

**Hauptsedesse**  
IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH  
Wilhelmine-Raichard-Ring 4 | 01109 Dresden | Germany  
Postanschrift PF 80 01 44 | 01101 Dresden | Germany  
Telefon +49(0)351 8837-0  
Telefax +49(0)351 8837-6312  
E-Mail [ima@ima-dresden.de](mailto:ima@ima-dresden.de)  
Internet [www.ima-dresden.de](http://www.ima-dresden.de)

**Geschäftsführer**  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Fleischer (Sprecher)  
Thomas Reppe  
Sitz der Gesellschaft: Dresden  
Registergericht: Amtsgericht Dresden | HRB 5995  
USt-IdNr. DE 155293995



# Zkušební zpráva

**„Stanovení tepelné vodivosti**

**Plášťové trubky  $\phi$  60,3/125 mm (Konti)**

**Výrobce: Isoplus Hohenberg“**

**Zkrácený název: Stanovení tepelné vodivosti H2130/06**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-13119-02-00

**Číslo zkušební zprávy: V345/16.1**

**Č.zakázky: 402306160**

**Vydáno: Oddělením pro potrubní systémy;  
Laboratoř pro přezkoušení potrubních systémů**

**Akreditovaná zkušebna DVGW, DIN CERTCO a DIBt**

Schválení platí pro osvědčení DVGW LW-BU0023, DIN CERTCO PL121 a zkušební metody DIBt SAC 08 uvedené v přílohách.

**Předmět přezkušování:** Předizolovaná trubka  $\phi$  60,3/125 mm (Konti)

**Zadavatel:** Isoplus Fernwärmetechnik Gesellschaft mbH  
Furthoferstrasse 1a  
3192 Hohenberg  
Rakousko

**Číslo zakázky:** Email, 05.09.2016

**Zkušební laboratoř:** IMA materiálový výzkum a technologie aplikace  
Laboratoř pro přezkušování potrubních systémů  
Wilhelmine-Reichard-Ring 4  
01109 Dresden

**Původ vzorku:** Dodáno zákazníkem

**Datum dodání vzorku:** 8.9.2016

**Čas přezkušování:** Září 2016 – říjen 2016

**Zpracovatel:** Dipl. – Ing. Matthias Thöler

**Rozdělovník:** 1x isoplus Fernwärmetechnik  
2x IMA Dresden (složka zákazníka a archiv)  
Schváleno:  
Dresden, 24.10.2016  
IMA materiálový výzkum a technologie aplikace GmbH  
  
Dipl.Ing. (BA) Carsten Dietze  
Zástupce ved. odd. potrub.systémů

Zkušební výsledky se vztahují výlučně na předmět testování.

Zveřejnění výňatků protokolu o zkoušce a odkaz na testy pro reklamní účely vyžadují v každém jednotlivém případě písemný souhlas společnosti IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH.

Výsledky obsažené v této zkušební zprávě mohou být zveřejněny nebo jinak předány pouze s odkazem na společnost IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH.

#### Obsah

1	Zadání .....	4
2	Požadavky .....	4
3	Zkoušený předmět .....	4
4	Provedení zkoušky a výsledky .....	5
4.1	Velikost buňky (nezestárlá) .....	5
4.2	Pevnost v tlaku (nezestárlá) .....	5
4.3	Hustota pěny (nezestárlé) .....	6
4.4	Složení buněčného plynu tepelné izolace (nezestárlé) .....	6
4.5	Tepelná vodivost v nezestárlém stavu .....	7
5	Shrnutí	

#### Soupis tabulek

Tabulka 2-1:	Požadavky a zkoušky dle DIN EN 253:2015-12 .....	4
Tabulka 4-1:	Požadavky a výsledky zkoušek – velikost buňky (nezestárlé) .....	5
Tabulka 4-2:	Požadavky a výsledky zkoušek – pevnost v tlaku (nezestárlá) .....	5
Tabulka 4-3:	Požadavky a výsledky zkoušek – hustota pěny (nezestárlé) .....	6
Tabulka 4-4:	Výsledky zkoušek – složení buněčného plynu (nezestárlý) .....	6
Tabulka 4-5:	Požadavky a výsledky zkoušek – tepelná vodivost (nezestárlá) .....	7

## 1 Zadání

Isoplus Fernwärmetechnik GmbH pověřil společnost IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH (*společnost pro materiálový výzkum a technologii použití*) provedením zkoušek na předizolovaných trubkách  $\phi$  60,3/125 mm (Konti) dle DIN 253 s následujícími vlastnostmi:

- Velikost buňky (nezestárlé)
- Pevnost v tlaku (nezestárlá)
- Hustota pěny (nezestárlé)
- Složení buněčného plynu tepelné izolace (nezestárlé)
- Tepelná vodivost (nezestárlá)

## 2 Požadavky

DIN EN 253:2015-12

Předizolované trubky – Tepelně izolované kompozitní plášťové potrubní systémy pro přímé položení do země, sestávající z mediové ocelové trubky, polyuretanové tepelné izolace a vnějšího pláště z polyethylenu; německá verze EN 253:2009+A2:2015

**Tabulka 2-1: Požadavky a zkoušky dle DIN EN 253:2015-12**

Předmět zkoušení	Požadavek dle odst.	Zkušební metoda/pozn.
Velikost buňky	4.4.2	5.3.2.1
Pevnost v tlaku	4.4.3	5.3.3
Hustota pěny	4.4.4	5.3.4
Složení buněčného plynu tepelné izolace	4.5.7	Chalmersova metoda
Tepelná vodivost v nezestárlém stavu	4.5.6	5.4.4

## 3 Přezkušovaný předmět

- Izolovaná kompozitní plášťová trubka,  $\phi$  60,3/125 mm (Konti) s hliníkovou fólií, vyrobeno firmou Isoplus Fernwärmetechnik Gesellschaft mbH
- Mediová trubka: ocel
- Opláštění: PE-HD
- Vypěňovací systém PUR: BASF H2130/06
- Dodání testovaného předmětu do IMA Drážďany: 8.9.2016
- Uskladnění testovaného předmětu před přípravou zkoušky na 72h při  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  a  $50 \pm 10\%$  relativní vlhkosti vzduchu

## **4 Provedení zkoušky a výsledky**

### **4.1 Velikost buňky (nezestárlé)**

Pro určení velikosti buňky v radiálním směru byly na obou koncích po obvodu části kompozitní trubky odebrány tři vzorky pěny.

Podle specifikace zkušebního předpisu IMA AA1/11 „Určení velikosti buňky“ byly připraveny povrchy vzorků a zkoumaná buněčná struktura byla dokumentována pomocí skenovacího elektronového mikroskopu.

Velikost buňky vyplývá z počtu průsečíků v rozsahu měřené délky. Na testovaném předmětu byla provedena tři paralelní měření.

Zkušební zařízení: Skenovací elektronový mikroskop EVO MA10 (IMA 9026810)

Rozměry testovaného předmětu: 25 mm x 20 mm x 10 mm

Počet testovaných předmětů: 2 x 3ks (odběr různě po obvodu, na obou koncích trubky)

Zkoušející: p. Stiegel

**Tabulka 4-1: Požadavky a výsledky zkoušky – velikost buňky (nezestárlé)**

Zkušební parametry	Výsledek zkoušky				Požadavky dle EN 253
	Test.předmět 1	Test.předmět 2	Test.předmět 3	Průměrná hodnota	
Velikost buňky [mm] Strana trubky 1	0,17	0,19	0,18	0,18	≤ 0,5
Velikost buňky [mm] Strana trubky 2	0,18	0,18	0,18	0,18	≤ 0,5

## **4.2 Pevnost v tlaku (nezestárlá)**

Pro stanovení pevnosti v tlaku byly odebrány tři vzorky, rozděleně po obvodu trubky, a testovány dle ISO 844.

Zkušební zařízení: Zařízení na zkoušení materiálu FPZ 100 (IMA 9023842),  
posuvné měřítko Mahr (IMA 102 3011)

Rozměry testovaného předmětu: 30 mm x 30 mm x 20 mm

Počet testovaných předmětů: 2 x 3ks (odběr různě po obvodu, na obou koncích trubky)

Zkoušející: p. Schillig

**Tabulka 4-2: Požadavky a výsledky zkoušky – pevnost v tahu (nezestárlá)**

Zkušební parametry	Výsledek zkoušky				Požadavky dle EN 253
	Test.předmět 1	Test.předmět 2	Test.předmět 3	Průměr.hodnota	
<b>Pevnost v tahu [MPa]</b> <b>Strana trubky 1</b>	0,39	0,34	0,32	0,35	$\geq 0,30$
<b>Pevnost v tahu [MPa]</b> <b>Strana trubky 2</b>	0,31	0,34	0,39	0,35	$\geq 0,30$

## **4.3 Hustota pěny (nezestárlé)**

Pro stanovení hustoty pěny byly odebrány tři vzorky, rozděleně po obvodu trubky, a testovány dle ISO 845.

Zkušební zařízení: Elektronická analytická váha (IMA 9904 286),  
posuvné měřítko Mahr (IMA 102 3011)

Rozměry testovaného předmětu: 30 mm x 30 mm x 20 mm

Počet testovaných předmětů: 2 x 3ks (odběr různě po obvodu, na obou koncích trubky)

Zkoušející: p. Lehmann

**Tabulka 4-3: Požadavky a výsledky zkoušky – hustota pěny (nezestárá)**

Zkušební parametry	Výsledek zkoušky				Požadavky dle EN 253
	Test.předmět 1	Test.předmět 2	Test.předmět 3	Průměrná hodnota	
Hustota pěny [kg/m <sup>3</sup> ] Strana trubky 1	78,2	77,9	78,9	78,3	≥ 55
Pevnost v tahu [kg/m <sup>3</sup> ] Strana trubky 2	78,8	80,3	79,1	79,4	≥ 55

#### **4.4 Složení buněčného plynu tepelné izolace (nezestárle)**

Pro stanovení složení buněčného plynu bylo provedeno ve spolupráci s BASF Schwarzheide dle Chalmersovy metody. Výsledky jsou detailně zdokumentovány ve zkušebním protokolu 905017441481, ze dne 2016.10.14. Zkušební zpráva je uložena u společnosti IMA, Drážďany.

**Tabulka 4-4: Výsledky zkoušky – složení buněčného plynu (nezestárle)**

Výsledek zk. ze zkuš.zprávy č. 905017441481	Tlak buněčného plynu [kPa]	Kyslík [Vol%]	Dusík [Vol%]	CO <sub>2</sub> [Vol%]	Cyklopentan [Vol%]
Měření 1	79	0,1	0,5	60,0	39,4
Měření 2	80	0,0	0,0	61,5	38,5
Měření 3	78	0,0	0,0	60,8	39,2
Průměrná hodnota	79	0,0	0,2	60,8	39,0

#### 4.5 Tepelná vodivost v nezestárlém stavu

Stanovení tepelné vodivosti bylo provedeno na izolované kompozitní plášťové trubce  $\phi$  60,3/125 dle EN 253 a ISO 8497.

Zkušební zařízení: Měřicí stanice pro stanovení tepelné vodivosti vzorků trubek ve stacionárním stavu měřením teplotního rozdílu při konstantním toku tepla, v souladu s normou EN 253, příloha F.

Výrobce: IMA Drážďany / PMK B98-B2

Měření teploty: 2 x 6 termočlánky

Koncová ochrana: Koncová víka; oprava dle van Rinsum ( $x = 0,8$  m)

Médiová trubka ocel:  $D_{S1} = 53,78$  mm,  $D_{S2} = 60,55$  mm,  $T = 3,39$  mm

Vrstva tepelné izolace: Pěna PUR; BASF H2130/06

Plášťová trubka HDPE:  $D_{C3} = 119,62$  mm,  $D_{C4} = 125,75$  mm,  $e_{PE} = 3,07$  mm

Počet měření: 3

Zkoušející: p. Lehmann

**Tabulka 4-5: Požadavky a výsledky zkoušky – tepelná vodivost (nezestárlá)**

Tepelný tok $\phi$ [W]	Teplota teplý   studený povrch vzorku		Teplotní rozdíl na povrchu vzorku	Průměrná teplota vzorku	Tepelná vodivost PUR-izolace
	$T_1$ [°C]	$T_4$ [°C]			
21,65	72,99	26,14	46,85	49,67	0,0244
21,99	73,53	26,19	47,34	49,97	0,0245
22,47	74,39	26,25	48,14	50,43	0,0246
$\lambda_{50} = 0,0245$ W/(m*K)					



## 5 Shrnutí

Zdokumentované výsledky v této zkušební zprávě dokladují, že testované vlastnosti

- Velikost buňky (nezestárlé)
- Pevnost v tlaku (nezestárlá)
- Hustota pěny (nezestárlé)
- Složení buněčného plynu tepelné izolace (nezestárlé)
- Tepelná vodivost (nezestárlá)

předizolovaných trubek  $\phi$  60,3/125 mm (Konti) splňují požadavky dle EN 253:2015-12.

Přezkoušel:

Dipl.-Ing. (BA) Carsten Dietze  
Ved. odd. stavebních technologií

Vypracoval:

Dipl.-Ing. Matthias Thölert  
zpracovatel

**Pozn.: „Konti“ znamená výrobek z tzv. Konti-Anlage, tzn. linky nepřetržité výroby trubek.**

The logo for is plus-eop s.r.o., featuring the text "is plus-eop" in a stylized font with a registered trademark symbol, followed by "s.r.o." in a smaller font. Below this, the address "č.p. 478" and "533 45 Opatovice nad Labem" is written in a smaller font. A blue signature is written over the address.

is plus-eop<sup>®</sup> s.r.o.  
č.p. 478  
533 45 Opatovice nad Labem