

Visitors address

IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH
Wilhelmine-Reichard-Ring 4 | 01109 Dresden | Germany

Postal address PF 80 01 44 | 01101 Dresden | Germany

Tel. +49(0)351 8837-0

Fax +49(0)351 8837-6312

E-Mail ima@ima-dresden.de

Homepage www.ima-dresden.de

Managing directors

Prof. Dr.-Ing. Thomas Fleischer (Spokesman)

Dr.-Ing. Ron Buchholz, Dr.-Ing. Toni Ehrig

Company's registered office: Dresden

Register court: Amtsgericht Dresden | HRB 5995

Tax identification number: DE 155293995



Protokół badań

„Identyfikacja rury zespolonej
Linia tradycyjna Ø 60 mm/125 mm
wyprodukowanej przez LOGSTOR Polska Sp. z o. o.
Pianka systemu Bayertherm 27HK04G”

Skrócony tytuł: Przewodność cieplna (przed starzeniem) 27HK04G



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13119-02-00

Nr protokołu badań: V395/19.1

Nr zamówienia: 402309165

Wydany przez Dział Systemów Rurowych

Laboratorium Badań Systemów Rurowych

Laboratorium badawcze akredytowane przez EHP, DVGW, DIN CERTCO i DIBt
Akredytacja jest ważna dla metod badawczych podanych w załącznikach certyfikatów
i aprobat DVGW LW-BU0023, DIN CERTCO PL121 i DIBt SAC 08

Przedmiot badań: Preizolowany zespół rurowy Ø60/125
Linia tradycyjna

Klient: LOGSTOR Polska Sp. z o. o.
Ul. Handlowa 1
41-807 Zabrze
POLSKA

Producent: LOGSTOR Polska Sp. Z o. o.
Ul. Handlowa 1
41-807 Zabrze
POLSKA

Nr zamówienia klienta 4500916595

Laboratorium badawcze IMA Materialforschung und Anwendungstechnik
Laboratorium Badań Systemów Rurowych
Wilhelmine-Reichard-Ring 4
01109 Dresden
NIEMCY

Odbiór przedmiotu badań: 2019-09-16

Okres badań: Wrzesień 2019 – Listopad 2019

Kierownik: Dipl.-Ing. Matthias Tholert

Rozdzielnik: 1 x Logstor Polska Sp. z o. o.
1 x IMA Drezno

Autoryzowano.
Drezno, 09 Marca 2020
IMA Materialforschung und
Anwendungstechnik GmbH

[Podpis nieczytelny]
Dipl.-Ing. Heiko Below
Kierownik Działu Systemów Rurowych

Wyniki tych badań odnoszą się wyłącznie do przedmiotu badań.
Wartości zaokrągleń pomiarów i obliczeń są zgodne z ISO 80000-1, Załącznik B, zasada B.
Publikacja wyciągu z niniejszego protokołu badań i nawiązywanie do badań dla celów reklamowych wymaga w każdym indywidualnym przypadku pisemnej zgody IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH.
Opinie i interpretacje nie są częścią akredytacji. Wyniki zawarte w tym protokole badań mogą być publikowane lub rozpowszechniane w każdy inny sposób wyłącznie z odniesieniem do IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH.

Spis treści

1.	Określenie zadania	4
2.	Wymagania	4
3.	Przedmiot badań	4
4.	Procedura badawcza i wyniki	4
4.1	Wymiary komórek (przed starzeniem)	4
4.2	Wytrzymałość na ściskanie (przed starzeniem)	5
4.3	Gęstość pianki (przed starzeniem)	6
4.4	Skład gazu w komórkach izolacji (przed starzeniem)	6
4.5	Przewodność cieplna (przed starzeniem)	7

Spis tabel

Tabela 2-1	Wymagania i badania zgodnie z EN 253:2019	4
Tabela 4-1	Wymagania i wyniki badań – Wymiary komórek (przed starzeniem)	5
Tabela 4-2	Wymagania i wyniki badań – Wytrzymałość na ściskanie (przed starzeniem)	5
Tabela 4-3	Wymagania i wyniki badań – Gęstość pianki (przed starzeniem)	6
Tabela 4-4	Wyniki badań – Skład gazu w komórkach (przed starzeniem)	6
Tabela 4-5	Wyniki badań – Przewodność cieplna (przed starzeniem)	7

