

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 1/7 Załącznik nr 2
--	--	------------------------------

## **Załącznik nr 2**

# **Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych**

## 1. Wymagania materiałowe dotyczące przewodów wodociągowych

Do budowy przewodów magistralnych i rozdzielczych należy stosować rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego wodociągowego, zgodnie z normą [1]<sup>1</sup>, o grubości ścianek zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1

Średnica DN [mm]	Minimalna grubość ścianki [mm]	Klasa (minimum) <sup>2</sup>
80-100	4,4	40
150	4,5	40
200	4,7	40
250	5,5	40
300	6,2	40
400	6,5	30
500	7,4	30
600	8,6	30
700	8,8	25
800	9,6	25
1000	11,5	25
1200	12,5	25
1400	13,5	25

### 1.1. Oznakowanie rur

Rury i kształtki oraz pozostałe wyroby użyte do budowy przewodów wodociągowych powinny posiadać trwałe, czytelne oznaczenia zewnętrzne, zgodnie z normami. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta lub znak firmowy;
- wymiar nominalny;
- znak identyfikacyjny żeliwa sferoidalnego;
- rok produkcji;
- powołanie na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane;
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury.

### 1.2. Wymagania wytrzymałościowe rur

Zgodnie z normą [1], rury użyte do budowy przewodów wodociągowych, powinny posiadać następujące wymagania wytrzymałościowe:

- wytrzymałość na rozciąganie:  $R_m \geq 420$  MPa;
- wydłużenie względne:  $A \geq 12\%$  dla rur od DN 40 mm do DN 1000 mm i  $A \geq 10\%$  dla DN > 1000 mm;
- granice plastyczności:  $R_{p0,2\%} \geq 270$  MPa;
- twardość określoną metodą Brinella nie przekraczającą 230 HBW;
- minimalną wytrzymałość na ugięcie wzdłużne, określoną dla rur o smukłości (tzn. stosunku długości do średnicy) równej lub większej od 25 dla klasy 50;

<sup>1</sup> Cyfry w nawiasach kwadratowych są przyporządkowane do liczby porządkowej dla danej normy w spisie norm, o którym mowa w pkt 8.

<sup>2</sup> W przypadku gdy minimalna grubość ścianki rury, dla dobranej klasy rury zgodnie z normą [1], jest większa niż podana w tabeli, do budowy przewodów magistralnych i rozdzielczych należy przyjąć rury z większą grubością ścianki.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 3/7
		Załącznik nr 2

- f) sztywność obwodową  $S$  oraz owalizację rur  $\lambda$ , zawierającą się w wartościach wynikających z przyjętych minimalnych grubości ścianek podanych w tabeli 1.

### 1.3. Rodzaje połączeń kielichowych

- 1) Połączenia nieprzenoszące sił wzdłużnych (niekotwione) o odchyłkach kątowych dla średnic:
  - a) DN 80 mm - DN 250 mm – 4°;
  - b) DN 300 mm - DN 1000 mm – 3°;
  - c) DN 1200 mm – 2°.
- 2) Połączenia przenoszące siły wzdłużne (kotwione):
  - a) w wykopach otwartych – połączenia, w których funkcję przenoszenia sił wzdłużnych pełnią pazury ze stali nierdzewnej:
    - zintegrowane z uszczelką o odchyłkach kątowych dla średnic:  
DN 80 mm - DN 300 mm – 3°,  
DN 400 mm - DN 600 mm – 2°;
    - niezależne od uszczelki o odchyłkach kątowych dla średnic:  
DN 80 mm - DN 400 mm – 3°,  
DN 500 mm - DN 700 mm – 2°;
  - b) w technologiach bezwykopowych – połączenia, w których funkcję przenoszenia sił wzdłużnych pełni napoina na bosym końcu rury i pierścień (element) blokujący o odchyłkach kątowych dla:
    - DN 80 mm - DN 400 mm – 3°,
    - DN 500 mm - DN 800 mm – 2°,
    - DN 900 mm – DN 1200 mm – 1,1°.

### 1.4. Powłoki zewnętrzne dla rur

Cała powierzchnia zewnętrzna rur z żeliwa sferoidalnego musi być zabezpieczona powłoką stopu cynku z aluminium o masie minimum 400 g/m<sup>2</sup>, nakładaną w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego, z warstwą wykańczającą, zgodnie z normą [1], z wewnętrzną powłoką cementową lub poliuretanową, wewnątrz kielichy cynkowane.

