciách vystavených vonkajším podmienkam prostredia (kategória použitia w/w podľa 1.2.1), ak je injektovaná kotva inštalovaná v:

- murive z murovacích prvkov normálnej hmotnosti alebo ľahkého betónu,*
- škáry muriva vyrobeného z pálených, alebo vápennopieskových prvkov vyplnených nesýtenou cementovou maltou.*

Skúšky na rezoch možno vynechať pri aplikáciách v murive z prvkov z betónu s normálnou hmotnosťou alebo z ľahkých betónových murovacích prvkov, ak sa charakteristická únosnosť vypočíta s $\alpha_3 = 0,3$.

2.2.9 Únosnosť v šmyku

Únosnosť v šmyku v mieste styku izolačnej dosky s podkladovým materiálom je prezentovaná ako sila pôsobiaca kolmo na os kotiev pri nepretržitom pôsobení špecifikovaného osového zaťaženia simulujúceho sanie vetra. Kotvy sa musia skúšať v spojení s izolačnou doskou (skúška posunu). Skúška sa vykoná pri každej alebo pri najvyššej hrúbke vzorky jednej vrstvy alebo vzorky s dvoma vrstvami (simuluje sa takzvané „zdvojenie ETICS“). Skúšky sa vykonávajú s účinkami expanznej zóny s použitím dištančných krúžkov. Príklad osadenia izolačných dosiek a kotiev je na Obrázku A5. Princíp prípravy vzoriek je na Obrázku 5. Vzorka sa zaťažuje konštantnou rýchlosťou 1 mm za minútu.

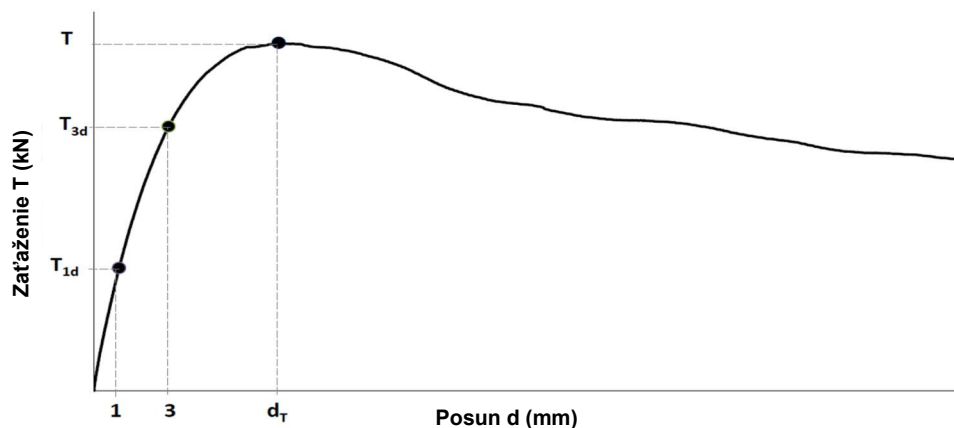


Obrázok 5 – Princíp prípravy skúšobných vzoriek

Každý výsledok skúšky je vyjadrený ako grafický vzťah medzi priemerným posunom izolačnej dosky nameraným v každom rohu skúšobnej vzorky v rovine výstužnej mriežky a zaťažením T [kN] pôsobiacim v rovine výstužnej mriežky (Obrázok 6).

Hodnoty únosnosti sú vypočítané na 1 kotvu.

Charakteristická únosnosť v šmyku v mieste styku izolačnej dosky so základným materiálom sa vyjadruje ako 5 % kvantil medzných šmykových zaťažení (charakteristická šmyková únosnosť), vypočítaných podľa (15). Vykonajú sa minimálne tri skúšky.



Obrázok 6 – Závislosť zaťaženie/posun

2.2.10 Únosnosť v šmyku pri špecifikovanom posune

Únosnosť v šmyku pri špecifikovanom posune v rovine výstužnej mriežky je prezentovaná ako sila pôsobiaca kolmo na os kotiev pri špecifikovanom posune zodpovedajúcom posunu 1 a 3 mm, pri nepretržitom pôsobení špecifikovaného osového zaťaženia simulujúceho sanie vetra. Kotvy sa skúšajú skúškou posunutia podľa 2.2.9.

Vykonajú sa tri alebo päť testov. Z hľadiska použiteľnosti sa definujú zaťaženia T_{1d} a T_{3d} zodpovedajúce posunutiu 1 a 3 mm. Výsledok testu je vyjadrený ako minimálna hodnota z troch výsledkov testu. Ak je variačný koeficient týchto troch výsledkov väčší ako 20 %, hodnoty T_{1d} a T_{3d} možno definovať ako priemernú hodnotu z piatich výsledkov skúšok.

2.2.11 Povrchová ochrana kotvy

Forma ochrany (materiál alebo náter) bude potrebná na poskytnutie dôkazov na podporu jej účinnosti v definovaných prevádzkových podmienkach; vzhľadom na agresivitu príslušných podmienok. Posúdenie/skúšanie požadované vzhľadom na únosnosť proti korózii bude závisieť od špecifikácie injektovanej kotvy vo vzťahu k jej použitiu.

Podporný dôkaz, že korózia nenastane, sa nevyžaduje, ak sú kotvy chránené proti korózii oceľových častí, ako je uvedené nižšie:

- 1) Injektovaná kotva pre tepelnoizolačné dosky určená na použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam (kategória d/d):

Žiadna špeciálna ochrana proti korózii nie je potrebná pre oceľové časti, pretože nátery na zabránenie korózii počas skladovania pred použitím a na zabezpečenie správneho fungovania (zinok s minimálnou hrúbkou 30 g/m²) sa považujú za dostatočné.

- 2) Injektovaná kotva pre tepelnoizolačné dosky na použitie v konštrukciách vystavených vonkajším atmosférickým vplyvom (vrátane priemyselného a morského prostredia) alebo vystaveniu trvalo vlhkým vnútorným podmienkam, ak neexistujú zvláštne agresívne podmienky podľa 3):

Kovové časti kotvy z nehrdzavejúcej ocele materiál 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 10088-5:2014 [26] sa považujú za dostatočne trvanlivé. Tieto kotvy môžu byť tiež použité v 1) podmienkach.

- 3) Injektovaná kotva do tepelnoizolačných dosiek na použitie v konštrukciách vystavených vonkajším atmosférickým vplyvom alebo vystaveniu trvalo vlhkým vnútorným podmienkam alebo obzvlášť agresívnym podmienkam, ako je trvalé alebo striedavé ponorenie do morskej vody alebo striekajúcej zóny morskej vody, chloridová atmosféra krytých bazénov alebo atmosféra s extrémnym chemickým znečistením (napr. v odsírovacích zariadeniach alebo cestných tuneloch, kde sa používajú rozmrazovacie materiály):

Kovové časti kotvy z nehrdzavejúcej ocele materiálu 1.4529, 1.4565 a 1.4547 podľa EN 10088-5: 2014 [26] sa považujú za dostatočne odolné. Tieto kotvy môžu byť tiež použité v podmienkach 1) a 2).

Ak je injektovaná kotva pre tepelnoizolačné dosky určená na použitie vo vlhkom podklade a na použitie v konštrukciách vystavených suchým vnútorným podmienkam (kategória w/d), vyžaduje sa podporný dôkaz, že korózia nenastane, podľa metódy 2 EN 990 [31].

Ak je injektovaná kotva pre tepelnoizolačné dosky určená na použitie v konštrukciách vystavených iným podmienkam prostredia (kategória w/w), vyžaduje sa podporný dôkaz, že korózia nenastane, podľa metódy 1 EN 990 [31].

Skúšky podľa EN 990 [31] sa vykonávajú s injektovanými kotvami inštalovanými v AAC (kategória použitia E) s najnižšou triedou pevnosti podľa EN 771-4 [12]. Ak injektovaná kotva nie je určená na použitie v kategórii E, skúška sa musí vykonať s použitím základného materiálu uvedeného v 1.2.2 s najvyššou nasiakavosťou.

Kategória d/d, a/alebo w/d a/alebo w/w musí byť uvedená v ETA.

V prípade drôtu s povlakom zinku alebo zliatiny zinku sa príľnavosť a hmotnosť povlaku určí podľa EN 10244-2 [30]. Kvalita príľnavosti sa vyjadří ako hodnota 1 až 5 a hmotnosť ochrannej vrstvy sa vyjadří v g/m².

Príľnavosť a hmotnosť náteru musia byť uvedené v ETA.

2.2.12 Bodový prestup tepla

Kotva sa skúša pre každý typ izolačnej vrstvy pri špecifikovanej hrúbke, ako jedna hodnota podľa prílohy B. Výsledok skúšky je v ETA vyjadrený ako bodový prestup tepla $\chi(h_{fix})$ [W/K] pre izolačnú vrstvu podľa špecifikácie výrobcu alebo ako $\chi_{(100\text{ mm})}$ [W/K].

2.3 Výpočet charakteristickej únosnosti

2.3.1 5 % kvantil medzných zaťažení (charakteristická únosnosť)

5 % kvantil medzných zaťažení v sériách skúšok sa vypočíta podľa štatistických metód pre úroveň spoľahlivosti 90 %. Ak nie sú poskytnuté žiadne presné overenia, vo všeobecnosti sa predpokladá normálne rozdelenie a neznáma štandardná odchýlka súboru.

$$N_{Rk,z,0} = \bar{F}(1 - k_s \times v) \quad (4)$$

$$N_{Rk,0} = \bar{F}(1 - k_s \times v) \quad (5)$$

kde:

n = 5 skúšok: $k_s = 3,40$

n = 10 skúšok: $k_s = 2,57$

$N_{Rk,z,0}$ charakteristická únosnosť (5 % kvantil zaťaženia pri porušení) zo skúšky na určenie charakteristickej únosnosti spoja s vplyvom expanznej zóny podľa tabuľky 3, riadok 1

$N_{Rk,0}$ charakteristická únosnosť (5 % kvantil zaťaženia pri porušení) zo skúšky na určenie charakteristickej únosnosti spoja bez vplyvu expanznej zóny podľa tabuľky 3, riadok 2

2.3.2 Posúdenie charakteristickej únosnosti

Pri všetkých skúškach sa berú do úvahy tieto kritériá:

- a) Ak v sérii skúšok variačný koeficient medzného zaťaženia presiahne 20 %, dodatočný súčiniteľ α_v a berie do úvahy pri určovaní charakteristických zaťažení. Ak variačný koeficient medzného zaťaženia nepresiahne 20 %, dodatočný súčiniteľ $\alpha_v = 1$.

$$\alpha_v = \frac{1}{1 + (v(\%) - 20) \times 0,03} \quad (6)$$

kde:

$v(\%)$ maximálna hodnota variačného súčiniteľa (>20 %) medzných zaťažení série skúšok

- b) Pre skúšky podľa Tabuľky 3, riadky 3, 4, 5 a 7 – individuálna skúška, sa súčiniteľ α definuje ako menšia hodnota rovnice (6) a (7).

$$\frac{N_{Ru,m}^t}{N_{Ru,m}^r} \quad (7)$$

a:

$$\frac{N_{Rk}^t}{N_{Rk}^r} \quad (8)$$

- c) Pre skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 7 – dynamická skúška vztlaku vetra, sa súčiniteľ α počíta podľa rovnice (9).

$$\alpha = \frac{N_{Rk}^{DW}}{N_{Rk}^r} \quad (9)$$

kde:

$N_{Ru, m}^t; N_{Rk}^t$ priemerná hodnota alebo 5 % kvantil medzného zaťaženia série skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 3, 4, 5, 7

$N_{Ru, m}^r; N_{Rk}^r$ priemerná hodnota alebo 5 % kvantil medzného zaťaženia v referenčnej skúške podľa Tabuľky 3, riadok 1, 2

N_{Rk}^{DW} charakteristická únosnosť pri dynamickej skúške vztlaku vetra podľa Tabuľky 3, riadok 7

Rovnica (6) vychádza zo série skúšok s porovnateľným počtom výsledkov testu v oboch sériách. Ak sa počet skúšok v oboch skúšobných sériách značne líši, rovnicu (6) možno zanedbať v prípade, že variačný koeficient skúšobnej série je menší alebo rovný variačnému koeficientu referenčnej skúšobnej série (tabuľka 3, riadok 1) alebo ak je variačný koeficient počas skúšok $v \leq 15 \%$.

Súčiniteľ α_1 sa vypočíta pre sériu skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 3,4,5,7 ako:

$$\alpha_1 = \frac{\alpha}{req.\alpha} \leq 1,0 \quad (10)$$

kde:

α najnižšia hodnota podľa rovnice (7), (8) a (9) v sérii skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 3, 4, 5, 7

$req.\alpha$ požadovaná hodnota α podľa Tabuľky 3

Pre skúšky podľa Tabuľky 3, riadok 6, je súčiniteľ α_3 vypočítaný podľa vzorca (11).

$$\alpha_3 = \frac{\tau_{um(stored)}}{\tau_{um,dry}} \quad (11)$$

kde:

$\tau_{um(stored)}$ pevnosť rezov uložených v alkalickej kvapaline
 $\tau_{um,dry}$ pevnosť porovnávacích skúšok na rezoch skladovaných v normálnych (suchých) podmienkach

Pevnosť pri skúškach na rezoch sa vypočíta podľa vzorca (12).

$$\tau_u = \frac{N_u}{\pi \times d \times h_{sl}} \quad (12)$$

kde:

N_u	maximálne namerané zaťaženie
d	priemer zapustenej časti
h_{sl}	rúbka rezu, namerané hodnoty

Ak je hodnota α_3 pre skúšky v alkalickej kvapaline menšia ako 1,0, potom sa charakteristická únosnosť N_{Rk} zníži podľa rovnice (13) and (14).

2.3.3 Charakteristická únosnosť v ťahu

Charakteristická únosnosť individuálnej kotvy sa vypočíta podľa rovnice (13) a (14).

$$N_{Rk,z} = N_{Rk,z,0} \times \min_{\alpha_1, \text{line } 3,4} \times \min_{\alpha_1, \text{line } 5,7} \times \alpha_3 \times \alpha_v \quad (13)$$

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \times \min_{\alpha_1, \text{line } 3,4} \times \min_{\alpha_1, \text{line } 5,7} \times \alpha_3 \times \alpha_v \quad (14)$$

kde:

$N_{Rk,z}$	charakteristická únosnosť v ťahu s účinkom expanznej zóny
N_{Rk}	charakteristická únosnosť v ťahu bez účinku expanznej zóny
$N_{Rk,z,0}$	charakteristická únosnosť 5 % kvantil zaťaženia pri porušení zo skúšky na určenie charakteristickej únosnosti s účinkom expanznej zóny podľa Tabuľky 3, riadok 1
$N_{Rk,0}$	charakteristická únosnosť 5 % kvantil zaťaženia pri porušení zo skúšky na určenie charakteristickej únosnosti spoja bez vplyvu dilatanej zóny podľa Tabuľky 3, riadok 2
$\min_{\alpha_1 \text{ line } 3,4}$	minimálna hodnota α_1 podľa vzorca (10), v sérii skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 3 a 4. V prípade ak $\min_{\alpha_1, \text{line } 3,4} > 1,0$, použije sa $\min_{\alpha_1, \text{line } 3,4} = 1,0$.
$\min_{\alpha_1 \text{ line } 5,7}$	minimálna hodnota α_1 podľa vzorca (10), v sérii skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 5 a 7. $\alpha_1 \leq 1,0$. V prípade ak $\min_{\alpha_1, \text{line } 5,7} > 1,0$, použije sa $\min_{\alpha_1, \text{line } 5,7} = 1,0$.
α_3	minimálna hodnota α_3 (redukčný súčiniteľ trvanlivosti) podľa vzorca (11). V prípade ak $\alpha_3 > 1,0$, použije sa $\alpha_3 = 1,0$.
α_v	redukčný súčiniteľ na uváženie variačného koeficientu medzných zaťažení počas skúšok podľa Tabuľky 3, riadok 1. V prípade ak $\alpha_v > 1,0$, použije sa $\alpha_v = 1,0$.

