

**WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.16.01.02**

**INSTALACJA ODWADNIAJĄCA/ RURY Z ŻYWIC POLIESTROWYCH  
WZMACNIANYCH WŁÓKNEM SZKLANYM (GRP)**

**Spis treści**

1. WSTĘP .....	4
1.2. Zakres stosowania WWiORB. ....	4
1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
2. MATERIAŁY .....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów. ....	5
2.2. Materiały do wykonania robót. ....	5
2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową. ....	5
2.2.2. Wymagania ogólne. ....	5
2.2.3 Stosowane materiały. ....	6
2.4 Rury i kształtki .....	6
2.4.1 Wymagania ogólne .....	6
2.4.2 Rury z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym .....	6
2.4.3 Kształtki do wykonywania elementów odwodnienia .....	7
2.4.4 Łączniki rur .....	8
2.5 Kompensatory .....	8
2.6 Czyszczeniaki .....	8
2.7 Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu .....	9
2.8 Materiały pomocnicze .....	9
3. SPRZĘT .....	9
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. ....	9
3.2. Sprzęt do wykonywania robót. ....	9
4. TRANSPORT .....	10
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu. ....	10
4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów .....	10
5. WYKONANIE ROBÓT .....	11
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	11
5.2. Zasady wykonywania robót .....	11
5.3. Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej .....	11
5.4. Roboty przygotowawcze .....	11
5.5. Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu .....	11
5.6. Montaż rur .....	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	13
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	13
6.3. Badania w czasie robót .....	13
6.3.1. Kontrola materiałów .....	13
6.3.2. Kontrola wbudowania rur .....	13
7. OBMIAR ROBÓT .....	14
8. ODBIÓR ROBÓT .....	14

---

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	14
10.PRZEPISY ZWIĄZANE .....	14
10.1. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB).....	14
10.2. Normy .....	14
10.3. Inne dokumenty .....	15

WERSJA ROBOCZA-DO ZAOPINIOWANIA

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z wykonaniem i montażem instalacji odwadniającej dla obiektów mostowych. Przedmiotem niniejszych WWIORB jest instalacja odwadniająca dla obiektu mostowego, realizowanego w ramach zadania:

.....

### 1.2. Zakres stosowania WWIORB.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB) stosowane są jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### 1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczącym przedmiotu zamówienia podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Odbiornik** – miejsce gromadzenia wody opadowej i ścieków dostarczanych przez kolektory zbiorcze i rury spustowe.

**Instalacja kanalizacyjna** – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

**Kolektor odwodnienia** - rura, która odbiera wodę opadową z wpustów ściekowych oraz sączków i odprowadza ją do rury spustowej usytuowanej przy podporze lub do sieci kanalizacyjnej.

**Rura** – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prosto-osiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

**Złącze** – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką

**Rura spustowa** – pionowa rura odprowadzająca wodę z wpustu lub ze zbiorczego kolektora, do sieci kanalizacyjnej lub do rowu drogowego

**Wielkość nominalna** – alfanumeryczne oznaczenie wielkości elementów systemu rurociągowego, które jest stosowane do celów informacyjnych. Składa się z liter DN i bezwymiarowej liczby całkowitej, która pośrednio odnosi się do fizycznego wymiaru w milimetrach otworu lub wewnętrznej średnicy bosych końców. W niniejszych WWIORB wielkość odnosi się do średnicy otworu.

**Łącznik** – element służący do szczelnego połączenia ze sobą odcinków rur, wpustów oraz elementów wyszczególnionych poniżej.

**Kształtka** – każdy element systemu odwodnienia służący do zmiany trasy rurociągu, zmiany średnicy rurociągu lub połączenia dwu nitek rurociągu w jeden wspólny odpływ.

**Odsadzka** – jest częścią pionowej rury spustowej i służy do równoległej zmiany położenia jej osi pionowych. Kształt odsadzki zależy od budowy poprzecznej mostu.

**Rewizja (czyszczak)** – element umożliwiający wprowadzenie do wnętrza rurociągu przyrządów służących do usunięcia nagromadzonych tam ciał stałych, zanieczyszczeń, nacieków itp.

**Kompensator** – element wyrównujący niejednakowe wydłużenia liniowe konstrukcji mostu i rurociągów, powstałe na skutek zmian temperatury.

**Zawiesie** – element służący do podwieszenia rur do konstrukcji mostu.

**Punkt stały** – miejsce sztywnego zamocowania przewodu (zawiesie), uniemożliwiające wzdlużne przemieszczenia przewodu spowodowane zmianami temperatury.

**Wpust** – element systemu odwodnienia obiektu, którego zadaniem jest odprowadzenie wody opadowej z nawierzchni oraz hydroizolacji poziomej poza obiekt, do kanalizacji deszczowej.

**Sączek odwadniający** – element systemu odwodnienia obiektu, którego zadaniem jest odprowadzenie z hydroizolacji poziomej płyty pomostu poza obiekt (do kanalizacji deszczowej), wody opadowej przesączającej się przez nawierzchnię bitumiczną strefy przejazdowej obiektu.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przedmiotowymi normami i definicjami podanymi w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2.MATERIAŁY**

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2.2.Materiały do wykonania robót.

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.

Materiały do wykonywania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej oraz WWiORB.

#### 2.2.2. Wymagania ogólne.

Do wykonania kanalizacji deszczowej (przykanalików, przewodów zbiorczych i rur spustowych) należy stosować rury bezciśnieniowe z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) klasy sztywności  $\geq 10\text{kN/m}^2$ , łączonych z sobą na systemowe złączki wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania powinien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu (max. dł. 6,0 m) na elementy nowe, bez konieczności demontażu całych odcinków kolektorów.

Kolor rur systemu odwadniającego powinien nawiązywać do kolorystyki elewacji obiektu. Nie dopuszcza się malowania rur powłoką lakierniczą. Rury kanalizacji deszczowej należy wykonać z materiałów barwionych za pomocą pigmentów.

W systemach odwodnienia wyklucza się stosowanie kształtek (kolanek) zgiętych pod kątem zbliżonym do  $90^\circ$  oraz podłączania rur odpływowych wpustów do kolektorów pod kątem zbliżonym do  $90^\circ$ .

Materiał powinien być odporny na promienie ultrafioletowe i powinien być barwiony w masie na kolor podany w Dokumentacji Projektowej.

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Przewiduje się zastosowanie rur bezkiesielichowych, wykonanych z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym, łączonych za pomocą tulei spinających wykonanych ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Elementy odwodnienia (w zakresie kanalizacji) muszą stanowić jednolity system odwodnienia obiektu, umożliwiający szczelność na wszelkich złączach narażonych na:

- drgania dynamiczne (wywołane ruchem pojazdów samochodowych),
- kompensację termiczną (wywołaną zmianami temperatury).

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B dla których Wykonawca przedstawi aktualną deklarację właściwości użytkowych zgodną z Polskimi Normami lub

Aprobata Techniczną (lub rekomendację) lub krajową /europejską ocenę techniczną. Stosowane materiały muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

### 2.2.3 Stosowane materiały.

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu mostowego należy stosować następujące materiały:

- rury i kształtki,
- kompensatory,
- czyszczaki,
- elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu,
- materiały pomocnicze.

## 2.4 Rury i kształtki

### 2.4.1 Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Jeżeli dokumentacja projektowa ani WWIORB nie przewidują inaczej należy stosować rury i kształtki bezkielichowe z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz WWIORB. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. Dopuszcza się średnice rur 150 mm w przypadku podłączenia do przewodu zbiorczego nie więcej niż trzech wpustów i gdy jego długość jest nie większa niż 40 m. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

Przyłączenie rurek odpływowych sączków do kolektora sączków (o minimalnej średnicy DN80) – dotyczy przypadku braku głównych kolektorów odwodnieniowych (z uwagi na brak wpustów) przy jednoczesnej konieczności skanalizowania sączków – powinno nastąpić z wykorzystaniem kształtek z bezpośrednim odejściem w stronę rurki spustowej sączka lub – po wykonaniu odpowiedniego otworu w kolektorze (w miejscu podłączenia rurki spustowej) – uszczelki gumowych.

### 2.4.2 Rury z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym

Rury z żywic poliestrowych zbrojone włóknem szklanym, produkowane zgodnie z normą PN-EN 14364 o średnicach nominalnych od DN 150 mm, klasie sztywności obwodowej SN 10.000 lub SN 5.000 dla średnic od DN400, a dla kształtek zgodne z Aprobata/Oceną. Należy stosować rury o średnicach wewnętrznych równych lub większych od średnic nominalnych. Do połączenia wpustów żeliwnych zakończonych króćcami należy stosować standardowe łączniki lub łączniki montażowe tzw. manszety.

Rury powinny posiadać gładką powierzchnię zewnętrzną umożliwiającą bezpośredni montaż łącznika po ucięciu długości montażowej z pełnowymiarowej rury. Należy stosować rury posiadające dużą wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i elektrochemiczną, odporność na szkodliwe działanie promieni UV, odporność na znaczne wahania temperatury i niską rozszerzalność cieplną. Z uwagi na trwałość kolorów rury kolektorów odwodnieniowych powinny być barwione w masie na kolor zgodny

z dokumentacją projektową i uzgodniony przez Inżyniera. Nie dopuszcza się malowania rur. Bosc końce rur powinny być prostopadłe do osi i szfrowane.

Powierzchnie stosowanych rur i kształtek nie powinny wykazywać rozwarstwień, zapadnięć, rys, pęcherzy, niejednorodności.

Wymagane właściwości fizyczne rur i kształtek przedstawiono w Tablicy nr 1.

Tablica nr 1 – Wymagane właściwości fizyczne rur i kształtek

Wielkość fizyczna	Jednostka	Wartość
Gęstość materiału:	g/cm <sup>3</sup>	1,7 ÷ 2,2
Wydłużenie wzdluzne:	1/K	2 ÷ 3 x 10 <sup>-5</sup>
Moduł elastyczności:	N/mm <sup>2</sup>	7 000 ÷ 15 000
Sztywność obwodowa nominalna	N/m <sup>2</sup>	≥ 10 000
Odporność ogniowa wg PN-EN13501		≥ Bd0

### Znakowanie

Rury powinny posiadać trwałe i czytelne napisy w odległości około 1 m od końca rury lub w połowie długości rury.

Napisy powinny zawierać:

- logo producenta,
- wymiar kąta dla kształtek,
- wymiar średnicy DN,
- ciśnienie nominalne PN,
- klasę sztywności SN,
- długość,
- kod produkcyjny,
- numer Aprobaty Technicznej lub krajowej (lub europejskiej) oceny technicznej i znak budowlany B lub CE.

### 2.4.3 Kształtki do wykonywania elementów odwodnienia

Kształtki kompozytowe obejmują takie elementy jak:

- łuki (ze względów hydraulicznych i estetycznych - najlepiej obłe),
- odsadzki,
- trójniki, odgałęzienia (do włączenia kolektorów sączków do rur spustowych),
- redukcje (do połączenia kolektorów z trójnikami, odgałęzieniami),
- kształtki (lub siodelka przyłączeniowe) z pionowym odejściem (do połączenia rurek odpływowych sączków z kolektorami - do przyłączenia rurek odpływowych sączków do kolektorów sączków, zamiast kształtek (lub siodła) z bezpośrednim odejściem w stronę rurek odpływowych poszczególnych sączków, można wykorzystać odpowiednio wykonane otwory w kolektorach (bezpośrednio pod rurkami odpływowymi) wyposażone w uszczelki z EPDM.
- rewizje,
- elementy specjalne.

Przyłączenie rur odpływowych wpustów do głównego kolektora odwodnieniowego powinno nastąpić z wykorzystaniem kształtek (trójnika/odgałęzienia) lub siodła montażowego z bezpośrednim odejściem DN150.

Przy wykonywaniu systemu odwodnienia obiektów mostowych zaleca się stosowanie kształtek w postaci łuków monolitycznych promienistych „obłych” ze względu na poprawione własności hydrauliczne jak i walory estetyczne.

Rewizje systemu odwodnienia stanowią kształtki specjalne w postaci zdejmowanej pokrywy z uchwytem, umożliwiające czyszczenie wnętrza kolektora lub rury spustowej, ściśle dolegające do rur. Nie dopuszcza się stosowania fragmentów rur jako czyszczaków.

Kształtki powinny spełniać właściwości fizyczno-chemiczne analogiczne jak w przypadku rur kompozytowych.

#### 2.4.4 Łączniki rur

Połączenia odcinków rur między sobą lub z kształtkami należy wykonywać przy pomocy łączników zaciskowych w postaci opasek wykonanych ze stali nierdzewnej, zaciskanych śrubami (również ze stali nierdzewnej), z wewnętrzną uszczelką (pierścieniem) wykonanym z EPDM.

Do połączenia rur odpływowych wpustów żeliwnych (tzw. „króćców”) z elementami kanalizacji deszczowej (tj. z pierwszymi elementami rur spustowych), należy stosować standardowe łączniki (ze stali nierdzewnej) lub – w razie konieczności i za zgodą Inżyniera – łączniki montażowe tzw. manszety.

Dopuszcza się łączenie rur i kształtek systemu odwodnienia poprzez połączenia kielichowe.

#### 2.5 Kompensatory

Na zakończeniach kolektorów głównych (w strefach dylatacji przyczółkowych), przed zmianą kierunku przewodu, należy przewidzieć zastosowanie odpowiednio dobranych kompensatorów kielichowych lub harmonijkowych, w miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte Aprobata/Oceną Techniczną.

Jako kompensację przemieszczeń systemu odwodnienia należy stosować kompensatory kielichowe oraz kompensatory harmonijkowe z EPDM, dostarczane przez wyspecjalizowanych producentów.

Montaż kompensatora harmonijkowego odbywa się poprzez nasunięcie wyprofilowanych końcówek kompensatora na bosy koniec rury i połączenie ich za pomocą opaski zaciskowej.

W przypadku przęseł mostowych o niewielkich rozpiętościach, kompensacja wydłużeń rurociągu odbywa się samoistnie poprzez łączniki. Nie wymagane są zatem dodatkowe elementy w postaci kompensatorów.

#### 2.6 Czyszczaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte Aprobata/Oceną Techniczną.

Rozmieszczenie rewizji (czyszczaków) na głównych kolektorach odwodnieniowych należy zrealizować po każdym podłączeniu rury odpływowej wpustu i/lub w najniższym punkcie każdego z głównych kolektorów (np. w bezpośrednim sąsiedztwie przejścia przez przyczółek lub przed wejściem rury spustowej w ziemię, do systemu kanalizacji deszczowej branży drogowej) i/lub po każdej zmianie kierunku przewodu zbiorczego. Pełnienie roli dodatkowego czyszczaka głównych kolektorów odwodnieniowych (od czoła kolektora) powinna umożliwiać przykręcana na śruby zaślepka przewidywana na początkach poszczególnych kolektorów (niniejsze wymaganie dotyczy również kolektorów sączków, dla których zaślepka będzie pełniła rolę jedynej rewizji).

W przypadku ewentualnej zmiany kierunku przewodu zbiorczego kolektora sączków, rewizję (czyszczak) należy zlokalizować w najniższym punkcie kolektora, bezpośrednio



po zmianie kierunku przewodu zbiorczego (i to bez względu na zastosowanie przykręcanych dekli zamykających).

### 2.7 Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Do podwieszenia odcinków kanalizacji deszczowej tj. kolektorów, przykanalików, rur spustowych (odpływowych), pionowych rur spustowych montowanych do elementów podpór itp. przewidzieć zastosowanie elementów zawiesi systemowych (szyn kotwiących, wszelkich szyn montażowych, wsporników instalacyjnych, zacisków rurowych jedno lub dwuczęściowych z wkładką ślizgową, wieszaków, stalowych dybli kotwiących itp.) wykonanych ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika.

Mocowania odcinków kanalizacji deszczowej wykonane z elementów, o których mowa powyżej powinny umożliwiać wykonanie:

- punktów przesuwnych wykonanych z min. jednym wieszakiem o średnicy nie mniejszej niż  $\varnothing 16$ , rozmieszczonych nie rzadziej niż co 3 m. (dotyczy rur odpływowych wpustów, kolektorów sączków oraz pionowych rur spustowych montowanych do elementów podpór i posiadających średnicę mniejszą niż DN200),
- punktów przesuwnych wykonanych z dwoma wieszakami o średnicy nie mniejszej niż  $\varnothing 16$ , kotwionymi w szynie kotwiącej zabetonowywanej w pomoście lub w korpusie przyczółka, rozmieszczonych co ok. 3 m. (dotyczy głównych kolektorów odwodnieniowych obiektu oraz pionowych rur spustowych montowanych do elementów podpór i posiadających średnicę nie mniejszą niż DN200),
- punktów stałych rozmieszczonych max. co 24 m. (czyli co czwartą rurę przewodu kanalizacyjnego), w tym:
  - przed każdym kompensatorem,
  - w bezpośrednim sąsiedztwie stref zmiany średnicy przewodu zbiorczego,
  - w miejscu zmiany osi przewodu zbiorczego,
  - na początku każdego kolektora.

Jeżeli chodzi o łączniki śrubowe stosowane w zawiesiach to dopuszcza się zastosowanie również jedynie łączniki wykonane ze stali nierdzewnej.

Nie jest wymagane dodatkowe zabezpieczenie przedmiotowych elementów powłokami malarskimi.

### 2.8 Materiały pomocnicze

W miejscach przeprowadzania rur systemu odwodnieniowego przez elementy betonowe obiektu (poprzecznicę ustroju nośnego oraz ścianki zapleczone przyczółków) należy osadzić (przed betonowaniem w/w elementów) odpowiedniej średnicy przepusty wykonane z rur bezciśnieniowych z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) lub ewentualnie z rur wykonanych ze stali nierdzewnej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zaakceptowanego przez producenta systemu. Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Rury i łączniki zależnie od wielkości powinny być pakowane pojedynczo lub paletyzowane. Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami odpowiednimi do danej średnicy rury.

Pakowane wyroby powinny być oznakowane przy użyciu etykiety zawierającej co najmniej następujące dane:

- nazwę lub firmowy znak producenta,
- nazwę wyrobu,
- typ rury,
- wymiar średnicy nominalnej w mm,
- długość rur,
- kąt kształtki,
- identyfikację produkcji (data, zmiana robocza, linia produkcyjna itp),
- informacja, że wyrób uzyskał Aprobatę Techniczną (lub rekomendację) IBDiM lub krajową (lub europejską) ocenę techniczną.

Znakowanie powinno znajdować się na zewnętrznej powierzchni rur i kształtek w taki sposób, aby nie powodowało żadnych uszkodzeń, było widoczne i możliwe do odczytania okiem nieuzbrojonym napisu.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu, w paletach lub na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczonych dla rur o długości 6 m w odstępach 1,4 m od końców rury. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 3,0 m. Należy stosować przy tym przekładki drewniane i kliny zabezpieczające.

Łączniki należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym, a w przypadku składowania rur bez opakowania fabrycznego należy stosować się do zaleceń producenta. Wyroby należy przechowywać zabezpieczone przed uszkodzeniem, silnym zanieczyszczeniem, oddziaływaniem ciepła, rozpuszczalników lub kontaktem z ogniem, a odległość od grzejników i przewodów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 m.

Rury w odcinkach prostych luzem lub w paletach wraz z łącznikami należy przewozić w położeniu poziomym. Można układać mniejsze rury do wnętrza rur o większej średnicy (rura w rurze). Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe. Niedozwolone jest stosowanie haków, stalowych lin i łańcuchów. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać i przeciągać po podłożu lecz przenosić. Do przenoszenia można też używać sznura. Przy przeładunku ręcznym rury należy wolno zsuwać po podłodze, stosując pasy i podpory. W czasie transportu należy zabezpieczyć wyroby przed wpływami warunków atmosferycznych i otoczenia.

Łączniki i inne elementy zawiesi powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Sposób transportu pozostałych materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas wykonania i montażu instalacji odwadniającej nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### 5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i WWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych WWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
3. montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
4. roboty wykończeniowe.

Przejście kolektora przez podpory (i poprzecznice) należy wykonać w rurze ochronnej. Kolektor należy przeprowadzić w rurze ochronnej zgodnie z zakresem Dokumentacji Projektowej.

### 5.3 Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej

Jeżeli tak jest wymagane w dokumentacji projektowej lub ST, Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej oraz wytrzymałość i sztywność obwodowa rur.

### 5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, WWIORB lub wskazań Inżyniera:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.5 Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

Instalacja kanalizacyjna powinna być mocowana w możliwie równych odstępach, zależnych od średnicy nominalnej (ciężaru) rury, zgodnie z zaleceniami producenta, i nie rzadziej niż określono w niniejszych WWIORB. Miejsca mocowania powinny znajdować się w równych odstępach między połączeniami, przy czym odległość mocowania od miejsca połączenia nie powinna być większa niż 0,75 m.

Mocowania odcinków kanalizacji deszczowej (lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych) powinny być rozmieszczone zgodnie z wytycznymi producenta i nie rzadszej niż:

- punktów przesuwnych wykonanych z min. jednym wieszakiem, rozmieszczonych, co ok. 3,0 m.
  - dotyczy rur odpływowych (spustowych) wpustów oraz kolektorów sączków,
- punktów przesuwnych wykonanych z dwoma wieszakami kotwionymi w szynie kotwiącej
  - zabetonowywanej w pomoście, rozmieszczonych, co ok. 3,0 m. – dotyczy głównych kolektorów
- punktów stałych wykonanych z profili zimnogiętych:
  - przed i za każdym kompensatorem,
  - w bezpośrednim sąsiedztwie włączenia poszczególnych kolektorów w system rur spustowych.

Doboru elementów zawieszzeń i mocowań dokonuje Wykonawca w Projekcie Warsztatowym Odwodnienia, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi oraz wymagań niniejszych WWIORB.

#### 5.6 Montaż rur

Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójkątów) odchylonych pod kątem nie większym niż 60°, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur należy wykonywać za pomocą złączek należących do systemu i zalecanych przez producenta.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów. Płaszczyzna końca łączonej rury powinna być prostopadła do osi symetrii rury, a krawędź gładka, pozbawiona zadziorów i ubytków. W przypadku docinania rur na budowie krawędzie czółowe należy sfazować.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie.

Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi. Jeżeli wydłużenie rur jest skompensowane w łącznikach, stosowanie kompensatorów jest zbędne. Za każdym razem Wykonawca musi to sprawdzić i skonsultować z producentem. Zastosowanie bądź rezygnacja z kompensatorów musi zostać uzasadnione w projekcie Warsztatowym Odwodnienia.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

W celu podłączenia rurek odpływowych sączków, rurociągi kanalizacyjne sączków powinny zostać wyposażone (w strefach sączków) w przyłącza siodłowe z pionowym odgałęzieniem dł. 10-15 cm lub w otwory średnicy ok. 60 mm (wyposażone w specjalne uszczelki gumowe).

Rury odwadniające należy mocować uchwytami, wg pktu 5.5, zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji.

Mocowania powinny być wyposażone w miękką wykładzinę, np. z elastomeru, aby zabezpieczyć powierzchnię rury przed uszkodzeniem na skutek kontaktu z elementami metalowymi złączy.

Sposób prowadzenia przez Wykonawcę robót związanych z montażem elementów kanalizacji deszczowej, nie powinien powodować uszkodzeń pozostałych elementów konstrukcji obiektu.

### 5.7 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

Kolor kolektora należy dobrać do koloru ustroju niosącego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, Aprobata Techniczne, KOT, EOT ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszych WWIORB,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.4.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, WWIORB oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pktcie 2 niniejszej WWIORB.

#### 6.3.2. Kontrola wbudowania rur

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem instalacji kanalizacyjnej i WWIORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5. Odchylenie

rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie

- wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,
- podwieszenia kolektorów - badanie obejmuje dokonanie pomiaru długości (z dokładnością do 1 cm), badanie podwieszenia kolektora w planie i w profilu, badanie poprawności montażu zawiesi oraz ich zamocowania do elementów konstrukcji obiektu, badanie jakości założenia zacisków,
  - wykonania połączeń rur oraz rur i kształtek polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo,
  - szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych, badanie szczelności obejmują: badania stanu odcinka kanalizacji, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrolę szczelności złączy, poprawić uszczelnienie, a w razie konieczności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu sunięcia przyczyn nieszczelności,
  - drożności rur przez wlanie 1 m<sup>3</sup> wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,
  - szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy: jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWWIORB.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

1. PN-EN 637 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Wyroby z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym - Oznaczanie składników metodą grawimetryczną

2. PN-EN 1226 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych -- Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Metoda badania odporności na początkowe ugięcie pierścieniowe.
3. PN-EN 1228 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej.
4. PN-EN 1393 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) -- Oznaczanie doraźnych właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym.
5. PN-EN 1448 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Utwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Metody badań nierozłącznych połączeń kielichowych z elastomerowymi uszczelnieniami.
6. PN-EN 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
7. PN-EN 14364 (U) Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej i bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) -Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i połączeń.
8. PN-EN ISO 75-2 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem - Część 2: Tworzywa sztuczne i ebonit
9. PN-EN ISO 3126 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów
10. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości - Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
11. PN-EN 681-2/A2 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne
12. PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję. Gatunki
13. PN-EN 10088-3 Stale odporne na korozję, Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
14. PN-EN ISO 3651-2 Oznaczanie odporności na korozję międzykrystaliczną stali odpornych na korozję, Stale odporne na korozję ferrytyczne, austenityczne i ferrytyczno-austenityczne (duplex), Badanie korozyjne w środowisku zawierającym kwas siarkowy(VI).
15. PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1. Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

### 10.3. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 z póź. zm.)