

## Požární bezpečnost fasádních systémů

### Zkoušení a klasifikace vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů ETICS do tříd reakce na oheň

#### Použitá literatura, související právní a jiné předpisy

- (1) Council Directive 89/106/EEC of 21. December 1988 on the approximation of laws, regulations and administration provisions of the Member States relating to construction products
- (2) Council Decision 93/465/EEC of 22 July 1993 concerning the modules for the various phases of conformity assessment and the rules of the affixing and use of the CE conformity marking, with the intend to be used in the technical harmonization directives
- (3) Guidance Paper G : Evropský klasifikační systém pro reakci stavebních výrobků na oheň
- (4) Rozhodnutí Komise 2000/147/ES ze dne 8. února 2000, kterým se provádí směrnice Rady 89/106/EHS, pokud jde o klasifikaci z hlediska reakce stavebních výrobků na oheň
- (5) Rozhodnutí Komise 96/603/ES ze dne 4. října 1996, ve znění rozhodnutí Komise 2000/605/ES ze dne 26. září 2000, kterým se zavádí seznam výrobků patřících do tříd A
- (6) ČSN EN 13501-1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1 : Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- (7) ČSN EN ISO 1182 Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Zkouška nehořlavosti
- (8) ČSN EN ISO 1716 Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stanovení spalného tepla
- (9) ČSN EN ISO 11925-2 Zkoušení reakce na oheň – Zápalnost stavebních výrobků vystavených přímému působení plamene – Část 2: Zkouška malým zdrojem plamene
- (10) ČSN EN 13238 Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stavební výrobky kromě podlahových krytin vystavené účinku jednotlivého hořícího předmětu
- (11) ČSN EN 13238 Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Postupy kondicionování a obecná pravidla pro výběr podkladů
- (12) ČSN EN 13162 Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví – Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) – specifikace
- (13) ČSN EN 13163 Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví – Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrénu (EPS) – specifikace
- (14) ČSN EN 13499 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) z pěnového polystyrénu – specifikace
- (15) ETAG 04 Vnější tepelně izolační kontaktní systémy s omítkou
- (16) CEN TC127 / N2157 Pokyny pro přímou a rozšířenou aplikaci / W1 105 (duben 2004)
- (17) EOTA PT4 / 13-01-04/5b rev.1 Návrh na zkoušení reakce na oheň vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou (ETICS) podle ETAG 04
- (18) Šála, Machatka: Zateplování v praxi. Provádění vnějších kontaktních zateplovacích systémů, 2004
- (19) PK1 – 01 – 04 – 032 – C – 0 Rozšířená aplikace a protokol o klasifikaci skupiny výrobků ETICS, systém Stomix Therm Alfa
- (20) Pr – 04 – 2.07.063 až 066 Protokoly o zkouškách požárně technických charakteristik omítek BETADEKOR – nehořlavost
- (21) Pr – 04 – 2.04.020 až 022 Protokoly o zkouškách požárně technických charakteristik omítek BETADEKOR – spalné teplo

#### 5.1 Úvod

V roce 1985 byl v ES zahájen proces sjednocení postupů při hodnocení výrobků. Aby mohly být výrobky takto jednotně hodnoceny, je zapotřebí znát jejich vlastnosti a jejich klasifikaci, která bude využívána v dalším procesu hodnocení výrobků.

Jedním z požadavků na hodnocení stavebních výrobků je požadavek požární bezpečnosti.

Požární zkoušky se v zásadě dělí na zkoušky požární odolnosti stavebních konstrukcí a zkoušky reakce na oheň.

Vývoj a výběr zkušebních metodik pro hodnocení reakce na oheň byl složitý, protože téměř v každém státě ES existovaly vlastní národní metodiky pro hodnocení požárně technických vlastností materiálů, které byly používány řadu let a korespondovaly s danou materiálovou základnou stavebních výrobků, klimatickými podmínkami, způsobem výstavby i zajištěním bezpečnosti v regionu.

Zkoušení reakce na oheň u stavebních výrobků je založeno na osvědčených metodikách pro zjišťování požárně technických vlastností (nehořlavost, spalné teplo, zapalitelnost), které jsou však vhodné pro nehořlavé nebo naopak lehce hořlavé materiály. Metodika pro tzv. střední třídu hořlavosti byla vyvíjena speciálně k tomuto účelu a má zkrácené označení SBI (Single Burning Item - jednotlivý hořící předmět).

Cílem tohoto příspěvku je podat rozbor problematiky hodnocení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů ETICS, včetně legislativy EU, metodiky zkoušení reakce na oheň, možností rozšířené aplikace výsledků zkoušek a prezentace hodnocení ETICS na základě zkušebního programu a provedených zkoušek ve zkušebně PAVUS Veselí nad Lužnicí.



## 5.2 Legislativa EU pro stavební výrobky

### 5.2.1 Nový přístup k technické harmonizaci a normalizaci

V roce 1985 vznikl v ES tzv. „Nový přístup k technické harmonizaci a normalizaci“ na základě usnesení Rady č. 85/C 136/01. Jeho základní podstatou bylo vymezení úlohy směrnic ES, které mají omezit své požadavky na výrobky pouze z hlediska bezpečnosti, ochrany zdraví, majetku a životního prostředí. Na tomto principu se začaly zpracovávat tzv. „směrnice nového přístupu“.

Na „nový přístup“ navázal v prosinci 1989 tzv. „globální přístup k posuzování shody“, který stanovil obecné principy a postupy (Usnesení rady 90/C 10/01 z 21. prosince 1989). Podrobnosti o těchto postupech obsahuje Rozhodnutí Rady 93/465/EHS ze dne 22. června 1993 o modulech pro různé fáze postupů posuzování shody a pravidlech pro přidělování označení CE. U označení CE nejde o žádnou značku jakosti, je určena kontrolním orgánům a musí být uváděna, pokud to směrnice vyžaduje. Jestliže se ke zkouškám zapojila i třetí strana - notifikovaný orgán, připojuje se k označení CE i identifikační číslo tohoto notifikovaného orgánu. Směrnice 93/68/EHS doplnila všechny do té doby vydané směrnice nového přístupu ustanoveními o povinnosti prokazovat shodu dle stanovených modulů a povinnosti označovat výrobky označením CE při jejich umístování na trh EU. Směrnice nového přístupu tvoří základ pro národní předpisy a jsou závaznými dokumenty. V současné době je jejich počet 28 a patří sem i směrnice vztahující se ke stavebním výrobkům.

### 5.2.2 Směrnice 89/106/EHS (Construction Product Directive) - CPD

Směrnice Rady 89/106/EHS z 21. 12. 1988 o sjednocení právních předpisů členských států v oblasti stavebních výrobků (dále CPD) (změněna Směrnicí Rady 93/68/EHS), patří mezi směrnice „nového přístupu“. V souladu s novým přístupem k technické harmonizaci a normám se předpokládá, že výrobky vyhovují základním požadavkům směrnice, jestliže splňují požadavky technických specifikací harmonizovaných se směrnicí.

Předpoklad shody výrobku se základními požadavky směrnice může být naplněn buď splněním požadavků harmonizované evropské normy, nebo jiným technickým řešením, pokud je výrobce schopen prokázat splnění požadavků směrnice. Výrobek, pro který není zpracována harmonizovaná evropská norma, ale patří při tom do skupiny výrobků, které podle Rozhodnutí Komise významně ovlivňují plnění požadavků směrnice CPD a jsou pro tento výrobek zpracovány řídicí pokyny ETAG, podléhá evropskému technickému schválení, musí nést označení shody, jestliže je uváděn na trh v Evropské unii.. Ve srovnání s ostatními směrnicemi „nového přístupu“ směrnice o stavebních výrobcích obsahuje následující odlišnosti:

- Základní požadavky směrnice se nevztahují na výrobky samotné, ale jsou zaměřeny na konečný výrobek, kterým je stavba jako celek. Základní požadavky jsou pak podrobně transformovány do požadavků na výrobky a části staveb a na jejich vlastnosti či charakteristiky pomocí Interpretčních dokumentů k základním požadavkům směrnice,
- Působnost směrnice je velmi rozsáhlá. Ve smyslu směrnice se stavebním výrobkem rozumí „každý výrobek vyrobený pro trvalé zabudování do pozemních i inženýrských staveb“. Tato definice přitom zahrnuje materiály, výrobky a prvky stavebních konstrukcí, instalace a jejich součásti, pokud jsou jako takové uvedeny na trh,
- Směrnice blíže nespecifikuje rozsah výrobků, na které se vztahuje, a to ani negativním vymezením; předpokládaný seznam výrobků, které z hlediska ochrany zdraví a bezpečnosti nejsou podstatné, nebyl vyhotoven - ukázalo se totiž, že je velmi obtíž-

né tuto skutečnost dokázat. Působnost směrnice podrobněji vymezují výše uvedené nezávazné Interpretční dokumenty a v současné době se tak přesněji děje prostřednictvím postupně vydávaných Rozhodnutí Komise o postupu prokazování shody jednotlivých skupin stavebních výrobků. Směrnice a její prováděcí předpisy představují poměrně rozsáhlý legislativní soubor,

- Směrnice CPD jako jediná ze směrnic nového přístupu zavádí institut evropských technických schválení jako technickou specifikaci pro případy, kdy neexistují harmonizované (popř. uznávané) národní technické normy nebo se s nimi v nejbližší době - většinou u minoritních skupin výrobků - nepočítá.

### 5.2.3 Harmonizované technické specifikace

Stavební výrobky mohou nést označení shody CE a být uvedeny na jednotný trh pouze tehdy, jsou-li v souladu s harmonizovanými technickými specifikacemi, takže uplatnění směrnice je na existenci těchto specifikací závislé.

#### Technické specifikace vznikají následujícím postupem:

V první fázi se vychází z Interpretčních dokumentů k CPD, k dalšímu rozpracování těchto požadavků na jednotlivé skupiny stavebních výrobků dochází v Rozhodnutích Komise o postupech prokazování shody pro určitou skupinu výrobků. Rozhodnutí Komise jsou pak podkladem pro udělení mandátů Komise evropským normalizačním orgánům CEN/CENELEC k vypracování harmonizovaných evropských norem, nebo pro udělení mandátů Evropské organizaci pro technické schvalování EOTA k vypracování tzv. řídicích pokynů (metodik) pro evropská technická schválení (ETAG).

Obecné požadavky uvedené ve směrnici 89/106/EHS jsou podrobně specifikovány v šesti tzv. Interpretčních dokumentech (dále ID) a publikovány ve sdělení Komise 94/C 62/01 ke směrnici Rady 89/106/EHS:

- ID č. 1: Mechanická odolnost a stabilita
- ID č. 2: Požární bezpečnost
- ID č. 3: Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
- ID č. 4: Bezpečnost při užívání
- ID č. 5: Ochrana proti hluku
- ID č. 6: Úspora energie a ochrana tepla

## 5.3 Klasifikace reakce stavebních výrobků na oheň

Problémy spojené s CPD jsou podrobněji řešeny v tzv. pokynech Stálého výboru pro stavebnictví (Guide A až L), které jsou návodem jak v jednotlivých případech postupovat. Tyto pokyny nejsou právními výklady směrnice, nejsou právně závazné a žádným způsobem neupravují nebo nemění směrnici. Pokud obsahují postupy, nevylučuje to zpravidla jiné postupy, které mohou stejnou měrou vyhovovat směrnici.

Z hlediska problematiky požární bezpečnosti je důležitý pokyn G - Evropský klasifikační systém pro reakci stavebních výrobků na oheň, na základě něhož byla vypracována, schválena a publikována EN 13 501-1, která byla do soustavy ČSN zavedena v červenci 2003.

Tato norma klasifikuje samostatně stavební výrobky mimo podlahoviny a samostatně podlahoviny. Obě skupiny jsou klasifikovány do těchto tříd: A1, A2, B, C, D, E, F.

Třída A1 zahrnuje v podstatě nehořlavé materiály a třída F představuje, že žádný ukazatel není stanoven, tudíž hořlavost výrobku není určena. Třídy pro podlahoviny jsou odlišeny indexem fl (floor).

Klasifikační systém podle reakce na oheň je založen na kritériích

představovaných mezními hodnotami ukazatelů charakteristik pro jednotlivé třídy.

U některých tříd se vedle označení A1 až F uvádí doplňková klasifikace. Ta charakterizuje tvorbu kouře (s) a hořící kapky/částice(d), např.: A2-s1,d0.

**Tento systém klasifikace je založen na zkouškách prováděných podle pěti evropských norem:**

- ČSN EN ISO 1182: 2002 (73 0882) Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň - Zkouška nehořlavosti
- ČSN EN ISO 1716: 2002 (73 0882) Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň - Stanovení spalného tepla
- ČSN EN 13823: 2002 (73 0881) Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stavební výrobky kromě podlahových krytin vystavené tepelnému účinku jednotlivého hořícího předmětu jednotlivým hořícím předmětem" (SBI)
- ČSN EN ISO 11925-2: 2002 (73 0884) Zkoušení reakce na oheň - Zápalnost stavebních výrobků vystavených přímému působení plamene - Část 2: Zkouška malým zdrojem plamene
- ČSN EN ISO 9239-1: 2002 (73 0888) Zkoušení reakce podlahových krytin na oheň  
Část 1: Stanovení chování při hoření užitím zdroje sálavého tepla

Pro srozumitelnost dalšího textu je vhodné uvést nejdříve některé definice objasňující terminologii použitou v klasifikační normě:

- **Stejnorodý výrobek** je výrobek obsahující pouze jeden materiál a tento materiál má stejnou objemovou hmotnost a složení v celém svém objemu,
- **nestejnorodý výrobek** je výrobek, který nevyhovuje požadavkům na stejnorodý výrobek. Je to výrobek složený z jedné nebo více složek, které jsou podstatné nebo nepodstatné,
- **podstatná složka** je materiál, který tvoří významnou část nestejnorodého výrobku. Za podstatnou složku je považována vrstva o plošné hmotnosti  $\geq 1,0 \text{ kg/m}^2$  nebo tloušťky  $\geq 1,0 \text{ mm}$ ,
- **nepodstatná složka** je materiál, který netvoří významnou část nestejnorodého výrobku. Za nepodstatnou složku je považována vrstva o plošné hmotnosti  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  nebo tloušťky  $\leq 1,0 \text{ mm}$ ,
- **vnitřní nepodstatná složka** je nepodstatná složka, která je překryta z obou stran nejméně jednou podstatnou složkou,
- **vnější nepodstatná složka** je nepodstatná složka, která není na jedné straně překryta podstatnou složkou,
- **podlahová krytina** je vrchní vrstva/vrstvy podlah a zahrnuje jakoukoliv povrchovou vrstvu společně s případným podkladem, podložkou, mezivrstvami a lepidly.

Tyto pojmy budou dále využity při objasnění postupu klasifikace stavebních výrobků.

Pro snížení počtu pro klasifikaci potřebných zkoušek byly v normě EN 13238:2001 "Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň - Postupy kondicionování a obecná pravidla pro výběr podkladů" normalizovány reprezentativní podklady a typické způsoby uchycení. Záleží však na zadavateli zkoušek, zda si vybere některý z normových podkladů nebo bude trvat na jiném v normě neuvedeném. V případě zkoušky na nenormovém podkladu bude klasifikace platit pouze pro použití tohoto podkladu.

Pro klasifikaci stavebních výrobků podle jejich reakce na oheň se zkouší podle následujícího postupu:

## Třída E

Výrobek, který má být klasifikován do třídy E, se musí zkoušet podle ČSN EN ISO 11925-2 při působení plamene po dobu 15 s.

## Třídy D, C, B

Výrobek, který má být klasifikován do tříd D, C nebo B, se musí zkoušet podle ČSN EN ISO 11925-2 při působení plamene po dobu 30 s. Výrobek, který vyhoví požadavkům stanoveným na výsledky zkoušky podle ČSN EN ISO 11925-2, se musí dále zkoušet podle ČSN EN 13823.

## Třídy A2, A1

### • Stejnorodé výrobky

Výrobek, který má být klasifikován do třídy A1, se musí zkoušet podle ČSN EN ISO 1182 a podle ČSN EN ISO 1716.

Výrobek, který má být klasifikován do třídy A2, se musí zkoušet buď podle ČSN EN ISO 1182 nebo podle ČSN EN ISO 1716.

### • Nestejnorodé výrobky

Každá podstatná složka nestejnorodého výrobku, který má být klasifikován do třídy A1, se musí zkoušet samostatně podle ČSN EN ISO 1182 a podle ČSN EN ISO 1716. Navíc každý výrobek obsahující vnější nepodstatnou složku a vyhovující kritériu PCS se musí dále zkoušet podle ČSN EN 13823.

