



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3

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:

**Zakład Produkcyjno Usługowy Międzyrzecz  
POLSKIE RURY PREIZOLOWANE Sp. z o.o.  
ul. Zakaszewskiego 4, 66-300 Międzyrzecz**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy  
ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O.  
do podziemnych i naziemnych sieci ciepłowniczych**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**28 grudnia 2028 r.**

DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 28 grudnia 2023 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 zawiera 34 strony, w tym 2 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0286 wydanie 2. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

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, kształtki, armaturę i zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O., produkowane przez Zakład Produkcyjno Usługowy Międzyrzecz POLSKIE RURY PREIZOLOWANE Sp. z o.o., ul. Zakaszewskiego 4, 66-300 Międzyrzecz, 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.

Asortyment wyrobów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w p. 1.5.

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

### 1.2. Preizolowane rury i kształtki

Preizolowane rury i kształtki ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. stanowią zespół rurowy typu „rura w rurze”, o konstrukcji zespolonej, w którego skład wchodzi:

- jedna lub dwie stalowe rury przewodowe (czarne lub ocynkowane w przypadku rur pojedynczych oraz czarne w przypadku rur podwójnych) lub stalowy kompensator,
- izolacja cieplna ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniana przy zastosowaniu cyklopentanu jako zewnętrznego środka spieniającego (poliole Daltofoam TE 34268, Daltofoam TE 34254, Daltofoam TE 34267, BASF H2130/51/OT i BASF H2130/83/OT reagują z polimerycznymi dwuizocyjanianami (PMDI), przy udziale cyklopentanu),
- płaszcz osłonowy z polietylenu (PE-HD), barwy czarnej (z barierą dyfuzyjną lub bez), wykonany z rury produkowanej w odrębnym procesie produkcji lub wykonywany bezpośrednio w ciągłym procesie produkcji rur preizolowanych – proces „CONTI”.

Preizolowane rury ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. produkowane są:

- metodą wtryskiwania i spieniania komponentów izolacji cieplnej w przestrzeni pomiędzy rurą przewodową lub kompensatorem a płaszczem osłonowym – w przypadku rur prostych i giętych, pojedynczych i podwójnych, z izolacją Daltofoam TE 34268, Daltofoam TE 34267 lub BASF H2130/83/OT,
- metodą ciągłą „CONTI”, w której w jednym ciągu technologicznym wykonywana jest izolacja cieplna rury, a następnie na izolację natłaczany jest płaszcz osłonowy – w przypadku rur prostych pojedynczych i podwójnych, z izolacją Daltofoam TE 34254 i BASF H2130/51/OT.

Preizolowane kształtki ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. produkowane są metodą wtryskiwania i spieniania komponentów izolacji cieplnej w przestrzeni pomiędzy rurą przewodową lub kompensatorem a płaszczem osłonowym.

Preizolowane rury i kształtki ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. produkowane są w 3 seriach grubości izolacji: STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) lub PLUS PLUS (Seria 3).

Wymiary rur preizolowanych z izolacją STANDARD, PLUS lub PLUS PLUS podano w p. 1.5. Rury preizolowane produkowane są w odcinkach o długości 6, 12 i 16 m. Mogą być również produkowane rury preizolowane w odcinkach o innych długościach oraz o innych średnicach rury przewodowej i osłonowej, nie większych niż DN 1200 i DC 1400, po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą.

Wymiary kształtek preizolowanych z izolacją STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) lub PLUS PLUS (Seria 3) podano w p. 1.5. Mogą być również produkowane kształtki preizolowane o innych długościach ramion, o innym promieniu i kącie gięcia, w zakresie  $1^\circ \div 90^\circ$  oraz o innych średnicach rury przewodowej i osłonowej, nie większych niż DN 1200 i DC 1400, po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą.

Izolacja cieplna jest zespolona zarówno z rurą przewodową lub kompensatorem jak i płaszczem osłonowym. W celu zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), zewnętrzna powierzchnia rury stalowej jest oczyszczana metodą śrutowania, do stopnia czystości Sa2 według normy PN-EN ISO 8501-1:2008, a wewnętrzna powierzchnia rur osłonowych z polietylenu jest aktywowana metodą elektrokoronowania.

W celu zabezpieczenia izolacji przed dyfuzją tlenu, pomiędzy izolacją a płaszczem osłonowym lub wewnątrz płaszcza osłonowego może być zastosowana aluminiowa bariera dyfuzyjna lub też może zostać zastosowany płaszcz osłonowy z polietylenu (PE-HD), o pogrubionej ściance.

Odcinki preizolowanych rur oraz preizolowane kształtki łączone są za pomocą spawania niezaizolowanych, odpowiednio przygotowanych (przez ukosowanie), końców rur przewodowych lub lutospawania w przypadku rur ocynkowanych.

Preizolowane rury i kształtki ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. są wyposażone w przewody systemu sygnalizacji stanów awaryjnych, tj. systemu sygnalizowania i lokalizowania nieszczelności rury przewodowej lub osłonowej, powodujących zawilgocenie izolacji. Preizolowane rury i kształtki mogą być również dostarczane bez instalacji alarmowej.

### 1.3. Preizolowana armatura

Preizolowana armatura ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. stanowi zespół rurowy typu „rura w rurze”, o konstrukcji zespolonej, w którego skład wchodzi:

- jedna lub dwie stalowe rury przewodowe (czarne lub ocynkowane), ze stalowymi kurkami kulowymi (zaworami kulowymi), zaworami klapowymi i przepustnicami,
- izolacja cieplna ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spieniana przy zastosowaniu cyklopentanu jako zewnętrznego środka spieniającego (poliole Daltofoam TE 34268, Daltofoam TE 34254, Daltofoam TE 34267, BASF H2130/51/OT i BASF H2130/83/OT reagują z polimerycznymi dwuizocyjanianami (PMDI), przy udziale cyklopentanu),
- płaszcz osłonowy z polietylenu (PE-HD), wykonany z rury produkowanej w odrębnym procesie produkcji, barwy czarnej (z barierą dyfuzyjną lub bez).

Preizolowana armatura produkowana jest metodą wtryskiwania i spieniania komponentów izolacji cieplnej w przestrzeni pomiędzy kurkiem i płaszczem osłonowym. Izolacja cieplna jest zespolona zarówno z rurą przewodową jak i płaszczem osłonowym.

W celu zabezpieczenia izolacji przed dyfuzją tlenu, pomiędzy izolacją a płaszczem osłonowym lub wewnątrz płaszcza osłonowego może być zastosowana aluminiowa bariera dyfuzyjna lub też może zostać zastosowany płaszcz osłonowy z polietylenu (PE-HD), o pogrubionej ścianie.

W celu zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), zewnętrzna powierzchnia rury stalowej jest oczyszczana metodą śrutowania, do stopnia czystości Sa2 (według normy PN-EN ISO 8501-1:2008), a wewnętrzna powierzchnia rur osłonowych z polietylenu jest aktywowana metodą elektrokoronowania.

Preizolowana armatura ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. produkowana jest w 3 seriach grubości izolacji: STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) i PLUS PLUS (Seria 3).

Wymiary preizolowanej armatury z izolacją STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) i PLUS PLUS (Seria 3) podano w p. 1.5. Mogą być również produkowane preizolowane elementy o innych długościach rur głównych i odgałęźnych oraz o innych średnicach rury przewodowej i osłonowej, nie większych niż DN 1200 i DC 1400, po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą.

