



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, [www.itb.pl](http://www.itb.pl)

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**RADPOL S.A.**  
**ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Preizolowane rury i kształtki RADPOL  
z rurą przewodową stalową  
i izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową  
do podziemnych i naziemnych sieci ciepłowniczych**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**17 sierpnia 2027 r.**



DYREKTOR  
z up.  
Zastępca Dyrektora  
ds. Oceny Technicznej  
i Harmonizacji Europejskiej

mgr inż. Anna Pańek

Warszawa, 17 sierpnia 2022 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

### 1.1. Postanowienia ogólne

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje preizolowane rury i kształtki RADPOL z rurą przewodową stalową i izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, produkowane przez RADPOL S.A., ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów, w zakładzie produkcyjnym w Polsce.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz z kombinacji zastosowanych materiałów i elementów.

Preizolowane rury i kształtki RADPOL stanowią zespół rurowy „rura w rurze”, składający się z rury przewodowej stalowej, izolacji cieplnej (jedno- lub dwuwarstwowej) i płaszcz osłonowego.

Rury przewodowe rur i kształtek RADPOL stanowią rury stalowe (czarne), ze szwem lub bez szwu, o zakresie średnic DN 25 ÷ DN 700.

Izolację cieplną rur i kształtek RADPOL stanowią:

1. W przypadku wyrobów z izolacją dwuwarstwową:
  - a) I-sza warstwa (wewnętrzna) – otulina z aerogelu EVERGEL, łupków z wełny mineralnej skalnej (MW) lub łupków z pianki poliizocyjanurowej (PIR),
  - b) II-ga warstwa (zewnątrzna) – pianka poliuretanowa (PUR) Elastopor H2130/83/OT lub pianka poliizocyjanurowa (PIR) Elastopor H2130/46/OT, o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniane przy zastosowaniu cyklopentanu.
2. W przypadku wyrobów z izolacją jednowarstwową – pianka poliizocyjanurowa (PIR) Elastopor H2130/46/OT, o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniana przy zastosowaniu cyklopentanu.

Płaszcz osłonowy rur i kształtek RADPOL stanowią:

1. W przypadku preizolowanych rur i kształtek do sieci podziemnych – rury wykonane z polietylenu HDPE, produkowane w odrębnym procesie produkcji, barwy czarnej, o zakresie średnic  $D_c$  110 ÷  $D_c$  1000.
2. W przypadku preizolowanych rur i kształtek do sieci naziemnych – rury wykonane z polietylenu HDPE-UV PROTECT (z powłoką odporną na promieniowanie UV), produkowane w odrębnym procesie produkcji, barwy czarnej, szarej lub niebieskiej, o zakresie średnic  $D_c$  110 ÷  $D_c$  1000 lub rury Spiro z blachy stalowej ocynkowanej albo taśmy aluminiowej, o zakresie średnic  $D_c$  124 ÷  $D_c$  1000. Połączenia pasów blachy rur Spiro wykonane są na zakładkę.

W przypadku wyrobów z izolacją dwuwarstwową, izolacja z pianki PUR lub PIR wykonywana jest po uprzednim nałożeniu na rurę przewodową I-szej warstwy izolacji, metodą wtryskiwania komponentów pianki do przestrzeni pomiędzy płaszcz osłonowy i I-szą warstwę izolacji. Izolacja cieplna jest zespolona z płaszczem osłonowym, ale nie jest zespolona z rurą przewodową; rura przewodowa może przemieszczać się w zespole rurowym niezależnie od izolacji cieplnej i rury osłonowej.

W przypadku wyrobów z izolacją jednowarstwową, izolacja z pianki PIR wykonywana jest metodą wtryskiwania komponentów pianki do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i płaszczem osłonowym. Izolacja cieplna jest zespolona z płaszczem osłonowym i z rurą przewodową.

Preizolowane rury i kształtki RADPOL mają niezaizolowane, przygotowane do łączenia poprzez spawanie, końce rury przewodowej. Preizolowane rury i kształtki mogą być wyposażone w instalację nadzoru typu rezystancyjnego lub impulsowego, do sygnalizowania i lokalizowania zawilgocenia izolacji, tj. sygnalizowania i lokalizowania nieszczelności rury przewodowej lub osłonowej.

Właściwości surowców, materiałów i elementów do produkcji wyrobów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w Załączniku A, a cechy identyfikacyjne tych wyrobów podano w Załączniku B.

Asortyment wyrobów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w p. 1.2.

