



Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Certifikační orgán, Inspekční orgán
Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Notified Body, Certification Body, Inspection Body



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Pobočka 0700 Ostrava - zkušební laboratoř č. 1018.7 akreditována ČIA

PROTOKOL

č. 070-042892

o zkouškách izolačních desek

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

Objednávka č.: O2011/14/026 ze dne 27.06.2011

Zakázka č.: Z070110375

Přílohy: Nejsou

Tento protokol obsahuje 11 psaných stran včetně strany titulní a byl vyhotoven ve třech stejnopisech. První originál náleží zadavateli, druhý a třetí je archivován spolu s další dokumentací v TZÚS Praha, s.p. - pobočka Ostrava.

Osoba odpovědná za znění tohoto protokolu:

Ivo Rajnošek
technický vedoucí zkušební oddělení

Osoba odpovědná za správnost tohoto protokolu:

Ostrava, 24. ledna 2012



Razítko akreditované zkušební laboratoře

Ing. Jana Mičicová
vedoucí zkušební laboratoře

Prohlášení:

- 1) Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů (vzorků).
- 2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., pobočka 0700 - Ostrava, U Studia 14, 700 30 Ostrava-Zábřeh, Česká republika
☎: +420 595 707 200, 595 707 201, fax: +420 595 783 065, Internat.: +420 595 783 065, ✉ e-mail: micicova@tzus.cz, http://www.tzus.cz
Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Czech Republic, ú.č.: 1501-931/0100 IČ: 000 15679 DIČ: CZ00015679

1 Údaje o předmětu zkoušky (vzorku)

1.1 Výrobek

Izolační desky Typ I, Typ II, Typ III a Typ IV

1.2 Termín provedení zkoušek

Zkoušky byly provedeny ve dnech od 11.11.2011 do 13.01.2012

2 Převzetí vzorků

Datum odběru: 26.08.2011

Místo odběru: Neuvedeno

Odebral: Zadavatel

Postup odběru: Neuvedeno

Identifikace vzorku: Číslo z knihy vzorků 1972 a 1983

3 Údaje o výrobku

Vzorky pro zkoušky byly dodány do laboratoře č. 1018.7 při TZÚS a zaevidovány v knize vzorků pod číslem 1972 a 1983 a číslem souboru.

Označení souboru vzorků	1/1972	2/1972	3/1972	1/1983
Druh výrobku	Izolační deska Typ I	Izolační deska Typ II	Izolační deska Typ III (s EPS)	Izolační deska Typ IV (s EPS - 3vrstvá)
Počet vzorků	35 ks	35 ks	10 ks	5 ks
Vyrobeno	10/2011	10/2011	10/2011	10/2011
Datum dodání do laboratoře	11.11.2011	11.11.2011	11.11.2011	16.12.2011

4 Zkušební metody, předpisy a postupy

4.1 Pro zkoušení byly použity zkušební postupy

Pořadové číslo	Přesný název zkoušky	Identifikace metody
3/18	Stanovení mechanických vlastností a rozměrů - stanovení tloušťky - stanovení pravoúhlosti - stanovení rovinnosti - stanovení rozměrů - zkouška tlakem - stanovení objemové hmotnosti - stanovení rozměrové stability - stanovení dotvarování tlakem - stanovení krátkodobé nasákavosti vody při částečném ponoření - stanovení únosnosti - stanovení odolnost proti zatížení rázem	IP č. 07003T018 (ČSN EN 13168 příloha C.2 a C.3, ČSN EN 822 ČSN EN 823, ČSN EN 824, ČSN EN 825, ČSN EN 826, ČSN EN 1602, ČSN EN 1604, ČSN EN 1605, ČSN EN 1606, ČSN EN 1609, ČSN EN 12089 ČSN EN 12430)