Preizolowana armatura ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. może być wyposażona w instalację do sygnalizowania i lokalizowania nieszczelności.

Odcinki preizolowanej armatury ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. przyłączane są za pomocą spawania lub lutowania niez izolowanych końców rury przewodowej, odpowiednio przygotowanych do łączenia poprzez spawanie lub lutowanie.

#### 1.4. Preizolowane zespoły złączy

Preizolowane zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. stanowią połączenia odcinków rur, kształtek, armatury preizolowanej. Zespoły złączy stanowią zespół rurowy typu „rura w rurze”, składający się z:

- spoiny rur stalowych,
- izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), o strukturze porowatej, barwy jasnożółtej, spienianej przy zastosowaniu cyklopentanu jako zewnętrznego środka spieniającego (poliole Daltofoam TE 34268, Daltofoam TE 34267, BASF H2130/83/OT i Daltofoam TE 44204 reagują z polimerycznymi dwuizocyjanianami, przy udziale cyklopentanu),
- osłony złącza – nasuwki (tulei, mufy) lub mufy zwijanej, łączącej rury osłonowe, stanowiącej osłonę mechaniczną oraz izolację przeciwwilgociową złącza z fabrycznie wykonanymi dwoma otworami odpowietrzającymi i wlewowymi dla pianki PUR (z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków) lub bez otworów,
- korków do uszczelniania otworów w złączach.

W zespołach złączy stosowane są następujące rodzaje osłon złączy:

- nasuwka z polietylenu (PE-HD), uszczelniona taśmą termokurczliwą lub opaskami termokurczliwymi,
- nasuwka termokurczliwa z polietylenu (PE-HD), zgrzewana elektrooporowo,
- nasuwka termokurczliwa z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) z klejem termotopliwym,

- nasuwka termokurczliwa z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) z masą uszczelniającą (PIB) i klejem termotopliwym,
- nasuwka termokurczliwa z polietylenu (PE-HD), łączona z rurą osłonową klejem termotopliwym lub/i masą uszczelniającą, z dodatkowym uszczelnieniem opaskami termokurczliwymi na końcach złącza lub z taśmą termokurczliwą i taśmą zamykającą,
- mufa zwijana z polietylenu (PE-HD), zgrzewana elektrooporowo.

Preizolowane zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. produkowane są w 3 seriach grubości izolacji: STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) i PLUS PLUS (Seria 3).

Wymiary preizolowanych zespołów złączy z izolacją STANDARD (Seria 1), PLUS (Seria 2) i PLUS PLUS (Seria 3) podano w p. 1.5. Mogą być również produkowane preizolowane zespoły złączy o innych wymiarach i o innych średnicach płaszczka osłonowego, nie większych niż DN 1400, po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą.

### 1.5. Asortyment

Krajową Oceną Techniczną objęte są następujące preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy:

#### A. Preizolowane rury pojedyncze z rurą przewodową czarną:

a) rury proste z rurą przewodową czarną R-20/75 ÷ R-1200/1400:

- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
- długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,

b) rury proste z rurą przewodową czarną i barierą dyfuzyjną RBAL-20/90 ÷ RBAL-400/560:

- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 400,
- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 90 ÷ 560,
- długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,

c) rury proste z rurą przewodową czarną i barierą dyfuzyjną z HDPE RBP-20/75 ÷ RBP-450/630

- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 450,
- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 630,
- długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,

d) rury gięte z rurą przewodową czarną (z barierą dyfuzyjną lub bez) RG-20/75 ÷ RG-1200/1400:

- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
- długość odcinków: 6, 12 lub 16 m.

#### B. Preizolowane rury pojedyncze z rurą przewodową ocynkowaną:

a) rury proste z rurą przewodową ocynkowaną (z barierą dyfuzyjną lub bez) Roc-20/75 ÷ Roc-300/560:

- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
- długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,

- b) rury proste z rurą przewodową ocynkowaną i barierą dyfuzyjną RBALoc-20/75 ÷ RBALoc-300/560:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,
- c) rury proste z przewodową rurą ocynkowaną i barierą dyfuzyjną HDPE RBPoc-20/75 ÷ RBPoc-300/560:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m.
- d) rury gięte z rurą przewodową ocynkowaną (z barierą dyfuzyjną lub bez) RGoc-20/75 ÷ RGoc-300/560:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m.

### C. Preizolowane rury podwójne z rurą przewodową czarną:

- a) rury proste II-R-20+20/125 ÷ II-R-300+300/900:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,
- b) rury proste z barierą dyfuzyjną II-RBAL-20+20/125 ÷ 200+200/560
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 250,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 710,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,
- c) rury proste II-RBP-20+20/125\*5,0 ÷ II-RBP-200+200/630 x 7,6
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 630,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m,
- d) rury gięte (bez bariery dyfuzyjnej lub z barierą dyfuzyjną) II-R-20+20/125 ÷ II-R-300+300/900
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość odcinków: 6, 12 lub 16 m.

### D. Preizolowane kształtki pojedyncze z rurą przewodową czarną:

- a) łuki równoramienne ( $90^\circ \div 1^\circ$ ) – K-20/xx ÷ K-1200/xx (xx- kąt między ramionami łuku):
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - promień gięcia: min.  $1,5 \cdot D$ ,
  - długość ramion: 600 ÷ 3000 mm,
- b) trójniki wznosne TW-20/20 ÷ TW-1200/1200:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,

- zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęznej: 700 ÷ 2500 mm,
- c) trójniki wznosne TW2-20/20 ÷ TW2-1200/1200:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęznej: 700 ÷ 2500 mm,
- d) trójniki wznosne redukcyjne TWR-25/20/20 ÷ TWR-1200/1200/1100:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 25 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej głównej zredukowanej: DN 20 ÷ 1100,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego zredukowanego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęznej: 700 ÷ 2500 mm,
- e) trójniki wznosne przejściowe TW/DF-20/20 ÷ TW/DF-150/28:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 150,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 355,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 28,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 125,
  - długość rury głównej: 1200 mm ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęznej: 700 mm ÷ 1500 mm,
- f) trójniki równoległe przejściowe TR/DF-20/20 ÷ TR/DF-150/28:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 150,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 355,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 28,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 125,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęznej: 600 ÷ 1500 mm,
- g) trójniki opadowe odwodnieniowe TO-20/20 ÷ TO-1200/1200:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 1800 mm,



- długość rury odgałęznej: 900 ÷ 2500 mm,
- h) trójniki opadowe odwodnieniowe TO2-20/20 ÷ TO2-1200/1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęznej: 900 ÷ 2500 mm,
- i) trójniki odpowietrzające TD-20 ÷ TD-1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 600,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1000,
  - długość rury głównej: 900 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęznej: 600 ÷ 2500 mm,
- j) trójniki odpowietrzające TD2-20 ÷ TD2-1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęznej: 600 ÷ 2500 mm,
- k) trójniki równoległe TR-20/20 ÷ TR-1200/1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 900 ÷ 4600 mm,
  - długość rury odgałęznej: 450 ÷ 2300 mm,
- l) trójniki równoległe TR2-20/20 ÷ TR2-1200/1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęzniego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 4600 mm,
  - długość rury odgałęznej: 900 ÷ 2300 mm,
- m) trójniki płaskie TP-20/20 ÷ TP-1200/1200:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęznej: DN 20 ÷ 1200,

- zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- n) trójniki płaskie TP2-20/20 ÷ TP2-1200/1200:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- o) trójniki TPE i kolana odgałęźne, komplety do wcinki (przyłączenia) na zimno w rurociąg główny z kolaniem odgałęźnym 45°, TPE-25/20 ÷ TPE-1200/600:
- zakres średnic głównego płaszczka osłonowego trójnika TPE: Dzn 90 ÷ 1400,
  - zakres średnic odgałęźnego płaszczka osłonowego trójnika TPE: Dzp 75 ÷ 1000,
  - długość rury głównej trójnika: 300 ÷ 900 mm,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 600,
- p) trójniki TPG i kolana odgałęźne, komplety do wcinki (przyłączenia) na gorąco w rurociąg główny z kolaniem odgałęźnym 45°, TPG-25/20 ÷ TPG-1200/200:
- zakres średnic głównego płaszczka osłonowego trójnika TPG: Dzn 90 ÷ 1400,
  - zakres średnic odgałęźnego płaszczka osłonowego trójnika TPG: Dzp 75 ÷ 400,
  - długość rury głównej trójnika: 300 ÷ 900 mm,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 400,
  - długość rury odgałęźnej kolana odgałęźnego: 900 ÷ 2500 mm,
- q) zwężki Z-25/20 ÷ Z-1200/1100:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 25/20 ÷ 1200/1100,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 90 ÷ 1400,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego zredukowanego: Dzp 75 ÷ 1300,
  - długość: 1000 ÷ 6000 mm,
- r) punkty stałe PS-20 ÷ PS-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic pierścienia: D 140 ÷ 2000,
  - długość: 1500 ÷ 6000 mm,
- s) punkty stałe wbudowane w ścianę PSS-20 ÷ PSS-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres wysokości ramki obejmującej: H 110 ÷ 2000 mm,
  - zakres szerokości ramki obejmującej: C 350 ÷ 4000 mm,
  - zakres odległości pomiędzy otworami w ramce: B 150 ÷ 400 mm,

- długość: 1500 ÷ 3000 mm,
- t) punkty stałe wbudowane w ścianę PSW-20 ÷ PSW-1200:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres wysokości ramki obejmującej: H 110 ÷ 2000 mm,
  - zakres szerokości ramki obejmującej: C 350 ÷ 4000 mm,
  - zakres odległości pomiędzy otworami w ramce: B 150 ÷ 400 mm,
  - długość: 1500 ÷ 3000 mm,
- u) punkty stałe kątowe 30° i 15° – PSK-20/xx ÷ PSK-1200/xx (xx – kąt między ramionami):
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic pierścieni: D 125 ÷ 2000,
  - promień gięcia: min. 1,5·D,
  - długość ramion: 1000 ÷ 3000 mm,
- v) preizolowane kompensatory osiowe PN 16, KP-40-100 ÷ KP-1200-200:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 40 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 110 ÷ 1400,
  - długość: 2000 ÷ 4000 mm,
- w) preizolowane kompensatory osiowe PN 25, KP-20-90 ÷ KP-1200-90:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 32 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 110 ÷ 1400,
  - długość: 2000 ÷ 4000 mm.

#### **E. Preizolowane kształtki pojedyncze z rurą przewodową ocynkowaną:**

- a) łuki równoramienne 90° ÷ 1° – Koc-20/xx ÷ Koc-300/xx (xx- kąt między ramionami łuku):
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - promień gięcia: min. 1,5·D,
  - długość ramion: 600 ÷ 3000 mm,
- b) trójniki wznosne TWoc-20/20 ÷ TWoc-300/300:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1200 mm ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 700 ÷ 1800 mm,
- c) trójniki wznosne TW2oc-20/20 ÷ TW2oc-300/300:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,

- długość rury głównej: 1800 mm ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 700 ÷ 1800 mm,
- d) trójniki wznośne redukcyjne TWRoc-25/20/20 ÷ TWRoc-300/300/250:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 25 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 90 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej głównej zredukowanej: DN 20 ÷ 250,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego zredukowanego: Dzp 75 ÷ 500,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 700 ÷ 1800 mm,
- e) trójniki opadowe odwodnieniowe TOoc-20/20 ÷ TOoc-300/300:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1200 mm ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 900 ÷ 2500 mm,
- f) trójniki opadowe odwodnieniowe TO2oc-20/20 ÷ TO2oc-300/300:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1800 mm ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 900 ÷ 2500 mm,
- g) trójniki odpowietrzające TDoc-20 ÷ TDoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 900 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- h) trójniki odpowietrzające TD2oc-20 ÷ TD2oc-300:
- zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1800 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,

- i) trójniki równoległe TRoc-20/20 ÷ TRoc-300/300:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 900 ÷ 3400 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 450 ÷ 1700 mm,
- j) trójniki płaskie TPoc-20/20 ÷ TPoc-300/300:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 1800 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- k) trójniki płaskie TP2oc-20/20 ÷ TP2oc-300/300:
  - zakres średnic rury przewodowej głównej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic rury przewodowej odgałęźnej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość rury głównej: 1800 mm ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- l) zwężki Zoc-25/20 ÷ Zoc-300/250:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 25/20 ÷ 300/250,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 90 ÷ 560,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego zredukowanego: Dzp1 75 ÷ 500,
  - długość: 1000 ÷ 4000 mm,
- m) punkty stałe PSoc-20 ÷ PSoc-300:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres średnic pierścienia: D 140 ÷ 690 mm,
  - długość: 1500 ÷ 3500 mm,
- n) punkty stałe wbudowane w ścianę PSSoc-20 ÷ PSSoc-300:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - zakres wysokości ramki obejmującej: H 110 ÷ 690 mm,
  - zakres szerokości ramki obejmującej: C 350 ÷ 2000 mm,
  - długość: 1500 ÷ 3000 mm,
- o) punkty stałe wbudowane w ścianę PSWoc-20 ÷ PSWoc-300:
  - zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,

- zakres wysokości ramki obejmującej: H 110 ÷ 690 mm,
- zakres szerokości ramki obejmującej: C 350 ÷ 2000 mm,
- długość: 1500 ÷ 3000 m.

**F. Preizolowane kształtki podwójne z rurą przewodową czarną:**

- a) łuki równoramienne  $90^\circ \div 1^\circ$  – II-K-20+20/xx ÷ II-K-300+300/xx (xx- kąt między ramionami łuku):
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900
  - promień gięcia: min.  $1,5 \cdot D$ ,
  - długość ramion: 1000 ÷ 3000 mm,
- b) łuki równoramienne pionowe II-K-20+20/P ÷ II-K-300+300/P:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - promień gięcia: min.  $1,5 \cdot D$ ,
  - długość ramion: 1000 ÷ 3000 mm,
- c) trójniki wznosne II-TW-20/20 ÷ II-TW-300/300:
- zakres średnic rur przewodowych głównych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 125 ÷ 900,
  - zakres średnic rur przewodowych odgałęźnych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 700 ÷ 2500 mm,
- d) trójniki płaskie II-TP-20/20 ÷ II-TP-300/300:
- zakres średnic rur przewodowych głównych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 125 ÷ 900,
  - zakres średnic rur przewodowych odgałęźnych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego odgałęźnego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość rury głównej: 1200 ÷ 3000 mm,
  - długość rury odgałęźnej: 600 ÷ 2500 mm,
- e) zwężki II-Z-25/20 ÷ II-Z-300/250:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 25/20 ÷ 300/250,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 140 ÷ 900,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego zredukowanego: Dzp1 125 ÷ 900,
  - długość: 1000 ÷ 6000 mm,
- f) kształtki przejściowe KY-2 × 20/20 ÷ KY-300/300:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 125 ÷ 900,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego rur pojedynczych: Dzp1 75 ÷ 560,
  - długość: 1500 ÷ 3000 mm,

- g) kształtki przejściowe KF-2 × 20/20 ÷ KF-2 × 300/300:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego głównego: Dzp 125 ÷ 900,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego rur pojedynczych: Dzp1 75 ÷ 560,
  - długość: 1500 ÷ 3000 mm,
- h) punkty stałe II-PS-20 ÷ II-PS-300:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - zakres średnic pierścienia: D 170 ÷ 1100,
  - długość: 1500 ÷ 6000 mm.