## 1.2. Asortyment

Krajową Oceną Techniczną objęte są następujące preizolowane rury i kształtki:

1. Rury preizolowane proste RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym z polietylenu HDPE lub HDPE-UV PROTECT:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
  - zakres średnic rury osłonowej: D 110 ÷ D 1000,
  - długość odcinków: 6 lub 12 m.
2. Rury preizolowane proste RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym Spiro:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
  - zakres średnic rury osłonowej: D 124 ÷ D 1000,
  - długość odcinków: 6 lub 12 m.
3. Preizolowane kształtki RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym z polietylenu HDPE lub HDPE-UV PROTECT:
  - a. preizolowane łuki:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 125 ÷ D 1000,
    - zakres kąta łuku: 5° ÷ 90°,
    - promień gięcia: 1,5 ÷ 3 d<sub>z</sub> (w zależności od średnicy rury przewodowej),
    - długość ramion: 1000 ÷ 2000 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - b. preizolowane trójniki prostopadłe lub równoległe (o dowolnej konfiguracji średnic rur głównej i odgałęźnej):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 125 ÷ D 1000,
    - długość rury głównej: 1500 mm,
    - długość rury odgałęźnej: 1000 mm,
  - c. preizolowane zwężki (z redukcją w zakresie do czterech średnic, dowolna konfiguracja średnic):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszcza osłonowego: D 125 ÷ D 1000,
    - długość kształtki: 1000 ÷ 1600 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - d. preizolowane punkty stałe:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszcza osłonowego: D 125 ÷ D 1000,

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

### 1.1. Postanowienia ogólne

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje preizolowane rury i kształtki RADPOL z rurą przewodową stalową i izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, produkowane przez RADPOL S.A., ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów, w zakładzie produkcyjnym w Polsce.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz z kombinacji zastosowanych materiałów i elementów.

Preizolowane rury i kształtki RADPOL stanowią zespół rurowy „rura w rurze”, składający się z rury przewodowej stalowej, izolacji cieplnej (jedno- lub dwuwarstwowej) i płaszcz osłonowego.

Rury przewodowe rur i kształtek RADPOL stanowią rury stalowe (czarne), ze szwem lub bez szwu, o zakresie średnic DN 25 ÷ DN 700.

Izolację cieplną rur i kształtek RADPOL stanowią:

1. W przypadku wyrobów z izolacją dwuwarstwową:
  - a) I-sza warstwa (wewnętrzna) – otulina z aerogelu EVERGEL, łupków z wełny mineralnej skalnej (MW) lub łupków z pianki poliizocyanurowej (PIR),
  - b) II-ga warstwa (zewnątrzna) – pianka poliuretanowa (PUR) Elastopor H2130/83/OT lub pianka poliizocyanurowa (PIR) Elastopor H2130/46/OT, o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniane przy zastosowaniu cyklopentanu.
2. W przypadku wyrobów z izolacją jednowarstwową – pianka poliizocyanurowa (PIR) Elastopor H2130/46/OT, o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniana przy zastosowaniu cyklopentanu.

Płaszcz osłonowy rur i kształtek RADPOL stanowią:

1. W przypadku preizolowanych rur i kształtek do sieci podziemnych – rury wykonane z polietylenu HDPE, produkowane w odrębnym procesie produkcji, barwy czarnej, o zakresie średnic  $D_c$  110 ÷  $D_c$  1000.
2. W przypadku preizolowanych rur i kształtek do sieci naziemnych – rury wykonane z polietylenu HDPE-UV PROTECT (z powłoką odporną na promieniowanie UV), produkowane w odrębnym procesie produkcji, barwy czarnej, szarej lub niebieskiej, o zakresie średnic  $D_c$  110 ÷  $D_c$  1000 lub rury Spiro z blachy stalowej ocynkowanej albo taśmy aluminiowej, o zakresie średnic  $D_c$  124 ÷  $D_c$  1000. Połączenia pasów blachy rur Spiro wykonane są na zakładkę.

W przypadku wyrobów z izolacją dwuwarstwową, izolacja z pianki PUR lub PIR wykonywana jest po uprzednim nałożeniu na rurę przewodową I-szej warstwy izolacji, metodą wtryskiwania komponentów pianki do przestrzeni pomiędzy płaszcz osłonowy i I-szą warstwę izolacji. Izolacja cieplna jest zespolona z płaszczem osłonowym, ale nie jest zespolona z rurą przewodową; rura przewodowa może przemieszczać się w zespole rurowym niezależnie od izolacji cieplnej i rury osłonowej.

W przypadku wyrobów z izolacją jednowarstwową, izolacja z pianki PIR wykonywana jest metodą wtryskiwania komponentów pianki do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i płaszczem osłonowym. Izolacja cieplna jest zespolona z płaszczem osłonowym i z rurą przewodową.

