

**BIURO PROJEKTÓW WIEJSKICH WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI  
„ROLWIK” W LUBLINIE**

=====

NAZWA OPRACOWANIA:

**BUDOWA SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH**  
**W M. ŁASZCZÓW GM. ŁASZCZÓW – KOSZTORYS NR. 5**

NAZWA I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

- 1. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE  
- 45111200-0**
- 2. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO  
ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW - 45231300-8**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**1.SIECI WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE – XXVI**

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:

**GMINA ŁASZCZÓW**  
**UL. CHOPINA 14**  
**22-650 ŁASZCZÓW**

SPIS ZAWARTOŚCI:

**1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Opracował:

**inż. Zygmunt Moskal**

**Antoni Kopytko**

**mgr inż. Dominika Grzesiuk**

**LUBLIN 10.03.2025 r.**

## SPIS TREŚCI

<b>1. Przedmiot i zakres opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Uwagi ogólne .....</b>	<b>4</b>
2.1. Dokumentacja Projektowa .....	4
2.3. Określenia podstawowe .....	4
2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót.....	5
2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót .....	5
2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót.....	5
2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót .....	5
2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa .....	6
2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	6
2.10. Zasady rozliczenia i płatności .....	6
<b>3. Sieć kanalizacyjna .....</b>	<b>7</b>
3.1. Warunki ogólne.....	7
3.2. Roboty ziemne .....	7
3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej .....	7
3.2.2. Wykopy mechaniczne.....	7
3.2.3. Wykopy ręczne .....	8
3.2.4. Odwodnienie wykopów .....	8
3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów .....	8
3.2.6. Podłoże pod rurociągi .....	8
3.2.7. Zasyпка wykopów .....	9
3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi .....	9
3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci, przyłączy, przykanalików grawitacyjnych oraz ciśnieniowych kanalizacyjnych.....	9
3.3.1. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej .....	10
3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe .....	10
3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV .....	10
3.3.1.3. Pompownie ścieków indywidualne .....	11
3.3.2. Przewierthy pod przeszkodami.....	11
3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami.....	11
3.3.4. Próby szczelności kanału na eksfiltrację .....	11
3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	12
3.5. Kontrola wykonania robót .....	12
3.6. Odbiory robót.....	12
3.6.1. Badania przy odbiorze .....	12
3.6.2. Odbiór techniczny częściowy .....	12
3.6.3. Odbiór techniczny końcowy .....	13
<b>4. Przepisy i normy .....</b>	<b>13</b>

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci kanalizacji ciśnieniowej na terenie gminy Łaszczów według projektów budowlanych:

- BB-B Białystok 02.2005 r - arkusz 11, 17, 18, 19 oraz 23 i 24 kanalizacja ciśnieniowa
- AKTEX Tomaszów Lubelski - 02.2017 r – arkusz 30, 31, 32, 38, 39, 41, 42 kanalizacja ciśnieniowa

Niniejsza ST wraz z Dokumentacjami Projektowymi jak wyżej określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia. Projektowana sieć kanalizacyjna stanowi kolejny etap rozbudowy systemu kanalizacji sanitarnej Gminy Łaszczów.

### **1.1. Rurociągi ciśnieniowe z pompowniami oraz przykanalikami grawitacyjnymi – ark. 11, 17, 18, 19 oraz 23 i 24 (BB-B Białystok 02.2005 r) oraz arkusz 30, 31, 32, 38, 39, 41, 42 (AKTEX Tomaszów Lubelski - 02.2017 r)**

#### **1.3.1. Rurociągi ciśnieniowe z pompowniami przydomowymi**

Rurociągi ciśnieniowe wykonane będą z rur PE100RCS DR11 łączone kształtkami zaciskowo-gwintowanymi o łącznej długości  $2441,3 + 350,0 = 2791,3$  m w tym:

- dz 40/3,7 -  $663,4 + 350,0 = 1013,4$  m
- dz 50/4,6 - 1777,9 m

Na projektowanych rurociągach ciśnieniowych przewiduje się montaż kompletnych pompowni z obudowami z PEHD dz 800 z silnikami jedno lub trójfazowymi w ilości:

- 1f – 9 szt
- 3f – 14 szt

Dla każdej pompowni zakłada się ryczałtowo kable zasilające YKY.

Przed zakupem pompowni należy sprawdzić instalacje domowe czy są 1f czy 3f.

Szerokość wykopu przyjęto dla dz 40, dz 50 i dz 63 – 0,9 m.

Podsypki i zasypki piaskowej dla rur typu RC nie przewiduje się.

Przy skrzyżowaniach z drogami urządzonymi przewiduje się wykonać kanał w rurze osłonowej stalowej, metodą przewiertu o długościach:

dz 89/6,3 – 7 szt/46,3 m (dla wszystkich średnic)

Roboty ziemne tak jak dla kanału głównego wykonane będą koparką o pojemności naczynia roboczego  $0,25 - 0,60\text{m}^3$  oraz spycharką o mocy 75 i 100 kW. Wykopy w całości wykonane będą jako pionowe z umocnieniem ścian w 80% mechanicznie i 20% ręcznie. Zgodnie z projektem na trasie przewodów występują grunty kat III-IV – 100%

Przyjmuje się, że wykonawstwo rurociągów odbywać się będzie również przewiertem sterowanym w 15% czyli 363,0 m.

### **1.2. Przykanaliki grawitacyjne do pompowni – koszty niekwalifikowalne**

Przykanaliki, to rurociągi łączące instalacje kanalizacyjną wewnętrzną z pompownią indywidualną, wykonane z rur PVC SN 8 kielichowych łączonych na uszczelki gumowe o łącznej długości 63,8 m dz 160/4,7.

Na projektowanych przyłączach grawitacyjnych przewiduje się łącznie 1 szt. studzienek dz 425 z włazem typu ciężkiego (D-40T) i wysokości łącznej 2,0 m zakładając ich głębokość średnio 2,0 m.

Studzienka PCV wyposażona będzie w kinetę zbiorczą dn 160/160.

Szerokość wykopu przyjęto dla dz 160 – 0,9 m.

Podsypkę i zasypkę piaskową gr. 0,2 i 0,3 m pod przyłącza należy zastosować na całej długości.

Roboty ziemne tak jak dla kanału głównego wykonane będą koparką o pojemności naczynia roboczego  $0,25 - 0,60\text{m}^3$  oraz spycharką o mocy 75 i 100 kW. Wykopy w całości wykonane

będą jako pionowe z umocnieniem ścian w 80% mechanicznie i 20% ręcznie. Zgodnie z projektem na trasie przewodów występują grunty kat III-IV – 100%

## **2.Uwagi ogólne**

### **2.1.Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa winna zawierać części określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458). Z uwagi jednak na to, że projekt budowlany był zrealizowany w latach wcześniejszych nie mógł być oparty o rozporządzenie cytowane wyżej. Dokumentację Projektową uzupełnia niniejsza ST. Dokumentacja Projektowa stanowi wraz z innymi opracowaniami i Umową Zamawiającego z Wykonawcą wyłonionym w procesie przetargu, podstawę do realizacji robót budowlanych.

### **2.2.Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy**

Zamawiający przekaze w terminie określonym w Umowie teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót budowlanych. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, przeciwpożarowe, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Zaplecze budowy Wykonawca organizuje we własnym zakresie. Powierzchnia terenu, sposób zabezpieczenia, wielkość pomieszczeń magazynowych i socjalnych tego zaplecza Wykonawca, w zależności od potrzeb i w oparciu o przepisy prawa, ustala sam. Przyjmuje się, że koszty zabezpieczenia budowy i zorganizowania zaplecza budowy są włączone w cenę robót.

### **2.3.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej ST są zgodne z określeniami przyjętymi w Polskich Normach, Ustawach i Rozporządzeniach:

- sieć kanalizacyjna sanitarna – układ połączonych przewodów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo – gospodarczych) do oczyszczalni
- przyłączy – układ przewodów do odprowadzania ścieków od pierwszej studzienki, odbierającej ścieki z instalacji wewnętrznej, do kanału głównego
- przykanalik – przewód odprowadzający ścieki z instalacji wewnętrznej do pierwszej studzienki przyłącza lub do pompowni przydomowej; przykanaliki jest najczęściej rurociągiem grawitacyjnym
- studzienka włączowa – studzienka betonowa dn 1200 przystosowana do wchodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych w kanale
- studzienka inspekcyjna - studzienka PVC dz 425 nie włączowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów
- kineta – wyprofilowane koryto studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków
- pompownia ścieków – komora – obiekt na przewodzie kanalizacyjnym zbierający ścieki grawitacyjnie; komora do pomieszczenia pomp wraz z uzbrojeniem, która przetłacza ścieki do studzienki położonej wyżej

## **2.4.Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien:

- opracować plan bioz, na podstawie informacji o bezpieczeństwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (D.U. 120/2003 poz. 1126)
- opracować i uzgodnić z Zamawiającym harmonogram robót,
- opracować projekt organizacji ruchu na czas realizacji robót
- dokonać niezbędnych uzgodnień do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy )
- wykonać, ustawić i utrzymać do końca budowy tablicę informacyjną.

## **2.5.Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót**

Do Wykonawcy w czasie trwania robót należy:

- obsługa geodezyjna,
- uzgodnienia bieżące (na przykład z administratorami infrastruktury podziemnej),
- przedstawianie do aprobaty przez Zamawiającego materiałów i urządzeń,
- tworzenie raportów z kontroli, prób i odbiorów robót częściowych i zanikających.

## **2.6.Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca powinien wykonać:

- inwentaryzację powykonawczą,
- świadectwa odbioru końcowego.

## **2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót**

Na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r oraz Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw na wyroby budowlane zastosowane przy budowie wymagane są:

-oznakowania znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną lub

- deklaracją zgodności wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub

-oznakowaniem znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu znakiem CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za regionalny wyrób budowlany

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych, w czasie transportu i składowania należy spełnić wymagania producenta tych rur. Bez względu jednak na to kto jest wytwórcą rur należy w okresie ich przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i temperaturą większą niż 40°. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie plandekami brezentowymi lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie oraz spełniać normy ochrony środowiska. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu.

## **2.8.Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i będzie informował Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji i sposobie ich zabezpieczenia w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podczas robót.

Ponadto Wykonawca przed wejściem na grunt zapewni właściwą i z odpowiednim wyprzedzeniem informację dla właścicieli działek, na których będą realizowane roboty.

## **2.10.Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót za wykonanie sieci kanalizacyjnej może być dokonane jednorazowo po zrealizowaniu pełnego zakresu robót i po końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych. Podstawą do rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwocie ryczałtowej. Ceny jednostkowe wykonania robót obejmują wszystkie roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej w celu zapewnienia poprawnego i bezpiecznego jej funkcjonowania. Ceny te uwzględniają w szczególności:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, sprzętu i narzędzi ,
- zapewnienie i obsługę odpowiedniego sprzętu,
- obsługę geodezyjną,
- wykonanie robót ziemnych wraz z zabezpieczeniem ich pionowych ścian,
- montaż rurociągów o odpowiedniej średnicy i z właściwych materiałów wraz ze wszystkimi obiektami sieciowymi przewidzianymi w projekcie budowlanym,
- wykonanie prób szczelności,
- zapewnienie w czasie realizacji robót bezpieczeństwa w tym oznakowanie zgodne z projektem organizacji ruchu, oświetlenie i bariery ochronne,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego.

Płatność może być dokonana po wykonaniu obmiaru robót według stanu faktycznego zgodnie z dokumentacją projektową i umową w jednostkach ustalonych w przedmiarach.

### **3. Sieć kanalizacyjna**

#### **3.1. Warunki ogólne**

Przedmiotem niniejszej części ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej.

Rurociągi kanalizacyjne tj. oddzielnie przykanaliki grawitacyjne do pompowni lub sieci i przyłącza ciśnieniowe z pompowniami przydomowymi można realizować niezależnie i w każdym czasie.

#### **3.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych służby geodezyjne Wykonawcy winny dokonać wytyczenia trasy sieci i studzienek i trwale oznaczyć ją w terenie palikami. W czasie realizacji robót służby te winny stale kontrolować spadki kanałów w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną (kable telefoniczne i energetyczne) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację obiektów podziemnych przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych obiektów. Równocześnie z postępem robót prowadzić inwentaryzację wykonawczą.

Na poziomie posadowienia projektowanych rurociągów występują od góry gleby urodzajne, a poniżej lessy brązowo - szare. Są to grunty nośne zaliczane w całości do III-IV kategorii budowlanej.

W tej sytuacji, zgodnie z zaleceniami producentów rur PCV i normy PN-B/10736, przewiduje się układanie rurociągów na podsypce piaskowej gr. 0.20 m. Rurociągi zasypywać należy do wysokości strefy niebezpiecznej czyli minimum 0.30 m nad rurę również piaskiem. Objętość pod- i zasypki należy wywieźć. Materiał zasypu, powyżej strefy niebezpiecznej, należy sortować eliminując kamienie, korzenie itp. Rury PE100RC SDR11 nie wymagają ani podsypki ani zasypki piaskowej.

Woda gruntowa powyżej dna projektowanych wykopów nie występuje.

Głębokość wykopów powinna być taka, jak określono to na profilach podłużnych projektowanych sieci. Minimalne przykrycie mierzone od powierzchni terenu do wierzchu projektowanego przewodu musi być większe niż głębokość przemarzania gruntów określone według PN-81/B-03020 [10] powiększone o 0,2 m zgodnie z PN-B-10735 [38]. Stąd, uwzględniając  $h_z = 1,0\text{m}$  dla strefy, w której realizowane będą roboty, przykrycie przewodów ustala się na 1,20 m. Uwzględniając średnice przewodów dz 160 i dz 50 lub dz 40 minimalna głębokość wykopu jaką zastosowano w projekcie to odpowiednio 1,40 m i 1,50 m licząc od powierzchni do dna wykopu. Wszystkie wykopy wykonane będą jako pionowe z umocnieniem ścian odeskowaniem. Roboty ziemne winny być wykonane mechanicznie i ręcznie zgodnie z ustaleniami PN-B-10735 [38] i PN-B-10736 [13].

##### **3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej**

Przewiduje się zdejmowania ziemi urodzajnej tam gdzie to możliwe, przed rozpoczęciem wykopów tam gdzie to jest możliwe o grubości 0,20 m.

##### **3.2.2. Wykopy mechaniczne**

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe o ścianach pionowych umocnionych obustronnie w 80%. Pozostałe wykopy, w pobliżu słupów energetycznych, gazociągu, kabli telefonicznych, energetycznych oraz zabudowy, również o ścianach pionowych (20%) wykonane winny być ręcznie. Ze względu na wodę gruntową, a także lokalizację sieci w ciągach dróg, nie przewiduje się wykopów skarpowych.

Przekrój poprzeczny wykopu o ścianach pionowych:

-głębokość według profili podłużnych

-szerokość dla rur PVC 0,90 m i pozostałych rurociągów ciśnieniowych z rur PE.

Dla komór montażowych przy przewiertach wykop winien mieć wymiary  $4,0 * 2,5$  i głębokość zgodnie z profilem  $+ 0,5$  m.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym ze spadkiem projektowanym. Różnice rzędnych wykopów (podłoża rurociągów) w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dla przewodów kanalizacyjnych  $\pm 1$  cm. Tolerancja szerokości wykopów wynosi  $\pm 5$  cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji. W miarę głębienia wykopu, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1.0 m od poziomu terenu, należy ustawiać drabiny do wyjścia i zejścia z wykopu w odległościach nie przekraczających 20 m. Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i 0,60 m<sup>3</sup>.

### **3.2.3. Wykopy ręczne**

Wykopy ręczne pionowe z odeskowaniem wykonać sprzętem ręcznym przy zbliżeniach do przeszkód terenowych, szczególnie do słupów linii napowietrznych energetycznych jak i kabli ziemnych oraz istniejącej zabudowy. Tolerancje wymiarów wykopów oraz sposób odkładania urobku wykonać według punktu 3.2.2. ST.

Przekroje wykopów pionowych jak w punkcie 3.2.2. ST.

Ustawianie drabin do zejścia i wyjścia z wykopu jak w punkcie 3.2.2. ST.

### **3.2.4. Odwodnienie wykopów**

Odwodnienia wykopów nie przewiduje się.

### **3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów**

Wszystkie wykopy realizowane będą jako pionowe umocnione palami szalunkowymi stalowymi typu KS-3,25 według PN-76/H-93461/02 [42] oraz drewnianymi nakładkami pionowymi z bali o przekroju 140 cm<sup>2</sup> klasy K27 (14\*10 cm; co 1.20 m) z rozporami o przekroju minimum 144 cm<sup>2</sup> dla drewna klasy K27 (12\*12 cm; co 1.20 m w pionie) o szerokości dostosowanej do szerokości wykopów. Wielkość wyprasek jak i drewna szalunkowego obliczono dla parcia o wielkości 26 kN/m<sup>2</sup> dla wykopu o głębokości 3,5 m i piasku o wartości tarcia kąta wewnętrznego 30° z obciążeniem naziomu 8 kN/m<sup>3</sup>.

Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać 0.5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli umocnienie wykonać szczególnie starannie, zasypkę zagęścić do wartości wskaźnika równego 1, aby zabezpieczyć tę budowlę przed osiadaniem i odkształcaniem. Wypraski, wmontowane w wykop, winny wystawać ponad powierzchnię terenu o 0,20m. Deskowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki. Zamiast deskowania wypraskami możliwe jest zastosowanie deskowania uniwersalnego klatkowego typu BOX o głębokości do 4.0 m, które można obciążyć wartością 40 kN/m<sup>2</sup>. Dla pompowni zaleca się zamiennie zastosować zabezpieczenie o kształcie prostokątnym ze słupem narożnym. Dopuszczalne parcie gruntu dla tego typu zabezpieczenia wynosi 50 kN/m<sup>2</sup>.

### **3.2.6. Podłoże pod rurociągi**

Podłoże sztuczne (piasek) pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur PCV musi być zastosowane. Przewiduje się podsypkę piaskową o grubości 0.20 m pod rurociągi i zasypkę strefy niebezpiecznej o grubości minimum 0.30 m nad wierzch rur zgodnie z wymogami PN-B-10736 [13]. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1.0.



### 3.2.7. Zasyпка wykopów

Zasypkę, ponad, prowadzić piaskiem dowiezionym w strefie niebezpiecznej oraz powyżej tej strefy gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 [13] i PN-B-10735 [38]. Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu (piasku) w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.50 m. Warstwę ochronną rurociągu wykonać z piasku. Materiał zasypu, warstwami po 0.15 m, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu z wypełnieniem i zagęszczeniem również przestrzeni po usuniętej desce (wyprasce) umocnienia ściany. Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od obciążeń zewnętrznych i jednoczesnym brakiem ciśnienia wewnątrz rurociągu.

Złe zagęszczenie zasyпки między ścianą wykopu i rurą może spowodować trwałe uszkodzenie sieci kanalizacyjnej. Zasyp i zagęszczanie gruntu należy wykonywać z równoczesnym usuwaniem odeskowania. Rozdeskowanie ścian powinno następować z zachowaniem należytej staranności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte.

Zasypkę rur powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0.15 m przy zastosowaniu zagęszczania ręcznego i 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1.0.

Wilgotność zagęszczanego gruntu nie powinna być mniejsza niż 80%. Zasypkę prowadzić tak by ułożenie naturalne poszczególnych warstw gruntu było, w miarę możliwości zachowane. Zasypkę wykonać spycharką o mocy 75 i 100 kM oraz ręcznie.

### 3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu, studzienek i pompowni należy odwieźć w miejsce uzgodnione z Zamawiającym. Pewne objętości urobku, zapisane w przedmiarach, przewiduje się na czas realizacji robót wywieźć i przywieźć go ponownie dla zasypania rurociągu po zakończeniu robót.

## 3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci, przyłączy, przykanalików grawitacyjnych oraz ciśnieniowych kanalizacyjnych

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być ułożony tak na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swojego obwodu ( $90^\circ$ ) symetrycznie do swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0.01m. **Do wykonania zmian kierunków przewodu, a także połączeń przyłączy z siecią główną zastosowano studzienki rewizyjne** węzłowe betonowe i pozostałe z PVC.

Przyłącza grawitacyjne realizowane będą z rur PVC SN8 dz 160/4,7 łączonych za pomocą kielichów i uszczeltek gumowych zakładanych rozkopem z odeskowaniem.

Przyłącza ciśnieniowe od pompowni przydomowych realizowane będą z rur PE100 RC SDR11 dz 40/3,7 i dz 50/4,6 łączonych kształtkami elektrooporowymi lub kształtkami zaciskowo-gwintowanymi metodą rozkopu. Z uwagi jednak na to, że projekty budowlane powstały wcześniej, a w międzyczasie powstało wiele nowych obiektów i związanych z tymi obiektami utwardzonych wjazdów do posesji, placów manewrowych itp. w przedmiarach przewidziano wykonanie 15% robót montażowych rurociągów ciśnieniowych metodą przewiertu sterowanego. W ten sposób szkody w czasie realizacji robót zostaną zminimalizowane.

Istotą rur RC są ich podwyższone parametry odporności na skutki zarysowań oraz naciski punktowe. Rury te mogą być układane w gruncie rodzimym metodą rozkopu bez stosowania podsypki i zasyпки piaskowej, ale także metodą przewiertu sterowanego. Kształtki stosowane na budowie muszą spełniać te same warunki co rury.

Transport rur samochodami i wyładunek na budowie powinien być realizowany według następujących wymagań:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1 m.
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Składowanie rur winno odbywać się według zasad:

- rury układać w stosach na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm;
- w stosie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m;
- rury układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi;
- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

Rury, z których wykonana będzie sieć kanalizacyjna powinny być wyprodukowane przez jednego producenta. Rury użyte do budowy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Rury przed zamontowaniem należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Pod połączenia rur należy wykonać odpowiednie gniazda dostosowane do średnicy. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia. Do wykopu opuszczać pojedyncze rury. Po ułożeniu odcinka rurociągu z należytym spadkiem licząc od rzędnej niższej do wyższej i sprawdzeniu go, przewody winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś grunt zasypki powinien być dokładnie zagęszczony z obu stron przewodu w tak zwanych pachach przewodu przy użyciu ubijaków drewnianych. Niedopuszczalne jest wyrównywanie spadków przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub cegły czy innych materiałów. W przypadku wystąpienia konieczności podniesienia rurociągu należy go podbić na całej długości materiałem podłoża. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PVC i PE w temperaturze  $+5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$ . W czasie trwania robót Wykonawca musi prowadzić systematycznie kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN- B – 10735 [38] i uwagi zawarte w punktach 3.5. i 3.6. ST. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić inspekcję kamerą wszystkich rurociągów by sprawdzić ich poprawność zamontowania szczególnie w zakresie spadków.

### **3.3.1. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej**

#### **3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe**

Dla tego zadania nie przewiduje się studzienek betonowych.

#### **3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV**

Pozostałe studzienki to studzienki kontrolne z PCV dz 425, które należy montować na kanale równocześnie z rurociągiem. Specjalnego podłoża poza piaskiem podsypki ewentualnie wzmocnienia pod studzienki nie przewiduje się. Studzienki winny posiadać kinety przelotowe

lub zbiorcze dz 160 z odejściami zgodne z projektem budowlanym. W kinetę wmontowana winna być rura wznosna o długości dostosowanej do głębokości studzienki. Rura teleskopowa z rury litej PCV dz 315, zakończona włazem żeliwnym ciężkim 40T. Dla powierzchni zielonych, ruchu pieszego i rowerowego rurę wznoszącą zakończyć stożkiem i pokrywą betonową. Odejście kinet aktualnie nie wykorzystane należy zamknąć korkiem. Rura wznosząca dz 400 z PCV typu ciężkiego (SN8). Montaż studzienek betonowych jak i PCV wykonać zgodnie z instrukcją ich wytwórcy.

### **3.3.1.3.Pompownie ścieków indywidualne**

Na projektowanych przyłączach ciśnieniowych montowane będą pompownie, w których ze względu na istniejący układ pomp wysokociśnieniowych wyporowych z nożem tnącym muszą być zastosowane pompy tego samego typu. Przewiduje się montaż kompletnych pompowni z obudowami z PEHD dz 800 o wysokości minimum 2,65 m z silnikami o obrotach 2900 obr./min. jedno lub trójfazowymi o mocy po 1,5 kW

Przed zamówieniem dostawy pompowni należy sprawdzić instalację elektryczną poszczególnych domostw pod kątem czy jest jedno czy trójfazowa. Wysokość obudowy każdej pompowni to minimum 2,65 m. Zwieńczenie zbiorników przyjmuje się jako przejazdowe w 30 % i nieprzejazdowe w 70%.

Dla każdej pompowni zakłada się ryczałtowo kable zasilające i elementy zabezpieczające zgodne z projektem i przedmiarami.

Głębokość rowu kablowego, mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 0.9m, szerokość rowu 0,4m.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

### **3.3.2.Przewierthy pod przeszkodami**

Przejścia pod drogami urządzonymi i rowami melioracyjnymi wykonane zostaną metodą przewiertu w stalowej rurze osłonowej o grubości ścianki nie mniejszej jak 6 mm czyli dz 273/7,1 dla dz 160 oraz dla mniejszych średnic dz 89/6,3.

Końce rur osłonowych winny być zabezpieczone manszetami z elastomeru, a osiowość rur przewodowych w osłonowych winna być utrzymana za pomocą płóz ślizgowych typu E/C rozstawionych co 1,5 m w środku rury ochronnej i 0,5 m na jej skraju.

### **3.3.3.Rury osłonowe pod przeszkodami**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kanałów z istniejącymi kablami telefonicznymi i energetycznymi przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110/100 PS typu „Arot” o długości 3,0 m zakładane na instalacje istniejące.

### **3.3.4.Próby szczelności kanału na eksfiltrację**

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej sieć kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności według PN-B-10735 [38]. Długość odcinka przeznaczonego do próby, dla kanału głównego, nie powinna być większa jak między studzienkami węzłowymi żelbetowymi. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy rurociągu. Końcówki odcinka przewodu badanego oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Próba szczelności polega na napełnieniu badanego odcinka kanału wodą grawitacyjnie od dołu kanału do ciśnienia 3 mH<sub>2</sub>O. Ciśnienie próbne może być mniejsze jeżeli wynika to z zagłębienia. Czas próby to 30 minut. Na złączach kielichowych nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków wadliwe złącze wyciąć i zastosować wstawkę. Rurociąg uważa się za szczelny gdy nie ma ubytków wody w czasie

trwania próby. Próbę szczelności należy wykonać według PN-B-10735 [38]. Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur. Próby na infiltrację nie przeprowadzać.

### **3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Przy budowie przewodów sieci kanalizacyjnej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [3]-[7].

### **3.5. Kontrola wykonania robót**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności:

- wytyczenia osi przewodu,
- szerokości i głębokości wykopu,
- odeskowania wykopu,
- zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- rodzaju rur i kształtek w tym atesty producentów,
- ułożenia przewodu,
- zagęszczenia obsypki strefy niebezpiecznej
- szczelności przewodu,
- zagęszczenia zasypki przewodu,
- przewody ułożone w rurze ochronnej wykonane metodą rozkopu lub przewiertu

### **3.6. Odbiory robót**

#### **3.6.1. Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10735 [38].

#### **3.6.2. Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,01m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,01$
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Inspektorem Zamawiającego
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu, który powinien być bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i studzienek, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy [1] przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Inspektorowi do odbioru roboty

ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### **3.6.3. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- inspekcji kanałów przy użyciu kamery
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych przewodów kanalizacyjnych z projektem i z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się Zamawiającemu wykonany przewód sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie kanału powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust.1 paragraf 2 [1], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy.

## **4. Przepisy i normy**

ST w różnych miejscach powołuje się na Ustawy, Rozporządzenia i Polskie Normy.

Należy traktować je jako integralną część dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST.

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2024 poz. 725)

[2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (t.j. Dz.U. 2023 poz. 1465)

[3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650)

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)

[5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 583)

[6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596)

[7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1139)

[10] PN- 81/B- 03020

Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli -  
Obliczenia statyczne i projektowanie

[11] PN- 86/B- 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia terenu na przewodach wodociągowych
[13] PN- B- 10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
[14] PN- 84/H- 74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
[15] PN- 74/H- 74200	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
[16] PN- 80/H- 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
[17] BN- 81/9191-05	Wodociągi wiejskie – Bloki oporowe – Wymiary i warunki stosowania
[18] PN- 85/M.- 74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
[19] PN- B- 02863	Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
[20] PN- 89/M.- 74092	Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
[21] PN- 88/M.- 54900	Wodomierze – Terminologia
[22] PN- 88/M.-54906	Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej
[23] PN- 91/M.- 54910	Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych
[24] PN- 76/H- 74392	Łączniki żeliwne gwintowane
[25] BN- 73/6212- 13	Stacja filtrów pośpiesznych zamkniętych
[26] PN- 75/M.- 75208	Zwory wypływowe ze złączką do węża
[27] PN- 88/M.- 54907	Wodomierze z pionową osią wirnika
[28] PN- 74/M.- 75224	Zwory przelotowe
[29] PN- 81/B- 10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[30] PN- 81/B- 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
[31] PN- 81/B- 10700/02	Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna – Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
[32] PN- 84/B-75701	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów – Zbiorniki spłukujące z tworzyw sztucznych
[33] PN- 86/H- 74083	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej – Wpusty ściekowe piwniczne
[34] PN- 75/H- 75001	Zlewy czworokątne żeliwne emaliowane
[35] PN- 78/M.- 75114	Baterie umywalkowe
[36] PN- 89/M.- 75178/01	Syfon do umywalki
[37] PN- 89/M.- 75178/02	Syfon do zlewu
[38] PN – 92/B- 10735	Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[39] PN- 92/B- 10729	Studzienki kanalizacyjne
[40] PN- 87/H- 74051/02	Włazy kanałowe
[41] PN- 64/H- 74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
[42] PN- 68/B-10020	Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania
[43] PN- 88/B- 06250	Beton zwykły
[44] BN- 70/B- 9082-01 ÷ 08	Rusztowania drewniane
[45] BN- 80/6744-11	Prefabrykaty budowlane z betonu
[46] BN- 84/6745-01	Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego

[47] PN- B- 06712	Kruszywa mineralne do betonu
[48] PN- 80/B- 30000-5	Cementy portlandzkie
[49] PN- 80/B- 01800 PN- 82/B- 01801	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie betonu i żelbetu
[50] PN- 91/B- 02020	Ochrona cieplna budynków – Wymagania i obliczenia
[51] PN- 64/B- 02850	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie
[52] PN- 63/B- 06251	Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania
[53] PN- 81/B- 06254	Domieszki uszczelniające do zapraw i betonów
[54] PN- 69/B- 10023	Roboty murowe zespolone
[55] PN- 70/B- 10100	Roboty tynkowe – Wymagania i badania przy odbiorze
[56] PN- 62/B- 10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej
[57] PN- 69/B- 10260	Izolacje bitumiczne
[58] PN- B- 14501	Zaprawy cementowe
[59] PN- 65/B- 14501-3	Zaprawy budowlane cementowo – wapienne
[60] BN- 62/6738-03 ÷ 07	Beton hydrotechniczny
[61] PN- 87/B- 03002	Konstrukcje murowe – Obliczenia statyczne i projektowanie
[62] PN- B- 03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
[63] PN- 71/B- 06280	Konstrukcje wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych - Wymagania
[64] PN- 86/B- 02480	Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów
[65] PN- B- 04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
[66] PN- B- 04452	Grunty budowlane – Badania polowe
[67] PN- 68/B- 06050	Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
[68] BN- 77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
[69] PN- 81/B- 03150/01 ÷ 03	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych
[70] BN- 86/- 8971- 08	Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i żelbetowe
[71] PN- 72/8932- 01	Grunt zasypowy
[72] PN-87/B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe konstrukcje wsporcze.
[73] PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundament konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[74] PN-93/E-04500	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne.
[75] PN-EN 60071	Koordinacja izolacji. Definicje zasady i reguły.
[76] PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
[77] PN-81/E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i budowa.
[78] PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego
[79] PN-93/E-06107	Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego.
[80] PN/E-06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
[81] PN-76/E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.

[82] PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
[83] PN-91/E-06401	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
[84] PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
[85] PN-74/E-90083	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowo-stalowe.
[86] PN-90/E-91040	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typ LWP.
[87] PN-82/E-91059	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP60.
[88] BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkoschnący czarny.
[89] PN-76/H-92325	Bednarka stalowa ocynkowana.
[90] PN-E-01002:1997	Kable i przewody.
[91] PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
[92] PN-90/E-06401/01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
[93] PN-90/E-06401/02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
[94] PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV.
[95] PN-90/E-06401/04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
[96] PN-90/E-06401/05	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV.
[97] PN-90/E-06401/06	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV.
[98] PN-92/E-05009/41	Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
[99] PN-93/E-05009/61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorze.
[100] PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
[101] PN-80/C-89205 -	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
[102] PN-80/H-74219 -	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
[103] BN-68/6353-03 -	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
[104] BN-87/6774-04 -	Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
[105] BN-74/3233-17 -	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
[106]	Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
[107] PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
[108] PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i



	badania
[109] PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
[110] PN-93/E-90401	Elektryczne oprawy oświetleniowe wewnętrzne
[111] PN-93/E-04500	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne
[112] PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli