



Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Pobočka 0700-Ostrava, U Studia 14, 700 30 Ostrava-Zábřeh

Tel. ředitele pobočky: 595 707 201 - Ústředna: 595 707 200 - Fax: 595 783 065



EVROPSKÁ UNIE

EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ

INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

Souhrnná zpráva

č. 070-043352

Vývoj a zkoušky izolačních desek

Zadavatel: Moravskoslezský dřevařský klastr, občanské sdružení
Studentská 6202
708 33 Ostrava-Poruba

Tato zpráva obsahuje 29 psaných strany včetně strany titulní a 18 stran příloh.

Počet výtisků: 2 (1 x zadavatel; 1 x zpracovatel)

Výtisk číslo: 1



Ostrava, 23. ledna 2012

1 Úvod

Tato souhrnná zpráva obsahuje výsledky zkoušek, které byly provedeny ve zkušební laboratoři č. 1018.7 (TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava) ve spolupráci se zkušební laboratoří č. 1026 (PAVÚS, a.s.), která provedla zkoušky pro klasifikaci reakce na oheň. Účelem provedených zkoušek bylo získání technických informací předmětného výrobku.

Objednávka: O2011/14/026 ze dne 27.06.2011

Zakázka TZÚS: Z070110376

2 Předmět projektu

Izolační desky - tuhý izolační materiál složený z dřevní štěpky, pojiva a dalších přísad nebo příměsí. Některé vzorky desek byly opatřeny expandovaným polystyrenem z jedné nebo obou stran.

Zkouškám bylo podrobena přibližně 100 ks vzorků.

První soubor desek je označen písmeny HR, který zahrnoval tři typy označené jako typ I, typ II a typ III (dvouvrstvá deska, tzn. deska+EPS). Druhý soubor byl pak označen písmeny MR, který zahrnoval čtyři typy, které byly označeny jako typ I, typ II, typ III (viz výše) a typ IV (třívrstvá deska, tzn. deska+EPS+deska).

U obou souborů izolačních desek byly provedeny následující zkoušky/stanovení:

- rozměrové charakteristiky
- pevnost v tlaku
- pevnost ve smyku
- modul ve smyku
- pevnost v tahu kolmo k rovině desky
- pevnost v ohybu
- krátkodobá nasákavost
- objemová hmotnost
- propustnost pro vodní páry
- rozměrová stabilita
- obsah chloridů
- součinitel tepelné vodivosti
- reakce na oheň

3 Použitá literatura

ČSN EN 822 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení délky a šířky

ČSN EN 823 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení tloušťky

ČSN EN 824 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení pravoúhlosti

ČSN EN 825 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení rovinnosti

ČSN EN 826 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Zkouška tlakem

ČSN EN 1602 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení objemové hmotnosti

ČSN EN 1604 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení rozměrové stability za určených teplotních a vlhkostních podmínek

ČSN EN 1607 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení pevnosti v tahu kolmo k rovině desky

ČSN EN 1609 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení krátkodobé nasákavosti vody při částečném ponoření



ČSN EN 12086 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení propustnosti pro vodní páru

ČSN EN 12089 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Zkouška ohybem

ČSN EN 12090 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Zkouška smykem

ČSN EN 12667 Tepelné chování stavebních materiálů a výrobků - Stanovení tepelného odporu metodami chráněné topné desky a měřidla tepelného toku - Výrobky o vysokém a středním tepelném odporu

ČSN EN 13168 Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví - Průmyslově vyráběné výrobky z dřevité vlny (WW) - Požadavky

ČSN EN 13501-1+A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.176 ze dne 14.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.177 ze dne 14.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.178 ze dne 14.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.179 ze dne 14.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK1-01-11-048-C-0 ze dne 15.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK1-01-11-049-C-0 ze dne 15.11.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.250 ze dne 30.12.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.251 ze dne 30.12.2011, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.252 ze dne 12.01.2012, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o zkouškách reakce na oheň č. Pr-11-1.253 ze dne 13.01.2012, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK1-01-12-003-C-0 ze dne 17.01.2012, vydal PAVÚS, a.s.

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK1-01-12-004-C-0 ze dne 17.01.2012, vydal PAVÚS, a.s.

4 Použitá zkušební zařízení

4.1 Zkušební zařízení laboratoře č. 1018.7

Zařízení, měřidlo	Inventární číslo	Platnost ověření do
Zkušební zařízení laboratoře č. 1018.7		
Lis 3000 kN	7.5585	10/2012
Posuvné měřidlo 300 mm	070.03523	03/2014
Posuvné měřidlo 200 mm	III-6/24	04/2014
Klimatizace 0-50°C/25-95%Rv	070.8179	01/2015
Univerzální lámací stroj 10 kN	7.5879	08/2011
Svinovací metr digitální 5 m	070.03547	07/2013
Váha 22 kg	1.5903	01/2012
Teploměr 0-100°C	07403-1	01/2015
Tloušťkoměr 0-10 mm	II.1431	03/2014
Váha 0-1000 g	070.9622	06/2012
Teploměr-vlhkoměr	070-03518	10/2015
Posuvné měřítko 150 mm	III-5/156	03/2012
Ocelová lať 2000 mm	070.03571	03/2015
Měrný klín 0,5-10 mm	2958	01/2012
Úhelník ocelový 630/400 mm	2/1677	03/2014
Svinovací metr 3 m	070.03345	07/2014
Teploměr	296	03/2017
Měřič tepelné vodivosti LaserComp FOX 801	070.8227 070.8228	Před použitím pomocí etalonu



4.2 Zkušební zařízení laboratoře č. 1026

Zařízení, měřidlo	Inventární číslo	Platnost ověření do
Zkušební komora	0061	---
Stopky	30501, 30505	---
Termohydrograf THZ 1int	31305	---
Posuvné měřítko	30106	---
Stáčecí perimetr SC-50	30105	---
Měrka plamene 5-10-20-30	30125	---
Anemometr AMR THERM 2253-2	30801	---
TC (K), \varnothing 0,5 mm - teplota plynu v potrubí	31028	---
TC (K), \varnothing 2 mm - okolní teplota	31055	---
Převodník tlakové difference	30925	---
Analyzátor O ₂	31604	---
Analyzátor CO ₂	31605	---
Hmotnostní průtokoměr F112 AC-FAC	30818	---
Termo-hygro-baro-graf D4130	31308, 30911	---
Váha Sartorius 60 kg	30407	---

5 Příprava vzorků

Vzorky byly před jednotlivými zkouškami uloženy v souladu s popisem pro uložení zkušebních vzorků uvedeným v jednotlivých zkušebních normách.

Před zkouškami byly vzorky upraveny na požadovaný rozměr.

6 Provedené zkoušky - soubor izolačních desek „HR“

6.1 Rozměrové charakteristiky

Stanovení rozměrových charakteristik bylo provedeno v souladu se zkušebními postupy uvedenými v ČSN EN 822, ČSN EN 823, ČSN EN 824 a ČSN EN 825. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

Tabulka 1: Rozměrové charakteristiky, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Číslo vzorku	Rozměry mm			Rovinnost mm/m	Pravouhlost mm/m	
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		<i>LB</i>	<i>H</i>
Typ I	1	1999,0	499,0	35,0	1,0	1,0	0,0
	2	1999,0	500,0	35,0	1,0	1,0	0,0
	3	2000,0	500,0	35,0	0,5	0,5	0,0
	4	2000,0	500,0	35,0	0,5	1,0	0,0
	5	1999,0	500,0	35,0	1,0	0,5	0,0
	∅					---	

LB = pravouhlost ve směru délky

H = pravouhlost ve směru tloušťky



Tabulka 2: Rozměrové charakteristiky, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rovinnost mm/m	Pravoúhlost mm/m	
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		<i>LB</i>	<i>H</i>
Typ II	1	1999,0	500,0	34,0	1,0	2,0	0,0
	2	2000,0	500,0	35,0	05	1,0	0,0
	3	2000,0	500,0	35,0	1,5	0,5	0,0
	4	2001,0	500,0	35,0	2,0	0,5	0,0
	5	2000,0	500,0	35,0	2,0	0,5	0,0
	∅	---					

LB = pravoúhlost ve směru délky

H = pravoúhlost ve směru tloušťky

6.2 Pevnost v tlaku

Pevnost v tlaku byla provedena v souladu s postupem uvedeným v ČSN EN 826 na zkušebních tělesech o ploše 200 mm x 200 mm. Výsledky zkoušky pevnosti v tlaku jsou uvedeny v tabulce 3 a 4.

Tabulka 3: Pevnost v tlaku, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Tlačná síla F_m N	Pevnost v tlaku σ_m kPa
		<i>L</i>	<i>B</i>		
Typ I	1	200,0	199,5	150 000	37,6
	2	199,0	199,5	130 000	32,8
	3	199,5	200,0	145 000	36,3
	4	200,0	199,5	140 000	35,1
	5	199,5	200,0	140 000	35,1
	∅	---			

Tabulka 4: Pevnost v tlaku, izolační desky HR, typ II

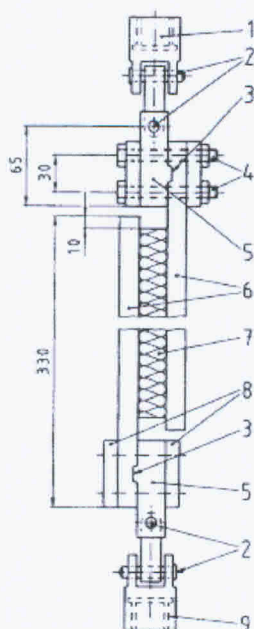
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Tlačná síla F_m N	Pevnost v tlaku σ_m kPa
		<i>L</i>	<i>B</i>		
Typ II	1	200,0	200,0	220 000	55,0
	2	199,5	200,0	250 000	62,7
	3	199,0	199,0	260 000	65,7
	4	200,0	200,0	245 000	61,3
	5	200,0	199,0	240 000	60,3
	∅	---			

6.3 Pevnost ve smyku

Pevnost ve smyku byla provedena u izolačních desek typu III, tzn. dvouvrstvé desky (izolační deska + EPS). Zkouška byla provedena v souladu s postupem dle ČSN EN 12090. Schéma zkoušky je uvedeno na obrázku 1. Na obrázku 2 a 3 je pak znázorněn průběh zkoušky, na obrázcích 4 až 8 jsou uvedeny grafy s průběhy zkoušky jednotlivých zkušebních vzorků.

Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.





- 1 Čelist pevné části zkušebního stroje
- 2 Spojovací čepy univerzálního kloubu
- 3 Pero a drážka
- 4 Šroub a matice podložky
- 5 Adaptor
- 6 Podložka a zkušební vzorek (délka 330 mm, šířka 50 mm, tloušťka 16 mm)
- 7 Zkušební vzorek (délka 250 mm, šířka 50 mm)
- 8 Podložky pro roznesení zatížení
- 9 Čelist pohyblivé části zkušebního stroje

Obrázek 1: Schéma (princip) zkoušky pevnosti ve smyku

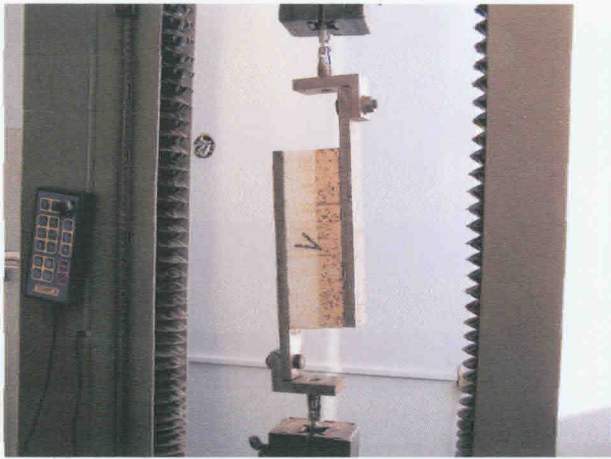
Tabulka 5: Pevnost ve smyku, izolační desky HR, typ III

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Nejvyšší síla F_m kN	Pevnost ve smyku τ N/mm ²
		l	b		
Typ III	1	0,2500	0,0498	0,822	0,07
	2	0,2498	0,0500	0,812	0,07
	3	0,2496	0,0498	0,786	0,06
	4	0,2496	0,0498	0,775	0,06
	5	0,2498	0,0496	0,855	0,07
	∅	---		---	0,07
Charakteristická hodnota r_k					0,05

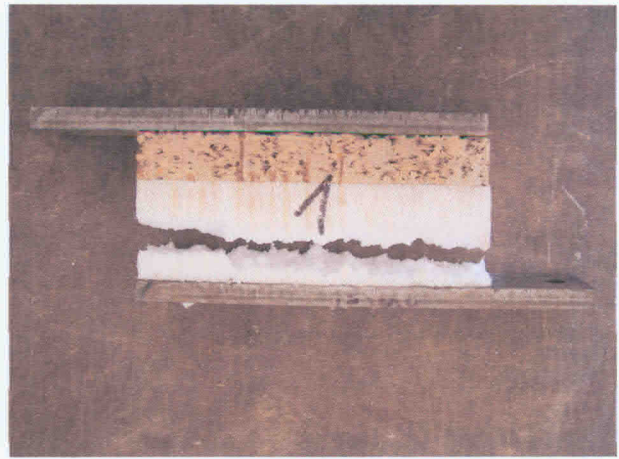
Tabulka 6: Pevnost ve smyku - modul pružnosti ve smyku, izolační desky HR, typ III

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Nejvyšší síla F_m kN	Smykový modul G_m N/mm ²	Sklon $\tan \alpha$ kN/m
		l	b	d			
Typ III	1	0,2500	0,0498	0,0846	0,822	0,9	1,327
	2	0,2498	0,0500	0,0852	0,812	1,1	1,600
	3	0,2496	0,0498	0,0850	0,786	1,0	1,428
	4	0,2496	0,0498	0,0848	0,775	1,1	1,664
	5	0,2498	0,0496	0,0852	0,855	1,2	1,732
	∅	---			--	1,1	---

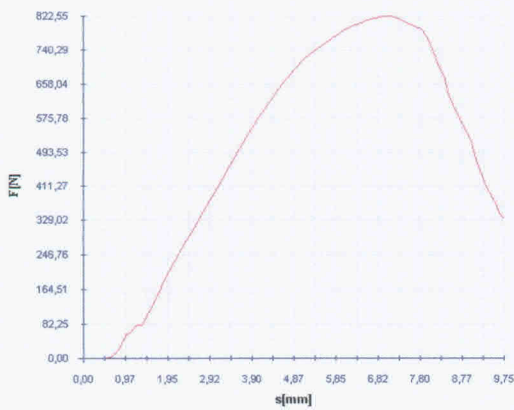




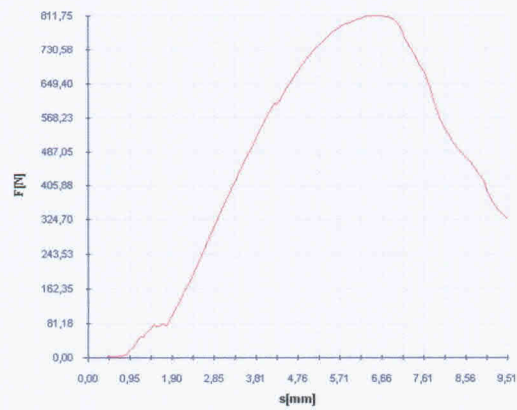
Obrázek 2: Zkouška pevnosti ve smyku - průběh



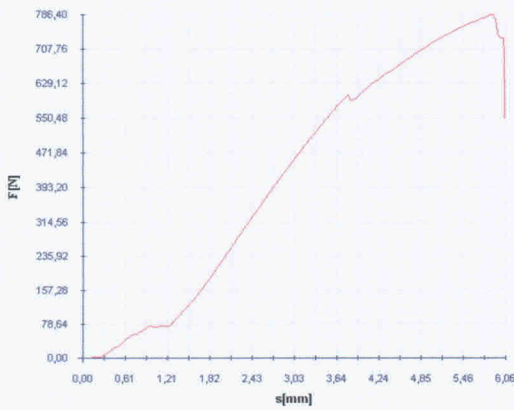
Obrázek 3: Zkouška pevnosti ve smyku - výsledek zkoušky



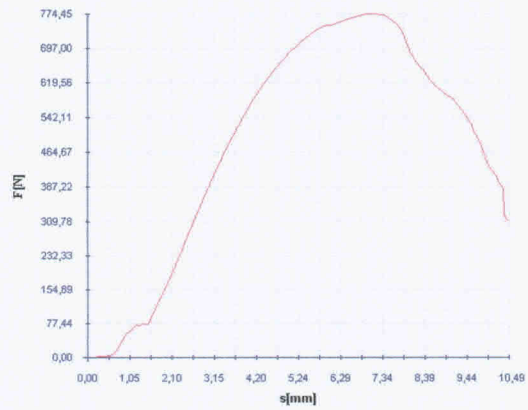
Obrázek 4: Průběh zkoušky, vzorek č. 1



Obrázek 5: Průběh zkoušky, vzorek č. 2

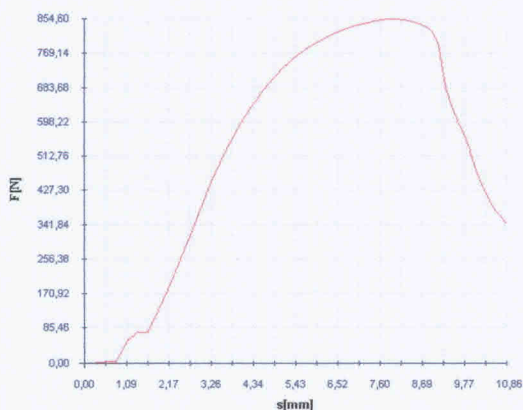


Obrázek 6: Průběh zkoušky, vzorek č. 3



Obrázek 7: Průběh zkoušky, vzorek č. 4



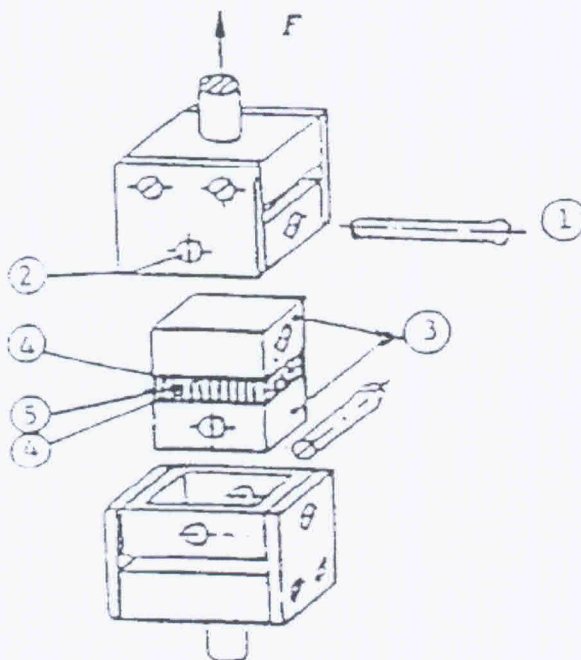


Obrázek 8: Průběh zkoušky, vzorek č. 5

6.4 Pevnost v tahu kolmo k rovině desky

Pevnost v tahu byla provedena u izolačních desek typu III, tzn. dvouvrstvé desky (izolační deska + EPS). Zkouška byla provedena v souladu s postupem dle ČSN EN 1607. Schéma zkoušky je uvedeno na obrázku 9. Na obrázku 10 a 11 je znázorněn průběh zkoušky. Pro zkoušku byla použita zkušební tělesa o ploše 100 mm x 100 mm.

Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 7.

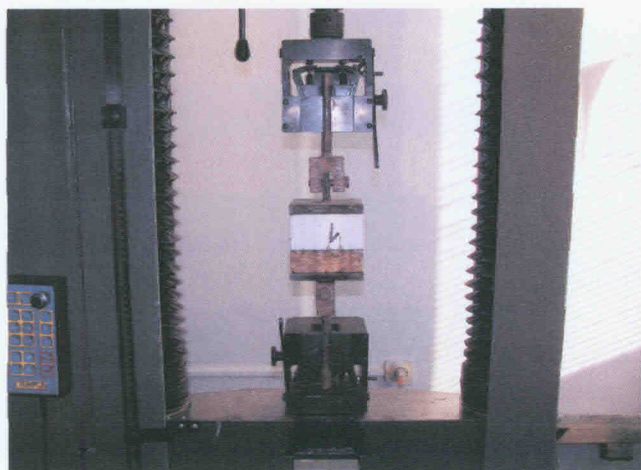


- a) 1 čep
2 spojovací hřídel
3 kovové bloky
4 lepidlo
5 zkušební vzorek

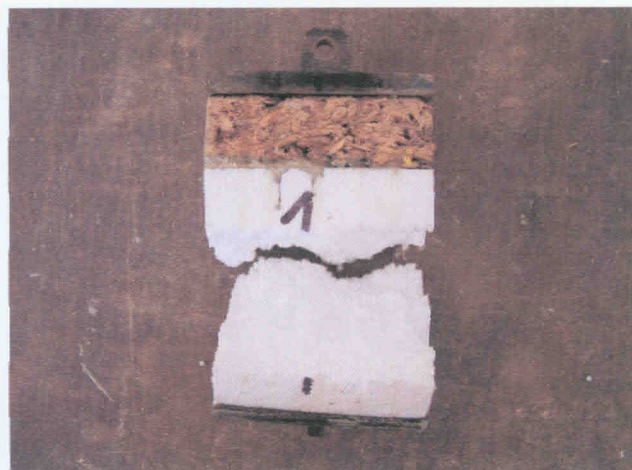
Obrázek 9: Schéma (princip) zkoušky pevnosti v tahu kolmo k rovině desky

Tabulka 7: Pevnost v tahu kolmo k rovině desky, izolační desky HR, typ III

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Tahová síla F_m kN	Průřezová ploch A m ²	Pevnost v tlaku kolmo k povrchu σ_{mt} kPa
		l	b			
Typ III	1	0,100	0,100	0,820	0,01	82
	2	0,100	0,100	0,810	0,01	81
	3	0,100	0,100	0,890	0,01	89
	4	0,100	0,100	0,810	0,01	81
	5	0,100	0,100	0,840	0,01	84
	Ø	---	---	---	---	---



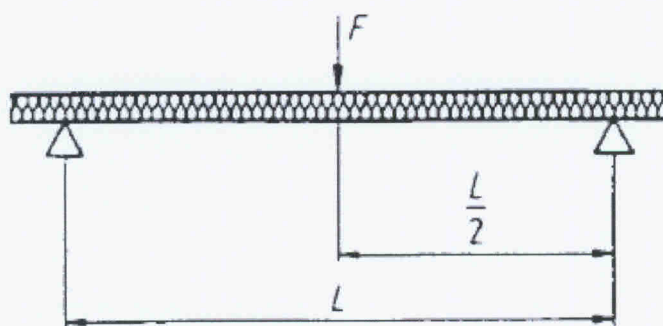
Obrázek 10: Zkouška pevnosti v tahu kolmo k rovině desky - průběh



Obrázek 11: Zkouška pevnosti v tahu kolmo k rovině desky - výsledek zkoušky

6.5 Pevnost v ohybu

Pevnost v ohybu byla provedena dle postupu uvedeném v ČSN EN 12089, metoda A. Princip zkoušky je uveden na obrázku 12, výsledky jsou uvedeny v tabulce 8 a 9.