**G. Preizolowana armatura pojedyncza z rurą przewodową czarną:**

- a) preizolowane kurki kulowe odcinające ZK-20 ÷ ZK-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 1200 ÷ 6000 mm,
- b) preizolowane kurki kulowe odpowietrzające ZD-20 ÷ ZD-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 1200 ÷ 4000 mm,
- c) preizolowane kurki kulowe odwadniające ZO-20 ÷ ZO-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 1200 ÷ 4000 mm,
- d) preizolowane kurki kulowe odcinające z jednym zaworem odpowietrzającym ZKD-20 ÷ ZKD-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 1800 ÷ 6000 m,
- e) preizolowane kurki kulowe odcinające z jednym zaworem odwodnieniowym ZKO-20 ÷ ZKO-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 1800 ÷ 6000 mm,
- f) preizolowane kurki kulowe odcinające z odwodnieniem i odpowietrzeniem ZKOD-20 ÷ ZKOD-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 2100 ÷ 6000 mm,
- g) preizolowane kurki kulowe odcinające z dwoma odwodnieniami ZKOO-20 ÷ ZKOO-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 2100 ÷ 6000 mm,

- h) preizolowane kurki kulowe odcinające z dwoma odpowietrzeniami ZKDD-20 ÷ ZKDD-1200:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 25 ÷ 1200,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - długość: 2100 ÷ 6000 mm.

#### **H. Preizolowana armatura pojedyncza z rurą przewodową ocynkowaną:**

- a) preizolowane kurki kulowe odcinające ZKoc-20 ÷ ZKoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 1200 ÷ 3000 mm,
- b) preizolowane kurki kulowe odpowietrzające ZDoc-20 ÷ ZDoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 1200 ÷ 3000 mm,
- c) preizolowane kurki kulowe odwadniające ZOoc-20 ÷ ZOoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 1200 ÷ 3000 mm,
- d) preizolowane kurki kulowe odcinające z jednym zaworem odpowietrzającym ZKDoc-20 ÷ ZKDoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 1800 ÷ 4000 mm,
- e) preizolowane kurki kulowe odcinające z jednym zaworem odwodnieniowym ZKOoc-20 ÷ ZKOoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 1800 ÷ 4000 mm,
- f) preizolowane kurki kulowe odcinające z odwodnieniem i odpowietrzeniem ZKODoc-20 ÷ ZKODoc-300:
- zakres średnic rury przewodowej: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 560,
  - długość: 2100 ÷ 6000 mm.

#### **I. Preizolowana armatura podwójna z rurą przewodową czarną:**

- a) preizolowane kurki kulowe odcinające II-ZK-20 ÷ II-ZK-300:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 1400 ÷ 6000 mm,
- b) preizolowane kurki kulowe odpowietrzające II-ZD-20 ÷ II-ZD-300:
- zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 1200 ÷ 4000 mm,



- c) preizolowane kurki kulowe odwadniające II-ZO-20 ÷ II-ZO-300:
  - zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 1200 ÷ 4000 mm,
- g) preizolowane kurki kulowe odcinające zaworami odpowietrzającymi II-ZKD-20 ÷ II-ZKD-300:
  - zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 1800 ÷ 4000 mm,
- h) preizolowane kurki kulowe odcinające z zaworami odwodnieniowymi II-ZKO-20 ÷ II-ZKO-300:
  - zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 1800 ÷ 4000 mm,
- i) preizolowane kurki kulowe odcinające z odwodnieniami i odpowietrzeniami II-ZKOD-20 ÷ II-ZKOD-300:
  - zakres średnic rur przewodowych: DN 20 ÷ 300,
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 125 ÷ 900,
  - długość: 2400 ÷ 6000 mm.

#### J. Preizolowane zespoły złączy:

- a) złącza zwykłe (nasuwka z polietylenu (PE-HD), uszczelniona taśmą termokurczliwą lub z opaskami termokurczliwymi) N-20/83 ÷ N-300/472:
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 75 ÷ 450,
  - zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 472,
  - długość: 600 ÷ 750 mm,
- b) złącza termokurczliwe (nasuwka termokurczliwa z polietylenu (PE-HD), uszczelniona opaskami termokurczliwymi lub taśmą termokurczliwą) NT-20/83 ÷ NT-1200/1460:
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 1460,
  - długość: 600 ÷ 1700 mm,
- c) złącza termokurczliwe suche (nasuwka termokurczliwa z polietylenu (PE-HD), kształtki PUR (łupki), taśma termokurczliwa lub opaski termokurczliwe) NTS 20/83 ÷ NTS 600/830,
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 75 ÷ 800,
  - zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 1000,
  - długość: 600 ÷ 750 mm,
- d) złącza termokurczliwe zgrzewane elektrycznie (nasuwka termokurczliwa z polietylenu (PE-HD), zgrzewana elektrycznie) DT-20/83 ÷ DT-1200/1460:
  - zakres średnic płaszczu osłonowego: Dzp 75 ÷ 1400,
  - zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 1460,
  - długość 600 ÷ 1700 mm,
- e) złącza termokurczliwe sieciowane radiacyjnie (nasuwka termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie (PE-Xc)) NTX-20/83 ÷ NTX-600/830 i NTX+M-20/83 ÷ NTX+M-

600/830 (nasuwka może być produkowana z dwoma otworami odpowietrzająco-wlewowymi i z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków lub bez otworów):

- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 800,
- zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 830,
- długość: 600 ÷ 750 mm,

f) złącza zgrzewane elektrycznie DX-90/750 ÷ DX-1400/750, DX+110/750 ÷ DX+1400/750, DX-II 90/750 ÷ DX-II 1400/750 i DX-II+ 110/750 ÷ DX-II+ 1400/750:

- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 90 ÷ 1400,
- długość płyty: 535 ÷ 4900 mm,
- długość złącza: 700 ÷ 1700 mm,

g) złącza termokurczliwe sieciowane radiacyjnie (nasuwka termokurczliwa z polietylenu sieciowanego (PE-Xc)) NTX-II-20/83 ÷ NTX-II-600/830 (nasuwka może być produkowana z dwoma otworami odpowietrzająco-wlewowymi i z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków lub bez otworów):

- zakres średnic płaszczka osłonowego: Dzp 75 ÷ 800,
- zakres średnic nasuwki: Dzp 83 ÷ 830,
- długość: 600 ÷ 750 mm.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. są przeznaczone do budowy wodnych, podziemnych, układanych bezpośrednio w gruncie oraz naziemnych sieci ciepłowniczych do przesyłania nośnika ciepła (wody sieciowej):

- o ciśnieniu roboczym i temperaturze roboczej zależącej od zastosowanej izolacji z pianki poliuretanowej (PUR), podanych w tablicy 1 – w przypadku wyrobów z rurą przewodową stalową czarną,
- o ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa i temperaturze roboczej 60°C – w przypadku wyrobów z rurą przewodową stalową ocynkowaną.