Pořadové číslo	Přesný název zkoušky	Identifikace metody
5/8	Stanovení tep. odporu - vodivosti materiálů a výrobků v ustáleném tepelném stavu	IP č. 07005T008 (ČSN 72 7012-2, ČSN 72 7012-3, ČSN 72 7014, ČSN 72 7302, ČSN 72 7306, ČSN EN 12664, ČSN EN 12667, ČSN EN 12939, ČSN EN ISO 8497, ČSN EN 13162, čl. 5.3.2, ČSN EN 13163 čl. 5.3.2, ČSN EN 13164 čl. 5.3.2, ČSN EN 13165 čl. 5.3.2, ČSN EN 13166 čl. 5.3.2, ČSN EN 13167 čl. 5.3.2, ČSN EN 13168 čl. 5.3.2, ČSN EN 13169 čl. 5.3.2, ČSN EN 13170 čl. 5.3.2, ČSN EN 13171 čl. 5.3.2, ČSN EN 1946-2)
5/10	Stanovení objemové hmotnosti, pevnosti, stlačitelnosti, vlhkosti a nasákavosti tepelně izolačních výrobků	IP č. 07005T010 (ČSN 64 5421, ČSN 72 7302, ČSN EN 826, ČSN EN 1602 až 1609, ČSN EN ISO 845, ČSN EN 12086 až 12090, ČSN EN 12430, ČSN EN 12431)
4/68	Stanovení propustnosti pro vodní páru	IP č. 07004T068 (ČSN EN 12086)

4.2 Upřesnění použitých zkušebních postupů

- Zkoušky byly provedeny dle ČSN EN 12086, ČSN EN 12089 metoda A, ČSN EN 12090, ČSN EN 12667, ČSN EN 1602, ČSN EN 1604 (v trvání 48 hod při teplotě $(+70 \pm 2)^\circ\text{C}$, relativní vlhkosti rozmezí $(90 \pm 5)\%$, ČSN EN 1609 metoda A, ČSN EN 822, ČSN EN 823, ČSN EN 824, ČSN EN 825, ČSN EN 826.

4.3 Nakupované zkoušky

- Stanovení obsahu chloridů bylo provedeno v Centru Nanotechnologií, Vysoká škola Báňská-Technická univerzita Ostrava, číslo protokolu 7/12 ze dne 13.01.2012.

5 Zkušební zařízení a jeho metrologická návaznost

Zařízení, měřidlo	Inventární číslo	Platnost ověření do
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 lamič stroj 10 kN	7.5879	08/2012
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
Měříč tepelné vodivosti LaserComp FOX 801	070.8227 070.8228	Před použitím pomocí etalonu

Zkušební zařízení a měřidla, použitá při zkoušce, jsou metrologicky ověřena a jsou uvedena v metrologickém řádu zkušební laboratoře. Evidenční ověřovací listy jsou uloženy u metrologa laboratoře.



6 Výsledky zkoušek

6.1 Příprava a identifikace vzorků pro zkoušení

Vzorky pro zkoušky byly před zkouškami uloženy v souladu s výše uvedenými zkušebními postupy laboratoře. Vzorky izolačních desek byly označeny (viz tabulka v bodě 3). Před zkouškami (kde to bylo relevantní) byly vzorky desek upravovány na požadovaný rozměr.

6.2 Výsledky zkoušek

Tabulka 1: Stanovení pevnosti v tlaku

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	3015
	2	201,0	200,0	122 400	3045
	3	201,0	200,0	115 500	2873
	4	200,0	200,0	111 800	2795
	5	199,0	201,0	129 200	3230
	Ø	---			2992

Tabulka 2: Stanovení pevnosti v tlaku

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	3781
	2	200,0	200,0	161 800	4045
	3	201,0	200,0	141 400	3517
	4	199,0	199,0	143 700	3629
	5	200,0	201,0	160 500	3993
	Ø	---			3793

Tabulka 3: Stanovení rozměrů

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rovinnost mm/m	Pravoúhlost mm/m	
		l	b	h		LB	H
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
	Ø	---					

LB = pravoúhlost ve směru délky

H = pravoúhlost ve směru tloušťky desky



Tabulka 4: Stanovení rozměrů

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
	Ø	---					

LB = pravoúhlost ve směru délky

H = pravoúhlost ve směru tloušťky desky

Tabulka 5: Stanovení pevnosti v tahu kolmo k rovině desky

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Tahová síla F_m kN	Průřezová ploch A m ²	Pevnost v tahu kolmo k povrchu σ_{mt} kPa
		<i>l</i>	<i>b</i>			
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
	Ø	---		---	---	121