Preizolowane rury i kształtki RADPOL mają niez izolowane, przygotowane do łączenia poprzez spawanie, końce rury przewodowej. Preizolowane rury i kształtki mogą być wyposażone w instalację nadzoru typu rezystancyjnego lub impulsowego, do sygnalizowania i lokalizowania zawilgocenia izolacji, tj. sygnalizowania i lokalizowania nieszczelności rury przewodowej lub osłonowej.

Właściwości surowców, materiałów i elementów do produkcji wyrobów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w Załączniku A, a cechy identyfikacyjne tych wyrobów podano w Załączniku B.

Asortyment wyrobów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w p. 1.2.

## 1.2. Asortyment

Krajową Oceną Techniczną objęte są następujące preizolowane rury i kształtki:

1. Rury preizolowane proste RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym z polietylenu HDPE lub HDPE-UV PROTECT:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
  - zakres średnic rury osłonowej: D 110 ÷ D 1000,
  - długość odcinków: 6 lub 12 m.
2. Rury preizolowane proste RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym Spiro:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
  - zakres średnic rury osłonowej: D 124 ÷ D 1000,
  - długość odcinków: 6 lub 12 m.
3. Preizolowane kształtki RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem osłonowym z polietylenu HDPE lub HDPE-UV PROTECT:
  - a. preizolowane łuki:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 125 ÷ D 1000,
    - zakres kąta łuku: 5° ÷ 90°,
    - promień gięcia: 1,5 ÷ 3 d<sub>z</sub> (w zależności od średnicy rury przewodowej),
    - długość ramion: 1000 ÷ 2000 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - b. preizolowane trójniki prostokątne lub równoległe (o dowolnej konfiguracji średnic rur głównej i odgałęźnej):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 125 ÷ D 1000,
    - długość rury głównej: 1500 mm,
    - długość rury odgałęźnej: 1000 mm,
  - c. preizolowane zwężki (z redukcją w zakresie do czterech średnic, dowolna konfiguracja średnic):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszcza osłonowego: D 125 ÷ D 1000,
    - długość kształtki: 1000 ÷ 1600 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - d. preizolowane punkty stałe:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszcza osłonowego: D 125 ÷ D 1000,

- długość kształtki: 2000 mm,
  - e. preizolowane kompensatory mieszkowe PN 16:
    - zakres średnic kompensatora: DN 40 ÷ DN 700,
    - długość kształtki: 2500 mm,
  - f. preizolowane kompensatory mieszkowe PN 25:
    - zakres średnic kompensatora: DN 80 ÷ DN 700
    - długość kształtki: 2500 mm,
  - g. preizolowane kieszenie odwodnienia:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszczu osłonowego: D 124 ÷ D 1000,
    - długość kształtki: 1500 mm.
4. Preizolowane kształtki RADPOL, z izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, z płaszczem Spiro:
- a. preizolowane łuki:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 124 ÷ D 1000,
    - zakres kąta łuku: 5° ÷ 90°,
    - promień gięcia: 1,5 ÷ 3 dz (w zależności od średnicy rury przewodowej),
    - długość ramion: 1000 ÷ 2000 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - b. preizolowane trójniki prostokątne lub równoległe (o dowolnej konfiguracji średnic rur głównej i odgałęźnej):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic rury osłonowej: D 124 ÷ D 1000,
    - długość rury głównej: 1500 mm,
    - długość rury odgałęźnej: 1000 mm,
  - c. preizolowane zwężki (z redukcją w zakresie do czterech średnic, dowolna konfiguracja średnic):
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszczu osłonowego: D 124 ÷ D 1000,
    - długość kształtki: 1000 ÷ 1600 mm (w zależności od średnicy rury przewodowej),
  - d. preizolowane punkty stałe:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,
    - zakres średnic płaszczu osłonowego: D 124 ÷ D 1000,
    - długość kształtki: 2000 mm,
  - e. preizolowane kompensatory mieszkowe PN 16:
    - zakres średnic kompensatora: DN 40 ÷ DN 700,
    - długość kształtki: 2500 mm,
  - f. preizolowane kompensatory mieszkowe PN 25:
    - zakres średnic kompensatora: DN 80 ÷ DN 700
    - długość kształtki: 2500 mm,
  - g. preizolowane kieszenie odwodnienia:
    - zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ DN 700,

- zakres średnic płaszczu osłonowego: D 124 ÷ D 1000,
- długość kształtki: 1500 mm.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Preizolowane rury i kształtki RADPOL, z płaszczem osłonowym z polietylenu (HDPE), są przeznaczone do budowy wodnych lub parowych, podziemnych, układanych bezpośrednio w gruncie, sieci ciepłowniczych.

Preizolowane rury i kształtki RADPOL, z płaszczem osłonowym z rur Spiro lub z płaszczem osłonowym z polietylenu HDPE-UV PROTECT, są przeznaczone do budowy wodnych lub parowych, naziemnych sieci ciepłowniczych do przesyłania nośnika ciepła (wody sieciowej lub pary).

