



Európsky hodnotiaci  
dokument

European Assessment  
Document

**EAD 040465-00-0404**



Názov

**ETICS s omietkou na jednovrstvých alebo viacvrstvových  
stenách z dreva**

Názov anglického  
originálu

**ETICS with renderings on mono-layer or multi-layer wall  
made of timber**

Dátum vydania  
anglického originálu

December 2017

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](mailto:eta@tsus.sk), [http: www.tsus.sk](http://www.tsus.sk)



Tento dokument  
obsahuje

56 strán vrátane príloh A až D

Autorské práva

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

Referenčný názov a jazyk tohto EAD je angličtina. Použiteľné predpisy o autorských právach sa vzťahujú na dokument, ktorý vypracovala a publikovala EOTA.

Tento európsky hodnotiaci dokument (EAD) sa vypracoval s prihliadnutím na aktuálne technické a vedecké poznatky v čase vydania a zverejnil sa v súlade s príslušnými ustanoveniami nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 ako podklad na prípravu a vydávanie európskych technických posúdení (ETA).

# Obsah

<b>1</b>	<b>PREDMET EAD .....</b>	<b>4</b>
1.1	Opis stavebného výrobku.....	4
1.2	Informácia o zamýšľanom použití stavebného výrobku.....	6
1.2.1	Zamýšľené použitie.....	6
1.2.2	Životnosť/Trvanlivosť .....	6
1.3	Špecifické termíny použité v tomto EAD.....	7
1.3.1	Podklad.....	7
1.3.2	Lepiaca vrstva a Základná vrstva .....	7
1.3.3	Tepelnoizolačná výrobok .....	7
1.3.4	Omietkový systém .....	7
1.3.5	Mechanické pripevňovacie prostriedky.....	8
1.3.6	Príslušenstvo .....	8
<b>2</b>	<b>PODSTATNÉ VLASTNOSTI A PRÍSLUŠNÉ METÓDY POSÚDENIA A KRITÉRIÁ POSÚDENIA.....</b>	<b>9</b>
2.1	Podstatné vlastnosti výrobku.....	9
2.2	Metódy a kritéria posúdenia parametrov súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku	10
2.2.1	Bezpečnosť v prípade požiaru.....	10
2.2.2	Hygiena, zdravie a životné prostredie .....	10
2.2.3	Bezpečnosť pri užívaní .....	18
2.2.4	Ochrana proti hluku.....	32
2.2.5	Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla .....	33
<b>3.</b>	<b>POSÚDENIE A OVERENIE NEMENNOSTI PARAMETROV .....</b>	<b>34</b>
3.1	Systémy(y) posúdenia a overenia nemennosti parametrov .....	34
3.2	Úlohy výrobcu.....	34
3.3	Úlohy notifikovanej osoby.....	36
3.4	Špeciálne metódy kontroly a skúšania pri overení nemennosti parametrov.....	37
3.4.1	Lepiace vrstvy, základné vrstvy, penetračné vrstvy a povrchové vrstvy .....	37
3.4.2	Výstuž .....	38
3.4.3	Mechanické pripevňovacie prostriedky.....	41
<b>4.</b>	<b>SÚVISIACE DOKUMENTY .....</b>	<b>42</b>
	<b>Príloha A: Skúšanie reakcie na oheň ETICS s omietkou na jednovrstvových alebo viacvrstvových stenách z dreva .....</b>	<b>44</b>
	<b>Príloha B: Odporúčania na výber skúšok, ktoré sa musia vykonať pre posúdenie vodotesnosti. ....</b>	<b>52</b>
	<b>Príloha C: Analýza skúšobných výsledkov zo simulovaného hnaného dažďa .....</b>	<b>53</b>
	<b>Príloha D: Metódy posúdenia požiarnej odolnosti fasád použité v členských štátoch EU/EFTA .....</b>	<b>56</b>

# 1 PREDMET EAD

## 1.1 Opis stavebného výrobku

Tento EAD sa vzťahuje na vonkajšie tepelnoizolačné zložené systémy (ETICS) s omietkou (omietkovým systémom) použité na jednovrstvové alebo viacvrstvové steny z dreva.

Komponenty zostavy sú:

1. Lepiaci vrstva
2. Tepelnoizolačný výrobok
3. Omietkový systém zložený z komponentov:
  - základná vrstva,
  - vstuž, ktorá sa vtlača do základnej vrstvy,
  - penetračná vrstva,
  - povrchová vrstva.
4. Mechanické pripevňovacie prostriedky: kotvy, zakladacie profily, rohové profily.

Tepelnoizolačné výrobky sú obmedzené na MW (hEN 13162: 2012+A1: 2015), a to s pozdĺžnou orientáciou vlákien aj s kolmou orientáciou vlákien („lamela“).

Prefabrikované tepelnoizolačné výrobky môžu byť:

- plne prilepené na drevenú stenu (iba v prípade tepelnej izolácie s kolmou orientáciou vlákien): zaťaženie roznáša iba lepiaca vrstva;
- lepené a mechanicky pripevnené na drevenú stenu: zaťaženie sa roznáša lepiacou vrstvou a mechanickými pripevňovacími prostriedkami; požadovaná lepená plocha je 100 %; mechanické pripevňovacie prostriedky sa zabudováva až po vytvrdnutí lepiacej vrstvy; iba mechanicky pripevnené na drevenú stenu; zaťaženie sa roznáša iba mechanickými pripevňovacími prostriedkami, v tomto prípade lepiaca vrstva nie je súčasťou zostavy.

Mechanickým ukotvením môžu byť:

- kotvy vhodné na drevené podklady,
- zvislé a/alebo horizontálne profily (zakladacie profily, rohové profily),
- zakladacie profily, ktoré sú pripevnené k drevenému podkladu vhodnými skrutkami.

Súčasťou ETICS sú špeciálne tvarovky na ich pripojenie k príslušným stavebným konštrukciám (otvory, nárožia, parapety atď., ...).

Na tepelnoizolačný výrobok sa naniesie omietka pozostávajúca z jednej alebo viacerých vrstiev, z ktorých jedna obsahuje výstuž. Omietka sa nanáša priamo na tepelnoizolačné panely. ETICS sa aplikuje na stavbe.

Drevená stena tvorí nosnú konštrukciu, na ktorú sa zhotovuje ETICS. EAD sa vzťahuje len na ETICS, nevzťahuje sa na drevenú nosnú konštrukciu.

Príklady drevenej zrubovej steny môžu byť:

- zruby z masívneho dreva,
- priečne vrstvené drevo,
- lepené lamelové drevo,
- zruby (z lepeného lamelového dreva),
- vrstvené dyhové drevo.

ETICS sa navrhuje a zhotovuje v súlade s návodom na projektovanie a montáž držiteľa ETA. ETICS pozostáva z komponentov, ktoré sú vo výrobnom závode vyrobené držiteľom ETA alebo dodávateľmi komponentov.

Tento EAD sa nevzťahuje na ETICS používajúci iné povrchové úpravy, ako sú tehlové pásiky alebo obklady. Tento EAD sa nevzťahuje na ETICS, kde spojenie medzi omietkovou vrstvou a tepelnoizolačným výrobkom nemá žiadnu funkciu v ich správaní.

Výrobok nie je predmetom harmonizovanej európskej normy (hEN).

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

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

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

Príklad ETICS s omietkou aplikovaný na jednovrstvovú alebo viacvrstvovú stenu z dreva je uvedený na nasledujúcom obrázku 1.



**Obrázok 1 – Príklad ETICS na jednovrstvovej alebo viacvrstvovej stene z dreva**

## 1.2 Informácia o zamýšľanom použití (zamýšľaných použitíach) stavebného výrobku

### 1.2.1 Zamýšľané použitie

ETICS dodáva stene budovy, na ktorej je aplikovaný, dodatočnú tepelnú ochranu a ochranu pred poveternostnými vplyvmi.

ETICS sa používa na nové zvislé steny budov z jednovrstvového alebo viacvrstvového dreva. Može sa použiť aj na vodorovné alebo šikmé povrchy vyrobené z rovnakého materiálu, ktoré nie sú vystavené priamemu dažďu (ako sú arkády, kolonády a podobné časti budov).

ETICS je nenosný konštrukčný prvok. Neprišpieva priamo k stabilite steny, na ktorej je zhotovený.

ETICS môže prispieť k trvanlivosti budovy s drevenými stenami zabezpečením zvýšenej ochrany pred poveternostnými vplyvmi.

ETICS nie je určený na zaručenie vzduchotesnosti stavebnej konštrukcie.

Z konštrukčného hľadiska sa ETICS rozlišujú podľa spôsobu uchytenia:

#### 1. Čisto lepený ETICS

ETICS je možné celoplošne lepiť len v prípade ETICS s tepelnou izoláciou s kolmou orientáciou vlákien.

#### 2. Lepený ETICS s mechanickými pripevňovacími prostriedkami

Zaťaženie je roznášané rovnako lepiacou vrstvou ako aj mechanickými pripevňovacími prostriedkami. Požaduje sa lepená plocha 100 %; mechanické pripevňovacie prostriedky sa inštalujú po vytvrdnutí lepiacej vrstvy.

#### 3. Čisto mechanicky pripevnený ETICS

ETICS sa k drevenej stene pripevňuje iba mechanickými pripevňovacími prostriedkami.

### 1.2.2 Životnosť/Trvanlivosť

Metódy posudzovania zahrnuté alebo odvolávajúce sa na tento EAD boli napísané na základe požiadavky výrobcu zohľadniť životnosť zostavy ETICS na jednovrstvovej alebo viacvrstvovej stene z dreva na zamýšľané použitie 25 rokov po zabudovaní (za predpokladu správneho zhotovenia ETICS). Tieto ustanovenia sa zakladajú na súčasnom stave techniky a dostupných vedomostiach a skúsenostiach.

Pri posudzovaní výrobku sa berie do úvahy výrobcom zamýšľané použitie. Skutočná životnosť môže byť pri bežných podmienkach používania omnoho dlhšia bez toho, aby došlo k výraznej degradácii ovplyvňujúcej základné požiadavky na stavby<sup>1</sup>.

Uvedené údaje o životnosti stavebného výrobku sa nemôžu interpretovať ako záruka daná výrobcom 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.

---

<sup>1</sup> Skutočná životnosť výrobku zabudovaného do stavby závisí od miestnych environmentálnych podmienok ako aj od konkrétnych podmienok návrhu, realizácie, používania a údržby tejto stavby. 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 Podklad

Pozri kapitolu 1.1.

### 1.3.2 Lepiaca vrstva a základná vrstva

Lepiaca vrstva a základná vrstva obsahujú spojivá na báze čistého polyméru až po spojivá na báze čistého cementu. Sú dostupné v týchto formách:

- prášok (suchá maltová zmes) namiešaný v mieste výroby, ktorý vyžaduje iba zmiešanie s množstvom vody určeným výrobcom;
- prášok vyžadujúci navyše prídanie spojiva;
- kaša (pasta) vyžadujúca prídanie cementu;
- kaša (pasta) pripravená na priame použitie, dodávaná v spracovateľnej konzistencii.

Lepiaca vrstva je komponent používaný na lepenie tepelnoizolačného výrobku na jednovrstvovú alebo viacvrstvovú stenu z dreva.

### 1.3.3 Tepelnoizolačný výrobok

Prefabrikovaný výrobok z minerálnej vlny s vysokým tepelným odporom. Tepelnoizolačné výrobky môžu byť s pozdĺžnou orientáciou vlákien, ale aj s kolmou orientáciou vlákien ("lamela").

### 1.3.4 Omietkový systém

Všetky vrstvy, ktoré sa nanášajú na vonkajší povrch tepelnoizolačného výrobku spolu s výstužou.

#### Výstuž:

Sklotextilná mriežka, kovová mriežka alebo plastová mriežka (zatlačená) ako aj vlákna (rozptýlené) v základnej vrstve na zlepšenie jej mechanickej pevnosti.

V prípade sklotextilných mriežok rozlišujeme:

- štandardnú mriežku: zatlačenú do základnej vrstvy po celej ploche a preloženú v stykoch, väčšinou vzájomným prekrývaním,
- výstužnú mriežku: zatlačenú do základnej vrstvy dodatočne k štandardnej mriežke na zlepšenie odolnosti proti nárazu, vo všeobecnosti bez prekrývania.

#### Omietková vrstva:

Omietková vrstva sa nanáša na tepelnoizolačný výrobok v jednej alebo v niekoľkých vrstvách (nová vrstva sa nanáša vždy na povrch existujúcej suchej vrstvy).

Zabudovanie sa môže vykonať aj v niekoľkých vrstvách (jedna vrstva sa naniesie na čerstvú vrstvu). Vo všeobecnosti viacvrstvová omietková vrstva zahŕňa:

- základnú vrstvu: vrstva, ktorá sa priamo nanáša na tepelnoizolačný výrobok, výstuž sa zatláča do základnej vrstvy a zabezpečuje väčšinu mechanických vlastností omietkovej vrstvy,
- penetračný náter: veľmi tenká vrstva, ktorá sa môže naniesť na základnú vrstvu a má slúžiť ako príprava na aplikáciu povrchovej vrstvy. Môže byť taktiež použitá z estetických dôvodov (napríklad v prípade "tmavých" ryhovaných povrchových vrstiev,
- povrchovú vrstvu: vrstva, ktorá prispieva k ochrane systému proti poveternostným vplyvom a poskytuje dekoratívny povrch; nanáša sa na základnú vrstvu s penetračným náterom alebo bez neho,

Typ povrchovej vrstvy: pokiaľ sa dve povrchové vrstvy odlišujú len vo veľkosti zrna, považujú sa z hľadiska návrhu za jeden typ.

- Dekoratívnu vrstvu: vrstva, ktorá vo všeobecnosti prispieva k estetickému vzhľadu (zakrýva výkvetvy solí) povrchových vrstiev a taktiež môže prispievať k ochrane systému proti poveternostným vplyvom.

Poznámka: V prípade, že sa nenanášajú na základnú vrstvu ďalšie vrstvy (základná vrstva má funkciu aj ako povrchová vrstva), nanášanie povrchovej vrstvy sa vynechá v predpise skúšobného postupu.

### **1.3.5 Mechanické pripevňovacie prostriedky**

Kotvy (samorezné skrutkové kotvy z galvanickej ocele alebo nehrdzavejúcej ocele s plastovou hlavou), zakladacie a rohové profily (kovové profily v tvare L alebo U), prípadne akékoľvek špeciálne mechanické pripevňovacie prostriedky používané na upevnenie ETICS k podkladu.

### **1.3.6 Príslušenstvo**

Akýkoľvek doplnkový komponent alebo výrobok použitý ako doplnok k zostave, napríklad na zatmelenie škár (tmely, rohové pásy, atď....) alebo na dosiahnutie špecifickej ochrany (tmel, prekrytie škár ...).



## 2 PODSTATNÉ VLASTNOSTI A PRÍSLUŠNÉ METÓDY POSÚDENIA A KRITÉRIÁ

Poznámka. Všetky nedatované odkazy na normy alebo EAD v tejto kapitole sa majú chápať ako odkazy na datované verzie uvedené v článku 4.

### 2.1 Podstatné vlastnosti výrobku

Tabuľka 1 – Podstatné vlastnosti výrobku a metódy a kritéria posúdenia parametrov výrobku vo vzťahu k týmto podstatným vlastnostiam

Č.	Podstatná vlastnosť	Metóda posúdenia	Spôsob vyjadrenia parametra výrobku (úroveň, trieda, opis)
<b>Základná požiadavka na stavby 2: Bezpečnosť v prípade požiaru</b>			
1	Reakcia na oheň	2.2.1.1	trieda
2	Správanie fasády pri požari	2.2.1.2	úroveň, opis
<b>Základná požiadavka na stavby 3: Hygiena, zdravie a životné prostredie</b>			
3	Nasiakavosť	2.2.2.1	úroveň
4	Vodotesnosť: Správanie pri vlhkosťných a tepelných zmenách	2.2.2.2	opis
5	Vodotesnosť: Správanie pri opakovanom účinku mrazu	2.2.2.3	opis
6	Vodotesnosť: Obsah a gradient vlhkosti	2.2.2.4	úroveň
7	Vodotesnosť: Penetrácia vody	2.2.2.5	úroveň
8	Priepustnosť vodnej pary	2.2.2.6	úroveň
<b>Základná požiadavka na stavby 4: Bezpečnosť a prístupnosť pri užívaní</b>			
9	Prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku	2.2.3.1	úroveň
10	Prídržnosť lepiacej vrstvy k podkladu	2.2.3.2	úroveň
11	Prídržnosť lepiacej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku	2.2.3.3	úroveň
12	Pevnosť mechanického upevnenia (skúška pretvorenia)	2.2.3.4	úroveň
13	Odolnosť proti zaťaženiu vetrom:	2.2.3.5	úroveň
14	- skúška vyvlečenia kotviacich prvkov	2.2.3.5.1	úroveň
15	- statická skúška penového bloku	2.2.3.5.2	úroveň
16	Pevnosť v ťahu tepelnoizolačného výrobku za mokra	2.2.3.6	úroveň
17	Pevnosť v ťahu omietkového systému	2.2.3.7	úroveň
18	Odolnosť pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov	2.2.3.8	úroveň
19	Dynamický modul pružnosti a správanie pri zmrašťovaní zatvrdnutej základnej vrstvy	2.2.3.9 a 2.2.3.10	úroveň
20	Odolnosť proti nárazu	2.2.3.11	opis
21	Prídržnosť po starnutí	2.2.3.12 a 2.2.3.13	úroveň
<b>Základná požiadavka na stavby 5: Ochrana proti hluku</b>			
22	Vzduchová nepriezvučnosť	2.2.4.1	úroveň
<b>Základná požiadavka na stavby 6: Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla</b>			
23	Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla	2.2.5.1	úroveň

## 2.2 Metódy a kritéria posúdenia parametrov výrobku súvisiacich s podstatnými vlastnosťami výrobku

Táto kapitola má poskytnúť pokyny pre TAB (Posudzovacie miesta). Preto používanie výrazov ako "musí byť uvedené v ETA" sa má chápať len ako návod pre TAB, ako sa majú v ETA uvádzať výsledky posúdení. Takéto znenia nekladú výrobcovi žiadne povinnosti a TAB nevykonáva posúdenie parametrov vo vzťahu k danej podstatnej vlastnosti, ak si výrobca neželá deklarovat' tieto parametre vo vyhlásení o parametroch.

### 2.2.1 Bezpečnosť v prípade požiaru

#### 2.2.1.1 Reakcia na oheň

ETICS sa musí skúšať pomocou skúšobnej metódy (metód) relevantnej pre zodpovedajúcu triedu reakcie na oheň podľa in EN 13501-1:2018, aby sa zatriedil podľa delegovaného nariadenia Komisie (EÚ) č. 2016/364.

Stanovenie najhoršieho (-ích) prípadu (-ov), ako aj montážne a upevňovacie opatrenia, ktoré sa považujú za vhodné na skúšanie a ktoré sú reprezentatívne na zamýšľané konečné použitie, sú uvedené v prílohe<sup>2</sup>.

#### 2.2.1.2 Správanie fasády pri požiari

Ak má výrobca v úmysle deklarovat' správanie fasády pri požiari, pokiaľ neexistuje európsky prístup posúdenia, ETA sa vydá s prihladnutím na situáciu v členských štátoch, v ktorých výrobca zamýšľa sprístupniť svoj výrobok na trh.

Informácie o takejto situácii sa uvádzajú v prílohe D.

### 2.2.2 Hygiena, zdravie a životné prostredie ETICS

#### 2.2.2.1 Nasiakavosť ETICS (skúška vzĺnavosti)

Tieto skúšky majú 3 účely na stanovenie:

- nasiakavosti,
- ktoré povrchové vrstvy sa nanesú na fragment steny, ktorý sa má podrobiť skúške vodotesnosti, správaniu pri vlhkostných a tepelných zmenách,
- či sa má vykonať skúška vodotesnosti pri opakovanom účinku mrazu.

#### Príprava vzoriek

Vzorky sa pripravujú tak, že sa odoberie kus špecifikovaného tepelnoizolačného výrobku s veľkosťou najmenej 200 mm x 200 mm a aplikuje sa v súlade s pokynmi výrobcu ETICS týkajúcimi sa napr. hrúbky, hmotnosti na jednotku plochy a metódy aplikácie spolu

- so samotnou vystuženou základnou vrstvou
- a
- s konfiguráciou celých omietkových systémov navrhnutých výrobcu ETICS, t. j. vystužená základná vrstva s každým typom povrchovej vrstvy a (spájajúcim alebo nespájajúcim) penetračným náterom a/alebo dekoratívnou vrstvou. Ak je aplikácia penetračného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy alternatívna, odskúšajú sa aspoň konfigurácie bez penetračnej vrstvy (resp. dekoratívnej vrstvy).

V rámci typu povrchovej vrstvy sa musí skúška vykonať s najmenšou hrúbkou vrstvy (spravidla s najväčšou veľkosťou zrna s hladenou štruktúrou).

Pre každú konfiguráciu sa pripravujú tri vzorky. Zaznamená sa množstvo a/lebo hrúbka.

Pripravené vzorky sa kondicionujú najmenej 7 dní pri teplote (23 ± 2) °C a relatívnej vlhkosti (50 ± 5) %.

Okraje vzoriek sa vrátane tepelnoizolačného výrobku utesnia proti vode, aby sa zabezpečilo, že počas ďalšieho skúšania bude nasakovaniu vody vystavená len líčna strana vzorky s vystuženou základnou vrstvou alebo omietkovým systémom.

<sup>2</sup> Trieda reakcie na oheň podľa delegovaného nariadenia (EÚ) 2016/364 a EN 13501-1:2007+A1: 2009 pre tepelnoizolačné materiály, na ktoré sa vzťahuje hEN 13162: 2012+A1: 2015 a sú zahrnuté v zostave, ako je deklarované vo vyhlásení o parametroch, sa musí uviesť v opise zostavy v ETA.

Potom sa vzorky podrobia trom cyklom, ktoré pozostávajú s nasledujúcich fáz:

- Ponorenie vzorky na 24 h do vodného kúpeľa (voda z vodovodu) pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Vzorky sa ponoria omietnutou vrstvou smerom dolu, do hĺbky od 2 mm do 10 mm, hĺbka ponorenia závisí od drsnosti povrchu. Na dosiahnutie celkového zmáčania drsného povrchu, vzorky sa musia pri vkladaní do vody nakloniť. Hĺbku ponorenia je možné vo vodnej nádrži regulovať pomocou výškovo nastaviteľnej latky.
- sušenie 24 h pri teplote  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Ak je nevyhnutné prerušiť skúšku (napr. počas víkendov alebo dovolení), vzorky sa po kondicionovaní pri teplote  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$  udržiavajú pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ .

Po skončení cyklov sa vzorky uložia najmenej na 24 h pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ .

*Postup na skúšku vzĺnavosti je nasledovný<sup>3</sup>:*

Začína sa tak, že sa rovnaké vzorky, ktoré boli predmetom 3 cyklov opísaných vyššie, opäť ponoria do vodného kúpeľa podľa postupu opísaného vyššie.

Vzorky sa odvážia po 3 minútach namáčania vo vodnom kúpeli (referenčná hodnota) a potom sa odvážia po 1 hodine a 24 hodinách. Pred druhým a nasledujúcim vážením sa musí voda z povrchu vzorky zotrieť vlhkou špongiou.

*Analýza výsledkov a posúdenie:*

Výpočtom sa stanoví priemerná hodnota nasiakavosti na  $1 \text{ m}^2$  z troch vzoriek po 1 h a 24 h. Výsledok týchto výsledkov určí, ktoré povrchové vrstvy sa nanesú na fragment steny, ktorý sa podrobí skúške správania pri vlhkosťnych a tepelných zmenách a prípadne opakovanému pôsobeniu mrazu.

## 2.2.2.2 Vodotesnosť ETICS: Správanie pri vlhkosťnych a tepelných zmenách

### 2.2.2.2.1 Vodotesnosť ETICS: Správanie pri vlhkosťnych a tepelných zmenách v chladnom vlhkom podnebí

Pre ETICS, ktorých zamýšľané použitie sa predpokladá v chladnom a vlhkom podnebí, sa má použiť dodatočné posúdenie uvedené v norme EN 16383: 2016 bod 7 – časť c).