Obrázek 12: Princip zkoušky pevnosti v ohybu

Tabulka 8: Pevnost v ohybu, izolační desky HR, typ I

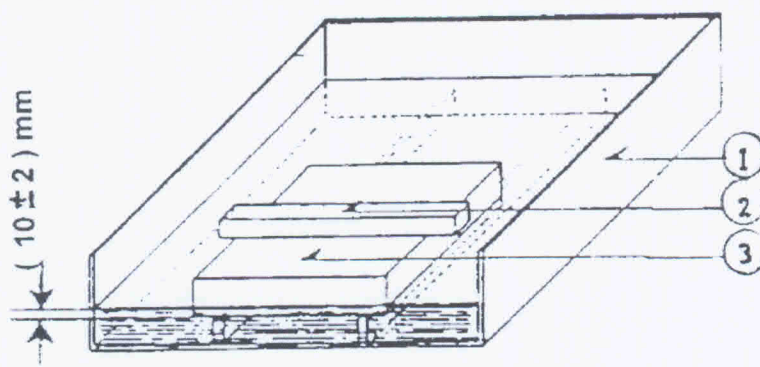
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rozpětí mezi bříty podpor L mm	Tlačná síla F_m N	Pevnost v ohybu σ_b kPa
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>d</i>			
Typ I	1	130,0	500,0	35,0	120	588	1728
	2	130,0	500,0	35,0	120	432	1270
	3	130,0	500,0	35,0	120	642	1887
	4	130,0	500,0	35,0	120	526	1546
	5	130,0	500,0	35,0	120	508	1493
	∅		---			---	---

Tabulka 9: Pevnost v ohybu, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rozpětí mezi bříty podpor L mm	Tlačná síla F_m N	Pevnost v ohybu σ_b kPa
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>d</i>			
Typ II	1	130,0	500,0	35,0	120	870	2557
	2	130,0	500,0	35,0	120	1122	3297
	3	130,0	500,0	35,0	120	910	2674
	4	130,0	500,0	35,0	120	760	2233
	5	130,0	500,0	35,0	120	829	2436
	∅		---			--	--

6.6 Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření

Stanovení krátkodobé nasákavosti bylo provedeno v souladu s postupem dle ČSN EN 1609, metoda A. Princip zkoušky je zobrazen na obrázku 13. Výsledky stanovení jsou uvedeny v tabulce 10 a 11.



- 1 vodní nádržka
- 2 zatížení pro udržení polohy zkušební vzorku
- 3 zkušební vzorek

Obrázek 13: Princip zkoušky pro stanovení krátkodobé nasákavosti

Tabulka 10: Stanovení krátkodobé nasákavosti, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Plocha spodního povrchu A_p m^2	Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření W_p kg/m^2
		l	b		
Typ I	1	199,9	199,9	0,0398	4,02
	2	199,9	199,9	0,0398	4,32
	3	199,9	199,8	0,0394	3,97
	4	199,9	199,8	0,0394	4,85
	∅	---		--	4,29

Tabulka 11: Stanovení krátkodobé nasákavosti, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Plocha spodního povrchu A_p m^2	Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření W_p kg/m^2
		l	b		
Typ II	1	199,8	199,8	0,0392	4,48
	2	199,8	199,7	0,0390	4,75
	3	199,9	199,8	0,0394	4,62
	4	199,8	199,7	0,0390	4,72
	∅	---		--	4,64

6.7 Objemová hmotnost

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno dle postupu uvedeném v ČSN EN 1602. Výsledky jsou součástí tabulky 12 a 13.

Tabulka 12: Stanovení objemové hmotnosti, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Hmotnost m kg	Objemová hmotnost ρ kg/m^3
		l	b	d		
Typ I	1	0,200	0,199	0,033	0,851	648
	2	0,199	0,200	0,033	0,831	620
	3	0,198	0,199	0,034	0,814	608
	4	0,197	0,200	0,034	0,837	625
	5	0,199	0,198	0,034	0,842	629
	∅					626

Tabulka 13: Stanovení objemové hmotnosti, izolační desky HR, typ II

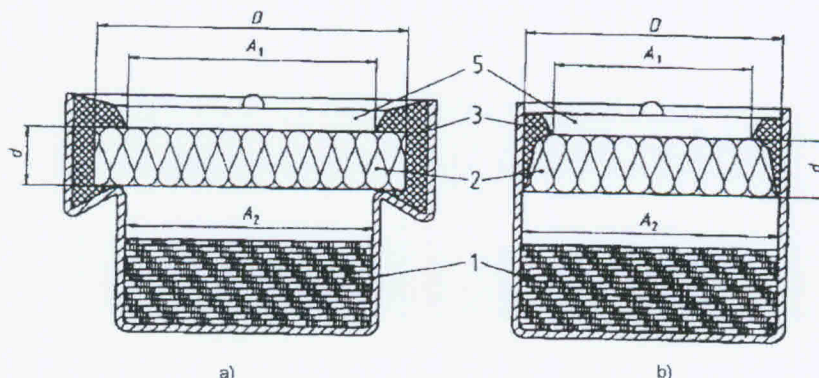
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Hmotnost m kg	Objemová hmotnost ρ kg/m^3
		l	b	d		
Typ II	1	0,198	0,198	0,035	0,130	824
	2	0,198	0,197	0,035	0,144	816
	3	0,198	0,199	0,034	0,133	845
	4	0,199	0,196	0,034	1,148	866
	5	0,199	0,198	0,034	1,126	841
	∅					838



6.8 Propustnost pro vodní páry

Propustnost pro vodní páry byla provedena v souladu s postupem ČSN EN 12086. Zkušební podmínky dle souboru B normy, tzn. 23-0/85.

Princip zkoušky (uspořádání zkušební sestavy) je zobrazen na obrázku 14. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 14 a 15.



Obrázek 14: Uspořádání zkušební sestavy

1 - vysoušedlo; 2 - zkušební vzorek; 3 - těsnění; 4 - páska; 5 - šablona vzorku; 6 - vymežující prstenec

A_1 - horní vystavená plocha; A_2 - spodní vystavená plocha; D - plocha zkušebního vzorku; d - tloušťka zkušebního vzorku

Tabulka 14: Propustnost pro vodní páry, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel difúze vodní páry δ mg/m·h·Pa	Difúzní odpor Z m ² ·h·Pa/mg	Faktor difúzního odporu μ	Ekvivalentní difúzní tloušťka vzduchové vrstvy S_d m
Typ I	1	0,038406018	0,8478	17,32	0,5855
	2	0,039291167			
	3	0,041469800			
	4	0,039164086			
	5	0,041275756			
	∅	0,0399			

Tabulka 15: Propustnost pro vodní páry, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel difúze vodní páry δ mg/m·h·Pa	Difúzní odpor Z m ² ·h·Pa/mg	Faktor difúzního odporu μ	Ekvivalentní difúzní tloušťka vzduchové vrstvy S_d m
Typ I	1	0,027364838	1,2643	25,15	0,8757
	2	0,028440166			
	3	0,027259099			
	4	0,027874728			
	5	0,026804398			
	∅	0,0275			



6.9 Rozměrová stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek

Rozměrová stabilita izolačních desek byla provedena v souladu s postupem ČSN EN 1604.

Podmínky zkoušky: V trvání 48 hodin při teplotě (+70 ± 2) °C; relativní vlhkost (90 ± 5) %.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 16 až 19.

Tabulka 16: Rozměrová stabilita - rozměry zkušebních těles, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm					
		l_0	b_0	d_0	l_t	b_t	d_t
Typ I	1	200,4	199,9	34,1	200,1	199,2	33,4
		200,2	200,1	33,5	200,6	199,7	33,4
		200,5	199,6	34,0	200,1	199,3	33,1
				33,5			34,4
				33,8			34,1
	∅	200,4	199,9	33,8	200,3	199,4	33,7
	2	200,1	200,4	33,5	199,8	199,9	33,3
		200,4	200,2	32,8	199,9	199,9	33,2
		200,7	200,3	33,6	200,5	200,0	33,7
				34,6			33,8
				33,2			33,0
	∅	200,4	200,3	33,5	200,1	199,9	33,4
3	200,6	200,0	33,8	200,0	199,8	33,3	
	200,1	200,1	33,1	199,8	199,5	33,4	
	200,6	200,0	34,4	199,9	199,7	34,3	
			34,1			33,7	
			33,8			33,8	
∅	200,4	200,0	33,8	199,9	199,7	33,7	

Tabulka 17: Rozměrová stabilita, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Změny rozměrů %		
		$\Delta\varepsilon_l$	$\Delta\varepsilon_b$	$\Delta\varepsilon_d$
Typ I	1	- 0,05	- 0,25	- 0,30
	2	- 0,15	- 0,20	- 0,30
	3	- 0,25	- 0,15	- 0,30
	∅	- 0,2	- 0,2	- 0,3



Tabulka 18: Rozměrová stabilita - rozměry zkušebních těles, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm					
		l_0	b_0	d_0	l_t	b_t	d_t
Typ II	1			35,0			34,3
		199,6	199,5	35,0	199,2	199,3	34,5
		199,9	199,7	35,0	200,2	199,3	34,4
		199,6	199,7	34,9	199,3	199,4	34,5
				34,7			34,5
	∅	199,7	199,6	34,9	199,6	199,3	34,4
	2			34,7			34,1
		199,4	200,2	35,1	199,1	200,1	34,3
		199,7	199,6	34,7	199,5	199,3	34,3
		200,1	199,6	34,5	199,8	199,3	34,3
				34,9			34,6
	∅	199,7	199,8	34,8	199,5	199,6	34,3
3			34,1			34,0	
	199,9	200,6	34,2	199,5	200,8	33,6	
	200,5	199,2	34,2	200,4	199,1	33,8	
	200,2	200,0	34,4	199,8	199,1	34,0	
			34,3			34,1	
∅	200,2	199,9	34,2	199,9	199,7	33,9	

Tabulka 19: Rozměrová stabilita, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Změny rozměrů %		
		$\Delta \varepsilon_l$	$\Delta \varepsilon_b$	$\Delta \varepsilon_d$
Typ II	1	- 0,05	- 0,15	- 1,43
	2	- 0,10	- 0,10	- 1,44
	3	- 0,15	- 0,10	- 0,88
	∅	- 0,1	- 0,1	- 1,3

6.10 Obsah chloridů

Obsah chloridů v izolačních deskách byl stanoven dle postupu přílohy C v ČSN EN 13168. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 20.