Preizolowane rury i kształtki RADPOL mogą być stosowane do przesyłania nośnika ciepła (wody sieciowej lub pary wodnej), o ciśnieniu roboczym do 2,5 MPa i temperaturze roboczej, zależnej od zastosowanej izolacji przylegającej do rury przewodowej, podanej w tabelicy 1.

**Tablica 1**

Rodzaj materiału zastosowanego na warstwę izolacji przylegającą do rury przewodowej	Maksymalna temperatura robocza nośnika ciepła, °C
Aerożel EVERGEL	300
Wełna mineralna skalna (łupki)	300
Pianka poliizocyanurowa PIR (łupki)	200
Pianka PIR (Elastopor H2130/46/OT)	175
Pianka PUR (Elastopor H2130/83/OT)	145

Złącza preizolowanych rur i kształtek powinny być wykonywane na placu budowy, zgodnie z instrukcją wykonywania złączy opracowaną przez producenta preizolowanych rur i kształtek RADPOL oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2020.

Przy wykonywaniu złącza, każda kolejna czynność: przygotowanie końców rur przewodowych do spawania, wykonywanie spawania rur przewodowych oraz wykonywanie izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złącza, powinna być zgodna z instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

Przy wykonywaniu sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek RADPOL powinny być spełnione następujące warunki:

- układ sieci ciepłowniczej powinien być budowany w całości z preizolowanych rur i kształtek RADPOL,
- sieci z preizolowanych rur i kształtek RADPOL powinny być budowane z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 13941-2:2019,
- grubość izolacji cieplnej powinna być obliczana według normy PN-EN 13941-1:2019; grubość poszczególnych warstw izolacji wyrobów z izolacją dwuwarstwową powinna być taka, aby wartość temperatury na powierzchni zewnętrznej I-szej warstwy izolacji była niższa od maksymalnej temperatury stosowania (odporności termicznej) materiału II-giej warstwy izolacji,
- montaż preizolowanych rur i kształtek powinien być wykonywany w dodatnich temperaturach.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB,
- zaleceń zawartych w instrukcji technicznej opracowanej przez producenta.

### 3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe preizolowanych rur i kształtek RADPOL oraz metody zastosowane do oceny podano w tablicach 2 i 3.

**Tablica 2**

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Skurcz wzdłużny płaszczu osłonowego z HDPE i HDPE-UV PROTECT, %	$\leq 3$	PN-EN 253+A2:2015
2	Odporność płaszczu osłonowego z HDPE i HDPE-UV PROTECT na pęknięcie, h	$\geq 300$	
3	Szczelność płaszczu osłonowego z rur Spiro	szczelny	ocena wizualna
4	Odporność płaszczu osłonowego z HDPE-UV PROTECT barwy czarnej na starzenie (dawka napromieniowania $8 \text{ GJ/m}^2$ ), określona zmianą wytrzymałości na rozciąganie udarowe	brak spadku	PN-EN ISO 4892-2:2013 PN-EN ISO 8256:2006
5	Odporność płaszczu osłonowego z HDPE-UV PROTECT barwy szarej i niebieskiej na starzenie (dawka napromieniowania $8 \text{ GJ/m}^2$ ), określona: - zmianą wytrzymałości na rozciąganie - zmianą wydłużenia przy rozciąganiu, % wydłużenia próbek przed starzeniem	brak spadku $\leq 17$	PN-EN ISO 4892-2:2013 PN-EN ISO 527-1:2012 PN-EN ISO 527-2:2012
6	Długotrwała odporność termiczna i przewidywana trwałość eksploatacyjna CCOT zespołu rurowego (dotyczy wyrobów z piankami Elastopor): - Elastopor H2130/83/OT, przy temperaturze roboczej $145^\circ\text{C}$ - Elastopor H2130/46/OT, przy temperaturze roboczej $175^\circ\text{C}$	30 lat	PN-EN 253+A2:2015
7*)	Udamność preizolowanego zespołu rurowego (dotyczy wyrobów z płaszczem z HDPE i HDPE-UV PROTECT)	bez pęknięć	
8	Chłonność wody w podwyższonej temperaturze przez izolację cieplną z pianki PUR / PIR, %	$\leq 10$	PN-EN 253:2020
9	Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji cieplnej	wg tablicy 3	
10	Skuteczność działania przewodów systemu sygnalizacji stanów awaryjnych w zespole rurowym	wg PN-EN 253+A2:2015	PN-EN 14419:2009
11	Szczelność spoin rury przewodowej kształtek	szczelne	PN-EN 448:2015
12	Szczelność spoin płaszczu osłonowego kształtek	szczelne	
13	Wygląd i wykonanie połączeń spajanych płaszczu osłonowego kształtek (próba zginania)	wg PN-EN 448:2015	