### 2.2.2.2.2 Vodotesnosť ETICS: Správanie pri vlhkosťnych a tepelných zmenách v nie chladnom vlhkom podnebí

Na základe výsledku nasiakavosti vody, príloha B poskytuje odporúčania na skúšanie výrobku (napr. počet povrchových vrstiev). Niektoré vzorky sa pripravujú súčasne s fragmentom steny, kde sa hodnotia charakteristiky po cykloch teplo/dážď a teplo/chlad (veľkosť a počet vzoriek je uvedený v príslušných kapitolách skúšobnej metódy):

- Prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku (iba vtedy, ak spodná časť fragmentu steny nepozostáva len zo samotnej vystuženej základnej vrstvy, t.j. ETICS len s jednou povrchovou vrstvou).
- Pevnosť v ťahu a predĺženie pri pretrhnutí (pre výrobky s hrúbkou nanášania/aplikácie do 5 mm).

V prípade vystuženej základnej vrstvy s hrúbkou do 5 mm, sa pripravujú aj doplnujúce vzorky na vykonanie skúšky na zatvrdnutom výrobku.

Princípy súvisiace s prípravou fragmentu:

- Ak je súčasťou viac lepiacich vrstiev, tak len jedna sa aplikuje na fragment steny.
- Platí všeobecné pravidlo, že na fragment steny sa aplikuje len jedna vystužená základná vrstva a najviac štyri povrchové vrstvy (zvislé delenie).
- Ak sú súčasťou ETICS viac ako 4 povrchové vrstvy, odskúša sa na fragmente (fragmentoch) steny maximálny počet vrstiev reprezentujúcich rôzne navrhované typy. Okrem toho, ak je nasiakavosť vody vystuženej základnej vrstvy po 24 hodinách rovná alebo väčšia ako  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , každý typ povrchovej vrstvy obsahujúci čisté polymérne spojivo (necementové) sa podrobí hygrotermálnym cyklom na fragmente (fragmentoch) steny. Každá povrchová vrstva, ktorá sa neskúšala na fragmente steny, sa odskúša podľa bodu 2.2.3.13.
- Ak sa v ETICS použijú rôzne povrchové vrstvy, spodná časť skúšobnej vzorky (1,5 x výška tepelnoizolačnej dosky) pozostáva iba z vystuženej základnej vrstvy bez povrchovej vrstvy.
- Ak sa jednotlivé ETICS líšia len v spôsobe upevnenia (lepeného alebo mechanicky pripevneného) tepelnoizolačného výrobku, skúška sa vykoná iba na ETICS s použitím lepiacej malty po okraji fragmentu skúšobnej steny a s mechanickým ukotvením v strede.

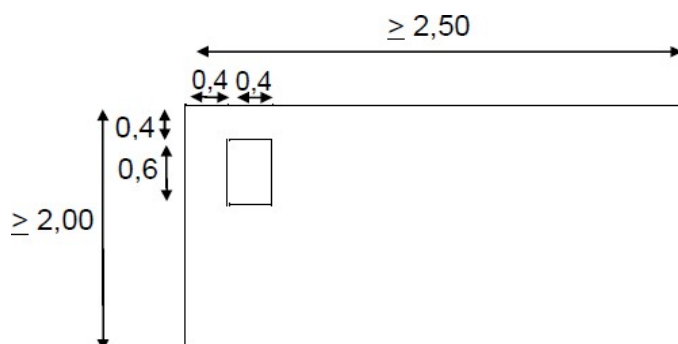
<sup>3</sup> Na získanie ustálenosti možno zistenú nasiakavosť graficky znázorniť ako funkciu  $\sqrt{t}$

- ETICS sa pripraví v súlade s pokynmi výrobcu na podklad, ktorý aplikuje ETICS v súlade s pokynmi výrobcu na podklad, ktorý zobrazuje jeden z možných typov drevených stien (pozri 1.1), na ktorý výrobca zamýšľa namontovať ETICS;

ETICS je možné namontovať aj na dostatočne stabilizovaný murovaný alebo betónový podklad, na ktorý sa medzi ETICS a podklad použije drevená doska.

- ETICS sa aplikuje na bočné plochy s rovnakou maximálnou hrúbkou tepelnoizolačného výrobku 20 mm. Ak nie je dostupná takáto hrúbka tepelnoizolačného výrobku (napr. lamela z minerálnej vlny), na bočné plochy sa môže aplikovať expandovaný polystyrén s hrúbkou 20 mm.
- Rozmery fragmentu steny musia byť:
  - plocha  $\geq 6 \text{ m}^2$
  - šírka  $\geq 2,50 \text{ m}$
  - výška  $\geq 2,00 \text{ m}$ .

V rohu fragmentu steny sa urobí obdĺžnikový otvor šírky 0,40 m a výšky 0,60 m (v tejto časti sa ETICS neaplikuje na podklad), ktorý sa umiestni vo vzdialenosti 0,40 m od okrajov fragmentu steny.



**Obrázok 2 – Rozmery fragmentu steny v (m) na vlhkosť a tepelné zmeny**

Poznámka: ak sa plánuje použitie dvoch tepelnoizolačných výrobkov na fragment steny, v oboch horných rohoch zostavy sa vytvoria symetrické otvory. Okrem toho sa použijú dva otvory z dôvodu zistenia účinku všetkých povrchových vrstiev.

V prípade potreby sa používajú špeciálne metódy na vystuženie rohov otvoru. Za montáž parapetu a ďalšieho príslušenstva zodpovedá výrobca.

#### Príprava fragmentu steny:

Prípravu fragmentu vykoná výrobca. Dozor nad prípravou fragmentu steny vykonáva laboratórium poverené vykonaním skúšky:

- v prípade tepelnoizolačného výrobku vyžadujúceho stabilizáciu (predpísané oneskorenie medzi výrobou a predajom), overenie, či nie je staršie ako 15 dní po minimálnej stanovenej lehote,
- kontrola dodržiavania predpisov výrobcu: všetky etapy sa musia vykonať podľa technickej dokumentácie výrobcu,
- vedenie záznamov o všetkých etapách zhotovovania:
  - dátum a čas rôznych etáp,
  - teplota a relatívna vlhkosť v % počas zhotovovania (každý deň – minimálne na začiatku),
  - obchodný názov a výrobná šarža komponentov,
  - spôsob pripevňovania tepelnoizolačného výrobku,
  - obrázok opisujúci fragment steny (umiestnenie pripevňovacích prvkov a stykov medzi doskami, ...)
  - spôsob prípravy omietkových systémov (nástroj, percentuálny podiel miešania, možná prestávka pred aplikáciou, ...) ako aj ich spôsob aplikácie (ručný nástroj, zariadenia, počet vrstiev, ...),
  - množstvo a/alebo hrúbka omietkových vrstiev aplikovaná na  $\text{m}^2$ ,
  - doba sušenia medzi aplikáciou vrstiev,
  - použitie a poloha príslušenstva,
  - iné akékoľvek informácie.

#### Kondicionovanie fragmentu steny:

ETICS sa nechá kondicionovať vo vnútornom prostredí minimálne 4 týždne. Počas kondicionovania ETICS musí byť teplota okolia medzi  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Relatívna vlhkosť nesmie byť nižšia ako 50 %. Aby sa zabezpečilo dodržiavanie týchto podmienok, musia sa v pravidelných intervaloch robiť záznamy.

Aby sa zabránilo príliš rýchlemu vysušovaniu ETICS, môže výrobca požadovať zvlhčovať omietkový systém kropením raz za týždeň približne 5 minút. Toto zvlhčovanie sa môže začať v čase podľa predpisov výrobcu. Počas doby kondicionovania sa zaznamenáva každá deformácia ETICS, t.j. vydúvanie omietky alebo výskyt trhlín. Na vystuženú základnú vrstvu s hrúbkou do 5 mm sa niektoré vzorky pripravujú podľa 2.2.3.10 a umiestnia sa do otvoru fragmentu skúšobnej steny.

#### Hygrotermálne cykly

Skúšobné zariadenie sa umiestni oproti prednej strane fragmentu skúšobnej steny 0,10 m až 0,30 m od okrajov.

Príslušné teploty sa počas cyklov merajú na povrchu fragmentu steny. Regulácia teploty sa dosiahne nastavením teploty vzduchu.

#### Cykly tepla/dažďa:

Fragment steny sa podrobí sérii 80 cyklov, ktoré sa skladajú z nasledujúcich etáp:

- 1- zohriatie na 70 °C (nárast za 1 h) a udržiavanie pri teplote (70 ± 5) °C a 10 až 30 % relatívnej vlhkosti po dobu 2 h (celkom 3 hodiny),
- 2- kropenie 1 h (teplota vody (+15 ± 5) °C, množstvo vody 1 l/m<sup>2</sup> min),
- 3- odstavenie na 2 h (odtekanie).

#### Cykly tepla/chladu:

Najmenej po dobu 48 h pôsobenia teploty v rozmedzí od 10 °C do 25 °C a minimálnej relatívnej vlhkosti 50 % sa na daný fragment skúšobnej steny nechá pôsobiť 5 cyklov 24-hodinového striedavého ohrievania a ochladzovania, ktoré pozostáva z nasledujúcich etáp:

- 1- vystavenie teplote (50 ± 5) °C (nárast za 1 h) a maximálnej relatívnej vlhkosti 30 % počas 7 h (celkom 8 h),
- 2- vystavenie teplote (- 20 ± 5) °C (pokles za 2 h) a ponechanie 14 h (celkom 16 h).

#### Záznamy počas skúšky:

V perióde každých štyroch cyklov tepla/dažďa a každých štyroch cyklov tepla/chladu sa zaznamenávajú pozorovania voľným okom týkajúce sa zmeny vlastností alebo parametrov (vydúvanie omietky, oddeľovanie, praskanie, strata priľnavosti, tvorba trhlín, atď....) celého ETICS a časti fragmentu steny, ktorá pozostáva len z vystuženej základnej vrstvy nasledujúcim spôsobom:

- skúma sa povrch ETICS, či sa neobjaví nejaká trhlinka; musí sa zmerať a zaznamenať rozmer a poloha každej trhliny,
- povrch sa tiež musí skontrolovať, či sa nevydúva alebo neodlupuje, poloha a rozsah sa musia zaznamenať,
- parapet a profily sa musia skontrolovať, či sa nepoškodili, neznehodnotili alebo nevyvolali sprievodné praskanie povrchu. Poloha a rozsah sa musia zaznamenať.

Po ukončení skúšky sa vykoná ďalšie zisťovanie, ktoré zahŕňa odstránenie časti obsahujúcej trhliny za účelom pozorovania vniknutia vody do vnútra ETICS.

Pri posúdení hygrotermálneho správania buď na vystuženej základnej vrstve (ak sa vyžaduje časť bez povrchovej vrstvy) alebo pre ETICS, sa môžu určiť nasledovné nedostatky:

- vydúvanie alebo odlupovanie povrchovej vrstvy,
- porušenie alebo výskyt trhlín súvisiace so stykmi medzi tepelnoizolačnými doskami alebo profilmi prislúchajúcimi ETICS,
- oddeľovanie omietkovej vrstvy,
- trhlinka, ktorá umožňuje penetráciu vody do tepelnoizolačnej vrstvy (zvyčajne ≤ 0,2 mm).

#### Po cykloch tepla/dažďa a tepla/chladu:

Minimálne po 7 dňoch sušenia fragmentu steny sa musia vykonať na fragmente steny skúšky prídržnosti podľa 2.2.3.12 a skúšky odolnosti proti nárazu 2.2.3.11.

#### 2.2.2.3 Vodotesnosť: Správanie po opakovanom účinku mrazu

Správanie pri zmrazovaní a rozmrazovaní (mrazuvzdornosť) sa posúdi na základe analýzy výsledkov zo skúšky nasiakavosti (vzlínnavosti) vody, t.j. musí sa vykonať okrem prípadu, keď nasiakavosť oboch, vystuženej základnej vrstvy a omietkového systému, určených pre každý typ povrchovej vrstvy, je po 24 h nižšia ako 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skúška sa vykoná na troch vzorkách o rozmeroch 500 mm x 500 mm pozostávajúcich z tepelnoizolačného výrobku, na ktorý sa nanesie:

- vystužená základná vrstva bez povrchovej vrstvy, pokiaľ jej nasiakavosť po 24 h je rovná alebo vyššia ako 0,5 kg/m<sup>2</sup>,
- všetky konfigurácie omietkových systémov navrhované výrobcom ETICS (t.j. vystužená základná vrstva nanosená s každým typom povrchovej vrstvy a (môže sa i nemusí použiť) penetračným náterom a/alebo dekoratívnou vrstvou, ktoré majú nasiakavosť po 24 h rovnú alebo vyššiu ako 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Ak výrobca deklaruje aplikáciu penetračného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy ako alternatívnu (môže sa i nemusí použiť), musia sa odskúšať minimálne konfigurácie omietkového systému bez penetračného náteru/dekoratívnej vrstvy. Vzorky sa pripravujú podľa pokynov výrobcu a následne sa uložia minimálne na 28 dní pri teplote (23 ± 2) °C a relatívnej vlhkosti (50 ± 5) %.

#### Cykly

Skúšobné vzorky sa podrobia sérii 30 cyklov (1 cyklus trvá 24 h), ktoré pozostávajú z nasledujúcich fáz,

- vystavenie účinkom vody na 8 h pri počiatočnej teplote (23 ± 2) °C ponorením do vody omietnutou stranou dolu, spôsobom uvedeným v 2.2.2.1, Skúška vzliavosti,
- zmrazenie na teplotu (-20 ± 2) °C (pokles za 5 h na povrchu vzorky) na dobu 11 h (celkom 16 h).

Pokiaľ sa so skúšobnými vzorkami manipuluje ručne a skúška sa prerušuje z dôvodu víkendov a dovolení, vzorky musia vždy ostať ponorené do vody.

*Poznámka:* Požadované teploty sa merajú na povrchu vzoriek. Regulácia teploty sa udržiava klimatizáciou.

Posúdenie mrazuvzdornosti sa vykonáva nasledovne: na konci skúšky sa zaznamenajú pozorovania týkajúce sa zmeny vlastností povrchu alebo pozorovania celého ETICS.

Zaznamenaná sa aj každá deformácia na okrajoch vzoriek.

Na každej vzorke, ktorá sa podrobila mrazovzdorným cyklom, sa musí vykonať skúška pridržnosti.

#### 2.2.2.4 Vodotesnosť: Obsah a gradient vlhkosti drevenej konštrukcie. Malorozmerová skúška

Použije sa malorozmerová skúšobná metóda.

ETICS sa aplikuje na drevený stenový prvok podľa pokynov výrobcu. Ak sa ETA vzťahuje na viaceré zrubové drevené steny podľa uvedených v 1.1, skúška sa musí vykonať s doskou najcitlivejšou na pretvorenie.

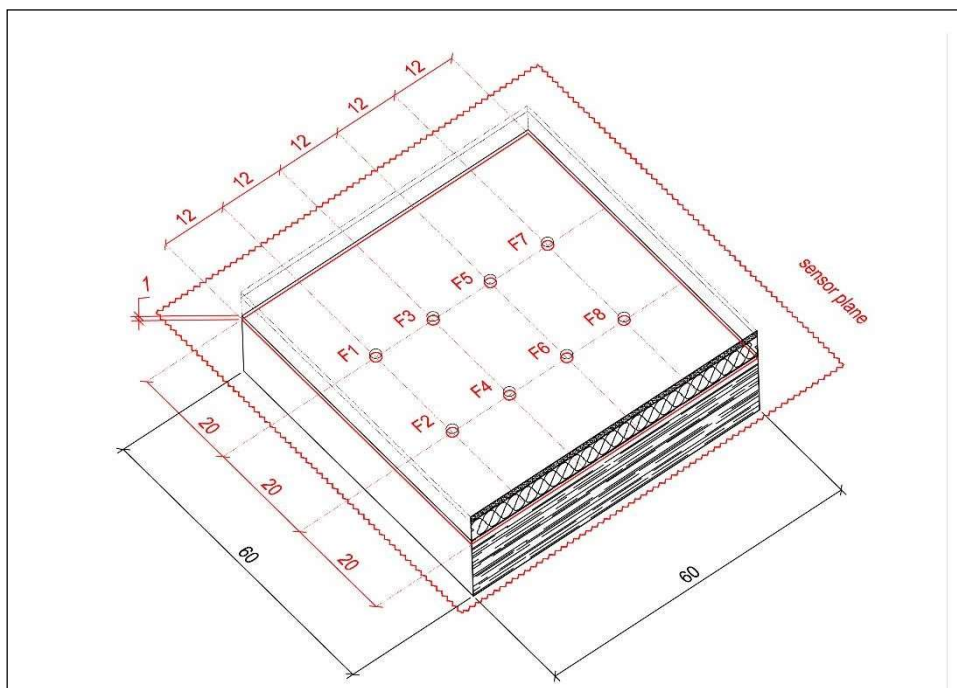
#### Príprava skúšobnej vzorky

- Ako všeobecné pravidlo platí, že sa musí skúšať povrchová vrstva s najvyššou priepustnosťou vodnej pary.
- Omietkový systém sa musí naniesť na dve tepelnoizolačné dosky (najtenšie), ktoré sa pripevnia k drevenému stenovému prvku s týmto rozmermi:
  - šírka ≥ 0,60 m
  - výška ≥ 0,60 m
  - plocha ≥ 0,36 m<sup>2</sup>.
- V laboratóriu je teplota (23 ± 2) °C a relatívna vlhkosť (50 ± 5) %.
- Vodorovný styk medzi omietnutými tepelnoizolačnými doskami sa musí utesniť podľa odporúčaní výrobcu.
- Okraje vzorky sa utesnia.

#### Postup

Omietnutý povrch vzorky sa nastaví vzduchotesne oproti klimatickej komore.

Vlhkosť a vlhkosťný spád drevenej konštrukcie sa stanoví pomocou 8 elektronických snímačov vlhkosti (F1 - F8) v nasledujúcich polohách:



**Obrázok 3 – Axonometrická projekcia vzorky s polohami snímacích prvkov (v cm)**

- F1, F3 vo vzdialenosti 1 cm od dreveného stenového prvku a výške 20 cm v drevenom stenovom prvku
- F2, F4 vo vzdialenosti 1 cm od líca prvku drevenej steny a vo výške 40 cm v drevenom stenovom prvku
- F5, F7 vo vzdialenosti 1 cm od líca prvku drevenej steny a vo výške 20 cm v drevenom stenovom prvku
- F6, F8 vo vzdialenosti 1 cm od líca prvku drevenej steny a vo výške 40 cm v drevenom stenovom prvku

Stanovenie vlhkosti sa musí vykonať gravimetrickou metódou (EN 322: 1993) pred nasledovnými klimatickými cyklami a po nich.

#### Klimatické cykly

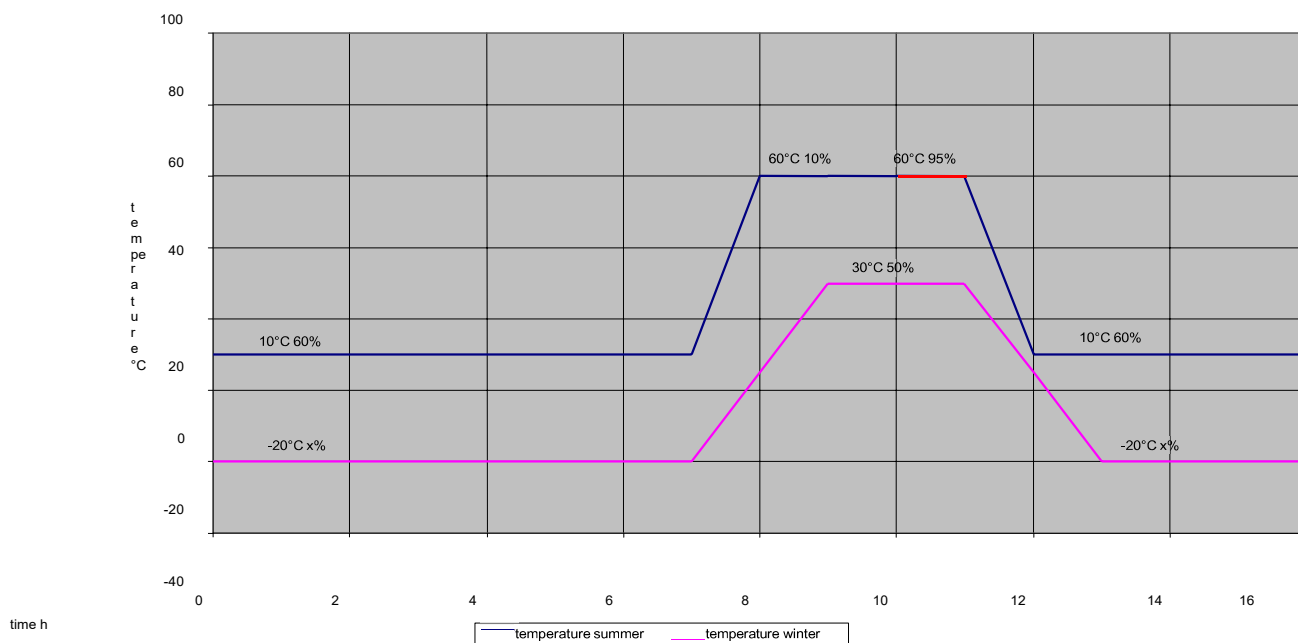
Klimatické cykly sa delia na dve doby.

##### 1. doba: 50 letných cyklov

- 7 h udržiavanie teploty  $(10 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(60 \pm 5) \%$ ,
- 2 h zohrievanie na teplotu  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnu vlhkosť  $(10 \pm 5) \%$  (nárast za 1 h) a udržiavanie teploty  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(10 \pm 5) \%$ ,
- 1h udržiavanie teploty  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(95 \pm 5) \%$ ,
- 1 h udržiavanie teploty  $(10 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(60 \pm 5) \%$
- 4 h udržiavania teploty  $(10 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(60 \pm 5) \%$  (spolu 16 h),

##### 2. doba: 20 zimných cyklov

- 7 h udržiavanie teploty  $(-20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- 2 h zohrievanie na teplotu  $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnu vlhkosť  $(50 \pm 5) \%$  (nárast za 2 h) a 2 h udržiavanie teploty  $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ ,
- 2 h ochladzovanie na teplotu  $(-20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  (pokles za 2 h)
- 3 h udržiavanie teploty  $(-20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  (spolu 16 h).



**Obrázok 4 – Klimatické cykly**

Legenda k obrázku 4:

temperature – teplota, temperature summer – teplota v lete,  
temperature winter – teplota v zime

Na hodnotenie obsahu vlhkosti a vlhkosného spádu ETICS sa musí zaznamenať percentuálna hmotnosť. Po skúške týkajúcej sa zmeny parametrov celého ETICS sa musí zaznamenať:

- pozorujú sa všetky trhliny povrchových vrstiev ETICS; musia sa zaznamenať rozmery a polohy všetkých trhlín,
- povrch by sa mal skontrolovať, či neobsahuje vydutia, odlupovanie alebo stratu prínavosti; musí sa zaznamenať poloha a rozsah,
- musia sa zaznamenať jednotlivé absolútne hodnoty namerané každým snímačom vlhkosti F1 až F8 a spád.

#### 2.2.2.5 Vodotesnosť: Penetrácia vody do ETICS

Na posúdenie penetrácie vody sa skúšky musia vykonať na skúšobnej vzorke, ktorá obsahuje detail otvoru a je zabudovaná vo vhodnom ráme. Vzorka sa vystaví hygrotermálnym cyklom podľa 2.2.2.2 a sérii cyklov zmrazovania a rozmrazovania.

Vzorka musí obsahovať vodorovné a zvislé styky.

Skúška simulovaného hnaného dažďa sa musí vykonať podľa postupu A, EN 12865: 2001. Na zvýšenie kapilarity omietok sa pred skúškou vykoná počítačová impregnácia striekaním vody počas 1 h. Penetrácia vody počas skúšky sa musí zaznamenať. Výsledkom skúšky je limitná hodnota vodotesnosti vyjadrená v Pa (násobok 150 Pa).

**Tabuľka 2a – Rovnocenná oblasť pôsobenia**

Tlakový rozsah (Pa)	Rovnocenná oblasť pôsobenia <sup>4</sup>
≤ 300	Chránená
300 < ... ≤ 750	Mierna
> 750	Náročná

Na posúdenie penetrácie vody do ETICS sa musí celkové hodnotenie merať nasledovne:

Celkové hodnotenie =  $D_{r\ test} \cdot D_f \cdot I_r \cdot M_f$  (pre faktory  $D_{r\ test}$ ,  $D_f$ ,  $I_r$  a  $M_f$  pozri prílohu C)

a uviesť vo vzťahu k nasledovnej tabuľke 2b:

<sup>4</sup> Systémy sa nemajú používať vo viac ako náročných oblastiach, t. j. vo veľmi náročných.



**Tabuľka 2b – Celkové hodnotenie**

<b>Celkové hodnotenie</b>	<b>Vhodnosť</b>
> 0 do ≤ 10	Vhodné na použitie v situácii, pri ktorej skúšobná metóda ukazuje ok
> 10 do ≤ 20	Vhodné na použitie v zóne expozície indikovanej skúšobnou metódou so zvýšenou údržbou a kontrolou
> 20 do ≤ 40	Vhodné na použitie v menej exponovaných zónach ako tie, ktoré uvádza skúšobná metóda so zvýšenou údržbou a kontrolou <sup>5</sup>
> 40 do ≤ 100	Vhodné na použitie v chránených zónach so zvýšenou údržbou a kontrolou
> 100	Systém by sa mal prepracovať tak, aby zahŕňal faktory, ktoré znižujú celkové hodnotenie, a prehodnotiť ho

#### 2.2.2.6 Priepustnosť vodnej pary ETICS (ekvivalentná difúzna hrúbka)

Skúška priepustnosti vodnej pary prebieha nasledovne: skúška sa vykoná na konfigurácii omietkových systémov navrhnutých výrobcou, t.j. na vystuženej základnej vrstve s nanosením každého typu povrchovej vrstvy a penetračného náteru (aplikuje sa, ak je súčasťou) a/alebo dekoratívnej vrstvy. Ak je aplikácia penetračného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy voliteľná, skúšajú sa konfigurácie s alebo bez nich.

V rámci typu povrchovej vrstvy sa skúška vykoná minimálne s najhrubšou súvislou vrstvou (spravidla s najväčšou veľkosťou zrna a hladenou štruktúrou).

Vzorky sa pripravujú nanosením omietkového systému na tepelnoizolačný výrobok v súlade s pokynmi výrobcu a kondicionujú sa minimálne 28 dní pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %. Potom sa oddelením omietkového systému od tepelnoizolačného výrobku získa päť skúšobných vzoriek s veľkosťou najmenej 5 000 mm<sup>2</sup>.

Skúška sa vykonáva na omietkovom systéme v súlade s EN ISO 7783: 2018 na 5 vzorkách. Skúška sa vykoná v kryte pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %. Nádoba obsahuje nasýtený roztok dihydrogenfosforečnanu amónneho (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>). Výsledky sa vyjadria v metroch (atmosférického vzduchu) a odolnosť voči difúzii vodnej pary sa stanoví ako priemerná hodnota a zaokrúhli sa na 1/10 m (jedno desatinné miesto).

Posúdenie priepustnosti vodnej pary prebieha nasledovne: hodnota sa uvedie v ETA s presnosťou na zodpovedajúci(e) skúšaný(é) omietkový(é) systém(y), aby projektant mohol posúdiť riziko intersticiálnej kondenzácie.

<sup>5</sup> Toto hodnotenie môže napríklad viesť k zmene zón expozície zo silnej na strednú

### 2.2.3 Bezpečnosť pri užívaní

Bez ohľadu na typ použitého mechanického pripevňovacieho prostriedku, prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku sa skúša podľa nasledujúcich kapitol. Okrem toho sa v závislosti od typu mechanického pripevňovacieho prostriedku posudzuje stabilita ETICS k podkladu podľa skúšok uvedených v tabuľke 3a a 3b.

**Tabuľka 3a – Skúšky na posúdenie bezpečnosti pri užívaní lepených systémov ETICS**

Typ mechanického pripevňovacieho prostriedku			
	Lepený ETICS s mechanickým ukotvením <sup>1)</sup>		
Čisto lepený	Kotvy pripevnené cez vystuženie	Kotvy pripevnené cez tepelnoizolačný výrobok	Profily
Prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku podľa 2.2.3.1			
Prídržnosť 2.2.3.2 a 2.2.3.3	Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2	Skúška vyvlečenia 2.2.3.5.1 a/alebo <sup>2)</sup> skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2	Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2

- 1) Ako sa uvádza v bode 2 kapitoly 1.2.1: v týchto konfiguráciách sa zaťaženie prenáša pomocou lepiacej vrstvy a mechanickými pripevňovacími prostriedkami. Požaduje sa 100 % lepený povrch.
- 2) Rozhodnutie, ktorú skúšku vykonať, je na základe obrázku 8.

**Tabuľka 3b – Skúšky na posúdenie bezpečnosti pri užívaní mechanicky pripevnených ETICS**

Mechanicky pripevňovaný ETICS <sup>3)</sup>		
Kotvy pripevnené cez vystuženie	Kotvy pripevnené len cez tepelnoizolačný výrobok	Profily
Prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku podľa 2.2.3.1		
Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2 a skúška pretvorenia <sup>4)</sup> 2.2.3.4	Skúška vyvlečenia 2.2.3.5.1 a/alebo <sup>5)</sup> skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2 a skúška pretvorenia <sup>4)</sup> 2.2.3.4	Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2 a skúška pretvorenia <sup>4)</sup> 2.2.3.4

- 3) Čisto mechanicky pripevňovaný ETICS bez akéhokoľvek dodatočného lepenia.
- 4) Len pre ETICS, ktorý spĺňa jedno alebo viac z nasledujúcich kritérií:
  - $E \times d < 50\,000$  N/mm (E: modul pružnosti základnej vrstvy bez mriežky; d: hrúbka základnej vrstvy),
  - ETICS určený len na súvislo omietnuté povrchy so šírkou alebo výškou menšou ako 10 m,
  - minimálna hrúbka tepelnoizolačnej dosky použitej v ETICS je viac ako 120 mm,
  - ETICS so základnou vrstvou, kde po ľahovej skúške omietkového pásika (2.2.3.7) pri pomernom pretvorení omietky 2 %, sa zaznamenali trhliny so šírkou menšou alebo rovnou ako 0,2 mm,
  - ETICS pripevnený pomocou ukotvenia, ktorých únavová prídržnosť sa overila skúškou.
- 5) Rozhodnutie, ktorú skúšku vykonať, je na základe obrázku 8.

#### 2.2.3.1 Prídržnosť základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku

Na posúdenie prídržnosti základnej vrstvy (malta alebo kaša) k tepelnoizolačnému výrobku sa musia vykonať nasledujúce skúšky:

- na tepelnoizolačnej doske s nanosenou základnou vrstvou podľa inštrukcii výrobcu ETICS a po kondicionaní minimálne 28 dní za tých istých podmienok ako fragment steny;
- na vzorkách odobratých z fragmentu steny po hygrotermálnych cykloch (cykly teplo/dážď a teplo/chlad) alebo na oddelených vzorkách v klimatickej komore (iba ak spodná časť fragmentu neobsahuje samotnú

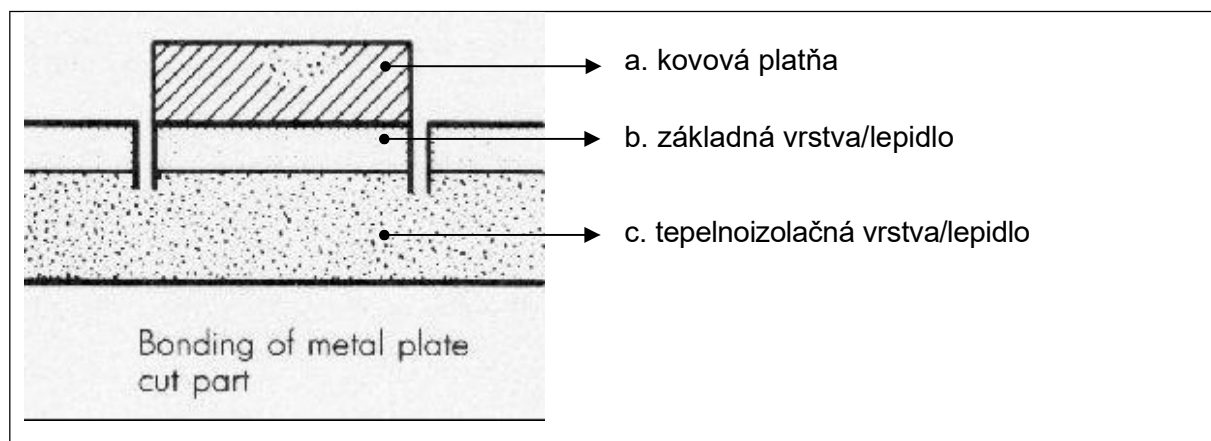
vystuženú základnú vrstvu, t.j. bez akejkoľvek povrchovej vrstvy), sa skúšky vykonávajú minimálne po 7 dňoch kondicionovania;

- ak je potrebné vykonať mrazuvzdorné cykly, na vzorkách so samotnou vystuženou základnou vrstvou po cykloch zmrazovania a minimálne po 7 dňoch kondicionovania od ukončenia cyklovania.

Päť vzoriek s rozmermi (200 mm x 200 mm) sa vyreže pomocou uhlovej brúsky cez základnú vrstvu podľa obrázka 3. K týmto plochám sa prilepia vhodným lepidlom štvorcové kovové platne.

Vykoná sa odtrhová skúška pri rýchlosti ťahovej sily of  $10 \pm 1$  mm/min. Stredná hodnota odolnosti pri porušení sa získa z piatich výsledkov.

Zaznamenajú sa jednotlivé a stredné hodnoty a výsledky sa vyjadria v N/mm<sup>2</sup> (MPa).



**Obrázok 5 – Odtrhová skúška**

Legenda k obrázku 5: bonding of metal plate cut part – nalepená kovová platňa na vyrezanú časť

### 2.2.3.2 Prídržnosť lepiacej vrstvy k podkladu

Skúška sa musí vykonať len pre lepený ETICS.

Ak sa ETA vzťahuje na viaceré drevené steny, skúška sa musí vykonať s podkladom najcitlivejším na deformáciu vzhľadom na vlhkosť, ktorý sa musí kondicionovať pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) % minimálne 48 h pred aplikáciou lepidla.

Lepidlo sa naniesie na podklad s hrúbkou od 3 mm do 5 mm. Po kondicionaní lepidla pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) % po dobu najmenej 28 dní alebo 56 dní v prípade lepidla vo forme prášku (suchá malta), 15 štvorcov s plochou 15 cm<sup>2</sup> až 25 cm<sup>2</sup> sa prereže cez lepidlo podľa obrázka 5. K týmto plochám sa prilepia vhodným lepidlom štvorcové kovové platne primeranej veľkosti.

Odtrhová skúška sa vykoná pri rýchlosti ťahovej sily  $10 \pm 1$  mm/min na nasledujúcich vzorkách (po 5 vzoriek pre všetky uvedené podmienky):

- bez dodatočného kondicionovania (suchý stav),
- po 7-dňovom kondicionovaní pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $95 \pm 5$ ) % (vlhké podmienky),
- po 7-dňovom kondicionovaní pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $95 \pm 5$ ) % a 7-dňovom sušení pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %.

Okrem toho sa lepidlo musí skúšať vo vlhkých podmienkach:

- po 2-dňovom ponorení lepidla do vody a 2 h sušení pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %, na betónovej doske.

Stredná hodnota odolnosti pri porušení sa získa z piatich výsledkov.

Zaznamenajú sa jednotlivé hodnoty a stredná hodnota a vyjadria sa v N/mm<sup>2</sup> (MPa). Alternatívne drevené steny musia byť špecifikované v ETA.

### 2.2.3.3 Prídržnosť lepiacej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku

Skúška sa musí vykonať len pre lepený ETICS.

Skúška sa vykonáva na tepelnoizolačnom výrobku špecifikovanom pre ETICS.

Lepidlo sa naniesie na podklad s hrúbkou od 3 mm do 5 mm. Po kondicionaní lepidla pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) % po dobu najmenej 28 dní, 15 štvorcov s rozmerom (200 mm x 200 mm) sa

pomocou uhlovej brúsky prereže cez lepidlo podľa obrázka 5. K týmto plochám sa prilepia vhodným lepidlom štvorcové kovové platne primeranej veľkosti.

Odtrhová skúška sa vykoná za rovnakých podmienok, ktoré sú uvedené v 2.2.3.2 (po 5 vzoriek pre všetky uvedené podmienky):

- bez dodatočného kondicionovania (suchý stav),
- po 2-dňovom ponorení lepidla do vody a 2 h sušení pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ ,
- po 2-dňovom ponorení lepidla do vody a 7-dňovom pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ .

Stredná hodnota odolnosti pri porušení sa získa z piatich výsledkov skúšok.

Zaznamenajú sa jednotlivé hodnoty a stredná hodnota a vyjadria sa v  $\text{N}/\text{mm}^2$  (MPa).

V ETA sa uvedie hrúbka skúšaného lepidla.

#### 2.2.3.4 Pevnosť mechanického upevnenia (skúška priečného posunu/pretvorenia)

Účelom skúšky je posúdiť pozdĺžny posun ETICS na okrajoch steny.

##### *Skúška posunu/pretvorenia*

##### Príprava vzoriek:

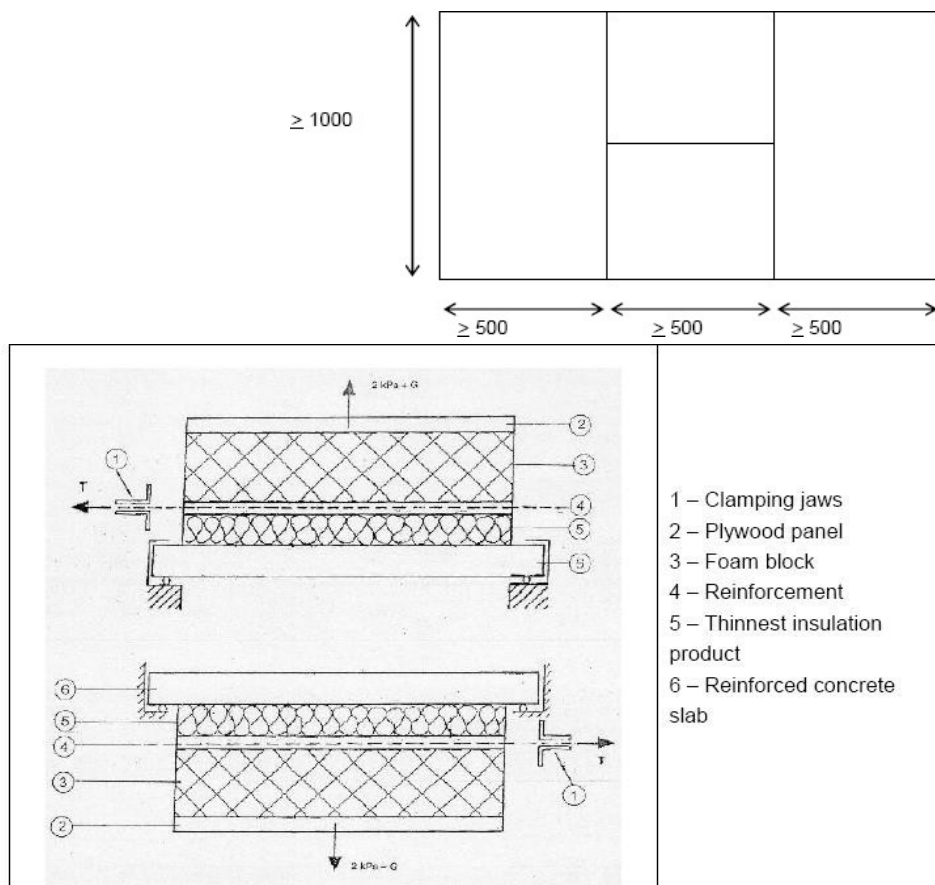
Skúška sa vykoná na najtenšom tepelnoizolačnom výrobku, ktorý je predmetom ETA. Pripraví sa železobetónová doska s hladkým povrchom s rozmermi 1,0 m x 2,0 m s hrúbkou 100 mm. Na povrch dosky sa naniesie malá vrstva piesku umožňujúca posúvanie tepelnoizolačnej dosky. Na betónovú dosku sa uložia tri  $(2 + 2/2)$  tepelnoizolačné dosky na doraz podľa obrázka 6. ETICS sa musí pripevniť minimálnym počtom mechanických pripeňovacích prostriedkov podľa pokynov výrobcu ETICS. Vystužená základná vrstva sa potom naniesie na tepelnoizolačný výrobok podľa pokynov výrobcu. Výstuž musí vyčnievať na všetkých stranách dosky asi o 300 mm.

Omietka sa nechá kondicionovať najmenej 28 dní pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5) \%$ .

Pred skúškou sa penový blok prilepí na vyzretú omietku; vyčnievajúce konce výstuže sa potom po celej dĺžke pripevnia do upínacích čelustí.

##### Vykonanie skúšky:

ETICS sa cez penový blok a lepenú preglejku alebo iný tuhý panel zaťaží simulovaným saním vetra 2000 Pa. Súčasne sa omietkový systém ETICS zaťaží cez upnutú výstuž kolmým ťahom. Pri rýchlosti napínania 1 mm/min sa meria výsledný posun ETICS (pretvorenie) vzhľadom k betónovej doske a zodpovedajúce zaťaženie. Vhodné usporiadanie je také isté, keď betónová doska tvorí hornú vrstvu a ETICS spodnú vrstvu.



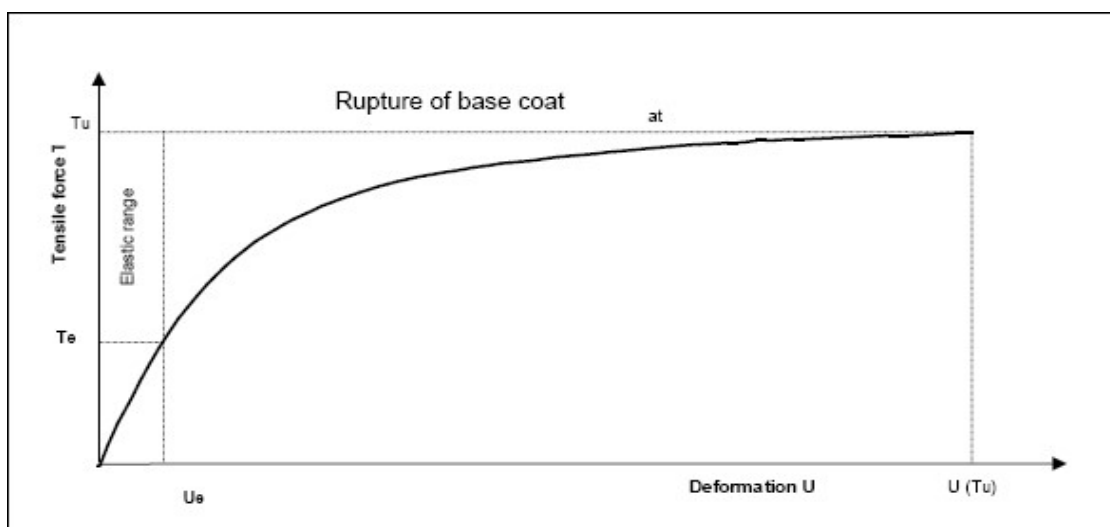
**Obrázok 6 – Rozmery v mm a zásady prípravy skúšobných vzoriek**

Legenda k obrázku 6:

- 1 – Clamping jaws – upínacie čeluste
- 2 – Plywood panel - preglejka
- 3 – Foam block – penový blok
- 4 – Reinforcement – výstuž
- 5 - Thinnest insulation product – najtenší tepelnoizolačný výrobok
- 6 – Reinforced concrete slab – železobetónová doska

**Posúdenie výsledkov:**

Zaznamenáva sa krivka zaťaženia/deformácie, až do výskytu porušenia (ak je to možné) a deformácia  $U_e$  zodpovedajúca medzi pružnosti (pozri obrázok 7):



**Obrázok 7 – Krivka závislosti deformácie od zaťaženia**

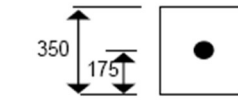
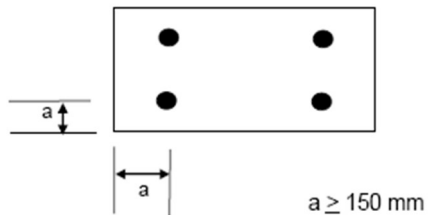
Legenda: na osi x, U je deformácia (displacement) nameraná v mm; U<sub>e</sub> je deformácia (displacement) zodpovedajúca medzi pružnosti v m a je to bod, kde nastáva zmena sklonu priamky na osi y, T je ťahová sila nameraná v N; T<sub>u</sub> je medzná ťahová sila a T<sub>e</sub> je ťahová sila, pri ktorej nastane limit pružnej oblasti.

V ETA sa uvedie deformácia (displacement) U<sub>e</sub>.

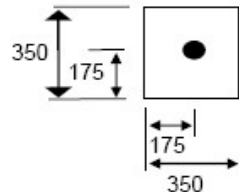
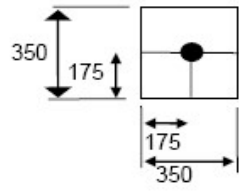
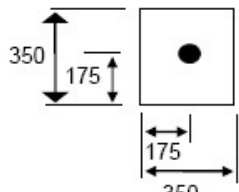
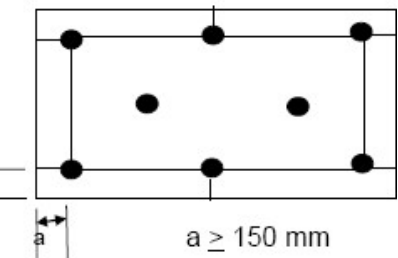
### 2.2.3.5 Odolnosť proti zaťažaniu vetrom mechanicky pripevneného ETICS

Skúšobné vzorky na skúšku vyvlečenia kotiev (2.2.3.5.1) a skúška statického penového bloku (2.2.3.5.2) sa opisujú v obrázku 8.

- (1) Odolnosť proti vyvlečeniu kotiev umiestnených na telese tepelnoizolačného výrobku (R<sub>panel</sub>).

Skúšobné vzorky	Skúšobné metódy
(1a) 	Skúška vyvlečenia 2.2.3.5.1
or (1b) 	Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2

- (2) Odolnosť proti vyvlečeniu kotiev umiestnených v styku dosiek tepelnoizolačného výrobku (R<sub>joint</sub>).

Skúšobné vzorky	Skúšobné metódy
(2a)  alebo 	Skúška vyvlečenia 2.2.3.5.1
or (2b)  and 	Skúška vyvlečenia 2.2.3.5.1 Skúška statického penového bloku 2.2.3.5.2

Obrázok 8 – Skúšobné vzorky pre mechanicky pripevnený ETICS (rozmery v mm)

Kombinácia skúšok (schéma 2b) sa musí použiť len vtedy, ak odolnosť proti vyvlečeniu v styku dosiek ( $R_{joint}$ ) nie je možné určiť skúškou vyvlečenia pre neprijateľné správanie skúšobných vzoriek pri skúške. Pri použití kombinácie skúšok (schéma 2b), sa vplyv kotviacich prvkov umiestnených v styku dosiek odvodí výpočtom  $R_{joint} = (F - 2x R_{panel})/6$

kde:

$F$  = maximálne zaťaženie penovým blokom vyjadrené 5 %-fraktilom

$R_{panel}$  = stredná hodnota odolnosti na telese tepelnoizolačného výrobku (stanovená skúškou vyvlečenia)

$R_{joint}$  = stredná hodnota odolnosti v styku dosiek.

Skúšky sa vykonávajú aspoň na najtenšej hrúbke tepelnoizolačného výrobku, ktorá je predmetom ETA. Na ďalšie vyhodnotenie skúšky sa do ETA zaznamená graf zaťaženia od deformácie (displacement).

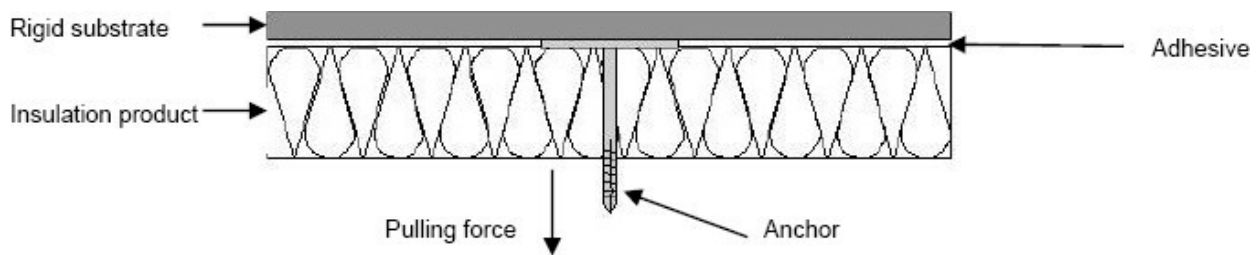
#### 2.2.3.5.1 Skúška vyvlečenia kotiev

Skúška sa vykonáva za sucha.

Ak je však pevnosť v ťahu tepelnoizolačného výrobku za mokra skúšaná podľa 2.2.3.6 menšia ako 80 % pevnosti v ťahu skúšanej za sucha, skúška vyvlečenia sa vykoná za mokra, ako je opísané v 2.2.3.6/„28-dňová expozícia“.

Vzorky tepelnoizolačného výrobku s rozmermi 350 mm x 350 mm s kotvami prechádzajúcim stredom každej vzorky (alebo v styku dosiek, ako je opísané na začiatku 2.2.3.5), sa pomocou vhodného lepidla spoja s tuhým podkladom. Hlava kotvy sa vopred prekryje samooddelovacou fóliou.

Po vyzretí lepidla sa medzi tuhú dosku a koncom kotvy prečnievajúcim cez tepelnoizolačný výrobok vyvinie ťahová sila s rýchlosťou zaťažovania 20 mm/min až do porušenia.



**Obrázok 9 – Vzorka na skúšku vyvlečenia**

Legenda k obrázku 9:

rigid substrate – tuhý podklad, insulation product – tepelnoizolačný výrobok,  
adhesive – lepiaca vrstva, pulling force – ťahová sila, anchor – kotva

Musí sa vykonať 5 a viac skúšok (počet závisí od rozptylu výsledkov). Výsledky sú neplatné, ak sa vyskytne porušenie vzoriek na okraji. V takýchto prípadoch sa rozmery vzorky musia zväčšiť.

Skúšobný protokol musí obsahovať:

- všetky individuálne hodnoty a strednú hodnotu vyjadrené v N,
- závislosť zaťaženia od deformácie pre všetky skúšobné vzorky,
- pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky (skúšaná hodnota podľa EN1607: 2013).

#### 2.2.3.5.2 Skúška statického penového bloku

ETICS sa aplikuje na drevenú stenu (ak sa ETA vzťahuje na niekoľko typov drevenej steny, skúšky sa musia vykonať na najreprezentatívnejšom type), bez akéhokoľvek lepidla v súlade s pokynmi výrobcu.

Rozmery sa zvolia podľa štandardnej výrobnnej veľkosti tepelnoizolačného výrobku minimálnej hrúbky, ktorá je predmetom ETA.

Pre ETICS pripevnený s kotvami sa skúšobné vzorky pripravujú v súlade s pokynmi výrobcu a s prihliadnutím na vplyv kotiev umiestnených v styku dosiek, ako je znázornené v 2.2.3.5 Odolnosť proti zaťaženiu vetrom. Musí sa vykonať 5 a viac skúšok (počet závisí od rozptylu výsledkov).

Podrobnosti o skúške sú znázornené na obrázku 10. Skúšobné zaťaženie  $F_t$  je generované hydraulickým zdvíhákam a prenášané cez silomer na preglejku alebo iný tuhý panel. Rýchlosť zaťažovania musí byť spravidla  $10 \pm 1$  mm/minútu. Nosníky sa pripevnia skrutkami do dreva k preglejke a drevená doska sa prilepí na penový blok pomocou dvojzložkového epoxidového lepidla. Pretože povrch vzorky nie je priamo prístupný, pretvorenie povrchu omietky sa meria predlžovacou tyčou prechádzajúcou otvorom v jednom z penových blokov.

Penové bloky musia byť dostatočne poddajné, aby sledovali všetky pretvorenia omietkovej vrstvy bez vplyvu na ohybovú tuhosť ETICS. Preto sa bloky odrežú na obdĺžnikové časti nepresahujúce rozmer 300 mm x 300 mm pri šírke. Výška blokov musí byť najmenej 300 mm.

**Poznámka:** Vhodná dĺžka blokových prvkov je 500 mm. Bloky sa po ukončení skúšky môžu odrezáť horúcim drôtom. Môžu sa opätovne použiť najmenej 20-krát, kým zvyšná dĺžka nedosiahne asi 300 mm.

Pevnosť v ťahu materiálu sa musí pohybovať v rozmedzí od 80 kPa do 150 kPa, pomerné pretvorenie pri porušení musí prevýšiť 160 %. Pevnosť v tlaku podľa EN ISO 3386-1 alebo EN ISO 3386-2 musí byť v rozmedzí od 1,5 kPa do 7,0 kPa. Príkladom vhodného materiálu je polyesterová pena.

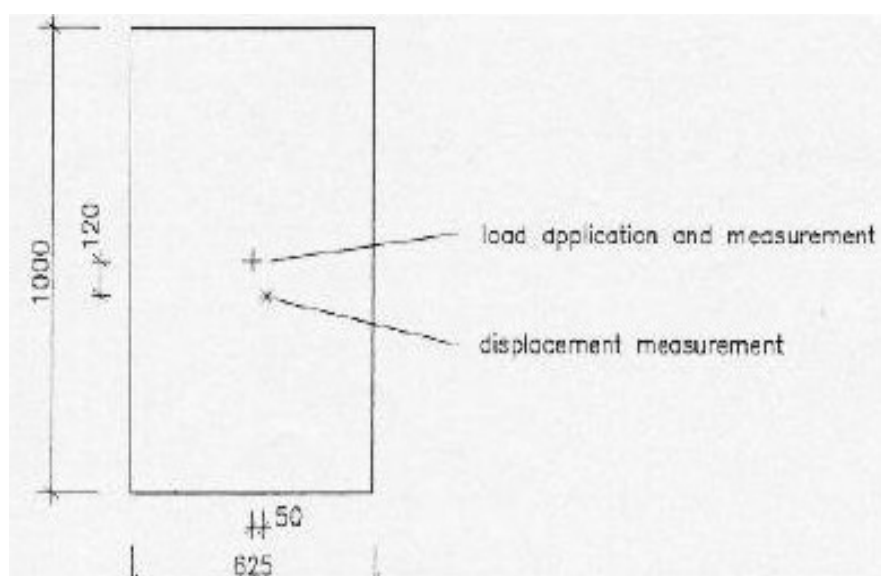
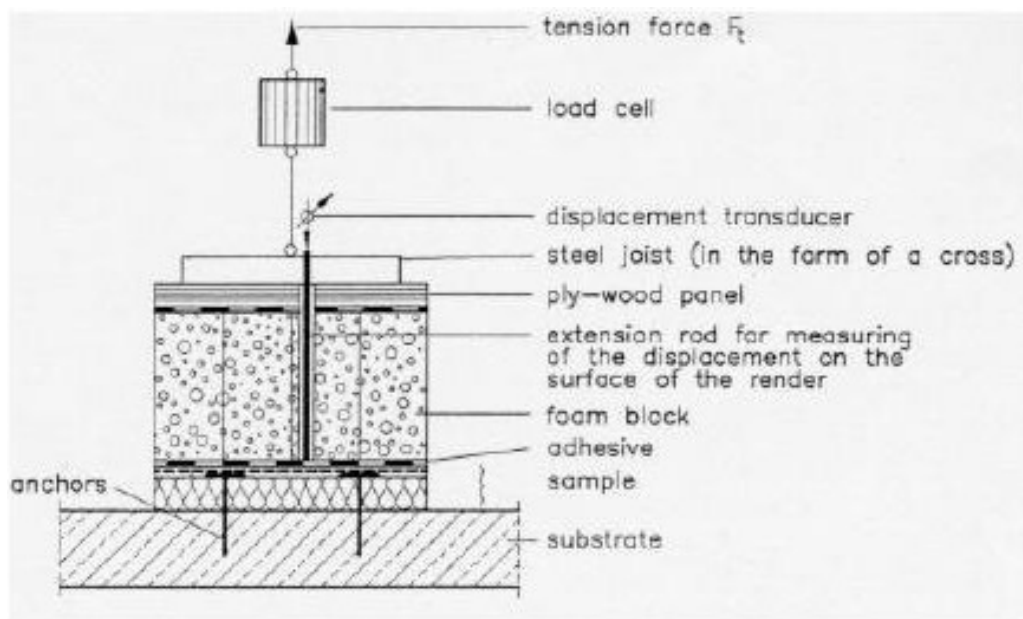
Skúška sa vykoná do porušenia za sucha.

Ak je však pevnosť v ťahu tepelnoizolačného výrobku za mokra skúšaná podľa 2.2.3.6 menšia ako 80 % pevnosti v ťahu skúšanej za sucha, skúška statického penového bloku sa vykoná za mokra, ako je opísané ďalej:

- pre mechanicky pripevnený ETICS s kotvami: skúška vyvlečenia vykonaná za mokra podľa 2.2.3.6/„28-dňová expozícia“;

Pre mechanicky pripevnený ETICS s profilmi: skúška statického penového bloku po kondicionovaní tepelnoizolačného výrobku podľa 2.2.3.6/„28-dňová expozícia“.





**Obrázok 10 – Usporiadanie skúšky podľa “statickej skúške penového bloku”**

Legenda k obrázku č. 10:

tension force – ťahová sila, load cell – silomer, displacement transducer – snímač posuvu, steel joist (in form of a cross) – ocelový profil (v tvare kríža), ply-wood panel – doska z preglejky, extension rod for measuring of the displacement on the surface of the render – výsuvné rameno na meranie posuvu, foam block – penový blok, sample – vzorka, adhesive – lepidlo, anchors – kotvy, substrate – podklad, load application and measurement – pôsobenie a meranie zaťaženia, displacement measurement – meradlo posuvu

### 2.2.3.6 Pevnosť v ťahu tepelnoizolačného výrobku: za mokra

Posúdenie pevnosti v ťahu tepelnoizolačného výrobku kolmo na rovinu dosky za mokra sa musí vykonať, aby sa overilo, či sú vlastnosti za mokra menšie ako 80 % hodnôt určených za sucha. V tomto prípade je potrebné vykonať skúšku ťahom kotiev a statickú skúšku penového bloku za mokra. Tam, kde sa vlastnosti tepelnoizolačného výrobku môžu zhoršiť pôsobením vlhkosti, vykoná sa skúška za mokra podľa postupu v 2.2.3.1. Aby bolo možné porovnať parametre v dvoch rôznych podmienkach, ak nie sú k označeniu CE výrobku priložené žiadne hodnoty pevnosti v ťahu tepelnoizolačného výrobku za sucha, skúška za sucha sa vykoná v súlade s EN 1607: 2013, čo je súčasťou príslušnej harmonizovanej technickej špecifikácie pre minerálnu vlnu.

Skúška za mokra sa musí vykonať tak, ako je opísané nižšie.

Veľkosť skúšobných vzoriek závisí od typu tepelnoizolačného výrobku a musí byť identická so skúškou v suchých podmienkach.

Skúška sa vykonáva na dvoch sériách skúšok s minimálne 8 vzorkami vystavenými pôsobeniu tepla a vlhkosti pri teplote ( $70 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $95 \pm 5$ ) % v klimatickej komore:

- počas 7 dní, po ktorých nasleduje sušenie pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) % až do dosiahnutia konštantnej hmotnosti,
- počas 28 dní, po ktorých nasleduje sušenie pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %, až kým sa nedosiahne konštantná hmotnosť.

Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky sa stanoví po každom kondicionovaní a vyjadrí sa v MPa. V ETA sa sa uvedie hodnota v kPa.

*Poznámka:* Hmotnosť sa považuje za konštantnú, ak je hmotnostný rozdiel medzi dvoma meraniami vykonávanými v intervaloch 24 h do 5 %.

### 2.2.3.7 Pevnosť v ťahu omietkového systému

#### Účel skúšky

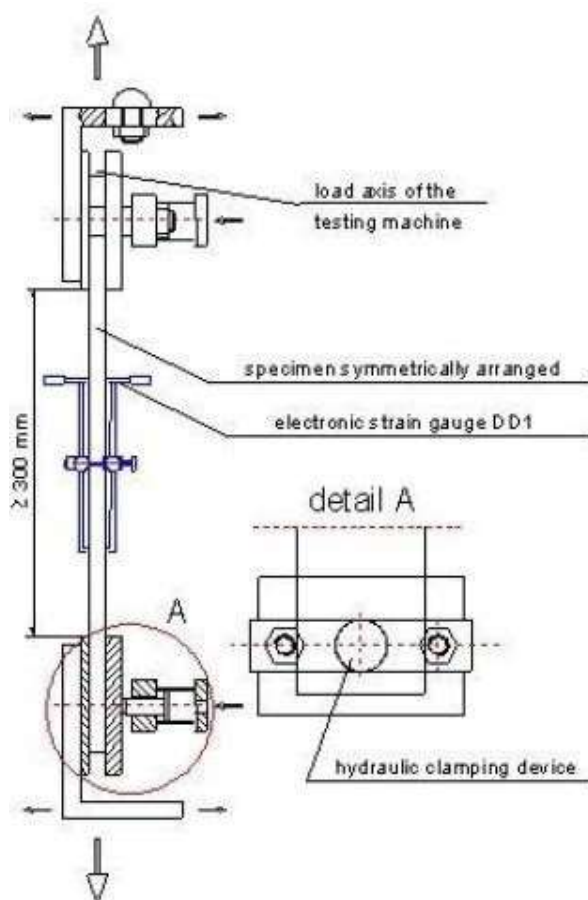
Ťahová skúška omietkového pásika ETICS sa posúdi prostredníctvom správania sa trhlín na vystuženej základnej vrstve stanovením rozloženia trhlín a "charakteristickej šírky trhlín"  $W_{rk}$  na celom popraskanom povrchu.

#### Skúšobné usporiadanie

Veľkosť vzorky omietkového pásika je 600 mm x 100 mm x  $d_r$  a pozostáva z výstuže a základnej vrstvy ( $d_r$  = hrúbka základnej vrstvy so zatlačenou výstužou). Výstuž s dĺžkou 800 mm sa sa umiestni do základnej vrstvy podľa pokynov výrobcu ETICS. Na oboch koncoch musí prečnievať 100 mm. Vyčnievajúce časti výstuže sa umiestnia na omietnuté povrchy, na ktoré sa prilepia dve kovové platne (ak výstuž nie je v strede, dva pásiky sa prilepia spodnými stranami k sebe, kde sú tenšie časti pásov v strede vzorky).

Ako alternatívu lepenia vzoriek medzi dve kovové platne je možné upevniť vzorky pomocou fólie z PVC (hrúbky od 1,5 mm do 2,0 mm, tvrdosti Shore-A82) a pneumatikými/hydraulickými čelusťami (pozri obrázok 11).

Skúška sa vykonáva v smere osnovy a útku na troch omietkových pásikoch. Počet nití v jednom smere musí byť rovnaký pre všetky tri pásiky.



Obrázok 11 – Skúšobné usporiadanie pri ťahovej skúške omietkového pásika

Legenda k obrázku 11:  
 load axis of the testing machine – zaťažovacia os skúšobného prístroja  
 specimen symmetrically arranged – symetricky osadená vzorka  
 electronic strain gauge DD 1 – elektronický snímač DD 1  
 hydraulic clamping device – hydraulické upínacie zariadenie

**Skúšobný postup:**

Ťahová sila pôsobí konštantnou rýchlosťou posunu priechníka 0,5 mm/m so sledovaním deformácie. Sila sa meria pomocou statického jednoosého silomerného prístroja (trieda 1). Pretvorenia sa merajú dvoma elektronickými ťahovými meradlami DD1 s presnosťou  $\pm 2,5$  mm, trieda presnosti 0,1. Dĺžka meranej vzdialenosti musí byť najmenej 100 mm. Meracie body sú usporiadané tak, aby boli najmenej 75 mm od vonkajších hraníc zavádzajúcich prvkov. Dĺžka meradla musí byť 150 mm a musí byť vzdialená najmenej 75 mm od vrcholov kovových platní. Dva elektronické merače pretvorenia sú pripevnené rovnakým spôsobom na prednú a zadnú stranu vzorky a/alebo na bočných stranách vzorky, aby umožňovali samostatnú analýzu nameraných výsledkov.

Vzorky omietkových pásikov sa zaťažujú 10-krát až do 50 % predpokladaného pevnosti pri vzniku trhlín, pre omietkové systémy na organickej báze až do maxima 250 N na skúšobný pásik. Zaťažovanie a odľahčovanie (uvolňovanie) musí trvať 1 až 2 minúty. Počas 11. cyklu sa vzorky omietkového pásika zaťažia až po vznik trhlín a napokon do pretrhnutia. Ak nevznikne porušenie skôr, priebeh zaťažovania sa preruší pri hodnote pomerného pretvorenia omietky 0,3 %, 0,5 %, 0,8 %, 1,0 %, 1,5 % a 2,0 %. Množstvo trhlín v rámci rozsahu merania sa spočíta, zmeria a zaznamená. Šírka trhlín sa musí klasifikovať s frekvenciou uvedenou v zázname výskytu trhlín (pozri obrázok 12) do kategórií  $\leq 0,05$  mm,  $\leq 0,10$  mm,  $\leq 0,15$  mm,  $\leq 0,20$  mm,  $\leq 0,25$  mm a  $> 0,25$  mm. Musí sa zaznamenať pre každý prípad maximálna šírka meraných trhlín s presnosťou 1/100 mm.

Odporúča sa zmerať šírku trhlín lupou s 50-násobným zväčšením; prehnaná presnosť nie je vhodná z dôvodu nepravidelností týchto trhlín.

Vzorka	$\epsilon$	Počet trhlín na vzorke strany A so šírkou trhliny w [mm]								Počet trhlín na vzorke strany B so šírkou trhliny w [mm]							
		$\leq 0,05$	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$	$\leq 0,20$	$\leq 0,25$	$> 0,25$	max.	$\Sigma$ trhlín	$\leq 0,05$	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$	$\leq 0,20$	$\leq 0,25$	$> 0,25$	max.	$\Sigma$ trhlín
1.0.1	0,3																
	0,5																
	0,8																
	1,0																
	1,5																
	2,0																

**Obrázok 12 – Záznam vývoja trhlín pri ťahovej skúške omietkového pásika**

**Analýza výsledkov skúšky:**

Pre analýzu výsledkov sa uvádzajú nasledujúce definície:

- $w_m$  je stredná hodnota šírky trhlín
- $w_{rk}$  je "charakteristická hodnota" šírky trhlín, ktorá dáva možnú spoľahlivosť, že akákoľvek trhlina bude nižšia ako táto hodnota. V závislosti od počtu skúšok „n“ a úrovne spoľahlivosti 75 % pre experimentálne analýzy ETICS, koeficient k pre 95 % kvantil vyplýva zo štatistických údajov:

n =	3	4	5	6
k =	3,15	2,68	2,46	2,34

- $\epsilon_{rk}$  je pomerné pretvorenie omietky s "ukončenou tvorbou trhlín", čo znamená hodnotu deformácie v bode, kde sa  $w_{rk}$  stáva konštantnou a namiesto zväčšenia rozmerov trhlín sa pozoruje nárast počtu trhlín, zvyčajne  $\epsilon_{rk}$  je  $\geq 0,5$  % pretvorenia.

Podľa **presného postupu (I)** súvisiace základné rovnice sú odvodené zo zaznamenaného zaťažovacieho grafu pre smer osnovy a smer útku. Z toho sa dá vyčítať pomerné pretvorenie omietky  $\epsilon_{rk}$  s ukončenou tvorbou trhlín. Pre tento stav rozťažnosti je však minimálne pri 0,5 % rozťažnosti (pomernom pretvorení) stanovená charakteristická šírka trhlín zo všetkých výsledkov skúšok, ktoré sú k dispozícii, ako 95 % kvantil so 75 % úrovňou spoľahlivosti v určených pracovných krokoch uvedených nižšie. Pri určovaní šírky trhlín sa stredné hodnoty môžu lineárne interpolovať.

- Stanovenie pomerného pretvorenia  $\epsilon_{rk}$ ;  $\epsilon_{rk} \geq 0,5$  %.
- Počet strán vzorky a merané šírky trhlín pre ťahový stav omietky odčítaný zo záznamu vývoja trhlín (pozri obrázok 12).
- Stanovenie strednej hodnoty šírky trhlín  $w_{m,i}$  meranej v stave naťahovania  $\epsilon_{rk}$  omietkového pásika s "ukončenou tvorbou trhlín". Okrem toho je možné vziať do úvahy ďalšie hodnoty určené pre vyšší a nižší stav a následnú meranú šírku trhlín lineárne interpolovať.
- Pre strednú hodnotu  $w_m$ , ktorá stanovuje šírku trhlín, je stanovená štandardná (smerodajná) odchýlka  $s$ .
- Výpočet "charakteristickej šírky trhlín":  $w_{rk} = w_m + s \cdot k$  (kde "s" je štandardná (smerodajná) odchýlka).

Podľa **zjednodušeného postupu (II)** sa charakteristická šírka trhlín pre  $\epsilon'_{rk} = 0,8$  % stanoví ako 95 % kvantil so 75 % spoľahlivosťou podľa nasledujúcich krokov.

- Stanovenie strednej hodnoty šírky trhlín  $w_m$  pri stave napätia  $\epsilon'_{rk} = 0,8$  %.
- Pre priemernú hodnotu  $w_m$  určujúcu šírku trhlín je stanovená príslušná štandardná (smerodajná) odchýlka  $s$ .
- Hodnota  $k$  pre 95 % kvantil sa určí z výsledkov zo štatistických údajov v závislosti od počtu skúšok a 75 % úrovne spoľahlivosti pre experimentálne analýzy na ETICS:

<b>n =</b>	3	4	5	6
<b>k =</b>	3,15	2,68	2,46	2,34

- Výpočet "charakteristickej šírky trhlín":  $w_{rk} = w_m + s \cdot k$

Pre organické omietkové systémy bez pozorovania šírky trhlín sa musí pomerné pretvorenie pri porušení  $\epsilon_{ru}$  a príslušné medzné zaťaženie  $N_{ru}$  stanoviť ako stredná hodnota z každej jednotlivej skúšky.

#### 2.2.3.8 Odolnosť pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov

Posúdenie odolnosti pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov používaných ako príslušenstvo (zakladacie profily, rohové profily...) sa nevyžaduje.

Odolnosť pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov cez perforáciu (otvor, dieru) v profile sa skúša nasledovne: skúška sa vykonáva na 5 vzorkách s rozmermi 300 mm  $\pm$  20 mm so 6 mm perforáciou (vyvŕtaným otvorom) v strede.

Skúšobné zariadenie tvorí:

- dynamometer,
- podpera alebo kovová skrutka ako je v obrázku 13.