**Tablica 1**

Izolacja cieplna z pianki poliuretanowej (PUR)	Ciśnienie robocze, MPa	Temperatura robocza (obliczeniowa), °C
1	2	3
Dalfoam TE 34268	2,5	152,0
Dalfoam TE 34254		140,0
Dalfoam TE 34267		165,0
BASF H2130/51/OT		143,2
BASF H2130/83/OT		143,5
Dalfoam TE 44204		142,0

Złącza preizolowanych rur, kształtek i armatury powinny być wykonywane na placu budowy zgodnie z instrukcją wykonywania złączy opracowaną przez producenta preizolowanych rur, kształtek,

armatury i zespołów złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489-1:2020.

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, kształtek, armatury i zespołów złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. powinny być spełnione następujące warunki:

- określony układ sieci ciepłowniczej powinien być budowany w całości z preizolowanych rur, kształtek, armatury i zespołów złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O.,
- sieci z rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. powinny być budowane zgodnie z instrukcją i wytycznymi montażu opracowanymi przez producenta, z uwzględnieniem wymagań norm PN-EN 13941-1+A1:2022 i PN-EN 13941-2+A1:2022, pod nadzorem producenta lub przez wykonawców autoryzowanych przez producenta,
- grubość izolacji cieplnej powinna być obliczana według normy PN-EN 13941-1+A1:2022,
- montaż preizolowanych rur, kształtek, armatury i zespołów złączy powinien być wykonywany przy dodatnich temperaturach, zgodnie z instrukcją.

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 rozporządzenia 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,
- instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

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

Właściwości użytkowe preizolowanych rur, kształtek, armatury i zespołów złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. oraz metody oceny podano w tablicy 2.

**Tablica 2**

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
<b>Preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy</b>			
1	Skurcz wzdłużny płaszczu osłonowego, %	≤ 3	PN-EN 253:2020
2	Odporność na pękanie płaszczu osłonowego, h	≥ 300	
3 <sup>*)</sup>	Wytrzymałość izolacji cieplnej na ściskanie przy 10 % odkształceniu, w kierunku promieniowym, MPa	≥ 0,30	
4 <sup>*)</sup>	Chłonność wody w podwyższonej temperaturze przez izolację cieplną, %	≤ 10	
5 <sup>*)</sup>	Współczynnik przewodzenia ciepła λ <sub>50</sub> zespołu rurowego w t <sub>śr.</sub> 50°C (przed i po starzeniu), W/(m·K)	≤ 0,029	
6 <sup>*)</sup>	Wytrzymałość na ścinanie zespołu rurowego (przed i po starzeniu), MPa	wg PN-EN 253:2020	

Tablica 2, c.d.

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
7 <sup>)</sup>	Odporność na długotrwałe pełzanie zespołu rurowego, określona przez przemieszczenie w kierunku promieniowym, mm	≤ 20 (przy ekstrapolacji do 30 lat)	PN-EN 253:2020
8	Udarność preizolowanego zespołu rurowego	bez pęknięć	
9 <sup>)</sup>	Długotrwała odporność termiczna i przewidywana trwałość eksploatacyjna CCOT, w zależności od zastosowanej izolacji cieplnej z pianki PUR: - Daltofoam TE 34268 przy temperaturze roboczej 152,0°C - Daltofoam TE 34254 przy temperaturze roboczej 140,0°C - Daltofoam TE 34267 przy temperaturze roboczej 165,0°C - BASF H2130/51/OT przy temperaturze roboczej 143,2°C - BASF H2130/83/OT przy temperaturze roboczej 143,5°C - Daltofoam TE 44204 przy temperaturze roboczej 142,0°C	30 lat	PN-EN 253+A1:2015
10	Odporność płaszczu osłonowego z polietylenu (PE-HD) na starzenie (dawka napromieniowania 8 GJ/m <sup>2</sup> ), określona zmianą wytrzymałości na rozciąganie	brak spadku	PN-EN ISO 4892-2:2013 PN-EN ISO 527-1:2020 PN-EN ISO 527-2:2012
11	Skuteczność działania przewodów systemu sygnalizacji stanów awaryjnych w zespole rurowym	wg PN-EN 253:2020	PN-EN 14419:2020
<b>Preizolowane kształtki</b>			
12	Szczelność spoin rury przewodowej kształtek	szczelne	PN-EN 448:2020
13	Szczelność spoin rury osłonowej kształtek	szczelne	
14	Wygląd i wykonanie połączeń spajanych rury osłonowej (próba zginania)	PN-EN 448:2020	
<b>Preizolowana armatura</b>			
15	Szczelność spoin rury przewodowej i kurków armatury	szczelne	PN-EN 488:2020
16	Szczelność spoin rury osłonowej armatury	szczelne	
17	Wygląd i wykonanie połączeń spajanych rury osłonowej (próba zginania)	wg PN-EN 488:2020	
<b>Preizolowane zespoły złączy</b>			
18	Wytrzymałość zespołów złączy na obciążenia od gruntu	szczelne	PN-EN 489-1:2020
19	Szczelność osłon preizolowanych zespołów złączy	szczelne	
*) dotyczy wszystkich rodzajów izolacji cieplnej z pianki PUR wg p. 1			

#### 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 można przewozić 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 2023 r., poz. 873).

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-2018/0286 wydanie 3),
- 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 2023 r., poz. 873) 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:

- wymiarów rur przewodowych,
- gęstości pozornej izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej (PUR),
- wymiarów płaszcza osłonowego (średnicy zewnętrznej i grubości ścianki),
- wymiarów rur preizolowanych (odchylenia od współosiowości i długości niezainizolowanych końców rur przewodowych),
- stanu powierzchni rur preizolowanych przy dostawie (spłaszczenie, zarysowania),
- wymiarów kształtek preizolowanych w zakresie odchylenia od współosiowości, odchylenia kąтового, kąta między segmentami kształtek, tolerancji głównych wymiarów i długości niezainizolowanych końców,
- wymiarów preizolowanej armatury w zakresie: tolerancji głównych wymiarów i długości niezainizolowanych końców,
- jakości spoiny rury przewodowej preizolowanych zespołów złączy,
- skuteczności działania przewodów systemu sygnalizacji stanów awaryjnych,
- znakowania.

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

- składu i struktury – w przypadku izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej (PUR),
- wytrzymałości na ściskanie – w przypadku izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej (PUR),
- chłonności wody – w przypadku izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej (PUR),
- współczynnika przewodzenia ciepła – w przypadku zespołu rurowego,
- wyglądu i wykonania połączeń spajanych rury osłonowej (próba zginania) – w przypadku preizolowanych kształtek i armatury,
- szczelności spoin – w przypadku rury przewodowej preizolowanych kształtek oraz rury przewodowej i kurków preizolowanej armatury,

- szczelności osłon preizolowanych – w przypadku preizolowanych zespołów złączy.