\*) dotyczy wyrobów jedno- i dwuwarstwowych z izolacją cieplną z pianki Elastopor H2130/83/OT lub Elastopor H2130/46/OT

Tablica 3

Poz.	Rodzaj izolacji cieplnej	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(m·K)]	Metody oceny
1	2	3	4
1	Otuliny z aerożelu EVERGEL	$\leq 0,033$ w $t_{sr.} = 100^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,041$ w $t_{sr.} = 200^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,051$ w $t_{sr.} = 300^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,069$ w $t_{sr.} = 400^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,091$ w $t_{sr.} = 500^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12667:2002
2	Otuliny z łupków z wełny mineralnej skalnej	$\leq 0,041$ w $t_{sr.} = 50^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,047$ w $t_{sr.} = 100^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,054$ w $t_{sr.} = 150^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,063$ w $t_{sr.} = 200^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,073$ w $t_{sr.} = 250^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,085$ w $t_{sr.} = 300^{\circ}\text{C}$	PN-EN 14303:2016
3	Otuliny z łupków z pianki PIR	$\leq 0,036$ w $t_{sr.} = 50^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,043$ w $t_{sr.} = 100^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,048$ w $t_{sr.} = 150^{\circ}\text{C}$ $\leq 0,055$ w $t_{sr.} = 200^{\circ}\text{C}$	PN-EN 14308:2016
4	Pianka Elastopor H2130/83/OT	$\leq 0,029$ w $t_{sr.} = 50^{\circ}\text{C}$ , przed starzeniem $\leq 0,033$ w $t_{sr.} = 50^{\circ}\text{C}$ , po starzeniu	PN-EN 253:2020
5	Pianka Elastopor H2130/46/OT		

#### 4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane luzem lub w pakietach, w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości technicznych.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z instrukcją producenta.

Wyroby powinny być przechowywane w sposób zapewniający bezpieczeństwo składowania i niezmiennosc ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

## **5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH**

### **5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 3 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

### **5.2. Badanie typu**

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

### **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

### **5.4. Badania kontrolne**

#### **5.4.1. Program badań.** Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

**5.4.2. Badania bieżące.** Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) wymiarów rur przewodowych,
- b) gęstości pozornej izolacji cieplnej z pianki spienianej PUR i PIR,
- c) wymiarów płaszcza osłonowego (średnicy zewnętrznej i grubości ścianki),
- d) wymiarów rur preizolowanych (odchylenia od współosiowości i długości niezaizolowanych końców rur przewodowych),
- e) stanu powierzchni rur preizolowanych przy dostawie (spłaszczenia i zarysowania),
- f) wymiarów kształtek preizolowanych w zakresie odchylenia od współosiowości, odchylenia kąтового, kąta między segmentami kształtek, tolerancji głównych wymiarów i długości niezaizolowanych końców,
- g) skuteczności działania przewodów systemu sygnalizacji stanów awaryjnych,
- h) znakowania.

**5.4.3. Badania okresowe.** Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) składu i struktury – w przypadku izolacji cieplnej z pianki spienianej PUR i PIR,
- b) wytrzymałości na ściskanie – w przypadku izolacji cieplnej z pianki spienianej PUR i PIR,
- c) chłonności wody – w przypadku izolacji cieplnej z pianki spienianej PUR i PIR,
- d) współczynnika przewodzenia ciepła – w przypadku izolacji cieplnej z pianki spienianej PUR i PIR,
- e) wyglądu i wykonania połączeń spajanych rury osłonowej (próba zginania) – w przypadku preizolowanych kształtek,
- f) szczelności spoin – w przypadku rury przewodowej preizolowanych kształtek,
- g) odporności płaszcza osłonowego z HDPE-UV PROTECT na starzenie.

**5.5. Częstotliwość badań**

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

**6. POUCZENIE**

**6.1.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk preizolowanych rur i kształtek RADPOL z rurą przewodową stalową i izolacją cieplną jedno- lub dwuwarstwową, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną

ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2022/1164 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

**6.4.** ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.5.** Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**6.6.** Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