1. Określenie zadania

LOGSTOR Polska Sp. z o. o. zlecił IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH wykonanie dla preizolowanej rury zespolonej \varnothing 60/125, Linia tradycyjna, badań według EN 253 dla parametrów:

- wymiary komórek (przed starzeniem)
- gęstość pianki (przed starzeniem)
- wytrzymałość na ściskanie (przed starzeniem)
- skład gazu w komórkach izolacji (przed starzeniem)
- przewodność cieplna (przed starzeniem)

2. Wymagania

EN 253:2019

Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

Tabela 2-1 Wymagania i badania zgodnie z EN 253:2019

parametr	Wymagania według	Metoda badań/uwagi
wymiary komórek	4.4.2	5.3.2.1
wytrzymałość na sciskanie	4.4.3	5.3.3
gęstość pianki	4.4.4	5.3.4
skład gazu w komórkach izolacji	4.5.7	Metoda Chlmers
przewodność cieplna przed starzeniem	4.5.8	5.4.3

3. Przedmiot badania

- Preizolowany zespół rurowy, Linia tradycyjna, \varnothing 60,3/125 mm, wyprodukowany przez LOGSTOR Polska Sp. z o. o.
- Rura przewodowa: stalowa
- Rura osłonowa: HDPE
- System surowcowy: PUR typu Bayertherm 27HK04G
- Data dostarczenia próbki do IMA GmbH: 2019-09-16
- Kondycjonowanie próbki przed badaniami: 72 godz w $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ i 50 ± 10 R.H.

4 Procedura badawcza i wyniki

4.1 Wymiar komórek (przed starzeniem)

W celu określenia wymiaru komórek w kierunku promieniowym, z obu końców zespołu rurowego pobrano próbki pianki PUR, rozmieszczone na obwodzie rury. Zgodnie ze specyfikacją badań IMA AA1/11, powierzchnie próbek przygotowano i zbadano elektronowym mikroskopem skaningowym w celu udokumentowania struktury komórkowej. Wymiar komórek wynika z liczby przekrojów w obszarze długości pomiarowej. Dla każdej z badanych próbek wykonano pomiary w trzech równoległych przekrojach.

Aparatura badawcza: Elektronowy mikroskop skaningowy EVO MA10 (IMA 004895)
Wymiary próbki: 25 mm x 20 mm x 10 mm
Liczba próbek: 2 x 3 pozycje (pobrane na obwodzie z obu końców rury)
Miejsce badania: FH/A1
Technik: EPA/MIL

Tabela 4-1 Wymagania i wyniki badań – Wymiary komórek (przed starzeniem)

Badany parametr	Pojedyncze wartości z badań				Wymóg zgodnie z EN 253
	próbka 1	próbka 2	próbka 3	Wartość średnia	
Wymiar komórek [mm] 1 koniec rury	0,27	0,28	0,27	0,27	≤ 0,5 mm
Wymiar komórek [mm] 2 koniec rury	0,23	0,31	0,25	0,26	≤ 0,5 mm

4.2 Wytrzymałość na ściskanie (przed starzeniem)

W celu określenia wytrzymałości pianki na ściskanie w kierunku promieniowym, z obu końców rury pobrano próbki rozmieszczone na obwodzie. Badanie wytrzymałości przeprowadzono zgodnie z ISO 844.

Aparatura badawcza: Maszyna do badania materiałów Inspekt (IMA 008639)
Suwmiarka Mitutoyo (IMA 004268)
Wymiary próbki: 30 mm x 30 mm x 20 mm
Liczba próbek: 2 x 3 pozycje (pobrane na obwodzie, z obu końców rury)
Miejsce badania: IG/V1
Technik: MILA

Tabela 4-2 Wymagania i wyniki badań – Wytrzymałość na ściskanie (przed starzeniem)

Badany parametr	Pojedyncze wartości z badań				Wymóg EN 253
	próbka 1	próbka 2	próbka 3	Wartość średnia	
Wytrzymałość na ściskanie [MPa] 1 koniec rury	0,42	0,41	0,44	0,42	≥ 0,30
Wytrzymałość na ściskanie [MPa] 2 koniec rury	0,40	0,39	0,44	0,41	≥ 0,30

4.3 Gęstość pianki (przed starzeniem)

W celu określenia gęstości pianki, z rury pobrano próbki z obu końców rury rozmieszczone na obwodzie. Pomiar gęstości przeprowadzono zgodnie z ISO 845.

Aparatura badawcza: Elektroniczna waga analityczna (IMA 004961),
Suwmiarka Mitutoyo (IMA 004268)
Wymiary próbki: 30 mm x 30 mm x 20 mm
Liczba próbek: 2 x 3 pozycje (pobrane na obwodzie z obu końców rury)
Miejsce badania: FH/V1
Technik: PDI

Tabela 4-3 Wymagania i wyniki badań – Gęstość pianki (przed starzeniem)

Badany parametr	Pojedyncze wartości z badań			Wymóg EN 253
	próbka 1	próbka 2	próbka 3	
Gęstość [kg/m ³] 1 koniec rury	65,7	64,4	66,1	≥ 55
Gęstość [kg/m ³] 2 koniec rury	64,7	60,6	63,5	≥ 55

4.4 Skład gazu w komórkach izolacji (przed starzeniem)

Ustalenia składu gazu w komórkach wykonane zostało zgodnie z procedurą Chalmers na zasadzie podzlecenia do BASF Schwarzheide. Procedura tych badań nie jest objęta zakresem akredytacji. Wynik udokumentowany jest w protokole badań 905020347132, datowanym 2019-11-11, który został udostępniony dla IMA Dresden.

Tabela 4-4 Wyniki badań – Gaz w komórkach (przed starzeniem)

Wyniki badań raport Nr: 905017435272	ciśnienie [kPa]	tlen [% obj.]	azot [% obj.]	dwutlenek węgla [% obj.]	n-Pentan [% obj.]	Cyklopentan [% obj.]
Pomiar 1	115	1,2	2,1	56,2	0,4	40,1
Pomiar 2	118	1,2	3,0	56,1	0,4	39,3
Pomiar 3	113	1,4	2,8	56,0	0,4	39,4
Wartość średnia	115	1,3	2,6	56,1	0,4	39,6

4.5 Przewodność cieplna (przed starzeniem)

Wyznaczenie przewodności cieplnej (przed starzeniem) rury preizolowanej $\phi 60/125$ wykonano w oparciu o EN 253 i ISO 8497.

Aparatura badawcza: Aparatura badawcza do mierzenia przewodności cieplnej w rurach IMA GmbH Drezno/PMK B98-B2
 Pomiar temperatury: 2 x 6 termoelementów
 Końcówki aparatury: końcówki kalibrowane; korekta zgodnie z van Rinsum
 Stalowa rura przewodowa: $D_{s1}=54,30$ mm, $D_{s2}=60,35$ mm, $T=3,05$ mm
 PE płaszcz osłonowy: $D_{c3}=120,90$ mm, $D_{c4}=127,90$ mm, $e_{PE}=3,50$ mm
 Długość badanej próbki 2001 mm
 Ilość pomiarów: 3
 Miejsce badania: FH/V1
 Technik: JLE

Tabela 4-5 Wyniki badań – Przewodność cieplna (przed starzeniem)

Strumień ciepła ϕ	Temperatura		Różnica temperatur powierzchni próbki $T_1 - T_4$ [K]	Średnia temperatura próbki T_m [°C]	Przewodność cieplna pianki PUR λ_{PUR} [W/m*K]
	gorąca powierzchni próbki T_1 [°C]	zimna powierzchni próbki T_4 [°C]			
[W]					
21,26	71,52	27,71	43,81	49,74	0,0263
26,24	80,98	28,42	52,56	54,84	0,0270
29,95	87,71	28,62	59,09	58,33	0,0273
$\lambda_{50}=0,0263$ W/(m*K)					

Sprawdził

Dipl.-Ing. Heiko Below
Laboratorium Systemów Rurowych

Opracował

Dipl.-Ing. Matthias Tholert
Kierownik