

**DORADZTWO I WYKONAWSTWO ROBÓT
BUDOWLANYCH "AKTEX" ANTONI KOPYTKO
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. ROGÓZIEŃSKA 63**

=====

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ Z PRZYŁĄCZAMI
W UL. WIDOKOWEJ W M. KRASNOBRÓD GM. KRASNOBRÓD

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 INWESTORA:

GMINA KRASNOBRÓD
22-440 KRASNOBRÓD
UL. 3-GO MAJA 36

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Projektant:

mgr inż. Paweł Moskal upr. nr LUB/0175/PWOS/05 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych

Opracował:

Antoni Kopytko upr. nr ANB-513/1/65/81 w specjalności instalacyjno-sanitarnej (sporządzanie projektów o powszechnie znanych rozwiązaniach);

mgr inż. Agata Sieczkoś

TOMASZÓW LUBELSKI 25.01.2022r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. Przedmiot i zakres opracowania	3
2. Uwagi ogólne	3
2.1. Dokumentacja Projektowa	3
2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy	3
2.3. Określenia podstawowe	3
2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót.....	4
2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót	4
2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót.....	4
2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót	4
2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa	5
2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
2.10. Zasady rozliczenia i płatności	5
3. Sieć kanalizacyjna z przyłączami.....	6
3.1. Warunki ogólne.....	6
3.2. Roboty ziemne	6
3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	7
3.2.2. Wykopy mechaniczne.....	7
3.2.3. Wykopy ręczne	7
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	8
3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi	9
3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej z przyłączami	9
3.3.1. Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych	10
3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe	10
3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV	10
3.3.2. Przejście przewiertem pod przeszkodami.....	10
3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami.....	10
3.3.4. Próby szczelności kanału na eksfiltrację	11
3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy	11
3.5. Kontrola wykonania robót	11
3.6. Odbiory robót.....	11
3.6.1. Badania przy odbiorze	11
3.6.2. Odbiór techniczny częściowy	11
3.6.3. Odbiór techniczny końcowy	12
4. Przepisy i normy	12

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci kanalizacyjnej z przyłączami dla ul. Widokowej w m. Krasnobród gm. Krasnobród.

Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia.

Projektowana grawitacyjna sieć kanalizacyjna połączona zostanie z kanałem istniejącym w studzienice dn 1200 betonowej o parametrach T263,88/D261,57 na działce nr 279.

Ze studzienki tej ścieki spływać będą poprzez istniejące kanały do gminnej oczyszczalni ścieków

Projektowany kanał realizowany będzie z rur PVC SN 8 dz 200/5,9 łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Łączna długość projektowanego kanału wyniesie 918,5 m.

Studzienki na kanale głównym:

- z kręgów betonowych dn 1200 i wjazdem typu ciężkiego. Łączna ilość studzienek wynosi 9 szt. o wysokości łącznej 24,84 m.

- z PVC dn 425 również z wjazdami żeliwnymi klasy D dla obciążenia 40 t i kietami zbiorczymi dz 200/160. Ilość tych studzienek wynosi 18 szt. o wysokości łącznej 34,40 m.

Projektowane przyłącza kanalizacyjne – 6 szt - z rur PVC SN 8 dz 160/4,7 łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Łączna długość projektowanych przyłączy wyniesie 87,5 m.

Studzienki z PVC dz 425 z wjazdami typu ciężkiego. Łączna ilość tych studzienek wynosi 5 szt. o wysokości łącznej 7,31 m.

2. Uwagi ogólne

2.1. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa zawiera części określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454). W skład Dokumentacji Projektowej wchodzi również 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

- przyłącze – układ przewodów do odprowadzania ścieków odbierającej ścieki z instalacji wewnętrznej do pierwszej studzienki na kanale głównym
- studzienka włączowa – studzienka betonowa dn 1200 przystosowana do wchodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych w kanale
- studzienka inspekcyjna - studzienka PVC dz 425 niewłączowa 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 (Dz.U. 2003 nr 120 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)

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 16.04.2004 r. 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 zadaszienia. 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 w jednostkach ustalonych w przedmiarach

3. Sieć kanalizacyjna z przyłączami

3.1. Warunki ogólne

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

Realizację kanału rozpocząć od punktów węzłowych to jest studzienek włączowych betonowych, które należy posadowić zgodnie z projektowanymi rzędnymi. Po sprawdzeniu geodezyjnym różnic wysokościowych między tymi studzienkami (dna kinet) można przystąpić do dalszych prac przy układaniu rurociągów i studzienek pozostałych inspekcyjnych. Ta kolejność robót pozwoli na wyeliminowanie ewentualnych błędów wykonawczych, szczególnie przy małych spadkach projektowanych kanałów.

Budowę sieci należy rozpocząć od studni odbiorczej.

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 powykonawczą.

W oparciu o „Opinię geotechniczną o warunkach podłoża gruntowego dla sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w dla ul. Widokowej w m. Krasnobród gm. Krasnobród” ustalono, że na poziomie posadowienia projektowanych rurociągów kanalizacyjnych występuje warstwa I geotechniczna reprezentowana przez piaski drobne średnio zagęszczone. W profilu otworu nr 1 i 2 bezpośrednio pod glebą gliniastą o miąższości 0,3 - 0,4 m oraz w otworze nr 5 na głębokości 4,1 m p.p.t pod piaskami wydzielono warstwę II reprezentowaną przez zwietrzelinę kredy górnej.

Opisane grunty charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi. Warunki gruntowe opinia określa jako proste. W trakcie badań terenowych nie nawiercono wody gruntowej.

Grunty te zalicza się do kat. III-IV – 100%.

Biorąc powyższe ustalenia pod uwagę przyjmuje się, że na odcinku między studzienkami K1-K12-K20-K26 i K10 - K19 oraz K12-K27 o długości 590 m rurociągi winny być chronione warstwą piaski o grubości 0,20 m pod i 0,30 nad rurociągiem.

Na pozostałych odcinkach na poziomie projektowanego dna wykopów gdzie występują grunty I warstwy geotechnicznej przewiduje się układanie rurociągów PVC na gruncie rodzimym.

Wykopy wykonane winny być jako liniowe ze ścianami pionowymi i odeskowaniem pełnym na całej długości i wysokości zgodnie z §147 Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401). Ten sposób wykonawstwa podyktowany jest warunkami, w których wykopy te będą realizowane, a więc o głębokości większej jak 1,0 m, w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia czyli sieci wodociągowej, kabli energetycznych i telefonicznych oraz gazociągu. W czasie realizacji robót należy zwrócić szczególną uwagę na uzbrojenie by go nie uszkodzić, bo może to spowodować poważne zagrożenie dla pracujących tam ludzi i otoczenia. Roboty ziemne w miejscach zagrożeń, winny być prowadzone ręcznie, koparką zaś tam, gdzie niebezpieczeństwo uszkodzenia uzbrojenia istniejącego zostało wyeliminowane. Szerokość wykopu przyjęto jako 1.0 m dla rur dz 200 i 0,9 m dla dz 160; głębokość według profili podłużnych.

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. Materiał i sposób zasypiania rurociągów nie może spowodować ich uszkodzenia. Po ułożeniu rurociągów i zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków ręcznych należy go zasypać warstwą ochronną strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury o grubości 0.5 m. Materiał zasypu powinien być bez grud, kamieni i korzeni. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte. Zasypkę strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości 0.15 m przy zagęszczeniu ręcznym i 0.30 m przy zagęszczeniu mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia $Is=0,98$.

Po zakończeniu robót montażowych sieci należy poddać próbie szczelności według PN-70/B-10735.

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 $h_z = 1,0m$ dla strefy, w której realizowane będą roboty, przykrycie przewodów ustala się na 1,20 m. Uwzględniając średnice przewodów $\varnothing 200$ minimalna głębokość wykopu jaką zastosowano w projekcie to 1,40 m licząc od powierzchni do dna wykopu.

Projektowana sieć krzyżuje się również z istniejącymi przewodami gazowymi. W miejscu skrzyżowania roboty wykonać ręcznie zgodnie z PN-91/M-34501 zachowując odległość pionową minimum 0,25 m między zewnętrznymi ściankami gazociągu i rury kanalizacyjnej.

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, przed rozpoczęciem wykopów tam gdzie to jest możliwe o grubości 0,20m..

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. Nie przewiduje się wykopów skarpowych.

Przekrój poprzeczny wykopu o ścianach pionowych:

- głębokość według profili podłużnych

- szerokość wykopu przyjęto jako 1.0 m dla rur $\varnothing 200$ i 0,9 m dla $\varnothing 160$

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 $\pm 1cm$. Tolerancja szerokości wykopów wynosi $\pm 5cm$. 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 m³.

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. 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

Nie przewiduje się odwadniania wykopów.

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^2 klasy K27 (14*10 cm; co 1.20 m) z rozporami o przekroju minimum 144 cm^2 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^2 dla wykopu o głębokości 3,5 m i piasku o wartości tarcia kąta wewnętrznego 30° z obciążeniem naziomu 8 kN/m^3 .

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^2 . Dla pompowni zaleca się zamiennie zastosować zabezpieczenie o kształcie prostokątnym ze słupem narożnym. Dopuszczalne parcie gruntu dla tego typu zabezpieczenia wynosi 50 kN/m^2 .

3.2.6. Podłoże pod rurociągi

Biorąc ustalenia pod uwagę zawarte w p. 3.2. przyjmuje się, że na odcinku między studzienkami K1-K12-K20-K26 i K10 - K19 oraz K12-K27 o długości 590 m rurociągi winny być chronione warstwą piaski o grubości 0,20 m pod i 0,30 nad rurociągiem.

Na pozostałych odcinkach na poziomie projektowanego dna wykopów gdzie występują grunty I warstwy geotechnicznej przewiduje się układanie rurociągów PVC na gruncie rodzimym.

3.2.7. Zasypka wykopów

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 [13] i PN-B-10735 [38]. Użyty materiał i sposób zasypywania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.50 m. 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 zasypki 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 i studzienek należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej z przyłączami

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°) symetrycznie do swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0.01m.

Do wykonania zmian kierunków przewodu zastosowano studzienki rewizyjne z PVC oraz studzienki z kręgów betonowych dn 1200.

Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury kanalizacyjne dla grawitacji lite PVC dz 200/5,9 i dz 160/4,7 o wytrzymałości obwodowej SN 8 (typ ciężki) łączone za pomocą kielichów i uszczeltek gumowych.

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 $1\div 2$ 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 należyтым spadkiem licząc od rzędnej niższej do wyższej i sprawdzeniu go, przewody winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś grunt zasyпки 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 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 punkcie 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 rurociągów kanalizacyjnych

3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe

Przy zmianie kierunków przewodów kanalizacyjnych oraz w węzłach zastosowano studzienki kontrolne (węzłowe) z kręgów betonowych według PN-99/B-10729 [39] dn 1200. Zaleca się by studzienki montować z elementów prefabrykowanych produkowanych przez jednego producenta. Kręgi studzienek winny być łączone na wpust i uszczelkę gumową. Dno studzienki jako oddzielny element powinno mieć płytę pod kinetą grubości 0,15 m. oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą. Przykryciem studzienki winna być płyta żelbetowa przejazdowa z włazem dn 600 żeliwnym typu ciężkiego klasy D (40T) według PN-87/H-74051/02 [40]. Właz powinien być wyrównany z powierzchnią terenu.

Dostosowanie studzienki do potrzebnej wysokości realizować pierścieniami dystansowymi. Stopnie złazowe według PN- 64/H- 74086 [41] winny być umieszczone pod włazem dwu rzędach poziomych co 0.30 m i odstępach pionowych co 0.20-0.30 m nad kanałem głównym. Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być elastyczne i szczelne, aby uniemożliwić infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrację ścieków z zastosowaniem kształtek do przejść szczelnych producenta rur. Studzienki betonowe winny być wykonane z betonu klasy minimum B-40, o stopniu wodoprzepuszczalności W8, mrozoodporny. W przypadku zastosowania kręgów o innej wodoprzepuszczalności konieczne jest rozważenie dodatkowego zabezpieczenia przed wodą gruntową. Środki zabezpieczające zastosowane na budowie znacznie podniosą koszty tych studzienek.

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 200 i dz 160 z odejściami zgodne z projektem budowlanym. W kinetę wmontowana winna być rura wznosna o długości dostosowanej do głębokości studzienki. 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.

3.3.2. Przejście przewiertem pod przeszkodami

Przejścia pod drogami wykonać metodą przewiertu w rurze osłonowej PE 100 SDR11RC o średnicy według PB. Długości rur osłonowych pod drogą są większa od szerokości pasa drogi. W tej sytuacji nie przewiduje się utrudnień ani ograniczeń ruchu kołowego po tych drogach w czasie trwania robót.

Rura tłoczna w rurze osłonowej będzie zabezpieczona płozami ślizgowymi co 1.5m i po 0.15m przy wejściu i wyjściu z rury tłocznej z rury osłonowej. Rura osłonowa zamknięta będzie manszetami z elastomeru NBR. Przejście pod drogą oznakować słupkami betonowymi. Średnica i długość rury osłonowej oznaczono na planie 1:500.

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 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 mH₂O. 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. 2021 poz. 2351)

[2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1320)

[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)
- [8] PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
- [9] PN- 92/B- 01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- [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
- [12] PN- B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
- [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