## **7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU**

### **7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny i klasyfikacje**

1. VAW/DT/TB/20/011/1, VAW/DT/TB/20/011/2. Sprawozdania z badań. VEOLIA. Warszawa, 2021 r.
2. LZM01-01491/21/Z00NZM. Raport z badań. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa, 2019 r.
3. VAW/DT/TB/20/047/3. Sprawozdanie z badań. VEOLIA. Warszawa, 2020 r.
4. LZM00-02400/17/Z00NZM. Raport z badań. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB. Warszawa, 2019 r.
5. 184/17/296/M-1. Sprawozdanie z badań. IMBiGS. Katowice, 2017 r.
6. VAW/GH/GHS/15/0330/6. Sprawozdanie z badań. VEOLIA. Warszawa, 2016 r.
7. B213/14.2, B459/15.1. Test reports. IMA. Drezno, 2015 r.
8. 0692/11/Z00NF. Opinia specjalistyczna. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska. Warszawa, 2011 r.
9. Wyniki badań izolacji dwuwarstwowej (szkło piankowe + pianka PUR) w zakresie sprawdzenia temperatury na poszczególnych warstwach. Laboratorium Badawcze OBRC. Warszawa, 2011 r.
10. Wyniki badań izolacji dwuwarstwowej (wełna mineralna skalna + pianka PUR) w zakresie sprawdzenia temperatury na poszczególnych warstwach. Laboratorium Badawcze OBRC. Warszawa, 2010 r.
11. 146/10/SM1. Sprawozdanie z badań.. Centralne Laboratorium Badań Rur z Tworzyw Sztucznych, Główny Instytut Górnictwa. Katowice, 2010 r.
12. 40/EZ/2010/5.1/743693/28. Sprawozdanie z badania.. Zakład Usług i Ekspertyz Analitycznych, Instytut Chemii Przemysłowej. Warszawa, 2010 r.
13. 2010/-5/P/18E2. Świadectwo Odbioru 3.1 wg normy PN-EN 10204:2006 z wynikami badań rury osłonowej z polietylenu PEHD, produkcji „Rurgaz” Sp. z o. o. Kolonia Prawiedniki, 07.05.2010 r.

14. 327/08/SM1. Sprawozdanie z badań. Centralne Laboratorium Badań Rur z Tworzyw Sztucznych, Główny Instytut Górnictwa. Katowice, 2008 r.
15. 0103/07. Swedish Technical Approval. Szwedzka Aprobata Techniczna. Okrągłe kanały spiralne, system ALNOR. Szwecja, 2007 r.
16. 20050724/L/1.1/D. Raport z badań. MPA HANNOVER, Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik. Hanower, 2006 r.

## 7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 253+A2:2015	<i>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 płaszczka osłonowego z polietylenu</i>
PN-EN 448:2015	<i>Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczka osłonowego z polietylenu</i>
PN-EN 485-1:2016	<i>Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy</i>
PN-EN 485-2+A1:2018	<i>Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Część 2: Własności mechaniczne</i>
PN-EN 485-4:1997	<i>Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno</i>
PN-EN 448:2015	<i>Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół kształtek do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu</i>
PN-EN 489:2020	<i>Sieci ciepłownicze. Zespolone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie. Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1</i>
PN-EN 1983:2014	<i>Armatura przemysłowa. Kurki kulowe stalowe</i>
PN-EN 10216-1:2014	<i>Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej</i>
PN-EN 10216-2:2014	<i>Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>
PN-EN 10217-1:2004 +A1:2006	<i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej</i>

PN-EN 10217-2:2004 +A1:2006	<i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z wymaganymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>
PN-EN 10217-5:2004 +A1/2006	<i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z wymaganymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>
PN-EN 10240:2001	<i>Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych</i>
PN-EN 10253-1:2006	<i>Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli</i>
PN-EN 10253-2:2010	<i>Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli</i>
PN-EN 10346:2015	<i>Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 12237:2005	<i>Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym</i>
PN-EN 13941-1:2019	<i>Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołu rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie Część 1. Projektowanie</i>
PN-EN 13941-2:2019	<i>Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołu rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie Część 2. Montaż</i>
PN-EN 14419:2009	<i>Sieci ciepłownicze. System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych</i>
PN-EN 14917+A1:2012	<i>Metalowe mieszkowe złącza kompensacyjne do zastosowań ciśnieniowych</i>
PN-EN 15698-1:2009	<i>Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Część 1: Zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu</i>
PN-EN ISO 527-1:2012	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN ISO 527-2:2012	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania</i>
PN-EN ISO 3126:2006	<i>Rury z tworzyw sztucznych. Pomiar wymiarów</i>
PN-EN ISO 4892-2:2013	<i>Tworzywa sztuczne. Metody ekspozycji na laboratoryjne źródła światła. Część 2: Lampy ksenonowe łukowe</i>
PN-EN ISO 5817:2009	<i>Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych</i>