Tabulka 20: Obsah chloridů, izolační desky HR, typ I a II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Obsah chloridů hm %		Druh vzorku	Vzorek číslo	Obsah chloridů hm %	
		jednotlivá	průměr			jednotlivá	průměr
Typ I	1	0,14	0,14	Typ II	1	0,16	0,16
	2	0,14			2	0,17	
	3	0,14			3	0,16	

6.11 Součinitel tepelné vodivosti

Součinitel tepelné vodivosti λ vyjádřený jako $\lambda_{10(23,50)}$ byl stanoven dle postupu ČSN EN 12667. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 21 a 22.



Tabulka 21: Stanovení součinitele tepelné vodivosti, izolační desky HR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel tepelné vodivosti λ_i W/m·K		Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{10(23,50)}$ W/m·K
		$\lambda_{10,dry}$	$\lambda_{23,50}$	
Typ I	1	0,09565	0,09689	$u_{23,50} = 0,0084$ $f_{u,1} = 0,9024$ $\lambda_{10(23,50)} = 0,100$
	2	0,09602	0,09700	
	3	0,09782	0,09821	
	4	0,09395	0,09437	
	5	0,09283	0,09381	
	6	0,09624	0,09708	
	7	0,09587	0,09696	
	8	0,09003	0,09113	
	9	0,08978	0,09086	
	10	0,08993	0,09071	
	λ_{mean}	0,09381	0,09470	
	s_λ	0,0255	0,00293	
	k	2,07		
	$\lambda_{10,dry,90/90}$	0,100	---	
$\lambda_{10(23,50)}$	---	0,100		

Tabulka 22: Stanovení součinitele tepelné vodivosti, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel tepelné vodivosti λ_i W/m·K		Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{10(23,50)}$ W/m·K
		$\lambda_{10,dry}$	$\lambda_{23,50}$	
Typ II	1	0,1101	0,1113	$u_{23,50} = 0,0098$ $f_{u,1} = 6,4049$ $\lambda_{10(23,50)} = 0,124$
	2	0,1058	0,1112	
	3	0,1125	0,1197	
	4	0,1132	0,1200	
	5	0,1098	0,1164	
	6	0,1113	0,1171	
	7	0,1127	0,1197	
	8	0,1134	0,1198	
	9	0,1142	0,1195	
	10	0,1117	0,1165	
	λ_{mean}	0,1115	0,1171	
	s_λ	0,0023	0,0034	
	k	2,07		
	$\lambda_{10,dry,90/90}$	0,116	---	
$\lambda_{10(23,50)}$	---	0,124		

Pro výpočty byly použity následující matematické vztahy:

$$u_{23,50} = \frac{m_{23,50} - m_{dry}}{m_{dry}} \quad (1)$$

kde

$m_{23,50}$ je střední hodnota, hmotnost při 23 °C a 50 % RH, v kg,
 m_{dry} - střední hodnota, hmotnost ve vysušeném stavu, v kg.



$$f_{u,1} = \frac{\ln \frac{\lambda_{10,(23,50)}}{\lambda_{10,dry}}}{u_{23,50} - u_{dry}} \quad (2)$$

kde

- $f_{u,1}$ je vlhkostní konverzní faktor,
 $\lambda_{10,(23,50)}$ - střední hodnota součinitele tepelné vodivosti stanovená na zkušebních tělesech kondicionovaných při 23 °C a 50 % RH při střední hodnotě 10 °C, v W/m·K
 $\lambda_{10,dry}$ - střední hodnota součinitele tepelné vodivosti stanovená na zkušebních tělesech v suchém stavu při střední hodnotě 10 °C, v W/m·K,
 $u_{23,50}$ - obsah vlhkosti za daných podmínek, v kg,
 u_{dry} - obsah vlhkosti v suchém stavu, v kg.

$$\lambda_{10,(23,50)} = \lambda_{10,dry,90/90} * e^{f_{u,1}(u_{23,50} - u_{dry})} \quad (3)$$

kde

- $\lambda_{10,dry,90/90}$ je střední hodnota součinitele tepelné vodivosti stanovená na zkušebních tělesech v suchém stavu při střední hodnotě 10 °C, v W/m·K,
 $f_{u,1}$ - vlhkostní konverzní faktor,
 $u_{23,50}$ - obsah vlhkosti za daných podmínek, v kg,
 u_{dry} - obsah vlhkosti v suchém stavu, v kg.

7 Provedené zkoušky - soubor izolačních desek „MR“

7.1 Rozměrové charakteristiky

Stanovení rozměrových charakteristik bylo provedeno v souladu se zkušebními postupy uvedenými v ČSN EN 822, ČSN EN 823, ČSN EN 824 a ČSN EN 825. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 23 a 24.

Tabulka 23: Rozměrové charakteristiky, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Číslo vzorku	Rozměry mm			Rovinnost mm/m	Pravoúhlost mm/m	
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		<i>LB</i>	<i>H</i>
Typ I	1	1999,0	499,0	33,0	1,5	1,0	0,0
	2	2000,0	499,0	34,0	1,0	0,5	0,0
	3	1999,0	500,0	34,0	2,0	0,5	0,0
	4	2000,0	499,0	34,0	2,0	1,0	0,0
	5	2000,0	499,0	34,0	2,0	0,5	0,0
	∅	---					

LB = pravoúhlost ve směru délky *H* = pravoúhlost ve směru tloušťky

Tabulka 24: Rozměrové charakteristiky, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rovinnost mm/m	Pravoúhlost mm/m	
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		<i>LB</i>	<i>H</i>
Typ II	1	1999,0	499,0	34,0	1,5	1,0	0,0
	2	2000,0	499,0	35,0	2,0	0,5	0,0
	3	2000,0	500,0	35,0	1,5	0,5	0,0
	4	1999,0	500,0	35,0	2,0	1,0	0,0
	5	1999,0	500,0	35,0	2,0	0,5	0,0
	∅	---					

LB = pravoúhlost ve směru délky *H* = pravoúhlost ve směru tloušťky



7.2 Pevnost v tlaku

Pevnost v tlaku byla provedena v souladu s postupem uvedeným v ČSN EN 826 na zkušebních tělesech o ploše 200 mm x 200 mm. Výsledky zkoušky pevnosti v tlaku jsou uvedeny v tabulce 25 a 26.

Tabulka 25: Pevnost v tlaku, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Tlačná síla F_m N	Pevnost v tlaku σ_m kPa
		L	B		
Typ I	1	199,0	200,0	120 000	30,2
	2	201,0	200,0	122 400	30,4
	3	201,0	200,0	115 500	28,7
	4	200,0	200,0	111 800	28,0
	5	199,0	201,0	129 200	32,3
	∅	---			

Tabulka 26: Pevnost v tlaku, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Tlačná síla F_m N	Pevnost v tlaku σ_m kPa
		L	B		
Typ II	1	200,0	199,0	150 500	37,8
	2	200,0	200,0	161 800	40,4
	3	201,0	200,0	141 400	35,2
	4	199,0	199,0	143 700	36,3
	5	200,0	201,0	160 500	39,9
	∅	---			

7.3 Pevnost ve smyku

Pevnost ve smyku byla provedena u izolačních desek typu III a IV, tzn. dvouvrstvé desky (izolační deska+EPS), resp. třívrstvé desky (izolační deska+EPS+izolační deska). Zkouška byla provedena v souladu s postupem dle ČSN EN 12090. Schéma zkoušky je uvedeno na obrázku 1 na straně 6. Na obrázcích 15 až 19 jsou uvedeny grafy s průběhy zkoušky jednotlivých zkušebních vzorků izolačních desek typu III, na obrázcích 20 až 24 jsou grafy s průběhy zkoušek u vzorků izolačních desek typu IV. Obrázek 25 a 26 ukazuje průběh zkoušky u desek typu IV.

Výsledky zkoušky izolačních desek typu III jsou uvedeny v tabulce 27 a 28 a typu IV jsou uvedeny v tabulce 29 až 30.

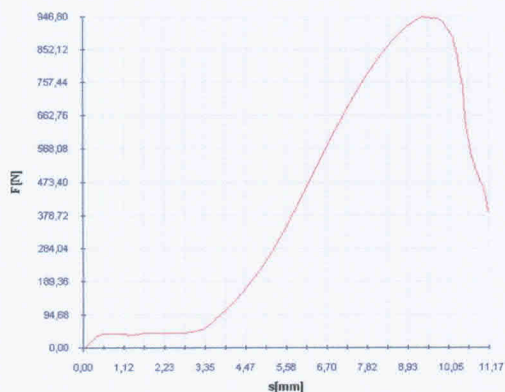
Tabulka 27: Pevnost ve smyku, izolační desky MR, typ III

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Nejvyšší síla F_m kN	Pevnost ve smyku τ N/mm ²
		l	b		
Typ III	1	0,2500	0,0500	0,947	0,08
	2	0,2499	0,0496	0,880	0,07
	3	0,2500	0,0500	0,592	0,05
	4	0,2500	0,0496	0,546	0,05
	5	0,2500	0,0494	0,548	0,05
	∅	---			
Charakteristická hodnota τ_k					0,04

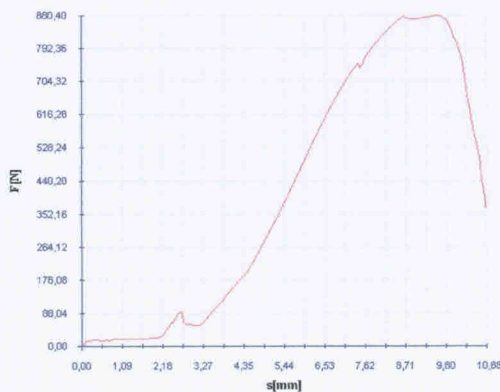


Tabulka 28: Pevnost ve smyku - modul pružnosti ve smyku, izolační desky MR, typ III

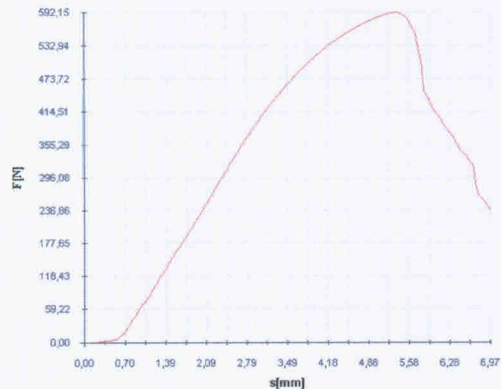
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Nejvyšší síla F_m kN	Smykový modul G_m N/mm ²	Sklon $\tan \alpha$ kN/m
		l	b	d			
Typ III	1	0,2500	0,0500	0,0840	0,947	1,0	1,430
	2	0,2499	0,0496	0,0836	0,880	1,0	1,480
	3	0,2500	0,0500	0,0840	0,592	1,1	1,190
	4	0,2500	0,0496	0,0844	0,546	1,0	1,380
	5	0,2500	0,0494	0,0846	0,548	1,1	1,280
	Ø		---			--	1,0



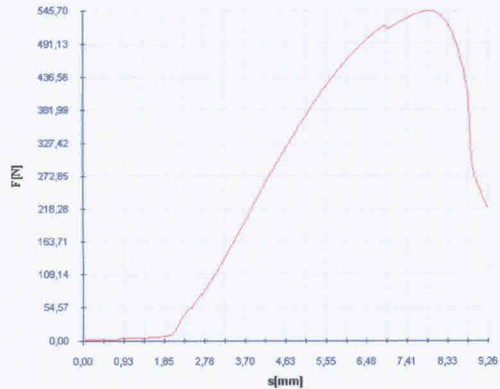
Obrázek 15: Průběh zkoušky, vzorek č. 1



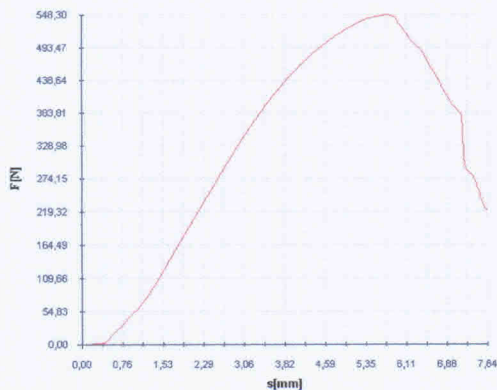
Obrázek 16: Průběh zkoušky, vzorek č. 2



Obrázek 17: Průběh zkoušky, vzorek č. 3



Obrázek 18: Průběh zkoušky, vzorek č. 4



Obrázek 19: Průběh zkoušky, vzorek č. 5

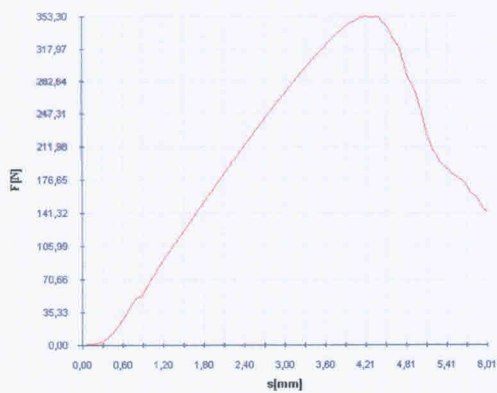


Tabulka 29: Pevnost ve smyku, izolační desky MR, typ IV

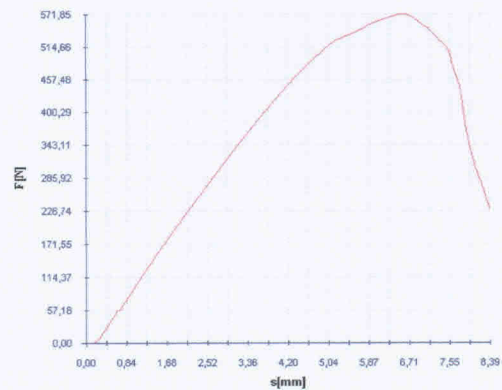
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Nejvyšší síla F_m kN	Pevnost ve smyku τ N/mm ²
		l	b		
Typ IV	1	0,2500	0,0496	0,353	0,03
	2	0,2498	0,0498	0,572	0,05
	3	0,2499	0,0500	0,685	0,05
	4	0,2500	0,0497	0,487	0,04
	5	0,2499	0,0499	0,567	0,05
	∅	---		---	0,04
	Charakteristická hodnota τ_k				

Tabulka 30: Pevnost ve smyku - modul pružnosti ve smyku, izolační desky MR, typ IV

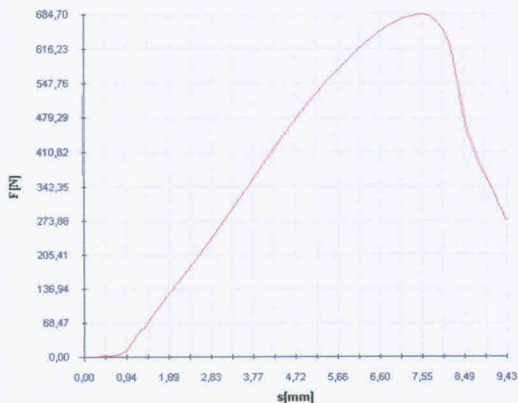
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Nejvyšší síla F_m kN	Smykový modul G_m N/mm ²	Sklon $\tan \alpha$ kN/m
		l	b	d			
Typ IV	1	0,2500	0,0496	0,0493	0,353	1,1	1,110
	2	0,2498	0,0498	0,0515	0,572	1,0	1,070
	3	0,2499	0,0500	0,0498	0,685	1,0	1,040
	4	0,2500	0,0497	0,0483	0,487	1,1	2,140
	5	0,2499	0,0499	0,0494	0,567	1,0	1,960
	∅	---			--	1,0	---



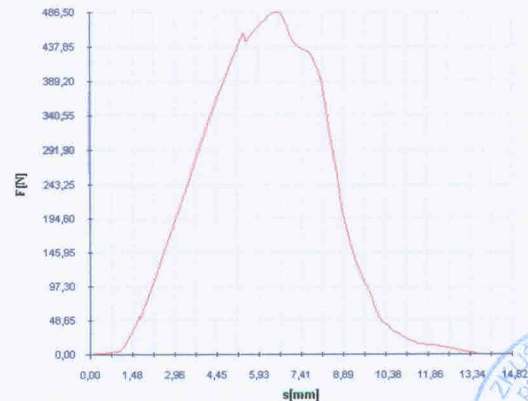
Obrázek 20: Průběh zkoušky, vzorek č. 1



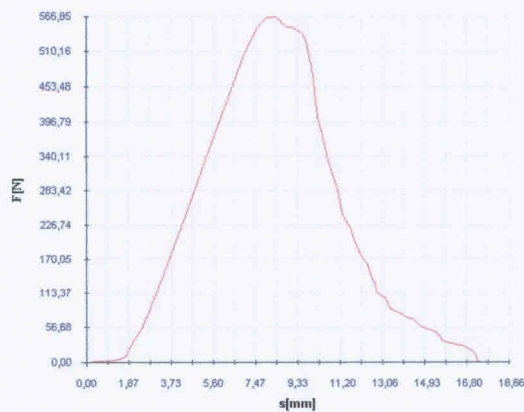
Obrázek 21: Průběh zkoušky, vzorek č. 2



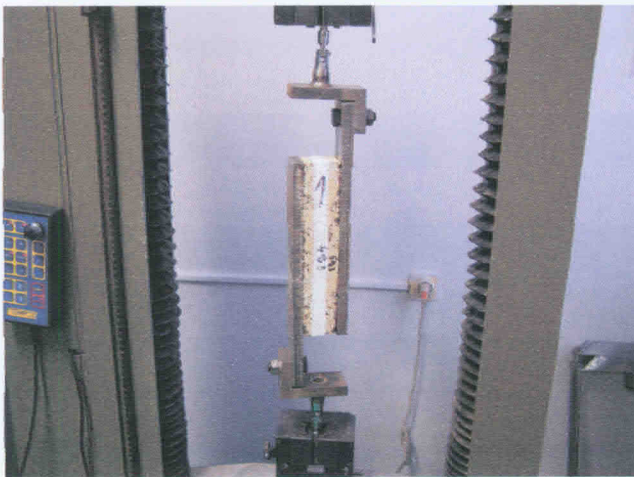
Obrázek 22: Průběh zkoušky, vzorek č. 3



Obrázek 23: Průběh zkoušky, vzorek č. 4



Obrázek 24: Průběh zkoušky, vzorek č. 5



Obrázek 25: Zkouška pevnosti ve smyku - průběh, typ IV



Obrázek 26: Zkouška pevnosti ve smyku - výsledek zkoušky, typ IV

7.4 Pevnost v tahu kolmo k rovině desky

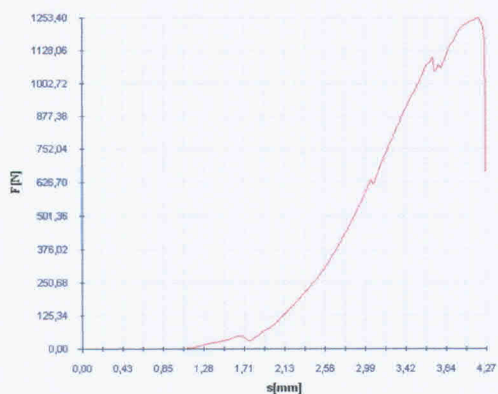
Pevnost v tahu byla provedena u izolačních desek typu III, tzn. dvouvrstvé desky (izolační deska + EPS). Zkouška byla provedena v souladu s postupem dle ČSN EN 1607. Schéma (princip) zkoušky je uvedeno na obrázku 9 na straně 8. Na obrázcích 27 až 29 jsou uvedeny grafy s průběhy zkoušky jednotlivých zkušebních vzorků desek typu III, na obrázcích 30 až 32 jsou grafy s průběhy zkoušky vzorků desek typu IV. Pro zkoušku byla použita zkušební tělesa o ploše 100 mm x 100 mm. Průběh zkoušky a výsledek zkoušky je zobrazen na obrázku 33 a 34.

Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 31 (typ III) a v tabulce 32 (typ IV).

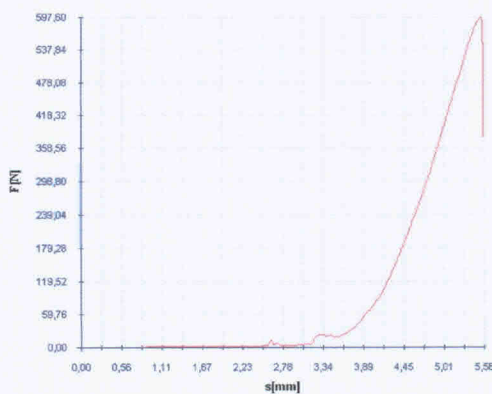
Tabulka 31: Pevnost v tahu kolmo k rovině desky, izolační desky MR, typ III

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Tahová síla F_m kN	Průřezová plocha A m ²	Pevnost v tlaku kolmo k povrchu σ_{mt} kPa
		l	b			
Typ III	1	0,100	0,100	1,253	0,01	125
	2	0,100	0,100	1,197	0,01	120
	3	0,100	0,100	1,263	0,01	126
	4	0,100	0,099	1,115	0,01	112
	5	0,100	0,100	1,186	0,01	119
	∅	---	---	---	---	---

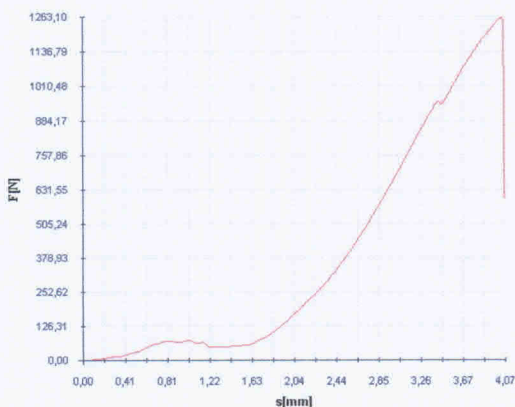




Obrázek 27: Průběh zkoušky, vzorek č. 1



Obrázek 28: Průběh zkoušky, vzorek č. 2

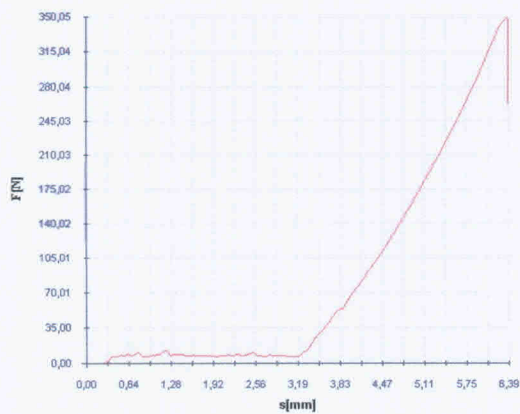


Obrázek 29: Průběh zkoušky, vzorek č. 3

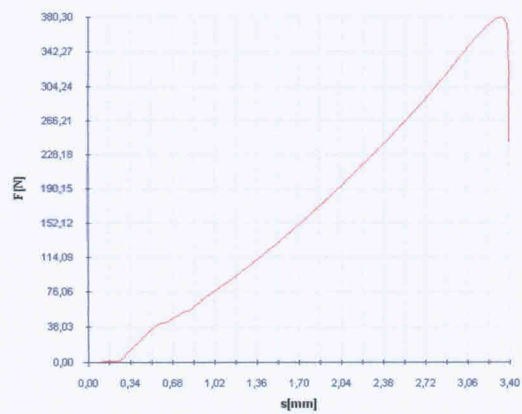
Tabulka 32: Pevnost v tahu kolmo k rovině desky, izolační desky MR, typ IV

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Tahová síla	Průřezová ploch	Pevnost v tahu kolmo k povrchu
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>F_m</i> kN	<i>A</i> m ²	σ_{mt} kPa
Typ IV	1	0,100	0,099	0,350	0,01	35
	2	0,099	0,099	0,380	0,01	38
	3	0,100	0,100	0,349	0,01	35
	4	0,099	0,100	0,356	0,01	36
	5	0,100	0,100	0,362	0,01	36
	∅	---		---	---	36

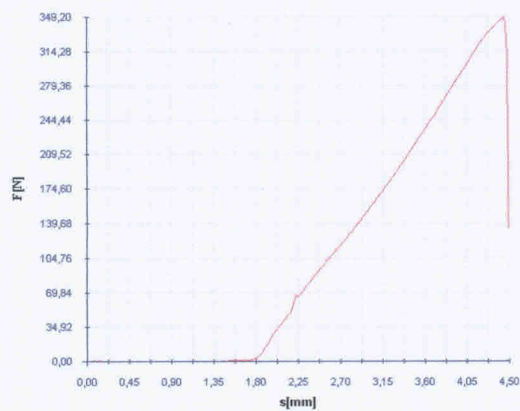




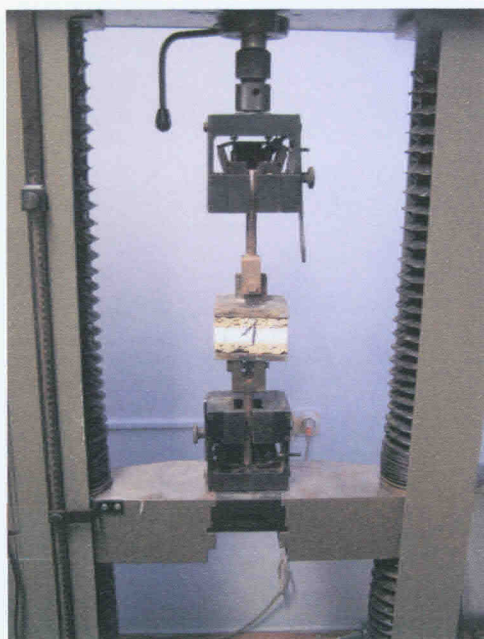
Obrázek 30: Průběh zkoušky, vzorek č. 1



Obrázek 31: Průběh zkoušky, vzorek č. 2



Obrázek 32: Průběh zkoušky, vzorek č. 3



Obrázek 33: Zkouška pevnosti v tahu kolmo k rovině desky - průběh (typ IV)



Obrázek 34: Zkouška pevnosti v tahu kolmo k rovině desky - výsledek zkoušky (typ IV)

7.5 Pevnost v ohybu

Pevnost v ohybu byla provedena dle postupu uvedeném v ČSN EN 12089, metoda A. Princip zkoušky je uveden na obrázku 12 na straně 9, výsledky jsou uvedeny v tabulce 33 a 34.

Tabulka 33: Pevnost v ohybu, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rozpětí mezi bříty podpor L mm	Tlačná síla F_m N	Pevnost v ohybu σ_b kPa
		l	b	d			
Typ I	1	130,0	500,0	34,0	120	504	1570
	2	130,0	500,0	35,0	120	633	1860
	3	130,0	499,0	35,0	120	599	1764
	4	130,0	500,0	34,0	120	624	1943
	5	130,0	500,0	35,0	120	624	1834
	∅	---			---	---	1794

Tabulka 34: Pevnost v ohybu, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rozpětí mezi bříty podpor L mm	Tlačná síla F_m N	Pevnost v ohybu σ_b kPa
		l	b	d			
Typ II	1	130,0	500,0	34,0	120	801	2495
	2	130,0	499,0	35,0	120	873	2571
	3	130,0	500,0	36,0	120	955	2653
	4	130,0	499,0	35,0	120	920	2709
	5	130,0	500,0	35,0	120	816	2398
	∅	---			--	--	2565

7.6 Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření

Stanovení krátkodobé nasákavosti bylo provedeno v souladu s postupem dle ČSN EN 1609, metoda A. Princip zkoušky je zobrazen na obrázku 13 na straně 10. Výsledky stanovení jsou uvedeny v tabulce 35 a 36.

Tabulka 35: Stanovení krátkodobé nasákavosti, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Plocha spodního povrchu A_p m^2	Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření W_p kg/m^2
		l	b		
Typ I	1	200,0	200,0	0,0400	5,88
	2	201,0	200,0	0,0402	5,82
	3	200,0	200,0	0,0400	6,31
	4	199,0	200,0	0,0398	6,35
	∅	---		--	6,09



Tabulka 36: Stanovení krátkodobé nasákavosti, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm		Plocha spodního povrchu A_p m^2	Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření W_p kg/m^2
		l	b		
Typ II	1	201,0	199,0	0,0400	5,96
	2	201,0	199,0	0,0400	6,26
	3	200,0	201,0	0,0402	5,80
	4	200,0	200,0	0,0400	6,15
	∅	---		--	6,04

7.7 Objemová hmotnost

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno postupem dle ČSN EN 1602. Výsledky jsou součástí tabulky 37 a 38.

Tabulka 37: Stanovení objemové hmotnosti, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Hmotnost m kg	Objemová hmotnost ρ (kg/m^3)
		l	b	d		
Typ I	1	0,200	0,200	0,034	0,842	619
	2	0,200	0,201	0,034	0,845	618
	3	0,200	0,200	0,033	0,809	613
	4	0,200	0,200	0,034	0,844	621
	5	0,200	0,199	0,033	0,829	621
	∅					620

Tabulka 38: Stanovení objemové hmotnosti, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m			Hmotnost m kg	Objemová hmotnost ρ (kg/m^3)
		l	b	d		
Typ II	1	0,199	0,199	0,036	1,060	744
	2	0,199	0,199	0,036	1,064	746
	3	0,200	0,199	0,035	1,069	767
	4	0,199	0,200	0,034	1,044	749
	5	0,199	0,200	0,036	1,136	793
	∅					760

7.8 Propustnost pro vodní páry

Propustnost pro vodní páry byla provedena v souladu s postupem ČSN EN 12086. Zkušební podmínky dle souboru B normy, tzn. 23-0/85.

Princip zkoušky (uspořádání zkušební sestavy) je zobrazen na obrázku 14 na straně 12. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 39 a 40.



Tabulka 39: Propustnost pro vodní páry, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel difúze vodní páry δ mg/m·h·Pa	Difúzní odpor Z m ² ·h·Pa/mg	Faktor difúzního odporu μ	Ekvivalentní difúzní tloušťka vzduchové vrstvy S _d m
Typ I	1	0,038071667	0,8274	17,00	0,5724
	2	0,038209121			
	3	0,040206633			
	4	0,042360988			
	5	0,045182828			
	∅	0,0408			

Tabulka 40: Propustnost pro vodní páry, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel difúze vodní páry δ mg/m·h·Pa	Difúzní odpor Z m ² ·h·Pa/mg	Faktor difúzního odporu μ	Ekvivalentní difúzní tloušťka vzduchové vrstvy S _d m
Typ I	1	0,027364838	1,2643	25,15	0,8757
	2	0,028440166			
	3	0,027259099			
	4	0,027874728			
	5	0,026804398			
	∅	0,0275			

7.9 Rozměrová stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek

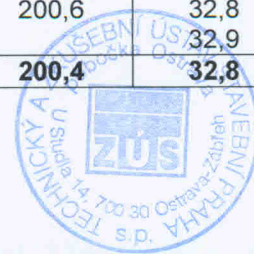
Rozměrová stabilita izolačních desek byla provedena v souladu s postupem ČSN EN 1604.

Podmínky zkoušky: V trvání 48 hodin při teplotě (+70 ± 2) °C; relativní vlhkost (90 ± 5) %.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 41 až 44.

Tabulka 41: Rozměrová stabilita - rozměry zkušebních těles, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm					
		l ₀	b ₀	d ₀	l _t	b _t	d _t
Typ I	1	200,1	200,9	32,7	200,0	200,8	32,6
		199,1	202,6	32,8			32,6
		199,8	200,3	32,8			32,7
				32,9			32,8
				32,7			32,5
	∅	199,7	201,3	32,8	199,5	200,5	32,6
	2	200,0	200,8	33,6	199,9	200,7	33,5
		198,8	200,8	34,0			33,7
		199,9	200,6	33,6			33,5
				32,7			32,5
				32,9			32,8
	∅	199,6	200,7	33,4	199,8	200,6	33,2
3	200,7	200,4	32,8	200,6	200,3	32,6	
	201,0	200,3	33,3			33,1	
	200,1	200,8	32,9			32,8	
			32,9			32,8	
			33,1			32,9	
∅	200,6	200,5	33,0	200,5	200,4	32,8	



Tabulka 42: Rozměrová stabilita, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Změny rozměrů %		
		$\Delta\varepsilon_l$	$\Delta\varepsilon_b$	$\Delta\varepsilon_d$
Typ I	1	- 0,10	- 0,40	- 0,60
	2	+ 0,10	- 0,05	- 0,60
	3	- 0,05	- 0,05	- 0,60
	∅	- 0,1	- 0,2	- 0,6

Tabulka 43: Rozměrová stabilita - rozměry zkušebních těles, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm						
		l_0	b_0	d_0	l_t	b_t	d_t	
Typ II	1			35,4			35,3	
			199,9	200,2	36,6	199,8	200,0	36,4
			199,9	199,5	35,0	199,6	199,3	34,9
			199,2	199,1	35,8	199,1	199,0	35,7
					35,8			35,6
		∅	199,7	199,6	35,7	199,5	199,4	35,6
	2				34,4			34,2
			199,9	199,4	34,9	199,7	199,3	34,6
			199,7	199,7	34,9	199,4	199,5	34,8
			199,3	199,6	36,0	199,2	199,5	35,9
					35,7			35,6
		∅	199,6	199,6	35,2	199,4	199,4	35,0
3				34,3			34,2	
		201,0	200,4	34,0	200,9	200,0	33,9	
		200,1	199,3	34,1	200,0	199,0	33,9	
		200,3	199,5	34,1	200,1	199,3	34,0	
				34,6			34,4	
	∅	200,5	199,7	34,2	200,3	199,4	34,1	

Tabulka 44: Rozměrová stabilita, izolační desky HR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Změny rozměrů %		
		$\Delta\varepsilon_l$	$\Delta\varepsilon_b$	$\Delta\varepsilon_d$
Typ II	1	- 0,10	- 0,10	- 0,30
	2	- 0,10	- 0,10	- 0,60
	3	- 0,10	- 0,15	- 0,30
	∅	- 0,1	- 0,1	- 0,4

7.10 Obsah chloridů

Obsah chloridů v izolačních deskách byl stanoven dle postupu přílohy C v ČSN EN 13168. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 45.

Tabulka 45: Obsah chloridů, izolační desky HR, typ I a II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Obsah chloridů (hm %)		Druh vzorku	Vzorek číslo	Obsah chloridů (hm %)	
		jednotlivá	průměr			jednotlivá	průměr
Typ I	1	0,15	0,15	Typ II	1	0,15	0,15
	2	0,14			2	0,15	
	3	0,15			3	0,15	



7.11 Součinitel tepelné vodivosti

Součinitel tepelné vodivosti λ vyjádřený jako $\lambda_{10(23,50)}$ byl stanoven dle postupu ČSN EN 12667. Výsledky zkoušky jsou uvedeny v tabulce 46 a 47.

Tabulka 46: Stanovení součinitele tepelné vodivosti, izolační desky MR, typ I

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel tepelné vodivosti λ_i W/m·K		Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{10(23,50)}$ W/m·K
		$\lambda_{10,dry}$	$\lambda_{23,50}$	
Typ I	1	0,1094	0,1125	$u_{23,50} = 0,00253$ $f_{u,1} = 14,45095$ $\lambda_{10(23,50)} = 0,154$
	2	0,1053	0,1098	
	3	0,1048	0,1091	
	4	0,1334	0,1379	
	5	0,1338	0,1405	
	6	0,1321	0,1372	
	7	0,1314	0,1359	
	8	0,1321	0,1363	
	9	0,1322	0,1370	
	10	0,1093	0,1139	
	λ_{mean}	0,1224	0,1270	
	s_λ	0,0125	0,0129	
	k	2,07		
	$\lambda_{10,dry,90/90}$	0,1482	---	
	$\lambda_{10(23,50)}$	---	0,1538	

Tabulka 47: Stanovení součinitele tepelné vodivosti, izolační desky MR, typ II

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel tepelné vodivosti λ_i W/m·K		Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{10(23,50)}$ W/m·K
		$\lambda_{10,dry}$	$\lambda_{23,50}$	
Typ II	1	0,1101	0,1125	$u_{23,50} = 0,0084$ $f_{u,1} = 6,51300$ $\lambda_{10(23,50)} = 0,123$
	2	0,1058	0,1082	
	3	0,1125	0,1161	
	4	0,1132	0,1192	
	5	0,1098	0,1132	
	6	0,1113	0,1143	
	7	0,1127	0,1172	
	8	0,1134	0,1201	
	9	0,1142	0,1193	
	10	0,1117	0,1158	
	λ_{mean}	0,1115	0,1156	
	s_λ	0,0023	0,0035	
	k	2,07		
	$\lambda_{10,dry,90/90}$	0,1163	---	
	$\lambda_{10(23,50)}$	---	0,1228	

Pro výpočty byly použity matematické vztahy (1), (2) a (3).



8 Reakce na oheň

Klasifikace reakce na oheň izolačních desek byla provedena ve zkušební laboratoři PAVÚS, a.s. na základě zkušebních postupů uvedených v ČSN EN ISO 11925-2 a ČSN EN 13823. Klasifikace třídy reakce na oheň byla provedena dle ČSN EN 13501-1+A1.

Výsledky klasifikace třídy reakce na oheň izolačních desek typu I a II souboru HR je součástí přílohy č. 1 a 2, výsledky klasifikace třídy reakce na oheň izolačních desek typu I a II souboru MR jsou uvedeny v příloze č. 3 a 4.

Výsledná třída reakce na oheň obou typů izolačních desek souboru HR i MR je klasifikována jako **B - s1, d0**.

9 Závěr

Tato souhrnná zpráva obsahuje výsledky všech provedených zkoušek, které byly součástí zadání.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků izolačních desek a nenahrazují počáteční zkoušky typu.

10 Přílohy

10.1 Příloha č. 1

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK-01-11-048-C-0 ze dne 15.11.2011, vydal PAVÚS, a.s. (4 strany)

10.2 Příloha č. 2

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK-01-11-049-C-0 ze dne 15.11.2011, vydal PAVÚS, a.s. (4 strany)

10.3 Příloha č. 3

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK-01-12-003-C-0 ze dne 17.01.2012, vydal PAVÚS, a.s. (5 stran)

10.4 Příloha č. 4

Protokol o klasifikaci reakce na oheň č. PK-01-12-004-C-0 ze dne 17.01.2012, vydal PAVÚS, a.s. (5 stran)



Ostrava, 23. ledna 2012


Vypracoval:


.....
Ing. Vladimír Plaček, Ph.D.

Spolupracovali:


.....
Ing. Jana Mičicová


.....
Ing. Tomáš Klepáč


.....
Ivo Rajnošek


.....
Radek Valový

Ředitel pobočky:


.....
Ing. Vojtěch Šebek



Poučení: Tato souhrnná zpráva může být reprodukována bez souhlasu zpracovatele pouze jako celek a její části nesmějí být měněny.



PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
NOTIFIKOVANÁ OSOBA NB 1391
AKREDITOVANÝ CERTIFIKAČNÍ ORGÁN
PRO CERTIFIKACI VÝROBKŮ č. 3041

Pobočka: POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA
VESELÍ NAD LUŽNICÍ
Čtvrť J. Hybeše 879
391 81 Veselí nad Lužnicí

se sídlem:
Prosecká 412/74, 190 00 Praha 9 – Prosek
Tel.: +420 286 019 587 Fax: +420 286 019 590
E-mail: mail@pavus.cz, http://www.pavus.cz

Tel.: +420 381 477 418
Fax: +420 381 477 419
E-mail: veselii@pavus.cz

PROTOKOL O KLASIFIKACI REAKCE NA OHEŇ

Předmět klasifikace: *Stavební výrobky kromě podlahových krytin
a tepelně izolačních výrobků potrubí podle
ČSN EN 13501-1+A1:2010, čl.11*

**Číslo protokolu o
klasifikaci:**

PK1-01-11-048-C-0

Název výrobku: *Izolační deska*

Objednatel: *Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka Ostrava
U Studia 14
700 30 Ostrava - Zábřeh*

Vydávající organizace: *PAVUS, a.s.
Autorizovaná osoba AO 216
Notifikovaná osoba 1391
Akreditovaný certifikační orgán pro certifikaci výrobků č. 3041
– akreditace vydaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.,
– osvědčení o akreditaci č. 240/2011
Prosecká 412/74
190 00 PRAHA 9
Zakázka č.1 11 118 / Z210110311*

Datum vydání: *2011-11-15*

Celkem výtisků: *4*

Číslo výtisku: *1*

Celkem stran: *4*

3.2 Výsledky

Zkušební postup podle	Parametr	Počet zkoušek	Výsledky	
			Kontinuální parametr – průměr	Splnění parametrů
ČSN EN 13823	FIGRA _{0,2MJ} (W/s)	3	37,2	≤ 120 (B)
	THR _{600s} (MJ)		3,4	≤ 7,5 (B)
	LFS < hrana zkušebního tělesa		-	ano (B)
	SMOGRA (m ² /s ²)		0,0	≤ 30 (s1)
	TSP _{600s} (m ²)		25,0	≤ 50 (s1)
	neobjevení se plamenně hořících kapek/částic		-	ano (d0)
ČSN EN ISO 11925-2	F _s (mm)	6	0	≤ 150 (B)
	nezapálení filtračního papíru		-	ano (d0)

4 KLASIFIKACE A OBLAST APLIKACE

4.1 Klasifikační odkazy

Tato klasifikace byla provedena v souladu s ČSN EN 13501-1+A1:2010.

4.2 Klasifikace

Výrobek, *Izolační deska*, je v souladu s jeho chováním při zkouškách reakce na oheň klasifikován jako:

třída reakce na oheň: B – s1, d0

4.3 Oblast aplikace

Tato klasifikace platí pro následující parametry výrobku:

Tloušťka: 35 mm
 Objemová hmotnost: minimálně 603 kg/m³
 Složení výrobku: dřevitá štěpka, portlandský cement, vodní sklo, záměsová voda

Tato klasifikace platí pro následující aplikace konečného použití:

Podklad: volně stojící výrobek bez podkladu nebo upevněný na podklad třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0 pomocí prostředků třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0
 Spoje: vertikální a horizontální spoje bez mezer mezi deskami



PAVUS, a.s.
AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
NOTIFIKOVANÁ OSOBA NB 1391
AKREDITOVANÝ CERTIFIKAČNÍ ORGÁN
PRO CERTIFIKACI VÝROBKŮ č. 3041

Pobočka: POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA
VESELÍ NAD LUŽNICÍ
Čtvrť J. Hybeše 879
391 81 Veselí nad Lužnicí

se sídlem:
Prosecká 412/74, 190 00 Praha 9 – Prosek
Tel.: +420 286 019 587 Fax: +420 286 019 590
E-mail: mail@pavus.cz, http://www.pavus.cz

Tel.: +420 381 477 418
Fax: +420 381 477 419
E-mail: veseli@pavus.cz

PROTOKOL O KLASIFIKACI REAKCE NA OHEŇ

Předmět klasifikace: *Stavební výrobky kromě podlahových krytin
a tepelně izolačních výrobků potrubí podle
ČSN EN 13501-1+A1:2010, čl.11*

**Číslo protokolu o
klasifikaci:**

PK1-01-12-003-C-0

Název výrobku: *Izolační deska*

Objednatel: *Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka Ostrava
U Studia 14
700 30 Ostrava - Zábřeh*

Vydávající organizace: *PAVUS, a.s.
Autorizovaná osoba AO 216
Notifikovaná osoba 1391
Akreditovaný certifikační orgán pro certifikaci výrobků č. 3041
– akreditace vydaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.,
– osvědčení o akreditaci č. 240/2011
Prosecká 412/74
190 00 PRAHA 9
Zakázka č. 1 11 146 / Z210110395*

Datum vydání: *2012-01-17*

Celkem výtisků: *4*

Číslo výtisku: *2*

Celkem stran: *4 strany textu + 1 strana přílohy*

1 ÚVOD

- 1.1 Tento protokol o klasifikaci určuje klasifikaci daného výrobku s názvem *Izolační deska* v souladu s postupy uvedenými v ČSN EN 13501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň.
- 1.2 Tento protokol o klasifikaci má 5 stran a může být používán nebo reprodukován pouze jako celek.

2 PODROBNÉ INFORMACE O KLASIFIKOVANÉM VÝROBKU

2.1 Všeobecně

Výrobek, *Izolační deska*, je určený jako tepelná izolace budov. Jedná se o štěpkocementovou desku. Norma výrobku nesdělena.

2.2 Popis výrobku

Tloušťka: 35 mm
Objemová hmotnost: 810 kg/m³ ± 10 %
Složení výrobku: dřevitá štěpka, portlandský cement, vodní sklo, záměsová voda

3 PROTOKOLY A VÝSLEDKY VYUŽITÉ PRO TUTO KLASIFIKACI

3.1 Protokoly

Název laboratoře Adresa Číslo akreditace	Objednatel protokolu o zkoušce	Číslo protokolu Datum vydání	Zkušební metoda a datum Oblast aplikačních pravidel a datum
PAVUS, a. s. Veselí nad Lužnicí AZL č. 1026	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Pobočka Ostrava U Studia 14 700 30 Ostrava – Zábřeh Česká republika	Pr-11-1.250 2011-12-30	ČSN EN 13823:2010
		Pr-11-1.252 2012-01-12	ČSN EN ISO 11925-2:2011

3.2 Výsledky

Zkušební postup podle	Parametr	Počet zkoušek	Výsledky	
			Kontinuální parametr – průměr	Splnění parametrů
ČSN EN 13823	FIGRA _{0,2MJ} (W/s)	3	20,2	≤ 120 (B)
	THR _{600s} (MJ)		2,3	≤ 7,5 (B)
	LFS < hrana zkušebního tělesa		-	ano (B)
	SMOGRA (m ² /s ²)		0,0	≤ 30 (s1)
	TSP _{600s} (m ²)		23,9	≤ 50 (s1)
	neobjevení se plamenně hořících kapek/částic		-	ano (d0)
ČSN EN ISO 11925-2	F _s (mm)	6	0	≤ 150 (B)
	nezapálení filtračního papíru		-	ano (d0)

4 KLASIFIKACE A OBLAST APLIKACE

4.1 Klasifikační odkazy

Tato klasifikace byla provedena v souladu s ČSN EN 13501-1+A1:2010.

4.2 Klasifikace

Výrobek, *Izolační deska*, je v souladu s jeho chováním při zkouškách reakce na oheň klasifikován jako:

Klasifikace reakce na oheň: B – s1, d0

4.3 Oblast aplikace

Tato klasifikace platí pro následující parametry výrobku:

Tloušťka: 35 mm
Objemová hmotnost: minimálně 729 kg/m³
Složení výrobku: dřevitá štěpka, portlandský cement, vodní sklo, záměsová voda

Tato klasifikace platí pro následující aplikace konečného použití:

Podklad: volně stojící výrobek bez podkladu nebo upevněný na podklad třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0 pomocí prostředků třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0
Spoje: vertikální a horizontální spoje bez mezer mezi deskami

5 OMEZENÍ

Tento protokol o klasifikaci nenahrazuje schválení typu nebo certifikát výrobku.

Tato klasifikace je platná, pokud nedošlo ke změnám podmínek, za kterých byla vystavena. Objednatel může požádat vydávající organizaci o přezkoumání vlivu změn na platnost klasifikace.

Zkušební laboratoř nemá žádnou účast na přípravě vzorků pro zkoušku, i když, na vyžádání výrobce, poskytuje vhodné osvědčení, že prováděl sledování přípravy vzorků pro zkoušky.

Vypracoval:



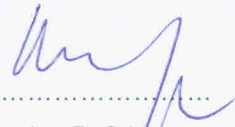
Mgr. Ladislav Městka
Požární zkušebna

Kontroloval:



Ing. Jana Buchtová

Schválil:



Ing. Jaroslav Dufek

PAVUS, a. s.
Autorizovaná osoba AO 216
Pobočka
391 81 Veselí nad Lužnicí



PŘÍLOHA

Tato příloha byla vložena na žádost objednatele.



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
NOTIFIKOVANÁ OSOBA NB 1391
AKREDITOVANÝ CERTIFIKAČNÍ ORGÁN
PRO CERTIFIKACI VÝROBKŮ č. 3041

Pobočka: POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA
VESELÍ NAD LUŽNICÍ
Čtvrť J. Hybeše 879
391 81 Veselí nad Lužnicí

se sídlem:
Prosecká 412/74, 190 00 Praha 9 – Prosek
Tel.: +420 286 019 587 Fax: +420 286 019 590
E-mail: mail@pavus.cz, http://www.pavus.cz

Tel.: +420 381 477 418
Fax: +420 381 477 419
E-mail: veseli@pavus.cz

PROTOKOL O KLASIFIKACI REAKCE NA OHEŇ

Předmět klasifikace: *Stavební výrobky kromě podlahových krytin
a tepelně izolačních výrobků potrubí podle
ČSN EN 13501-1+A1:2010, čl.11*

**Číslo protokolu o
klasifikaci:**

PK1-01-12-004-C-0

Název výrobku: *Izolační deska*

Objednatel:

*Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka Ostrava
U Studia 14
700 30 Ostrava - Zábřeh*

Vydávající organizace:

*PAVUS, a.s.
Autorizovaná osoba AO 216
Notifikovaná osoba 1391
Akreditovaný certifikační orgán pro certifikaci výrobků č. 3041
– akreditace vydaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.,
– osvědčení o akreditaci č. 240/2011*

*Prosecká 412/74
190 00 PRAHA 9*

Zakázka č.1 11 146 / Z210110395

Datum vydání: *2012-01-17*

Celkem výtisků: *4*

Číslo výtisku: *2*

Celkem stran: *4 strany textu + 1 strana přílohy*

1 ÚVOD

- 1.1 Tento protokol o klasifikaci určuje klasifikaci daného výrobku s názvem *Izolační deska* v souladu s postupy uvedenými v ČSN EN 13501-1+A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň.
- 1.2 Tento protokol o klasifikaci má 5 stran a může být používán nebo reprodukován pouze jako celek.

2 PODROBNÉ INFORMACE O KLASIFIKOVANÉM VÝROBKU

2.1 Všeobecně

Výrobek, *Izolační deska*, je určený jako tepelná izolace budov. Jedná se o štěpkocementovou desku. Norma výrobku nesdělena.

2.2 Popis výrobku

Tloušťka: 35 mm
Objemová hmotnost: $630 \text{ kg/m}^3 \pm 10 \%$
Složení výrobku: dřevitá štěpka, portlandský cement, vodní sklo, záměsová voda

3 PROTOKOLY A VÝSLEDKY VYUŽITÉ PRO TUTO KLASIFIKACI

3.1 Protokoly

Název laboratoře Adresa Číslo akreditace	Objednatel protokolu o zkoušce	Číslo protokolu Datum vydání	Zkušební metoda a datum Oblast aplikačních pravidel a datum
PAVUS, a. s. Veselí nad Lužnicí AZL č. 1026	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Pobočka Ostrava U Studia 14 700 30 Ostrava – Zábřeh Česká republika	Pr-11-1.251 2011-12-30	ČSN EN 13823:2010
		Pr-11-1.253 2012-01-13	ČSN EN ISO 11925-2:2011

3.2 Výsledky

Zkušební postup podle	Parametr	Počet zkoušek	Výsledky	
			Kontinuální parametr – průměr	Splnění parametrů
ČSN EN 13823	FIGRA _{0,2MJ} (W/s)	3	41,1	≤ 120 (B)
	THR _{600s} (MJ)		3,6	≤ 7,5 (B)
	LFS < hrana zkušebního tělesa		-	ano (B)
	SMOGRA (m ² /s ²)		0,0	≤ 30 (s1)
	TSP _{600s} (m ²)		28,9	≤ 50 (s1)
	neobjevení se plamenně hořících kapek/částic		-	ano (d0)
ČSN EN ISO 11925-2	F _s (mm)	6	0	≤ 150 (B)
	nezapálení filtračního papíru		-	ano (d0)

4 KLASIFIKACE A OBLAST APLIKACE

4.1 Klasifikační odkazy

Tato klasifikace byla provedena v souladu s ČSN EN 13501-1+A1:2010.

4.2 Klasifikace

Výrobek, *Izolační deska*, je v souladu s jeho chováním při zkouškách reakce na oheň klasifikován jako:

Klasifikace reakce na oheň: B – s1, d0

4.3 Oblast aplikace

Tato klasifikace platí pro následující parametry výrobku:

Tloušťka: 35 mm
 Objemová hmotnost: minimálně 567 kg/m³
 Složení výrobku: dřevitá štěpka, portlandský cement, vodní sklo, záměsová voda

Tato klasifikace platí pro následující aplikace konečného použití:

Podklad: volně stojící výrobek bez podkladu nebo upevněný na podklad třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0 pomocí prostředků třídy reakce na oheň A1 nebo A2-s1,d0
 Spoje: vertikální a horizontální spoje bez mezer mezi deskami

5 OMEZENÍ

Tento protokol o klasifikaci nenahrazuje schválení typu nebo certifikát výrobku.

Tato klasifikace je platná, pokud nedošlo ke změnám podmínek, za kterých byla vystavena. Objednatel může požádat vydávající organizaci o přezkoumání vlivu změn na platnost klasifikace.


Zkušební laboratoř nemá žádnou účast na přípravě vzorků pro zkoušku, i když, na vyžádání výrobce, poskytuje vhodné osvědčení, že prováděl sledování přípravy vzorků pro zkoušky.

Vypracoval:



Mgr. Ladislav Městka
Požární zkušebna

Kontroloval:



Ing. Jana Buchtová

Schválil:



Ing. Jaroslav Dufek

PAVUS, a. s.
Autorizovaná osoba AO 216
Pobočka
391 81 Veselí nad Lužnicí



PŘÍLOHA

Tato příloha byla vložena na žádost objednatele.



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI