

## WYMOGI DOTYCZĄCE STOSOWANYCH DO PROJEKTOWANIA I ZABUDOWY MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ NA OBSZARZE DZIAŁALNOŚCI SPÓŁKI „SĄDECKIE WODOCIĄGI”

### 1.1. Postanowienia ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci, instalacji i urządzeń muszą być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych oraz odpowiadać poniższym wymaganiom.

Obróbka elementów musi być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN, PN-EN BN i zaleceniami producentów dla danego materiału. Metody stosowane przy tych czynnościach nie mogą powodować uszkodzeń powierzchni roboczych, ani obniżać właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Spółka, może przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów, jeśli wymagać będzie tego specyfika i sposób uzyskiwania materiału. W takim przypadku Spółka musi otrzymać pomoc od każdego z uczestników procesu inwestycyjnego.

Materiały nie spełniające wymagań Dokumentacji Projektowej muszą być usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane przez Wykonawcę, roboty będą odrzucone, a płatności wstrzymane. Rury muszą być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i jakichkolwiek uszkodzeń. Wszystkie materiały muszą być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały i armatura przewidywane do wbudowania muszą być zgodne z postanowieniami Kontraktu i wymaganiami Inwestora. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem, Wykonawca przedstawi Spółce szczegółowe informacje dotyczące źródła, metod wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, wraz z próbkami (jeżeli próbki będą możliwe do zbadania i jeśli będzie wymagać tego specyfika materiału). Wykonawca wbudowuje wyłącznie materiały, które uzyskały akceptację i dopuszczenie Spółki na ich stosowanie. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami producenta.

### 1.2. Typizacja

Wszystkie rury, kształtki i armatura muszą być jednakowego typu z uwzględnieniem ich funkcji i przeznaczenia oraz być wykonane zgodnie z przyjętą normą PN lub EN.

1.2.1. Armatura opisana w grupie (punkt 1.6.) musi pochodzić od jednego producenta, w grupie (punkt 1.7.) musi pochodzić od jednego producenta.

1.2.2. Rury, kształtki i złączki montażowe muszą pochodzić od jednego producenta.

### 1.3. Dokumentacja materiałów

Wszystkie użyte do budowy materiały muszą posiadać dokument potwierdzający dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, mające kontakt z przewodzoną medium, muszą:

- być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody (dotyczy materiałów stosowanych w sieciach wodociągowych) oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Zastosowany materiał użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody pitnej (w tym: rury, kształtki, armatura) - zgodnie § 18. rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2007 Nr 61, poz. 417) - musi:

- uzyskać zgodę Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego i posiadać atest higieniczny dla materiałów dopuszczający do kontaktu z wodą pitną wydany przez Państwowy Zakład Higieny.
- Posiadać deklarację zgodności z Polskimi Normami.
- W przypadku, gdy nie ma Polskich Norm armatura musi posiadać wymagane prawem dokumenty atestacyjne dopuszczające do obrotu w krajach Unii Europejskiej zgodnie z ustawą z 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92 poz.881).
- oznakowanie znakiem CE potwierdzające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, w przypadku wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym (dotyczy wyrobów nie podlegających obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”).

#### 1.4. Elementy sieci i instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych

##### 1.4.1. Wymagania ogólne dla systemu wodociągowego

- W zakresie średnic wewnętrznych mniejszych od  $\varnothing 80$  mm (z wyłączeniem średnic  $\varnothing 80$  mm) stosować rury i kształtki polietylenowe PE 100 SDR 11, przy czym zarówno rury jak i kształtki muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.
- W zakresie średnic wewnętrznych  $\varnothing 80$  mm i większych (tj. łącznie ze średnicą 80 mm) stosować rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną wykładziną z zaprawy cementowej i zewnętrzną powłoką cynkowo-aluminiową pokrytą żywicą epoksydową, przy czym zarówno rury jak i kształtki muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Średnice hydrauliczne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.
- Dostarczona armatura wodociągowa musi zapewniać kompatybilność w zastosowaniu do rur i kształtek wodociągowych.

##### 1.4.2. Wymagania ogólne dla systemu kanalizacji sanitarnej

- Sieci kanalizacji sanitarnej

Stosować rury i kształtki kamionkowe glazurowane co najmniej od wewnątrz o połączeniach kielichowych, przy czym zarówno rury, studzienki i elementy połączeń muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Dopuszcza się stosowanie studzienek betonowych lub żelbetowych od jednego producenta (z betonu wodoszczelnego odpornego na korozję siarczanową XA3 - elementy studni z uszczelką, połączenie z rurą kamionkową w dennicy monolitycznej poprzez elastyczne uszczelnienie (przejście szczelne) dostarczane przez producenta rur) pod warunkiem, że stanowią wraz z rurami jeden pełny system. Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Przejścia przewodów przez przegrody komór i kręgów studni powyżej kinety muszą być wykonane przy użyciu systemowych rozwiązań technicznych jako szczelne i elastyczne.

- Przyłącza kanalizacji sanitarnej terenach zielonych (poza pasami drogowymi oraz w drogach wewnętrznych).

Kształtki typu „prześciówki” do łączenia przewodów wykonanych z różnych materiałów muszą być dobierane z asortymentu producenta systemu rur i kształtek zaakceptowanego przez Inwestora i właściwe dla danego systemu rur. Użyte materiały muszą być wysokiej jakości, odporne na warunki środowiska gruntowego i oddziaływanie przewodzonego czynnika.

W ramach kontraktu stosowane muszą być: kształtki przejściowe (złącza): PVC/kamionka, kamionka/PVC – tzw. „trapery” do zastosowania przy połączeniach rurociągów kamionkowych ze studniami ze sztucznego tworzywa

Dopuszcza się stosowanie rur i kształtek z tworzyw PVC o ściance litej z trwałym oznaczeniem parametrów wyrobu i identyfikatora producenta na wewnętrznej ściance, przy czym zarówno rury, studzienki, jak i elementy połączeń muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Dopuszcza się stosowanie studzienek betonowych szczególnie, gdy studzienka z tworzywa sztucznego nie spełnia wymogów wytrzymałościowych) - studzienka z betonu wodoszczelnego odpornego na korozję siarczanową XA3 - elementy studni z uszczelką, połączenie z rurą PVC w dennicy monolitycznej poprzez elastyczne uszczelnienie (przejście szczelne) dostarczane przez producenta rur) pod warunkiem, że stanowią wraz z rurami jeden pełny system. Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4.3. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego stosowanych do budowy wodociągu

Stosowane do budowy wodociągów rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego powinny spełniać następujące wymagania:

- Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.
- Klasa ciśnienia, ciśnienie znamionowe: wg Dokumentacji Projektowej.
- Oznaczenie materiału: żeliwa - sferoidalne GGG 40
- Ochronne powłoki zewnętrznych dla rur:
  - Grunty nieagresywne i o podwyższonej agresywności
    - powłoka aktywna zawierająca mieszaninę cynku z glinem (85% cynku + 15% glinu) w ilości min. 400 g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym + powłoka zabezpieczająca z żywicy epoksydowej. Zabezpieczenie takimi powłokami musi być jednorodne na całej powierzchni zewnętrznej rury, kielichy wewnątrz zabezpieczone powłoką cynku w ilości min. 200g/m<sup>2</sup>,
  - Grunty agresywne
    - powłoka aktywna cynkowa w ilości min. 200g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym, zabezpieczenie taką powłoką musi być jednorodne na całej powierzchni zewnętrznej rury oraz wewnątrz kielichów + powłoka pasywna stanowiąca izolację rury od otaczającego ją gruntu. Powłoki pasywne wykonane z następujących materiałów: polietylen grubości min. 2 mm, poliuretan grubości min. 900 µm lub cement z siekanym włóknem szklanym.

**Uwaga: Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowych lub cynkowo - glinowych) nakładanych metodami innymi niż w łuku elektrycznym.**

- Ochronne powłoki zewnętrznych i wewnętrzne dla kształtek jak dla rur, przy czym dopuszcza się powłoki z żywicy epoksydowej nakładane w procesie kataforezy.
- Rodzaje połączeń kielichowych
  - Połączenia nieprzenoszące sił wzdłużnych (niekotwione) –o odchyłkach kątowych dla: DN 60 - 300 - 5°, DN 350 - 500 - 4°,

- Połączenia przenoszące siły wzdłużne (kotwione), w których funkcję przenoszenia sił wzdłużnych pełnią pazury ze stali nierdzewnej lub ukształtowana w procesie produkcji napoina (napawany garb/karb) na bosym końcu rury – o odchyłkach kątowych dla DN 60 - 150 - 5°, DN 200 - 300 - 4°, DN 350 - 500 - 3°

Wszystkie stosowane uszczelki muszą bezwzględnie posiadać naniesione na trwałe w procesie wulkanizacji następujące oznaczenia:

- logo lub nazwę producenta,
  - profil uszczelki będący profilem wnelki w kielichu rury
  - materiał uszczelki EPDM,
  - średnicę,
  - dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji
- Powłoka wewnętrzna dla rur wykonana z cementu hutniczego (wielkopieczowego) o grubości min. 4 mm, nakładaną metodą wirową wg PN-EN 545.
  - Wymagane atesty i certyfikaty
    - Atest Higieniczny,
    - Certyfikat Zgodności z normą wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten musi obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545, w szczególności potwierdzać jakość i parametry zaprawy cementowej zastosowanej do produkcji wykładziny wewnętrznej elementów rurociągu zgodną z Dyrektywą Europejską 98/83/CE w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

#### 1.4.4. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego stosowanych do budowy wewnętrznych instalacji technologicznych w obiektach technologicznych (hydroformie, zbiorniki wodociągowe)

Stosowane do budowy instalacji technologicznych w obiektach rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- Klasa grubości ścianek, PN dla kołnierzy: wg Dokumentacji Projektowej
- Kołnierze zgodne z EN 1092-2, a uszczelnienie z ISO 7483
- Oznaczenie materiału: żeliwa - sferoidalne min. GGG 40
- Ochronna powłoka zewnętrzna dla rur: powłoka aktywna zawierająca mieszaninę cynku z glinem w ilości min. 400 g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym + powłoka zabezpieczająca z żywicy epoksydowej wg PN-EN 545. Zabezpieczenie takimi powłokami muszą być jednorodne na całej powierzchni zewnętrznej rury oraz na kołnierzach

**Uwaga: Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowych lub cynkowo - glinowych) nakładanych metodami innymi niż w łuku elektrycznym.**

- Powłoka wewnętrzna dla rur wykonana z:
  - cementu hutniczego (wielkopieczowego) o grubości min. 4 mm, nakładaną metodą wirową
- Znakowanie rur kształtek muszą być trwałe i zawierać co najmniej następujące informacje:
  - nazwę lub znak wytwórcy,
  - znak identyfikacyjny roku produkcji,
  - znak identyfikacyjny żeliwa sferoidalnego,
  - DN,
  - ciśnienie nominalne PN dla kołnierzy



- nr normy EN 545-2005
- znak identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- oznaczenie klasy grubości ścianek rur i kształtek

Pierwsze pięć znaków muszą być odlanych lub wybitych na korpusie kształtki, pozostałe mogą być naniesione inną trwałą metodą.

- Wymagane atesty i certyfikaty
  - Atest Higieniczny,
  - Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten musi obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

#### 1.4.5. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek z tworzyw sztucznych do budowy wodociągu

Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Dla rurociągów o średnicach wewnętrznych mniejszych od  $\varnothing 80$  mm dopuszcza się stosowanie litych rur z polietylenu o podwyższonej jakości na powstawanie i powolny wzrost zarysowań i pęknięć oraz naciski punktowe, przy zachowaniu następujących parametrów technicznych:

- dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 25 mm do 62 mm:  
rury polietylenowe wykonane w całości z tworzywa PE 100RC (Resistant to crack) zgodne z, PN-EN 12201-2 klasy SDR11, PN16. Rury z PE 100RC posiadające udokumentowane wyniki badań WYROBU GOTOWEGO (a nie jedynie granulatu) tj podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS 1075 typ 1 lub 2 wydany przez akredytowany Instytut Badawczy. W obu rodzajach rur (typ 1 lub 2 zgodny z PAS 1075) wszystkie warstwy wykonane z materiałów PE100 RC połączone są ze sobą molekularnie na etapie współwytłaczania i nie dają się oddzielić mechanicznie. Dopuszcza się stosowanie rur PE 100 SDR 11 lite w całości z tworzywa XSC 50 (lub o równoważnych właściwościach).
- dla rurociągów o średnicy wewnętrznej powyżej 62 mm (lecz mniejszej od 80 mm):  
rury polietylenowe wykonane w całości z tworzywa PE 100RC (Resistant to crack) zgodne z, PN-EN 12201-2 klasy SDR11, PN16. Rury z PE 100RC posiadające udokumentowane wyniki badań WYROBU GOTOWEGO (a nie jedynie granulatu) tj podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS 1075 typ 1 lub 2 wydany przez akredytowany Instytut Badawczy. W obu rodzajach rur (typ 1 lub 2 zgodny z PAS 1075) wszystkie warstwy wykonane z materiałów PE100 RC połączone są ze sobą molekularnie na etapie współwytłaczania i nie dają się oddzielić mechanicznie. Dopuszcza się rury wykonane w technologii wytłaczania jako trójwarstwowa z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa sztucznego XSC 50 (lub o równoważnych właściwościach) o grubości min. 0,25 nominalnej grubości ścianki rury, z warstwą środkową wykonaną z PE 100 SDR 11. Wszystkie trzy warstwy rury muszą być ze sobą połączone molekularnie, bez możliwości ich mechanicznego oddzielenia.

Trójwarstwowe rury muszą posiadać udokumentowane wyniki badań na odporność na skutki nacięć, zarysowań, inicjację pęknięć i bardzo powolny ich wzrost.

Wszystkie ww. rury i kształtki polietylenowe muszą:

- być łączone jedynie poprzez zgrzewanie doczołowe lub zgrzewanie elektrooporowe.



- posiadać Atest Higieniczny, oraz Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający zgodność wszystkich elementów z wszystkimi wymogami PN.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wystąpienie z wnioskiem do Spółki o wyrażenie zgody na zastosowanie innego trwałego materiału o tożsamych (równoważnych) właściwościach technicznych. Jednak zastosowanie innego materiału możliwe jest wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Spółki na takie zastępstwo.

**UWAGA:** W uzasadnionych przypadkach, ze względów technicznych, do przekroczeń przeszkód terenowych (np. cieków) metoda przewiertu sterowanego, bez zastosowania rury ochronnej, po uzyskaniu pisemnej zgody Spółki, dopuszcza się zastosowanie rur polietylenowych wykonanych w całości z tworzywa PE 100RC (Resistant to crack) zgodne z, PN-EN 12201-2 klasy SDR11, PN16. Rury z PE 100RC z dodatkowym płaszczem ochronnym posiadające udokumentowane wyniki badań WYROBU GOTOWEGO (a nie jedynie granulatu) tj podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS 1075 typ 3 wydany przez akredytowany instytut badawczy.

#### 1.4.6. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek stalowych ocynkowanych stosowanych w instalacjach wewnętrznych i studniach wodomierzowych

Rury instalacyjne i kształtki ze stali ocynkowanej muszą spełniać następujące wymagania:

- średnice hydrauliczne rur i kształtek muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową
- stalowe ocynkowane gwintowane wg. PN-H-74200:1998
- chropowatość  $k = 0,1$  mm
- połączenie przewodów wykonać za pomocą gwintowanych łączników ocynkowanych
- do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999

#### 1.4.7. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek ze stali nierdzewnej, w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie ich zastosowanie jest uwarunkowane względami technicznymi

Rury przewodowe i kształtki ze stali nierdzewnej muszą spełniać następujące wymagania:

- średnice hydrauliczne rur i kształtek muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową
- materiał: stal nierdzewna gat. min. 1.4301 (AISI 304, 0H18N9)
- odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10312:2006, PN-ISO 1127:1996
- połączenie przewodów i kształtek wykonać za pomocą spawania lub kołnierzy.

#### 1.4.8. Wymagania parametrów technicznych dla studni, rur i kształtek kamionkowych stosowanych do budowy kanalizacji sanitarnej

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosować kielichowe rury i kształtki kamionkowe glazurowane co najmniej od wewnątrz, które muszą spełniać wymagania normy PN EN 295 oraz posiadać w szczególności następujące wartości pozanormatywne, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych:

- Wodoszczelność połączeń – woda 2,4 bara w czasie co najmniej 15 min,
- Wzrost o co najmniej 20% wytrzymałości rur na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10 kN (maksymalna częstotliwość 12 Hz) po nasączeniu w paliwie i środku odladzającym – zgodnie z PN-B-04500:1985,
- Odporność na cykle termiczne (co najmniej 4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w przedziale temperatury od co najmniej  $-18^{\circ}\text{C}$  do co najmniej  $+18^{\circ}\text{C}$ ) po nasączeniu w paliwie i środku odladzającym, zgodnie z PB/TB-1/23:2005
- Niepalność – reakcja na ogień w kanałach grawitacyjnych – zgodnie z PN EN 13501-1:2008 potwierdzone np. aprobatą techniczną IBDiM.

Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Rury kamionkowe od DN 200 mm do DN 600 mm muszą mieć długość co najmniej 2500 mm.

Rury i kształtki kamionkowe muszą posiadać następujące parametry wytrzymałościowe:

- Wytrzymałość mechaniczna na zgniatanie (FN): 32-72 kN/m (dla średnic do 350mm), 64-80 kN/m (dla średnic 400–500 mm), 57-128 kN/m (dla średnic 600–800 mm), właściwej dla danej średnicy, przy uwzględnieniu obliczeń wytrzymałościowych,
- Współczynnik chropowatości ścianek „k” nie większy niż 0,05 mm, przy pomiarze zgodnie z normą PN EN 295 część 3,
- Twardość powierzchni rury: 7 wg skali Mohsa,

Dopuszcza się stosowanie studzienek betonowych lub żelbetowych z betonu wodoszczelnego odpornego na korozję siarczanową (klasy XA3) z kinetą monolitycznie formowaną w części dennej, elementy studni z uszczelką.

Wszystkie wyżej opisane cechy materiałowe muszą być potwierdzone stosownymi badaniami i dokumentami wydanymi przez niezależną akredytowaną instytucję.

**Do bezwykopowych metod wykonania kanałów z rur kamionkowych (przeciski) należy stosować:**

- rury kamionkowe glazurowane przeciskowe wyposażone w mufy ze stali molibdenowej (stal. gat. 1.4571) z uszczelką kauczukowo-elastomerową o wytrzymałości na zgniatanie 80-160 kN/m w zależności od średnicy. Rury te muszą być produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadać opisane powyżej wartości pozanormatywne, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych potwierdzone np. aprobatą techniczną IBDiM
- rury kamionkowo-żelbetowe wyposażone w zewnętrzny i wewnętrzny pierścień uszczelniający. Wewnętrzny pierścień wykonany ze stali szlachetnej z elastomerowo-kauczukowym uszczelnieniem gwarantującym zabezpieczenie antykorozyjne rur żelbetowych, pierścień zewnętrzny zapewniający prostoliniowe prowadzenie rur musi być wykonany ze stali szlachetnej V2A ze zintegrowaną uszczelką. W ściance rury żelbetowej musi być zainstalowana rurka kontrolna szczelności oraz bolce zapobiegające skręcaniu się rur w trakcie wprowadzania do gruntu. Rura wewnętrzna przewodowa kamionkowa musi być zgodna z PN EN 295, płaszcz betonowy musi odpowiadać normie EN 1916 i być wykonany z betonu klasy C60/75 z dozbrojeniem. Wodoszczelność złączy - min. 1,5 bara.

#### 1.4.9. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek z tworzywa PVC stosowanych do budowy kanalizacji sanitarnej

Stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej z litego jednorodnego PVC kielichowe rury SDR 34 i sztywności min. SN 8 oraz kielichowe kształtki SDR 41 o sztywności min. SN 4, muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1401-01:1999 i być dopuszczone do stosowania przy budowie sieci kanalizacyjnych (studzienki z tworzyw sztucznych wg PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 746:2000) przy czym zarówno rury, studzienki, jak i elementy połączeń muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Rury muszą posiadać na wewnętrznej powierzchni trwałe oznaczenie (nadruk) parametrów i identyfikatora producenta (rury) umożliwiające ich identyfikację w czasie inspekcji telewizyjnej.

Średnice wewnętrzne dobranych rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic wewnętrznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Kielichowe rury i kształtki muszą posiadać:

- Sztywność minimum 8 kN/m<sup>2</sup>
- Stosunek średnicy do grubości ścianki: nie więcej niż 34
- Odporność na dichlorometan potwierdzające odpowiedni stopień zżelowania PVC
- Uszczelkę (wykonaną zgodnie z PN-EN 681-1 i oznakowanie CE, do stosowania w systemach kanalizacyjnych - oznaczone symbolem WC) wbudowaną w kielich w procesie produkcyjnym, z pierścieniem stabilizującym scalonym trwale w warstwę uszczelniającą.

Wodoszczelność rurociągów (rur, kształtek i uszczelek) musi być udokumentowana utrzymaniem ciśnienia badawczego 50 kPa (0,5 bar), a ilość wody dodanej W30 nie może przekraczać:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut, dla rurociągów;
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut, dla rurociągów łącznie ze studzienkami;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut, dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych;

Dopuszcza się stosowanie studzienek betonowych szczególnie, gdy studzienka z tworzywa nie spełnia wymogów wytrzymałościowych - studzienka z betonu zgodnie z wymaganiami.

Wszystkie wyżej opisane cechy materiałowe muszą być potwierdzone stosownymi badaniami i dokumentami wydanymi przez niezależną akredytowaną instytucję.

#### 1.4.10. Wymagania parametrów technicznych dla rur i kształtek z tworzyw sztucznych łączonych przez zgrzewanie stosowanych do budowy kanałów grawitacyjnych i przewodów tłocznych kanalizacji sanitarnej

Średnice wewnętrzne rur i kształtek muszą być adekwatne do średnic hydraulicznych (wewnętrznych) rur podanych w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się stosowanie rur z polietylenu o podwyższonej jakości na powstawanie i powolny wzrost zarysowań i pęknięć oraz naciski punktowe, przeznaczonych do zastosowań w systemach kanalizacyjnych, przy zachowaniu następujących parametrów technicznych:

- dla rurociągów o średnicy zewnętrznej od 75 mm do 200 mm:  
Rury polietylenowe do kanalizacji sanitarnej wykonane w całości z tworzywa PE 100RC (Resistant to crack) zgodne z, PN-EN 12201-2 klasy SDR11. Rury z PE 100RC posiadające udokumentowane wyniki badań WYROBU GOTOWEGO (a nie jedynie granulatu) tj podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS 1075 typ 1 lub 2 wydany przez akredytowany Instytut Badawczy. W obu rodzajach rur (typ 1 lub 2 zgodny z PAS 1075) wszystkie warstwy wykonane z materiałów PE100 RC połączone są ze sobą molekularnie na etapie współwytłaczania i nie dają się oddzielić mechanicznie. Dopuszcza się rury wykonane w technologii wytłaczania jako trójwarstwowe z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa sztucznego XSC 50 (lub o równoważnych właściwościach) o grubości min. 0,25 nominalnej grubości ścianki rury, z warstwą środkową wykonaną z PE 100 SDR 11. W przypadku rur trzywarstwowych wszystkie trzy warstwy rury muszą być ze sobą połączone molekularnie, bez możliwości ich mechanicznego oddzielenia.
- dla rurociągów o średnicy zewnętrznej powyżej 225 mm:  
Rury polietylenowe wykonane w całości z tworzywa PE 100RC (Resistant to crack) zgodne z, PN-EN 12201-2 minimum klasy SDR17. Rury z PE 100RC posiadające udokumentowane wyniki badań WYROBU GOTOWEGO (a nie jedynie granulatu) tj podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS 1075 typ 1 lub 2 wydany przez akredytowany Instytut Badawczy. W obu rodzajach rur (typ 1 lub 2 zgodny z PAS 1075) wszystkie warstwy wykonane z materiałów PE100 RC połączone są ze sobą molekularnie na etapie współwytłaczania i nie dają się oddzielić mechanicznie. Dopuszcza się rury wykonane w technologii wytłaczania jako trójwarstwowe z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa sztucznego XSC 50 (lub o równoważnych właściwościach) o grubości min. 0,25 nominalnej grubości ścianki rury, z warstwą środkową wykonaną z PE 100 minimum klasy SDR 17. W przypadku rur trzywarstwowych wszystkie trzy warstwy rury muszą być ze sobą połączone molekularnie, bez możliwości ich mechanicznego oddzielenia.

Trójwarstwowe rury muszą posiadać udokumentowane wyniki badań na odporność na skutki nacięć, zarysowań, inicjację pęknięć i bardzo powolny ich wzrost.

Wszystkie ww. rury i kształtki polietylenowe muszą:





- być łączone jedynie poprzez zgrzewanie doczołowe lub zgrzewanie elektrooporowe.
- posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami PN.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wystąpienie z wnioskiem do Spółki o wyrażenie zgody na zastosowanie innego trwałego materiału o tożsamy (równoważnych) właściwościach technicznych. Jednak zastosowanie innego materiału możliwe jest wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Spółki na takie zastępstwo.

#### 1.4.11. Wymagania parametrów technicznych dla studzienek o przekroju kołowym rewizyjnych z betonu, połączeniowych, kaskadowych i rozprężnych stosowanych do budowy kanalizacji sanitarnej.

Stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej betonowe studzienki muszą spełniać następujące wymagania:

- Każdy element studzienki musi być trwale oznakowany. Oznakowanie musi zawierać co najmniej następujące informacje:
  - nazwa producenta;
  - data produkcji;
  - nazwa i symbol elementu;
  - wielkość, typ i rodzaj;
  - klasa betonu.Ponadto na wyrobie i dokumencie musi być umieszczone oznakowanie potwierdzające przeprowadzoną ocenę zgodności wyrobu i dopuszczenia wyrobu do obrotu i stosowania w budownictwie oraz klasie wytrzymałości.
- Beton stosowany do wyrobu elementów studzienki musi spełniać wymagania techniczne:
  - klasa betonu C45/55 - wg PN-EN 206-1
  - wodoszczelność W-8
  - nasiąkliwość do 5%
  - podwyższona odporność chemiczna, w tym na korozję siarczanową – klasa ekspozycji odporności na agresję chemiczną XA3
  - mrozoodporność F150
- Do produkcji betonu stosować należy cement siarczanoodporny HSR zgodnie z klasyfikacją PN-B-19707 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”.
- Podstawa studni musi być wykonana w systemie np. PERFECT, MONOBLOCK lub równoważnym, jako monolityczna (monolit łącznie z kinetą). Spadek kinety dostosować do spadku kanału zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Połączenie złącza elementów prefabrykowanych studni (kręgów i podstawy studni) musi odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 1917 oraz tolerancji wymiarowej zawartej w DIN 4034-1.
- Zwężka lub płyta pokrywowa typu ciężkiego z otworem włazowym średnicy 625 mm i obniżeniem górnej płaszczyzny na montaż włazu żeliwnego o minimalnym dopuszczalnym obciążeniu zgniatającym równym 400 kN.
- W pasie drogowym stosować samopoziomujące włazy kanałowe Ø600mm z żeliwa sferoidalnego. Właz kanałowy w klasie D400 spełniający wymogi normy EN 124, okrągły o wadze minimum 95 kg, samopoziomujący do zwalcowania, prześwit min 600 mm, korpus przystosowany do połączenia z żeliwną ramą prowadzącą wyposażoną w uszczelkę lub z pierścieniami żelbetowymi, wyposażony w elastyczną uszczelkę antydrżaniową/ tłumiącą wtłoczoną w pokrywę lub ramę włazu, pokrywa bez wentylacji, uchylna, kąt otwarcia min 110°, blokada pokrywy przy otwarciu w zakresie od 60° do 90°, specjalny samooczyszczający się zawias zabezpieczający lub przegub kulowy, zabezpieczenie przed obrotem. Wysokość ramy nie mniejsza niż 190 mm. Właz musi posiadać możliwość „Samocentrowania” pokrywy w ramie. Włazy muszą być pokryte nietoksyczną farbą w kolorze czarnym.

- W drogach zwirowych oraz o nawierzchni rozbieralnej (kostka) stosować włazy kanałowe żeliwne Ø600mm wg PN-EN124:2000 klasy D-400 na korpusie wys. min. 120 mm montowane na pokrywie za pośrednictwem pierścienia odciążającego\_ chroniącego studnię kanalizacyjną przed bezpośrednim naciskiem pojazdów samochodowych. Pokrywy włazów bez otworów wentylacyjnych, wypełnione betonem kl. C35/45 z elastyczną wkładką antydrganiową włożoną w pokrywę lub ramę włazu. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa, pokrywa zabezpieczona przed obrotem i wypadaniem. Ciężar jednostkowy pokrywy i ramy nie może być mniejszy niż 125 kg. Elementy odciążające zwieńczeń posiadać muszą aprobatę techniczną IBDiM
- W terenach zielonych dopuszcza się włazy żeliwne Ø600mm wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125 wypełnione betonem kl. C35/45, bez otworów wentylacyjnych. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa.
- Wszystkie typy włazów na powierzchni żeliwnej pokrywy, muszą być zaopatrzone w LOGO i duży napis „Sądeckie Wodociągi Sp. z o.o.” - włazy D 400 samopoziomujące wraz z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 27 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm, włazy B 125 z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 23 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm. Przykładowe rozmieszczenie logo i napisu przedstawiono na załączonych rysunkach - zał. nr 1. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- W drogach: zwirowych, o nawierzchni rozbieralnej (kostka) oraz w terenach zielonych - regulację wysokości osadzenia włazów na zwężce, z dopasowaniem do właściwej rzędnej terenu, wykonać za pomocą betonowych pierścieni dystansujących Ø625 mm o wysokości 60, 80,100 mm. lub płynnie przy pomocy płyty odciążającej (drogi).
- W studniach o średnicach włazowych dopuszcza się stosowanie wyłącznie szerokich stopni włazowych stalowych powlekanych trwałą jaskrawą powłoką (PE) zalewanych fabrycznie w trakcie wylewania, w odległościach pionowych co 30 cm zgodnie z PN-EN 13101:2005.

Wszystkie wyżej opisane cechy materiałowe muszą być potwierdzone stosownymi opiniami lub badaniami i dokumentami wydanymi przez niezależną akredytowaną instytucję. Średnice studni i ich wysokość muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową. Studnie betonowe stosować od średnicy wewnętrznej minimum Ø600 mm włącznie. Wymóg ten dotyczy bezwzględnie studni lokalizowanych w pasie drogowym i w terenie, gdzie może wystąpić zagrożenie ruchem kołowym (np. dojazdy do posesji).

Elementy odciążające zwieńczeń posiadać muszą aprobatę techniczną IBDiM.

Studnie kaskadowe stosować na rurociągach kanalizacji sanitarnej średnicy 250 mm i większej przy różnicy wysokości odcinków na wlocie i wylocie rurociągu wynoszącej 120 cm i więcej. W takiej sytuacji włączenie do studni wykonać z rurą spadową o średnicy nie mniejszej niż 150 mm, umieszczoną na zewnątrz studni. Lokalizacja studni - zgodna z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4.12. Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych włazowych z tworzywa sztucznego instalowanych poza pasem drogowym

#### **Studzienki kanalizacyjne Ø1000 mm i powyżej**

Studzienki kanalizacyjne tworzywowe 1000 i powyżej mm muszą być zgodne z: PN-B-10729:1999; PN-EN 476:2001; PN-EN 13598-1:2005; PN-EN 13598-2:2009.

Konstrukcja studzienki musi się składać z trzech podstawowych elementów wykonanych z polietylenu (wyposażonych w uźebrowanie zewnętrznej powierzchni zapobiegające „wypłynięciu” studni w wypadku wysokiego poziomu wód gruntowych) tj.:

- kinety PP lub PE (podstawa studzienki) z wyprofilowanym profilem hydraulicznym w której fabrycznie zamontowane są kielichy do połączeń rur kanalizacyjnych; w uzasadnionych przypadkach z nastawnymi kielichami umożliwiającymi na zmianę ustawienia rury połączeniowej,
- pierścieni lub rury karbowanej z PP lub PE (tworzących komin studzienki),
- stożka PP lub PE, zmniejsza średnicę studzienki do 0,6 m, tak aby można było zastosować zwieńczenie.

Każda studnia wyposażona w drabinkę z materiału odpornego na korozję.

W skład zwieńczenia wchodzić musi betonowy pierścień odciążający wykonany z betonu klasy min. C16/20 i wąż żeliwny Ø600mm wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125 wypełniony betonem kl. C35/45, bez otworów wentylacyjnych. Pokrywa, na powierzchni żeliwnej, logowana i zaopatrzona w duży napis „Sądeckie Wodociągi Sp. z o.o.” - włazy D 400 samopoziomujące oraz z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 27 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm, włazy B 125 z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 23 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm. Przykładowe rozmieszczenie logo i napisu przedstawiono na załączonych rysunkach - zał. nr 1. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

W celu włączenia przewodów kanalizacyjnych na wysokości pierścieni lub rury karbowanej tworzącej komin studni (powyżej kinety) stosować odpowiednie dla danego systemu wkładki włączeniowe kielichowe tzw. in situ, zaopatrzone w fabrycznie osadzoną uszczelkę.

Studnie o konstrukcji j.w., wyposażone w specjalną w okrągłą podstawę studni przystosowaną do mimośrodowego włączenia odpływu i dopływu ścieków, mogą być wykorzystywane jako studnie wirowe (zastępujące typową studnię osadową), służące do wytracania energii kinetycznej przepływających ścieków przy dużych spadkach terenu.

#### 1.4.13. Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych inspekcyjnych niewłazowych z tworzywa sztucznego instalowanych poza pasem drogowym

#### **Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne niewłazowe Ø315 mm, Ø425 mm i Ø600 mm**

Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne PE Ø315 mm do Ø600 mm muszą być zgodne z: PN-B-10729:1999; PN-EN 476:2001; PN-EN 13598-1:2005; PN-EN 13598-2:2009.

Studzienki inspekcyjne niewłazowe składać się muszą z następujących części:

- kinety (podstawa studzienki) PP lub PE typu I, II, III, IV (w zależności od rozwiązań podanych w części rysunkowej w Dokumentacji Projektowej) w której fabrycznie zamontowane są kielichy do połączeń rur kanalizacyjnych; w uzasadnionych przypadkach z nastawnymi kielichami umożliwiającymi na zmianę ustawienia rury połączeniowej,
- rury karbowanej trzonowej,
- rury teleskopowej,
- włazu żeliwnego kl. B-125 (do rury teleskopowej) z ryglami bez otworów wentylacyjnych. Pokrywa, na powierzchni żeliwnej musi być logowana i zaopatrzona w duży napis „Sądeckie Wodociągi Sp. z o.o.”. Przykładowe rozmieszczenie logo i napisu przedstawiono na załączonych rysunkach - zał. nr 1. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Wąż musi być dodatkowo posadowiony na pierścieniu odciążającym wykonanym z betonu kl. min. C16/20 i posadowiony na podsypce grubości 20 cm z piasku średniego zagęszczonej do  $I_s$  min. 0,97. W celu włączenia przewodów kanalizacyjnych na wysokości rury karbowanej studni (powyżej wpustów kinety) stosować odpowiednie dla danego systemu wkładki włączeniowe kielichowe tzw. in situ, zaopatrzone w fabrycznie osadzoną uszczelkę.



#### 1.4.14. Wymagania dla studni wodociągowych (studnie zasuw, studnie wodomierzowe)

Stosowane do budowy wodociągu betonowe studzienki muszą spełniać następujące wymagania:

- Każdy element studzienki musi być trwale oznakowany. Oznakowanie musi zawierać co najmniej następujące informacje:
  - nazwa producenta;
  - data produkcji; nazwa i symbol elementu;
  - wielkość, typ i rodzaj;
  - wskaźnik nośności (dla płyt pokrywowych);
  - klasa betonu.Ponadto na wyrobie i dokumencie musi być umieszczone oznakowanie potwierdzające przeprowadzoną ocenę zgodności wyrobu i dopuszczenia wyrobu do obrotu i stosowania w budownictwie oraz klasie wytrzymałości.
- Beton stosowany do wyrobu elementów studzienki musi spełniać wymagania techniczne:
  - klasa betonu C45/55 - wg PN-EN 206-1
  - wodoszczelność W-8
  - nasiąkliwość do 5%
  - mrozoodporność F150
- Podstawa studni wykonana jako monolityczna ze ściankami bocznymi zakończonymi zamkiem dostosowanym do uszczelki gumowej, z wbudowanymi stopniami włączowymi. Połączenie złącza elementów prefabrykowanych studni (kręgów i podstawy studni) musi odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 1917.
- Płyta pokrywowa typu ciężkiego z otworem włączowym średnicy 625 mm i obniżeniem górnej płaszczyzny na montaż włazu żeliwnego o minimalnym dopuszczalnym odciążeniu zgniatającym równym 300 kN.
- W pasie drogowym stosować samopoziomujące włazy kanałowe Ø600mm z żeliwa sferoidalnego. Właz kanałowy w klasie D400 spełniający wymogi normy EN 124, okrągły o wadze minimum 95 kg, samopoziomujący do zwalcowania, prześwit min 600 mm, korpus przystosowany do połączenia z żeliwną ramą prowadzącą wyposażoną w uszczelkę lub z pierścieniami żelbetowymi, wyposażony w elastyczną uszczelkę antydrżaniową/ tłumiącą wtłoczoną w pokrywę lub ramę włazu, pokrywa bez wentylacji, uchylna, kąt otwarcia min 110°, blokada pokrywy przy otwarciu w zakresie od 60° do 90°, specjalny samooczyszczający się zawias zabezpieczający lub przegub kulowy, zabezpieczenie przed obrotem. Wysokość ramy nie mniejsza niż 190 mm. Właz musi posiadać możliwość „Samocentrowania” pokrywy w ramie. Włazy muszą być pokryte nietoksyczną farbą w kolorze czarnym.
- W drogach żwirowych oraz o nawierzchni rozbiorniej (kostka) stosować włazy kanałowe żeliwne Ø600mm wg PN-EN124:2000 klasy D-400 na korpusie wys. min. 120 mm montowane na pokrywie za pośrednictwem pierścienia odciążającego\_ chroniącego studnię kanalizacyjną przed bezpośrednim naciskiem pojazdów samochodowych. Pokrywy włączów bez otworów wentylacyjnych, wypełnione betonem kl. C35/45 z elastyczną wkładką antydrżaniową wtłoczoną w pokrywę lub ramę włazu. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa, pokrywa zabezpieczona przed obrotem i wypadaniem. Ciężar jednostkowy pokrywy i ramy nie może być mniejszy niż 125 kg. Elementy odciążające zwieńczeń posiadać muszą aprobatę techniczną IBDiM
- W terenach zielonych dopuszcza się włazy żeliwne Ø600mm wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125 wypełnione betonem kl. C35/45, bez otworów wentylacyjnych. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa.
- Wszystkie typy włączów na powierzchni żeliwnej pokrywy, muszą być zaopatrzone w LOGO i duży napis „Sądeckie Wodociągi Sp. z o.o.” - włazy D 400 samopoziomujące oraz z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 27 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm, włazy B 125 z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 23 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm. Przykładowe

rozmieszczenie logo i napisu przedstawiono na załączonych rysunkach - zał. nr 1. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

- W drogach: żwirowych, o nawierzchni rozbieralnej (kostka) oraz w terenach zielonych - regulację wysokości osadzenia włazów na zwężce podwłazowej, w celu dopasowania do właściwej rzędnej terenu, przeprowadzić za pomocą betonowych pierścieni dystansujących  $\varnothing 625$  mm o wysokości 60, 80 lub 100 mm. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie stopni złazowych z żeliwa szarego montowanych fabrycznie w kręgi betonowe, osadzonych mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm zgodnie z PN-EN 13101:2005.
- Przejścia rurociągów przez ściany komór/studni wykonać w postaci przejść szczelnych uniemożliwiających infiltrację wody gruntowej, z materiałów niepodlegających korozji w tym środowisku.
- Na zasuwach zamontować obudowy zasuw. Obudowy zasuw wyprowadzić ponad płytę pokrywową studni i dopasować do rzędnej terenu za pomocą skrzynek ulicznych. Przejścia obudów przez płyty pokrywowe wykonać jako szczelne

Wszystkie wyżej opisane cechy materiałowe muszą być potwierdzone stosownymi badaniami i dokumentami wydanymi przez niezależną akredytowaną instytucję oraz muszą posiadać: Atest PZH, Deklarację zgodności z PN oraz kartę katalogową. Wymiary studni muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Uzbrojenie wewnątrz studni musi być wsparte na wylewanych blokach z betonu klasy C16/20 (B-20). Pomiędzy blokiem a armaturą stosować przekładki z folii polietylenowej, zabezpieczające antykorozyjną powłokę armatury przed bezpośrednim kontaktem z powierzchnią betonową.

Elementy odciążające zwieńczeń muszą aprobatę techniczną IBDiM, w przypadku zabudowy studni w ciągach komunikacyjnych i pasach drogowych.

#### 1.4.15. Wymagania dla monolitycznych komór zasuw i komór z reduktorem ciśnienia na sieci wodociągowej

Monolityczne komory zasuw i komory z reduktorami na sieci wodociągowej wykonać w postaci prostokątnych komór, wylewanych na budowie lub prefabrykowanych o wym. zgodnych z Dokumentacją Projektową.

- W dnie komór wykonać okrągłe rzapie o średnicy 300 mm i głębokości 250 mm zabezpieczone siatką z prętów nierdzewnych  $\varnothing 10$  w ramie z kątownika nierdzewnego – stal 1.4301 (0H18N9).
- Komorę przykryć żelbetową płytą i zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową z modyfikowaną papą termozgrzewalną na podłożu dwukrotnie zagruntowanym emulsją asfaltową.
- Do budowy komór stosować beton klasy C35/45, W8, F150 oraz stal zbrojeniową kl. A-III (34GS) i dodatkowo A-O (St0S). Przejście rurociągów przez ściany komór wykonać w postaci przejść szczelnych uniemożliwiających infiltrację wody gruntowej, z materiałów nie podlegających korozji w tym środowisku. Wewnątrz komory zamontować klamry złazowe z żeliwa szarego montowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm zgodnie z PN-EN 13101:2005. Płyta górna złożona z elementów prefabrykowanych wyposażona w otwór włazowy  $\varnothing 625$  mm.
- W pasie drogowym stosować samopoziomujące włazy kanałowe  $\varnothing 600$ mm z żeliwa sferoidalnego. Właz kanałowy w klasie D400 spełniający wymogi normy EN 124, okrągły o wadze minimum 95 kg, samopoziomujący do zwalcowania, prześwit min 600 mm, korpus przystosowany do połączenia z żeliwną ramą prowadzącą wyposażoną w uszczelkę lub z pierścieniami żelbetowymi, wyposażony w elastyczną uszczelkę antydrżaniową/ tłumiącą włożoną w pokrywę lub ramę włazu, pokrywa bez wentylacji, uchylna, kąt otwarcia min 110°, blokada pokrywy przy otwarciu w zakresie od 60° do 90°, specjalny samooczyszczający się zawias zabezpieczający lub przegub kulowy, zabezpieczenie przed obrotem. Wysokość ramy nie mniejsza niż 190 mm. właz musi posiadać możliwość „Samocentrowania” pokrywy w ramie. Włazy muszą być pokryte nietoksyczną farbą w kolorze czarnym



- W drogach żwirowych oraz o nawierzchni rozbieralnej (kostka) stosować włazy kanałowe żeliwne  $\varnothing 600\text{mm}$  wg PN-EN124:2000 klasy D-400 na korpusie wys. min. 120 mm montowane na pokrywie za pośrednictwem pierścienia odciążającego\_ chroniącego studnię kanalizacyjną przed bezpośrednim naciskiem pojazdów samochodowych. Pokrywy włazów bez otworów wentylacyjnych, wypełnione betonem kl. C35/45 z elastyczną wkładką antydrganiową włożoną w pokrywę lub ramę włazu. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa, pokrywa zabezpieczona przed obrotem i wypadaniem. Ciężar jednostkowy pokrywy i ramy nie może być mniejszy niż 125 kg. Elementy odciążające zwieńczeń posiadać muszą aprobatę techniczną IBDiM
- W terenach zielonych dopuszcza się włazy żeliwne  $\varnothing 600\text{mm}$  wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125 wypełnione betonem kl. C35/45, bez otworów wentylacyjnych. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zawalcowaną powierzchnię na styku korpus – pokrywa.
- Wszystkie typy włazów na powierzchni żeliwnej pokrywy, muszą być zaopatrzone w LOGO i duży napis „Sądeckie Wodociągi Sp. z o.o.” - włazy D 400 samopoziomujące oraz z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 27 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm, włazy B 125 z wypełnieniem betonowym: wysokość pierwszej litery w napisie min 23 mm a pozostałe proporcjonalnie, grubość czcionki min 5 mm, głębokość zagłębienia liter min 3mm. Przykładowe rozmieszczenie logo i napisu przedstawiono na załączonych rysunkach - zał. nr 1. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- W drogach: żwirowych, o nawierzchni rozbieralnej (kostka) oraz w terenach zielonych regulację wysokości osadzenia włazów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić za pomocą żelbetonowych pierścieni dystansujących  $\varnothing 625$  mm o wysokości 60, 80, 100 mm.. Włazy kotwić do płyt wierzchnich komór.
- W celu zapewnienia wentylacji wnętrza komór wykonać po przeciwnych stronach komory kominki wentylacyjne z rur kielichowych żeliwnych  $\varnothing 100$  zakończonych nasadami wentylacyjnymi (rurami wywiewnymi) żeliwnymi  $\varnothing 150$ .
- Dno komory wykonać ze spadkiem w kierunku rząpia.
- Zewnętrzne powierzchnie komór zabezpieczyć przed działaniem wód gruntowych izolacją z podwójnej warstwy emulsji asfaltowej i warstwy z modyfikowanej papy termozgrzewalnej.
- Konstrukcje wsporcze rurociągów wewnątrz komory wykonać w postaci bloczków betonowych z betonu klasy C16/20. Pomiędzy blokiem a zainstalowana armatura lub rurociągami stosować przekładki z folii budowlanej zabezpieczające przed bezpośrednim kontaktem powierzchni betonowej z powłokami antykorozyjnymi zainstalowanego wyposażenia.
- Wymiary i konstrukcja komór muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.
- Komory zasuw posadzić na warstwie betonu podkładowego klasy C8/10 (B10) ułożonego na podsypce piaskowej zagęszczonej do min.  $I_s \geq 0,97$  grubości 20 cm.

#### 1.4.16. Studnie na terenach zalewowych – wymagania dodatkowe

Studnie zlokalizowane na terenach zalewowych (lub w miejscach wskazanych na profilach w Dokumentacji Projektowej) wynieść min. 50 cm (lub do rzędnej zgodnej z Dokumentacją Projektową) ponad istniejący teren (nie dotyczy dróg). Wyniesione pokrywy włazów obsypać gruntem rodzimym zagęszczonym do  $I_d \geq 0,95$  wg Proctora, ze spadkiem nasypu nie mniejszym niż 1:1,5. Nasyp wzmocnić geowłókniną wg normy PN-EN 13257, zapobiegającą uszkodzeniu świeżo uformowanego nasypu przez czynniki atmosferyczne.

### 1.5. Rury ochronne

#### 1.5.1. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi



Rury ochronne montowane w na kablach elektroenergetycznych, w ramach zabezpieczenia skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, muszą spełniać następujące kryteria:

- materiał: PEHD,
- konstrukcja: dwudzielna,
- średnica: zgodnie z Dokumentacją Projektową, a jeśli nie podano należy stosować rury  $\varnothing 110$  mm na kablach elektroenergetycznych NN i  $\varnothing 160$  mm na kablach elektroenergetycznych SN i WN),
- długość: min. zgodnie z Dokumentacją Projektową, (a jeśli nie podano - nie mniej niż 3,0m),
- instalowane na istniejących kablach energetycznych.

#### 1.5.2. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami telekomunikacyjnymi i teletechnicznymi

Rury ochronne montowane w na kablach telekomunikacyjnych i teletechnicznych, w ramach zabezpieczenia skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, muszą spełniać następujące kryteria:

- materiał: PEHD,
- konstrukcja: dwudzielna,
- średnica: zgodna z dokumentacją projektową, a jeśli nie podano to  $\varnothing 110$  mm,
- długość: min. zgodnie z Dokumentacją Projektową, (a jeśli nie podano - nie mniej niż 3,0m),
- instalowane na istniejących kablach telekomunikacyjnych.

#### 1.5.3. Rury ochronne PVC

Rury PVC układane jako ochronne i osłonowe muszą być rurami ciśnieniowymi typu 125 (dopuszczalne naprężenia odwodowe w ściance równe 12,5 MPa) lub SDR 26 PN 10, w zależności od rozwiązań i średnicy przyjętych w Dokumentacji Projektowej. Jeśli w Dokumentacji projektowej nie podano średnicy rur ochronnych to stosować zasadę, że średnica wewnętrzna tych rur musi być o ok. 100 mm większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej umieszczonej wewnątrz rury ochronnej. Pojedyncze rury ochronne muszą mieć długość 6,0 m. Długość zabezpieczania ochronnego z rur PVC zgodna z Dokumentacją Projektową. Zabrania się wykonywania połączeń rur ochronnych kielichowych z PVC w miejscu skrzyżowania z kolidującym uzbrojeniem terenu (lub bezpośrednim sąsiedztwie przedmiotowego skrzyżowania). Rury ochronne lite (bez połączeń) na całej długości.

#### 1.5.4. Rury ochronne PE

Rury polietylenowe układane jako ochronne i osłonowe muszą być wykonane z surowca PE 100 o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową o parametrach SDR 11 i PN16. Jeśli w Dokumentacji projektowej nie podano średnicy rur ochronnych to należy stosować zasadę, że średnica wewnętrzna tych rur musi być o ok. 100 mm większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej umieszczonej wewnątrz rury ochronnej. Pojedyncze rury ochronne muszą mieć długość 3,0 - 6,0 m i być przeznaczone do zgrzewania doczołowego w odcinki o długości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### 1.5.5. Rury ochronne stalowe

Rury ochronne stalowe powinny być o długościach, średnicy i grubości ścianki zgodnych z Dokumentacją Projektową. Średnica wewnętrzna tych rur powinna być większa o ok. 100 mm od średnicy zewnętrznej rury przewodowej. Rury powinny spełniać wymagania norm PN-80/H-74219. Rury te powinny być ocynkowane oraz zabezpieczone dodatkowo antykorozyjnie zewnętrzną powłoką z PE

#### 1.5.6. Płazy dystansowe (podpory ślizgowe) dla rur ochronnych i bezwykopowych metod układania rurociągów



Płozы dystansowe (podpory ślizgowe) dostarczane i montowane na rurach przewodowych, przy ich wprowadzaniu do rur osłonowych muszą spełniać następujące kryteria:

- materiał: PEHD, stal nierdzewna,
- mocowanie: do rury przewodowej za pomocą opasek skręcanych śrubami,
- kształt podpór: podpory z wgłębieniem o profilu  $R = D$  (zewn. średnicy rury przewodowej) i szerokości w zakresie kąta  $90^\circ$  dla danej średnicy rury przewodowej, dolna część podpory, muszą posiadać profil odpowiadający wewnętrznej średnicy rury osłonowej,
- szerokość podpór: 6-8 cm,
- wysokość podpór musi być dokładnie dostosowana do różnicy średnic rurociągu przewodowego i rury ochronnej, zgodnie z zaleceniami producenta podpór.
- przeznaczone do montażu na rurociągu przewodowym w odległościach max. 1,5 – 2,0m

#### 1.5.7. Manszety uszczelniające rury ochronne

Manszety uszczelniające rury ochronne muszą spełniać następujące kryteria:

- Manszety muszą być wykonane w postaci zatyczek w kształcie pierścienia z opaską zaciskową
- Materiał: manszeta: elastomer EPDM + opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej,
- Średnica dostosowana do średnicy rury ochronnej i przewodowej,
- temperatura pracy: (elastomer) od  $-30$  st C do  $+100$  st C.,
- Wysoka trwałość i szczelność, zabezpieczająca uszczelnianą rurę osłonową przed napływem wód gruntowych i części gruntu,
- Możliwość kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów bez rozszczelnienia połączenia.

## 1.6. Armatura

### Wymagania ogólne

- ubezpieczenie OC armatury
- certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001
- świadectwo nadania Znak jakości RAL przez Stowarzyszenie Ochrony Antykorozyjnej (np.: GSK lub inne równoważne) wystawione dla producenta

#### 1.6.1. Kołnierze specjalne do rur żeliwnych

Kołnierz specjalny do rur żeliwnych wg EN 545 z zabezpieczeniem przed przesunięciem, wykonany z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego z uszczelnieniem z elastomeru. Ciśnienie robocze: PN10-PN16 w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej. Kołnierz zwymiarowany zgodnie z EN 1092-2.

#### 1.6.2. Kołnierze specjalne do rur PE

Kołnierze specjalne do rur PE wg EN 12201-2, z zabezpieczeniem przed przesunięciem, korpus i pierścień dociskowy wykonane z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego. Pierścień zaciskowy z mosiądzu. Uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną. Ciśnienie robocze: PN10-PN16 w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej. Kołnierz zwymiarowany zgodnie z EN 1092-2.

#### 1.6.3. Skrzynki uliczne do zasuw i przyłączy domowych

Skrzynki uliczne do zasuw i przyłączy domowych muszą spełniać następujące wymagania:

- Korpus z żeliwa szarego bituminizowanego
- Pokrywa z żeliwa szarego, bituminizowanego





- skrzynka do zasuw i zasuwek domowych (duża) wys. 270 mm do 273 mm, wg DIN 4056/38
- w przypadku stosowania zasuw zintegrowanych należy zastosować jedną skrzynkę (zespoloną)

#### 1.6.4. Skrzynki uliczne do hydrantów podziemnych

Skrzynki uliczne do hydrantów podziemnych muszą spełniać następujące wymagania:

- Konstrukcja sztywna
- Materiał: żeliwo szare pokryte bitumem
- Wysokość  $h=310$  mm wg DIN 4055/38

#### 1.6.5. Płyty podkładowe do skrzynek ulicznych zasuw i hydrantów podziemnych

Płyty podkładowe do skrzynek ulicznych zasuw muszą spełniać następujące wymagania:

- Wykonanie materiałowe z tworzywa sztucznego o dużej wytrzymałości na obciążenia

#### 1.6.6. Obudowy teleskopowe do zasuw

Obudowy teleskopowe do zasuw muszą spełniać następujące wymagania:

- przeznaczone do zasuw DN  $\frac{3}{4}$ " ÷ DN 600 mm
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego
- trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie min. 20 mm w średnicach DN 50-200, powyżej DN 200 kwadrat 25 mm
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE
- nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie
- połączenia zasuwki DN 50 ÷ DN 600 z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej lub za pomocą systemu zatraskowego
- połączenie zasuwki DN  $\frac{3}{4}$ " ÷ 2" z obudową teleskopową za pomocą przyłączenia śrubowego
- Długości obudów teleskopowych:
  - długość zabudowy Rd=1,30-1,80 m,
  - długość zabudowy Rd=1,35-1,80 m, długość zabudowy Rd=1,40-1,80 m,
  - długość zabudowy Rd=2,00-2,50 m,

#### 1.6.7. Miękkouszczelnione zasuwki klinowe kołnierzowe do wody

Miękkouszczelnione zasuwki klinowe kołnierzowe do wody muszą spełniać następujące wymagania:

- zabudowa krótka lub długa zgodnie z Dokumentacją Projektową
- ciśnienie nominalne: PN16
- średnica: dn 50 - dn 600 mm - zgodna z Dokumentacją Projektową
- gładki przelot bez gniazda
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony przez PZH do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min GGG40 zgodne z EN 1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany w zakresie średnic DN 150 - 600
- kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN1092-2

- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V,
- zasuwki od DN250 do DN500 mają posiadać wrzeciona łożyskowane łożyskiem tocznym
- w przypadku zabudowy podziemnej i w studniach koniec wrzeciona do połączeń z obudową podziemną wyprowadzić do skrzynki zasuw.

#### 1.6.8. Miękkouszczelnione zasuwki klinowe z kielichami wciskowymi

Miękkouszczelnione zasuwki klinowe z kielichami wciskowymi muszą spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN16
- średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- gładki przelot bez gniazda
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony przez PZH do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min GGG40 zgodne z EN 1563
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany
- połączenia kielichowe wciskowe dla rur PE z uszczelnieniem wargowym z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną z zabezpieczeniem przed przesunięciem rur i z pierścieniem dociskowym
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V,
- koniec wrzeciona do połączeń z obudową podziemną do skrzynki zasuw

#### 1.6.9. Łuk żeliwny kołnierzowy ze stopką

Łuki kołnierzowe ze stopką muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: DN80 mm
- Kąt: 90°
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

#### 1.6.10. Trójniki żeliwne kołnierzowe

Trójniki żeliwne kołnierzowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

#### 1.6.11. Króćce żeliwne dwukołnierzowe

Króćce żeliwne dwukołnierzowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 $\mu$ m, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

#### 1.6.12. Trójniki i czwórniki żeliwne kołnierzowe zintegrowane z zasuwami odcinającymi

Trójniki i czwórniki żeliwne kołnierzowe zintegrowane z zasuwami odcinającymi muszą spełniać następujące wymagania:

- średnice nominalne: zgodne z Dokumentacją Projektową
- ciśnienie nominalne: PN16
- korpus trójnika lub czwórnika wraz z zintegrowanymi korpusami zasuw odcinających miękko uszczelnionych na każdym przyłączy,
- ułożyskowanie wrzeciona (łożysko toczne)
- materiał korpusu i pokryw: żeliwo sferoidalne min GGG40 zgodnie z EN 1563,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany
- kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- zasuw miękkouszczelnione z klinem z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1563 z nawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH dla wody pitnej,
- wrzeciono klina zasuw ze stali nierdzewnej
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 $\mu$ m, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- w przypadku stosowania zasuw zintegrowanych zastosować jedną skrzynkę (zespoloną) w przypadku zabudowy w bezpośrednio gruncie, a w studni stosować zasuwę z kółkiem ręcznym

#### 1.6.13. Zwężki żeliwne dwukołnierzowe

Zwężki żeliwne dwukołnierzowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 $\mu$ m, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

#### 1.6.14. Łączniki rurowe do połączeń rur o różnych średnicach i z różnych materiałów (żel-PE)

Łączniki rurowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Wyposażone w pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego wg EN 1563 wewnątrz i zewnątrz epoksydowany

- Uszczelnienie: elastomer z atestem PZH dla wody pitnej
- Odchylenie osi rur do 8°
- Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej

#### 1.6.15. Łącznik kompensacyjny rurowy kołnierzowy

Łącznik kompensacyjny rurowy kołnierzowy (kształtka montażowo-demontażowa ustalającą kołnierzowa) musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: zgodne z Dokumentacją Projektową
- Połączenia kołnierzowe 2 x z owierceniem PN16 wg EN1092-2
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- Zakres zmiany długości + / - 25 mm
- Śruby ustalające ze stali nierdzewnej lub ocynkowane
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Uszczelnienie połączenia: elastomerowe z atestem PZH dla wody pitnej

#### 1.6.16. Łuki żeliwne kołnierzowe

Łuki żeliwne kołnierzowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Kąt: 90°, 45°, 11¼°, 22½°, 30°
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

#### 1.6.17. Odpowietrzniki

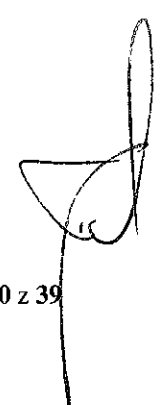
Zawory odpowietrzające muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Połączenia kołnierzowe z owierceniem PN10-PN16 wg EN1092-2 lub gwintowane (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej)
- Ciśnienie nominalne: PN10-PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej)
- Korpus i przyłącze: POM lub żeliwo szare epoksydowane
- Gniazdo: materiał odporny na korozję
- Pływak: z POM, poliwęglanu lub stali nierdzewnej
- Uszczelka zaworu: elastomer
- Pokrywa ochronna: PE lub żeliwo szare epoksydowane

#### 1.6.18. Zawory redukcyjne

Zawory redukcyjne muszą spełniać następujące wymagania:

- Połączenia: kołnierzowe PN 16 wg EN1092-2
- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Przepływ: zgodny z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN 16
- Ciśnienie wtórne: możliwość nastawy od 1 do 15 bar
- Korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowany



- Wyposażone w 2 manometry pozwalające określić redukcję ciśnienia
- Optyczny wskaźnik położenia
- Gniazdo, przeciwniazdo i trzpień ze stali nierdzewnej
- Przewody sterujące ze stali nierdzewnej
- Medium: woda pitna

#### 1.6.19. Filtry siatkowe

Filtry siatkowe muszą spełniać następujące wymagania:

- Połączenia: kołnierzowe PN16 wg EN1092-2
- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Wyposażone w podwójne sito o drobnych oczkach ze stali nierdzewnej wychwytyjące wszystkie cząstki o średnicy powyżej 0,5 mm dla DN 40 – DN 150 oraz 0,6 mm dla DN 200 i większych
- Korpus i pokrywa: żeliwo sferoidalne wg z EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Śruby i nakrętki: stal nierdzewna
- Uszczelnienie pokrywy zintegrowane z pokrywą,
- Wyposażone w korek spustowy
- Korek zabudowany w najniższym miejscu korpusu filtra,
- Możliwość wymiany sita
- Przeznaczone do zabudowy poziomej

#### 1.6.20. Klapy zwrotne

Klapy zwrotne muszą spełniać następujące wymagania:

- budowa: zawór zwrotny klapowy z wolnym przelotem,
- średnice: zgodne z Dokumentacją Projektową
- zabudowa: kołnierzowa PN10-PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej) wg EN1092-2,
- korpus, pokrywa: żeliwo sferoidalne wg EN 1563,
- ciśnienie nominalne: PN10-PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej)
- element zamykający miękko uszczelniony elastomerem z możliwością wymiany elementu zamykającego bez potrzeby demontowania klapy
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- medium: woda pitna lub ścieki (w zależności od zastosowania w Dokumentacji Projektowej)

#### 1.6.21. Zawory zwrotne antyskażeniowe

Zawory zwrotne antyskażeniowe muszą spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN10
- średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- typ EA z możliwością nadzoru i odwodnieniem
- korpus z mosiądzu Ms58
- zaślepki z tworzywa sztucznego
- zespół zamykający z POM
- sprężyna ze stali nierdzewnej
- zgodne z PN-EN 14367:2005 i PN-EN 1717:2003



#### 1.6.22. Opaski do nawiercania rur PE

Opaski do nawiercania muszą spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczone do nawiercania rur PE
- Średnice nominalne: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Korpus: żeliwo sferoidalne wg z EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Uszczelnienie elastomerowe z atestem PZH dla wody pitnej
- Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej
- Wyposażone w gwint wewnętrzny i nasadki odcinające umożliwiające nawiercenie pod ciśnieniem

#### 1.6.23. Uniwersalne opaski odcinające do nawiercania pod ciśnieniem rur żeliwnych z odejściem kołnierzowym

Uniwersalne opaski odcinające do nawiercania pod ciśnieniem rur żeliwnych muszą spełniać następujące wymagania:

- Średnica opaski/odejście: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Odejście kołnierzowe z owierceniem PN16 wg EN1092-2
- Korpus opaski: żeliwo sferoidalne wg z EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Uszczelki: elastomer (dopuszczony do kontaktu z wodą pitną)
- Taśma opasująca rurę: stal nierdzewna
- Podkładka gumowa: elastomer
- Śruby, nakrętki: stal nierdzewna

#### 1.6.24. Uniwersalne opaski odcinające do nawiercania pod ciśnieniem rur żeliwnych z odejściem gwintowanym

Uniwersalne opaski odcinające do nawiercania pod ciśnieniem rur żeliwnych muszą spełniać następujące wymagania:

- Opaska dla rur: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Odejście z gwintem wewnętrznym w zależności od średnic w Dokumentacji Projektowej
- Korpus opaski: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- Uszczelki: elastomer (dopuszczony do kontaktu z wodą pitną)
- Taśma opasująca rurę: stal nierdzewna
- Podkładka gumowa: elastomer
- Śruby, nakrętki: stal nierdzewna
- Wyposażone nasadki odcinające umożliwiające nawiercenie pod ciśnieniem

#### 1.6.25. Zasuwy do przyłączy domowych wykonane z żywic wraz z wyposażeniem

Zasuwy do przyłączy domowych wykonane z żywic wraz z wyposażeniem muszą spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN16
- gładki przelot bez gniazda
- korpus i pokrywa wykonane z żywicy POM
- miękko uszczelniający klin z zawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH dla wody pitnej
- zasuwa do nawiercania ze złączką do rur PE  $\varnothing$  32 lub 40 lub 50 lub 63, średnica nawiercania 24mm
- zasuwy z obustronnym złączem wtykowym dla rur PE (złącze typu ISO)
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- obudowy sztywne lub teleskopowe zapewniające trwałe i szczelne połączenie z zasuwą
- przyłącze śrubowe do obudowy
- skrzynki uliczne z żeliwa – duże
- zawory kątowe z tworzywa POM
- Złączki wciskowe z żywicy POM lub z polipropylenu, wyposażone w uszczelkę typu O-ring z elastomeru i pierścień zaciskowy z POM, gwinty wewnętrzne wzmocnione pierścieniem ze stali nierdzewnej, złączki wciskowe z gwintem zewnętrznym, wewnętrznym, łączniki, łączniki redukcyjne, łuki, kolana, trójniki.\

#### 1.6.26. Zasuwy do przyłączy domowych żeliwne wraz z wyposażeniem

Zasuwy do przyłączy domowych żeliwne wraz z wyposażeniem muszą spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN16
- miękko uszczelniający klin z zawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH dla wody pitnej
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1563
- zasuwy z obustronnymi gwintami wewnętrznymi i gwintami zewnętrznymi z jednej i wewnętrznymi z drugiej strony
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym polerowanym gwintem
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 $\mu$ m, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- obudowy sztywne lub teleskopowe zapewniające trwałe i szczelne połączenie z zasuwą skrzynki uliczne z żeliwa – duże

#### 1.7. Hydranty podziemne

Hydranty podziemne muszą spełniać następujące wymagania:

- średnica: DN 80 mm
- ciśnienie nominalne nie mniej niż PN16
- korpus górny, kolumna, komora zaworowa stanowi monolityczny odlew wykonany z żeliwa sferoidalnego
- uchwyt kłowy, pokrywa i kaptur wykonany z żeliwa sferoidalnego
- grzyb wykonany z żeliwa sferoidalnego lub CuZn<sub>40</sub>Pb<sub>2</sub>/EPDM
- trzpień i wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej
- całkowite odwodnienie w stanie zamkniętym
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii zapewniającej minimalną grubość warstwy 250  $\mu$ m, przyczepność 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- hydrant muszą posiadać certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej CNBOP – Józefów

## 1.8. Pozostała armatura i inne

### 1.8.1. Kształtki typu „prześciówki” i połączeniowe

Kształtki typu „prześciówki” do łączenia przewodów wykonanych z różnych materiałów dostarczane i montowane w ramach Kontraktu muszą być dobierane z asortymentu producenta zaakceptowanego przez Inwestora systemu rur i kształtek i właściwe dla danego systemu rur. Użyte materiały muszą być wysokiej jakości, odporne na warunki środowiska gruntowego i oddziaływanie przewodzonego czynnika.

W ramach kontraktu stosowane muszą być:

- tuleje kołnierzowe PE z kołnierzami z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową
- Złączki uniwersalne do połączeń rurowych z różnych materiałów i średnic na ciśnienie nominalne PN16 o korpusie z żeliwa sferoidalnego wewnątrz i zewnątrz epoksydowane: przeznaczone do rur stalowych, żeliwnych, PE i PVC; Występujące połączenia: obustronne kielichowe z uszczelnieniem z elastomeru umożliwiające odchylenie osi rur do 8° i przesunięcie osiowe rur do 10 mm z atestem PZH dla wody pitnej z pierścieniem dociskowym lub złącza kołnierzowo - kielichowe z uszczelnieniem z elastomeru z atestem PZH dla wody pitnej z pierścieniem dociskowym

### 1.8.2. Kosz ssawny kołnierzowy

Kosz ssawny kołnierzowy musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodnie z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN10
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie materiałowe: żeliwo szare

zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową, dopuszcza się siatkę kosza wykonaną ze stali nierdzewnej

### 1.8.3. Przepustnica zwrotna międzykołnierzowa

Przepustnica zwrotna międzykołnierzowa musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodnie z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN10
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie wg PN-EN 593:2009
- Klasa szczelności - A
- Minimalne ciśnienie otwarcia >0,03 MPa
- Kłapa zainstalowana mimośrodowo
- Wykonanie materiałowe: kadłub - żeliwo szare lub sferoidalne, kłapa – żeliwo sferoidalne z powłoką Cu/Ni, czop – stal nierdzewna, pierścień uszczelniający – NBR.

Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz): farba poliwinylowa gr. min. 150µm.

### 1.8.4. Przepustnica zaporowa międzykołnierzowa z napędem elektromechanicznym

Przepustnica międzykołnierzowa regulacyjna, zaporowa musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodnie z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN10
- Połączenie: kołnierzowe wg EN1092-2,
- Wykonanie wg PN-EN 593:2009
- Klasa szczelności – A
- Możliwość dwustronnego działania (przepływ w obu kierunkach)



- Kłapa zainstalowana osiowo
- Wykonanie materiałowe: kadłub - żeliwo sferoidalne, kłapa - żeliwo sferoidalne lub stal nierdzewna, czop - stal nierdzewna, wkładka i pierścień uszczelniający - NBR.
- Zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz): farba epoksydowa gr. min. 250µm.
- Napęd elektromechaniczny:
  - Silnik zasilany prądem przemiennym o napięciu: 1x220V/50Hz z możliwością awaryjnego zasilania (UPS)
  - Stopień ochrony IP 65
  - Temperatura otoczenia pracy napędu: od -25°C do +40°C przy wilgotności względnej do 90%
  - Czas działania między skrajnymi położeniami zawierała armatury: ok. 20s
  - Wyposażenie napędu: wyłączniki momentowe, wyłączniki krańcowe (drogowe), element grzewczy, wyłączniki sygnalizacyjne, miejscowy wskaźnik położenia, nadajnik potencjometryczny, silnik, obudowa przystosowana do połączenia z obsługiwaną armaturą.
  - Przepustnica musi mieć możliwość sterowania położeniem wrzeczona sygnałem z pętli prądowej 4 - 20 mA oraz posiadać sygnał zwrotny o stanie jego położenia również 4 - 20 mA

#### 1.8.5. Śrubowe połączenie rurowe dwukołnierzowe

Śrubowe połączenie rurowe dwukołnierzowe musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica: zgodna z Dokumentacją Projektową
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Połączenia kołnierzowe 2 x z owierceniem PN16 wg EN1092-2
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V

Uszczelnienie połączenia: elastomerowe z atestem PZH dla wody pitnej

#### 1.8.6. Przepływomierze

Przepływomierze muszą spełniać następujące wymagania:

- przepływomierze elektromagnetyczne przeznaczone do pomiarów przepływu w gospodarce wodno-ściekowej, mierzące przy częściowym wypełnieniu rurociągu (prędkość i współczynnik wypełnienia rurociągu)
- średnica zgodna z Dokumentacją Projektową,
- korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego
- zabudowa: kołnierzowa PN10-PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej) wg EN1092-2,
- zakres pomiarowy dobrany zgodnie z DTR urządzenia i projektowaną wydajnością rurociągu
- do pomiaru dwukierunkowego przepływu wszelkich cieczy o przewodności  $\geq 5\mu\text{S/cm}$ ,
- temperatura medium do +80 °C
- ciśnienie medium powyżej 15 bar
- dokładność pomiaru:  $\pm 0,5\%$  przepływu chwilowego
- długości zabudowy zgodne z ISO
- materiał wykładziny: EPDM
- interfejs systemowy: dopasowany do systemu wizualizacji i przesyłu danych,
- niewrażliwość na drgania instalacji,
- nie powodujący spadku ciśnienia,
- IP67



1.8.7. Aparatura kontrolno – pomiarowa komory pomiarowej. Przepływomierz elektromagnetyczny musi spełniać następujące wymagania:

- Średnica zgodna z projektem
- zabudowa: kołnierzysta PN10 wg EN1092-2,
- Wykonany z materiałów odpornych na korozyjne środowisko ścieków (korpus: stal kwasoodporna lub żeliwo sferoidalne epoksydowane),
- Wyposażony w wewnętrzną wykładzinę dla ścieków komunalnych,
- Wyposażony w zintegrowane oprogramowanie do zdalnego diagnozowania i serwisowania z przetwornikiem naściennym, wyjście prądowe (0/4-20 mA) i wyjście impulsowe, licznik liczby zaników zasilania i czasu ich trwania, rejestrator danych nt. stanu licznika i wartości chwilowej przepływu, moduł rejestracyjno – telemetryczny
- Min. pomiarowe: 10% wypełnienia
- IP67

Pomiar pH i temperatury musi spełniać następujące wymagania:

- Czujnik w oprawie ze stali nierdzewnej z połączeniem zaciskowym
- Przeznaczony do montażu poprzez zawór kulowy 1 ¼”
- Wyposażony w elektrodę szklaną kulistą
- Przeznaczony do pracy w środowisku wody czystej i agresywnym środowisku ścieków
- Dopuszczalne ciśnienie / temperatura pracy 276 kPa / 90°C
- Czujnik temperatury na bazie zintegrowanego termorezystora 3 kΩ
- Przetwornik pomiarowy z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (ekspozycja w dwóch oddzielnych liniach wartości pH oraz temperatury), zakres pomiarowy pH 0-14; temperatury -20°C do +150°C, dwa izolowane wyjścia prądowe 0/4 – 20 mA (dla pH i temperatury), trzy wyjścia przekaźnikowe, automatyczna kompensacja temperatury, zasilanie 230 V / 50 Hz.

Pomiar przewodności musi spełniać następujące wymagania:

- Sonda toroidalna o zakresie pomiarowym 400μS/cm do max. 1999 mS/cm, zintegrowany czujnik temperatury 3 kΩ, materiał PEEK (polieteroeteroketon) / stal nierdzewna,
- temperatura pracy do 150°C, ciśnienie do ok. 690 kPa,
- do zabudowy na rurociągu poprzez zawór kulowy 1 ½”
- zastosowanie do pomiarów mediów agresywnych i ze skłonnością do formowania osadów
- Przetwornik pomiarowy z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (ekspozycja w dwóch oddzielnych liniach przewodności właściwej oraz temperatury), max. zakres pomiaru przewodności właściwej: 0-1999 mS/cm, zakres pomiaru temperatury: -20°C do +150°C, dwa izolowane wyjścia prądowe 0/4 – 20 mA (dla przewodności właściwej oraz temperatury), trzy wyjścia przekaźnikowe do sygnalizacji przekroczenia wartości granicznych oraz diagnostyki, automatyczna kompensacja wpływu temperatury, zasilanie 230 V / 50 Hz.

W/w armatura musi umożliwić transmisję mierzonych parametrów on-line, do centralnej stacji monitoringu, z wykorzystaniem radiomodemu o częstotliwości pracy 433,13750 MHz z awaryjnym zasilaniem podtrzymującym pracę układu monitorowania i sterowania na co najmniej 3 godziny (zasilanie akumulatorowe 24V, 9Ah lub UPS). Cały system wizualizacji komputerowej Zamawiającego realizowany jest obecnie w oparciu o narzędziowy program do automatyki przemysłowej: i-Fix wersja 4.5 PL. Istniejące oprogramowanie narzędziowe centralnej stacji monitoringu przystosować do wizualizacji mierzonych parametrów.

Armatura do zabudowy przepływomierza elektromagnetycznego zapewniająca prawidłowe warunki pomiaru wg wykonania indywidualnego:

- kształtka montażowo- demontażowa DN 400, wykonana ze stali kwasoodpornej
- kształtka odpływu z rewizją DN 400 (wyczystka) o konstrukcji zapewniającej prawidłowe warunki pomiaru przy małych wartościach przepływu, wykonana ze stali kwasoodpornej

- kształtka odpływu bosa DN400, wykonana ze stali kwasoodpornej, o długości odcinka prostego o jednakowej średnicy za przepływomierzem 3xDN
- kształtka dopływu bosa DN400, wykonana ze stali kwasoodpornej, o długości odcinka prostego o jednakowej średnicy przed przepływomierzem 5xDN
- redukcja niesymetryczna  $\varnothing 600$  (kamionka) / DN 400 (armatura kołnierzowa), wykonana ze stali kwasoodpornej
- podpora czujnika przepływomierza, wykonana ze stali kwasoodpornej
- podpora kształtki odpływu z rewizją, wykonana ze stali kwasoodpornej
- podpora kształtki dopływu i odpływu, wykonana ze stali kwasoodpornej (jako zabezpieczenie przed obciążeniami poprzecznymi)
- obejma łącząca DN 400 mm, wykonana ze stali kwasoodpornej

Zestaw do poboru próbek musi spełniać następujące wymagania:

- obudowa ze stali kwasoodpornej z przeznaczeniem do zabudowy na wolnym powietrzu, drzwi bez przeszkleń
- interfejs użytkownika oparty na wyświetlaczu graficznym LCD
- sterownik mikroprocesorowy umożliwiający pobór prób proporcjonalny do czasu, przepływu lub zdarzenia (np. przekroczeni dopuszczalnej wartości pH) z możliwością kombinowania trybów poboru prób,
- pobór próby techniką ciśnieniowo-próżniową zapewniającą wysokość zasysania do 8m
- konstrukcja naczynia dozującego zapewnia prostą i szybką regulację objętości pobieranej próby w zakresie od 30 ml do 250 ml,
- zlewanie prób poprzez płytę rozdzielacza do 24 pojemników na próby umieszczonych w wyjmowanej szufladzie,
- interfejs RS485 / MODBUS,
- 8 wejść analogowych, 4 wejścia i wyjścia binarne,
- termostatywowana i ocieplona komora z próbami utrzymująca temperaturę  $+4^{\circ}\text{C}$ ,
- moduł elektryczny urządzenia oddzielony od komory z pojemnikami na próby (oddzielne drzwi),
- informacja o stanie napełnienia każdej butelki (podgląd stanu butelek),
- rejestracja i wykaz błędów,
- wyświetlanie wartości pomiarowych z podłączonych urządzeń zewnętrznych pH, przewodnictwo, temperatura,
- programowanie poprzez klawiaturę intuicyjną,
- zasilanie 230 V / 50-60 Hz.

#### 1.8.8. Wodomierze sprzężone

Wodomierze sprzężone muszą spełniać następujące wymagania:

- średnica i przepływ nominalny: zgodne z Dokumentacją Projektową,
- zabudowa: kołnierzowa PN10-PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej) wg EN1092-2,
- wodomierz główny: sucho bieżny śrubowy,
- wodomierz boczny skrzydełkowy jednostrumieniowy lub wielostrumieniowy klasy C.
- zawór przełączający przepływ między wodomierzami samoczynny sprężynowy
- liczydła w hermetycznych obudowach
- sprzęgło magnetyczne
- wodomierz musi być przystosowany do współpracy (montażu bezpośrednio na wodomierz) z modułem radiowym do zdalnego systemu jednokierunkowego odczytu

#### 1.8.9. Wodomierze objętościowe

Wodomierze objętościowe muszą spełniać następujące wymagania:

- średnice: zgodne z Dokumentacją Projektową

- klasa metrologiczna C zgodna z PN-ISO 4064-1:1997
- z dopuszczeniem do zabudowy w studni wodomierzowej
- hermetyczna obudowa i liczydło
- uszczelnienie typu o-ring
- zabezpieczone przed działaniem pola magnetycznego zewnętrznego
- obudowa mosiężna
- połączenia gwintowane
- wodomierz musi być przystosowany do współpracy (montażu bezpośrednio na wodomierz) z modułem radiowym do zdalnego systemu jednokierunkowego odczytu

#### 1.8.10. Zawory zwrotne

Zawory zwrotne muszą spełniać następujące wymagania:

- budowa: zawór zwrotny grzybkowy z zamknięciem grzybkowym wspomaganym sprężyną
- średnice: zgodne z Dokumentacją Projektową
- zabudowa: kołnierkowa PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej) wg EN1092-2,
- ciśnienie nominalne: PN16 (w zależności od rozwiązań w Dokumentacji Projektowej)
- korpus: żeliwo sferoidalne wg EN 1563,
- sprężyna: stal nierdzewna
- uszczelka: EPDM
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000 V
- medium: woda pitna

#### 1.8.11. Zawory kulowe

Zawory kulowe muszą spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN10
- średnica: DN 15, DN 20, 32, 42 mm (zgodna z Dokumentacją Projektową)
- korpus z mosiądzu Ms58 chromowanego (woda), korpus ze stali nierdzewnej (ścieki)
- kula: mosiądz (woda), stal nierdzewna (ścieki)
- dźwignia: stal zabezpieczona antykorozyjnie lub nierdzewna
- uszczelnienie: teflon/EPDM
- medium: woda pitna

#### 1.8.12. Manometry tarczowe

Manometry muszą spełniać następujące wymagania:

- Konstrukcja wg EN 837-3
- Średnica obudowy 160 mm
- Klasa dokładności ( EN 837-3/6) 1.6
- Zakresy pomiarowe (EN 837-3/5) od 0–1,0 Mpa lub 0–1,6 Mpa (w zależności od Dokumentacji Projektowej)
- Ciśnienie robocze stałe: pełny zakres, zmienne: 0,9 x pełen zakres
- Dopuszczalne przeciążenie ≤0.4 bar: 5 x pełen zakres, > 0,4 bar: 3 x pełen zakres
- Temperatura robocza otoczenia: -20 ... +60 °C, medium: maksymalnie +100 °C
- Błąd temperaturowy: Dodatkowy błąd, gdy temperatura elementu pomiarowego różni się od +20 °C max. +0,8%/10 K zakresu rzeczywistego
- Stopień ochrony obudowy IP 54 ( EN 60 529 / IEC 529)
- Przyłącze Procesowe Materiał: Stal, Gwint zewnętrzny G ½ B SW 27 ( EN 837-3/7.3 )

- Element pomiarowy: stal nierdzewna 1.4571
- Obudowa: Stal nierdzewna
- Medium: woda pitna

#### 1.8.13. Hydrostatyczna sonda głębokości

Hydrostatyczna sonda głębokości musi spełniać następujące wymagania:

- Zakres pomiarowy 0-10 mH<sub>2</sub>O
- Przeznaczona do pomiaru poziomu wody w zbiornikach wodociągowych
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna lub o nie gorszych parametrach
- Błąd podstawowy pomiaru: 0,2%
- Stabilność długoczasowa: 0,1% lub 1 cm H<sub>2</sub>O/rok
- Histereza, powtarzalność: 0,05%
- Zakres temperatur pracy (temperatura mierzonego medium): min. 0-30°C
- Zakres temperatur kompensacji: 0-25°C
- Sygnał wyjściowy: 4-20 mA
- Zasilanie: 12-30V DC

#### 1.8.14. Łaty pomiarowe stanu wody w zbiorniku wodociągowym

Łaty pomiarowe stanu wody w zbiorniku wodociągowym muszą spełniać następujące wymagania:

- Wykonane z materiału odpornego na korozję i dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- Zakres pomiarowy (skala) 0-6 mH<sub>2</sub>O
- Wyposażone w wodoszczelne podświetlenie typu bezpiecznego

#### 1.8.15. Łańcuchy uszczelniające przejścia rurociągów przez betonowe ściany komór

Łańcuchy uszczelniające przejścia szczelne rurociągów przez betonowe ściany komór muszą spełniać następujące wymagania:

Wszystkie elementy łańcucha uszczelniającego muszą być odporne na korozję: materiał uszczelniający EPDM, śruby ze stali nierdzewnej gat. 1.4301 (0H18N9), podkładki ze stali nierdzewnej gat. 1.4301 (0H18N9) lub tworzywa sztucznego. Zastosowane przejście szczelne muszą gwarantować szczelność na parcie hydrostatyczne min. 0,1 MPa.

#### 1.8.16. Przejścia szczelne rurociągów przez betonowe ściany zbiorników wodociągowych

Przejścia szczelne rurociągów przez betonowe ściany zbiorników wodociągowych muszą spełniać następujące wymagania:

- przejścia szczelne muszą być wykonane jako tulejowe do wmurowania, o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową
- wyposażone w element uszczelniający przejście rurociągu w postaci pierścienia dociskanego obwodowo śrubami z uszczelnieniem obwodowym rury przewodowej
- tuleja rurowa wyposażona musi być w kołnierze oporowe na obu końcach i pierścień dociskany śrubami zintegrowanymi z tuleją. Elementy te muszą być ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301.
- uszczelnienie przejścia musi być wykonane z EPDM z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.

Zastosowane przejście szczelne musi gwarantować szczelność na parcie hydrostatyczne min. 0,15 MPa.

#### 1.8.17. Elementy mocujące rurociągi wewnątrzobiektywne

Elementy mocujące rurociągi wewnątrzobiektywne muszą spełniać następujące wymagania:

- Wykonane muszą być ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301 (0H18N9) lub lepszej

- muszą być w postaci dwuczłonowych obejm ze wspornikiem do montażu na fundamencie lub do stropu (w zależności od sposobu prowadzenia rurociągu)
- Średnica musi być przystosowana do średnicy mocowanego rurociągu
- Kotwienie do podłoża za pomocą kotew nierdzewnych wklejanych

Wytrzymałość elementów mocujących i kotwiących muszą gwarantować stabilność i trwałość mocowania rurociągu w warunkach eksploatacyjnych.

#### 1.8.18. Taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjne dla przewodów wodociągowych układanych w gruncie

Taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjne dla przewodów wodociągowych układanych w gruncie muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: tworzywo sztuczne
- kolor: niebieski
- z nadrukiem: „WODOCIĄG”

z zatopioną taśmą ze stali nierdzewnej, z możliwością podłączenia do armatury dostępnej na powierzchni ziemi, w studniach lub komorach.

### 1.9. Przepompownie kanalizacyjne

Roboty montażowe przepompowni muszą być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta i jeśli to konieczne pod jego nadzorem. Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników przepompowni wykonać jako przejścia szczelne. A kanałe doprowadzającym ścieki do przepompowni (bezpośrednio przed przepompownią) wykonać studzienkę osadnikową (przepadową) o głębokości min. 100 cm poniżej dolnej krawędzi rury wlotowej do przepompowni oraz kratę o prześwicie 7-10 cm, wykonaną ze stali nierdzewnej, obsługiwaną z poziomu terenu (bez konieczności wchodzenia do studni przepadowej).

#### 1.9.1. Przepompownie z pompami zatapialnymi

Na wydzielonym i ogrodzonym terenie przepompowni, od strony drogi dojazdowej musi być zlokalizowana trwała, czytelna tablica informacyjna z nazwą obiektu, nazwą właściciela i numerem telefonu alarmowego.

Na rurociągu doprowadzającym ścieki do przepompowni (bezpośrednio przed przepompownią) wykonać studnię osadnikową (przepadową) o głębokości minimum 100 cm poniżej dolnej krawędzi rury wlotowej do przepompowni ścieków, wyposażoną w kratę o prześwicie 7 – 10 cm wykonaną ze stali nierdzewnej i podnoszoną do poziomu terenu.

#### Zbiornik przepompowni i wyposażenie technologiczne

Prefabrykowane przepompownie ścieków wykonane w postaci cylindrycznych zbiorników podziemnych dostarczane muszą być bezpośrednio na teren budowy do miejsca ich zabudowania. W razie potrzeby składowania przepompowni lub ich elementów stosować się ściśle do zaleceń producenta dotyczących składowania.

Zbiorniki przepompowni muszą spełniać następujące wymagania:

- wykonane w postaci cylindrycznych zbiorników z elementów z betonu sprężonego (min. C45/55, W8, nasiąkliwość do 5% , F150, podwyższona odporność chemiczna-klasa ekspozycji na agresję XA3), wyposażony w dno i płytę pokrywową, przeznaczony do zabudowy podziemnej,
- zbiornik przepompowni monolityczny lub (w przypadku dużych gabarytów i utrudnień w transporcie) z elementów prefabrykowanych łączonych na placu budowy za pomocą uszczelnienia gumowego typu o-ring,

- średnica i wysokość zbiornika wg Dokumentacji Projektowej i musi zapewniać prawidłową pracę pomp (odpowiednia objętość retencyjna zbiornika przepompowni musi gwarantować właściwą częstotliwość załączania pomp),
- rzędne, średnice i rozmieszczenie włączy przewodów do zbiornika pompowni wg Dokumentacji Projektowej
- Przejścia szczelne przewodów przez ściany zbiornika przepompowni właściwe dla danego systemu przewodów rurowych włączonych do zbiornika
- Odpowiednio ułożone i zamocowane okablowanie w zbiorniku przepompowni oraz szczelne ich przejścia do szafki zasilająco-sterowniczej

W składzie wyposażenia technologicznego pompowni musi się znaleźć:

- orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- armatura przeciwwrotna i odcinająca zainstalowana na przewodzie tłocznym każdej pompy
- jako armaturę przeciwwrotną zainstalować zawory klapowe miękkouszczelnione kołnierzone lub kulowe kołnierzone, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz armaturę odcinającą w postaci zasuw nożowych kołnierzowych lub międzykołnierzowych, miękkouszczelnionych, pokrytych trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków.
- pompownia musi być wyposażona w przepływomierz elektromagnetyczny dostosowany zakresem pomiarowym i budową do pomiaru ilości pompowanych ścieków.
- ciśnienie nominalne wyposażenia technologicznego, armatury, rurociągów i kształtek nie może być mniejsze niż PN 10, średnice i grubości ścianek rurociągów muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową,
- łańcuchy do opuszczania pomp, haki do podwieszania kabli, łańcuchów oraz elementów sterowania muszą być wykonane ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- prowadnice do serwisowego podnoszenia i opuszczania pomp biegnące do pokrywy wjazdu muszą być wykonane jako sztywne konstrukcje rurowe ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- wywietrzniki i rury wentylacyjne wentylacji grawitacyjnej wykonane z PVC lub ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9). Jeden z kominków wentylacyjnych musi schodzić na głębokość ok. 30 cm ponad poziom alarmowy, drugi - być zakończony tuż pod pokrywą zbiornika, tak by zapewnić właściwą cyrkulację powietrza i przewietrzanie zbiornika przepompowni.
- drabina zejściowa musi mieć szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm) i musi być wykonana ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- poręcze (pochwyty) usytuowane na pokrywie górnej zbiornika pompowni muszą mieć wysokość ponad strop komory 900 mm i muszą być wykonane ze stali konstrukcyjnej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- pomost obsługowy (uchylny lub demontowalny w części umożliwiającej wyciągnięcie lub opuszczenie pomp na czas serwisowania) wykonany ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),
- wąż musi być wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku – ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 wg PN-EN 10088, wąż prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp, zabezpieczony zamkiem patentowym przed otwarciem przez osoby niepowołane. Ponadto wąż musi być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi pompowni. Klasa nośności wjazdu dostosowana do zabudowy w terenie nienajzdowym. Pod wjazdem przepompowni zainstalowana demontowalna lub uchylna krata wentylacyjna ( z materiału jak wąż) stanowiąca zabezpieczenie na okres wietrzenia przepompowni. Pokrywa wjazdu posadowiona co najmniej 20 cm powyżej poziomu terenu przyległego do zbiornika przepompowni
- stopa pod wciągarkę ręczną tzw. „żuraw” o udźwigu dopasowanym do masy pompy wykonana ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej gat. min. 1.4301 (0H18N9),

## Pompy

Pompy zatapialne do ścieków instalowane w przepompowniach ścieków muszą spełniać następujące wymagania:

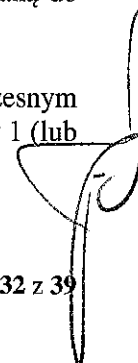
- Pompy muszą być wyposażone w otwarty wirnik umożliwiający pompowanie ścieków zawierających zarówno ciała stałe jak i długowłókniste. Wirnik pompy (typ: Vortex lub dwułopatkowy z możliwością osiowego przemieszczania się o podwyższonej odporności na zatykanie) musi być wykonany z odpornego na ścieranie materiału spełniającego wymagania normy DIN: 0.9635; E: JN 3029.
- Każda pompa musi być wyposażona w samoczynny łącznik sprzęgający zamocowany do kołnierza tłoczego pompy. Wymienna uszczelka musi stanowić integralną część łącznika tak, aby stworzyć szczelne połączenie z podstawą. Łącznik sprzęgający musi prostym ruchem linearnym kierować pompę wzdłuż dwóch sztywnych pionowych prowadnic do połączenia z rurociągiem tłocznym.
- Jedna z pomp wyposażona w hydrodynamiczny zawór płuczący zapobiegający gromadzeniu się osadu oraz zagniwaniu ścieków.
- Żadna część pompy nie może bezpośrednio opierać się na dnie komory, prowadnicy czy łańcuchu.
- Podstawa pompy musi być dostarczona wraz ze stanowiącym jej integralną część łącznikiem prowadnic i musi być wykonana z żeliwa pokrytego trwałą farbą epoksydową. Podstawa musi być zaprojektowana razem ze stanowiącym jej integralną część kolanem 90°.
- Wał pompy wykonany ze stali odpornej na korozję. Uszczelnienie wału pompy musi być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne smarowane ekologicznym olejem. W pompie zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym.
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla musi być zabezpieczone poprzez dławicę uniemożliwiającą kapilarne wniknięcie cieczy przy uszkodzeniu powłoki kabla.
- Silnik pompy zatapialny, klasa izolacji nie mniej niż F (155°C). Silnik musi posiadać wewnętrzne zabezpieczenia termiczne oraz elektrodę przeciwwilgociową w komorze silnika.
- Pompownia wyposażona w pompy rezerwowe pracujące naprzemiennie, zgodnie z dokumentacją projektową. Ilość pomp (minimum 2 szt.), wymiary i uzbrojenie pompowni musi być zgodne z Dokumentacją Projektową.
- W przypadku zastosowania silników o mocy powyżej 4,0 kW, zasilac je poprzez urządzenia do łagodnego rozruchu typu softstart.

## Sterowanie

Podstawowe sterowanie pomp i pomiar poziomu ścieków w zbiorniku przepompowni musi odbywać się automatycznie za pomocą sond hydrostatycznych poziomu ścieków z dodatkowym (awaryjnym) zabezpieczeniem charakterystycznych poziomów ścieków w zbiorniku przepompowni sygnalizatorami pływakowymi odpornymi na działanie ścieków bytowo-gospodarczych. Dla potrzeb zainstalowania pływaków, zabudować w zbiorniku przepompowni łańcuch ze stali nierdzewnej z obciążnikiem o masie około 5 kg, do którego będą przymocowane za pomocą objem sondy pływakowe. Regulacja sygnalizacji poziomu - poprzez zmianę wysokości montażu sond na łańcuchu.

Sterowanie musi zapewnić przekazanie sygnałów sterowania:

- Poziom „min” - najniżej zamontowany - „stop” - wyłącza z pracy pompę aktualnie pracującą, jak również pompę rezerwową + dodatkowe zabezpieczenie sygnalizatorem pływakowym przed „suchobiegiem”.
- poziom „1” - „start pompa 1 (lub para pomp)” - włącza pompę aktualnie przewidzianą do pracy.
- Jeśli pompa jest niesprawna lub poziom ścieków podnosi się nadal osiągając
- poziom „2” - „start pompa 2 (lub kolejna pompa)” - rezerwowa, z jednoczesnym załączeniem pulsującego światła na szafce sterowniczej - sygnalizujące awarię pompy 1 (lub pary pomp).





- W przypadku niesprawnej pompy 2 (lub pary pomp pełniących rolę rezerwy) i/lub jeśli poziom ścieków nadal rośnie osiągając poziom „alarmowy”. Poziom alarmowy musi posiadać dodatkowe zabezpieczenie sygnalizatorem pływakowym poziomu „stan alarmowy” na wypadek uszkodzenia sondy hydrostatycznej.

Pompy pracować muszą cyklicznie w układzie załączeń pomp kolejno po sobie, tzn. że w każdym cyklu pracuje jedna pompa, a druga jest wyłączona. W przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego jednej z pomp pracę musi przejmować automatycznie następna pompa. W przypadku wystąpienia alarmowego poziomu ścieków pompy muszą pracować zespołowo do chwili spompowania ścieków do poziomu minimalnego „min”.

Co najmniej jedna z pomp pompowni musi posiadać tryb pracy awaryjnej automatycznej, na wypadek uszkodzenia sterownika PLC realizowany niezależnie od sterownika na układach przekaźnikowych z wykorzystaniem wyłączników pływakowych i zabezpieczeniem przed suchobiegiem pomp.

### Zdalny system monitoringu

Pompownie wyposażać w bezprzewodowy system monitoringu oparty na transmisji danych poprzez radiomodem o częstotliwości pracy 433,13750 MHz, trybie transmisji typu half-duplex i mocy nadawania 2 W z awaryjnym zasilaniem podtrzymującym pracę układu monitorowania i sterowania na co najmniej 3 godziny (zasilanie akumulatorowe 24V, 9Ah lub UPS). Monitoring przepompowni musi odbywać się w trybie ciągłym.

Przesył sygnałów z przepompowni musi odbywać się do centralnej stacji monitoringu w Nowym Sączu przy ul. Wincentego Pola 22 i być zgodny z istniejącym standardem pozostałych stacji pracujących w systemie. Cały system sterowania i wizualizacji komputerowej Zamawiającego realizowany jest obecnie w oparciu o narzędziowy program do automatyki przemysłowej: i-Fix wersja 4.5 PL. Istniejące oprogramowanie narzędziowe centralnej stacji monitoringu przystosować do współpracy z systemem monitoringu wykonywanych przepompowni.

Do centralnej stacji monitoringu z przepompowni ścieków muszą być przesyłane następujące informacje:

- poziom ścieków
- praca(zał/wył) pomp
- awaria pomp
- liczniki czasu pracy pomp
- przepływ
- alarmy:
  - awaria zasilania
  - minimalny poziom ścieków
  - maksymalny poziom ścieków
  - awaryjny poziom ścieków
  - wejście do obiektu (sabotaż)

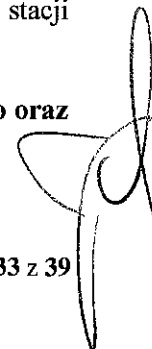
Pompownia ścieków musi odpowiadać na następujące polecenia z centralnej stacji monitoringu:

- przełączanie trybu: praca automatyczna lub sterowanie ręczne
- załączanie pomp
- wyłączanie pomp
- kasowanie trybu awarii

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest dokonać wizji miejsca inwestycji, przeanalizować możliwości techniczne pracy urządzeń, zapoznać się z obecnym systemem sterowania i wizualizacji komputerowej a w przypadku jakichkolwiek niejasności lub wątpliwości skontaktować się z Administratorem systemu - Zamawiającym.

Dane przesyłane i odbierane z obiektu tak zorganizować, by sterownik komunikacyjny oprogramowania iFix wykonywał odczyty i zapisy za pomocą jednego bloku danych (jedna ramka komunikacyjna Modbus RTU). Wizualizacje obiektu wykonać dla głównego serwera iFix oraz stacji klienckiej.

**UWAGA: Wykonany system sterowania i monitoringu musi być kompatybilny sprzętowo oraz programowo z istniejącymi obiektami.**



## Ochrona akustyczna

Wykonane przepompownie muszą zapewniać strefę ochrony akustycznej w odległości 5 m od obiektu, poza którą poziom hałasu związany z pracą urządzeń nie będzie przekraczał 45 dB, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. „w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku”.

### 1.10. Hydrofornie wodociągowe, hydrofornie zintegrowane ze zbiornikiem wodociągowym

Hydrofornia wodociągowa musi posiadać:

- obejście zestawu hydroforowego, umożliwiające całkowite wyłączenie zestawu z sieci wodociągowej
- przed zestawem hydroforowym zamontowany filtr siatkowy zgodny z Dokumentacją Projektową i niniejszymi WS
- kolektor tłoczny wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny dwustronnego działania z wyjściem prądowym 4 – 20 mA oraz z wyjściem impulsowym oraz czujnikiem z wbudowaną pamięcią sensorpron (dopuszcza się stosowanie wodomierzy impulsowych co najmniej klasy „C” z odpowiednio dobraną wagą impulsu umożliwiającą wyliczenie w sterowniku PLC chwilowej wartości przepływu jednak nie większą niż 10 l/ impuls)
- zawór zwrotny od strony tłocznej zgodny z Dokumentacją Projektową i niniejszymi WS
- manometry i przetworniki ciśnień przed i za zestawem hydroforowym
- zawór odpowietrzający samoczynny przed zestawem hydroforowym zgodny z Dokumentacją Projektową i niniejszymi WS
- punkt czerpalny z końcówką do montażu węża zlokalizowany zgodnie z Dokumentacją Projektową

### Budowa i wyposażenie zestawu hydroforowego dla hydroforni wodociągowej

Zestawy pompowe dla hydroforni wodociągowej muszą spełniać następujące wymagania:

- Parametry wydajności technologicznej urządzenia muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową,
- Być wyposażone w zgodną z Dokumentacją Projektową ilość pomp wielostopniowych odśrodkowych (jednak nie mniej niż 3) z silnikami o mocy zgodnej z Dokumentacją Projektową;
- Co najmniej jedna z pomp musi być zasilana z przetwornicy częstotliwości (tryb pracy automatycznej od zadanego ciśnienia na wyjściu hydroforni z kontrolą ciśnienia na ssaniu)
- W przypadku braku zbiornika retencyjnego zestaw musi posiadać sekcję dla potrzeb p-poż (sekcja p-poż musi być wyposażona przynajmniej w 1 pompę zapewniającą odpowiednie ciśnienie i wydajność wody w najniekorzystniejszym punkcie sieci w trakcie rozbioru pożarowego)
- Pompy umieszczone na wspólnej ramie razem z armaturą odcinającą i pomiarową oraz szafką sterowniczą z panelem sterowania w stopniu ochrony IP 54;
- Każda pompa musi być wyposażona w 1 zawór zwrotny (po stronie tłocznej pompy) i 2 zawory odcinające (po 1 przed i za pompą);
- Każda pompa musi się składać z podstawy i głowicy pompy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane muszą być pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągów. W podstawie znajdować się muszą króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line;
- Głowica i podstawa pomp musi być wykonana z żeliwa szarego. Wszystkie części hydrauliczne muszą być wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301/AISI 304).
- Pompy muszą posiadać bezobsługowe kasetowe uszczelnienie wału, powierzchnie uszczelnienia wykonane z węgla krzemowego. Elementy gumowe wykonane muszą być z EPDM. Uszczelnienie wału musi być wymienne bez konieczności demontażu pompy;
- Główne wymiary zgodne ze standardami EN. Tolerancje elektryczne silników muszą spełniać wymagania EN 60034, klasa izolacji silników: F, klasa sprawności: EFF1, stopień ochrony silników: IP 54, silniki przystosowane do napięcia zasilania (z tolerancją:  $\pm 10\%$ ): 3

x 380-480 V, 50/60 Hz, silnik wyposażony w termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem i zablokowaniem

- Rama zestawu pompowego wykonana z kształtowników ze stali nierdzewnej (1.4301) i wyposażona w wibroizolatory elastomerowe;
- Kolektory ssący i tłoczny wykonane z rur nierdzewnych (stal 1.4301 lub 1.4401 lub 1.4571) o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową w mm;
- Na kolektorze ssący i tłoczny umieszczone przetworniki ciśnienia (k. tłoczny) i podciśnienia (k. ssawny) 4-20 mA o zakresie 0-1 MPa oraz manometry;
- Zestaw pompowy wyposażony w membranowe zbiorniki ciśnieniowe tłumiące uderzenia hydrauliczne w sieci wodociągowej i ograniczające częstotliwość załączania pomp
- Zestaw musi utrzymywać stałe ciśnienie przez ciągłą regulację prędkości pomp - osiągi zestawu muszą być automatycznie dopasowywane do zapotrzebowania przez wyłączanie lub załączanie wymaganej liczby pomp i pracę równoległą załączonych pomp. Zamiana pomp automatyczna w zależności od obciążenia, czasu i zakłócenia.

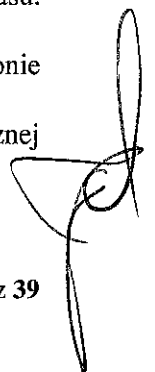
### **Sterowanie dla hydroforni wodociągowej**

Zestaw pompowy muszą zapewnić możliwość pracy w trybie automatycznym nie wymagającym codziennej obsługi. System sterowania pracą urządzenia przystosowany do zdalnego nadzoru.

Sterowanie pracą zestawu pompowego automatyczne za pomocą przetwornika ciśnienia zainstalowanego w kolektorze ssącym i tłoczny.

Wymagania, jakie musi spełniać sterownik pracy zestawu pompowego w hydroforni wodociągowej:

- Regulacja stałego ciśnienia - regulacja stałego ciśnienia zapewnia, że zestaw podnoszenia ciśnienia będzie utrzymywał stałe ciśnienie pomimo zmian w zapotrzebowaniu.
- Automatyczne sterowanie kaskadowe – sterowanie kaskadowe zapewnia, że osiągi zestawu pompowego są automatycznie dopasowywane do zapotrzebowania przez załączanie lub wyłączanie pomp.
- Alternatywna wartość zadana – ta funkcja umożliwia ustawienie dodatkowych wartości zadanych jako alternatywy do głównej wartości zadanej. Dzięki temu osiągi zestawu podnoszenia ciśnienia muszą być dopasowane do różnych profili zużycia.
- Min. czas zamiany pomp – funkcja ta umożliwia ustawienie minimalnego czasu, po którym następuje zmiana stanu pomp z pracujących na oczekujące/rezerwowe i na odwrót,
- Liczba załączeń na godzinę – funkcja ogranicza liczbę załączeń i wyłączeń pompy na godzinę. Zmniejsza to poziom hałasu i poprawia komfort pracy zestawów z pompami pracującymi w trybie zał/wył.
- Pompy rezerwowe – funkcja ta stwarza możliwość ustawienia pracy jednej lub więcej pomp jako rezerwowych. Maksymalna liczba pomp pracujących równa się całkowitej liczbie pomp w zestawie minus liczba pomp rezerwowych. Jeśli pompa ulegnie awarii, uruchomiona zostanie pompa rezerwowa. W ten sposób osiągi zestawu podnoszenia nie zostaną zmniejszone, nawet jeśli zostanie wyłączona jedna z pomp. Status pompy rezerwowej zmienia się między wszystkimi pompami tego samego typu.
- Wymuszona zamiana pomp - funkcja ta zapewnia równy czas pracy wszystkich pomp w zestawie. W niektórych sytuacjach wydajność jest stała przez dłuższe okresy czasu i nie jest konieczna praca wszystkich pomp. W takich sytuacjach zamiana pomp nie zachodzi naturalnie i wymagana jest wymuszona automatycznie zamiana pomp. Jeżeli zaistniała taka sytuacja pompa z największą liczbą godzin pracy zostanie wyłączona, a pompa z najmniejszą liczbą godzin pracy zostanie załączona.
- Uruchomienie testowe – funkcja ta jest wykorzystywana głównie z pompami, które nie pracują codziennie. Pompa uruchamia się automatycznie i pracuje przez krótki okres czasu. Gwarantuje to sprawną pracę i płukanie pompy.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem – Funkcja kontroluje ciśnienie wlotowe po stronie ssawnej. Jeżeli ciśnienie wlotowe jest zbyt niskie, wszystkie pompy zostają wyłączone.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp w postaci sondy konduktometrycznej zamontowanej na rurociągu ssącym zestawu hydroforowego



- Funkcja stop - W przypadku małego przepływu zestaw zmieni tryb pracy na zał/wył w celu utrzymania ciśnienia.
- Hasło – funkcja ta ogranicza dostęp do menu ustawień w zestawie podnoszenia ciśnienia
- Komunikacja – przekazywanie informacji o stanach pracy i stanach alarmowych do zewnętrznego systemu monitoringu.

Ponadto sterownik musi umożliwiać:

- odczyt aktualnego prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp,
- zapamiętywanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp).

W przypadku awarii przetwornicy częstotliwości układ automatycznie musi przełączyć się w tryb pracy progowej hydroforni (dwa programowalne progi pracy).

### **Zdalny system monitoringu dla hydroforni wodociągowej**

Hydrofornie wyposażać w bezprzewodowy system monitoringu oparty na transmisji danych poprzez radiomodem o częstotliwości pracy 433,13750 MHz, trybie transmisji typu half-duplex i mocy nadawania 2 W z awaryjnym zasilaniem podtrzymującym pracę układu monitorowania i sterowania na co najmniej 3 godziny (zasilanie akumulatorowe 24V, 9Ah lub UPS). Monitoring hydroforni musi odbywać się w trybie ciągłym.

Przesył sygnałów z hydroforni musi odbywać się do centralnej stacji monitoringu w Nowym Sączu i być zgodny z istniejącym standardem pozostałych stacji pracujących w systemie. Cały system sterowania i wizualizacji komputerowej Zamawiającego realizowany jest obecnie w oparciu o narzędziowy program do automatyki przemysłowej: i-Fix wersja 4.5 PL. Istniejące oprogramowanie narzędziowe centralnej stacji monitoringu przystosować do współpracy z systemem monitoringu wykonywanych hydroforni.

Do centralnej stacji monitoringu z hydroforni wodociągowej muszą być przesyłane następujące informacje:

- ciśnienie na ssaniu i tłoczeniu
- przepływ
- suchobieg
- awaria zasilania
- praca każdej pompy
- awaria każdej pompy
- częstotliwość pracy przetwornicy oraz jej awaria
- wejście do obiektu (sabotaż)
- czas pracy pomp
- pojawienie się wody (podtopienie) w komorach podziemnych.

Programowalne parametry graniczne hydroforni:

- ciśnienie wyjściowe maksymalne (tryb pracy progowej)
- ciśnienie wyjściowe minimalne (tryb pracy progowej)
- ciśnienie wyjściowe nominalne (tryb pracy automatycznej)
- ciśnienie wejściowe minimalne (próg suchobiegu)
- przepływ minimalny, maksymalny
- nastawa regulatora PID sterownika (czas zdwojenia, wzmocnienie)

Parametry pracy hydroforni wprowadzane lub zmieniane muszą być w sterowniku urządzenia za pomocą lokalnego panelu operatorskiego i z poziomu komputera zdalnie w centralnej dyspozytorni. Hydrofornia musi odpowiadać na następujące sygnały z centralnej stacji monitoringu:

- załącz hydrofornię
- wyłącz hydrofornię



- przełącz tryb pracy: progowy (stycznikowy) oraz automatyczny z falownikiem
- kasowanie awarii

Dodatkowo wykonać mapkę obrazującą rzut terenu między obiektem a stacją dyspozytorską dla potrzeb analizy propagacji fal radiowych.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest dokonać wizji miejsca inwestycji, przeanalizować możliwości techniczne pracy urządzeń, zapoznać się z obecnym systemem sterowania i wizualizacji komputerowej a w przypadku jakichkolwiek niejasności lub wątpliwości skontaktować się z Administratorem systemu - Zamawiającym.

Dane przesyłane i odbierane z obiektu tak zorganizować by sterownik komunikacyjny oprogramowania iFix wykonywał odczyty i zapisy za pomocą jednego bloku danych (jedna ramka komunikacyjna Modbus RTU). Wizualizacje obiektu należy wykonać dla głównego serwera iFix oraz stacji klienckiej.

### **Zdalny system monitoringu dla zbiornika wyrównawczego wodociągowego zintegrowanego z hydrofornią**

Zdalny system monitoringu dla zbiornika wyrównawczego wodociągowego zintegrowanego z hydrofornią musi działać w oparciu o wytyczne i standardy monitoringu jak dla hydroforni wodociągowej (opisanej powyżej) i ponadto musi umożliwiać pomiar i przesył do centralnej stacji monitoringu następujących informacji:

- ilości wpływającej i wypływającej wody do i ze zbiornika wodociągowego
- napełnienia poszczególnych komór zbiornika
- możliwość zamykania/otwierania armatury regulującej przepływem na dopływie w układzie automatyki (w zależności od poziomu napełnienia zbiornika) i w sposób wymuszony z centralnej stacji monitoringu, a także sygnalizację stanu otwarcia przedmiotowej armatury
- wejście do obiektu (sabotaż)

#### **1.11. Stacje redukcyjne**

Stacja redukcyjna ( komora, studnia ) musi spełniać niezbędne wymagania techniczne do zabudowy urządzeń zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi i być wyposażona w :

- włącz wejściowy z mechanicznym zamknięciem oraz magnetycznym czujnikiem otwarcia ,
- zabezpieczenie przed działaniem wód gruntowych i opadowych,
- odpływ w przypadku wyposażenia w ciśnieniowy, wypływowy zawór bezpieczeństwa,
- odpowiednio dobrany reduktor ciśnienia z zaworem wypływowym lub innym zabezpieczeniem przed przypadkowym wzrostem ciśnienia oraz elektronicznym sygnalizatorem zadziałania,
- Ciągły pomiar ciśnienia przed i za zaworem (przetworniki ciśnienia).
- Moduł telemetryczny transmisji GSM umożliwiający zbieranie danych (on-line) o ciśnieniach, otwarciu węża oraz zadziałaniu zaworu bezpieczeństwa z przekazem danych do Centralnej Stacji Dyspozytorskiej.

**Przesył danych** : raz na dobę oraz każdorazowo po zaistnieniu zdarzenia alarmowego (otwarcie węża, zadziałanie zaworu bezpieczeństwa, przekroczenie nastawionych progów ciśnień).

**Archiwizacja danych** : oprogramowanie narzędziowe umożliwiające obróbkę oraz analizę danych z wizualizacją trendów zdarzeniowych oraz ich archiwizacją w centralnej stacji Dyspozytorskiej.

**Zasilanie** : bateryjne, co najmniej 6-ścio letni czas pracy bez wymiany baterii.

### **Stopień ochrony urządzeń : odporny na zalanie IP 68**

Istniejący system telemetrii pracuje w oparciu o moduły telemetryczne Cello produkcji Palmer oraz oprogramowanie narzędziowe PMAC-Lite.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych urządzeń pomiarowych innego producenta pod warunkiem ich pełnej kompatybilności systemowej ze względu na jego ujednoczenie, przyjęty standard przesyłania danych, archiwizacji i analizy w oprogramowaniu narzędziowym oraz konfigurację sprzętową systemu.

Za ukończenie zadania uważa się przesył sygnałów poprawnej pracy do centralnej stacji Dyspozytorskiej w Nowym Sączu zgodny z istniejącym standardem pozostałych stacji pracujących w systemie.

#### **1.12. Materiały izolacyjne**

- kity
- lepiki na zimno
- papy izolacyjne
- folie budowlane
- geowłókniny
- blachy stalowe ocynkowane jako element osłony izolacji cieplnej rurociągów układanych nad gruntem
- wełna mineralna – grubość zgodna z Dokumentacją Projektową
- inne materiały izolacyjne określone w Dokumentacji Projektowej.

W/w materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami WO i WS.

NAPIS NA POKRYWIE WŁAZU – WZÓR