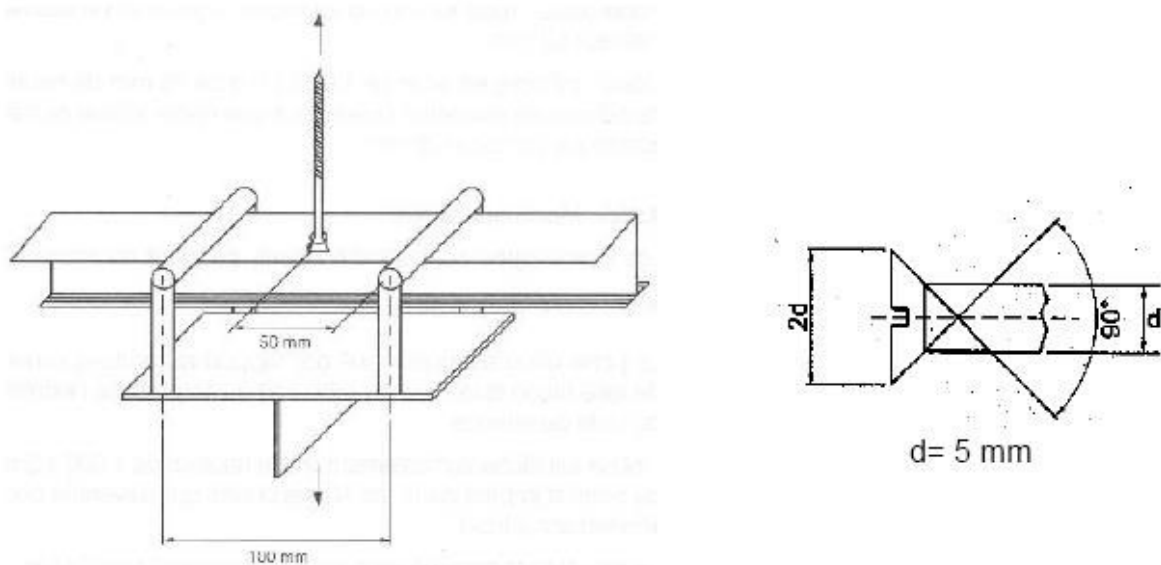
Vzorky sú pred skúškou kondicionované aspoň 2 h pri teplote (23  $\pm$  2) °C.

Skrutka sa umiestni kolmo na profil ako je uvedené v obrázku 13.

Skúška pevnosti v ťahu sa vykonáva pri teplote (23  $\pm$  2) °C.

Rýchlosť zaťažovania/napínania je 20 mm/min.

Zaznamenajú sa jednotlivé a priemerné hodnoty odolnosti pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov a výsledky sa vyjadria v N.



**Obrázok 13 – Skúška odolnosti pripevňovacích prostriedkov proti vyvlečeniu z profilov**

### 2.2.3.9 Zatvrdnutá základná vrstva: Dynamický modul pružnosti a správanie pri zmrašťovaní zatvrdnutej základnej vrstvy s hrúbkou väčšou ako 5 mm

#### *Príprava a skladovanie skúšobných vzoriek*

Malta sa pripraví miešaním podľa postupu v 3.4.1.2.

Skúšobné vzorky, ktorých rozmery sa uvádzajú v nasledujúcich bodoch, sa pripravujú v kovových formách v dvoch vrstvách.

Každá vrstva sa zhutní postupným striedavým pohybom na každú stranu formy z výšky 5 mm približne desaťkrát. Skúšobné vzorky sa potom zarovnajú kovovým pravítkom.

Skúšobné vzorky sa vyberú z formy po 24 hodinách.

Potom sa skladujú minimálne 28 dní pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %.

#### Dynamický modul pružnosti (Rezonančná frekvenčná metóda)

Dynamický modul pružnosti sa stanovuje na skúšobných vzorkách, na trámčekoch, s rozmermi 25 mm x 25 mm x 285 mm.

Skúška sa vykoná na nasledujúcich vzorkách:

- 3 vzorky pripravené podľa opisu v 3.4.1.2,
- 3 vzorky pripravené z výrobku, ktorý sa odoberie v rovnakom čase ako sa pripravoval predpísany fragment steny (2.2.2.2).

Zaznamenajú sa jednotlivé hodnoty zdanlivej objemovej hmotnosti ( $v$  kg/m<sup>3</sup>) a modulu ( $v$  MPa) zo 6 skúšobných vzoriek a priemerná hodnota zo získaných výsledkov.

Princíp merania spočíva v meraní základnej rezonančnej frekvencie skúšobnej vzorky pri pozdĺžnych vibráciách (kmitaní).

#### 1 - Skúšobné zariadenie

Prístroj používaný na uskutočnenie tohto merania obsahuje:

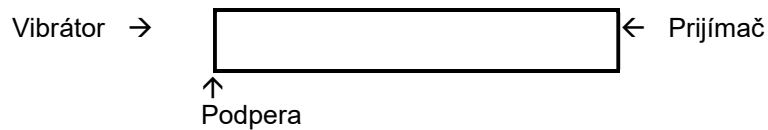
- a) Oscilátor s premenlivou frekvenciou s frekvenčným rozsahom 20 kHz a presnosťou 1 %
- b) Elektromagnetický vibrátor, ktorý sa môže, ale nemusí dotýkať skúšobnej vzorky; jeho hmotnosť musí byť v porovnaní s hmotnosťou skúšobnej vzorky veľmi malá.
- c) Prijímač, elektromechanický snímač a zosilňovač; jeho hmotnosť musí byť v porovnaní s hmotnosťou skúšobnej vzorky veľmi malá.

Rezonančné frekvencie vibrátora a prijímača nesmú byť v rozmedzí medzi 0,5 kHz a 20 kHz.

- d) Zosilňovač.
- e) Prístroj indikujúci amplitúdy vibrácií/kmitov (voltmetr, miliampérmetr, osciloskop).
- f) Veľmi úzka podpera, na ktorej je počas merania uložená skúšobná vzorka, ktorá nesmie brániť pozdĺžnym vibráciám/kmitaniu skúšobnej vzorky a ktorá musí byť v uzlovej rovine.

## 2 - Skúšanie

Vzorka sa vycentrovane položí na podperu. Vibrátor a prijímač sa umiestnia podľa obrázku nižšie:



Je dôležité, aby mohli konce skúšobnej vzorky voľne vibrovať/kmitať v smere osi. Ak sa zdroj kmitania a prijímač dotýkajú skúšobnej vzorky, majú spôsobiť rovnaké slabé napätie na oboch koncoch. V tomto prípade sa odporúča jemne prilepiť pohyblivú časť vibrátora ku skúšobnej vzorke, napr. pomocou tmelu. To isté platí pre prijímač.

Oscilátor s premenlivou frekvenciou poháňa vibrátor a skúšobná vzorka vibruje/kmitá v pozdĺžnom smere. Vibrácie zachytáva prijímač a po zosilnení sa ich amplitúda zobrazí na číselníku (voltmetr, miliampérmetr alebo osciloskop). Amplitúda vibrácií pre väčšinu frekvenčných rozsahov je dosť malá. Ale pri určitých frekvenciách je posun (displacement) citeľný. Podmienky rezonancie sa vytvoria vtedy, keď sa na číselníku zobrazí maximálna amplitúda.

Frekvencia základnej pozdĺžnej rezonancie zodpovedá najnižšej frekvencii, pri ktorej sa dosiahne maximálna amplitúda (pri vyšších harmonických frekvenciách sa tiež tvorí rezonancia).

Vykonajú sa dve merania: vibrácie sa vytvárajú postupne na oboch koncoch skúšobnej vzorky. Zaznamená sa stredná hodnota. Ak je rozdiel medzi týmito dvoma hodnotami vyšší ako 5 %, tak sa vibrácie/kmitane zopakujú.

Na výpočet modulu sú potrebné merania hmotnosti a rozmerov skúšobnej vzorky. Presnosť váženia je 1/1000 mernej jednotky a pre rozmery 1/100 mernej jednotky.

### *Vyjadrenie výsledkov*

Keďže hodnoty pozdĺžnej rezonančnej frekvencie, hmotnosti a rozmerov skúšobných vzoriek sú známe, dynamický modul pružnosti sa stanoví podľa nasledujúceho vzorca:

$$E_d = 4L^2 \cdot F^2 \rho \cdot 10^{-6}$$

$E_d$  = pozdĺžny dynamický modul pružnosti v MPa

$L$  = dĺžka skúšobnej vzorky v m

$F$  = pozdĺžna rezonančná frekvencia v Hz

$\rho$  = objemová hmotnosť v  $\text{kg/m}^3$ .

Stredná hodnota dynamického modulu pružnosti pre vzorky pripravené podľa 3.4.1.2 a stredná hodnota dynamického modulu pružnosti pre vzorky, ktoré sa podrobili hygrotermálnej skúške opísanej v 2.2.2.2, sa musia uviesť v ETA.

### Skúška zmrašťovania

Meranie sa vykonáva na troch vzorkách základnej vrstvy s rozmermi 20 mm x 40 mm x 160 mm, ktoré sa pripravili a skladovali podľa opisu v 3.4.1.2, vložení meracích vretien na predné konce (10 mm x 40 mm) vzoriek. Merania sa vykonávajú v pravidelných intervaloch. Zaznamená sa hodnota po 28 dňoch. Okrem toho, ak existujú pochybnosti o krivke spojenej so stabilizáciou, sa v skúške pokračuje a zaznamená sa hodnota po 56 dňoch.

### 2.2.3.10 Zatvrdnutá základná vrstva: Statický modul pružnosti, pevnosť v ťahu a predĺženie pri pretrhnutí pre výrobky s hrúbkou do 5 mm

Skúšky sa vykonávajú na vzorkách s rozmermi 3 mm x 50 mm x 300 mm.

Formy na skúšobné vzorky sa vyrobia z vhodne umiestnených pásikov extrudovaného polystyrénu s hrúbkou 3 mm prilepených na dosky z expandovaného polystyrénu.

Po zaschnutí základnej vrstvy bez výstuže, sa skúšobné vzorky odrežú z polystyrénu horúcim drôtom.

Skúšobná vzorka sa namáha až do jej porušenia pomocou vhodného prístroja, ktorý zaznamená ťahové napätie a predĺženie. Vzďialenosť medzi čelustami prístroja je 200 mm. Vzorka sa medzi čeluste zachytí vložení podložiek. Rýchlosť napínania je 2 mm/min.

Skúška sa vykoná na piatich vzorkách skladovaných najmenej 28 dní pri teplote  $(23 \pm 2)$  °C a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5)$  % a na piatich vzorkách, ktoré boli vystavené vlhkostným a tepelným zmenám na fragmente steny (uložených v okne fragmentu steny).

#### 2.2.3.11 Odolnosť ETICS proti nárazu

Skúška nárazu tvrdým telesom sa vykoná na fragmente steny po hygrotermálnych cykloch podľa postupu v ISO 7892: 1988:

- nárazy tvrdého telesa (10 joulov) sa vykonávajú na 3 vzorkách s oceľovou guľou s hmotnosťou 1,0 kg a z výšky 1,02 m;
- nárazy tvrdého telesa (3 joulov) sa uskutočňujú na 3 vzorkách s oceľovou guľou s hmotnosťou 0,5 kg a z výšky 0,61 m.

Pre každú sadu (10 jouly a 3 jouly) sa vyberú 3 body nárazu, pričom sa miesta nárazu vyberú podľa odlišnej tuhosti ETICS, napr.:

- 1 v strede tepelnoizolačnej dosky (nižšia tuhosť),
- 1 pozdĺž stykov medzi tepelnoizolačnými doskami (stredná tuhosť),
- 1 zodpovedá 1 kotve (vyššia tuhosť).

Pre povrchové vrstvy, ktoré neboli podrobené skúškam na fragmente steny alebo z dôvodu vykonania doplnujúcich skúšok (dvojitá mriežka, atď.), skúšky možno vykonať aj na vzorkách, ktorých starnutie sa dosiahne ponorením do vody na 6 až 8 dní a následným kondicionovaním minimálne 7 dní pri teplote  $(23 \pm 2)$  °C a relatívnej vlhkosti  $(50 \pm 5)$  %. V rámci typu povrchovej vrstvy sa skúška vykoná minimálne s najtenšou vrstvou (spravidla s najmenšou veľkosťou zrna a ryhovanou štruktúrou).

Ak výrobca deklaruje aplikáciu penetráčného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy ako alternatívnu (môže sa alebo nemusí použiť), musia sa odskúšať minimálne konfigurácie omietkového systému bez penetráčného náteru/dekoratívnej vrstvy.

Musia sa urobiť nasledujúce pozorovania:

- meria sa priemer nárazu a výsledok sa zaznamená,
- prítomnosť každej mikrotrhliny alebo trhliny v mieste nárazu a na obvode sa zaznamená.

V ETA sa uvedú nasledujúce popisy podľa pozorovaní výsledkov pre každú sadu (10 joulov aj 3 jouly):

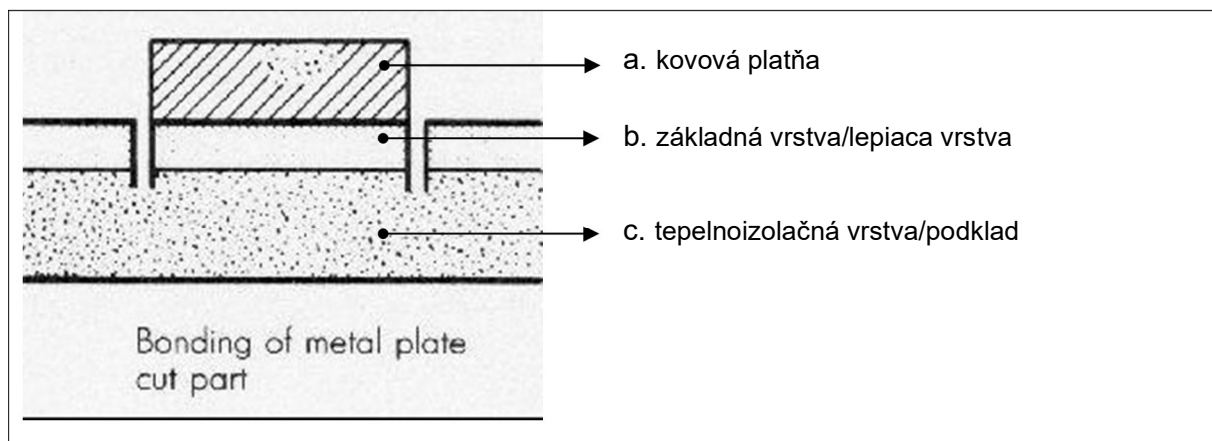
“Omietka prerazená”: ak sa pozorujú kruhové trhliny a prenikli až k tepelnoizolačnému výrobku tak, že sú viditeľné aspoň pri 3 z 5 nárazov.

“Omietka bez prerazenia”: ak sa pozorujú kruhové trhliny pri 3 z 5 nárazov a neprenikli až k tepelnoizolačnému výrobku.

“Žiadne poškodenie”: v prípadoch, keď za predpokladu, že nedôjde k prasknutiu (výskytu trhlín) pri všetkých nárazoch, je pozorované iba povrchové poškodenie.

#### 2.2.3.12 Prídržnosť po starnutí: Povrchová vrstva skúšaná na fragmente steny

Skúška prídržnosti sa vykonáva na fragmente po hygrotermálnych cykloch (cykly teplo-dážď a teplo-chlad) a po najmenej 7 dňoch kondicionovania. Päť vzoriek s rozmermi 200 mm x 200 mm sa vyreže pomocou uhlovej brúsky cez základnú vrstvu podľa obrázka 14. Kovové platne vhodnej veľkosti sa k nim pripevnia vhodným lepidlom.



**Obrázok 14 – Prilepenie kovovej platne na prerezanú časť**

Legenda k obrázku 14: bonding of metal plate cut part – prilepenie kovovej platne na prerezanú časť

Následne sa vykoná odtrhová skúška (odolnosti pri porušení) (2.2.3.1) pri rýchlosti ťahovej sily od 1 do 10 mm/min. Zaznamenajú sa jednotlivé a stredné hodnoty vyjadrené v N/m<sup>2</sup> (MPa).

### 2.2.3.13 Prídržnosť po starnutí: Povrchová vrstva neskúšaná na fragmente steny

Skúška sa vykonáva na tepelnoizolačnom výrobku s naneseným omietkovým systémom podľa pokynov výrobcu.

Minimálne po 28 dňovom kondicionovaní vzoriek pri teplote (23 ± 2) °C a relatívnej vlhkosti (50 ± 5) %, sa vyreže päť vzoriek s rozmermi (200 mm x 200 mm) cez základnú vrstvu pomocou uhlovej brúsky podľa obrázka 14.

Skúška sa musí vykonať:

- na vzorkách vystavených starnutiu ponorením do vody na 7 dní a následným kondicionovaním minimálne 7 dní pri teplote (23 ± 2) °C a relatívnej vlhkosti (50 ± 5) %.

a/alebo

- ak sú potrebné cykly zmrazovania a rozmrazovania podľa 2.2.2.1: na vzorkách po cykloch zmrazovania a rozmrazovania, ako sa uvádza v 2.2.2.3 a po následnom kondicionovaní najmenej 7 dní po ukončení cyklovania.

V prípade možného voliteľného použitia penetračného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy sa skúšajú minimálne konfigurácie bez penetračného náteru a/alebo dekoratívnej vrstvy.

Kovové platne vhodnej veľkosti sa prilepia na štvorce pomocou vhodného lepidla.

Potom sa zmeria odolnosť pri porušení (2.2.3.1) pri rýchlosti napínania 10 ± 1 mm/min. Zaznamenajú sa jednotlivé a stredné hodnoty a výsledky sa vyjadria v N/mm<sup>2</sup> (MPa).

## 2.2.4 Ochrana proti hluku

### 2.2.4.1 Vzduchová nepriezvučnosť ETICS

Akustický parameter ETICS sa musí stanoviť na základe laboratórnych skúšok vykonaných podľa EN ISO 10140-1: 2016, EN ISO 10140-2: 2010, EN ISO 10140-4: 2010 a EN ISO 10140-5/A1: 2014.

ETICS sa musí skúšať na príslušnom type steny definovanom v prílohe G.2 c) ISO 10140-1: 2016.

Index zlepšenia váženej vzduchovej nepriezvučnosti s ETICS a bez ETICS,  $\Delta R_{W, \text{direct}}$ ,  $\Delta (R_W + C)_{\text{direct}}$  a  $\Delta (R_W + C_{\text{tr}})_{\text{direct}}$ , sa zaznamená ako hodnotenie podľa prílohy G EN ISO 10140-1: 2016 spolu s opisom steny použitej pri skúšaní.



Pri skúšaní konfigurácie ETICS sa musia zohľadniť tieto pravidlá:

- tepelnoizolačné výrobky s vyššou dynamickou tuhosťou majú horšie parametre,
- tepelnoizolačné výrobky s nižším odporom proti prúdeniu vzduchu majú horšie parametre,
- vyšší počet kotiev spôsobuje horšie parametre,
- vyššie pokrytie lepiacou vrstvou poskytuje lepšie parametre,
- vyššia hmotnosť omietkového systému poskytuje lepšie parametre,
- väčšia hrúbka tepelnoizolačného výrobku poskytuje lepšie parametre,
- parameter hrúbky tepelnoizolačného výrobku medzi dvoma skúšanými sa môže lineárne interpolovať,
- kotvy s plastovými skrutkami/klincami poskytujú lepší parameter ako s kovovými skrutkami/koncami.

## 2.2.5 Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla

### 2.2.5.1 Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla ETICS

Dodatočný tepelný odpor ETICS ( $R_{ETICS}$ ) pridaný k podkladovej stene sa vypočíta z tepelného odporu tepelnoizolačného výrobku ( $R_{insulation}$ ), buď z tabuľkovej hodnoty tepelného odporu omietkového systému  $R_{render}$  ( $R_{render}$  je približne  $0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) alebo  $R_{render}$  stanoveného skúškou podľa EN 12667 alebo EN 12664 (v závislosti od očakávaného tepelného odporu).

$R_{ETICS} = R_{insulation} + R_{render} [\text{m}^2 \cdot \text{K/W}]$  ako sa opisuje v EN ISO 10456.

Ak sa tepelný odpor nedá vypočítať, možno ho zmerať na celom ETICS podľa EN 1934:1998.

Tepelné mosty spôsobené mechanickými pripevňovacími prostriedkami ovplyvňujú súčiniteľ prechodu tepla celej steny a musia sa zohľadniť použitím nasledujúceho výpočtu:

$$U_c = U + \Delta U [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$$

kde:  $U_c$  opravený súčiniteľ prechodu tepla celej steny, vrátane tepelných stien  
 $U$  súčiniteľ prechodu tepla celej steny, vrátane ETICS bez tepelných stien

$$U = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{substrate} + R_{se} + R_{si}}$$

$R_{substrate}$  tepelný odpor podkladu steny [ $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ ]

$R_{se}$  odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu [ $(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}$ ]

$R_{si}$  odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu [ $(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}$ ]

$\Delta U$  korekčný výraz pre súčiniteľ prechodu tepla pre mechanické pripevňovacie prostriedky  
=  $\chi_p * n$  (pre kotvy) +  $\Sigma \psi_i * l_i$  (pre profily)

$\chi_p$  bodový stratový súčiniteľ kotiev [ $\text{W/K}$ ]. Pozri Technickú správu EOTA 25. Ak nie je určený v ETA pre kotvy, platia nasledujúce hodnoty:

=  $0,002 \text{ W/K}$  pre kotvy s plastovou skrutkou/klincom, skrutkou/klincom z nehrdzavejúcej ocele s hlavou pokrytou najmenej  $15 \text{ mm}$  plastovým materiálom a pre kotvy so vzduchovou medzerou minimálne  $15 \text{ mm}$  v hlave skrutky/klinca.

=  $0,004 \text{ W/K}$  pre kotvy so skrutkou/klincom z pozinkovanej uhlíkovej ocele s hlavou pokrytou najmenej  $15 \text{ mm}$  plastovým materiálom alebo vzduchovou medzerou najmenej  $15 \text{ mm}$  v hlave skrutky/klinca

=  $0,008 \text{ W/K}$  pre všetky ostatné kotvy (najhorší prípad)

$n$  počet kotiev na  $\text{m}^2$

$\psi_i$  lineárny stratový súčiniteľ profilu [ $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ]

$l_i$  dĺžka profilu na  $\text{m}^2$ .

Vplyv tepelných mostov sa môže vypočítať podľa opisu v EN ISO 10211: 2017.

Vypočíta sa podľa tejto normy, ak sa predpokladá počet kotiev viac ako  $16$  na  $\text{m}^2$ . Deklarované hodnoty  $\chi_p$  sa v takom prípade nemôžu použiť.

### 3. POSÚDENIE A OVERENIE NEMENNOSTI PARAMETROV

#### 3.1 Systém(y) posúdenia a overenia nemennosti parametrov

Pre výrobky podľa tohto EAD platí európsky právny predpis: Rozhodnutie 1997/556/EC.

Systém je: 2+.

Okrem toho, pokiaľ ide o reakciu na oheň pre výrobky, na ktoré sa vzťahuje tento EAD, uplatniteľným európskym právnym aktom je rozhodnutie 1997/556/ES zmenené a doplnené rozhodnutím 2001/596/ES.

Systémy 1 a 2+ sa aplikujú na ETICS s ohľadom na reakciu na oheň.

Systémy AVCP uvedené vyššie sú definované podľa nasledujúceho.

Systém 1 pre ETICS, pre ktorý platí nasledovné:

- zamýšľané použitie vo vonkajších stenách podliehajúcich predpisom o reakcii na oheň,
- triedy reakcie na oheň A1, A2, B alebo C,
- vyrobené z materiálov, pri ktorých je jasne identifikovateľná fáza výrobného procesu na zlepšenie klasifikácie reakcie na oheň (napríklad prídanie spomaľovačov horenia alebo obmedzenie organického materiálu).

#### 3.2 Úlohy výrobcu

Základné činnosti, ktoré má výrobca ETICS pre drevené steny budov vykonať v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov, sa uvádzajú v tabuľke 4 ako odporúčanej referencie.

Tabuľka 4 – Kontrolný plán výrobcu; základné body

Č.	Predmet/druh kontroly (výrobok, surovina/zložkový materiál, komponent – označujúci príslušnú charakteristiku)	Skúška alebo kontrolná metóda	Kritéria, ak nejaké sú	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
<b>Vnútropodniková kontrola (FPC)</b> [vrátane skúšania vzoriek odozatých vo výrobnom závode v súlade s predpísaným plánom skúšok]					
1	Lepiaca vrstva a základná vrstva	<u>Prášok a/alebo čerstvá maľta</u> - objemová hmotnosť - zrnitosť - prídržnosť lepiacej vrstvy/základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku  <u>Kaša</u> - objemová hmotnosť - obsah sušiny pri 105 °C* - obsah popola pri 450 °C* - viskozita - prídržnosť lepiacej malty/základnej vrstvy k tepelnoizolačnému výrobku	3.4.1	3	Objemová hmotnosť, obsah sušiny, obsah popola pri 450°C, viskozita, zrnitosť, vzhľad  Frekvencia sa určí od prípadu k prípadu v závislosti od komponentov, variácie objemu a procesu vo výrobe  ----- Pevnosť v tlaku, prídržnosť, pevnosť v ťahu = raz za rok

Č.	Predmet/druh kontroly (výrobok, surovina/zložkový materiál, komponent – označujúci príslušnú charakteristiku)	Skúška alebo kontrolná metóda	Kritéria, aké sú	Minimálny počet vzoriek	Minimálna početnosť kontrol
2	Tepelnoizolačný výrobok	Dokumenty týkajúce sa kontroly Kontrolný plán podľa dokumentov od dodávateľov výrobkov, kde sa predpokladá súvislosť výrobku s EN	//	//	každá dodávka
3	Mriežka	- počiatočná pevnosť v ťahu - odolnosť voči alkáliám (sklenné vlákna): pevnosť v ťahu po starnutí	3.4.2	3 //	každá dodávka
4	Povrchová vrstva	<u>Prášok a/alebo čerstvá malta</u> - objemová hmotnosť - viskozita (na čerstvej malte) - zrnitosť - vzhľad <u>Kaša a/alebo čerstvá malta</u> - objemová hmotnosť - obsah sušiny pri 105°C* - obsah popola pri 450°C* - vzhľad	3.4.1	3	rovnako ako je stanovené pre lepiacu maltu a základnú vrstvu
5	Kotva	- Kontrola rozmerov a dokumenty podľa kontrolného plánu - Pevnosť pri vytrhnutí mechanického pripevnenia (kotvy, skrutky, atď.)	// // 3.4.3	3	každá dodávka

Parametre označené \* v tabuľke pre určité komponenty sa používajú na kontrolu zhody reakcie ETICS na oheň.

Ďalej sa musí overiť reakcia na oheň samotného tepelnoizolačného materiálu.

- Niektoré základné vlastnosti možno kontrolovať stanovením sekundárnych vlastností, ktorých korelácia sa preukázala (príklad: tepelnotechnické vlastnosti prostredníctvom stanovenia objemovej hmotnosti).
- Pre komponenty, ktoré nie sú definované v tejto tabuľke, sa musia prijať vhodné skúšky.

Výrobca je zodpovedný aj za kontrolu materiálov/komponentov, ktoré nevyrába; pred prijatím a v súlade s dohodnutými metódami ich musí kontrolovať/skúšať.

### 3.3 Úlohy notifikovanej osoby

Základné činnosti, ktoré má vykonať notifikovaná osoba v procese posudzovania a overovania nemennosti parametrov ETICS pre drevené steny budov sa uvádzajú v tabuľke 5.

**Tabuľka 5 – Kontrolný plán notifikovanej osoby (vnútro podnikovej kontroly); základné činnosti**

Predmet/druh kontroly (výrobok, surovina/zložkový materiál, komponent – označujúci príslušnú charakteristiku)	Skúška alebo kontrolná metóda	Kritéria, aké sú	akýkoľvek počet vzoriek	Minimálny počet kontrol	
<b>Počiatočná inšpekcia miesta výroby a systému riadenia výroby</b>					
1	Notifikovaná osoba overí spôsobilosť výrobcu na priebežnú a usporiadanú výrobu výrobku. Primerane sa budú brať do úvahy predovšetkým nasledujúce položky: - personál a vybavenie - vhodnosť vnútro podnikovej kontroly výroby stanovenej výrobcom - úplná implementácia predpísaného skúšobného plánu.	podľa kontrolného plánu	podľa kontrolného plánu	//	od začiatku zmluvy medzi notifikovanou osobou a výrobcom
2	Platí len pre systém AVCP 1: Pozrie sa činnosť podrobne uvedená v predchádzajúcom bode 1 a pridá sa overenie prínosu komponentov k parametru reakcia na oheň (pozri skúšku * v predchádzajúcej tabuľke 4) - prítomnosť vhodného skúšobného zariadenia - prítomnosť vyškoleného personálu - prítomnosť vhodného systému zabezpečenia kvality a nevyhnutných ustanovení	podľa kontrolného plánu	podľa kontrolného plánu	//	od začiatku zmluvy medzi notifikovanou osobou a výrobcom
<b>Priebežný dohľad, posúdenie a hodnotenie systému riadenia výroby</b>					
3	Musí sa overiť, že sa dodržiava systém vnútro podnikovej kontroly výroby a určený výrobný proces vrátane kontrolného plánu	podľa kontrolného plánu	podľa kontrolného plánu	//	raz za rok
4	Platí len pre systém AVCP 1: Pozrie sa činnosť podrobne uvedená v predchádzajúcom bode 1 a pridá sa overenie prínosu komponentov k parametru reakcia na oheň (pozri skúšku * v predchádzajúcej tabuľke 4) - inšpekcia vo výrobe, výroby výrobku a zariadení na vnútro podnikovú kontrolu výroby - hodnotenie dokumentov týkajúcich sa vnútro podnikovej kontroly výroby - vydanie správy z priebežného dohľadu	podľa kontrolného plánu	podľa kontrolného plánu	//	raz za rok raz za rok raz za rok

### 3.4 Špeciálne metódy kontroly a skúšania pri overení nemennosti parametrov

Táto kapitola obsahuje navrhované skúšobné metódy. Orgány pre technické posudzovanie sa môžu dohodnúť s výrobcami na niektorých úpravách vhodných pre ich špecifické podmienky (zariadenia, procesy).

#### 3.4.1 Lepiace vrstvy, základné vrstvy, penetračné nátery a povrchové vrstvy

##### 3.4.1.1 Výrobok v stave dodania

Nasledujúce skúšky sa vykonávajú na homogenizovaných a nemodifikovaných výrobkoch.

##### **Objemová hmotnosť**

###### Kaše a kvapaliny:

Meria sa pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  vo valci s objemom  $100 \text{ cm}^3$  alebo  $1000 \text{ cm}^3$ .

###### Prášky:

Meria sa pri teplote  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  vo valci  $500 \text{ cm}^3$ .

###### Postup:

Výsledky sa zaznamenávajú po maximálnom stlačení (ustálení objemu) na vibračnom stole a po zarovnaní povrchu. Výsledky sa vyjadria v  $\text{kg/m}^3$  (stredná hodnota z troch výsledkov).

##### **Obsah sušiny (len kaše a kvapaliny)**

###### Výrobky na báze vápna a polyméru

Stanovuje sa po uložení vzorky do sušičky pri teplote  $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$  do konštantnej hmotnosti.

Hmotnosť sa považuje za konštantnú, ak rozdiel hmotností dvoch po sebe idúcich vážení po 1 h nie je väčší ako 0,01 g.

Počiatočná navážka pre skúšku je nasledovná:

- 2 g pre kvapalné výrobky (náter, atď ...),
- 5 g pre výrobky vo forme kaše.

Výsledky sa vyjadria v percentách vzhľadom na počiatočnú hmotnosť (stredná hodnota z 3 skúšok).

###### Výrobky na báze silikátov

Obsah sušiny sa stanovuje nasledovne:

- A - Počiatočná navážka s hmotnosťou približne 5 g (výrobok v stave dodania) nanosená na hliníkový plech s rozmermi približne  $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ , pokrytá v dvoch tretinách.
- B - Predsušenie počas 1 h pri teplote  $(125 \pm 0) ^\circ\text{C}$ . Následné sušenie počas 2 h pri teplote  $(200 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .
- C - Konečné váženie.

Presnosť váženia musí byť do  $(\pm 5) \text{ mg}$ .

Rozdiel v hmotnosti oproti počiatočnému váženiu je zapríčinený prchavými zložkami vrátane kryštalizačnej vody.

Výsledky sa vyjadria v percentách vzhľadom na počiatočnú hmotnosť (stredná hodnota z 3 skúšok).

##### **Obsah popola**

###### Kaše a kvapaliny:

Obsah popola sa stanoví na rovnakých vzorkách, na ktorých sa meral obsah sušiny.

###### Prášky:

Obsah popola sa stanoví pri teplote  $450 ^\circ\text{C}$  a pri teplote  $900 ^\circ\text{C}$  na vzorke s hmotnosťou približne 5 g predsušenej pri teplote  $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$  alebo  $(200 \pm 5) ^\circ\text{C}$  pre výrobky na báze silikátov do konštantnej hmotnosti. Hmotnosť sa považuje za konštantnú, ak rozdiel hmotností dvoch po sebe idúcich vážení po 1 h nie je väčší ako 0,01 g.

###### Postup:

- vzorka sa vloží do odváženej nádoby s vekom alebo sa uzatvorí do hermeticky uzavretej nádoby so známou hmotnosťou a odváži sa,
- v prípade potreby sa po odstránení veka môže nádobka uložiť do pece s udržiavanou teplotou prostredia,

- teplota v peci sa zvýši na hodnotu (450 ± 20) °C (obsah popola pri 450 °C) alebo na hodnotu (900 ± 20)°C (obsah popola pri 900 °C) a udržuje sa na tejto teplote 5 h,
- nádobka sa pred vážením nechá vychladnúť na izbovú teplotu v exsíkátore (sušičke).

Výsledky sa vyjadria v percentách vzhľadom na počiatočnú hmotnosť (stredná hodnota z 3 skúšok).

Poznámka: Tolerancie pri 900 °C sa môžu zväčšiť s ohľadom na zloženie výrobku.

### **Sitový rozbor (Zrinitosť)**

#### Kaše:

Sitový rozbor sa vykoná zo vzorky plnív odstránených z vyrobeného výrobku po prepláchnutí na site, s veľkosťou zrna 0,08 mm alebo po ďalšej vhodnej a žiaducej príprave. Skúška sa vykoná po vysušení pri teplote minimálne 105 °C.

#### Prášky:

Sitový rozbor sa vykoná zo vzorky plnív odstránených z vyrobeného výrobku.

#### Postup:

Skúška sa vykoná preosievaním vzorky s hmotnosťou približne 50 g v prúdovej osievačke po dobu 5 min na sito. Krivka zrinitosti je v rozmedzí od 0,04 mm (platí pre prášky) alebo 0,08 mm (platí pre kaše) do 4 mm s minimálnym počtom 5 prostredných sít.

### 3.4.1.2 Čerstvá malta

*Príprava malty:* Malta sa pripraví v laboratórnej miešačke na betón (miskový typ) podľa EN 196-1: 2016. Skúšky sa vykonávajú bezprostredne po namiešaní malty, ak to nestanovil výrobca inak (možný časový posun nevyhnutný pred aplikáciou).

#### Suchá malta

- do nádoby sa vsypú 2 kg prášku a pridá sa výrobcom určené požadované množstvo vody,
- lopatka miešačky sa niekoľkokrát otočí ručne, aby sa uvoľnila dráha v miešačke,
- zmes sa mieša pri nízkych otáčkach 30 s,
- ak sa prášok usadí na stenách a na lopatke, odstráni sa stierkou,
- zmes sa znova mieša 1 min pri nízkych otáčkach.

#### Kaša vyžadujúca prídanie cementu a prášok vyžadujúci prídanie zvláštneho spojiva

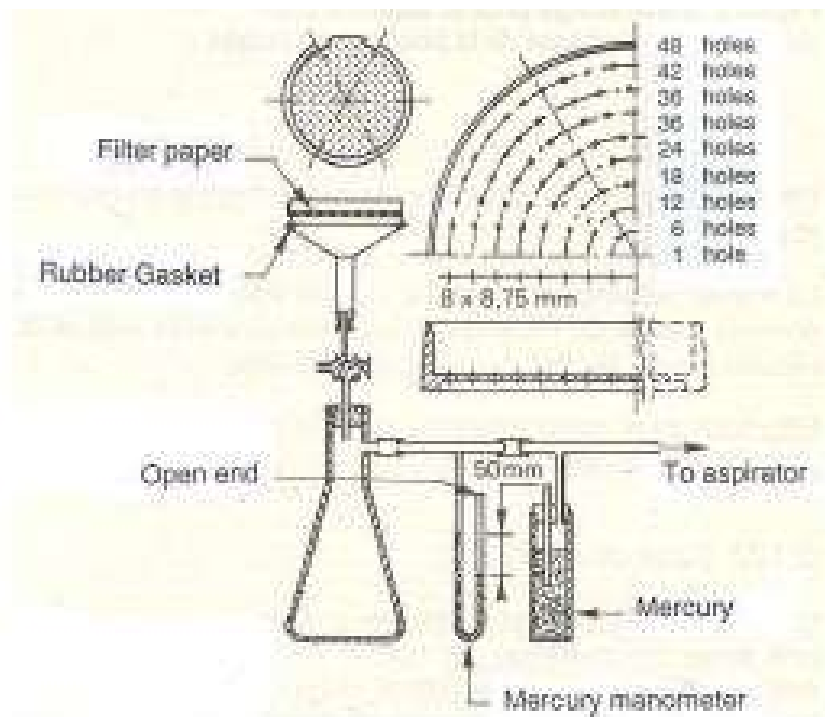
- pre kaše, do nádoby sa naleje 1 l kaše a pridá sa výrobcom predpísané množstvo cementu,
- pre prášok, do nádoby sa nasypú 2 kg prášku a pridá sa výrobcom predpísané množstvo zvláštneho spojiva,
- lopatka miešačky sa niekoľkokrát otočí ručne, aby sa uvoľnila dráha v miešačke,
- zmes sa mieša pri nízkych otáčkach 30 s,
- usadená zmes na stenách nádoby alebo na lopatke sa odstráni stierkou,
- zmes sa znova mieša 3 min pri vysokých otáčkach.

### 3.4.1.3 Kaša na priame použitie

Kaše sa musia pred použitím homogenizovať.

#### **Schopnosť zadržiavať vodu**

Schopnosť prijímať vodu sa stanovuje pre čerstvú maltu miešanú podľa 3.4.1.2. Skúška sa vykoná pomocou skúšobného zariadenia opísaného v norme ASTM C91/C9M – vydanie 01.03.2019. Malta sa vystaví podtlaku na 15 min nasledovne: pre základnú vrstvu a povrchovú(é) vrstvu(y) (s výnimkou vrstiev, kde je spojivo na báze čistého polyméru), sa vyvinie podtlak s hodnotou 50 mmHg (tlakový rozdiel medzi vonkajším a vnútorným priestorom nádoby).

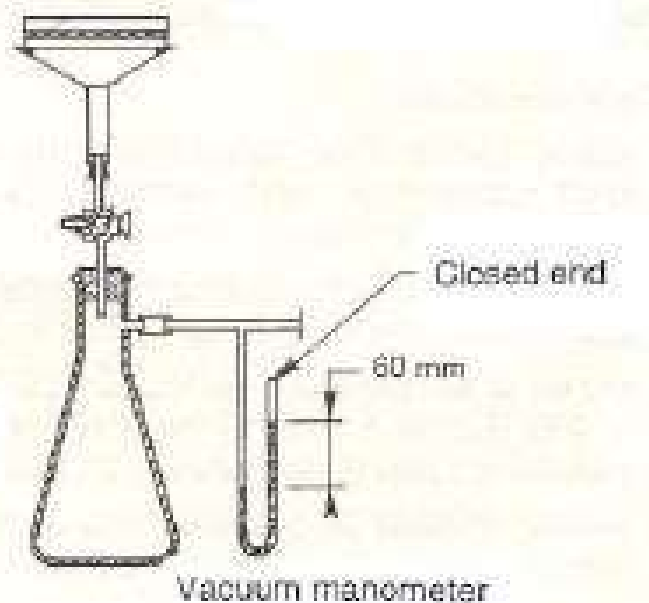


**Obrázok 15 – Usporiadanie skúšobného zariadenia pre schopnosť zdržiavať vodu pri podtlaku**

Legenda k obrázku 15 a 16:

filter paper – filtračný papier, rubber gasket - gumové tesnenie, open/closed end - otvorený/zatvorený koniec, to aspirator – k aspirátóru, mercury – ortuť, mercury manometer - ortuťový manometer, vacuum manometer – vákuový manometer

Pre lepidlá je zvyškový tlak 60 mmHg (absolútny tlak vo vnútri nádoby).



**Obrázok 16 – Usporiadanie skúšobného zariadenia na schopnosť zdržiavať vodu pri zvyškovom tlaku 60 mmHg**

Miska sa vystelie vlhkým filtračným papierom (priemer 150 mm z papiera 65 g/m<sup>2</sup>), ktorý sa predtým namočí a vysuší položením na suchý filtračný papier. Povrch naplnenej misky s kašou sa zarovná a odváži (ak je známa hmotnosť prázdnej misky vrátane vlhkého filtračného papiera, hmotnosť namiešanej kaše a príslušnej hmotnosti zámesovej vody sa vypočíta v g).

Tieto činnosti sa vykonajú počas 10 min miešania. Po 15 min od začiatku miešania sa zariadenie vystaví pôsobeniu podtlaku na 15 min. Miska sa po utretí dna znova odváži a úbytok vody (e) v g sa vypočíta odčítaním.

Schopnosť zadržiavať vodu sa vyjadrí v % z počiatočnej hmotnosti vody použitej pri miešaní (E):

$$\frac{E - e}{E} \times 100$$

### **Objemová hmotnosť čerstvej malty**

Malta sa pripraví podľa opisu v 3.4.1.2.

Zdanlivá objemová hmotnosť (sypná hmotnosť) sa stanoví vo valcovej nádobe s objemom 1 l, ktorá sa vopred odváži (hmotnosť  $M_0$  v g). Nádoba sa naplní kašou a po zhutnení sa zotrie a opäť sa odváži (hmota  $M_1$  v g). Objemová hmotnosť kaše je rovná  $M_1 - M_0$  a vyjadruje sa v  $\text{kg/m}^3$ . Objemová hmotnosť kaše (čerstvej malty) sa určuje bezprostredne po namiešaní.

## **3.4.2 Výstuž**

### **3.4.2.1 Pevnosť v ťahu a pomerné predĺženie výstužného vlákna: sklotextilná mriežka**

Pevnosť v ťahu a pomerné predĺženie výstužného vlákna sa musia merať v smere útku a kolmo na smer útku na 10 vzorkách. Skúšobné vzorky musia byť v dĺžke od 50 mm do minimálne 300 mm a musia mať minimálne 5 vlákien v smere šírky.

Skúšobná vzorka sa uloží kolmo na čeluste ťhacieho skúšobného zariadenia, ktoré musia mať vhodný gumený povrch a musia zachytiť vzorku po celej šírke. Musia byť dostatočne tuhé, aby odolali deformáciám počas skúšky.

Vzorka musí byť umiestnená kolmo na upínaciu čelusť ťahového zariadenia.

Voľná dĺžka vzorky medzi čelustami musí byť 200 mm. Ťahová sila sa zvyšuje konštantnou rýchlosťou posunu prierečnika ( $100 \pm 5$ ) mm/min až do porušenia.

Skúška sa vykoná v stave dodávky a po ponorení do alkalického roztoku (umelom starnutí). Zaznamená sa sila v N pri porušení a pomerné predĺženie.

Vzorky, ktoré sa posunuli v čelustiach, alebo sa porušili v upnutí, sa musia vyradiť.

Výpočtom sa stanovia:

- jednotlivé hodnoty pevnosti v ťahu vypočítané zo sily (F) pri porušení vo vzťahu k šírke vzorky (w):

$$\beta = \frac{F}{w} \quad (N/mm)$$

- jednotlivé hodnoty pomerného predĺženia vypočítané zo zmeny dĺžky  $\Delta l$  pri porušení vo vzťahu k dĺžke vzorky  $l$  medzi čelustami v %

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

- priemerné hodnoty pevnosti v ťahu a pomerného predĺženia z jednotlivých hodnôt
- zvyšková hodnota vypočítaná z priemernej hodnoty pevnosti v ťahu po starnutí vo vzťahu k priemernej hodnote pevnosti v ťahu v stave dodávky.

### **Skúšanie v stave dodávky**

Skúška sa vykoná minimálne po 24-hodinovom klimatizovaní vzoriek pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %.

### **Skúšanie po umelom starnutí**

20 skúšobných vzoriek sa na 28 dní ponorí do 4 litrov alkalického roztoku pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C (10 vzoriek v smere útku a 10 vzoriek kolmo na smer útku).

Zloženie roztoku je nasledovné:

1 g NaOH, 4 g KOH, 0.5 g Ca (OH)<sub>2</sub> na 1 l destilovanej vody.

Vzorky sa ponoria na 5 minút do kyslého roztoku (5 ml HCl (zriedenej na 35 %) na 4 l vody) a potom sa postupne uložia do troch vodných kúpeľov (každý s objemom 4 l). V každom kúpeli sa vzorky nechajú 5 minút.

Nakoniec sa 48 hodín sušia pri teplote ( $23 \pm 2$ ) °C a relatívnej vlhkosti ( $50 \pm 5$ ) %.



#### 3.4.2.2 Pevnosť v roztrhnutí a pomerné predĺženie výstuže: kovového pletiva alebo mriežky

Na pozinkovanej ocelevej mriežke sa požadovaná minimálne hrúbka pozinkovania musí overiť podľa príslušnej metódy EN.

EN ISO 1460: 1994: Kovové povlaky. Žiarové povlaky zinku na železných podkladoch nanášané ponorením. Gravimetrické stanovenie plošnej hmotnosti.

EN ISO 1461: 2009: Kovové povlaky. Zinkové povlaky na železných a ocelových výrobkoch vytvorené ponorným žiarovým zinkovaním. Požiadavky a skúšobné metódy.

EN 10244-2: 2009: Oceľový drôt a drôtené výrobky. Neželezné kovové povlaky na oceľovom drôte. Časť 2: Povlaky zo zinku a zliatin zinku.

#### 3.4.2.3 Pevnosť v roztrhnutí a pomerné predĺženie iných druhov výstuže

V závislosti od typu materiálu vykoná Orgán pre technické posudzovanie vhodný test.

### **3.4.3 Mechanické pripevňovacie prostriedky**

#### 3.4.3.1 Odolnosť pripevňovacích prostriedkov proti vytiahnutiu (kotvy, skrutky, atď.)

Pre mechanicky pripevnený ETICS sa musí pevnosť v ťahu mechanických pripevňovacích prostriedkov (kotvy, skrutky atď.) overiť v súlade s normou EN 1382: 2016 „Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy. Odolnosť proti vytiahnutiu spájacích prostriedkov“.

## 4. SÚVISIACE DOKUMENTY

ASTM C91/C91M - 01.03.2018	Štandardná špecifikácia pre murovaný cement
EN 196-1: 2016	Metódy skúšania cementu. Časť 1: Stanovenie pevnosti
EN 322: 1993	Dosky z dreva. Zisťovanie vlhkosti
EN 380: 1993	Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy. Všeobecné zásady statickým zaťažením
EN 595: 1995	Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy. Skúška priehradového nosníka, stanovenie únosnosti a tvarovej stálosti
EN 596: 1995	Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy. Skúška stenových panelov na báze dreva mäkkým rázom
EN ISO 1182: 2010	Skúšky reakcie výrobkov na oheň. Skúška nehorľavosti
EN 1382: 2016	Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy, Odolnosť proti vytiahnutiu spájacích prostriedkov
EN ISO 1460: 1994	Kovové povlaky – Žiarové povlaky zinku na železných podkladoch nanášané ponorením. Gravimetrické stanovenie plošnej hmotnosti
EN ISO 1461: 2009	Kovové povlaky – Zinkové povlaky na železných a ocelových výrobkoch vytvorené ponorným žiarovým zinkovaním – Požiadavky a skúšobné metódy
EN 1607: 2013	Tepelnoizolačné materiály pre stavebníctvo – Stanovenie pevnosti v ťahu kolmo na rovinu dosky
EN ISO 1716: 2018	Skúšky reakcie výrobkov na oheň. Stanovenie celkového spalného tepla
EN 1934: 1998	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Určenie tepelného odporu metódou teplej komory s použitím meradla tepelného toku. Murivo
EN 1995-1-1:2004/A2: 2014	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne – Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
EN 1382: 2016	Drevené konštrukcie. Skúšobné metódy. Odolnosť proti vytiahnutiu spájacích prostriedkov
EN ISO 3386-1:1997/A1: 2010	Mäkké ľahčené polymérne materiály. Stanovenie odporu proti stláčaniu. Časť 1: Nízko hustotné materiály
EN ISO 3386-2:1998/A1: 2010	Mäkké ľahčené polymérne materiály. Stanovenie odporu proti stláčaniu. Časť 2: Vysokohustotné materiály
EN ISO 6946: 2017	Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtové metódy
ISO 7783: 2018	Náterové látky. Stanovenie priepustnosti pre vodnú paru. Misková metóda
ISO 7892: 1988	Zvislé stavebné prvky. Skúška odolnosti proti nárazu. Nárazové telesá a všeobecné postupy skúšania
EN ISO 8970: 2010	Drevené konštrukcie. Skúšanie spojov s mechanickými spojovacími prostriedkami. Požiadavky na hustotu dreva
EN ISO 10140-1: 2016	Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 1: Aplikačné pravidlá na špecifické výrobky
EN ISO 10140-2: 2010	Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 2: Meranie vzduchovej nepriezvučnosti
EN ISO 10140-4: 2010	Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 4: Postup pri meraní a požiadavky
EN ISO 10140-5/A1: 2014	Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 5: Skúšobné priestory. Zmena 1: Zvuk dažďa
EN ISO 10211: 2017	Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty
EN 10244-2: 2009	Ocelový drôt a drôtené výrobky. Neželezné kovové povlaky na ocelovom drôte. Časť 2: Povlaky zo zinku a zliatin zinku
EN ISO 10456:2007/AC: 2009	Stavebné materiály a výrobky. Tepelno-vlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
EN ISO 11925-2: 2010	Skúšky reakcie na oheň. Zapáliteľnosť výrobkov vystavených priamemu pôsobeniu plameňa. Časť 2: Skúška jedнопламенovým zdrojom
EN 12089: 2013	Tepelnoizolačné výrobky pre stavebníctvo. Stanovenie správania pri namáhaní ohybom

EN 12114: 2001	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Vzduchová priepustnosť stavebných prvkov a konštrukcií. Laboratórna skúšobná metóda
EN 12664: 2001	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných materiálov a výrobkov. Stanovenie tepelného odporu metódou chránenej teplej dosky a metódou meradla tepelného toku. Suché a vlhké výrobky so stredným a nízkym tepelným odporom
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
EN 12865: 2001	Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných prvkov a konštrukcií. Určenie odolnosti vonkajších stien proti náporovému dažďu pri pulzujúcom tlaku vzduchu
EN 13162:2012+A1: 2015	Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Prefabrikované výrobky z minerálnej vlny (MW). Špecifikácia
EN 13238: 2010	Skúšky reakcie stavebných výrobkov na oheň. Postupy kondicionovania a všeobecné pravidlá pre výber podkladov
EN 13353:2008+A1: 2011	Dosky z rastlého dreva (SWP). Požiadavky
EN ISO 13788: 2012	Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy
EN 13501-1:2007+A1: 2009	Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň
ISO 13785-1: 2002	Skúšky reakcie vonkajších obkladov stien na oheň. Časť 1: Skúška na vzorke stredných rozmerov
ISO 13785-2: 2002	Skúšky reakcie vonkajších obkladov stien na oheň. Časť 2: Skúška na vzorke veľkých rozmerov
EN 13823:2010+A1: 2014	Skúšky reakcie stavebných výrobkov na oheň. Stavebné výrobky okrem podlahových krytín, vystavené tepelnému pôsobeniu osamelo horiaceho predmetu
EN 15715: 2009	Tepelnoizolačné výrobky. Návody na montáž a upevňovanie pre skúšky reakcie na oheň. Prefabrikované výrobky
EN 15725: 2010	Protokoly o rozšírenej aplikácii požiarnej odolnosti stavebných výrobkov a častí stavieb
EN 16383: 2016	Tepelnoizolačné výrobky pre budovy. Stanovenie tepelno-vlhkostného správania vonkajších kontaktných zateplovacích systémov s omietkami (ETICS)

# PRÍLOHA A: REAKCIA NA OHEŇ ETICS S OMIETKOU NA JEDNOVRSTVOVÝCH ALEBO VIACVRSTVOVÝCH STENÁCH Z DREVA

## A.1. VŠEOBECNE

Táto príloha sa zaoberá ETICS s tepelnoizolačnými materiálmi MW (hEN 13162: 2012+A1: 2015), s pozdĺžnou orientáciou vlákien, ako aj s kolmou orientáciou vlákien ("lamela") a zatriedených podľa triedy reakcie na oheň do A1 a A2.

ETICS sa zhotovuje na stenu z dreva (ako sú zruby z masívneho dreva, priečne vrstvené drevo, lepené lamelové drevo, zruby (z lepeného lamelového dreva), vrstvené dyhové drevo); prefabrikované tepelnoizolačné výrobky môžu byť:

- čisto lepené na stenu z dreva (iba v prípade tepelnej izolácie s kolmou orientáciou vlákien),
- lepené a mechanicky pripevnené k stene z dreva,
- len mechanicky pripevnené k stene z dreva.

V každom prípade je možné uviesť odkaz na EN 15725: 2010 pre rozšírené aplikácie.

### **Zásady**

Stanovenie reakcie na oheň ETICS sa vykoná na základe skúšania "najhoršieho prípadu" – najkritickejšej konfigurácie z hľadiska reakcie na oheň. Podľa pravidiel opísaných ďalej v texte, klasifikácia dosiahnutá na najkritickejšej konfigurácii ETICS platí pre všetky konfigurácie, ktoré majú lepšie parametre v zmysle reakcie na oheň.

Pre jednotlivé typy komponentov ETICS sa uplatňujú tieto zásady:

- na prípravu vzoriek sa použije základná vrstva a povrchová vrstva s najvyšším obsahom organických látok (vyjadrenej v hmotnosti za sucha pri konečnom použití) alebo s najvyššou hodnotou  $Q_{PCS}$  (podľa EN ISO 1716:2018)<sup>6</sup>,
- musí sa skúšať každá dekoratívna vrstva a každý penetračný náter, ak ich účinok nie je možné zanedbať podľa nižšie uvedených pravidiel. Ak sú rozdiely len v obsahu organických látok, ale nie sú rozdiely v samotnom komponente na organickej báze, musí sa skúšať dekoratívna vrstva a penetračný náter s najvyšším obsahom  $Q_{PCS}$  (podľa EN ISO 1716: 2018)<sup>6</sup> tohto komponentu na organickej báze,
- účinok dekoratívnej vrstvy a/alebo penetračného náteru sa môže zanedbať, ak platí nasledovné<sup>7</sup>:
- hrúbka dekoratívnej vrstvy je menšia ako 200  $\mu\text{m}$
- a obsah organických látok nie je väčší ako 5 % (vyjadrený v hmotnosti za sucha pri konečnom použití).

Okrem toho každá vrstva vybraná na skúšanie podľa vyššie uvedených pravidiel musí mať najmenšie množstvo spomaľovačov horenia.

### **Vlastnosti výrobku ovplyvňujúce reakciu na oheň**

- typ tepelnoizolačného výrobku (zloženie, hrúbka, objemová hmotnosť),
- typ základnej vrstvy a povrchových vrstiev (zloženie, hrúbka, plošná hmotnosť),
- typ penetračných náterov a dekoratívnych vrstiev (zloženie, plošná hmotnosť),
- typ výstuže (zloženie, hrúbka, plošná hmotnosť),
- typ a prirodzené vlastnosti mechanických ukotvení,
- typ a prirodzené vlastnosti požiarneho prerušenia/zábran (prerušenia kontinuity tepelnej izolácie alebo akekoľvek dutiny)<sup>8</sup>,
- obsah organických látok spojiva a všetkých organických prísad; toto sa dá skontrolovať z receptúry komponentu poskytnutej výrobcom, vykonaním vhodných identifikačných skúšok alebo stanovením straty lúhovaním alebo stanovením hodnoty výhrevnosti,
- typ a množstvo spomaľovačov horenia určených na zachovanie alebo zlepšenie parametra reakcie na oheň ETICS alebo jeho komponentov a následne stavebných prvkov, ku ktorým je pripojený ETICS,
- typ a prirodzené vlastnosti podkladu.

<sup>6</sup> Výrobca je zodpovedný za informácie o obsahu organických látok na jednotku plochy. Ak informácia nie je dostupná, musí sa stanoviť hodnota spalného tepla PCS skúškou, na základe čoho sa určí najhorší prípad.

<sup>7</sup> Toto pravidlo možno prehodnotiť, ak budú k dispozícii ďalšie skúsenosti a výsledky skúšok.

<sup>8</sup> Požiarne zábrany sú dôležité pre správanie fasádnych systémov a celej fasády a nemožno ich posúdiť na základe skúšky SBI. Vplyv je možné pozorovať iba počas veľkorozmerovej skúšky. Preto požiarne zábrany nie sú predmetom pravidiel na montáž a pripevnenie pre skúšku SBI. Európsky fasádny scenár sa doposiaľ nestanovil. Na dosiahnutie súladu s predpismi členských štátov sa môže dodatočne vyžadovať posúdenie podľa vnútroštátnych ustanovení (napr. na základe preskúmania konštrukčných riešení alebo veľkorozmerovej skúšky), kým sa nevytvorí európsky klasifikačný systém.

Hoci sa v tejto prílohe ďalej uplatňuje “najhorší prípad” na to, ako rozhodnúť čo skúšať, je nesporné, že pokiaľ výrobca ETICS vyrába viac typov ETICS, ktoré majú rôzne celkové klasifikácie, môžu ich zoskupiť do rôznych podskupín (napr. každá podskupina zodpovedá odlišnej celkovej klasifikácii), pričom “najhorší scenár” sa identifikuje pre každú podskupinu.

Komponenty ETICS, pre ktoré sa požaduje samostatné posúdenie (na rozdiel od skúšania ako súčasti celého ETCS), a spĺňajú klasifikáciu A1 bez skúšania podľa rozhodnutia 1996/603/EC, v znení neskorších predpisov, sa nemusia skúšať.

## **A.2. SKÚŠANIE PODĽA EN ISO 1182: 2010**

Táto skúšobná metóda platí pre triedy A1 a A2.

Pri použití tejto skúšobnej metódy sa musia skúšať len „významné zložky/komponenty” ETICS. „Významné zložky/komponenty” sú definované hrúbkou ( $\geq 1$  mm) a/alebo plošnou hmotnosťou ( $\geq 1$  kg/m<sup>2</sup>).

V nasledujúcom texte sa tepelnoizolačný výrobok, základná vrstva a povrchová vrstva definujú ako najdôležitejšie významné zložky/komponenty”, ale aj lepiaca vrstva, penetračný náter, dekoratívna vrstva a každá výstuž môžu patriť medzi “významné zložky/komponenty”.

Relevantné parametre pre túto skúšobnú metódu sú:

- zloženie
- objemová hmotnosť.

### **A.2.1 Tepelnoizolačný výrobok**

Pre ETICS, pri ktorom sa očakáva klasifikácia reakcie na oheň A1 alebo A2, sa predpokladá, že tepelnoizolačnú vrstvu môžu tvoriť iba tepelnoizolačné výrobky s triedou reakcie na oheň A1 alebo A2. Pri skúšaní sa musí uviesť odkaz na príslušné výrobkové normy a EN 15715: 2009.

### **A.2.2 Omietkové vrstvy**

#### **A.2.2.1 Základné vrstvy a povrchové vrstvy**

Základné vrstvy a povrchové vrstvy sa považujú v zmysle rozhodnutia EK 96/603/ES v znení neskorších predpisov za vyhovujúce požiadavkám triedy reakcie na oheň A1 bez potreby skúšania.

V prípade, že sa na základné vrstvy a povrchové vrstvy nevzťahuje rozhodnutie EK 96/603/ES v znení neskorších predpisov, základné vrstvy a povrchové vrstvy, správanie ETICS pri reakcii na oheň sa musia odskúšať podľa zásad uvedených v kapitole “Všeobecne”.

Výsledok skúšky platí pre všetky varianty s rovnakou základnou a povrchovou vrstvou a s nižším obsahom organických látok. Ak variant priamej aplikácie obsahuje spomaľovač horenia, tak musí byť rovnakého typu a jeho obsah musí byť minimálne rovnaký ako obsah skúšaného výrobku.

Vzhľadom na rozdiely týkajúce sa objemovej hmotnosti sa musí zväžiť skúšanie s najnižšou a najvyššou objemovou hmotnosťou.

#### **A.2.2.2 Penetračné nátery a dekoratívne vrstvy**

Použijú sa zásady uvedené v kapitole 1 „Zásady”.

### **A.2.3 Lepiaca vrstva**

Uplatňujú sa rovnaké pravidlá ako sa uvádzajú v bode 2.2. Ak je lepiaca vrstva identická so skúšanou základnou vrstvou, lepiacu vrstvu nie je potrebné skúšať samostatne.

### **A.2.4 Výstuž**

Musí sa skúšať každý typ výstuže, ktorá spĺňa požiadavky “významnej zložky/komponentu” podľa EN ISO 1182: 2010. Výstuž, ktorá je náhodne rozptýlená (napr. vlákna) v omietke, sa musí skúšať ako súčasť omietky.

### A.3. SKÚŠANIE PODĽA EN ISO 1716: 2018

Táto skúšobná metóda platí pre triedy A1 a A2.

Táto skúšobná metóda sa musí vykonať pre všetky komponenty ETICS okrem tých, ktoré sú zatriedené vzhľadom na reakciu na oheň do triedy A1 bez potreby skúšania, podľa rozhodnutia 1996/603/ES v znení neskorších predpisov.

Relevantné parametre pre túto skúšobnú metódu sú: zloženie (pri výpočte hodnoty  $Q_{PCS}$  sú relevantné objemová hmotnosť alebo plošná hmotnosť a hrúbka). Mechanické ukotvenia a príslušenstvo, ktoré nie sú spojené, ale sú oddelenými komponentmi ETICS, sa pri skúšaní a výpočte  $Q_{PCS}$  neberú do úvahy.

#### A.3.1. Tepelnoizolačný výrobok

Pri skúšaní tepelnoizolačného výrobku, sa musí uviesť odkaz na príslušné výrobkové normy a EN 15715: 2009.

Nie je reálne, aby sa pre klasifikáciu reakcie na oheň pre ETICS vyžadovali skúšky vykonané pre každý tepelnoizolačný výrobok rovnakého typu. Ak tepelnoizolačné výrobky pochádzajú od rôznych výrobcov a/alebo majú odlišnú hrúbku, objemovú hmotnosť a zloženie ako výrobky použité pri skúšaní, môžu sa použiť za predpokladu, že požiadavky tried A1 a A2 sú stále splnené. Výpočtom (vykonaným posudzovacím orgánom alebo notifikovanou osobou) sa preukáže, že ETICS spolu s aktuálnym tepelnoizolačným výrobkom (napr. minerálna vlna) použitým pri konečnom použití stále spĺňa požiadavky týkajúce sa hodnoty  $Q_{PCS}$  celého výrobku. Stačí napríklad určiť hodnotu  $Q_{PCS}$  minerálnej vlny a ak je nižšia ako pôvodne skúšaný výrobok, potom sa akceptuje použiť alternatívnu minerálnu vlnu namiesto tepelnoizolačného výrobku, ktorý sa odskúšal.

**Poznámka:** Informácie o alternatívnych tepelnoizolačných výrobkoch rovnakého typu, ako sa pôvodne skúšali, sa môžu vyhodnotiť na základe poskytnutých dôkazov dodávateľa v rámci jeho označenia CE.

#### A.3.2. Omietková vrstva

Vo všeobecnosti sa pri výpočtoch hodnoty  $Q_{PCS}$  uvedenej na jednotku plochy (vzťahujúcej sa k povrchu) musí brať do úvahy variant, ktorý poskytuje najvyššiu hodnotu  $Q_{PCS}$ .

Skúška sa vykoná v súlade so zásadami uvedenými v kapitole "Všeobecne" aplikovanými na každý komponent omietkovej vrstvy.

Výsledky skúšky sa dajú priamo použiť na všetky varianty s rovnakou omietkovou vrstvou, ale s nižším obsahom organických látok. Ak predmet priamo použitého výsledku obsahuje spomaľovač horenia, musí byť rovnakého typu a jeho obsah musí byť minimálne taký ako obsah v skúšanom výrobku.

#### A.3.3 Lepiaca vrstva

V prípade lepiacej vrstvy ako komponentu ETICS, sa každý výrobok s iným zložením skúša na reakciu na oheň na základe výberu variantu s najvyšším obsahom organických látok. Výsledky skúšky sa môžu priamo aplikovať na všetky varianty s rovnakým zložením, ale s nižším množstvom organických látok. V prípade, keď sa jedna z omietkových vrstiev použije ako lepiaca vrstva, použijú sa pravidlá podľa kapitoly 3.2.

Ak je lepiaca vrstva identická so skúšanou základnou vrstvou, lepiaca vrstva sa nemusí skúšať samostatne.

#### A.3.4. Výstuž

Každý typ výstuže sa musí skúšať podľa EN ISO 1716: 2018. Pokiaľ ide o výstuž, ktorá je náhodne rozptýlená (napr. vlákna) v omietke, musí sa skúšať ako súčasť omietky.

## A.4. SKÚŠKA PODĽA EN 13823: 2010+A1: 2014 (SKÚŠKA SBI)

Táto skúšobná metóda platí pre triedy A2, B, C a D (v niektorých prípadoch aj pre A1<sup>9</sup>).

ETICS sa pripevní k podkladu, ktorý reprezentuje podklad v aplikácii konečného použitia (s odkazom na EN 13238: 2010).

Pripevňuje sa pomocou lepiacej vrstvy určenej na konečné použitie alebo v prípade čisto mechanicky pripevneného ETICS pomocou mechanických pripevňovacích prostriedkov používaných na konečné použitie. Výsledok skúšky vykonanej na ETICS s aplikáciou lepiacej vrstvy platí aj pre ETICS s mechanickým ukotvením.

Ak sa používa pri skúške čisto mechanické pripevnenie pomocou plastových kotiev, výsledok skúšky platí aj pre kovové kotvy. Odporúča sa zhotoviť vzorky priamo na skúšobný vozík podľa EN 13823: 2010+A1: 2014, nakoľko celé vzorky môžu byť veľmi ťažké a je riziko vytvorenia trhlin na omietkovom systéme počas manipulácie.

Maximálna testovateľná hrúbka skúšobnej vzorky vrátane štandardného podkladu podľa EN 13238: 2010 je 200 mm. Avšak v praxi pre mnoho ETICS, celková hrúbka môže byť väčšia ako 200 mm. V takýchto prípadoch sa musí pri použití štandardného podkladu hrúbka tepelnoizolačného výrobku zmenšiť, aby sa zabezpečila maximálna hrúbka vzorky 200 mm. Výsledky skúšok na ETICS s hrúbkou 200 mm sa akceptujú pre väčšie hrúbky.

Skúšobná vzorka pozostáva z rohovej konštrukcie s použitím príslušenstva v rohu, ktoré sa používajú aj v zamýšľanom konečnom použití. Na všetky hrany sa naniesie omietkový systém okrem spodného okraja a hornej časti vzorky. Uvádza sa na obrázku 17. Po príprave sa musia skúšobné vzorky kondicionovať podľa EN 13238: 2010.

### Relevantné vlastnosti:

- množstvo lepiacej vrstvy,
- typ, hrúbka a objemová hmotnosť tepelnoizolačného výrobku,
- typ, spojivo a hrúbka každej vrstvy omietkového systému,
- množstvo organických látok obsiahnutých v každej vrstve omietkového systému,
- množstvo spomaľovačov horenia v každej vrstve omietkového systému,
- typ výstuže,
- typ a prirodzené vlastnosti podkladu.

V zásade sa žiada najšť takú konfiguráciu skúšobnej vzorky, ktorá predstavuje najhorší prípad z hľadiska výsledkov skúšok reakcie na oheň. Pri skúšobnom postupe podľa EN 13823: 2010+A1: 2014 sa stanovujú hodnoty pre index rýchlosti rozvoja požiaru, celkové uvoľnené teplo, šírenie plameňa vo vodorovnom smere, rýchlosť tvorby dymu, celkové množstvo vytvoreného dymu a horiacich kvapiek.

### A.4.1 Podklad a povrchy vystavené pôsobeniu plameňa

Na prípravu vzoriek ETICS sa použije vhodná štandardná podkladová doska podľa EN 13238: 2010 s prihliadnutím na príslušné podklady v konečných aplikáciách.

Len vonkajšia strana ETICS sa musí vystaviť pôsobeniu plameňa.

Ostatné konštrukcie s inými podkladmi, ktoré nie sú definované vyššie, musia byť posúdené v samostatných skúškach na ich konečné použitie.

### A.4.2 Tepelnoizolačný výrobok

Vo všeobecnosti platia nasledujúce pravidlá pre príslušnú hrúbku tepelnej izolácie závislej od štandardnej podkladovej dosky použitej na prípravu skúšobných telies: berúc do úvahy podklady na báze dreva, teda klasifikované nie v triede A1 alebo A2, sa musia skúšať vzorky ETICS s najväčšou a najmenšou hrúbkou tepelnoizolačného výrobku.

Na skúšanie ETICS s tepelnoizolačnými výrobkami s triedou reakcie na oheň A1 alebo A2 sa na prípravu skúšobných telies musí použiť tepelnoizolačný výrobok s najvyššou a najnižšou hustotou, ako aj s najvyšším obsahom organických látok (vzhľadom na hmotnosť vo vysušenom stave). Trieda reakcie na oheň A1 alebo

<sup>9</sup> V prípadoch podľa rozhodnutia EK 2000/147/ES, tabuľka 1, poznámka pod čiarou 2a; Prípad A1 uvedený v EN 13501-1: 2007+A1: 2009 sa nevzťahuje na ETICS.

A2 tepelnoizolačného výrobku sa musí preukázať samostatne (pre tento účel je potrebné uviesť odkaz na príslušnú výrobovú normu a EN 15715: 2009).

### A.4.3 Omietkové vrstvy

Pri skúšaní jedného konkrétneho omietkového systému reprezentujúceho rad rôznych vrstiev, sa na rozlíšenie zloženia, ktoré je schopné reprezentovať rozsah viacerých vrstiev, použijú nasledujúce pravidlá:

- Základná vrstva, penetračný náter, povrchová vrstva a dekoratívna vrstva, ktoré sa majú použiť na prípravu skúšobnej vzorky, vezmúc do úvahy prípustnú(é) kombináciu(ie) povolenú výrobcom, sa stanoví v súlade so zásadami uvedenými v kapitole 1 "Všeobecne".
- Na prípravu skúšobnej vzorky sa použije len najmenšia hrúbka základnej vrstvy a povrchovej vrstvy ak ich obsah organických látok je menší alebo rovný ako 5 % (vzťahuje sa k hmotnosti za sucha v konečnom použití).
- Na prípravu skúšobnej vzorky sa použije len najmenšia a najväčšia hrúbka vrstvy vytvorenej zo základnej a povrchovej vrstvy ak ich obsah organických látok je väčší ako 5 %.

Ak jediným rozdielom medzi vrstvami je hrúbka a je 0,5 mm alebo menšia, vrstvy sa môžu považovať za rovnaké

Poznámka: Pokiaľ výrobca akceptuje, že základná vrstva a povrchová vrstva s najvyšším obsahom organických látok sú reprezentatívne pre všetkých, skúška SBI-test s anorganickými vrstvami nie je povinný.

### A.4.4 Lepiaca vrstva

Vplyv typu lepiacej vrstvy s obsahom organických látok rovným alebo menším ako 15 % (vzťahuje sa k hmotnosti za sucha v konečnom použití) sa považuje za zanedbateľný. Za dôležité sa považuje iba množstvo obsahu organických látok. Na prípravu skúšobných vzoriek nanesených v maximálnej hrúbke sa preto použije lepiaca vrstva s najväčším obsahom organických látok.

Vplyv lepiacich vrstiev s väčším obsahom organických látok ako 15 % nemožno považovať za zanedbateľný. Preto sa každý typ lepiacej vrstvy s rozdielnym zložením skúša po výbere variant s najvyšším obsahom organických látok.

### A.4.5 Výstuž

Vzorky sa pripravujú s výstužou, ktorá je určená na použitie v konečnom použití. Ak sú určené na použitie rôzne výstuže, na prípravu vzorky SBI sa použije výstuž s najvyššou hodnotou  $Q_{PCS}$  na jednotku plochy a najnižšou plošnou hmotnosťou. Pri skúške SBI na dlhšom krídle sa musí uvažovať so zvislým spojom výstuže vo vzdialenosti 200 mm od vnútorného kúta vzoriek pri 100 mm prekrývaní dvoch vrstiev výstuže (to znamená, že spoj začína vo vzdialenosti 150 mm a končí vo vzdialenosti 250 mm od vnútorného rohu).

### A.4.6 Aplikácia výsledkov skúšky

Výsledky skúšok pokrývajú usporiadanie s tepelnoizolačnými výrobkami rovnakého typu, s hrúbkami a objemovými hmotnosťami medzi hrúbkami a objemovými hmotnosťami hodnotenými v skúškach a s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok.

Výsledky skúšok platia pre:

- tepelnoizolačné výrobky:
  - rovnakého typu,
  - s hrúbkami a objemovými hmotnosťami medzi hrúbkami a objemovými hmotnosťami, ktoré boli hodnotené v skúškach,
  - s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok,
- základné vrstvy a povrchové vrstvy:
  - s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok,
  - s rovnakým alebo vyšším obsahom spomaľovačov horenia rovnakého typu,
  - s rovnakou alebo väčšou hrúbkou, ak sa organický obsah rovná alebo je menší ako 5 %,
  - s hrúbkou medzi hrúbkami hodnotenými v skúške, ak je organický obsah vyšší ako 5 %.
- penetračné nátery:
  - s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok,
  - s rovnakým alebo vyšším obsahom spomaľovačov horenia rovnakého typu,
- dekoratívne vrstvy:
  - s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok na plošnú hmotnosť,



- lepiace vrstvy:
  - s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok a rovnakou alebo menšou hrúbkou, ak je obsah organických látok rovný alebo menší ako 15 %,
  - rovnakého typu, s rovnakým alebo menším obsahom organických látok a rovnakou alebo menšou hrúbkou, ak je obsah organických látok vyšší ako 15 %,
- výstuže:
  - s rovnakou alebo nižšou hodnotou PCS<sub>S</sub> na jednotku plochy,
  - s rovnakou alebo vyššou plošnou hmotnosťou.

Pre ETICS pripevnený na štandardnú podkladovú dosku podľa EN 13238: 2010 sú výsledky skúšok platné pre použitie na všetkých podkladoch pokrytých štandardnou podkladovou doskou použitou pri skúškach v súlade s ustanoveniami uvedenými v EN 13238: 2010.

## A.5 SKÚŠANIE PODĽA EN ISO 11925-2: 2010

Táto skúšobná metóda platí pre triedy B, C, D a E.

Podľa tohto postupu sa ETICS skúša bez podkladu. Maximálna hrúbka skúšobnej vzorky je 60 mm. V prípadoch, keď hrúbka ETICS je väčšia ako 60 mm, na účel skúšania sa môže tepelnoizolačný výrobok zmenšiť. Výsledky skúšok na vzorke hrúbky 60 mm platia pre väčšie hrúbky.

### Relevantné vlastnosti:

- typ a množstvo lepiacej vrstvy,
- typ, hrúbka a objemová hmotnosť tepelnoizolačného výrobku,
- typ, spojivo a hrúbka každej vrstvy omietkového systému,
- množstvo obsahu organických látok každej vrstvy omietkového systému,
- množstvo spomaľovačov horenia každej vrstvy omietkového systému,
- typ výstuže.

Vzorky sa pripravujú tak, že sa na okraje nenanesie omietkový systém (orezané hrany). Skúšky sa vykonávajú tak, že plameň dopadá na prednú stranu vzorky a prípadne na hranu skúšobnej vzorky otočenej o 90° okolo jej zvislej osi podľa postupov v EN ISO 11925-2: 2010.

### A.5.1 Tepelnoizolačný výrobok

Navrhne sa použiť zamýšľaný tepelnoizolačný výrobok reprezentatívny svojimi charakteristikami (typ, klasifikácia reakcie na oheň a objemová hmotnosť) na zamýšľané konečné použitie. ETICS sa musí hodnotiť so zabudovaním tepelnoizolačného výrobku s najvyššou možnou hrúbkou a najvyššou možnou objemovou hmotnosťou.

### A.5.2 Omietkové vrstvy

Pre skúšanie jedného konkrétneho omietkového systému, ktorý reprezentuje viacero omietkových systémov, platia pravidlá uvedené v 4.3.

### A.5.3 Lepiaca vrstva

Pre lepiace vrstvy (malty) s obsahom organickým látok rovným alebo nižším ako 15 % (vzťahuje sa k hmotnosti za sucha) možno predpokladať, že spĺňajú požiadavky tried B až E v rámci skúšania podľa EN ISO 11925-2. Preto nie je potrebné brať do úvahy takéto lepiace vrstvy na prípravu a skúšanie vzoriek ETICS podľa tejto normy.

V prípade lepiacich vrstiev s obsahom organických látok viac ako 15 % (vzťahuje sa k hmotnosti za sucha) je potrebné vykonať úplnú sériu šiestich ďalších skúšok na skúšobných vzorkách otočených o 90° okolo ich zvislej osi, kde plameň musí dopadať na bočnú plochu nanesenú s lepiacou vrstvou. Vzorky pozostávajú z podkladu, lepiacej vrstvy a tepelnoizolačného výrobku:

- každý typ lepiacej vrstvy s rozdielnym zložením sa použije na základe výberu variantu s najvyšším množstvom organických látok a s najväčšou hrúbkou,
- na posúdenie sa použije tepelnoizolačný výrobok s najnižšou hrúbkou použitou na posúdenie,
- podklad musí byť zhodný s podkladom, ktorý sa použil pri skúške SBI pre celý ETICS.

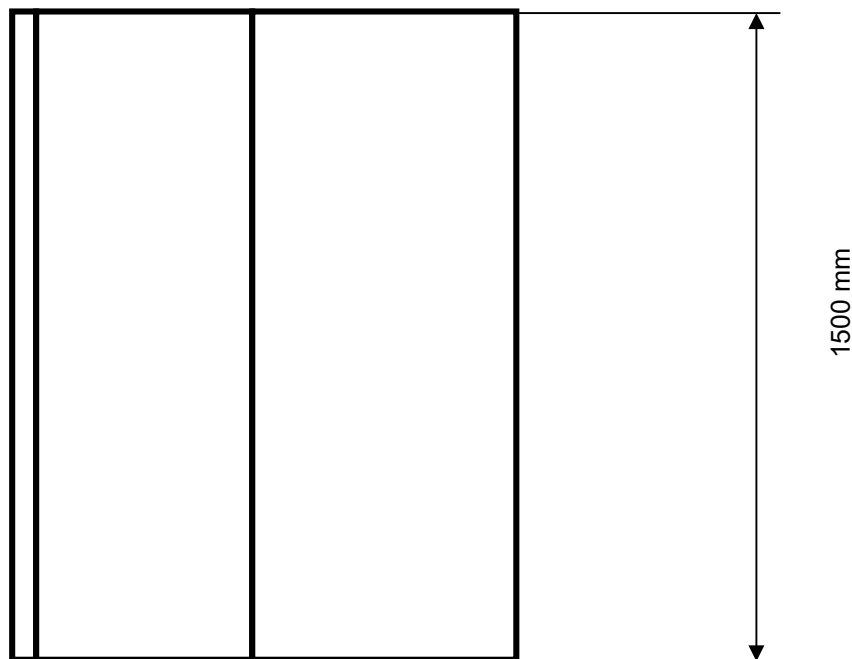
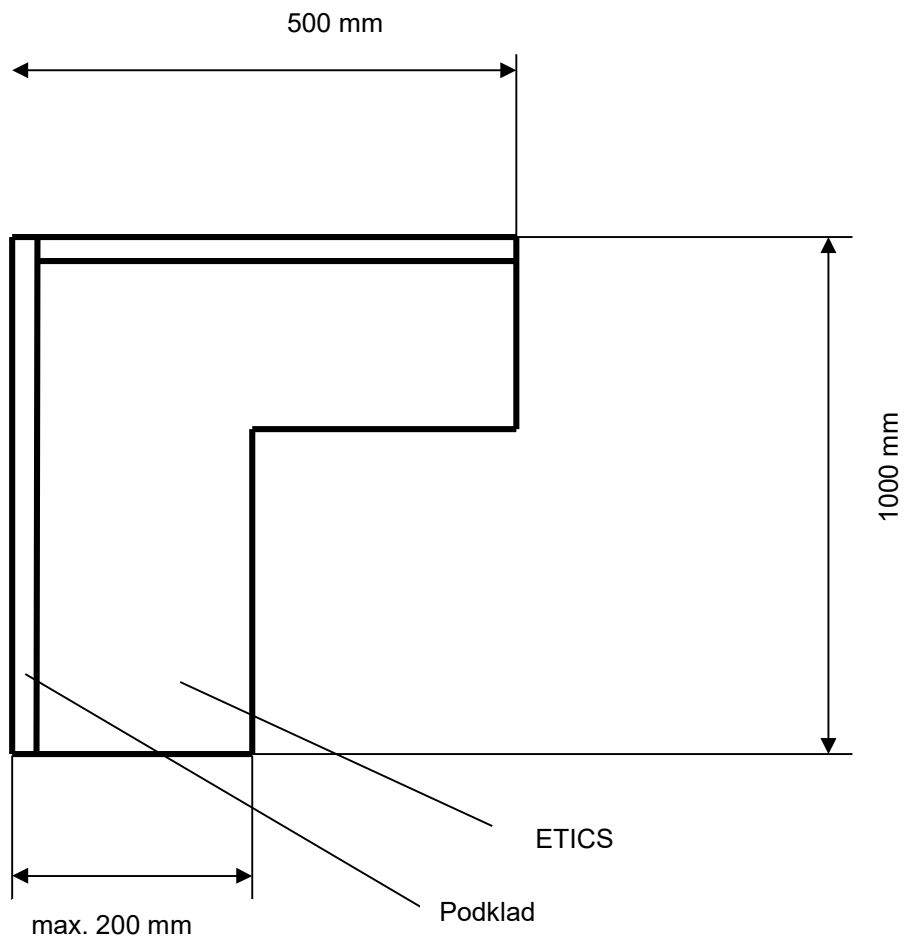
#### **A.5.4 Výstuž**

Vzorka sa pripraví s výstužou, ktorá je určená na aplikáciu v konečnom použití. Ak sa majú použiť do ETICS rôzne výstuže, musí sa vyskúšať výstuž s najvyššou hodnotou PCS<sub>s</sub> na jednotku plochy a s najvyššou plošnou hmotnosťou.

#### **A.5.5 Aplikácia výsledkov skúšky**

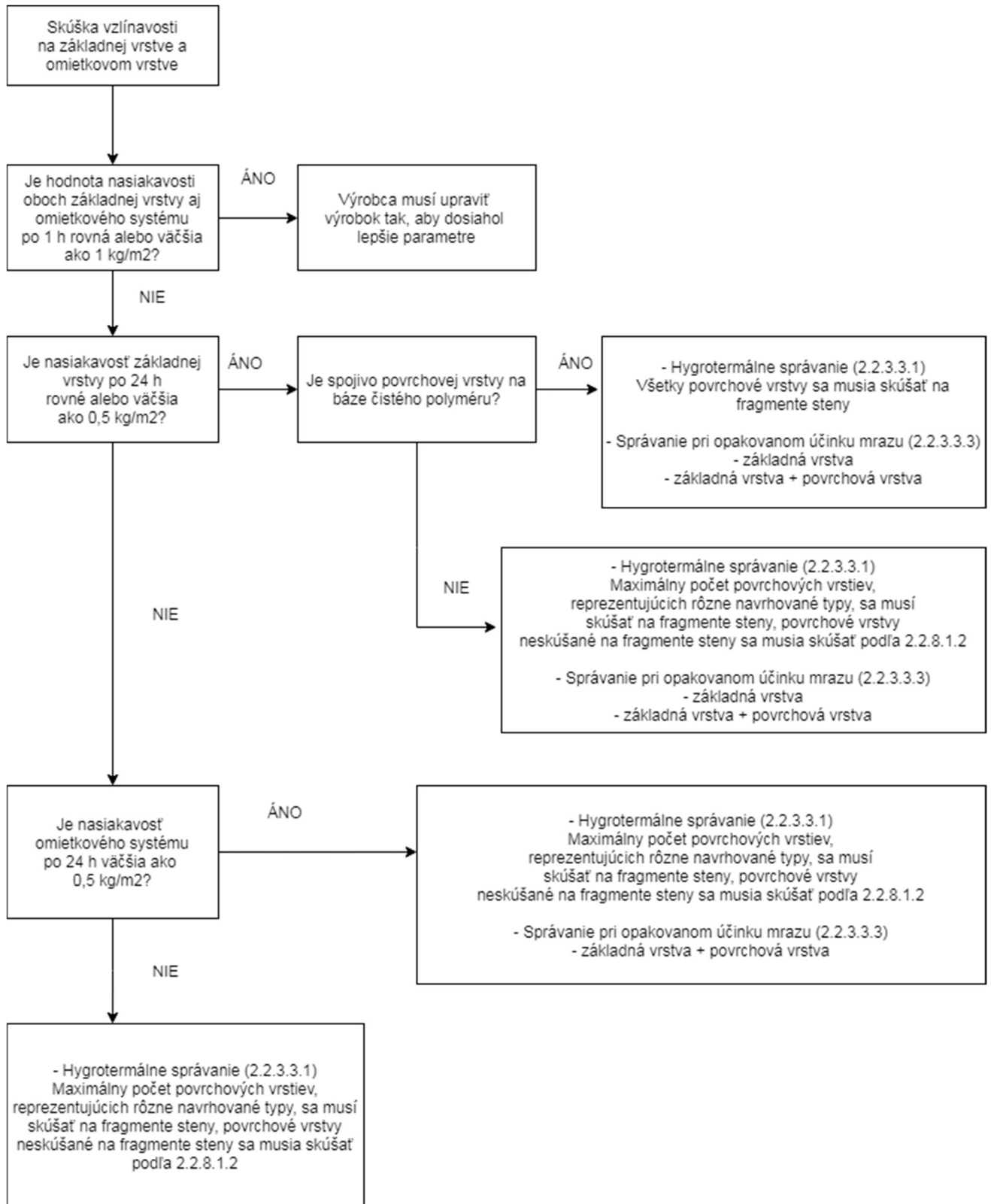
Výsledok skúšky platí v konečnom použití pre konfiguráciu s rovnakým typom tepelnoizolačného výrobku, aký sa použil pri skúške s hrúbkami a objemovými hmotnosťami medzi hrúbkami a objemovými hmotnosťami hodnotenými v skúškach a s rovnakým alebo nižším obsahom organických látok.

Pre rozšírenú aplikáciu výsledkov skúšok týkajúcich sa základnej vrstvy, penetračného náteru, povrchovej vrstvy, dekoratívnej vrstvy, výstuže a lepiacej vrstvy platia rovnaké pravidlá, ako sú uvedené v 4.6.



Obrázok 17 – Schéma skúšobnej vzorky pri skúške SBI podľa EN 13823: 2010+A1: 2014

## PRÍLOHA B: ODPORÚČANIA NA VÝBER SKÚŠOK, KTORÉ SA MUSIA VYKONAŤ PRE POSÚDENIE VODOTESNOSTI ETICS



## PRÍLOHA C: ANALÝZA SKÚŠOBNÝCH VÝSLEDKOV SIMULOVANÉHO HANANÉHO DAŽĎA

S cieľom riešiť otázky týkajúce sa vonkajších stenových konštrukcií pokrytých týmto typom systému bola vyvinutá vážená metóda podobná Hodnoteniu kritickosti spôsobu zlyhania a účinkov (FMECA). Vzťahuje sa na každý skúšaný systém so všeobecnou vhodnosťou na použitie v konkrétnej oblasti pôsobenia, napr. osadená priamo do neošetreného dreveného rámu môže mať vysokú váhu (váženie), zatiaľ čo systém zahŕňajúci metódy ovládania prieniku vody, ako sú odvodnené dutiny a odvetrávacie membrány môže mať nízku váhu (váženie).

Výsledky skúšky hnaného dažďa sa majú zväžiť vo vzťahu k nižšie uvedenej tabuľke A. Z tabuľky B sa má vziať faktor vzťahujúci sa na opatrenia proti vniknutiu vody, z tabuľky C sa má vziať faktor vzťahujúci sa na úroveň dohľadu na mieste a z tabuľky D sa má vziať faktor vzťahujúci sa na pravdepodobnosť pravidelnej údržby zabudovaného systému.

### Hodnotenie výsledkov skúšky<sup>10</sup>

Tabuľka A

Výsledok skúšky	Trieda hnaného dažďa ( $D_{r \text{ test}}$ )
Vhodné na použitie v chránených oblastiach	1
Vhodné na použitie v miernych oblastiach	2
Vhodné na použitie v náročných oblastiach	4

### Váha priradená konkrétnym detailom systému

Tabuľka B

Detail	Faktor detailu ( $D_f$ )
Dutina, odvetrávacia membrána, systém riadenia pohybu vody zabezpečujúci presmerovania akéhokoľvek vnikania vody smerom von	2
Dutina a odvetrávacia membrána	5
Žiadna iná ochrana proti vnikaniu vody	10

### Faktor zabudovania

Kontrolný zoznam zo zabudovania na mieste by mal zahŕňať nasledujúce body:

Štádium zabudovania	Kontrolný bod
Celková konštrukcia	Použili sa vhodné detaily?
	Použili sa správne materiály?
Štádium 1 Prípravné práce	Vykonal sa príslušné prípravné práce tak, ako sa podrobne uvádza v posúdení? Napr. ukončilo sa nasledovné tak, ako sa podrobne uvádza v posúdení: <ul style="list-style-type: none"><li>- profily (typ a rozmiestnenie)</li><li>- tesnenie (typ a použitie)</li><li>- lemovanie (typ a rozmiestnenie)</li><li>- vlastné tesnenie (typ a použitie)</li></ul>
Štádium 2 Zabudovanie tepelnej izolácie	Bola tepelná izolácia zabudovaná tak, ako sa podrobne uvádza v posúdení? Napr. ukončilo sa nasledovné tak, ako sa podrobne uvádza v posúdení: <ul style="list-style-type: none"><li>- všeobecné rozmiestnenie tepelnoizolačných dosiek,</li><li>- rozmiestnenie tepelnoizolačných dosiek okolo otvorov a prestupov,</li><li>- všeobecné podmienky každej odvodňovacej dutiny vytvorenej v systémoch ukotvenia</li></ul>
Štádium 3 Aplikácia základnej vrstvy	Používajú sa vhodné materiály a tesnenia, ako sa podrobne uvádza v posúdení? Napr. ukončilo sa nasledovné tak, ako sa podrobne uvádza v posúdení: <ul style="list-style-type: none"><li>- aplikácia tesnení okolo otvorov</li><li>- lemovanie (typ a rozmiestnenie)</li><li>- detail okolo otvorov a prestupov</li></ul>

<sup>10</sup> Napr. toto hodnotenie môže mať za následok zmenu oblasti expozície z náročnej na miernu.

Tabuľka C

Kontrolný zoznam dodržaný	Faktor zabudovania ( $I_f$ )
Áno	1
Nie	10

**Faktor údržby**

Táto metóda posúdenia je založená na predpoklade, že sa vykonáva primeraná pravidelná údržba a že akékoľvek problémy spojené s vnikaním vody sú ľahko identifikovateľné a opravené hneď, ako sú zaznamenané.

Primeraná údržba sa týka ročných kontrol a predpokladá, že opravy sa vykonajú hneď, ako sa zistí problém. Na náročných miestach môže byť potrebná zvýšená úroveň údržby. To by si zvyčajne vyžadovalo 2 alebo viac kontrolných návštev za rok a malo by to zahŕňať posúdenie úrovne vlhkosti v konštrukcii. Ako už bolo uvedené, očakáva sa, že akákoľvek požadovaná údržba sa vykoná hneď, ako sa požiadavka zaznamená. Mnohé systémy tohto typu sa spoliehajú na tesniace hmoty na ochranu pred poveternostnými vplyvmi, tmel by sa mal kontrolovať a vymieňať v pravidelných intervaloch, aby sa zabezpečilo, že zostane účinný.

Zvýšené kontrolné návštevy môžu kompenzovať riziko vniknutia vody zvýraznením problémov skôr, ako spôsobia značné poškodenie konštrukcie. Techniky ako termografia (použitie IR citlivej kamery na detekciu teplotnej diferenciácie spojenej s vlhkými oblasťami) by sa mohli použiť na odhalenie prítomnosti vody v stavebnej konštrukcii.

Tabuľka D

Údržba možná	Faktor údržby ( $M_f$ )
Áno	1
Nie	100

Každý z faktorov by sa mal skombinovať pomocou nasledujúcej metódy, aby sa získalo celkové hodnotenie systému, ktoré možno použiť na poskytnutie predbežného usmernenia týkajúceho sa vhodnosti použitia konkrétneho systému v konkrétnej zóne vystavenia.

$$\text{Celkové hodnotenie} = D_{r \text{ test}} \cdot D_f \cdot I_f \cdot M_f$$

Celkové hodnotenie by sa malo porovnať s hodnotami uvedenými v tabuľke 2 pre predstavu o vhodnosti použitia v konkrétnej zóne expozície. Spracované príklady si môžete pozrieť nižšie:

Opis	D <sub>r</sub> test	D <sub>f</sub>	I <sub>f</sub>	Údržba M <sub>f</sub>	Celkové hodnotenie	Kategória použitia
Tepelnoizolačný omietkový systém zabudovaný s 25 mm odvodňovacou dutinou, odvetrávacou membránou a špecifickou metódou na vrátenie prenikajúcej vody späť k vonkajšiemu povrchu steny. Skúška ukázala, že systém je vhodný na použitie v zóne s miernym vystavením a nie je zámerom monitorovať zabudovanie systému na stavbe.	2	2	10	1	40	Chránená so zvýšenou údržbou a inšpekciou
Tepelnoizolačný omietkový systém s omietkovou vrstvou ako jedinou ochranou proti prieniku vody. Skúška ukázala, že systém je vhodný na použitie v náročných podmienkach.	4	10	1	1	40	Mierna so zvýšenou údržbou a inšpekciou
Tepelnoizolačný omietkový systém s omietkovou vrstvou ako jedinou ochranou proti vnikaniu vody. Skúška ukázala, že systém je vhodný na použitie v náročných podmienkach a neuvažuje sa sledovať zabudovanie systému na stavbe.	1	10	10	1	100	Chránená so zvýšenou údržbou a inšpekciou
Tepelnoizolačný omietkový systém zabudovaný s 25 mm odvodňovacou dutinou, odvetrávacou membránou a špecifickou metódou na vrátenie vnikajúcej vody späť k vonkajšiemu povrchu steny. Skúška ukázala, že systém je vhodný na použitie v zóne s miernym vystavením.	4	2	1	1	8	Náročná
Tepelnoizolačný omietkový systém zabudovaný s 25 mm odvodňovacou dutinou, odvetrávacou membránou a špecifickou metódou na vrátenie vnikajúcej vody späť k vonkajšiemu povrchu steny. Skúška ukázala, že systém je vhodný na použitie v zóne s miernym vystavením.	4	2	1	1	8	Systém sa má prepracovať tak, aby zahŕňali faktory, ktoré znižujú celkové hodnotenie a znova posúdiť

**PRÍLOHA D: METÓDY POSÚDENIA SPRÁVANIA FASÁDY PRI POŽIARI  
POUŽÍVANÉ V KRAJINÁCH EÚ/EFTA**

<b>Krajina</b>	<b>Metóda posúdenia</b>
Rakúsko	ÖNORM B 3800-5
Česká republika	ČSN ISO 13785-1
Dánsko, Švédsko, Nórsko	SP Fire 105
Fínsko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SP Fire 105</li> <li>• BS 8414</li> </ul>
Francúzsko	LEPIR 2
Nemecko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 4102-20 Doplnková skúška reakcie na oheň pre obklady vonkajších stien,</li> <li>• Technický predpis A 2.2.1.5</li> </ul>
Maďarsko	MSZ 14800-6: 2009 Skúšky požiarnej odolnosti. Časť 6: Skúška šírenia požiaru fasád budov
Írsko	BS 8414 (BR 135)
Poľsko	PN-B-02867: 2013
Slovenská republika	ISO 13785-2
Švajčiarsko, Lichtenštajsko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 4102-20</li> <li>• ÖNORM B 3800-5</li> <li>• Prüfbestimmung für Aussenwandbekleidungssysteme</li> </ul>
VB	BS 8414 -1: 2015 and BS 8414-2: 2015