PN-EN ISO 6520-1:2009	<i>Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1: Spawanie</i>
PN-EN ISO 8256:2006	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie udarowe</i>
PN-EN ISO 12162:2010	<i>Materiały termoplastyczne do wytwarzania rur i kształtek do zastosowań ciśnieniowych. Klasyfikacja, oznaczenie oraz współczynnik projektowy</i>
PN-EN ISO 17637:2011	<i>Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych</i>
ETA-20/0308	<i>EVERGEL Fiber reinforced silica aerogel thermal insulation</i>
AT-15-8594/2016	<i>Zestaw preizolowanych rur i kształtek Finpol Rohr z rurą przewodową stalową z izolacją cieplną dwuwarstwową do podziemnych i naziemnych sieci ciepłowniczych</i>

## ZAŁĄCZNIKI

<b>Załącznik A. Materiały i elementy składowe .....</b>	<b>15</b>
<b>Załącznik B. Cechy identyfikacyjne. ....</b>	<b>18</b>

## Załącznik A.

### A.1. Materiały

Preizolowane rury i kształtki RADPOL powinny być produkowane z następujących materiałów:

a) rura przewodowa:

- stalowa bez szwu – ze stali gatunku P235TR1, P235TR2, P235GH lub P265GH według norm PN-EN 10216-1:2014 i PN-EN 10216-2:2014 lub ze stali gatunku St 37.0 według normy DIN 1626:1984-10,
- stalowa ze szwem wzdłużnym lub spiralnym – ze stali gatunku P235TR1 lub P235TR2 według normy PN-EN 10217-1:2004+A1:2006 oraz gatunku P235GH lub P265GH według norm PN-EN 10217-2:2004+A1:2006 i PN-EN 10217-5:2004+A1:2006,

b) izolacja cieplna:

- w przypadku wyrobów z izolacją dwuwarstwową:
  - I-sza warstwa (wewnętrzna) – z otuliny z aerożelu, łupków z wełny mineralnej skalnej (MW) lub łupków z pianki poliizocyjanurowej (PIR) – z wyrobów wprowadzonych do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem, o właściwościach zgodnych z podanymi w tablicy A1,

**Tablica A1**

Poz.	Rodzaj materiału zastosowanego na 1-szą warstwę izolacji	Wymagania		Dokument odniesienia
		Gęstość	Odporność termiczna	
		kg/m <sup>3</sup>	°C	
1	2	3	4	5
1	Otuliny z aerożelu EVERGEL	173 ± 10%	≥ 675	ETA-20/0308
2	Otuliny z łupków z wełny mineralnej skalnej	≥ 100	≥ 300	PN-EN 14303:2016
3	Otuliny z łupków z pianki poliizocyjanurowej PIR	≥ 40	≥ 200	PN-EN 14308:2016

- II-ga warstwa (zewnątrzna) – z pianek według normy PN-EN 253:2020, o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spienianych przy zastosowaniu cyklopentanu: pianki poliuretanowej (PUR) Elastopor H2130/83/OT, o ciągłej odporności termicznej nie mniejszej niż 145°C lub pianki poliizocyjanurowej (PIR) Elastopor H2130/46/OT, o ciągłej odporności termicznej nie mniejszej niż 175°C,
  - w przypadku wyrobów z izolacją jednowarstwową – pianka poliizocyjanurowa PIR (Elastopor H2130/46OT), o ciągłej odporności termicznej nie mniejszej niż 175°C,
- c) płaszcz osłonowy:
- HDPE – z polietylenu barwy czarnej (z barierą dyfuzyjną umieszczoną w środku konstrukcji ścianki płaszczka pomiędzy dwiema warstwami polietylenu lub bez bariery), klasy co najmniej PE 80, według normy PN-EN ISO 12162:2010 – w przypadku preizolowanych rur i kształtek RADPOL do sieci podziemnych,
  - HDPE-UV PROTECT – z polietylenu barwy czarnej, klasy co najmniej PE 80, według normy PN-EN ISO 12162:2010, z powłoką odporną na promieniowanie UV, barwy czarnej, szarej lub błękitnej – w przypadku preizolowanych rur i kształtek RADPOL do sieci naziemnych,

- Spiro – z pasów blachy stalowej ocynkowanej (zwinionych spiralnie), gatunku DX51D + Z275 według normy PN-EN 10346:2015, o grubości  $0,5 \div 1,0$  mm; połączenia pasów blachy rur Spiro są wykonywane na zakładkę – w przypadku preizolowanych rur i kształtek RADPOL do sieci naziemnych,
  - Spiro – z pasów taśmy aluminiowej (zwinionych spiralnie), gatunku EN AW-1050A, stan H24, według norm PN-EN 485-1:2016, PN-EN 485-2+A1:2018 i PN-EN 485-4:1997, o grubości  $0,5 \div 1,0$  mm; połączenia pasów blachy rur Spiro wykonywane na zakładkę – w przypadku preizolowanych rur i kształtek RADPOL do sieci naziemnych,
- d) stalowy kompensator – według normy PN-EN 14917:2021 lub inny wprowadzony do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem.

## A.2. Właściwości elementów składowych

**A.2.1. Wymiary rur przewodowych.** Wymiary rur przewodowych w zakresie średnicy i grubości ścianki powinny być zgodne z podanymi w normie PN-EN 253:2020.

**A.2.2. Właściwości płaszczy osłonowych HDPE i HDPE-UV PROTECT.** Właściwości płaszczy osłonowych HDPE i HDPE-UV PROTECT podano w tablicy A2.

**Tablica A2**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	PN-EN 253:2020	pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością
2	Wydłużenie przy zerwaniu, %	$\geq 350$	PN-EN 253:2020

**A.2.3. Wymiary płaszcza osłonowego z rur Spiro.** Wymiary płaszcza osłonowego z rur Spiro, zmierzone przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością, podano w tablicy A3.

**Tablica A3**

Poz.	Średnica nominalna rury osłonowej Spiro, D, mm	Dopuszczalna odchyłka średnicy rury, mm	Minimalna grubość blachy lub taśmy, mm
1	2	3	4
1	124	0/+0,5	0,5
2	160	0/+0,6	0,5
3	200, 224	0/+0,7	0,5
4	250	0/+0,8	0,5
5	315	0/+0,9	0,5
6	400	0/+1,0	0,6
7	450	0/+1,1	0,7
8	500	0/+1,1	0,8
9	560, 630	0/+1,2	0,8
10	710, 800	0/+1,6	0,8
11	900	0/+2,0	1,0
12	1000	0/+2,2	1,1

**A.2.4. Właściwości izolacji cieplnej ze spienianej pianki poliuretanowej (PUR) i spienianej pianki poliizocyanurowej (PIR).** Właściwości spienianej pianki poliuretanowej (PUR) i spienianej pianki poliizocyanurowej (PIR) podano w tablicy A4.

**Tablica A4**

<b>Poz.</b>	<b>Właściwości</b>	<b>Wymagania</b>	<b>Metody badań</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Skład, struktura pianki	wg PN-EN 253:2020	PN-EN 253:2020
2	Gęstość pozorna, kg/m <sup>3</sup>	≥ 60	

## Załącznik B.

### B.1. Cechy identyfikacyjne preizolowanych rur i kształtek RADPOL

Właściwości preizolowanych rur i kształtek RADPOL powinny być zgodne z podanymi w tablicy B1.

**Tablica B1**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	wg p. B.1.1	pomiar przyrządami mierniczymi z odpowiednią dokładnością oraz według PN-EN ISO 3126:2006
2	Przygotowanie końców rury przewodowej	wg PN-EN 253:2020	PN-EN 253:2020
3	Stan powierzchni przy dostawie (spłaszczenie, zarysowania) – w przypadku płaszczu osłonowego HDPE	spłaszczenie $\leq 15\%$ głębokość rys $\leq 10\%$ grubości ścianki płaszczu	pomiar przyrządami mierniczymi z odpowiednią dokładnością
4	Stan powierzchni przy dostawie (spłaszczenie, zarysowania) – w przypadku płaszczu osłonowego HDPE-UV PROTECT	spłaszczenie $\leq 15\%$ brak rys	
5	Kąt między segmentami rury osłonowej kształtek	$\leq 45^\circ$	

**B.1.1. Wymiary preizolowanych rur i kształtek.** Wymiary płaszczu osłonowego preizolowanych rur i kształtek oraz grubość poszczególnych warstw izolacji cieplnej – warstwy izolacji w rurach pojedynczych oraz warstwy I-szej (z materiałów wymienionych w tablicy A1) i warstwy II-giej (z pianki PUR lub PIR) w rurach podwójnych, powinny być ustalane i obliczane każdorazowo dla określonej temperatury pracy sieci ciepłowniczej.

Odchylenie od współosiowości rury przewodowej i płaszczu osłonowego rur preizolowanych w żadnym punkcie nie powinno przekroczyć wartości podanych w normie PN-EN 253:2020.

Odchylenie od współosiowości rury przewodowej i rury osłonowej na końcówkach kształtek powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 448:2015.

Długość niezainstalowanych końców rury przewodowej powinna wynosić co najmniej  $150 \pm 10$  mm w przypadku średnic do DN 200 oraz  $200 \pm 10$  mm w przypadku średnic DN 250 i większych.

Tolerancje wymiarów kształtek powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 448:2015.

Odchylenie katowe rury przewodowej względem rury osłonowej na końcówkach kształtek nie powinno przekraczać  $2^\circ$ .

### B.2. Znakowanie

Sposób znakowania powinien być zgodny z podanym:

- w przypadku preizolowanych rur – w normie PN-EN 253:2020,
- w przypadku preizolowanych kształtek – w normie PN-EN 448:2020.