Každá podstatná složka nestejnorodého výrobku, který má být klasifikován do třídy A2 se musí zkoušet samostatně buď podle ČSN EN ISO 1182, nebo podle ČSN EN ISO 1716.

Nepodstatné složky nestejnorodého výrobku se musí zkoušet samostatně, a to pouze podle ČSN EN ISO 1716.

## Třída A2

Všechny výrobky, které mají být klasifikovány do třídy A2, se musí zkoušet navíc podle ČSN EN 13823.

## Klasifikace s1, s2, s3 podle vývoje kouře

Klasifikace s1, s2 a s3 se odvozují z dat naměřených při zkoušce podle EN 13823.

## Klasifikace d0, d1, d2 podle odpadávajících hořících kapek/částic

Klasifikace d0, d1 a d2 se odvozují z pozorování odkapávajících hořících kapek nebo částic, a to:

- pro třídu E při zkoušce podle ČSN EN ISO 11925-2 (d2)
- pro třídy B, C a D při zkoušce podle ČSN EN ISO 11925-2
- a zkoušce podle ČSN EN 13823 (d0, d1, d2)
- pro třídu A2 při zkoušce podle ČSN EN 13823 (d0, d1, d2)

V dále uvedené tabulce 2 jsou používány symboly, které je třeba popsat. Charakteristiky, kterými se reakce na oheň určuje a které jsou definovány s přihlédnutím k příslušné normalizované zkušební metodě, jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1 - Přehled přiřazených symbolů jednotlivým charakteristikám**

Symbol	Charakteristika
$\Delta T$	Vzrůst teploty
$\Delta m$	Úbytek hmotnosti
T	Doba trvání hoření
PCS	Spalné teplo
FIGRA	Rychlost šíření ohně
THR <sub>600s</sub>	Celkové uvolňování tepla
LFS	Postranní rozšíření ohně
SMOGRA	Rychlost vývinu kouře
TSP <sub>600s</sub>	Celková tvorba kouře
F <sub>s</sub>	Šíření plamene

Tabulka 2 – Třídy reakce na oheň pro stavební výrobky kromě podlahových krytin

Třída	Zkušební metoda	Klasifikační kritéria	Přídavná klasifikace
A1	ČSN EN ISO 1182 (1) a	$\Delta T \leq 30 \text{ °C}$ ; a $\Delta m \leq 50 \%$ ; a $t_f = 0$ (i.e. žádné trvalé plamenné hoření)	-
	ČSN EN ISO 1716	$PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ (1) a $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ (2) (2a) a $PCS \leq 1,4 \text{ MJ/m}^2$ (3) a $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ (4)	-
A2	ČSN EN ISO 1182 (1) Nebo	$\Delta T \leq 50 \text{ °C}$ ; a $\Delta m \leq 50 \%$ ; a $t_f \leq 20s$	-
	ČSN EN ISO 1716	$PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ (1) a $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ (2) a $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ (3) a $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ (4)	-
	ČSN EN 13823	$FIGRA \leq 120 \text{ W/s}$ a $LFS < \text{hrana zkušebního tělesa}$ a $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	Vývoj kouře(5) a plamenně hořící kapky/částice (6)
B	ČSN EN 13823	$FIGRA \leq 120 \text{ W/s}$ a $LFS < \text{hrana zkušebního tělesa}$ a $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	Vývoj kouře(5) a plamenně hořící kapky/částice (6)
	ČSN EN ISO 11925-2 (8): Vystavení = 30 s	$F_s \leq 150\text{mm}$ do 60 s	
C	ČSN EN 13823 A	$FIGRA \leq 250 \text{ W/s}$ a $LFS < \text{hrana zkušebního tělesa}$ a $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$	Vývoj kouře(5) a plamenně hořící kapky/částice (6)
	ČSN EN ISO 11925-2 (8): Vystavení = 30 s	$F_s \leq 150\text{mm}$ do 60 s	
D	ČSN EN 13823 A	$FIGRA \leq 750 \text{ W/s}$	Vývoj kouře(5) a plamenně hořící kapky/částice (6)
	ČSN EN ISO 11925-2 (8): Vystavení = 30 s	$F_s \leq 150\text{mm}$ do 60 s	
E	ČSN EN ISO 11925-2 (8): Vystavení = 15 s	$F_s \leq 150\text{mm}$ do 20 s	Plamenně hořící kapky/částice (7)
F	Žádné požadavky na chování		

- (1) Pro stejnorodé výrobky a podstatné složky nesterodných výrobků  
 (2) Pro jakoukoliv vnější nepodstatnou složku nesterodných výrobků  
 (2a) Alternativně, jakákoliv vnější nepodstatná složka, vykazující  $PCS < 2,0 \text{ MJ/m}^2$ , výrobku splňujícího následující kritéria EN 13823:  $FIGRA \leq 20 \text{ W/s}$ , a  $LFS < \text{hrana zkušebního tělesa}$ , a  $THR_{600s} \leq 4,0 \text{ MJ}$ , a  $s_1$ , a  $d_0$   
 (3) Pro jakoukoliv vnitřní nepodstatnou složku nehomogenních výrobků  
 (4) Pro výrobek jako celek  
 (5) V poslední fázi vývoje zkušební metody bylo upraven systém měření kouře. Pochopení všech následků této úpravy vyžaduje další šetření. Tato mohou vyvolat změnu limitních hodnot a/nebo parametrů pro hodnocení vývoje kouře.

$s_1 = \text{SMOGRA} \leq 30 \text{ m}^2/\text{s}^2$  a  $\text{TSP}_{600s} \leq 50 \text{ m}^2$   
 $s_2 = \text{SMOGRA} \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$  a  $\text{TSP}_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$   
 $s_3 = \text{ne } s_1 \text{ nebo } s_2$

- (6)  $d_0 =$  Žádné plamenně hořící kapky/částice při zkoušce podle EN 13823 do 600 s;  
 $d_1 =$  Žádné déle než 10 s plamenně hořící kapky/částice při zkoušce podle EN 13823 do 600 s;  
 $d_2 =$  ne  $d_0$  nebo  $d_1$ ;  
 Zapálení papíru při zkoušce podle prEN ISO 11925-2 má za následek klasifikaci  $d_2$ .  
 (7) Vyhoví = žádné zapálení papíru (žádná klasifikace);  
 Nevyhoví = zapálení papíru (klasifikace  $d_2$ )  
 (8) Při působení plamene na plochu, a kde to odpovídá použití výrobku v praxi, i při působení na hranu.

## 5.4 Pokyny pro přímou a rozšířenou aplikaci

Tabulka 3 uvádí příklady parametrů výrobku a koncové aplikace, které je nutné uvažovat při zpracování pravidel pro přímou a rozšířenou aplikaci. Jestliže se zjistí další parametry důležité pro konkrétní výrobek (skupinu), musí být rovněž vzaty v úvahu.

Technické předpisy výrobců musí stanovit parametry koncové aplikace konkrétního výrobku (skupiny), které mohou při požárních zkouškách ovlivnit výsledky zkoušek reakce na oheň.

**Tabulka 3 – Příklady parametrů výrobku a koncové aplikace (výčet není vyčerpávající)**

Parametry výrobku	Parametry koncové aplikace
Tloušťka	Podklad nebo spodní konstrukce
Objemová hmotnost (nebo příbuzný parametr, např. hmotnost/m <sup>2</sup> )	Způsob osazení (např. přímo na podklad, na dřevěný rám)
Barva	Způsob upevnění (např. lepidlo, vzájemná vzdálenost a druh upevňovacích prostředků (šrouby, hřebíky atd.))
Povrchový nátěr/úprava	Druh a poloha styků
Složení výrobku	Existence vzduchových mezer
Geometrie a struktura, tvar výrobku, počet a složení vrstev, ...	Orientace a geometrie výrobku
	Vystavení tepelnému působení

### 5.4.1 Obecné principy přímé aplikace

Pro stanovení a zavedení pravidel pro přímou aplikaci existují dvě možnosti. První z nich je postup, kdy jsou pravidla vypracována například výrobkovou komisí TC CEN (nebo EOTA WG) ve spolupráci s CEN TC 127 a tato pravidla jsou pak začleněna do harmonizovaného technického předpisu. Tato pravidla/meze mohou pak aplikovat všichni uživatelé tohoto technického předpisu. Druhou možností je, že si jednotlivý výrobce při chybějících pravidlech/mezích začleněných do technického předpisu vypracuje vlastní pravidla/meze pro svůj výrobek nebo skupinu výrobků. Tato pravidla/meze pak platí pouze pro tohoto výrobce. V takovém případě musí však výrobce postupovat podle pokynů uvedených v tomto dokumentu.