Ak sa betónový prvok alebo murivo z keramických tehál alebo vápenno pieskových tehál odchyľuje od referenčných skúšok podľa tabuľky 3, riadok 1 týkajúci sa materiálu, triedy pevnosti alebo geometrie dutín, charakteristická únosnosť sa určí skúškami vykonanými na stavbe v súlade s prílohou A. Charakteristická únosnosť je vyjadrená ako 60 % strednej hodnoty piatich najmenších nameraných hodnôt pri medznom zaťažení 15 skúšobných telies.

2.3.4 Charakteristická únosnosť v šmyku

Charakteristická únosnosť v šmyku je vyjadrená ako 5 % kvantil medzných zaťažení v sériách skúšok podľa štatistických metód pre úroveň spoľahlivosti 90 %. Ak nie sú poskytnuté žiadne presné overenia, vo všeobecnosti sa predpokladá normálne rozdelenie a neznáma štandardná odchýlka súboru.

$$T_{Rk} = \bar{T}(1 - k_s \times v) \quad (15)$$

kde:	$n=3$ skúšky:	$k_s = 5,31$
	$n=5$ skúšok:	$k_s = 3,40$
	$n=10$ skúšok:	$k_s = 2,57$
	T_{Rk}	Charakteristická šmyková únosnosť (vyjadrená ako 5 % kvantil zaťaženia pri porušení) od skúšky na určenie charakteristickej šmykovej únosnosti podľa Tabuľky 3, riadok 8.

3. POSÚDENIE A OVERENIE NEMENNOSTI PARAMETROV

3.1 Systém posúdenia a overenia nemennosti parametrov

Pre výrobky, na ktoré sa vzťahuje tento EAD, je platným európskym právnym aktom Rozhodnutie ES 97/463/ES z 27. júna 1997 o plastových kotvách na použitie do betónu a muriva.

Systém je 2+.

3.2 Úlohy výrobcu

Základné body činností, ktoré má vykonať výrobca výrobku v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, sa uvádzajú v Tabuľke 5.

Tabuľka 5 – Kontrolný plán výrobcu; základné body

Č.	Predmet/druh kontroly (výrobok, surovina, komponent – uviedenie príslušnej typickej vlastností)	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Riadenie výroby (FPC) [vrátane skúšania vzoriek odobratých vo výrobnom závode v súlade s predpísaným plánom skúšok]					
1	Skúšky na stanovenie charakteristickej únosnosti v ťahu N_{Rk}	2.2	Definovan é v pláne kontroly	10	1/mesiac
2	Rozmery tela kotvy (<i>vonkajší priemer, vnútorný priemer, dĺžka atď.</i>) a doplnkového modulu	Posuvné meradlo a/alebo meter		10	Každá výrobná dávka, alebo 100 000 prvkov, alebo pri zmene suroviny
3	Objemová hmotnosť expandujúceho výplňového materiálu	Príloha C		5	
4	Povrchová ochrana, hrúbka ochranného povlaku	EN 10244-2 [30]		5	
5	Prídržnosť expandujúcich výplňových materiálov k podkladom. (<i>Ako základný materiál možno použiť betón alebo materiál, kde sa najviac prejavuje nerovnomernosť produkcie</i>)	Príloha C		5	
6	Pevnosť v šmyku expandujúcich výplňových materiálov	Príloha C		5	
7	Materiál telesa kotvy - špecifikácia suroviny a vlastností (<i>pevnosť v ťahu ťažnosť, medza klzu</i>)	EN 10204 [36]		1	
8	Materiál expandujúceho plniaceho materiálu - špecifikácia suroviny (<i>číslo šarže, dátum spotreby</i>)	Dodací list a/alebo štítok na balíku		1	

3.3 Úlohy notifikovanej osoby

Základné body činností, ktoré má vykonať notifikovaná osoba v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov ETICS s vonkajším plášťom z nespojitých obkladov, sa uvádzajú v Tabuľke 6.

Tabuľka 6 – Kontrolný plán notifikovanej osoby; základné body

Č.	Predmet/druh kontroly (výrobok, surovina, komponent – uvedenie príslušnej typickej vlastnosti)	Skúšobná alebo kontrolná metóda	Prípadné kritériá	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
Počiatočná inšpekcia miesta výroby a systému riadenia výroby (2+)					
1	Notifikovaný orgán musí overiť schopnosť výrobcu nepretržite a riadne kontrolovať výrobok podľa kontrolného plánu. Primerane sa musia zohľadniť najmä tieto body: - personál a vybavenie, - vhodnosť systému riadenia výroby zavedeného výrobcom, - úplné vykonanie predpísaného kontrolného plánu.	Kontrola prístrojov a zariadení a dokumentácie FPC	Podľa definície v pláne kontroly	Podľa definície v pláne kontroly	Pri spustení výrobného procesu alebo pri spustení novej výrobnéj linky
Priebežný dohľad, posúdenie a hodnotenie systému riadenia výroby (2+)					
2	Notifikovaná osoba musí overiť: - výrobný proces, - systém riadenia výroby, - že sa dodržiavajú vykonanie predpísaného kontrolného plánu.	Kontrola dokumentácie FPC	Podľa definície v pláne kontroly	Podľa definície v pláne kontroly	1/rok

4. SÚVISIACE DOKUMENTY

- [1] EAD 330196-01-0604: Návod na vypracovanie ETA pre Plastové kotvy vyrobené z pôvodného alebo nepôvodného materiálu na pripevnenie vonkajších tepelnoizolačných kompozitných systémov (ETICS) s omietkou, Jún 2016
- [2] ETAG 029 Návod na vypracovanie ETA pre Kovové injektované kotvy pre použitie v murive, Apríl 2013
- [3] EOTA TR 034: Všeobecný BWR3 dotazník pre EAD/ETA Nebezpečné látky, Október 2015
- [4] ISO 6946:2007 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtové metódy
- [5] ISO 10456:2007 Stavebné materiály a výrobky. Tepelno-vlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
- [6] EN ISO 8990:1996-09 Tepelná izolácia. Stanovenie vlastností pri prechode tepla v ustálenom stave. Kalibrovaná a chránená teplá komora
- [7] ISO 3506-1:2009 Spojovacie súčiastky. Mechanické vlastnosti spojovacích súčiastok z ocelí odolných proti korózii. Časť 1: Skrutky so stanovenými triedami ocele a pevnosťnými triedami
- [8] ISO 3506-2:2009 Spojovacie súčiastky. Mechanické vlastnosti spojovacích súčiastok z ocelí odolných proti korózii. Časť 2: Matice so stanovenými triedami ocele a pevnosťnými triedami
- [9] EN 771-1:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 1: Tehliarske murovacie prvky
- [10] EN 771-2:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 2: Vápenno-pieskové murovacie prvky
- [11] EN 771-3:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 3: Betónové murovacie prvky (z hutného a ľahkého kameniva)
- [12] EN 771-4:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 4: Murovacie tvárnice z autoklávovaného pórobetónu
- [13] EN 771-5:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 5: Murovacie prvky z umelého kameňa
- [14] EN 771-6:2011 +A1:2015 Špecifikácia murovacích prvkov. Časť 6: Murovacie prvky z prírodného kameňa
- [15] EN 300:2006 Dosky z orientovaných triesok (OSB). Definície, triedenie a požiadavky
- [16] EN 634-2:2007 Cementotrieskové dosky. Špecifikácie. Časť 2: Požiadavky na trieskové dosky spojené obyčajným portlandským cementom na používanie v suchom, vlhkom a vonkajšom prostredí
- [17] EN 15283-2:2008 +A1:2009 Vystužené sadrové dosky. Definície, požiadavky a skúšobné metódy. Časť 2: Sadrové vystužené dosky
- [18] EN 312:2010 Trieskové dosky. Špecifikácie
- [19] EN 520:2004 +A1:2009 Sadrokartónové dosky. Definície, požiadavky a skúšobné metódy
- [20] EN 636:2012 +A1:2015 Preglejšované dosky. Špecifikácie

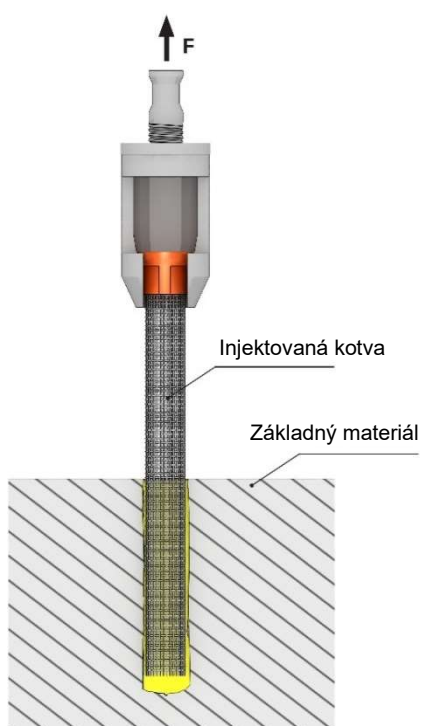
- [21] EN 206:2013 +A1:2016 Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [22] EN 1520:2011 Prefabrikované vystužené dielce z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva s nosnou a nenosnou výstužou
- [23] EN 12602:2016 Prefabrikované vystužené stavebné dielce z autoklávovaného pórobetónu
- [24] EN 13501-1:2007+A1:2009 Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň
- [25] EN 12667:2001 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných materiálov a výrobkov. Stanovenie tepelného odporu metódou chránenej teplej dosky a metódou meradla tepelného toku. Výrobky s vysokým a stredným tepelným odporom
- [26] EN 10088-5:2009 Nehrdzavejúce ocele. Časť 5: Technické dodacie podmienky na tyče, prúty, drôty, profily a lesklé výrobky z nehrdzavejúcich ocelí na stavebné účely
- [27] EN ISO 6988:1994 Kovové a iné anorganické povlaky. Skúška oxidom siričitým pri celkovej kondenzácii vlhkosti (ISO 6988:1985)
- [28] EN 1990:2002/A1:2005 Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
- [29] EN 16383:2016 Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Stanovenie tepelno-vlhkostného správania vonkajších kontaktných zatepľovacích systémov s omietkami (ETICS)
- [30] EN 10244-2:2009 Oceľový drôt a drôtené výrobky. Neželezné kovové povlaky na oceľovom drôte. Časť 2: Povlaky zo zinku a zliatin zinku
- [31] EN 990:2003 Skúšobné metódy overenia účinnosti protikoróznej ochrany výstuže v autoklávovanom pórobetóne a v ľahkom medzerovitom betóne z pórovitého kameniva
- [32] ETAG 004: Návod na vypracovanie ETA pre Vonkajšie zložené tepelnoizolačné systémy s omietkou (ETICS), Február 2013
- [33] EN 12524:2000 Stavebné materiály a výrobky. Tepelnovlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové hodnoty
- [34] EN 1946 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných výrobkov a dielcov. Špecifické kritériá na posúdenie laboratórií uskutočňujúcich merania vlastností pri šírení tepla
- Časť 1: Všeobecné kritériá:1999
- Časť 2: Merania metódou chránenej teplej dosky:1999
- Časť 3: Merania metódou meradla tepelného toku: 1999
- Časť 4: Merania metódami teplej komory:2000
- [35] EN 1934:1998 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Určenie tepelného odporu metódou teplej komory s použitím meradla tepelného toku. Murivo
- [36] EN 10204:2004 Kovové výrobky. Druhy dokumentov kontroly
- [37] EN 12090 :2013 Tepelnoizolačné výrobky pre stavebníctvo. Stanovenie správania pri namáhaní šmykom

PRÍLOHA A

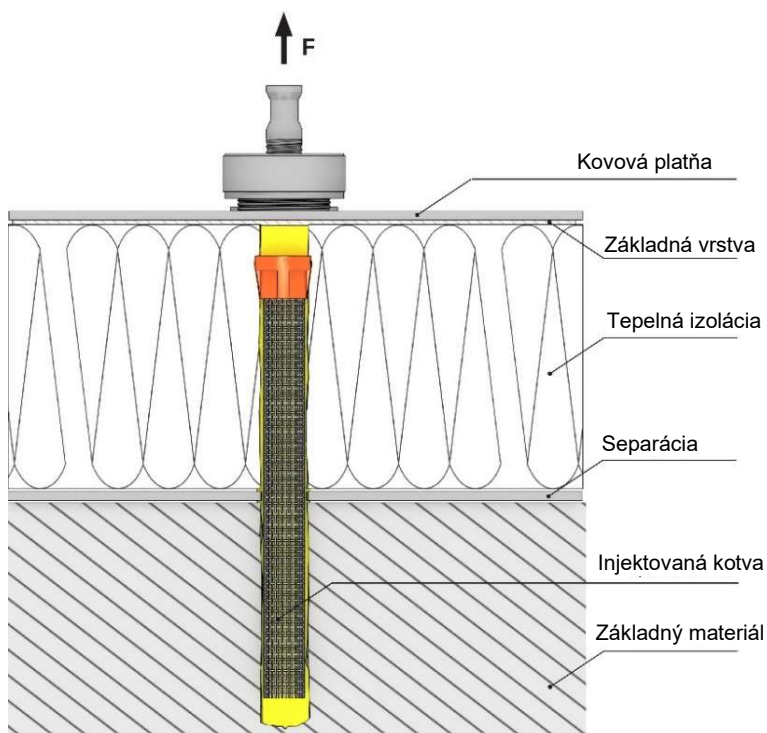
METÓDY SKÚŠANIA INJEKTOVANEJ KOTVY

Skúšky vyťahnutím sa vykonajú na základe náležiteho uplatnenia zásad EAD 330196-01-0604 [6], Príloha a.

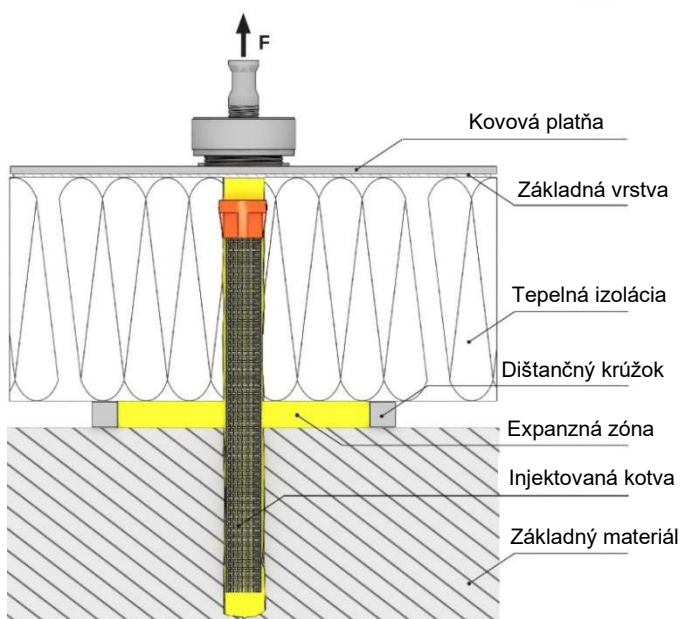
A.1. ŤAHOVÁ SKÚŠKA



Obrázok A.1 – Skúšky na stanovenie odolnosti základného materiálu pri zaťažení ťahom



Obrázok A.2 – Skúšky na stanovenie únosnosti v ťahu bez vplyvu expanznej zóny



Obrázok A.3 – Skúšky na stanovenie únosnosti v ťahu s vplyvom expanznej zóny

Poznámky:

Rozmery skúšobného bloku tepelnej izolácie musia byť definované tak, aby nedošlo k delaminácii tepelnej izolácie.

Na určenie efektívnej testovacej plochy sa použije dištančný krúžok. Hrúbka a vnútorný priemer dištančného krúžku sa stanovia na základe:

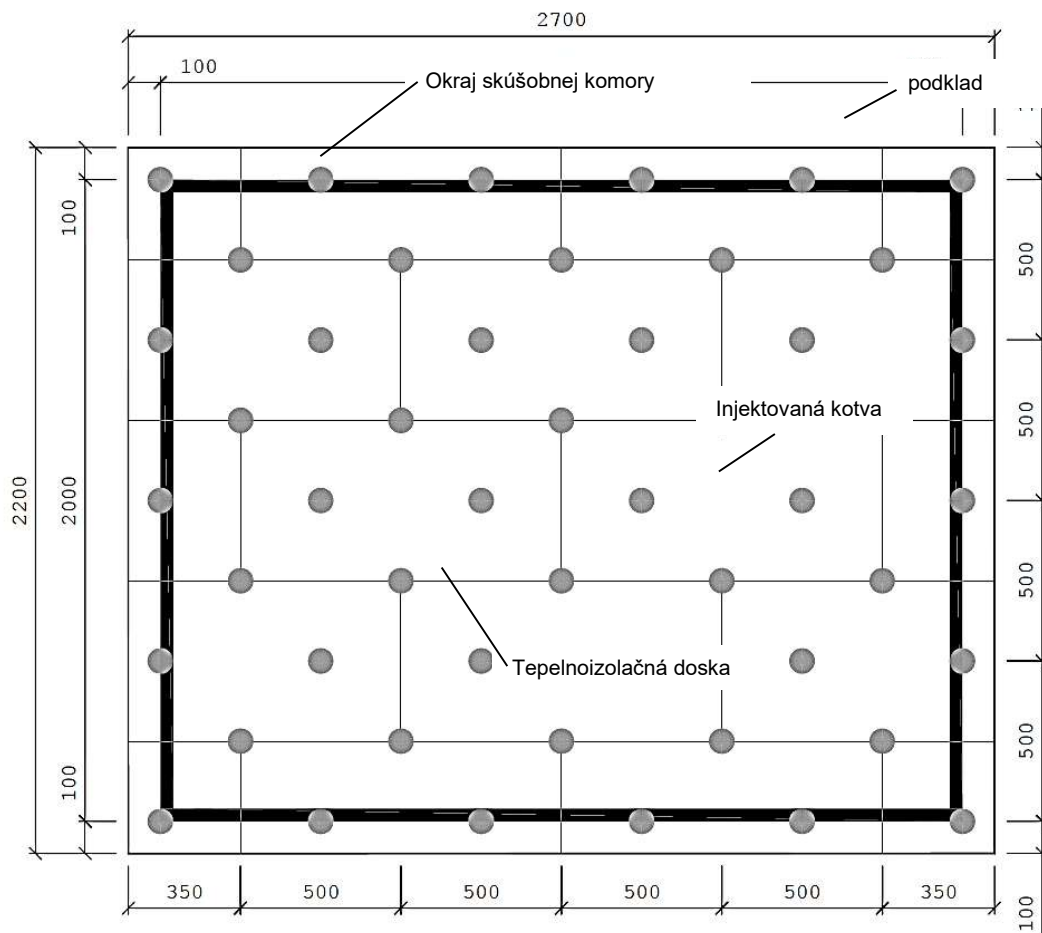
- variability výsledkov skúšok $\leq 15\%$.
- odolnosť kotvy bez expanznej zóny s vplyvom pevnosti expandujúceho výplňového materiálu musí zodpovedať odolnosti kotvy s expanznou zónou skúšanej s dištančným krúžkom

Ak je výplňový materiál vyrobený z polyuretánovej peny, odporúčaná hrúbka dištančného krúžku je 8 mm a odporúčaný vnútorný priemer dištančného krúžku je 80 - 100 mm.

A.2. DYNAMICKÁ SKÚŠKA VZTLAKU VETRA

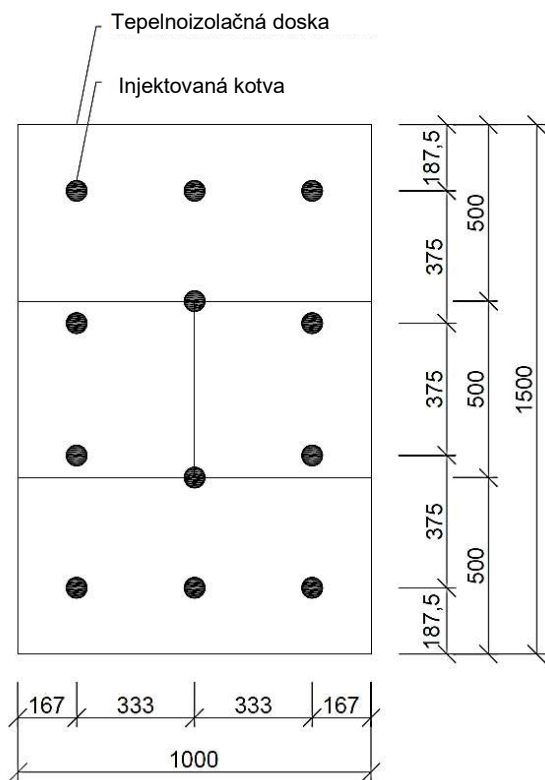
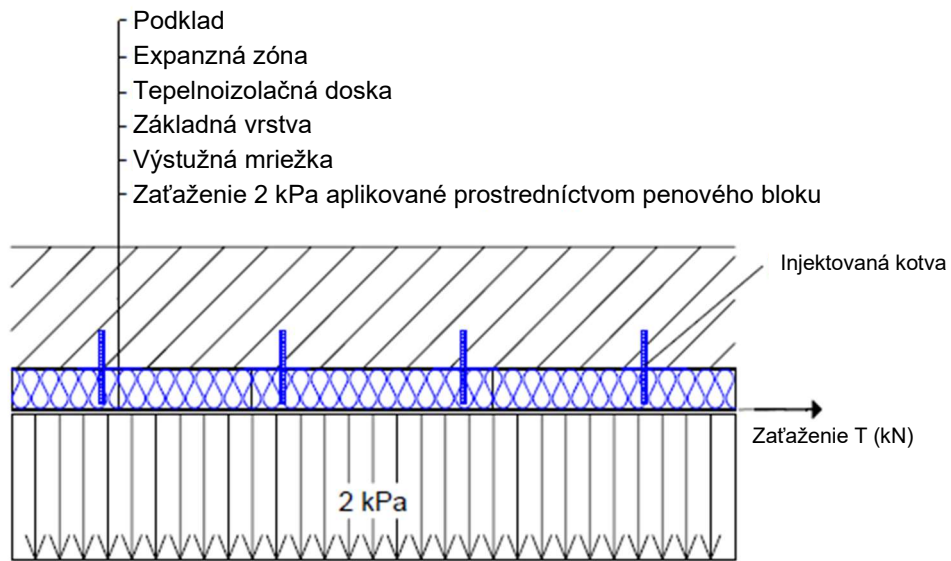
Kotvy musia byť umiestnené tak, aby každá kotva prenášala pôsobiace zaťaženie na plochu rovnakej veľkosti.

Z dôvodu stlačiteľnosti tepelnoizolačnej vrstvy je možné zvýšiť počet kotiev pod okrajom komory.



Obrázok A.4 – Dynamická skúška vztlaku vetra – príklad osadenia izolačných dosiek a kotiev

A.3. ŠMYKOVÁ SKÚŠKA



Poznámka: Kotvy musia byť umiestnené tak, aby každá kotva prenášala pôsobiace zaťaženie na plochu rovnakej veľkosti.

Obrázok A.5 – Skúška únosnosti v šmyku – Príklad osadenia izolačných dosiek a kotiev

PRÍLOHA B

BODOVÝ PRESTUP TEPLA KOTIEV

Správne posúdenie tepelnotechnických vlastností ETICS predpokladá, že je známy účinok kotiev použitých na pripevnenie ETICS k podkladu. Vo všeobecnosti platí, že každá kotva v ETICS pôsobí ako tepelný most a v oblasti pôsobenia kotvy dochádza k zvýšeným tepelným stratám. Rozsah tepelných strát závisí od konštrukcie steny a tepelných vlastností kotvy: Čím vyšší je tepelný odpor nenarušenej steny, tým vyšší je vplyv kotiev na súčiniteľ prestupu tepla steny.

Charakteristickou hodnotou tepelnotechnických vlastností kotvy je bodový prestup tepla χ kotvy. Táto hodnota nie je konštantou výroby, ale hodnotou závislou od tepelnej vodivosti a hrúbky podkladu a izolačnej vrstvy. Pre zjednodušenie postupu je možné určiť hodnotu χ v najnepriaznivejšom podklade, kde je možné použiť kotvu podľa Európskeho technického posúdenia. Alternatívne možno hodnotu χ určiť a deklarovat' pre každú skupinu základných materiálov samostatne. Bodový prestup tepla χ sa môže zvyšovať alebo znižovať so zväčšujúcou sa hrúbkou izolačného materiálu v závislosti od typu kotvy.

Bodové prestupy tepla χ by mali byť uvedené pre hrúbky izolantu 100 mm.

B.1 ŠPECIFICKÉ PODMIENKY

χ	=	bodový prestup tepla kotvy [W/K]
$\chi_{(100\text{ mm})}$	=	bodový prestup tepla kotvy pre hrúbku izolačnej vrstvy 100 mm [W/K]
h	=	hrúbka izolačnej vrstvy [mm]
U_c	=	upravený súčiniteľ prestupu tepla steny (s izolačnou vrstvou a kotvou) [W/(m ² .K)]
U	=	súčiniteľ prestupu tepla steny s ETICS, bez tepelných mostov [W/(m ² .K)]
n	=	počet kotiev na m ² [1/m ²]
R_{se}	=	vonkajší odpor pri prestupe tepla [W/(m ² .K)]
R_{si}	=	vnútorný odpor pri prestupe tepla [W/(m ² .K)]
R_p	=	ekvivalentný tepelný odpor skúšobnej vzorky [W/(m ² .K)]
A	=	priečny rez koniec príslušného skúšobného kvádra, kolmo na tepelný tok [m ²]
ΔT	=	teplotný rozdiel medzi vnútornou a vonkajšou teplotou [K]
θ_{se}	=	vonkajšia teplota [°C]
θ_{si}	=	vnútorná teplota [°C]
L^{3D}	=	koeficient tepelnej väzby pre 3-rozmerný výpočet [W/K]

B.2 POSUDZOVANIE BODOVÉHO PRESTUPU TEPLA

B.2.1 Stanovenie bodového prestupu tepla

Bodový prestup tepla χ vyplýva z:

$$\chi = \frac{U_c - U}{n}$$

Vypočítaná hodnota sa zaokrúhli na štyri desatinné miesta.

B.2.2 Stanovenie menovitej hodnoty

Menovitá hodnota bodového prestupu tepla χ sa určí ako $\chi_{(h_{fix})}$ [W/K] pre hrúbku izolačnej vrstvy podľa špecifikácie výrobcu alebo ako $\chi_{(100\text{ mm})}$ [W/K]. Menovitá hodnota bodových prestupov tepla musí byť zaokrúhlená nahor a uvedená v nasledujúcich krokoch vo W/K: 0/0,001/0,002/0,003/0,004/0,006/0,008. Krok "0 W/K" je možné vykonať, ak je špičková hodnota bodového prestupu tepla χ v uvažovanom rozsahu menšia ako 0,0005 W/K. V ETA pre kotvu sa pre krok „0 W/K“ zaznamená nasledujúca poznámka: „Účinok tepelného mosta kotvy je menší ako 0,0005 W/K, a preto sa môže pri výpočte zanedbať“.

B.2.3 Opis menovitej hodnoty

Menovitá hodnota bodového prestupu tepla χ musí byť uvedená pre najnepriaznivejšiu skupinu základných materiálov. Menovité hodnoty zahŕňajú všetky skupiny základných materiálov, s ktorými je možné kotvu použiť. Vymedzenie hrúbky izolačnej vrstvy, pre ktorú platí nominálna hodnota, je uvedená v zátvorke za „ χ “. Indexovanie skupín základných materiálov je voliteľné, ak je nominálna hodnota určená zo skupiny základných materiálov A.

B.3 PODROBNOSTI METÓDY A KRITÉRIÍ HODNOTENIA

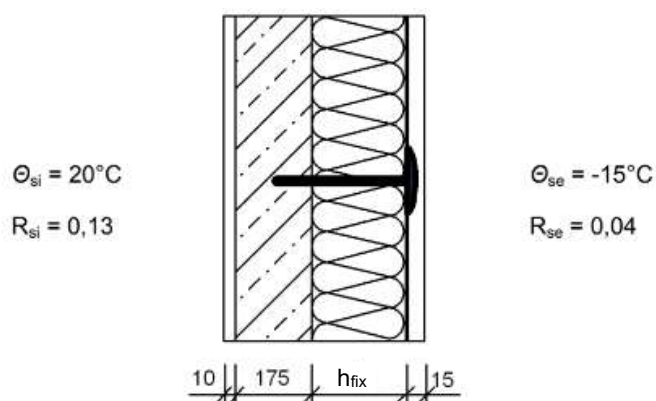
B.3.1 Všeobecné

Stanovenie bodového prestupu tepla (χ -hodnota) sa môže uskutočniť meraním vykonaným pre referenčnú konštrukciu opísanú nižšie. Bodový prestup tepla χ vyplýva z výpočtu podľa časti B.2.1 so súčiniteľom prestupu tepla U_c narušenej konštrukcie steny stanoveným na základe merania.

B.3.2 Skúšobná vzorka

B.3.2.1 Referenčná konštrukcia

Na určenie bodovej tepelnej priestupnosti χ sa ako základ používa nasledujúca referenčná konštrukcia:



Obrázok 3.1 – Výkres referenčnej konštrukcie (nie v plnej mierke)

Kotva musí byť usporiadaná podľa montážnej situácie uvedenej výrobcom. Stanovenia týkajúce sa vrstiev stavebných prvkov zostávajú nedotknuté. Pre vrstvy stavebných prvkov sa majú použiť charakteristické hodnoty materiálu podľa EN 12524 [33]:

Tabuľka B.3.1 – Charakteristické návrhové hodnoty materiálov referenčnej konštrukcie

Vrstva stavebného komponentu	Návrhová hodnota tepelnej vodivosti [W/(m·K)]	Hrúbka vrstvy [mm]
(1) vnútorná omietka: sadrová omietka bez kameniva	0,57	10
(2) podklad	pozri Tabuľku B.3.2	175
(3) izolačná vrstva	0,035	h_{fix} alebo 100 mm
(4) vonkajšia omietka: vápenno-cementová omietka	1,0	15

Bodový prestup tepla χ sa musí určiť pre najnepriaznivejšiu podklad, s ktorým je možné kotvu použiť podľa Európskeho technického posúdenia. Alternatívne možno určiť a deklarovat hodnotu χ pre každú skupinu základných materiálov samostatne. Na výpočet možno použiť len skupiny základných materiálov, v

ktorých sa môže kotva použiť podľa ETA. Stanovená hodnota pokrýva aj všetky podklady s nižšou tepelnou vodivosťou. Pri výbere normálneho betónu ako podkladu na stanovenie môže určená hodnota pokrývať všetky skupiny základných materiálov.

Tabuľka B.3.2 – Charakteristické návrhové hodnoty skupín základných materiálov

Skupina základného materiálu	Opis	Návrhová hodnota tepelnej vodivosti [W/(m·K)]
A	Obyčajný betón	2,30
B	Plné murivo	1,20
C	Duté alebo dierované murivo	0,56
D	Ľahčený betón s otvorenou štruktúrou	0,36
E	Autoklávovaný pórobetón	0,16

B.3.2.2 Vlastnosti kotvy

Tepelné vodivosti kotevných materiálov sa posudzujú podľa EN 12524 [33] alebo ISO 10456 [5]. Rozmery sa stanovujú pomocou skúšobnej vzorky alebo sa prevezmú z technickej dokumentácie výrobcu.

B.3.2.3 Okrajové podmienky

Odpory pri prestupe tepla vyplývajú podľa ISO 6946 [4] pre horizontálnu tepelnú vodivosť:

$$R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$$

Pre meranie platí:

Tepelný rozdiel medzi vnútorným a vonkajším prostredím musí byť $\Delta T = 35 \text{ K}$

(e.g.: $\theta_{se} = -15 \text{ }^\circ\text{C}$; $\theta_{si} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$).

Okrajové povrchy skúšobnej vzorky sa považujú za adiabatické.

B.3.3 Meranie

Určenie súčiniteľa prechodu tepla U_c sa musí určiť v súlade s EN 1946, časť 1 až 4 [34]. Meranie je možné realizovať podľa EN ISO 8990 [6] alebo EN 1934 [35]. Použije sa referenčná skúšobná vzorka podľa oddielu B.3.2. Prechod tepla U nenarušenej steny sa meria rovnakým spôsobom ako prechod tepla U_c .

Poznámka: Pri umiestňovaní kotvy by vzdialenosť od okraja a medzi kotvami nemala byť nižšia ako 300 mm.

PRÍLOHA C

SKÚŠOBNÉ METÓDY PRE VÝPLŇOVÝ MATERIÁL

Táto príloha špecifikuje skúšobné metódy pre jednozložkové PUR peny používané ako výplňový materiál injektovaných kotiev pre tepelnoizolačné dosky. Na iné plniace materiály sa táto príloha nevzťahuje. Ak nie je určené inak, skúšobné postupy sa vykonávajú pri $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ a $(50 \pm 5) \%$ relatívnej vlhkosti (štandardné podmienky). Fľaša/plechovka sa musí pred aplikáciou aspoň 20-krát pretrepať. Prvých približne 100 g peny sa vystrekne do odpadu. Technika aplikácie (trubička/pištoľ) musí byť taká, ako je uvedené v pokynoch výrobcu na aplikáciu. Ak nie je stanovené inak (či už v opise skúšobného postupu alebo v pokynoch výrobcu), rýchlosť striekania je od 100 do 200 mm/s. Na účely identifikácie je potrebné vziať do úvahy čas medzi dátumom výroby a testovaním.

C.1 OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ

Požadované nástroje:

- PE fólia
- Ostrý a čistý nôž (rezací nôž)
- Váhy s presnosťou 0,1 g
- Odmerný valec s prírastkom 10 ml
- Voda

Príprava skúšobných vzoriek:

Na prípravu skúšobných vzoriek sa použije plná fľaša/plechovka. Pásky valcovitého tvaru s priemerom 20 až 30 mm a dĺžkou cca 200 mm sa nastriekajú na PE fóliu zo vzdialenosti cca 10 mm a nechajú sa vytvrdnúť. Minimálne po 24 hodinách sa pásky narežú na oboch stranách na dĺžku 100 až 150 mm.

Skúšobný postup:

Hmotnosť vzoriek sa meria v gramoch (m) s presnosťou na 0,1 g. Odmerný valec s prírastkom 10 ml sa naplní vodou a nastaví sa referenčný objem (V_0). Zatláčením rezacieho noža do jedného konca pásu sa vzorka ponorí do odmerného valca. Zvýšený objem (V_1) sa okamžite odčíta.

Výpočet:

Objemová hmotnosť PUR peny sa určuje pomocou nasledujúceho vzorca:

$$\rho = \frac{m}{V_1 - V_0} * 1000$$

Výsledky sa vyjadria v kg/m^3 . Výsledok skúšky sa vypočíta ako priemer aspoň 5 jednotlivých hodnôt.

C.2 SKÚŠOBNÁ METÓDA PRE PRÍDRŽNOSŤ PENOVÝCH LEPIDIEL

Požadované nástroje:

- Podklad (*betónová doska podľa tohto EAD, článok 1.2.1, hrúbka: 40-80 mm*)
- Izolačný výrobok (*rozmery: 50 mm x 50 mm x min. deklarovaná hrúbka*)
- Dištančné vložky (*akýkoľvek nelepivý materiál používaný na zabezpečenie konzistentnej medzery medzi vzorkami izolačného výrobku*)
- Závažia alebo svorky, ak materiál podkladu nie je dostatočne ťažký na zabezpečenie stability skúšanej vzorky
- Rezací nôž
- Kotvy na pripojenie izolačného výrobku k skúšobnému stroju (*napr. vyrobené zo štvorcových kovových platní*)
- Posuvné meradlo (*presnosť $\leq 0,1$ mm*) na meranie plochy povrchu vzorky
- Zariadenie na ťahové skúšky

Príprava skúšobných vzoriek:

Pena sa nastrieka bez prerušenia zo vzdialenosti približne 10 mm na povrch izolačného výrobku, ktorý sa pripevní k podkladu. Priemer pásov musí byť od 20 mm do 30 mm bez medzery medzi nimi. Pena sa nanáša v pozdĺžnych pásoch alebo v serpentínovom vzore (obrázok C.2.1). Je veľmi dôležité, aby sa pri striekaní ďalšieho pásu (pásov) pena nestriekala do už aplikovaného penového pásu (pásov). Povrch musí byť úplne pokrytý penou.

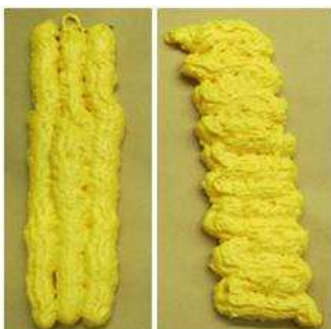
Ak nie je určené inak (pozri Skúšobné podmienky, „Úprava času spracovania“), komponenty vzorky sa spoja dohromady po 180 ± 10 sekundách od ukončenia aplikácie peny pevným pritlačením betónovej dosky na penu. Ak nie je určené inak (pozri Skúšobné podmienky, Úprava hrúbky peny), hrúbka peny musí byť (8 ± 1) mm. Pena musí byť schopná expandovať na bočné strany.

Ak nie je stanovené inak (pozri podmienky skúšky), vzorky sa uchovávajú najmenej 1 deň (24 hodín) pri štandardných podmienkach. Požadovaná hrúbka sa kontroluje upnutím vzoriek alebo pomocou závaží.

Po jednoduchom vytvrdnutí je možné na izolačný výrobok pripevniť kotviace platne pomocou vhodného lepidla (pozri obrázok C.2.6), lepidlo môže vytvrdnúť jeden deň.

V prípade použitia väčších dosiek z EPS sa vzorky po vytvrdnutí narežú na špecifikované rozmery (50 mm x 50 mm).

Obrázky ku skúške prídržnosti - príprava vzorky



Obrázok C.2.1 – Vzor striekania



Obrázok C.2.2 – Osadenie s výrezmi (príklad 1)



Obrázok C.2.3 – Osadenie s rozperkami (príklad 2)



Obrázok C.2.4 – Osadenie s výrezmi (príklad 3)



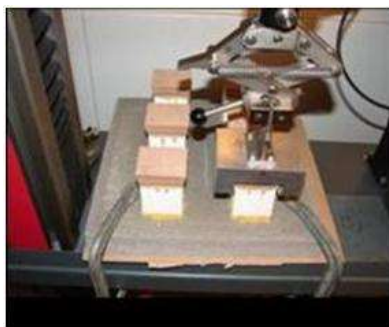
Obrázok C.2.5 – Testovacia vzorka počas vytvrdzovania (48 hodín)



Obrázok C.2.6 – Kotviace platne



Obrázok C.2.7 – Rezanie prebytku



Obrázok C.2.8 – Zostava v skúšobnom zariadení

Skúšobný postup:

Prebytočná pena sa opatrne odreže (pozri obrázok C.2.7). Skúška ťahom (skúška odtrhnutím) sa vykonáva najmenej na piatich skúšobných vzorkách pri rýchlosti ťahu (10 ± 1) mm/min. Po testovaní sa povrch vzorky zmeria v mm² a výsledky testu β_i sa vypočítajú podľa vzorca

$$\beta_i = F_i/s_i$$

Výsledky skúšok (individuálne a priemerné hodnoty) sú vyjadrené v N/mm² (MPa) spolu s opisom spôsobu porušenia. Spôsob aplikácie (trubička/pištoľ, vzor aplikácie) musí byť uvedený v protokole o skúške.

Podmienky skúšky:

C.2.1 Štandardné podmienky aplikácie

Skúška ťahom sa vykonáva za štandardných podmienok (23 ± 2) °C/(50 ± 5) % relatívnej vlhkosti so štandardnými podmienkami aplikácie:

- Dokončenie skúšobných vzoriek do 180 ± 10 sekúnd
- Hrúbka peny: (8 ± 1) mm

C.2.2 Úprava podmienok aplikácie

C.2.2.1 Úprava hrúbky peny

Skúška ťahom sa vykonáva za štandardných podmienok (23 ± 2) °C/(50 ± 5) % relatívnej vlhkosti s hrúbkou peny (15 ± 1) mm s použitím vhodných rozperiek.

C.2.2.2 Úprava času spracovania (otvorený čas)

Skúška ťahom sa vykonáva za štandardných podmienok (23 ± 2) °C/(50 ± 5) % relatívnej vlhkosti so štandardnou hrúbkou peny (8 ± 1). Čas medzi nástrekom pásov a dokončením skúšobných vzoriek musí byť v súlade s maximálnou dobou spracovania deklarovanou výrobcom.

C.2.2.3 Zmena teploty

Vykonajú sa dve ťahové skúšky so štandardnou hrúbkou peny (8 ± 1) mm. Pri príprave skúšobných vzoriek sa berie do úvahy nasledujúca úprava podkladu, izolačného výrobku, aplikácie, peny a vytvrdzovania:

- Nízka teplota: (5 ± 2) °C, nevyžaduje sa žiadna RH, ak to výrobca neuvádza inak
- Vysoká teplota: (35 ± 2) °C, (30 ± 5) % relatívnej vlhkosti, ak výrobca neuvádza inak

Doba skladovania musí zabezpečiť požadovanú teplotu všetkých komponentov. Po príprave a vytvrdnutí počas 24 hodín za definovaných podmienok sa vzorky bezodkladne skúšajú pri štandardných podmienkach (23 ± 2) °C/(50 ± 5) % relatívnej vlhkosti.

C.3 SKÚŠOBNÁ METÓDA PENOVÝCH LEPIDIEL A MODULU V šmyku

Požadované nástroje:

- dve drevotrieskové dosky, rozmery: 140 mm x 100 mm x min. 10 mm,
- dve rozpery s rozmermi 20 mm x 100 mm, hrúbka 8 ± 1 mm, pripevnené na každom konci skúšobnej vzorky na jednej drevotrieskovej doske,
- skrutkové svorky alebo závažia.

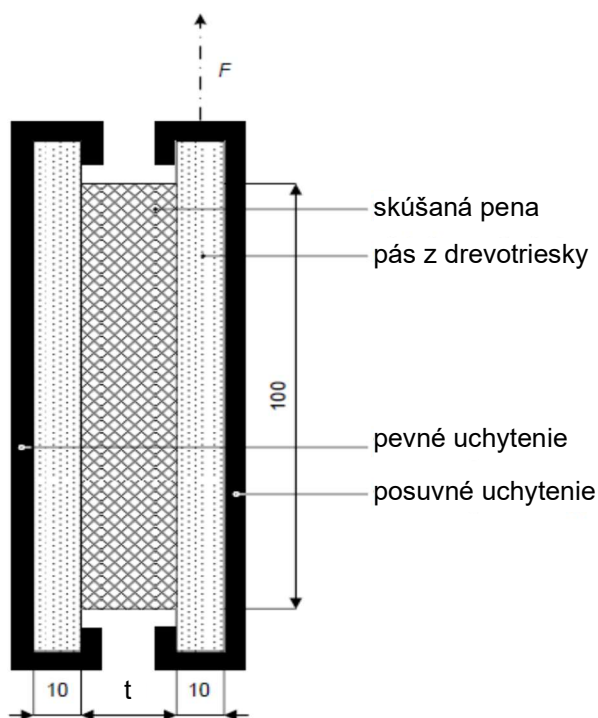
Príprava skúšobných vzoriek

Pena sa nastrieka bez prerušenia zo vzdialenosti cca 10 mm na povrch drevotriesky, na ktorú sa dočasne pripevnia dištančné podložky. Priemer pásov je 20 až 30 mm bez medzery medzi nimi. Pena sa nanáša v pozdĺžnych pásoch alebo v serpentinovom vzore. Povrch (100 mm x 100 mm) musí byť úplne pokrytý penou. Skúšobná vzorka sa dokončí do 180 ± 10 sekúnd tak, že sa druhá drevotriesková doska pevne pritlačí na prvú drevotrieskovú dosku, kým sa nedotkne rozperiek. Počas vytvrdzovania (najmenej 2 dni za štandardných podmienok) sa požadovaná hrúbka (8 ± 1 mm) zabezpečí upnutím vzoriek alebo pomocou závaží. Pred skúšaním sa odstránia rozpery a prekrývajúca sa pena sa odreže.

Skúšobný postup:

Skúška sa vykonáva podľa EN 12090 [37] na najmenej 3 vzorkách rýchlosťou ($3 \pm 0,5$) mm/min.

Výsledky skúšok (jednotlivé a priemerné hodnoty) sa vyjadria v kPa podľa EN 12090 [37] (kapitola 8).



Obrázok C.3.1 – Vzorka pred skúškou