Tabulka 6: Stanovení pevnosti v tahu kolmo k rovině desky

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Tahová síla F_m kN	Průřezová ploch A m ²	Pevnost v tahu kolmo k povrchu σ_{mt} kPa
		<i>l</i>	<i>b</i>			
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
	Ø	---		---	---	36

Tabulka 7: Stanovení pevnosti ve smyku

Tabulka 7: Stanovení pevnosti ve smyku					
Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry m		Nejvyšší síla	Pevnost ve smyku
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>F_m</i> kN	<i>τ</i> N/mm ²
Typ III	1	0,2500	0,0500	0,847	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
	Ø	---		---	0,06
	Charakteristická hodnota <i>τ_k</i>				0,04



Tabulka 8: Smykový modul

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	0,847	1,1	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	---			--	1,1	---

Tabulka 9: Stanovení pevnosti ve smyku

Tabulka 1: Stanovení pevnosti ve smyku					
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
	Ø	---		---	0,04
	Charakteristická hodnota τ_k				0,03

Tabulka 10: Smykový modul

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
	Ø	---			--	1,0	---

Tabulka 11: Stanovení pevnosti v ohybu

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm			Rozpětí mezi břity 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
	Ø	---			---	---	1794



Tabulka 12: Stanovení pevnosti v ohybu

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
	Ø	---			--	--	2565

Tabulka 13: Stanovení krátkodobé nasákavosti při částečném ponoření

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
	Ø	---		--	6,09

Tabulka 14: Stanovení krátkodobé nasákavosti při částečném ponoření

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
	Ø	---		--	6,04

Tabulka 15: Stanovení objemové hmotnosti

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
	Ø					620



Tabulka 16: Stanovení objemové hmotnosti

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry			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
	Ø					760

Tabulka 17: Stanovení propustnosti vodní páry

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			
	Ø	0,0408		--	--

Tabulka 18: Stanovení propustnosti vodní páry

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	0,033598488	1,0922	21,10	0,7396
	2	0,029792904			
	3	0,025132832			
	4	0,036764700			
	5	0,037445721			
	Ø	0,0329	--	--	--



Tabulka 19: Stanovení rozměrové stability - rozměry

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm					
		l_o	b_o	d_o	l_t	b_t	d_t
Typ I	1			32,7			32,6
		200,1	200,9	32,8	200,0	200,8	32,6
		199,1	202,6	32,8	198,9	200,5	32,7
		199,8	200,3	32,9	199,7	200,2	32,8
				32,7			32,5
	∅	199,7	201,3	32,8	199,5	200,5	32,6
	2			33,6			33,5
		200,0	200,8	34,0	199,9	200,7	33,7
		198,8	200,8	33,6	199,7	200,7	33,5
		199,9	200,6	32,7	199,7	200,4	32,5
				32,9			32,8
	∅	199,6	200,7	33,4	199,8	200,6	33,2
	3			32,8			32,6
		200,7	200,4	33,3	200,6	200,3	33,1
		201,0	200,3	32,9	200,9	200,2	32,8
		200,1	200,8	32,9	200,0	200,6	32,8
				33,1			32,9
	∅	200,6	200,5	33,0	200,5	200,4	32,8

Tabulka 20: Stanovení rozměrové stability

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 21: Stanovení rozměrové stability - rozměry

Druh vzorku	Vzorek číslo	Rozměry mm					
		l_o	b_o	d_o	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 25: Stanovení součinitele tepelné vodivosti

Druh vzorku	Vzorek číslo	Součinitel tepelné vodivosti λ_i naměřená hodnota W/m·K	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{90/90}$ $(\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{mean}} + k \times s_\lambda)$ W/m·K
Typ II	1	0,1385	0,1413 ~ 0,14 (zaokrouhleno)
	2	0,1386	
	3	0,1358	
	4	0,1361	
	5	0,1362	
	6	0,1362	
	7	0,1321	
	8	0,1289	
	9	0,1312	
	10	0,1330	
	λ_{mean}	0,1347	
	s_λ	0,0032	
	k	0,1413	

6.3 Nejistota měření

Nejistoty měření nebyly stanoveny.

KONEC PROTOKOLU