Při vypracování pravidel pro přímou aplikaci je důležitá koncepce "nejhoršího" chování. Znamená to, že jakákoliv změna parametrů výrobku nebo koncové aplikace, směřující ke zlepšení požárního chování, může být poměrně snadno aplikována. Změny směřující ke zhoršení požárního chování je nutno realizovat s opatrností, aby se zajistilo, že nedojde k takovému zhoršení požárního chování výrobku, které by mohlo znamenat snížení třídy nebo klasifikace. Všechny parametry požárního chování se musí posuzovat samostatně.

Pravidla pro přímou aplikaci mohou platit pro jednotlivý výrobek nebo pro skupinu výrobků při jejich konečné aplikaci.

### 5.4.2 Obecné principy rozšířené aplikace

Existují dvě možnosti stanovení pravidel pro rozšířenou aplikaci:

- pomocí výsledků doplňkových zkoušek, které spolu s výsledky původních zkoušek umožňují zvážení většího rozsahu jednoho nebo více parametrů výrobku a jeho koncové aplikace,

- pomocí výsledků zkoušek a výpočtů, udávajících vztah mezi parametry výrobku a jeho koncové aplikace a požárním chováním.

Předpokládá se, že se změní pouze jeden parametr výrobku/koncové aplikace a že ostatní parametry zůstanou konstantní, přičemž existuje výsledek původní zkoušky s jednou hodnotou parametru výrobku/koncové aplikace.

Není-li znám vztah mezi požárním chováním a parametrem výrobku/koncové aplikace, uskuteční se zkoušky s několika variantami výrobku, aby se zhodnotil úplný rozsah parametru výrobku/koncové aplikace, pro nějž se rozšířená aplikace požaduje, a aby se tento vztah zjistil. Podle tohoto vztahu je pak možno odhadnout různé stupně požárního chování jako funkci parametru výrobku/koncové aplikace, a tedy i stupeň klasifikace.

Jestliže pro výrobek nebo skupinu výrobků existuje pravidlo pro vztah mezi parametrem výrobku/koncové aplikace a požárním chováním (přímá aplikace), je možné optimalizovat doplňkové zkoušky jako funkci očekávaného výsledku klasifikace následovně:

- jestliže je známo, že se parametr požárního chování změní známým směrem spolu se změnou parametrů výrobku/koncové aplikace, může se zkouška uskutečnit s parametrem, jehož varianty poskytly nejnižší (nejhorší) klasifikaci tohoto výrobku a/nebo jeho koncové aplikace,
- jestliže je známo, že se požární chování změní spolu se změnou parametru výrobku/koncové aplikace avšak vzájemný vztah není znám, musí být počet doplňkových zkoušek dostatečný pro definování tohoto vztahu (dostatečný počet znamená, že vzájemný vztah je plně definován v celém příslušném rozsahu variant parametru). Pro většinu vztahů to bude vyžadovat nejméně dva doplňkové výsledky zkoušek.

Stanovený vztah může být použit pro určení hodnoty parametrů požárního chování, používaných pro klasifikaci jakéhokoliv výrobku nebo skupiny výrobků, jichž se tento vztah týká.

Změní-li se více než jeden parametr výrobku nebo koncové aplikace a není-li znám typ vztahu, je nutné odhadnout potřebné zkoušky podle experimentálního programu nebo empirickým přístupem. Pak se uskuteční podrobnější série zkoušek pro stanovení vztahu mezi těmito parametry a požárním chováním.

Studie tohoto vztahu vyplyne z přímých zkoušek podle evropských norem, jako jsou EN ISO 1716, EN ISO 1182, EN 13823, EN ISO 11925-2 a EN ISO 9239-1.

Není-li typ vztahu mezi požárním chováním a parametrem výrobku/koncové aplikace znám, je nutno uskutečnit sérii zkoušek. Zkušební sérii je možno rozdělit do dvou částí; prvním výsledkem jsou údaje o typu vztahu (kvalitativní výsledek), druhým jsou úplné informace o vztahu (matematická rovnice), pokud jsou požadovány.

Při použití prostého přístupu je nutné vést v patrnosti, že výsledné vztahy platí pouze pro konkrétní hodnotu jiných parametrů, které zůstávaly při zkoušce konstantní. Úplnější obraz s menším potřebným množstvím zkoušek lze obdržet při použití statistických programových zkušebních metod.

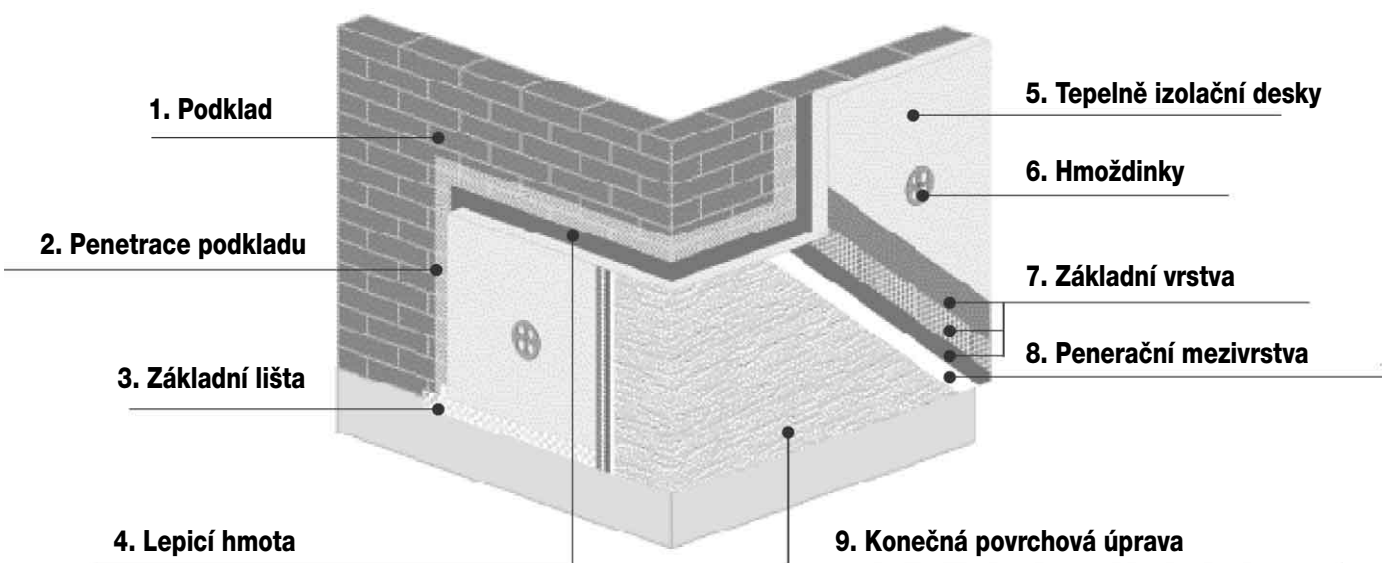
## 5.5 Materiálové skladby vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů ETICS

ETICS je přímo na stavbě uplatňovaný systém z průmyslově zhotovených výrobků, dodávaný výrobcem jako ucelený systém obsahující nejméně následující součásti, jež byly výrobcem systému speciálně vybrány pro systém a podklad :

- v systému specifikovanou lepicí hmotu a specifikované mechanicky kotvící prvky,
- specifikovaný tepelně izolační materiál,
- v systému specifikovanou základní vrstvu z jedné nebo více vrstev, kde nejméně jedna obsahuje výztuž,
- v systému specifikovanou výztuž,
- v systému specifikovanou konečnou povrchovou úpravu, která může zahrnovat dekorativní vrstvu.

ETICS je připevněn k podkladu lepením a nebo mechanickým kotvením. Jeho vrstva tepelné izolace je bezprostředně spojena s vnějšími vrstvami bez mezilehlé vzduchové mezery.

Obr. 1 Řez tepelně izolačním systémem ETICS



Tepelně izolační materiál je jednou z určujících součástí ETICS, dodávaný ve formě desek (tzv. fasádní tepelně izolační desky). Výrobce charakterizuje tyto desky technickými materiálovými vlastnostmi, charakterem povrchu a tvarováním okrajů desek. Tepelné izolace pro ETICS jsou vysoce izolačně účinné materiály se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda$  nižším než 0,05 W/(m.K). Nejběžnější jsou desky z fasádního expandovaného polystyrenu EPS, desky z pojených minerálních vláken MW nebo MW-L (lamelové) a desky z extrudovaného polystyrenu XPS.

Jednou z nejdostupnějších tepelných izolací je expandovaný polystyren EPS. Pro tepelně izolační systémy není dovoleno používat EPS bez přísady zhašedla ani recyklovaný EPS, jehož součástí bývají drčené obaly. V ETICS se předepisují fasádní desky z tuhého stabilizovaného samozhášivého EPS, který má objemovou hmotnost v rozmezí 15 až 25 kg/m<sup>3</sup> a který vyhovuje daným požadavkům, které vycházejí z ČSN EN 13163:2002.

Při aplikacích XPS je nutné zohlednit jeho objemové změny, které jsou větší než u EPS. Proto se doporučuje používat desky XPS výhradně doplňkově v menších plochách, zejména u soklu.

Při použití desek z minerální vlny je třeba vyloučit běžné výrobky a výhradně aplikovat speciální tuhé fasádní desky MW. Ty jsou těžší než polystyrénové tepelné izolace a mají objemovou hmotnost 100 až 150 kg/m<sup>3</sup>. Požadavky na vlastnosti vychází z ČSN EN 13162:2002. Kromě desek z minerální vlny s podélnými vlákny se užívají také lamelové desky z minerální vlny s vlákny kolmými na povrch, které jsou odolnější v tlaku a mají menší rozlupčivost. Desky MW mají tepelně izolační vlastnosti podobné jako polystyrénové izolace.

ETICS je na stavební konstrukci vystaven zatížení a proto je nutné ho připevnit k podkladu tak, aby v průběhu životnosti byla zajištěna bezpečnost a stabilita a vyloučily se poruchy. Většinou se k podkladu připevňuje pouze tepelná izolace. ETICS se připevňuje lepením, lepením a hmoždinkami, upevňujícími lištami zároveň s bodovým lepením, nebo upevňujícími lištami zároveň s bodovým lepením a hmoždinkami. Poslední dva uvedené způsoby se v ČR téměř nepoužívají. Nejčastěji používaná lepicí hmota je suchá hmota v práškové formě s pojivem na bázi cementu, která se před zpracováním rozmíchá s předepsaným množstvím vody. Použití hmoždinek buď doplňuje lepení nebo přímo zajišťuje připevnění (při současném konstrukčním lepení).

Na zajištění mechanických vlastností, stability a životnosti ETICS má zásadní vliv základní vrstva. Nanáší se přímo na vnější povrch tepelné izolace v jedné nebo více vrstvách stěrkové hmoty. Alespoň jedna vrstva obsahuje vyztužení, které musí být provedeno v celé ploše zateplení a v místech zvýšeného namáhání se zesiluje. Stěrková hmota pro vytváření základní vrstvy zajišťuje spolupůsobení mezi vrstvou tepelné izolace, vyztužením a povrchovou úpravou a musí vykazovat požadovanou přídržnost k izolaci. Vyztužení je obvykle tvořeno síťovinou ze skelných vláken s rozměrem oka nejméně 3mm, povrchově chráněnou proti působení alkalického prostředí.

Povrchové úpravy plní jednak funkci ochrannou tím, že dlouhodobě chrání ostatní složky ETICS a tím i obvodový plášť proti povětrnostním vlivům a jednak funkci dekorativní. U povrchových úprav je požadována odolnost proti působení vody, mrazu a náhlých teplotních změn, přídržnost, propustnost pro vodní páru, odolnost proti rázu a nešíření plamene. Povrchové úpravy se v zásadě provádějí jako omítky a nebo obklady. U ETICS jsou nejčastěji používány omítky, které mohou být používány v různých variantách, např.

podle objemové hmotnosti, tloušťky struktury atd. Základní varianty jsou však odvozeny podle použitých pojivových složek a existují tyto čtyři základní:

- omítky disperzní, kde hlavní pojivovou složku tvoří disperze syntetického polymeru ve vodě,
- omítky silikátové, kde převažujícím pojivem je anorganické draselné vodní sklo,
- omítky silikonové a silikon-disperzní, kde pojivovou složkou je kombinace disperze syntetického polymeru ve vodě a emulze silikonové pryskyřice,
- omítky minerální, kde pojivovou složkou je cement a vápenný hydrát.

## 5.6 Návrh na zkoušení reakce na oheň kompozitních systémů vnější tepelné izolace s omítkou (ETICS) podle ETAG 004

### 5.6.1 Zkoušení podle ČSN EN ISO 1182

Tato zkušební metoda platí pro třídu A1 a A2.

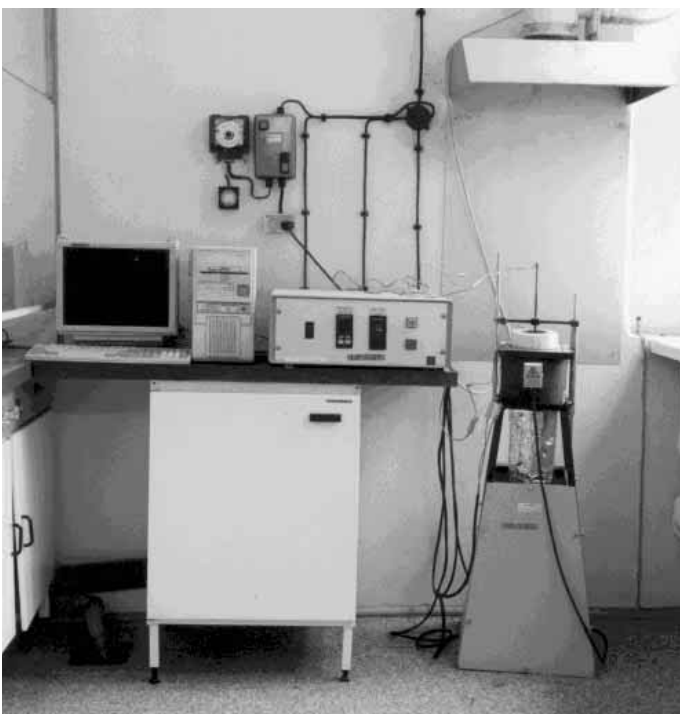
Touto metodou se zkouší pouze stejnorodé podstatné složky výroby. Podstatné složky jsou definovány tloušťkou ( $> 1 \text{ mm}$ ) a/nebo hmotností na jednotku plochy ( $> 1 \text{ kg/m}^2$ ).

Jako podstatná složka se posuzuje izolační výrobek a omítka.

Pro tuto zkušební metodu jsou důležité tyto parametry: složení, objemová hmotnost.

#### 1. Izolační výrobek

Pro ETICS, u nichž se předpokládá klasifikace A1 nebo A2, vyhoví kritériím pouze minerální vlna.



Obr. 2 Zařízení pro zkoušení nehořlavosti podle ČSN EN ISO 1182

### 2. Vnější souvrství

Podle druhu pojiva se omítky dělí na anorganické (vápeno-cementová pojiva, křemičitanová pojiva) a organické (silikonová pryskyřičná pojiva, pojiva ze syntetické pryskyřice). Pro zkoušení všech vnějších souvrství – organických i neorganických – se zkušební prvek opatří vnějším souvrstvím sestávajícím ze základní vrstvy (stěrkový tmel a skleněná síťovina) a omítky. Výsledek zkoušky lze rozšířit na všechny varianty s odpovídajícím vnějším souvrstvím s menším obsahem organických součástí.

Tím, že omítka je podstatná složka ETICS, ovlivňuje její hodnocení podle ČSN EN ISO 1182, možné konečné zařazení ETICS do tříd reakce na oheň A1 resp. A2. Z tohoto důvodu byly provedeny zkoušky nehořlavosti omítek ve všech čtyřech základních variantách (obr.2).

### 5.6.2 Zkoušení podle EN ISO 1716

Tato zkušební metoda platí pro třídu A1 a A2.

Touto metodou se zkouší všechny stejnorodé podstatné složky ETICS.

Pro tuto zkušební metodu jsou důležité tyto parametry: složení (při výpočtu hodnoty PCS je rozhodující objemová hmotnost nebo hmotnost na jednotku plochy). Při zkoušce podle EN ISO 1716 se neposuzuje mechanické připevnění ani doplňkové materiály.

Zkouší se všechny podstatné složky variant s rozdílným složením. Podstatné složky, lišící se pouze velikostí organického obsahu (ale mající stejný základní komponent nebo pojivo), se zkouší s maximálním množstvím organického obsahu. Výsledek zkoušky je možno rozšířit na všechny varianty se stejným složením a s menším množstvím organických přísad.

Při výpočtu hodnoty PCS vztažené na jednotku plochy je nutno zvážit použití varianty, poskytující nejvyšší hodnotu PCS.

Analogicky jako u zkoušek nehořlavosti byly provedeny zkoušky základních variant omítek na spalné teplo podle ČSN EN ISO 1716.

### 5.6.3 Zkoušení podle EN 13823 (zkouška SBI)

Tato zkušební metoda platí pro třídu A2, B, C a D (v některých případech i pro A1).

Touto zkušební metodou se zkouší celá sestava ETICS. Systém se připevňuje na podklad, představující podklad na němž je systém připevněn při koncové aplikaci (viz EN 13238). Připevnění se uskutečňuje buď pomocí lepicích hmot používaných při koncové aplikaci, nebo v případě výlučně mechanického připevnění pomocí mechanických upevňovacích prostředků používaných při koncové aplikaci. Použije-li se lepicí hmota, platí výsledek zkoušky i pro mechanické připevnění. Použije-li se výlučně mechanické připevnění s plastovými trny, platí výsledek zkoušky i pro trny kovové.

Maximální tloušťka zkušební vzorku včetně podkladu je 200 mm.

Důležité parametry: Druh a množství lepicí hmoty, druh, tloušťka a objemová hmotnost tepelně izolačního materiálu, druh, pojivo a tloušťka vnějšího souvrství, množství organického obsahu ve vnějším souvrství, druh vyztužení, druh a množství omítky.

V principu je nutno najít uspořádání vzorku, které tvoří nejhorší případ z hlediska zkušebních výsledků reakce na oheň. Při zkoušce

ní metodě podle EN 13823 se zjišťuje intenzita uvolňování energie, celková uvolněná energie, příčné šíření plamene, intenzita vyvíjení kouře, celkový vyvinutý kouř a hořící kapky. Podle možného působení izolačního materiálu se následující návrhy rozdělují na izolační materiály umožňující klasifikaci A1 a A2 a na izolační materiály pro klasifikaci B, C, D a E.

Při zhotovení zkušební vzorku se použije izolační výrobek s nejvyšší tloušťkou, objemovou hmotností a organickým obsahem.

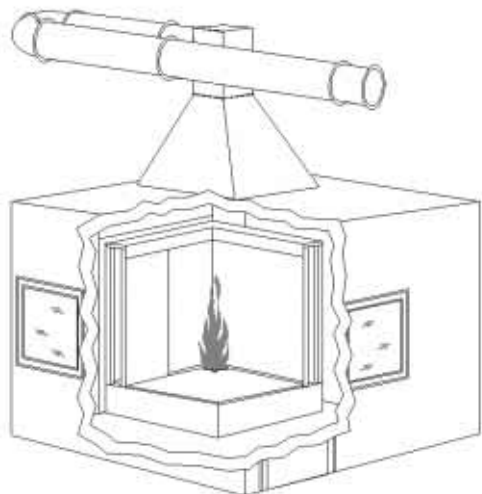
Organické a anorganické omítky se posuzují ve všech svých variantách (kompletní soustava tří jednotlivých zkoušek). Vnější souvrství se zkouší s největším organickým obsahem (obsah všech organických přísad je možno kontrolovat podle složení omítek, nebo zjištěním ztráty žhnutí, nebo podle čisté výhřevnosti).

U omítek, jejichž rozdíl v tloušťce jsou dány velikostí zrna, se zkouší pouze jedna, informativní zkouškou určená, tloušťka a výsledek zkoušky platí pro všechny ostatní velikosti zrn.

U vnějšího souvrství s organickým obsahem nejvýše 5%, se doporučuje pro zkušební vzorek pouze nejmenší tloušťka. Výsledek zkoušky pak platí pro všechny větší tloušťky. Pokud má takové vnější souvrství organický obsah větší než 5%, použije se při zhotovení vzorku nejmenší a největší tloušťka.

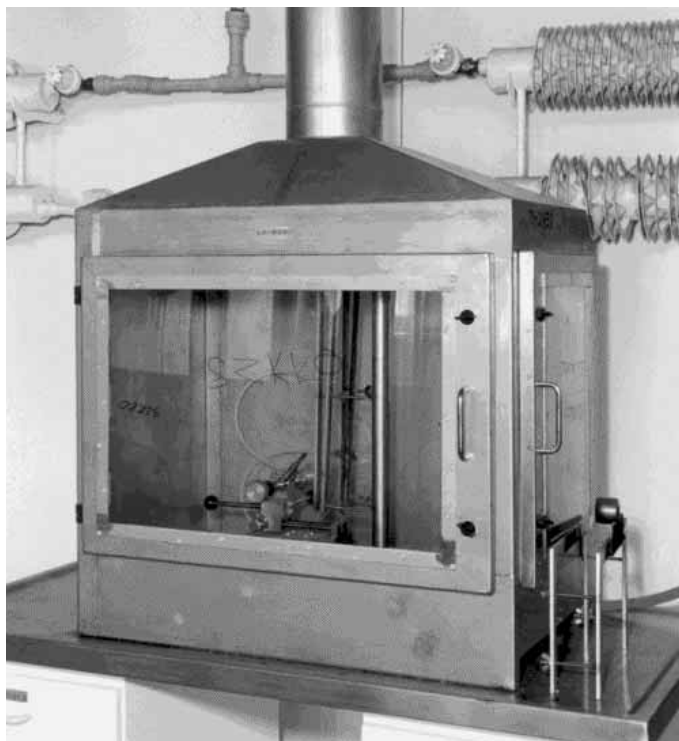
Vliv druhu pojiva se pokládá za zanedbatelný. Za důležitou se pokládá pouze velikost organického obsahu. Při zhotovení zkušební vzorku se proto použije lepicí hmota s nejvyšším organickým obsahem. Pro zkušební vzorky se použije maximální množství lepidla.

Vzorek se zhotoví včetně vyztužení, které bude použito i při koncové aplikaci. Pokud se mají použít různá vyztužení, zkouší se vyztužení s nejvyšším organickým obsahem nebo s nejvyšší hodnotou PCS.



**OBR. 3** Schéma zařízení pro zkoušky SBI podle ČSN EN 13823

Výsledek zkoušky platí i pro konfiguraci s tepelně izolačním materiálem majícím menší tloušťku, objemovou hmotnost nebo organický obsah, pro lepicí hmoty s menší tloušťkou a organickým obsahem a pro omítky stejného druhu jako při zkoušce, ale s menším organickým obsahem na jednotku plochy.



**OBR. 4** Zařízení pro zkoušení zápalnosti podle ČSN EN ISO 11925-2

#### 5.6.4 Zkoušení podle ČSN EN ISO 11925 – 2

Touto zkouškou se stanoví zápalnost výrobku při působení malého plamene. Výsledky zkoušky se používají pro klasifikaci do tříd B, C, D, nebo E. Zkouší se zkušební těleso vyřezané ze vzorku reprezentujícího celý výrobek. Zkušební tělesa tloušťky větší než 60 mm musí být ztenčena na tuto tloušťku odříznutím neexponovaného povrchu.

### 5.7 Rozšířená aplikace pro skupinu výrobků ETICS systém Stomix Therm Alfa

#### 5.7.1 Terminologie

ČSN EN 13501-1 stanovuje zásady a postup pro klasifikaci daného systému a ve shodě se zde uvedenými definicemi platí:

**oblast rozšířené aplikace výsledků zkoušek:** výstup procesu (včetně aplikace stanovených pravidel, které mohou zahrnovat výpočtové postupy), který pro varianty vlastností výrobku a/nebo zamýšlených koncových aplikací předpovídá výsledek zkoušky na podkladě jednoho nebo více výsledků zkoušky podle téže zkušební metody (viz [2]: 3.3)

**klasifikace:** postup definovaný v jednotlivých částech ČSN EN 13501-1, jímž se parametry požárních vlastností, získané z výsledků zkoušky nebo z procesu rozšířené aplikace, porovnávají s mezními hodnotami těchto parametrů, které jsou stanoveny jako kritéria pro získání určité klasifikace; příslušné třídy a přidružená kritéria požární odolnosti, reakce na oheň a vnějšího působení požáru na střechy jsou stanoveny v Rozhodnutích komise (2000/367/EC, 2000/147/EC, případně 2001/671/EC)

**skupina výrobků:** řada výrobků ve stanovených mezích variability parametrů (určených výrobcem nebo technickým předpisem), případně parametrů koncového použití, pro něž zůstává reakce na oheň nezměněná (nezhoršuje se).



### 5.7.2 Součásti variant ETICS STOMIX THERM ALFA

Skupinu výrobků představují varianty ETICS STOMIX THERM ALFA, které jsou stanoveny jako „klasifikované výrobky typu“. Jejich klasifikace je platná pro konečné použití jako ETICS. Každá varianta ETICS se sestává z těchto součástí:

- prvky pro připevnění - lepicí hmota, hmoždinky;
- tepelně izolační materiál;
- vnější souvrství
  - základní vrstva - stěrková hmota (tmel) obsahující výztuž,
  - konečná povrchová úprava – omítka s odpovídající penetrací.

**Lepicí hmota pro připevnění** je dodávána ve variantách ALFAFIX S1, ALFAFIX S2 a ALFAFIX S11.

Výrobce: Stomix, spol. s r.o.

Hlavní součásti: cement, kamenivo a inertní anorganické plnivo, modifikující přísady.

Aplikovaná tloušťka: 10 až 20 mm na 20 až 100% plochy.

Obsah organických látek: max. 3,6 %

#### Plastové hmoždinky

Výrobce: EJOT GmbH, Bravoll, s.r.o.

#### Tepelně izolační materiál

Desky pěnového polystyrenu (EPS) - ČSN EN 13163.

Tloušťka : 180 mm.

Objemová hmotnost: max. 20 kg/m<sup>3</sup>.

#### Stěrková hmota

ALFAFIX S1, výrobce Stomix spol. s r.o.

Aplikovaná tloušťka 3 mm.

#### Skleněná síťovina VT 1

Výrobce SG Vertex, a.s.

#### Omítky BETADEKOR

Výrobce Stomix spol. s r.o.

Průměrná aplikovaná tloušťka 1,5 až 3,0 mm

Varianty omítek:

- **disperzní a akrylátové BETADEKOR A 15/30**  
hlavní součásti: disperze polymeru ve vodě, kamenivo, pigment, modifikující přísady,  
obsah organických látek (včetně stěrky) : 4,1 až 4,4 % hmotnostně.
- **silikonové BETADEKOR SI 15/30**  
hlavní součásti: vodní emulze organokřemičitých sloučenin, disperze polymeru ve vodě, kamenivo, pigment, modifikující přísady  
obsah organických látek (včetně stěrky) : 3,9 až 4,3 % hmotnostně.
- **silikátové BETADEKOR V 15/30**  
hlavní součásti: vodní sklo, kamenivo, pigment, modifikující přísady,  
obsah organických látek (včetně stěrky) : 3,0 až 3,1 % hmotnostně.
- **minerální BETADEKOR S 15/30**  
hlavní součásti: cement, kamenivo, modifikující přísady,  
obsah organických látek (včetně stěrky) : 2,8 až 2,9 % hmotnostně.

### 5.7.3 Řešení rozšířené aplikace

Pro výběr zkoušených systémů z klasifikované skupiny a následnou rozšířenou aplikaci výsledků zkoušek pro celou skupinu byly použity obecné zásady uvedené v kapitole 4 včetně koncepce „nejhoršího“ chování. Tyto obecné zásady by aplikovány pro konkrétní klasifikovanou skupinu výrobků.

Vlastnosti klasifikované skupiny, ovlivňující jejich reakci na oheň jsou:

- izolační materiál (složení, tloušťka, objemová hmotnost);
- hmota pro vytvoření základní vrstvy - stěrková hmota, tmel (složení, tloušťka, hmotnost na jednotku plochy);

- výztuž pro základní vrstvu (složení, tloušťka, hmotnost na jednotku plochy);
- konečná povrchová úprava - omítka (složení, tloušťka, hmotnost na jednotku plochy).

Informativní zkoušky je vhodné provádět podle ČSN EN 13823, t.j. podle metody, která zásadně rozhoduje o třídě reakce na oheň A2, B, C, D.

Systémy byly připevněny na podklad z cementotřískových desek (CTD Cetris Basic – tl. 12 mm s úpravou na bázi nátěru plněného křemičitého písku a vodní disperze polymeru jako pojiva) lepením hmotou ALFAFIX S2 v kombinaci s mechanickým upevněním plastovými hmoždinkami s kovovým šroubovacím trnem nezakotvenými do podkladu. Takto lze současně posoudit jednak systém bez zakotvení (jako horší případ stability při tepelném namáhání) a jednak přítomnost hořlavých hmoždinek. Volba podkladu vycházela v maximálně možné míře z požadavků a doporučení stanovených normou.

Výsledky platí pro:

- připevnění lepením hmotami ALFAFIX S2, ALFAFIX S1, ALFAFIX S11;
- mechanické kotvení plastovými hmoždinkami;
- kombinaci lepení a mechanického kotvení.

V rámci zkoušek klasifikované skupiny byl vyzkoušen jeden izolační materiál (EPS) s maximální tloušťkou 180 mm a objemovou hmotností 20 kg/m<sup>3</sup>. Výsledky zkoušek lze použít pro menší tloušťky a nižší objemové hmotnosti.

Omítky pro zkoušky byly z klasifikované skupiny výrobků vybrané s ohledem na nejvyšší obsah organických látek takto:

- výztuž: jeden typ na bázi skla;
- vnější souvrství nad tepelně izolačním materiálem ve všech



OBR. 5 Zkouška ETICS podle ČSN EN 13823

základních variantách omítek BETADEKOR, při čemž u omítek BETADEKOR A a BETADEKOR SI byly omítky zkoušeny, kromě základní tloušťky 15 mm, i v tloušťce 30 mm. U omítek s obsahem organických látek do 5 % hmotnostně lze zanedbat příspěvek vlastní omítky k uvolnění tepla a volba minimální tloušťky omítky potom vytváří minimální tepelný odpor vnějšího souvrství a tedy maximální tepelnou expozici EPS a namáhání na straně bezpečnosti.

Na základě výše uvedených zásad byla pro každou variantu systému nejdříve provedena jedna informativní zkouška. Výsledky těchto zkoušek jsou zpracovány do tabulky 4.

**Tabulka 4: Výsledky informativních zkoušek ETICS podle ČSN EN 13 823**

Vnější souvrství s omítkou	Tloušťka omítky mm	FIGRA W/s	LFS	THR <sub>600s</sub> MJ m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	SMOGRA m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	TSP <sub>600s</sub> m <sup>2</sup>	Plamenně hořící částice
BETADEKOR	1,5	68	ne	3,6	0	28	Ne
A	3,0	48	ne	2,3	4	39	Ne
BETADEKOR	1,5	78	ne	2,5	13	46	Ne
SI	3,0	96	ne	3,6	13	62	Ne
BETADEKOR V	1,5	42	ne	1,6	4	40	Ne
BETADEKOR S	1,5	21	ne	1,3	0	25	Ne

Porovnání výsledků zkoušek systému se silikonovou omítkou BETADEKOR SI prokázalo méně příznivé chování pro maximální tloušťku omítky. Silikonová omítka totiž při vyšších teplotách uvol-

**Tabulka 5: Výsledky průkazných zkoušek podle ČSN EN ISO 11925-2 a ČSN EN 13823**

Zkušební metoda	Sledovaná vlastnost	Počet zkoušek	Výsledky	
			Průměrná hodnota <sup>*)</sup>	Splnění kritéria pro třídu B
ČSN EN ISO 11925-2 působení na povrch vystavení 15 s vystavení 30 s plamenně hořící kapky/částice	F <sub>s</sub> ≤ 150 mm	6	-	vyhovělo
	F <sub>s</sub> ≤ 150 mm		-	vyhovělo
	zapálení filtračního papíru		-	nedošlo
ČSN EN 13823	FIGRA	3	86 W/s	≤ 120 Ws
	LFS < hrana zkušebního tělesa		-	menší
	THR <sub>600s</sub>		4.1 MJ	≤ 7,5 MJ
	SMOGRA		11 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	s <sub>2</sub> ≤ 180 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
TSP <sub>600s</sub>	60 m <sup>2</sup>	-	s <sub>2</sub> ≤ 200 m <sup>2</sup> <sup>*)</sup>	
objevení se plamenně hořících kapek/částic	-	-	-	nedošlo

<sup>\*)</sup> kritérium pro zařazení do s1 TSP 600s ≤ 50 m<sub>2</sub> nebylo splněno

<sup>\*\*)</sup> průměrná hodnota je stanovena z výsledků dílčích zkoušek podle ČSN EN 13 501-1: 7.3

ňuje hořlavý metylalkohol z organokřemičitých sloučenin v omítce a mimo to polymer používaný v silikonových omítkách vykazuje podle tvrzení výrobce vyšší spalné teplo než polymer používaný v disperzních omítkách.

Na základě zásad pro rozšířenou aplikaci potvrzených v tomto konkrétním případě informativními zkouškami a dalších závěrů které vyplývají z těchto zkoušek byl vybrán, jako reprezentant všech systémů klasifikované skupiny výrobků ETICS typ Stomix Therm Alfa, systém se silikonovou omítkou BETADEKOR SI tloušťky 3.0 mm. Výsledky průkazných zkoušek a následnou klasifikaci tohoto reprezentanta lze, v souladu s koncepcí nejhoršího chování, použít pro všechny zde vyšetřované systémy ETICS Stomix Therm Alfa.

Výsledky průkazných zkoušek jsou uvedeny v kapitole 8.

## 5.8 Výsledky průkazných zkoušek a klasifikace

### 5.8.1 Zkoušení podle ČSN EN ISO 11925 – 2 pro třídy B, C, D, E

Omítka BETADEKOR SI, která byla vybrána jako reprezentant všech systémů klasifikované skupiny ETICS Stomix Therm Alfa, byla pro splnění podmínek klasifikace odzkoušena na zápalnost

zkouškou malým zdrojem plamene. Výsledky průkazných zkoušek jsou uvedeny v tabulce 5.

### 5.8.2 Zkoušení podle ČSN EN 13823 pro třídy A2, B, C, D

Výsledky průkazných zkoušek spolu s výsledky zkoušek na zápalnost jsou, jako podklad pro klasifikaci, uvedeny v tabulce 5.

### 5.8.3 Zkoušení podle ČSN EN ISO 1182 pro třídy A1, A2

I když vnější tepelně izolační kontaktní systémy s tepelnou izolací EPS nemohou vyhovět kritériím pro klasifikaci reakce na oheň A1 a A2 (poněvadž EPS jako podstatná složka nesplní kritéria zápalnosti podle ČSN EN ISO 1182 a spalného tepla podle ČSN EN ISO 1716), byly provedeny průkazné zkoušky zápalnosti a spalného tepla pro další podstatné složky, což jsou vedle tepelné izolace,

omítky. Účelem těchto zkoušek bylo zjistit za jakých podmínek mohou být klasifikovány do tříd A1 a A2 systémy ETICS s tepelnou izolací z minerálních vln. Výsledky průkazných zkoušek pro čtyři základní varianty omítek jsou uvedeny v tabulce 6.

### 5.8.5 Oblast přímé a rozšířené aplikace

Tato klasifikace je platná pro ETICS při konečném použití s následujícím vymezením:

Tabulka 6: Výsledky průkazných zkoušek omítek ETICS podle ČSN EN ISO 1182 a ČSN EN ISO 1716

Omítka	Průměrné hodnoty				Klasifikace
	ČSN EN ISO 1182			ČSN EN ISO 1716	
	$\Delta T$ (°C)	$\Delta m$ (%)	$T_f$ (s)	PCS (MJ/kg)	
BETADEKOR A	198,9	14,86	471	1,2910	A2
BETADEKOR SI	143,3	16,20	490	1,4262	A2
BETSDEKOR V	138,5	15,53	451	0,8462	A2
BETADEKOR S	8,9	8,65	0	*)	A1
Kriterium pro třídu A1	$\leq 30$	$\leq 50$	0	2,0	všechna kritéria
Kriterium pro třídu A2	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 20$	3,0	$\Delta T$ , $\Delta m$ , $T_f$ nebo PCS

\*) Podle rozhodnutí Komise 96/603/ES ve znění rozhodnutí Komise 2000/605/ES se malty s anorganickými pojivy zařadí přímo do třídy A1.

### 5.8.4 Klasifikace

Podle reakce na oheň jsou sestavy ETICS ze skupiny výrobků STOMIX THERM ALPHA klasifikovány do třídy:

**B.**

Jejich doplňková klasifikace podle tvorby kouře je:

**s2.**

Jejich doplňková klasifikace podle plamenně hořících kapek/částic je:

**d0.**

tj.:

**B – s2, d0**

- podklad: betonové a zděné konstrukce případně upravené nátěrem, nástřikem nebo omítkou, deskové materiály (CTD; cementovláknité desky; sádrovláknité desky);
- bez dutiny, resp. se vzduchovými dutinami, které vzniknou při neceloplošném lepení (lepicí hmota se nanáší na (20 až 100) % plochy izolačního materiálu - dle kvality podkladu a způsobu lepení, v souladu s dokumentací k výrobku);
- způsoby upevnění:
  - připevnění lepením hmotami ALFAFIX S2, ALFAFIX S1, ALFAFIX S11, mechanické kotvení plastovými hmoždinkami,
  - kombinaci lepení a mechanického kotvení;
- základní vrstva z hmoty ALFAFIX S1 a výztuže ze skelné tkaniny o plošné hmotnosti min. 0,145 kg/m<sup>2</sup>.

Tato klasifikace je platná pro následující parametry součástí, které ovlivňují reakci na oheň ETICS (viz tabulka):

Komponent systému	Tloušťka	Objemová / plošná hmotnost
Izolační materiál EPS třídy reakce na oheň E nebo lepší	maxim. 180 mm	menší než 20 kg/m <sup>3</sup>
Konečná povrchová úprava – omítka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BETADEKOR A - 15/30</li> <li>• BETADEKOR SI - 15/30</li> <li>• BETADEKOR V - 15/30</li> <li>• BETADEKOR S - 15/30</li> </ul>	průměrně (1.5 až 3.0) mm	menší než 3,1 kg/m <sup>2</sup> menší než 3,1 kg/m <sup>2</sup> menší než 3,0 kg/m <sup>2</sup> menší než 3,5 kg/m <sup>2</sup>

### 5.9 Závěr

Výsledky zkoušek provedených v souladu s požadavky ČSN EN 13501-1 pro klasifikaci reakce stavebních výrobků na oheň s využitím zásad rozšířené aplikace výsledků zkoušek vedou k těmto závěrům:

1. Výsledky zkoušek potvrzují správnost zásad rozšířené aplikace v návrhu pokynů CEN TC 127 pro přímou a rozšířenou aplikaci a to, že použitá metodika je použitelná i pro jiné systémy ETICS.
2. Výsledky zkoušek umožňují klasifikaci systému Stomix Therm Alfa s tepelnou izolací EPS ve všech variantách omítek do třídy reakce na oheň B – s2 – d0. Klasifikace celého systému byla provedena s využitím koncepce nejhoršího chování na straně bezpečnosti.
3. Z informativních zkoušek lze vyvodit, že hodnocení vývinu kouře u jiných variant omítek může vést k lepší klasifikaci s1. V případě požadavku lze zkoušku SBI o vhodnou variantu rozšířit.
4. Omítka, jako jedna z podstatných složek systému, ovlivňuje svým hodnocením na nehořlavost a spalné teplo možnost klasifikovat ETICS do třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Z vyšetřovaných omítek vyhoví kritériu nehořlavosti pouze minerální omítka BETADEKOR S, kritériu spalného tepla všechny omítky. Znamená to, že klasifikaci do třídy A2 může dosáhnout ETICS s izolací z minerální vlny se všemi omítkami, klasifikaci do třídy A1 pouze s minerální omítkou BETADEKOR S. Podmínkou je však klasifikace samotné minerální vlny do třídy A2, resp. A1.

Lektoroval:

*Ing. Milan Machatka, CSc.  
Stomix, spol s r.o.*

Vypracoval:

*Ing. Roman Zoufal, CSc.  
PAVUS, a.s.*