### 1.5. Powłoki wewnętrzne dla rur oraz kształtek kielichowych i kołnierzowych

Wewnętrzna wykładzina rur oraz kształtek kielichowych i kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego musi być wykonana z:

- a) cementu wielkopieczowego zgodnie z normami: [2] albo ISO 4179 oraz [1], albo
- b) żywicy epoksydowych zgodnie z normą [1].

### 1.6. Powłoki zewnętrzne kształtek kielichowych i kołnierzowych

Cała powierzchnia zewnętrzna kształtek kielichowych i kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego musi być zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z normą [1].

## 2. Wymagania materiałowe dotyczące zasuw

Zasuwy muszą być wykonane zgodnie z normą [3] oraz [4], na ciśnienie nominalne 1 MPa oraz spełniać następujące wymagania:

- 1) Elementy zasuw muszą być wykonane z żeliwa sferoidalnego, o wytrzymałości na rozciąganie minimum 400 MPa, zgodnie z normą [5] oraz zabezpieczone antykorozyjnie (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy min. 250 μm, przyczepność 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL.
- 2) Kołnierze zasuw muszą być gładkie z przylgami zwymiarowane i owiercone na ciśnienie nominalne 1 MPa zgodnie z normą [6].

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 4/7
		Załącznik nr 2

- 3) Zasuwy muszą posiadać przelot gładki, pełny, nominalny bez gniazda w miejscu zamknięcia, a ich budowa musi umożliwiać wymianę uszczelnienia pod ciśnieniem.
- 4) Zasuwy muszą posiadać następujące elementy:
  - a) klin zasuw pokryty powłoką, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną, z gumy EPDM lub NBR:
    - w przypadku klina z żeliwa sferoidalnego całkowicie zewnętrznie i wewnętrznie;
    - w przypadku klina z mosiądzu minimum na powierzchni styku pomiędzy klinem a wewnętrzną powierzchnią korpusu zasuw.

Wymagane jest prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących integralną część korpusu zasuw klinowych kołnierzowych.
  - b) wrzeciono niewznoszące, przystosowane do napędu ręcznego, wykonane ze stali nierdzewnej, z jednego elementu bez zawężeń średnicy z walcowanym polerowanym gwintem, wyposażone w niskotarciowe podkładki ślizgowe;
  - c) uszczelkę między korpusem a pokrywą;
  - d) nakrętkę klina i tuleję wykonane z mosiądzu utwardzanego powierzchniowo;
  - e) trzpień posiadający, co najmniej potrójne uszczelnienie z gumy EPDM lub NBR (uszczelkami typu O-ring i podkładką poliamidową);
  - f) śruby łączące korpus z pokrywą, wykonane ze stali nierdzewnej, łby śrub wpuszczane w pokrywę i zabezpieczone masą zalewową na gorąco lub pokrywa bezśrubowa – gwarantująca 100 % szczelność, brak ognisk korozji.

### 3. Wymagania materiałowe dotyczące przepustnic

Przepustnice muszą być wykonane zgodnie z normą [3] oraz [4], na ciśnienie nominalne 1 MPa oraz spełniać następujące wymagania:

- 1) Kołnierze gładkie z przylgą muszą być zwymiarowane i owiercone na ciśnienie nominalne 1 MPa zgodnie z normą [6].
- 2) Powierzchnie wewnętrzne pokryte emalią (powłoka ceramiczna), natomiast zewnętrzne epoksydowy lakier proszkowy, warstwa o grubości minimum 250 µm.
- 3) Ze względów technologicznych wymagane jest stosowanie przepustnic niecentrycznych.
- 4) Przepustnica musi być szczelna w obu kierunkach przepływu i w pozycji zamkniętej.
- 5) Łożyskowanie wału musi być samosmarne.
- 6) Przepustnice muszą posiadać następujące elementy:
  - a) by-pass, korpus i klapę wykonane z żeliwa sferoidalnego, posiadające wytrzymałość na rozciąganie minimum 400 MPa, zgodnie z normą [5];
  - b) obejście minimum DN 80 mm, z gniazdem stanowiącym jednorodną całość z korpusem, o powierzchniach wewnętrznych pokrytych emalią (powłoką ceramiczną);
  - c) gniazdo, wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjną powłoką emaliowaną lub innymi powłokami antykorozyjnymi, stanowiące jednorodną całość z korpusem;
  - d) tuleje, łożyska odlewane z brązu cynowego lub aluminiowego;
  - e) dysk łożyskowy podwójnie mimośrodowo, o kształcie opływowym, o niskim współczynniku oporu przepływu;
  - f) uszczelnienie miękkie (EPDM) za pomocą uszczelki obwodowej montowanej na dysku. Możliwość wymiany uszczelki bez demontażu przepustnicy. Uzyskanie szczelności bezpośrednio po wymianie uszczelki;
  - g) uszczelnienie wału: podwójne pierścienie typu o-ring z EPDM;
  - h) odciążenie i osprzęt do zabudowy podziemnej, umieszczane w komorach;
  - i) przekładnię mechaniczną ślimakową;
- 7) Kołnierze przepustnic: DN 1000 mmi DN 800 mm muszą posiadać stopy do ustawienia na fundamencie.

### 4. Obudowy teleskopowe do zasuw i przepustnic

- 1) Zasuwy i przepustnice muszą być wyposażone w obudowy teleskopowe z kapturem (kaptur umiejscowiony w skrzynce ulicznej). W przypadku montażu zasuw i przepustnic na przewodach magistralnych obudowy teleskopowe muszą posiadać wskaźnik otwarcia.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 5/7
		Załącznik nr 2

- 2) Zasuwy montowane na przewodach rozdzielczych oraz zasuw domowe muszą spełniać dodatkowo następujące wymagania:
  - a) zasuw muszą być sterowane za pomocą obudów teleskopowych do zasuw, umożliwiających z poziomu gruntu sterowanie, zamykanie i otwieranie zasuw, oraz zrównanie obudowy z poziomem ulicy, dzięki rozsuwaniu lub wsuwaniu rur teleskopowych, osłonowych i przedłużacza wrzeciona;
  - b) obudowa teleskopowa po wydłużeniu musi:
    - zachować swoją długość i nie może ulegać samoczynnemu złożeniu;
    - spełniać wymagania zawarte w normie [4];
- 3) Przy zabudowie w ziemi, obudowy teleskopowe zasuw montowanych należy zaopatrzyć w nadstawkę wykonaną z rur z PVC DZ 160 mm od dolnej krawędzi kaptura obudowy do co najmniej 5 cm w skrzynce.

## 5. Skrzynki uliczne do zasuw i przepustnic

- 1) Skrzynka uliczna do zasuw i przepustnic musi być wykonana z żeliwa, z kołnierzem okrągłym i pokrywą okrągłą zgodnie z normą [8].
- 2) Korpus i pokrywa skrzynki ulicznej do zasuw i przepustnic muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą [7] lub [5].
- 3) Skrzynki i pokrywy skrzynki ulicznej muszą być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenia antykorozyjne muszą być w kolorze czarnym, bitumiczne.
- 4) Na pokrywie skrzynki ulicznej do zasuw i przepustnic muszą być umieszczone w sposób trwały następujące dane:
  - a) symbol: W”
  - b) nazwa: „MPWiK S.A. Warszawa”
- 5) Wymagana obróbka mechaniczna powierzchni styku pokrywy i korpusu skrzynki ulicznej do zasuw i przepustnic.

## 6. Wymagania materiałowe dotyczące hydrantów podziemnych i nadziemnych

Hydranty podziemne i nadziemne muszą być wykonane zgodnie z normą [9], na ciśnienie nominalne 1,6 MPa oraz spełniać następujące wymagania:

- 1) Konstrukcja musi umożliwiać wymianę części wewnętrznych hydrantu (przy zamkniętej zasuwie odcinającej). W przypadku hydrantu podziemnego - bez odkopywania kolumny hydrantu.
- 2) Kołnierze muszą być owiercane i zwymiarowane zgodnie z normą [6].
- 3) Wrzeciono zaworu musi być wykonane ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, uszczelnione minimum dwiema uszczelkami typu o-ring i pierścieniem zgarniającym.
- 4) Elementy zamykające (grzybek zaworu) musi być wykonane z żeliwa nawulkanizowanego gumą EPDM lub NBR.
- 5) Posiadać automatyczny system odwadniania, uruchamiający się samoczynnie po zamknięciu, wykonany z niekorodujących materiałów.
- 6) Uszczelki powinny być wykonane z gumy EPDM lub NBR.
- 7) Śruby i podkładki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej.

### 6.1. Wymagane elementy hydrantów podziemnych

- 1) Korpusy wykonane w całości (jednolity odlew) z żeliwa sferoidalnego o wytrzymałości na rozciąganie minimum 400 MPa, zgodnie z normą [5].
- 2) Przyłącze przystosowane do stojaka hydrantu wykonanego zgodnie z normą [10].
- 3) Tłok lub grzybek uszczelniający, który zamyka przepływ wody w hydrancie oraz blokuje przepływ w tulei (gnieździe), wykonany z żeliwa nawulkanizowanego gumą EPDM lub NBR lub z mosiądzu pokrytego EPDM. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu podziemnego.
- 4) Wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone wewnątrz i na zewnątrz powłokami antykorozyjnymi.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 6/7
		Załącznik nr 2

## 6.2. Wymagane elementy hydrantów nadziemnych

- 1) Trzpień wykonany ze stali nierdzewnej.
- 2) Dwa wloty typu B (75).
- 3) Podwójne zamknięcie i zabezpieczenie w przypadku złamania.
- 4) Kolumna wykonana z metali nierdzewnych lub z żeliwa sferoidalnego lub ze stali ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo z zewnętrzną dwuskładnikową powłoką poliuretanową.

## 6.3. Skrzynki uliczne do hydrantów podziemnych

- 1) Skrzynka powinna być posadowiona na hydrancie w taki sposób, aby jej dolna krawędź znajdowała się na wysokości dławic, a trzpień skrzynki znajdował się po stronie wrzeczona hydrantu.
- 2) Skrzynka uliczna hydrantowa musi być wykonana z żeliwa, z kołnierzem owalnym i pokrywą owalną zgodnie z normą [11].
- 3) Korpus i pokrywa skrzynki ulicznej do hydrantów muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą [7] lub [5].
- 4) Na pokrywie skrzynki ulicznej do hydrantów muszą być umieszczone w sposób trwały następujące dane:
  - a) symbol: „HYDRANT”;
  - b) nazwa: „MPWiK S.A. Warszawa”.
- 5) Wymagana obróbka mechaniczna powierzchni styku pokrywy i korpusu skrzynki ulicznej do hydrantu podziemnego.

## 6.4. Oznakowanie zasuw, przepustnic i hydrantów podziemnych

Do oznakowania zasuw, przepustnic i hydrantów podziemnych stosuje się tabliczki informacyjne:

- a) wykonane z tworzywa sztucznego, produkowane w technologii wtrysku dwukolorowego, z wciskanymi na zatrzask cyframi (kostkami), zgodnie z normą [12]. Dopuszcza się tolerancję wymiarów do 1mm;
- b) wykonane z materiału o dużej wytrzymałości na uszkodzenia mechaniczne oraz odporności na działanie promieni ultrafioletowych;
- c) dodatkowo zabezpieczone przed złamaniem, poprzez wzmocnienie krawędzi bocznych na całym obwodzie.

## 7. Wymagania materiałowe zaworów odpowietrzająco-napowietrzających

- 1) Korpus z żeliwa sferoidalnego musi posiadać wytrzymałość na rozciąganie minimum 500 MPa zgodnie z normą [5] oraz być zabezpieczony antykorozyjnie żywicami epoksydowymi lub innymi powłokami antykorozyjnymi.
- 2) W korpusie zaworu konieczny jest otwór kontrolny ½ cala do wkręcenia metrologu.
- 3) Kołnierze muszą być zwymiarowane i owiercone na ciśnienie nominalne 1 MPa zgodnie z normą [6].
- 4) Wnętrze zaworu należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami z zewnątrz.
- 5) Zawory odpowietrzająco-napowietrzające muszą posiadać następujące elementy:
  - a) pływak wykonany z materiałów odpornych na korozję;
  - b) części złączne (śruby, nakrętki itp.) wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej zgodnie z normą [13];
  - c) uszczelkę między korpusem a pokrywą wykonaną z elastomeru.

## 8. Spis norm przywołanych w dokumencie

- [1] PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
- [2] PN-H-74101:1968 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.	<b>Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych</b>	Strona 7/7 Załącznik nr 2
--	--	------------------------------

- [3] PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 1: Wymagania ogólne
- [4] PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 2: Armatura zaporowa
- [5] PN-EN 1563:2012 Odlewnictwo – Żeliwo sferoidalne
- [6] PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Kołnierze żeliwne
- [7] PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo – Żeliwo szare
- [8] PN-M-74081:1998 – Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych i wodnych
- [9] PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty
- [10] PN-M-51154:2015-04 Sprzęt pożarniczy – Stojak hydrantowy do hydrantów przeciwpożarowych podziemnych o średnicy nominalnej 80 mm na ciśnienie nominalne 1 MPa, temperatura czerpanej wody do 50°C
- [11] PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa – Skrzynki uliczne do hydrantów.
- [12] PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- [13] PN-EN ISO 3506-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne