

**D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami oczyszczającymi dla zadania: „**Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 653 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Suwałki - Sejny**” – Część I – rozbudowa DW 653 na odcinku Suwałki – Smolany Dąb.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami oczyszczającymi zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie budowy sieci kanalizacji i uzgodnienie z Użytkownikiem,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- wykonanie planu „bioz”,
- wytyczenie trasy kanału i obsługa geodezyjna
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych umocnionych,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie podsypki pod kanały i urządzenia związane z kanalizacją,
- wykonanie robót montażowych kanalizacji urządzeń oczyszczających i pozostałych obiektów towarzyszących,
- wykonanie zasypki kanałów i obiektów,
- wykonanie podwieszeń rur do konstrukcji obiektu mostowego,
- wykonanie prób wodnych szczelności kanałów rurowych wszystkich średnic,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem i gruntem rodzimym,
- odwodnienie tymczasowe wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- zapewnienie ciągłości pracy kanalizacji deszczowej,
- wykonanie studzienek wodościekowych wraz z przykanalikami,
- demontaż obiektów i odcinków sieci nieczynnych po wykonanych przebudowach z odwozem na miejsce utylizacji.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych z drogi i przyległego terenu do odbiornika.
- 1.4.2. Kanały**
  - 1.4.2.1. Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - 1.4.2.2. Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
  - 1.4.2.3. Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
  - 1.4.2.4. Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
  - 1.4.2.5. Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.
  - 1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
  - 1.4.2.7. Kanał przelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

**1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

- 1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.3.2. Studzienka ściekowa** - studzienka służąca do odebrania wód opadowych bezpośrednio ze ścieku prefabrykowanego, wyposażona w kratę wpustową.
- 1.4.3.3. Studzienka wpadowa** - studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji doprowadzającej ścieki do urządzeń oczyszczających.
- 1.4.3.4. Studzienka kontrolna** - obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.3.5. Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.3.6. Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.3.7. Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.3.8. Studzienka bezwłazowa** - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
- 1.4.3.9. Komora kanalizacyjna** - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.3.10. Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

- 1.4.3.11. Komora spadowa (kaskadowa)** - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.
- 1.4.3.12. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.3.13. Wylot przykanalika** - obiekt na końcu przykanalika odprowadzającego ścieki do rowu przydrożnego.
- 1.4.3.14. Osadnik (piaskownik)** - separator piasku - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z zawiesiny.
- 1.4.3.15. Separator** – element instalacji oddzielacza, który wydziela ciecz lekka ze ścieków i ją zatrzymuje.
- 1.4.3.16. Pompownia** - obiekt inżynierski wbudowany w studnie służący do przepompowania ścieków rurociągiem tłocznym do odbiornika
- 1.4.3.17. Wylot** – odcinek końcowy przewodu, którym ścieki są odprowadzane do oczyszczalni lub do odbiornika ścieków.
- 1.4.4. Elementy studzienek**
- 1.4.4.1. Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- 1.4.4.2. Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kinet** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6. Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5. Kłapa zwrotna** – zawór odchylny zwrotny, otwierany pod wpływem parcia ścieków, przeznaczony do samoczynnego zamykania całego przekroju wylotu kanału.
- 1.4.6. Krata zabezpieczająca** – element montowany na prefabrykowanym wylocie kanału.
- 1.4.7. Odbiornik ścieków** – wszystkie rodzaje wód, takie jak: morze, rzeka, strumień lub jezioro jak również warstwa wodonośna, do których są odprowadzane wody opadowe lub ścieki za pomocą systemu odwodnienia.
- 1.4.8. Ciecze lekkie** - to ciecze, których ciężar właściwy jest mniejszy od ciężaru właściwego wody, które są w wodzie nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne jak: benzyny, oleje napędowe lub grzewcze oraz inne oleje pochodzenia mineralnego, roślinnego i zwierzęcego.
- 1.4.9.** Pozostałe określenia stosowane są zgodne z normami oraz definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. - „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru materiał z innego źródła.

Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty Projektanta.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### 2.2. Rury kanalizacyjne

**2.2.1. Rury dwuścienne z PP** dwuścienne o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup>, średnica: DN200, DN 300, DN 400, DN 500, łączone za pomocą uszczelki i kielicha.

Rury zastosowano do odwodnienia obiektów oraz wykonania przykanalików.

Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13476 oraz posiadać aprobatę IBDiM.

**2.2.2. Kształtki kanalizacyjne z PP**

Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13476, oraz posiadać aprobatę IBDiM.

**2.2.3. Rurociąg tłoczny z rur PE100 SDR17 200x11,9 mm.**

**2.2.4. Otulina termoizolacyjna** z twardej pianki PUR grubości min. 70mm w osłonie z folii PVC lub aluminium do izolacji termicznej rurociągu tłoczego DN200.

**2.2.5. Elementy stalowe mocowania rur**

Mocowanie rurociągu tłoczego ocieplonego realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego. Elementy stalowe tego systemu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej poprzez ich cynkowanie wg PN-EN ISO 1461:2000.

**2.3. Studzienki kanalizacyjne, studnie wpadowe, studnie kontrolne, studnie ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych** z betonu wibroprasowanego min. C35/45, wodoszczelnego W8, małonasiąkliwego  $n_{\text{w}} \leq 5\%$ , mrozoodpornego F-150 - łączonych na uszczelki.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002 oraz muszą posiadać Aprobata Instytutu Badań Dróg i Mostów.

Studnie ściekowe:  $\phi 500\text{mm}$ .

Studnie kanalizacyjne rewizyjne:  $\phi 1000\text{mm}$ ,  $\phi 1200\text{mm}$ ,  $\phi 1500\text{mm}$ .

Studnie kontrolne z zasuwą i osadnikiem 0,5m:  $\phi 1500\text{mm}$ .

Studnie wpadowe z osadnikiem w dnie 1,0m:  $\phi 1500\text{mm}$ .

Na terenie Wigierskiego Parku Narodowego przed odprowadzeniem wód opadowych do niecek infiltracyjnych zastosować studnie kanalizacyjne średnicy  $\phi 1000\text{mm}$  z osadnikiem głębokości 1,0 i zasyfonowaniem odpływu.

Elementy studzienek:

**2.3.1. Beton hydrotechniczny min C35/45**

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

**2.3.2. Beton zwykły**

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

**2.3.3. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

**2.3.4. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

**2.3.5. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

**2.3.6. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

**2.3.7. Cement portlandzki**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

**2.3.8. Cement hutniczy**

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

**2.3.9. Kręgi żelbetowe**  $\phi 500$ ,  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ ,  $\phi 1500$  mm - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, BN-86/8971-08

**2.3.10. Elementy denne**  $\phi 500$ ,  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ ,  $\phi 1500$  mm - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, BN-86/8971-08,

**2.3.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe** - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, BN-86/8971-08, Płyty pokrywowe o wymiarach:  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ ,  $\phi 1500$  h = 200 mm

**2.3.12. Płyty pośrednie żelbetowe** - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, BN-86/8971-08. Płyty żelbetowe pośrednie o wymiarach:  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ ,  $\phi 1500$  h = 250 mm,

**2.3.13. Zwężki betonowe** - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004, DIN 4034 T1

Zwężki betonowe o wymiarach:

$\phi 1000/625$ , h = 600 mm,

$\phi 1200/625$ , h = 600 mm,

$\phi 1500/625$ , h = 600 mm,

**2.3.14. Pierścienie dystansowe** - powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004

O wymiarach: 625/60 mm, 625/80 mm, 625/100 mm.

**2.3.15. Włazy kanałowe** – wentylowane i niewentylowane - powinny odpowiadać PN-EN 124:2000 typ ciężki D 400 lub lekki B 125 na zatrzask i zawias.

**2.3.16. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych**

Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-EN 124:2000.

**2.3.17. Stopnie żeliwne**

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

**2.3.18. Przejęcia szczelne** przez ściany studzienek dla rur PP.

**2.3.19. Wpusty deszczowe**

Wpust deszczowy uliczny prefabrykowany klasa D 400 wg PN-EN 124:2000.

**2.3.20. Osadniki przed studniami wpadowymi** – wykonać z betonu hydrotechnicznego min. C25/30 (dopuszcza się zastosowanie osadnika prefabrykowanego).

**2.3.21. Krata na wlocie do studni wpadowej** - z prętów stalowych  $\phi 14\text{mm}$  – wykonanie wg Dokumentacji Projektowej - zabezpieczona antykorozyjnie.

**2.3.22. Siatka ochronna** – o prześwicie oczek poniżej  $1\text{ cm}^2$ .

Siatka tkana techniczna (wg PN PN-88/M-94000) stalowa ocynkowana lub siatka cięto-ciagniona z blachy stalowej ocynkowanej).

Siatkę po zamontowaniu do ramy z płaskownika z blachy ocynkowanej umieszczać pod rusztem wpustu (pomiędzy rusztem a żeliwnym korpusem wpustu).

Dopuszcza się zastosowanie innych sposobów mocowania siatki przy zapewnieniu warunku zabezpieczenia przed możliwością przedostawania się młodościanych form płazów oraz trwałości zastosowanego rozwiązania.

**2.4. Drenaże** - rury drenażowe z polipropylenu

**2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13043:2004.

**2.6. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

**2.7. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

**2.7.1. Kit olejowy i polistyrenowy** - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

**2.7.2. Papa izolacyjna** - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

**2.7.3. Lepik asfaltowy** wg PN-B-24620:1998.

**2.7.4. Izoplast R i B**

**Izoplast "R"** - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

**Izoplast „B”** - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

**2.8. Przejście szczelne** przez ścianę studzienki dla rur z PP.

**2.9. Uszczelki samosmarujące** do łączenia kręgów, płyt.

**2.10. Osadnik przed separatorem** - wg katalogu Producenta

Korpus osadnika stanowi monolityczna studnia betonowa lub studnia zbudowana z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetonowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5% mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917. Wlot do urządzenia wyposażać w deflektor stalowy lub aluminiowy zwiększający skuteczność jego działania. W skład osadnika wchodzi: monolityczny krąg denny, kręgi pośrednie (wysokości 1m lub 0,5 m), pokrywa betonowa, uszczelki gumowe na styki oraz właz żeliwny  $\phi 600\text{ mm}$ . Osadnik zaopatrzyć w odpowiednie króćce przyłączeniowe w zależności od średnicy kanału dopływowego i odpływowego.

Nr zlewni	Model osadnika	Dw [mm]	Dz [mm]	A <sub>p</sub> [m <sup>2</sup> ]
4	Osadnik OS 2500 V=7,9m <sup>3</sup>	2500	2800	4,91
5	Osadnik OS 2000 V=6,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
16-17	Osadnik OS 2500 V=6,0m <sup>3</sup>	2500	2800	4,91
22-23	Osadnik OS 3000 V=16,0m <sup>3</sup>	3000	3300	7,07
26	Osadnik OS 2000 V=4,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
27	Osadnik OS 1500 V=2,0m <sup>3</sup>	1500	1800	1,77
30	Osadnik OS 2000 V=4,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
31	Osadnik OS 2000 V=3,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
32	Osadnik OS 2000 V=5,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
33	Osadnik OS 2000 V=4,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
44	Osadnik OS 2000 V=4,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
45	Osadnik OS 2000 V=3,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14

**2.11. Osadnik z zasyfonowanym odpływem** – stosowany w przypadku braku separatora.

Osadnik o konstrukcji jw. wyposażony dodatkowo w zasyfonowanie odpływu wykonane z rur i kształtek PP średnicy takiej jak kanał wylotowy.

Nr zlewni	Model osadnika	Dw [mm]	Dz [mm]	A <sub>p</sub> [m <sup>2</sup> ]
2	Osadnik OS 2000 V=3,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
3	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
14	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
15	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
18-19	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
20	Osadnik OS 1500 V=2,0m <sup>3</sup>	1500	1800	1,77
21	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
24-25	Osadnik OS 2500 V=5,0m <sup>3</sup>	2500	2800	4,91
28-29	Osadnik OS 1500 V=2,0m <sup>3</sup>	1500	1800	1,77
34-35	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
36	Osadnik OS 1200 V=1,0m <sup>3</sup>	1200	1500	1,13
37	Osadnik OS 1500 V=2,0m <sup>3</sup>	1500	1800	1,77
42-43	Osadnik OS 2000 V=3,0m <sup>3</sup>	2000	2300	3,14
46-47 48-49	Osadnik OS 2500 V=5,0m <sup>3</sup>	2500	2800	4,91

**2.12. Separator wg katalogu Producenta**

Korpus urządzenia powinna stanowić monolityczna studnia betonowa lub studnia zbudowana z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5% mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Wewnątrz korpusu umieszczony wkład koalescencyjny wspomagający separację grawitacyjną zjawiskiem koalescencji. Dodatkowo zastosowany pakiet sorpcyjny powinien zapewnić dokładne pochłanianie substancji ropopochodnych. Separator należy wyposażyć w automatyczne zamknięcie odpływu po zgromadzeniu dopuszczalnej ilości oleju.

Zastosować elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagające dodatkowego izolowania i uszczelniania. Należy zastosować automatyczne zamknięcie odpływu uniemożliwiające zgromadzonym zanieczyszczeniom przedostanie się do kanalizacji.

Zastosowane separatory – powinny należeć do tzw. oddzielaczy klasy I. Podczyszczeniu podlega cała objętość maksymalnego przepływu deszczowego. Powinny umożliwić uzyskanie zawartości substancji ropopochodnych na wylocie poniżej 5 mg/dm<sup>3</sup>.

Nr zlewni	Model separatora	Q <sub>nom</sub> [l/s]	NS [l/s]	Dw [mm]	Dz [mm]
4	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	79,3	80	2000	2300
5	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	58,3	60	2000	2300
16-17	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	58,9	60	2000	2300
22-23	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	151,2	160	2500	2800
26	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	33,3	40	1500	1800
27	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	17,6	20	1200	1500
30	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	30,3	40	1500	1800
31	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	26,7	30	1500	1800
32	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	42,2	50	2000	23000
33	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	32,3	40	1500	1800
44	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	34,9	40	1500	1800
45	Separator koalescencyjno-sorpcyjny	24,9	30	1500	1800

**2.13. Pompownia**

Korpus pompowni wykonać jako prefabrykowany zbiornik z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 4%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917. Elementy te pozwalają na budowę studni o wymaganej wysokości.

Łączenie poszczególnych prefabrykowanych elementów wykonać za pomocą uszczeltek gumowych (Ø2500) zapewniających szczelność zbiornika pompowni.

W związku z trudnymi warunkami gruntowo wodnymi dennice należy wyposażać w stopę przeciwwyporową (odsadzkę).

Wykonać otwory w korpusie pompowni umożliwiające podłączenie rurociągów: wlotowego i wylotowego oraz doprowadzenie przewodów elektrycznych i sygnalizacyjnych.

Wymiary otworów dostosować do wielkości rurociągów. Przejścia przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej jak i eksfiltrację ścieków.

Otwory montażowo-eksploatacyjne pompowni uzbroić w przykrycie włazowe o wymiarach o wymiarach dostosowanych do wymiarów pomp w celu umożliwienia ich bezkolizyjnego montażu i demontażu.

W prefabrykowanych elementach betonowych osadzić fabrycznie (mijankowo w dwóch rzędach) stopnie żłazowe. Projektuje się także szafę sterowniczą umożliwiającą obsługę z powierzchni terenu.

Wentylację pompowni zapewnić przez kominki rurowe wentylacyjne antyodorowe.

Pompownię wyposażać w dwie pompy zatapialne zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej. Przyjęto alternatywną pracę pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu i nagrzewaniu się pomp).

Podstawowe parametry pompowni:

- zbiornik o średnicy Ø2500mm,
- głębokość pompowni H = 4,60 m,
- średnica i rodzaju kanału dopływowego – PP-b Ø400 SN8,
- rurociąg tłoczny PE100 SDR17 200x11,9 mm,
- wymagana wysokość podnoszenia  $H_p = 4,40$  m,
- dwie pompy KRT E 150-315/46UG - pompy pracujące naprzemiennie.

Dopuszcza się zastosowanie pomp innej firmy, jednak o parametrach nie gorszych niż przyjęte w projekcie.

**2.14. Zastawka kanałowa / Zasuwa** – montowana w studni kontrolnej o średnicach DN400 i DN500. Przystosowana do montażu naściennego w studni okrągłej. Wykonanie stal nierdzewna w gatunku 0H18N9. Z wrzecionem wyprowadzonym powyżej wjazdu studni kontrolnej. Obsługa zasuw z poziomu terenu.

**2.15. Wyloty do rowów**

Prefabrykowane z betonu min C35/45 wg PN-EN 206-1:2003

**2.16. Kłapy zwrotne** na wylocie kanalizacji DN400 i DN 500

**2.17. Kraty zabezpieczające** na wylocie kanalizacji DN300, DN400.

**2.18. Płyty ażurowe** 90 x 60 x 10 cm stosowane do umocnienia cieku w okolicach wylotu

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów

- klasa betonu klasa betonu C20/25,
- nasiąkliwość betonu  $\leq 5$  %
- stopień wodoszczelności W6
- stopień mrozoodporności F150
- ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 3,5 mm

**2.19. Paliki sosnowe** Ø4-6 cm dł. 1.0 m do stabilizacji płyt ażurowych.

**2.20. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały takie jak rury, elementy studni żelbetowych i wpustów ściekowych należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru.

**2.21. Składowanie materiałów na budowie**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyrmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Materiały takie jak: rury, kształtki PE i PVC składowane na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rury i kształtki powinny być układane na równym podłożu, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,0 m. Miejsce składowania powinno być suche i czyste, usytuowane w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła. Składowanie materiału w temperaturze ponad +50°C pozwala na obróbkę mechaniczną natychmiast po pobraniu go z magazynu.

Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

#### **2.21.1 Rury PP**

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

#### **2.21.2. Kształtki PP**

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze.

#### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie,
- spawarki,
- urządzenie do przewiertu rurą stalową.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Wymagania dotyczące transportu materiałów**

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,

- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu D mogą być przewożone luzem.

Wpusty żeliwne można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanek oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Przy transporcie rur PP należy zachować następujące wymagania:

- przewóz może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5° do +30 °C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm. Projekty podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przy doprowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów.

#### 5.2.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
- dobór sprzętu,
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inspektora Nadzoru stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

### 5.3. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w Dokumentacji tzw. repery robocze.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych.
- Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki istniejących sieci pod nadzorem ich użytkowników celem uniknięcia ewentualnej kolizji.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien opracować Plan BiOZ.

### 5.5. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.



Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji, wymienionej w punkcie 5.1.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ponad 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przrzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ponad 2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika (istniejącego cieku), co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

## 5.6. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi.

## 5.7. Odwodnienie dna wykopu

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15 cm, a w niej sączek z rur z polipropylenu  $\phi$  50 w jednym rzędzie.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

## 5.8. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

**5.8.1. Głębokość ułożenia kanału**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN-EN 1610:2002.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0,1 m.

Dla budowanej kanalizacji  $h_z = 1,00$  m, a  $h_{min} = 1,20$  m.

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,20 m należy zastosować ocieplenie kanału.

**5.8.2. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

**5.8.3. Układanie rur**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

**5.8.4. Uszczelnienie rur****5.8.4.1. Rury PP**

Połączenie rur PP o ściankach strukturalnych wykonywane za pomocą rzeźbionych kielichów i symetrycznych uszczelnień lub za pomocą łączek dwukielichowych. Przy łączeniu rur łączkę smaruje się i wsuwa do oporu, do środkowego kielicha.

**5.8.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu**

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

**5.8.6. Ocieplenie kanału i rurociągu tłoczego**

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,20 m należy ocieplić rury warstwą keramzytu frakcji 10 - 20mm wykonując obсыpkę do wysokości 0,5m ponad wierzch rury. Keramzyt zabezpieczyć od góry folią izolacyjną z PE lub PVC grubości min. 1,0mm.

Na odcinku podwieszenia rurociągu tłoczego kanalizacji deszczowej pod obiekt mostowy, należy wykonać jego ocieplenie za pomocą twardej pianki PUR dostosowanej do średnicy chronionego rurociągu. Dopuszcza się wykonanie ocieplenia za pomocą łubków z pianki PUR oraz izolacji zewnętrznej innej niż aluminiowa pod warunkiem zastosowania materiału odpornego na warunki atmosferyczne oraz promienie UV. Dopuszcza się izolowanie rurociągu zarówno przed podwieszeniem pod obiekt mostowy jak i wykonanie izolacji wcześniej zamocowanego rurociągu z odpowiednim doбором elementów mocujących.

**5.8.7. Montaż rurociągu tłoczego**

Rurociąg tłoczny (rurociąg tłoczny z izolacją) należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rozstaw uchwytów powinien być adekwatny do średnicy rury, jej sztywności i nośności zawiesia lecz nie większy niż co 3 m. Rury mocować zawsze na ich końcach.

**5.8.8. Wyloty kanałów**

Wylot kanału należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wylot wykonać z betonu hydrotechnicznego C25/30. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów 10 do 40 cm.

**5.8.9. Studzienki kanalizacyjne oraz studnie kontrolne****5.8.9.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych**

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału.

Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

**5.8.9.2. Stateczność i wytrzymałość**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

**5.8.9.3. Studzienki z elementów betonowych i żelbetowych**

Studnie wykonane zgodnie z PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999, jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu klasy nie niższej niż C35/45, wodoszczelnego (W8), małonasakliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Dołną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 10 cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 20 cm i podsypkę filtracyjną grubości 20 cm w gruntach nawodnionych.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w kinetę, natomiast kontrolne z osadnikiem w dnie głębokości 0,5m.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienek osadzić fabrycznie króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych.

#### 5.8.10. Studzienki wpadowe

Studzienki należy wykonać w dnie rowów drogowych – wykonanie i wymagania odnośnie materiału jak dla studni kanalizacyjnych.

Studzienki wpadowe (wlot z rowu do kanału) należy wykonać z kręgów  $\phi 1500$  mm z osadnikiem o głębokości 1,0 m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W dnie rowu przydrożnego należy wykonać dodatkowo osadnik z betonu hydrotechnicznego C25/30, z zamontowaną kratą na wlocie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Osadniki należy wykonać z jednej strony studzienki lub z dwóch stron wg Dokumentacji Projektowej.

#### 5.8.11. Studzienki ściekowe

Wykonanie studzienek ściekowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica studzienek wynosi  $\phi 500$  mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m. Zwieńczenie studni ściekowej wpustem ulicznym żeliwnym klasy D 400 (krata uliczna) lub klasy C 250 (wpusty chodnikowe boczne) wg PN-EN 124:2000.

#### 5.8.12. Przykanaliki

Podłączenie studni ściekowych ze studniami kanalizacyjnymi należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych dwuściennych dwuścienne z PP DN 200, łączonych za pomocą rzeźbionych kielichów i uszczelki.

#### 5.8.13. Montaż separatora koalescencyjno-sorpcyjnego

Separator należy zamontować w ciągu projektowanego kanału deszczowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w oparciu o instrukcję montażu dostarczoną przez jego renomowanego Producenta lub Dystrybutora.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać warstwę podbudowy betonowej grubości 10cm z betonu klasy C8/10 (B10) na podsypce piaskowej grubości 10cm.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, osadnik należy posadowić na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką oraz zakotwić.

W czasie wykonywania wykopu należy pamiętać o zapewnieniu możliwości dojazdu samochodu dostawczego i dźwigu w pobliżu miejsca montażu.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniami. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Długość zawiesi liniowych powinna wynosić 1,5 razy średnica zbiornika urządzenia.

Korpus należy umieścić w wykopie w osi przewodu kanalizacyjnego, sprawdzając rzędne, odpowiednie ustawienie kierunków wlotu/wylotu (oznaczone na korpusie) oraz pionowe ustawienie zbiornika.

Podczas montowania korpusu zaleca się zasypywanie wykopu wokół zamontowanych i uszczelnionych elementów korpusu, żwirem lub innym gruntem niespoistym (układanym warstwami grubości ok. 30 cm i zagęszczanym) do wysokości ułatwiającej położenie i uszczelnienie jego kolejnego elementu, aż do osiągnięcia rzędnej spodu podłączanych rur.

Jeżeli w dostarczonych elementach korpusu nie ma przygotowanego otworu wlotowego i wylotowego, należy po zmontowaniu korpusu wykonać je na odpowiednich rzędnych.

W tak przygotowanym korpusie zamontować wyposażenie wewnętrzne urządzenia.

Wlot/wylot z separatora stanowi wyprowadzony z korpusu króciec ze stali nierdzewnej przystosowany do podłączenia rury gładkościennej PCV. Podłączenie rur innych typów – za pomocą odpowiednich złączek.

Otwór wlotowy do separatora wyposażony jest w uszczelkę gumową zapewniającą szybkie, szczelne i elastyczne połączenie rury. Należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotu rur kanałowych w separatorze.

W sytuacji wysokiego poziomu wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu raz zapewnienie odpowiedniej wyporności urządzenia.

W celu dopasowania rzędnej pokrywy do poziomu terenu korpus separatora może zostać nadbudowany kręgami betonowymi. Szczelność styków między kręgami uzyskujemy przez zastosowanie uszczelki gumowej i/lub zaprawy wodoszczelnej.

Po zamontowaniu kręgów nadbudowy i zakończeniu prac uszczelniających należy na ostatnim kręgu na warstwie zaprawy ułożyć żelbetową pokrywę urządzenia, w taki sposób, aby właz znajdował się nad kolumną koalescencyjną (umożliwi to wyciągnięcie wkładu koalescencyjnego w czasie kontroli i czyszczenia separatora).

W przypadku, gdy w urządzeniu nie przewiduje się kręgów nadbudowy, pokrywę należy ułożyć na warstwie zaprawy bezpośrednio na korpusie. Po ułożeniu pokrywy zamontować właz/włazy.

Podczas zasypywania wykopu i zagęszczania gruntu należy zachować szczególną ostrożność nie dopuszczając do zniszczeń w połączeniu rur z urządzeniem oraz unikać nierównomiernego nacisku gruntu na ścianki separatora.

Pokrywy separatora powinny być oznakowane nazwą „Separator”, wraz z klasą pokrywy zgodnie z normą. Wewnątrz separatora powinna być umieszczona tablica znamionowa zawierająca informacje o rodzaju, typie, wartości znamionowej separatora, pojemności separatora, roku budowy i nazwie producenta urządzenia.

Po zakończeniu montażu należy unieść pływak i napełnić separator czystą wodą aż do przelania przez otwór wylotowy. Po napełnieniu separatora pływak należy swobodnie opuścić. W przeciwnym wypadku pływak może ulec zassaniu, co spowoduje zablokowanie odpływu z separatora i spiętrzenie ścieków.

#### 5.8.14. Montaż osadnika

Osadnik należy zamontować w ciągu projektowanego kanału deszczowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w oparciu o instrukcję montażu dostarczoną przez jego renomowanego Producenta lub Dystrybutora.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać warstwę podbudowy betonowej grubości 10cm z betonu klasy C8/10 (B10) na podsypce piaskowej grubości 10cm.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, osadnik należy posadowić na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką oraz zakotwić.

W czasie wykonywania wykopu należy pamiętać o zapewnieniu możliwości dojazdu samochodu dostawczego i dźwigu w pobliże miejsca montażu.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniami. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Długość zawiesi liniowych powinna wynosić 1,5 razy średnica zbiornika urządzenia.

W wykopie ustawić sekcję denną osadnika na projektowanej rzędnej, w osi przewodu kanalizacyjnego. Na sekcji dennej zamontować następne elementy korpusu zgodnie z kolejnością podaną w protokole przekazania urządzenia. Szczelność połączeń między elementami betonowymi uzyskuje się przez zastosowanie uszczelek gumowych i/lub zaprawy wodoszczelnej. Dokładnie wypoziomować osadnik.

Podczas montowania korpusu zaleca się zasypywanie wykopu wokół zamontowanych i uszczelnionych elementów korpusu, żwirem lub innym gruntem niespoistym (układanym warstwami grubości ok. 30 cm i zagęszczanym) do wysokości ułatwiającej położenie i uszczelnienie jego kolejnego elementu, aż do osiągnięcia rzędnej spodu podłączanych rur.

Jeżeli w dostarczonych elementach korpusu nie ma przygotowanego otworu wlotowego i wylotowego, należy po zmontowaniu korpusu wykonać je na odpowiednich rzędnych.

Deflektor należy zamontować na otworze wlotowym wewnątrz osadnika tak, aby jego górna krawędź była na wysokości osi otworu.

Końcówki rur kanalizacyjnych (w zależności od ich rodzaju) podłącza się do osadzonych w korpusie uszczelek, przejeżdżając szczelnych, króćców podłączeniowych lub obetonowuje się w przygotowanych otworach. Należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotu rur kanałowych w osadniku.

W sytuacji wysokiego poziomu wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu oraz zapewnienie odpowiedniej wyporności urządzenia.

W celu dopasowania rzędnej pokrywy do poziomu terenu korpus osadnika może zostać nadbudowany kręgami betonowymi. Szczelność styków między kręgami uzyskuje się przez zastosowanie uszczelek gumowych i/lub zaprawy wodoszczelnej.

Po zamontowaniu kręgów nadbudowy i zakończeniu prac uszczelniających należy na ostatnim kręgu, na warstwie zaprawy ułożyć żelbetową pokrywę urządzenia, w taki sposób aby otwór eksploatacyjny znalazł się w pobliżu wlotu do osadnika.

W przypadku, gdy w urządzeniu nie przewiduje się kręgów nadbudowy, pokrywę należy ułożyć na warstwie zaprawy bezpośrednio na korpusie. Po ułożeniu pokrywy zamontować właz.

Po zakończeniu montażu należy zasypać wykop gruntem piaszczystym zagęszczając warstwami.

Podczas zasypywania wykopu i zagęszczania gruntu należy zachować szczególną ostrożność nie dopuszczając do zniszczenia w połączeniu rur z urządzeniem oraz unikać nierównomiernego nacisku gruntu na ścianki osadnika.

Wewnątrz osadnika powinna być umieszczona tablica znamionowa zawierająca informacje o rodzaju, typie, objętości osadnika, roku budowy i nazwie producenta urządzenia.

#### 5.8.15. Podłączenie urządzeń oczyszczających

Średnice wylotu i wlotu urządzeń są przystosowane do rur PVC. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adaptorów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur. Ogólnie należy:

- Ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do Wlotu/Wylotu urządzenia,
- Zwiłżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- Powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- Poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

#### 5.8.16. Montaż pompowni

Do przepompowania ścieków deszczowych napływających z kanalizacji deszczowej przewidziano bezobsługową pompownię podziemną, kołową o średnicy  $\phi$  2500 mm wyposażoną w dwie pompy zatapialne, działające naprzemiennie (pompa pracująca, pompa rezerwowa).

Montaż pompowni dokonać pod nadzorem wykwalifikowanych ekip przedstawiciela producenta. Elementy pompowni są przewożone środkami transportu, które gwarantują odpowiednie zabezpieczenie. Załadunek, transport, rozładunek i montaż pompowni powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Korpus EPS dostarczany jest na plac budowy w postaci jednolitego zbiornika lub elementów: sekcji dennej, kręgów nadbudowy, pokrywy pompowni wraz z włazami.

Montaż pompowni odbywa się etapowo:

##### I ETAP

Posadowienie zbiornika - dostarczany zbiornik pompowni posadowia się w odpowiednio przygotowanym wykopie o stabilnym podłożu. Wskazane jest aby na dnie wykopu wykonać warstwę betonu wyrównawczego grubości 10 ÷ 15 cm. Dla gruntów nienośnych dokonać wymiany gruntu aby uzyskać podłoże stabilne.

Montaż zbiornika rozpoczyna się od sekcji dennej, którą łączy się z nadbudową oraz z pokrywą pompowni. Nawiercone w kręgach otwory łączy się z rurociągami oraz przepustem pod kable elektryczne. Posadowiony korpus izoluje się w zależności od wymagań. Ostatnim etapem jest wykonanie obsypki zbiornika przepompowni, który należy obsypać min 1m warstwą wokół zbiornika zagęszczając 15-20cm warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $J_s \geq 0,99$ .

##### Pompy

Montaż pomp i montaż instalacji hydraulicznej - pierwszym etapem montażu wyposażenia wewnętrznego jest ustawienie kolan sprzęgających, za pomocą których łączy się pompę z instalacją hydrauliczną (połączone na gwint lub kołnierzowo stalowe kształtki i armatura). Następnie za pomocą prowadnic przymocowanych do krawędzi otworów eksploatacyjnych opuszcza się w głąb pompowni pompy, które samoczynnie łączą się z przewodem tłocznym przytwierdzonym do kolana sprzęgającego. System ten umożliwia opuszczenie pompy na wymaganą głębokość oraz wyciągnięcie jej bez konieczności wchodzenia do wnętrza pompowni.

##### III ETAP

Podłączenie instalacji elektrycznej, montaż i podłączenie panelu sterującego - wszystkie podłączenia elektryczne (pompy i szafa automatyki) wykonywane są przez uprawnionego pracownika zgodnie z zaleceniami producenta pomp i automatyki. Na podstawie dokumentacji techniczno-rozruchowej po sprawdzeniu wszystkich połączeń i regulacji dokonuje się rozruchu pompowni przy udziale uprawnionego przedstawiciela producenta.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDM.

## 5.9. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

### 5.9.1. Zасыpanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zасыpanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypiania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zасыpywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek i innych elementów kanalizacji.

Kanały z rur z polipropylenu należy zasypać gruntem ziarnistym o granulacji 10-40 mm nie spoistym.

Zасыp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami D.02.01.01. i D.02.03.01.

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

### 5.9.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu > lub = 95 %. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zасыp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami D.02.01.01. i D.02.03.01.

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

### 5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zасыpywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

## 5.10. Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów żelbetowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie żlazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.

b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

d) Sprawdzenie założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów.

e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### 6.4. Badanie wykonania wykopów

#### 6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

#### 6.4.3. Badanie bezpieczeństwa nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

**6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

**6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

**6.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

**6.4.7. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

**6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

**6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

**6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek****6.7.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego. Dokładność wykonania  $5\text{cm} \div 10\text{cm}$ .

**6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność wykonania  $1\text{cm} \div 2\text{cm}$ .

**6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki. Dokładność wykonania do 5 cm.

**6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

**6.9. Badanie szczelności kanału**

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

**6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur strukturalnych z PP powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

**6.11. Badanie prawidłowości wykonania deskowań dla konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Przy odbiorze deskowań należy sprawdzić:

- szczelność deskowania i jego sztywność,
- odchyłki wymiarowe:
  - a) dla ścian pionowych o wysokości do 5 m do  $\pm 10$  mm,
  - b) dla przemieszczenia osi deskowania ścian  $\pm 10$  mm,
  - c) odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian  $\pm 5$  mm,
  - d) miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem  $\pm 3$  mm,
  - e) długość konstrukcji  $\pm 20$  mm.

**6.12. Badania składników betonu**

- a) Badanie cementu
  - czasu wiązania,
  - zmiany objętości,
  - obecności grudek.
- b) Badanie kruszywa
  - składu ziarnowego,
  - zawartości pyłów,
  - zawartości zanieczyszczeń,
  - wilgotności.
- c) Badanie wody

**6.13. Badanie mieszanki betonowej**

- urabialności,
- konsystencji,
- zawartości powietrza.

**6.14. Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Izolację zewnętrzną komór żelbetowych należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy wykonana izolacja przylega trwale na całej powierzchni.

**6.15. Badania zasypu**

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

**6.16. Badanie odbiorcze osadnika i separatora**

Badania te polegają na sprawdzeniu:

- głębokości posadowienia urządzenia oczyszczającego,
- grubości i jakości wymaganego podłoża przez porównanie danych w Dokumentacji Projektowej,
- lokalizacji urządzenia oczyszczającego w stosunku do kanału deszczowego,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad i wokół piaskownika,
- zamontowanego urządzenia oczyszczającego przez porównanie danych umieszczonych na tabliczce znamionowej z danymi z Dokumentacji Projektowej,
- średnic oraz osadzenia kanału dopływowego i odpływowego w ścianach urządzenia przez oględziny zewnętrzne,
- typu oraz szczelności wiazów,
- zasypu urządzenia przez oględziny zewnętrzne.

**6.17. Badanie szczelności urządzeń oczyszczających**

Sprawdzenie szczelności i funkcjonowania osadnika, separatora wykonać w oparciu o dokumentację Producenta.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

**6.18. Kontrola mocowania rurociągu tłocznego**

Sprawdzenie montażu rur obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń oraz drożność rur.

Dokładność montażu rur powinna zapewniać:

- odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 3mm,
- odchylenie rur od pionu nie większe niż 20mm przy długości rur do 10m oraz 30mm przy długości rur większych niż 10m.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu wraz z zasypaniem, zagęszczeniem oraz odwodnieniem na czas prowadzenia robót,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia wykopu,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) podsypki i obsypki z piasku,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) podsypki żwirowej pod studnie,
- 1 m (metr) kanału z rur określonego typu i średnicy wraz z ociepleniem,
- 1 m (metr) przykanalika z rur określonego typu i średnicy,
- 1 kpl. (komplet) studni ściekowej z kręgów betonowych z przejściami szczelnymi dla rur określonej średnicy i głębokości,
- 1 kpl. (komplet) studni kanalizacyjnej z kręgów betonowych z przejściami szczelnymi dla rur określonej średnicy i głębokości,
- 1 kpl. (komplet) studni kontrolnej z kręgów betonowych z przejściami szczelnymi dla rur określonej średnicy i głębokości,
- 1 kpl. (komplet) studni kanalizacyjnej wpadowej z kręgów betonowych o określonej średnicy i głębokości z przejściami szczelnymi dla rur oraz osadnikami,

- 1 odc. (odcinek) próby szczelności kanałów rurowych określonej średnicy,
- 1 szt. (sztuka) wylotu do odbiornika obejmującej montaż klapy zwrotnej,
- 1 szt. (sztuka) wylotu z kanalizacji obejmującej montaż klapy zwrotnej i kraty zabezpieczającej,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ubezpieczenia koryta rowu płytami ażurowymi określonego typu,
- 1 szt. (sztuka) osadnika określonego typu,
- 1 szt. (sztuka) separatora określonego typu,
- 1 szt. (sztuka) pompowni określonego typu wraz z wyposażeniem,
- 1 ryczałt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji deszczowej,
- 1 ryczałt kosztu wytyczenia obiektów i prac pomiarowych,
- 1 ryczałt kosztu wykonania powykonawczego monitoringu kanalizacji – monitoring telewizyjny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo -odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów,
- d) wyniki powykonawczego badania kanału kamerą telewizyjną.

### 8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione dla danego zakresu robót zostały spełnione lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej każdej średnicy.

Cena wykonania kanalizacji deszczowej lub sanitarnej obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanałów,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,



- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie obsypki,
- wykonanie kompletnych studni: ściekowych, kanalizacyjnych, wpadowych, kontrolnych,
- uzupełnienie brakujących lub uszkodzonych elementów na zrealizowanych odcinkach kanalizacji deszczowej,
- wykonanie osadników w dnie rowu,
- ułożenie przykanalików,
- wykonanie kompletnych wylotów (kraty, klapy zwrotne) wraz z umocnieniem cieku,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- wykonanie ocieplenia kanałów i rurociągu tłocznego,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie badań i pomiarów,
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz nadzoru użytkownika,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczego monitoringu kanalizacji – monitoring telewizyjny.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość kompletów osadników, separatorów i pompowni określonych parametrów. Cena wykonania robót związanych z 1 sztuką urządzenia obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie lokalizacji urządzenia,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb lokalizacji urządzenia,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie obsypki,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie podłoża pod urządzenie,
- montaż urządzenia,
- zagospodarowanie terenu wokół urządzenia (ewentualnie odtworzenie stanu istniejącego),
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN-1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.

PN-EN 476:2011 Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-EN-1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 1917:2004 Studzienki wjazdowe i niewjazdowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek wjazdowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

PN-EN 13476:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.

PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A.

PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.

PN-EN 858-1:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna). Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.

PN-EN 206-1:2003/Ap.1:2004 Beton: Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN-197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-B-19707:2003/Az1:2006 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zapraw.

PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.

PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania

## 10.2. Inne dokumenty

Dz.U. 2007 Nr 19 poz. 115 - Ustawa z dnia 21 marca 1985r.o drogach publicznych – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

Dz.U. 2006 Nr 156 poz. 1118 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

Dz.U. 1999 Nr 43 poz. 430 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Dz.U. 2005 Nr 239 poz. 2019 - Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

Katalogi Producentów włączów kanałowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów rur kanalizacyjnych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów separatorów i piaskowników posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa.

*Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.*