### **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-2018/0286 wydanie 3 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0286 wydanie 2.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk preizolowanych rur, kształtek, armatury i zespołów złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O., które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 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-2018/0286 wydanie 3 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.4.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0286 wydanie 3 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 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

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

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

**6.7.** 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. V238/22. Raport z badań. IMA, Drezno, 2023 r.
2. LZM01-00744/22/Z00NZM. Raport z badań. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2022 r.
3. VAW/DT/TB/20/0714/1/TE44204, VAW/DT/TB/20/0714/NTX-II/3, VAW/DT/TB/20/0714/NTX-II/4. Sprawozdania z badań. VEOLIA, Warszawa, 2021 r.
4. 1888/19/L, 715/19/L, 716/19/L, 717/19/L. Sprawozdania z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST”, Gorzów Wielkopolski, 2019 r.
5. 1411/18/L, 1412/18/L, 1413/18/L, 1414/18/L, 1415/18/L, 1416/18/L, 1417/18/L, 1418/18/L, 1419/18/L, 1420/18/L, 1421/18/L, 1422/18/L. Sprawozdania z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST”, Gorzów Wielkopolski, 2018 r.
6. 1292/17/L, 1086/17/L, 1104/17/L. Sprawozdania z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST”, Gorzów Wielkopolski, 2017 r.
7. 9/2010, 10/2017, 60/2017. Protokół z badań-pomiarów. Laboratorium ZPU Międzyrzecz Polskie Rury Preizolowane Sp. z o. o., Międzyrzecz, 04.08.2017 r.
8. V113/17.2, V126/16A, V127/16, V128/16.2, V128/16.3, V176/17, V230/16, V230/16.A, V243/16.1A, V243/16.2, V257/16.1, V257/16.2, V382/17.3, V337/17, V382/17.3A. Raporty z badań. IMA Drezno, 2017 r.
9. V/126/16, V128/16.1, V243/16.1. Raporty z badań. IMA Drezno, 2016 r.
10. 733/15/L. Sprawozdanie z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST”, Gorzów Wielkopolski, 2015 r.
11. B007/14. Raport z badań. IMA, Drezno, 2015 r.
12. 1261\_5172. Sprawozdanie z badań. FFI w Hanowerze, Hemmingen, 2015 r.
13. 1078/14/L. Sprawozdanie z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST” Ryszard Bartz, Gorzów Wielkopolski, 2014 r.
14. B413/13.2, B659/13.1A. Raporty z badań. IMA, Drezno, 2014 r.
15. 1045\_4994, 1121\_5071, 1126\_5066, 1201\_5066. Sprawozdania z badań. FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2014 r.
16. 219/13/L, 220/13/L, 936/13/L. Sprawozdania z badań. Laboratorium Badań Materiałowych PUH „TEST”, Gorzów Wielkopolski, 2013 r.
17. 1201\_5066, 1182\_5066, 1176\_5066, 1129\_5066, 1123\_5066. Sprawozdania z badań. FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2013 r.
18. B413/13.1. Raport z badań. IMA, Drezno, 2013 r.
19. B425/11. Raport z badań. IMA, Drezno, 2012 r.
20. 1045\_4995. Sprawozdanie z badań. FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2012 r.
21. B202/11. Raport z badań. IMA, Drezno, 2011 r.
22. 20081312/1/E/ZPU. Raport z badań. MPA HANNOVER, Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik, Hanover 2011 r.



23. 1/2010; Protokół z badania płaszczu osłonowego wg PN 448 i PN-EN 12814-1. Laboratorium ZPU Międzyrzecz Polskie Rury Preizolowane Sp. z o. o., Międzyrzecz, 08.02.2010 r.
24. NF-01019/A/2010. Opinia specjalistyczna. Zakład Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska ITB, Warszawa, 2010 r.
25. 092414-1; 098365-1; ZD/5/EMS/10; Świadectwa Jakości kurków kulowych NAVAL, 2009; 2010 r.
26. 0545/2009; 1567/2009; 0060/2009; Świadectwa Jakości kurków kulowych BROEN, 2009; 2010 r.
27. LOK-03686/C/09. Raport z badań. Laboratorium Łączników i Wytrobów Budowlanych LOK, Instytut Techniki Budowlanej, Katowice, 2009 r.
28. B514.1-1/09. Raport z badań. IMA, Drezno, 2009 r.
29. 20070929/240409, 20060938/E/K/4. Raporty z badań.MPA HANNOVER, Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik, Hanower, 2009 r.
30. 891\_4870, 879\_4856. Sprawozdania z badań. FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2009 r.
31. 70/09/L, 474/09/L, 551/09/L, 390/09/L. Sprawozdania z badań. PUH „TEST” Ryszard Bartz, Gorzów Wielkopolski, 2009 r.
32. 11/09; 13/09. Protokoły z badań płaszczu osłonowego wg PN 448 i PN-EN 12814-1. Laboratorium ZPU Międzyrzecz Polskie Rury Preizolowane Sp. z o. o., Międzyrzecz, 10.09. i 15.11.2009 r.
33. Sprawozdanie z badań płyt i rur polietylenowych ZPU Międzyrzecz Polskie Rury Preizolowane Sp. z o. o, Zakład Fizyki Polimerów, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk, Łódź, 2009 r.
34. 261/08/L. Sprawozdanie z badań. PUH „TEST” Ryszard Bartz, Gorzów Wielkopolski, 2008 r.
35. 856\_4838. Sprawozdanie z badań. FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2008 r.
36. LOK-698/C/06/1. Raport z badań. Laboratorium Łączników i Wytrobów Budowlanych LOK, Instytut Techniki Budowlanej, Katowice, 2007 r.
37. 736A4672. Sprawozdanie z badań, FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2006 r.
38. 760A4672. Sprawozdanie z badań.FFI Fernwärme Forschungsinstitut w Hanowerze, Hemmingen, 2006 r.
39. 848.0391/D/TE44204. Raport z badań. MPA HANNOVER, Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik, Hanower, 1998 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 płaszczu osłonowego z polietylenu</i>      |
| PN-EN 253:2020    | <i>Sieci ciepłownicze. System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu</i> |

- PN-EN 448:2020 *Sieci ciepłownicze. System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu*
- PN-EN 488:2020 *Sieci ciepłownicze. System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu*
- PN-EN 489-1:2020 *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*
- PN-EN 1179:2005 *Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny*
- PN-EN 1983:2014 *Armatura przemysłowa. Kurki kulowe stalowe*
- PN-EN 10216-1:2014 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej*
- PN-EN 10216-2+A1:2020 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*
- PN-EN 10217-1:2019 *Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych zgrzewane elektrycznie i spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej*
- PN-EN 10217-2:2019 *Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*
- PN-EN 10217-5:2019 *Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*
- PN-EN 10240:2001 *Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych*
- PN-EN 10253-1:2006 *Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli*
- PN-EN 10253-2:2022 *Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli*

- PN-EN 13941-1+A1:2022 *Sieci ciepłownicze. Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie. Część 1: Projektowanie*
- PN-EN 13941-2+A1:2022 *Sieci ciepłownicze. Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie. Część 2: Montaż*
- PN-EN 14419:2020 *Sieci ciepłownicze. System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Systemy nadzoru*
- PN-EN 14917:2021 *Metalowe mieszkowe złącza kompensacyjne do zastosowań ciśnieniowych*
- PN-EN 15698-1:2020 *Sieci ciepłownicze. Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Część 1: Wykonany fabrycznie zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu*
- PN-EN 15698-2:2020 *Sieci ciepłownicze. Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Część 2: Wykonane fabrycznie zespoły kształtek i armatury ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu*
- PN-EN ISO 1461:2023 *Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań*
- PN-EN ISO 527-1:2020 *Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 1: Zasady ogólne*
- PN-EN ISO 527-2:2012 *worzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do różnych technik formowania*
- PN-EN ISO 1461:2023 *Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań*
- PN-EN ISO 3126:2006 *Rury z tworzyw sztucznych. Pomiar wymiarów*
- PN-EN ISO 4892-2:2013 *Tworzywa sztuczne. Metody ekspozycji na laboratoryjne źródła światła. Część 2: Lampy ksenonowe łukowe*
- PN-EN ISO 5817:2023 *Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych*
- PN-EN ISO 6520-1:2009 *Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1: Spawanie*
- PN-EN ISO 8501-1:2008 *Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok*

PN-EN ISO 17637:2017	<i>Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych</i>
DIN 1626:1984-10	<i>Welded circular unalloyed steel tubes subject to special requirements; technical delivery conditions</i>
ITB-KOT-2018/0286 wydanie 2	<i>Preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. do podziemnych sieci ciepłowniczych</i>

## **ZAŁĄCZNIKI**

<b>Załącznik A. Surowce, materiały i elementy .....</b>	<b>29</b>
<b>Załącznik B. Cechy identyfikacyjne. ....</b>	<b>31</b>

## Załącznik A.

### A.1. Informacje ogólne

Preizolowane rury, kształtki, armatura i zespoły złączy ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. powinny być produkowane z następujących surowców, materiałów i elementów:

- a) rura przewodowa stalowa:
  - czarna bez szwu – ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 według norm PN-EN 10216-1:2014 i PN-EN 10216-2+A1:2020 lub ze stali gatunku St 37.0 według normy DIN 1626:1984-10,
  - czarna ze szwem – ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 według norm PN-EN 10217-1:2019-05, PN-EN 10217-2:2019 i PN-EN 10217-5:2019, lub ze stali gatunku St 37.0 według normy DIN 1626:1984-10,
  - ocynkowana bez szwu – ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 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, z powłoką cynkową według normy PN-EN 10240:2001, PN-EN ISO 1461:2023 lub PN-EN 1179:2005,
  - ocynkowana ze szwem – ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 według norm PN-EN 10217-1:2019, PN-EN 10217-2:2019i PN-EN 10217-5:2019 lub ze stali gatunku St 37.0 według normy DIN 1626:1984-10, z powłoką cynkową według normy PN-EN 10240:2001, PN-EN ISO 1461:2023 lub PN-EN 1179:2005,
- b) izolacja ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) – Daltofoam TE 34268, Daltofoam TE 34254, Daltofoam TE 34267, BASF H2130/51/OT, BASF H2130/83/OT lub Daltofoam TE 44204, według normy PN-EN 253:2020; komponenty pianki spieniane są za pomocą cyklopentanu,
- c) płaszcz osłonowy – z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), z barierą dyfuzyjną lub bez, według normy PN-EN 253:2020,
- d) kształtki rurowe do przyspawania doczołowego według norm PN-EN 10253-1:2006 i PN-EN 10253-2:2022 lub inne kształtki wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem,
- e) stalowe kurki kulowe według normy PN-EN 1983:2014 lub inne wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem,
- f) stalowe kompensatory według normy PN-EN 14917:2021 lub inne złącza kompensacyjne wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem,
- g) osłona złącza – z polietylenu PE-HD, z polietylenu usieciowanego chemicznie PE-Xb lub polietylenu usieciowanego radiacyjnie PE-Xc.

### A.2. Właściwości surowców, materiałów i elementów

**A.2.1. Wymiary rur przewodowych.** Wymiary rur przewodowych, w zakresie średnicy i grubości ścianki, podano w normie PN-EN 253:2020.

**A.2.2. Właściwości płaszcz osłonowego.** Właściwości płaszcz osłonowego podano w tablicach A1 i A2.

Tablica A1

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	wg tablicy A2	pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością
2	Wydłużenie przy zerwaniu, %	≥ 350	PN-EN 253:2020

Tablica A2

Nominalna średnica zewnętrzna DN	Średnica zewnętrzna płaszczka osłonowego, mm		Minimalna grubość ścianki, mm	
	minimalna $D_{C\ min}$	maksymalna $D_{C\ max}$	standardowa	pogrubiona
1	2	3	4	5
75	75	79	3,0	5,0
90	90	95	3,0	5,0
110	110	116	3,0	5,0
125	125	132	3,0	5,0
140	140	147	3,0	5,0
160	160	168	3,0	5,0
180	180	189	3,0	5,0
200	200	206	3,2	5,2
225	225	232	3,4	5,4
250	250	258	3,6	5,6
280	280	289	3,9	5,7
315	315	325	4,1	5,5
355	355	366	4,5	6,0
400	400	412	4,8	6,3
450	450	464	5,2	6,7
500	500	515	5,6	7,1
520	520	536	5,7	7,1
560	560	577	6,0	7,5
630	630	649	6,6	7,6
670	670	690	6,9	6,9
710	710	732	7,2	7,2
780	780	803	7,7	7,7
800	800	824	7,9	7,9
900	900	927	8,7	8,7
1000	1000	1030	9,4	9,4
1100	1100	1133	10,2	10,2
1200	1200	1236	11,0	11,0
1300	1300	1339	11,8	11,8
1400	1400	1442	12,5	12,5

\* po wypełnieniu pianką poliuretanową średnica płaszczka osłonowego w żadnym punkcie nie powinna wzrosnąć więcej niż o 2%

**A.2.3. Właściwości izolacji z pianki poliuretanowej (PUR).** Właściwości pianki poliuretanowej (PUR) podano w tablicy A3.

Tablica A3

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Skład, struktura pianki	wg PN-EN 253:2020	PN-EN 253:2020
2	Gęstość pozorna, $kg/m^3$	≥ 55	

**Załącznik B.**
**B.1. Cechy identyfikacyjne rur preizolowanych**

Cechy identyfikacyjne rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. podano w tablicach B1 i B2.

**Tablica B1**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	wg tablic B2 ÷ B4	pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością oraz wg PN-EN ISO 3126:2006
2	Stan powierzchni przy dostawie (spłaszczenie, zarysowania)	spłaszczenie $\leq 15\%$ głębokość rys $\leq 10\%$ grubości ścianki płaszczka	pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością

**Tablica B2**

Nominalna średnica zewnętrzna płaszczka $D_C$ , mm	Maksymalne odchylenie od współosiowości, mm
1	2
75 ÷ 160	3,0
180 ÷ 400	5,0
450 ÷ 630	8,0
710 ÷ 800	10,0
900 ÷ 1400	14,0

**Tablica B3**

Poz.	Średnica nominalna rury przewodowej DN, mm	Minimalna średnica zewnętrzna płaszczka osłonowego		
		rury z izolacją STANDARD (Seria 1)	rury z izolacją PLUS (Seria 2)	rury z izolacją PLUS PLUS (Seria 3)
		$D_{C1}$ , mm	$D_{C2}$ , mm	$D_{C3}$ , mm
1	2	3	4	5
1	20	90 (75) *	110	125
2	25	90	110	125
3	32	110	125	140
4	40	110	125	140
5	50	125	140	160
6	65	140	160	200 (180) *
7	80	160	200 (180) *	225 (200) *
8	100	200	225	250
9	125	225	250	315 (280) *
10	150	250	315 (280) *	355 (315) *
11	200	315	355	400
12	250	400	450	500
13	300	450	500	560 (520) *
14	350	500	560 (520) *	630 (560) *
15	400	560 (520) *	630 (560) *	710 (630, 670) *
16	450	630 (560) *	710 (630, 670) *	800 (670, 710) *
17	500	710 (630, 670) *	800 (670, 710) *	900 (800) *
18	600	800 (780) *	900	1000

\* średnice płaszczki osłonowych wykonywanych po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą

Tablica B3, c.d.

Poz.	Średnica nominalna rury przewodowej	Minimalna średnica zewnętrzna płaszczka osłonowego		
		rury z izolacją STANDARD (Seria 1)	rury z izolacją PLUS (Seria 2)	rury z izolacją PLUS PLUS (Seria 3)
	DN, mm	D <sub>C1</sub> , mm	D <sub>C2</sub> , mm	D <sub>C3</sub> , mm
1	2	3	4	5
19	700	900	1000	1100
20	800	1000	1100	1200
21	900	1100	1200	1300
22	1000	1200	1300	1400
23	1100	1300	1400	-
24	1200	1400	-	-

Tablica B4

Poz.	Średnica nominalna rury przewodowej	Minimalna średnica zewnętrzna płaszczka osłonowego		
		rury z izolacją STANDARD (Seria 1)	rury z izolacją PLUS (Seria 2)	rury z izolacją PLUS PLUS (Seria 3)
	DN, mm	D <sub>C1</sub> , mm	D <sub>C2</sub> , mm	D <sub>C3</sub> , mm
1	2	3	4	5
1	2 × 20	125	140	160
2	2 × 25	140	160	180
3	2 × 32	160	180	200
4	2 × 40	160	180	200
5	2 × 50	200	225	250
6	2 × 65	225	250	280
7	2 × 80	250	280	315
8	2 × 100	315	355	400
9	2 × 125	400	450	500
10	2 × 150	450	500	560
11	2 × 200	560	630	710
12	2 × 250	710	800	900
13	2 × 300	800	900	-

Odchylenie od współosiowości (odległość między osią rur przewodowych a osią płaszczka osłonowego) rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z jedną rurą przewodową, w żadnym punkcie na długości rury, nie powinno przekroczyć wartości podanych w normie PN-EN 253:2020, a odchylenie od współosiowości rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z dwiema rurami przewodowymi – wartości podanych w normie PN-EN 15698-1:2020.

Rury preizolowane powinny być produkowane w odcinkach o długości 6, 12 i 16 m. Mogą być również produkowane rury w odcinkach o innych długościach, nie większych niż 16 m, po uzgodnieniu pomiędzy producentem i odbiorcą.

Rury przewodowe rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z dwiema rurami przewodowymi powinny być usytuowane centrycznie w rurze osłonowej, a minimalną odległość pomiędzy ściankami rur przewodowych podano w tablicy B5.



**Tablica B5**

Poz.	Średnica nominalna rury przewodowej DN, mm	Minimalna odległość pomiędzy ściankami rur przewodowych, mm
1	2	3
1	20	19
2	25	19
3	32	19
4	40	19
5	50	20
6	65	20
7	80	25
8	100	25
9	125	30
10	150	40
11	200	45
12	250	45
13	300	50

Długość niez izolowanych końców rury przewodowej w rurach preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. powinna wynosić co najmniej 150 mm.

Tolerancje wymiarów rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z jedną rurą przewodową powinny być zgodne z normą PN-EN 253:2020, a rur preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z dwiema rurami przewodowymi – z normą PN-EN 15698-1:2020.

## B.2. Cechy identyfikacyjne preizolowanych kształtek

Cechy identyfikacyjne preizolowanych kształtek ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. podano w tablicy B6.

**Tablica B6**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	wg p. B.2.1	pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością oraz wg PN-EN 448:2020
2	Kąt między segmentami rury osłonowej	$\leq 45^\circ$	pomiar uniwersalnymi przyrządami

**B.2.1. Wymiary preizolowanych kształtek.** Odchylenie od współosiowości rury przewodowej i płaszczka osłonowego na końcówkach kształtek podano w tablicy B2.

Odchylenie od współosiowości (odległość między osią rur przewodowych a osią płaszczka osłonowego) kształtek preizolowanych ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z jedną rurą przewodową, w żadnym punkcie na długości rury, nie powinno przekroczyć wartości podanych w normie PN-EN 253:2020, a odchylenie od współosiowości preizolowanych kształtek ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z dwiema rurami przewodowymi – wartości podanych w normie PN-EN 15698-2:2020. Odchylenie kątowe rury przewodowej względem płaszczka osłonowego na końcówkach kształtek nie powinno przekraczać  $2^\circ$ .

Długość prostych końców płaszczka osłonowego kształtek nie powinna być mniejsza niż 200 mm.

Minimalne grubości izolacji w odniesieniu do grubości nominalnej powinny być zgodne z podanymi w normie PN-EN 448:2020.

Minimalną średnicę płaszczka osłonowego, w zależności od średnicy nominalnej rury przewodowej, podano w tablicach B3 i B4.

Długość niezainizolowanych końców rury przewodowej w kształtkach preizolowanych powinna wynosić co najmniej 150 mm.

Tolerancje wymiarów kształtek powinny być zgodne z normą PN-EN 448:2020.

### B.3. Cechy identyfikacyjne preizolowanej armatury

Odchylenie od współosiowości rury przewodowej i płaszczka osłonowego na końcówkach preizolowanej armatury ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. powinny być zgodne z podanymi w normie PN-EN 253:2020, a odchylenie od współosiowości preizolowanej armatury ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. z dwiema rurami przewodowymi powinny być zgodne z podanymi PN-EN 15698-2:2020. Odchylenie kątowe rur przewodowych względem płaszczka osłonowego na końcówkach armatury nie powinno przekraczać 2°.

Minimalną średnicę płaszczka osłonowego, w zależności od średnicy nominalnej rury przewodowej, podano w tablicach B3 i B4.

Długość niezainizolowanych końców powinna wynosić co najmniej 150 mm.

Tolerancje wymiarów preizolowanej armatury powinny być zgodne z normą PN-EN 488:2020.

### B.4. Cechy identyfikacyjne preizolowanych zespołów złączy

Cechy identyfikacyjne preizolowanych zespołów złączy podano w tablicy B7.

**Tablica B7**

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wymiary	wg p. B.4.1	PN-EN 489-1:2020 (pomiar przyrządami mierniczymi z wymaganą dokładnością)
2	Jakość spoiny rury przewodowej wg normy PN-EN ISO 5817:2023	poziom jakości B	PN-EN ISO 6520-1:2009 PN-EN ISO 17637:2017

**B.4.1. Wymiary preizolowanych zespołów złączy.** Minimalną średnicę płaszczka osłonowego zespołów złączy, w zależności od średnicy nominalnej rury przewodowej, podano w tablicach B3 i B4.

Tolerancje wymiarów preizolowanych zespołów złączy powinny być zgodne z normą PN-EN 489-1:2020.

### B.5. Znakowanie

Sposób znakowania powinien być zgodny z podanym:

- w przypadku preizolowanych rur pojedynczych – w normie PN-EN 253:2020,
- w przypadku preizolowanych rur podwójnych – w normie PN-EN 15698-1:2020,
- w przypadku preizolowanych podwójnych kształtek i armatury – w normie PN-EN 15698-2:2020,
- w przypadku preizolowanych kształtek – w normie PN-EN 448:2020,
- w przypadku preizolowanej armatury – w normie PN-EN 488:2020,
- w przypadku preizolowanych zespołów złączy – w normie PN-EN 489-1:2020.