



**CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a.s.**

Zkušebna fyzikálních vlastností materiálů, konstrukcí a budov - Praha  
Zkušební laboratoř č. 1007.4 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025  
Pražská 16, 102 00 Praha 10 Hostivař

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 16/018/T018



Číslo zakázky: **Z-16/018/T018**

Počet stran: 5

Počet výtisků: 2

Číslo výtisku: 2

<b>Název zkoušky:</b>	Stanovení tepelného odporu deskovou metodou dle ČSN EN 12667
<b>Materiál/výrobek/konstrukce:</b>	Climatizer Plus
<b>Objednatel:</b>	CIUR a.s. Malé náměstí 142/3 110 00 Praha 1
<b>Výrobna:</b>	CIUR a.s. Pražská 1012 250 01 Brandýs nad Labem
<b>Datum převzetí vzorků:</b>	09.03.2016
<b>Název pracoviště:</b>	Tepelně technická laboratoř
<b>Místo měření</b>	Pražská 16, Praha 10 – Hostivař
<b>Datum zkoušky:</b>	30.03. - 05.04.2016
<b>Datum vydání protokolu:</b>	07.04.2016



Ing. Petr Školník  
vedoucí zkušebny

email.: skolnik@csias.cz  
tel.: 281 017 417  
fax.: 271 751 122

email: azl@csias.cz  
tel.: 281 017 417  
web: www.csias.cz

## 1. Zadání zkoušky

Zkouška byla provedena na základě objednávky ze dne 09.03.2015 firmy CIUR a.s. Předmětem zkoušky bylo stanovení součinitele tepelné vodivosti tepelné izolace Climatizer PLUS z celulózové vlny a výpočet její deklarované hodnoty dle EAD 14-04-0138-12.01.

## 2. Zkušební vzorky

Do laboratoře byly objednatelem dodány vzorky tepelné izolace Climatizer Plus s deklarovanou objemovou hmotností (30 až 60) kg/m<sup>3</sup> z 10 dat výroby. Materiál byl výrobcem aplikován standardním způsobem do zkušebních rámečků z XPS o rozměrech (300 x 300 x 50) mm, na kterých bylo provedeno měření součinitele tepelné vodivosti  $\lambda$ . Označení zkušebních vzorků je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1 - Zkušební vzorky

jmenovité rozměry	Objemová hmotnost	označení v laboratoři
(300 x 300 x 50) mm	30	16/T12/1
	30	16/T12/2
	30	16/T12/3
	40	16/T12/4
	43,5	16/T12/5
	50	16/T12/6
	60	16/T12/7
	60	16/T12/8
	30	16/T12/9
	30	16/T12/10

## 3. Zkušební postupy

ČSN EN 12667:2001 – Tepelné chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení tepelného odporu metodami chráněné topné desky a měřidla tepelného toku – Výrobky o vysokém a středním tepelném odporu

Neakreditované normy a předpisy:

EAD 14-04-0138-12.01 (November 2015) - In-situ formed loose fill thermal and/or acoustic insulation products made of vegetable fibres

ČSN EN 13162 ed. 2:2013 – Tepelněizolační výrobky pro budovy – Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) – Specifikace

ČSN EN ISO 10456:2009 – Stavební materiály a výrobky – Tepelné vlhkostní vlastnosti – Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot

## 4. Zkušební měřidla a zařízení

Měřidla ev. č.: 181, 242, 701, 740, 742

## 5. Výsledky zkoušek a závěr

Nejprve byly všechny vzorky sušeny ve větrané peci při teplotě (70 ± 2)°C do ustálené hmotnosti. Poté byl u všech změřen součinitel tepelné vodivosti  $\lambda_{dry}$ .

Dále byly od každé tloušťky vybrány 3 vzorky, které byly v klimatizační komoře kondicionovány do ustálené hmotnosti při podmínkách (23 ± 2)°C, RH (50 ± 5)% a poté (23 ± 2)°C, RH (80 ± 5)%.

V každém vlhkostním stavu byl změřen součinitel prostupu tepla  $\lambda_{23,50}$  a  $\lambda_{23,80}$ . Při měření součinitele tepelné vodivosti byl vzorek zabalen do tenké plastové folie. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2 až 4.

### 5.1. Výsledky měření součinitele tepelné vodivosti $\lambda_{dry}$ , $\lambda_{23/50}$ , $\lambda_{23/80}$

Tabulka 2 - Výsledky měření  $\lambda_{dry}$

Vzorek	Střední teplota [°C]	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{dry}$ [W/mK]
16/T12/1	9,9	0,0348
16/T12/2	9,9	0,0358
16/T12/3	9,9	0,0356
16/T12/4	9,9	0,0347
16/T12/5	9,9	0,0361
16/T12/6	10,0	0,0354
16/T12/7	10,0	0,0361
16/T12/8	9,9	0,0360
16/T12/9	9,8	0,0350
16/T12/10	9,9	0,0341
<b>Střední hodnota <math>\lambda_{10,dry,mean}</math> [W/mK]</b>		<b>0,0353</b>
Směrodatná odchylka $s_\lambda$		0,000696769
Součinitel k		2,07
<b>Součinitel tepelné vodivosti <math>\lambda_{10,dry,90/90}</math> [W/mK]</b>		<b>0,0368</b>

Pozn.: nejistota měření  $\lambda$  je  $\pm 0,0011$

Tabulka 3 - Výsledky měření  $\lambda_{23,50}$

Vzorek	23°C, 50% R.H.		
	Střední teplota	Součinitel tepelné vodivosti	Hmotnostní vlhkost
	[°C]	$\lambda_{23,50}$ [W/mK]	$u_{23,50}$ [kg/kg]
16/T12/4	9,8	0,0367	0,059
16/T12/7	9,8	0,0377	0,064
16/T12/10	9,9	0,0351	0,057
<b>Průměr</b>	---	<b>0,0365</b>	<b>0,060</b>
Nejistota	---	$\pm 0,0012$	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4}$

Tabulka 4 - Výsledky měření  $\lambda_{23,80}$

Vzorek	23°C, 80% R.H.		
	Střední teplota	Součinitel tepelné vodivosti	Hmotnostní vlhkost
	[°C]	$\lambda_{23,80}$ [W/mK]	$u_{23,80}$ [kg/kg]
16/T12/1	9,9	0,0512	0,232
16/T12/5	9,8	0,0509	0,235
16/T12/8	9,8	0,0528	0,236
<b>Průměr</b>	---	<b>0,0516</b>	<b>0,234</b>
Nejistota	---	$\pm 0,0012$	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4}$

## 5.2. Výpočet deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti

### Stanovení součinitele tepelné vodivosti $\lambda_{10,dry,90/90}$

$$\lambda_{10,dry,90/90} = \lambda_{10,dry,mean} + k * s_{\lambda}$$

$$s_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_{10,dry,mean})^2}{n - 1}}$$

$$n = 10$$

$$k = 2,07$$

### Stanovení převodního součinitele $f_{u,1}$ a $f_{u,2}$

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

$$f_{u,2} = \frac{\ln \frac{\lambda_{10,(23,80)}}{\lambda_{10,(23,50)}}}{u_{23,80} - u_{23,50}}$$

### Stanovení deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti $\lambda_D$

Kategorie 1 (vychází z  $\lambda_{10,dry,90/90}$ )

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

Kategorie 2 (vychází z  $\lambda_{10,dry,limit}$ )

$$\lambda_{D,(23,50)} = \lambda_{10,dry,limit} * e^{f_{u,1}(u_{23,50} - u_{dry})}$$

Tabulka 5 - Výsledky výpočtu deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti  $\lambda_{D,(23,50)}$

Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{u,1}$ [-]	$f_{u,2}$ [-]	Kategorie 1		Kategorie 2	
			$\lambda_{10,dry,90/90}$ [W/(mK)]	$\lambda_{D,(23,50)}$ [W/(mK)]	$\lambda_{10,dry,limit}$ [W/(mK)]	$\lambda_{D,(23,50)}$ [W/(mK)]
30 až 60	0,552	2,176	0,0368	0,0380	0,0361	0,0373
<b>Výsledné hodnoty <math>\lambda_{D,(23,50)}</math> po zaokrouhlení dle EAD</b>				<b>0,038</b>	---	<b>0,038</b>

Pozn.:  $\lambda_{10,dry,limit}$  je největší naměřená hodnota  $\lambda_{dry}$

## 6. Nejistoty měření

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem „EA 4/02“.



## 7. Prohlášení

Údaje o provedených zkouškách se týkají pouze zkoušených předmětů. Protokol smí být publikován pouze jako celek.

Měření provedl:

Radek Repčík

Protokol vypracoval:

Ing. Petr Školník

  
**TEPELNĚ TECHNICKÁ LABORATOŘ**  
CSI a.s., Pražská 16, 102 00 Praha 10  
Tel.: 281 017 417 Fax: 271 751 122

Rozdělení protokolů:

Výtisk č. 1 – objednatel

Výtisk č. 2 – archiv zkušebny

KONEC PROTOKOLU