

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Nazwa specyfikacji technicznej:	Wykonanie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
Kod CPV	45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
Nazwa Inwestycji:	PRZEKŁADKA PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ Ø 160 x 4,0 DLA BUDYNKU MIESZKALNEGO POŁOŻONEGO W MIEJSCOWOŚCI ROPCZYCE PRZY UL. KOLEJOWEJ 46a.
Adres Inwestycji:	Ropczyce, rejon ul. Kolejowa.
Zamawiający:	Gmina Ropczyce
Adres zamawiającego:	39-100 Ropczyce, ul. Krisego 1

Opracował

mgr inż. Andrzej Panek
Upr. bud. wykonawcze i projektowe
w specjalności
sieci, instalacje i urządzenia
Nr S 94/99 PDK/0003/POOS/08

Data opracowania: Wrzesień 2015 r.

SPIS TREŚCI

ST.04.00 KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA	1
1. WSTĘP.	3
2. Przedmiot ST.	3
1.2. Zakres stosowania ST.	3
1.3. Zakres robót objętych ST.	3
1.4. Określenia podstawowe.	3
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	5
2.2. Podział gruntów.	5
2.3. Zasady wykorzystania gruntów.	7
2.4. Rury i kształtki	7
2.5. Studzienki kanalizacyjne	8
2.6. Rury osłonowe	9
2.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	9
2.8. Pozostałe materiały	10
3. SPRZĘT.	10
4. TRANSPORT.	11
5. WYKONANIE ROBÓT.	12
5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.	12
5.2. Zasady wykorzystania gruntów.	12
5.3. Wykopy.	12
5.4. Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej.	12
5.5. Wykonanie studzienek rewizyjnych kanalizacyjnych.	14
5.6. Przejścia w rurach ochronnych.	15
5.7. Zasypanie wykopów.	15
5.8. Odtworzenie nawierzchni dróg.	16
5.9. Odwodnienie pasa robót ziemnych.	16
5.10. Odwodnienie wykopów	16
5.11. Warunki gruntowo – wodne.	16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	17
7. OBMIAR ROBÓT.	19
8. ODBIÓR ROBÓT.	19
8.1. Odbiór częściowy.	19
8.2. Odbiór ostateczny	19
8.3. Odbiór pogwarancyjny	20
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	20
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	21
10.1. Normy	21
10.2. Inne dokumenty.	23

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej przy realizacji kontraktu pn. Uzbrojenie terenu osiedla mieszkaniowego „Pod Pałacem” w Ropczycach.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem wykopów w gruntach kategorii I-IV przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej ,
- wykonaniem wykopów w gruntach kategorii I-IV przy budowie obiektów sieciowych takich jak stunie kanalizacyjne
- wykonaniem wykopów i nasypów w gruntach kategorii I-IV przy robotach związanych z rozbiórką i odtwarzaniem ogrodzeń, wjazdów, chodników i dróg
- prowadzeniem robót przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami.

Ilość robót do wykonania zastały określone w załączonych przedmiarach robót.

Roboty podstawowe obejmują wykonanie :

- Budowa rurociągów kanalizacyjnych $\varnothing 200 \times 4,9\text{mm}$	- 2173,0 m
- Budowa rurociągów kanalizacyjnych $\varnothing 160 \times 4,0\text{mm}$	- 538,0 m
- Budowa studzienek kanalizacyjnych z PP $\varnothing 315$	- 11 szt.
- Budowa studzienek kanalizacyjnych z PP $\varnothing 425\text{mm}$	- 54 szt.
- Budowa studzienki kanalizacyjnych betonowych $\varnothing 1000\text{mm}$	- 23 szt.
- Montaż rur ochronnych PE80 $\varnothing 280 \times 20,6$	- 42,0 m

1.4. Określenia podstawowe.

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wyka-

zużyciu zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej, mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa, wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z budową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m^3).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sита, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),

d_{10} – średnica oczek sита, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów.

Warstwa humusu – warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadająca się do upraw rolnych.

kanal - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków

kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych

studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy

studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych

studzienka kaskadowa - studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki

studzienka włazowa - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi

studzienka niewłazowa – studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym umożliwiającą tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu nie przystosowana do wejścia człowieka

2 Materiały i urządzenia.

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00,00 *Wymagania Ogólne*.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych” (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881) powinny być oznakowane znakiem

CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4).

Materiały powinny być jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli będą zatwierdzone przez Inżyniera.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

2.2. Podział gruntów.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela 1.

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podaje tabela 2. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Tabela 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, głina pylasta ił warstwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Tabela 2. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie wg „Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.”

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m^3	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości ¹⁾
1	2	3	4
1	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	od 5 do 15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	od 5 do 15
	Torf bez korzeni	9,8	od 20 do 30
	Popioły lotne niezleżące	11,8	od 5 do 15
2	Piasek wilgotny	16,7	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	od 15 do 25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	10,8	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłucznem lub odpadami drewna	16,7	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarłe	18,6	od 20 do 30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	od 20 do 30

3	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	od 20 do 30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	od 20 do 30
	Gлина, glina ciężka i ropy mało wilgotne, twardestwiczne i plastyczne, bez głazów	19,6	od 20 do 30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7 19,6	od 20 do 30
	Popioły lotne zleżałe	17,7	od 20 do 30
4	Less suchy zwarty	18,6	od 25 do 35
	Nasyp zleżały z gliny lub ropy z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	18,6	od 25 do 35
	Gлина, glina ciężka i ropy mało wilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	od 25 do 35
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg	16,7	od 25 do 35
	Łółupek miękki	19,6	od 25 do 35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	od 25 do 35
5	Zużel hutniczy niezwietrzały	14,7 19,6	od 30 do 45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10 – 30 % objętości gruntu	20,6	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w bokach ponad 50 kg	17,7	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękanе	16,7	od 30 do 45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	22,6 17,6	od 30 do 45
	Węgiel kamienny i brunatny	22,6	od 30 do 45
	ropy przewarstwione łupkiem	41,8 14,7	od 30 do 45
		19,6	
	Łółupek twarde, lecz rozsypliwy	19,6	od 30 do 45
	Zlepierce słabo scementowane	20,6	od 30 do 45
	Gips	21,6	od 30 do 45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	15,7	od 30 do 45
6	Łółupek twarde	26,5	od 30 do 45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękanы	22,6	od 45 do 50
	Margiel twarde	23,5	od 30 do 45
	Wapień marglisty	22,6	od 45 do 50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	od 30 do 50
	Zlepierce otoczeków głównie skał osadowych	21,6	od 30 do 45
	Anhydryt	24,5	od 45 do 50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	od 45 do 50
7	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	od 45 do 50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twarde	23,5	od 45 do 50
	Zlepierce z otoczeków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	od 45 do 50
	Wapień niezwietrzały	23,5	od 45 do 50
	Magnezyt	28,4	od 45 do 50
	Granit i gnejs silnie zwietrzałe	23,5	od 45 do 50
8.	Łupek plastyczny twarde niespękanы	24,5	od 45 do 50
	Piaskowiec twarde o spoiwie wapiennym	24,5	od 45 do 50
	Wapień twarde niezwietrzały	24,5	od 45 do 50
	Marmur i wapień krystaliczny	25,5	od 45 do 50
	Dolomit niezbyt twarde	24,5	od 45 do 50
9	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	od 45 do 50
	Zlepierce z otoczeków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	od 45 do 50
	Dolomit bardzo twarde	25,5	od 45 do 50
	Granit gruboziarnisty niezwietrzały	25,5	od 45 do 50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	od 45 do 50
	Serpentyn	24,5	od 45 do 50
	Wapień bardzo twarde	24,5	od 45 do 50
	Gnejs	25,5	od 45 do 50
	Granit średnio lub drobnoziarnisty	25,5	od 45 do 50

	Sjenit średnioziarnisty	26,5	
	Gnejs twardy	25,5	od 45 do 50
	Porfir	26,5	od 45 do 50
	Trachit, liparyt, i skały pokruszone	24,5	od 45 do 50
		26,5	od 45 do 50
10	Granitognejs	25,5	od 45 do 50
	Wapień krzemienisty i rogowy bardzo twardy	27,4	od 45 do 50
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	od 45 do 50
	Gabro	26,5	od 45 do 50
	Babrodioabaz i kwarcyt	27,4	od 45 do 50
		25,5	
	Bazalt	27,4	
1) Mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.			

2.3. Zasady wykorzystania gruntów.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.4. Rury i kształtki

- 1). Rury i kształtki kielichowe do budowy kolektorów i kanałów kanalizacji sanitarnej z PVC-U, o parametrach technicznych:
 - rury PVC-U lite produkowana zgodnie z PN-EN:1401-1, 1999r. „Podziemne, bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji.”
 - rury z wydłużonym kielichem
 - uszczelka wargowa
 - klasa S przy kanałach wypłaconych i położonych głębiej niż 3,0 m
 - klasa N przy pozostałych kanałach
 - SDR 34
 - SN 8,
 - zakres średnic: Dz200mm (0,20m),
- 2). Rury kielichowe do przełączania przyłączy kanalizacji sanitarnej z PVC-U, o parametrach technicznych:
 - rury lite produkowana zgodnie z PN-EN:1401
 - rury z wydłużonym kielichem
 - uszczelka wargowa
 - klasa N lub S
 - SDR 34
 - SN 8
 - zakres średnic: Dz160,
- 3). Wkładka „in – situ” do bezpośrednich włączeń kanałów do studni, w zakresie średnic: Dz160, Dz200
- 4). Złączki przejściowe:
 - rura PVC / rura betonowa – średnice Dz160, Dz200
- 5). Redukcje PVC o parametrach technicznych:

- klasa S lub N
- SDR 34
- SN 8,
- wymiar [mm]: 200/160,

2.5. Studzienki kanalizacyjne

1). Studzienka tworzywowa niewłazowa $\phi 425$ – inspekcyjna, przyłączeniowa (prefabrykowana),

1.1). Rura karbowana trzonowa 2 ścienna, o parametrach techn.:

- materiał: PP (2 ścienna)
- średnica wewn.: D425
- wysokości: H = 2,0 m ; 6,0 m, z możliwością docięcia pod określone zagłębienie na montażu

1.2). Kineta studzienki, o parametrach techn.:

- materiał: PP, PE
- z uszczelką gumową
- średnica wewn.: D480
- średnice kanałów: wg zestawienia studzienek podanego w Dokumentacji Projektowej
- zakres ukształtowania kinety: wg zestawienia studzienek podanego w Dokumentacji Projektowej

1.3). Stożek betonowy pod zabudowę włazów na terenach zielonych, o parametrach techn.:

- materiał: beton
- grubość - wysokość: 240 mm
- średnica wewn.: 490 mm
- średnica zewn.: 730 mm

1.4). Pokrywa betonowa, o parametrach techn.:

- materiał płyty pokrywowej: beton
- średnica zewn.: D680
- klasa obciążenia A15 (1,5t)

1.5). Właz studzienki - żeliwny, do rury teleskopowej o parametrach techn.:

- materiał ramy: odlew żeliwny
- materiał płyty pokrywowej: odlew żeliwny
- średnica zewn. konstrukcji wsporczej ramy: Dz 314 mm
- klasa obciążenia B125 (12,5t), D400 (40t)

1.6). Rura teleskopowa z uszczelką do rury karbowanej, o parametrach techn.:

- materiał: PP
- średnica: Dz425 mm
- wysokość: H = 750 mm

2). Studzienka betonowa, włazowa $\phi 1000$ i 1200 –(prefabrykowana),

2.1). Dno studzienki, o parametrach techn.:

- materiał: beton B45
- połączenie na felc z uszczelką systemową
- fabrycznie osadzone stopnie włazowe (rozstaw pionowy 250 mm, poziomy 272 mm)
- średnica wewn.: D1000
- średnica zewn.: D1200
- grubość ścianki: 150 mm

- wysokość: H = 800, 1000, 1200, 1300 mm
- wysokości położenia, średnice oraz kąty włączenia króćców przyłączy, podane w zestawieniu studzienek w DP,

2.2). Kręgi studzienki, o parametrach techn.:

- materiał: beton B45
- połączenie na felc z uszczelką systemową
- średnica wewn.: D1000
- średnica zewn.: D1200
- grubość ścianki: 135 mm
- wysokość: H = 250, 500 mm
- wysokości położenia, średnice oraz kąty włączenia króćców przyłączy, podane w zestawieniu studzienek w DP,

2.3). Płyta pokrywowa, o parametrach techn.:

- materiał: żelbet
- średnica: $\phi 1200 / 625$
- wysokość: H = 180, 210 mm

2.4). Zwężka betonowa, o parametrach techn.:

- materiał: beton B45
- średnica: $\phi 1200 / 625$
- wysokość: H = 620 mm

2.5). Pierścień wyrównujący (dystansowy), o parametrach techn.:

- materiał: beton
- średnica: $\phi 625$
- wysokość: H = 60, 80, 100 mm

2.6). Właz studzienki – żeliwny z wentylacją, o parametrach techn.:

- materiał korpusu: żeliwo
- materiał płyty pokrywowej: żeliwo z wypełnieniem betonowym
- średnica zewn. konstrukcji wsporczej korpusu: Dz 770 mm
- klasa obciążenia D400 (40t)

2.7). Złącza rurowe – fabrycznie osadzone elastyczne złącza do połączeń kanałów w studzienie.

5). Studzienki przydomowe,

Należy zastosować studzienki z PVC DN315mm. Studzienka wyposażona jest w rurę wznoszącą $\phi 315$, uszczelkę manszetową, teleskop i zwieńczenie żeliwne. Pokrywa włazu zabezpieczona jest przed kradzieżą dwoma śrubami wkręcanymi do korpusu. Właz należy posadowić na pierścieniu betonowym odciążającym.

2.6. Rury ochronne i osłonowe.

Długość i średnicę rur projektowanych rur ochronnych podano na planie zagospodarowania terenu. Rury ochronne projektowane są w miejscu skrzyżowania z istniejącą siecią gazową wysokiego ciśnienia oraz na skrzyżowaniach z kablami energetycznymi i teletechnicznymi.

2.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Gazociągi

Na skrzyżowaniu projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z istniejącymi gazociągami średnioprężnymi DN400 i DN700 projektuje się montaż rury ochronnej. Miejsce lokalizacji rur ochronnych oznaczono na planie sytuacyjnym rys.1.

Odcinek przewodowej rury kanalizacyjnej znajdujący się wewnątrz rury ochronnej wykonać z rury PE80 SDR13,6 \varnothing 225 x 20,6mm łączonej przez zgrzewanie na złączkach elektrooporowych. Na rury ochronne zastosować rurę PE80 \varnothing 280 x 18,6 o długości 21,0 m (rys. KS2a)

Rurę przewodową wewnątrz rury ochronnej układać na płozach dystansowych PE HD typ "E/C 'INTEGRA/ Budowaną kanalizację należy układać pod istniejącym gazociągiem zachowując pionową odległość min. 30cm. od krawędzi rur. Końce rury ochronnej uszczelnić pianką poliuretanową oraz manszetą typu „U” prod. „ INTEGRA ”.

W miejscu skrzyżowania nad gazociągiem wybrać grunt do głębokości 20-30cm nad jego górną ścianką na szerokość równą co najmniej średnicy gazociągu. Wybranie gruntu powinno być wykonane na długości 10 mb. Po obydwu stronach skrzyżowania mierząc wzdłuż gazociągu. Po wykonaniu skrzyżowania gazociąg zasypać piaskiem do wysokości 0,35m od powierzchni terenu, a górną warstwę uzupełniającą zasypać zdjętym gruntem rodzimym. Nad gazociągiem ułożyć taśmę znakującą z perforacją.

Po ułożeniu rurociągu wykonane roboty przed zasypaniem zgłosić do odbioru do operatora gazociągów przesyłowych GAZ-SYSTEM Sp. z o.o. oddział w Tarnowie ul. Bandrowskiego 16A. tel. (014) 622 53 00, fax (014) 621 37 31

Inwentaryzację geodezyjną przewodu kanalizacyjnego w rejonie skrzyżowania z gazociągiem zawierającą współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych przewodu kanalizacyjnego należy przekazać do GAZ-SYSTEM Sp. z o.o. o/ w Tarnowie.

Kable energetyczne i teletechniczne

Skrzyżowania projektowanych wodociągów z istniejącymi i projektowanymi kablami energetycznymi średniego i niskiego napięcia oraz kanalizacją teletechniczną przewidziano poprzez zamontowanie na ww. kablach elektrycznych i teletechnicznych rur PE dwu dzielnych.

2.8. Pozostałe materiały

Beton do wykonywania robót monolitycznych, klasa wytrzymałości na ściskanie C35/45 (B45)

Zaprawa cementowa, marki M8,

Środek do izolacji wodochronnej Eurolan TG (firmy Deiterman) lub równorzędny

3. Sprzęt.

Do wykonania robót wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka jednoznaczyniowa na podwoziu gąsienicowym
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- spawarka spalinowa 300 A,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny
- zgrzewarka do rur PE-HD o średnicy do 315mm
- zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego
- maszyna do przewiertów poziomych sterowanych

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

4. Transport.

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST.00.00 *Wymagania Ogólne*. Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4 cm po ugnieceniu).

Transport studni powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Studnie transportuje się na jednorazowych paletach lub pojedynczo bez palet.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Skrzynki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

Transport mieszanki betonowej winien odbywać się bezpośrednio z wytwórni, do miejsca wbudowania, środkami transportu do tego przeznaczonymi (tj. betonowozami). Transport nie powinien powodować:

- segregacji składników mieszanki
- zmian składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- zmiany konsystencji mieszanki
- przekroczenia czasu początku wiązania cementu

Przy planowaniu transportu należy wziąć pod uwagę czas i odległość transportu, utrudnienia w ruchu, temperaturę otoczenia oraz inne istotne czynniki wpływające na cechy przewożonej mieszanki. Ilość betonowozów powinna być tak dobrana, aby zapewnić ciągłość i odpowiednie tempo robót.

Cement powinien być transportowany na plac budowy bezpośrednio przed jego zastosowaniem do wykonywania mieszanek cementowo – piaskowych, w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowania.

Cement workowy powinien być przechowywany w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami, bądź w magazynach zamkniętych przez czas nie dłuższy, niż określony przez producenta na opakowaniu.

Kruszywo drobne (piaski), stosowane do wykonywania podsypek, obsypek i zasypek przewoźów winno być przewożone w samochodach samowyładowczych (duże ilości), natomiast alternatywnie można wykorzystać każdy inny środek transportu.

Pojazd służący do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST.00.00 *Wymagania Ogólne*. Roboty związane z układaniem przewodów ciśnieniowych i grawitacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 i PN-EN 1610:2002 wytycznymi producenta a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz i wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

5.2. Zasady wykorzystania gruntów.

Grunt z wykopów częściowo przeznaczony może być do zasypywania wykopów. W przypadku wystąpienia gruntów nieprzydatnych postępować zgodnie z punktem 2.3. ST.02.00. – Roboty ziemne.

W przypadku wystąpienia humusu na trasie sieci i przyłączy, humus należy usunąć przy pomocy spycharko – ładowarki lub ręcznie. Zebrany materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przykryć w pobliżu miejsca wbudowania, nadmiar wywieźć na składowisko.

5.3. Wykopy.

5.3.1. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów.

Odchylenia rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych, nie powinny być większe niż 1 cm.

Szerokość i głębokość wykopów pod poszczególne elementy kanalizacji nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż 5 cm. Spadek dna rowów przewodowych powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością 0,05 %.

5.3.2. Wykonanie wykopów.

Roboty ziemne poza terenem zabudowanym można wykonywać mechanicznie w wykopach szerokoprzestrzennych. Minimalne pochylenie skarp 1:1. Natomiast w miejscach prowadzenia przewodów blisko istniejących budynków oraz występowania licznych kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie. Dla dokładnej lokalizacji uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy próbne. W przypadku wystąpienia niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy wspólnie z Inżynierem ustalić dalszy tok postępowania.

W pobliżu budynków, dróg, drzew oraz w drogach i chodnikach zakłada się wykonanie tylko wykopów wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Należy zachować szczególną ostrożność w zakresie BHP ze względu na głębokie wykopy jak i możliwość naruszenia konstrukcji budynków. Po wykonaniu robót wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie. Dla dokładnej lokalizacji uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy próbne. W przypadku wystąpienia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy wspólnie z inspektorem nadzoru ustalić dalszy tok postępowania.

Po wykonaniu robót Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

5.4. Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej.

Dla przewodów PVC oraz studni należy wykonać podsypkę dolną, obsypkę oraz zasypkę

wstępną i zasypkę główną (wypełnienie wykopu).

Po ułożeniu przewodów oraz montażu uzbrojenia sieci należy wykonać ich zasypkę zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wod – kan oraz obowiązującymi normami tj. PN – ENV 1046:2002(u), PN-B-10736: 1999, PN-EN 1610: 1997.

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, obiektów i urządzeń na przewodzie oraz ich ewentualnej izolacji.

Przed ułożeniem kanałów należy przygotować odpowiednie podłoże gruntowe w postaci podsypki piaskowej grubości 20 cm, jeżeli przewody układane są w warstwie nasypów mineralno – żużlowo – gruzowych, oraz grubości 15 cm, jeżeli układane są w warstwie piasków drobnych. Zaleca się, aby materiały użyte na podsypkę nie zawierały cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W/w wymagania dotyczące podłoża pod kanały kanalizacyjne odnoszą się analogicznie do podłoża pod studnie zabudowywane na sieci.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać mechanicznie. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Podłoże powinno być tak wykonane, aby rury spoczywały na całej długości ich trzonu. W dolnej podsypce powinny być wykonane odpowiednie zagłębienia w celu dopasowania do kształtu złączy (tj. połączenia kielichowe) lub metody montażu. Obsypkę przewodów rurowych wykonać piaskiem drobnoziarnistym lub piaskiem z zawartością żwiru o granulacji $d \leq 0,25 \div 20$ mm, do wysokości całkowitego przykrycia przewodu. Materiał obsypki należy układać i zagęszczać warstwami po obu stronach rury. Zaleca się układanie i zagęszczanie warstwami grubości $0,20 \div 0,25$ m oraz 4-krotne przejście wibratorem płaszczyznowym $50 \div 200$ kg lub 3-krotne ubijaniem wibracyjnym 70 kg. Pierwsza warstwa obsypki powinna być zagęszczana ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć uniesienia się rury. Należy unikać pustych przestrzeni pod rurą.

Obsypkę studni kanalizacyjnych wykonać z materiału gruntowego, jak dla przewodów kanalizacyjnych.

W/w obsypkę należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studni na szerokości 30 – 50 cm od jej ścian tak, aby różnice wysokości układanej obsypki na obwodzie studni nie przekraczały 15cm. Zagęszczanie wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i rur do niej podłączonych zarówno w planie, jak i w ich przekrojach poprzecznych. Zagęszczenie warstw powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem mechanicznym (grubość warstwy nie większa niż 30cm) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Podłoże należy zagęścić warstwami do $I_s = 0,97$ wg normalnej skali Proctora i nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub niedogęszczonych przestrzeni w wypełnianym wykopie. Pierścienie odcciążające, wchodzące w skład zwieńczenia studni, winny być posadowione na zagęszczonej obsypce studni lub w warstwach podbudowy drogi.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznymi Producentów. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosc końce rur. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu.

Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu.

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu, sy-

metrycznie do osi. W celu dokonania połączeń rur należy przygotować odpowiednie zagłębienia. Wymiary takich zagłębień będą dostosowane do średnicy i rodzaju połączenia.

Odchylenie osi układanego rurociągu od ustalonego kierunku rurociągu nie może przekraczać ± 2 cm. Różnice między rzędną układanego rurociągu a wartością podaną w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać ± 2 cm w każdym punkcie rurociągu i nie mogą powodować ani odwrotnego nachylenia odcinka rurociągu ani jego nachylenia równego zero.

Rurociągi PVC – U powinny być montowane przy temperaturze otoczenia w zakresie od 0°C do 30°C , jednak uwzględniając elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie większej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Rury PVC-U i PE należy ułożyć w obsypce piaskowej. Obsypka w obrębie przewodu powinna być zagęszczona, szczególnie starannie w przestrzeniach bocznych między rurą a ściankami wykopu.

Dokumentacja Projektowa przewiduje dla rur PVC-U wykonanie obsypki 30 cm ponad wierzch rury. W przypadku zastosowania rur innego Producenta, niż zaproponowany w Dokumentacji Projektowej należy skorygować grubość obsypki zgodnie z jego wytycznymi.

Obsypkę należy układać systematycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,15 m., zagęścić do $I_s = 0,97$.

Przed zasypaniem wykopów należy przeprowadzić próby szczelności przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych zgodnie z normą PN-EN 1610 a rurociągu tłoczego zgodnie z PN-EN 805.

Roboty montażowe na studniach kanalizacyjnych należy prowadzić tak by spełnić wymagania zawarte w normie PN-92/B-10729 oraz w wytycznych Producenta. Na studzienkach należy zamontować włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy D400) zgodnie z PN-EN 1301. Studnie z PE po posadowieniu na podsypce piaskowej należy obsypać piaskiem zagęszczonym do $I_s = 0,97$ na całej wysokości i promieniu $R=0,5$ m.

Studzienki kanalizacyjne żelbetowe zaprojektowano jako szczelne, prefabrykowane o średnicy 1,0 m. Należy je zabezpieczyć antykorozyjnie stosując 2x abizol R i 2x abizol P.

5.5. Wykonanie studzienek rewizyjnych kanalizacyjnych.

Studzienki należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu. Studzienki należy wykonywać w wykopach szerokoprzestrzennych. Elementy studzienek montować można ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego do 1,0 tony.

1. Dolny element studni „z dnem”, o wysokości 1,0 m, z fabrycznie osadzonymi stopniami złączowymi, z wywierconymi otworami wlotowymi i z fabrycznie wklejonymi w nie króćcami połączeniowymi szczelnymi dla rur PVC 0,20 i przykanalików PVC 0,16.
2. Ściany boczne studzienek z osadzonymi stopniami złączowymi, o wysokości 0,25, 0,50 lub 1,0 m. Kręgi łączone z dnem oraz pomiędzy sobą za pomocą systemowych uszczeltek gumowych. Kombinacja wysokości dna, ścian bocznych i przykryć pozwala na osiągnięcie wymaganej wysokości studni bez czasochłonnego i nietrwałego murowania elementu dolnego lub podmurowywania włazu.
3. Zwężki redukcyjne o średnicy 1,0/0,625 m i wysokości $h=0,60$ m. Przykrycia studzienek łączone są ze ścianami za pomocą systemowych uszczeltek gumowych. Zwężki redukcyjne z fabrycznie osadzonymi stopniami złączowymi.
4. Do regulacji wysokości osadzenia włazu służą pierścienie dystansowe o średnicy 625 mm i wysokości 60, 80 albo 100 mm. Pierścienie łączone są za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 100 mm.
5. Płyta nadstudzienna o średnicy 1,0/0,625 m i wysokości $h=0,23$ m.
6. Uszczelka systemowa – gumowa z mieszanki gumowej wg PN-85/C-94153.02, stożkowa, o konstrukcji umożliwiającej szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Uszczelki powinny być odporne w zakresie temperatur stosowania od -30°C do $+80^{\circ}\text{C}$. Odporność uszczeltek na działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5÷9 wg PN 93/C 04236. Do montażu należy użyć smarów

poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę. Połączenie elementów za pomocą uszczelki powinno być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

7. W drogach i chodnikach stosować włazy kanałowe żeliwno-betonowe typ ciężki D-400 (obciążenie pionowe do 40 T), o średnicy Ø600 mm. W innych przypadkach stosować włazy klasy B150. Wymogi, jakie muszą spełniać włazy kanałowe określa norma PN EN 124:2000.
8. W prefabrykowanych elementach studzienek osadzone są fabrycznie stopnie włazowe, zamocowane mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości pionowej 250 ± 5 mm, oraz w odległości poziomej, w osi stopnia 272 ± 10 mm. Górna powierzchnia stopnia jest pozioma (ewentualny spadek nie powinien przekraczać 2%). Stopnie włazowe wykonywane są z żeliwa szarego i zabezpieczane lakierem asfaltowym o symbolu 5110-361-990. Stosowane są stopnie włazowe spełniające wymogi normy PN-64/H-74086, lub DIN 1212 E.

5.6. Przejścia w rurach ochronnych.

Przy przejściu pod przeszkodami należy układać rurę przewodową w rurze ochronnej, stabilizując za pomocą płóz z polietylenu o rozstawie co 0,5 m i uszczelniając rurę osłonową na końcach za pomocą opasek termokurczliwych.

5.7. Zasypanie wykopów.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczanego gruntu. Pod rurociągi i studnie wykonać podłoże piaskowe grubości 10 cm oraz obsypkę grubości 30 cm ponad wierzch rury.

Szczególnie starannie należy zagęścić wokół rury i na wysokości 30 cm ponad rurę. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,2 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

Materiałem zasyпки powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnio ziarnisty. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą wskaźnika lub stopnia zagęszczenia.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia:

- dla warstw do głębokości 2 m - 1,00
- dla warstw powyżej 2 m głębokości - 0,97

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy.

Pod planowane i odtwarzane drogi należy wykonać zasypkę do rzędnej dna dolnej warstwy nawierzchni drogowej.

Nadmiar gruntu z korytowania lub wykopów dla sieci kanalizacyjnej i przyłączy należy wywieźć na składowisko. Pozyskanie miejsca składowania gruntów należy do obowiązków Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z pozyskaniem miejsca składowania i wywozu gruntu poniesie Wykonawca.

5.8. Odtworzenie nawierzchni dróg

Większość sieci prowadzona będzie w terenach rolnych oraz częściowo w drogach gminnych o nawierzchni bitumicznej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy istniejące nawierzchnie i podbudowę rozebrać. Po zakończeniu zasypywania wykopów należy przystąpić do odtworzenia nawierzchni dróg poprzez :

- uzupełnienie ubytków w nawierzchni materiałem odpowiednim do istniejącego dotychczas na danym odcinku drogi,
- wyprofilowanie i nadanie odpowiednich spadków poprzecznych
- odtworzenie warstwy asfaltowej ścieralnej

W terenach rolnych należy odtworzyć po zasypaniu wykopów uzupełnić zewnętrzną warstwę uprzedni zebrany przy wykopach humusem.

5.9. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowodują ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.10. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4 % w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2 % w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.11. Warunki gruntowo – wodne.

Dla określenia warunków geotechnicznych oraz hydrogeologicznych wykonano badania podłoża gruntowego terenu przeznaczonego pod inwestycje.

Na obszarze przeprowadzonych badań, w strefie wymaganego rozpoznania podłoża występują grunty rodzime (eoliczne - tzw. czwartorzęd nierozdzielny) Stwierdzono występowanie prostych warunków gruntowych – I kat. geotechniczna wg. Rozporządzenia MSWiA z dnia 24-09-1998r. Dominujące są grunty pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste (plastyczne i twardeplastyczne).

Wyniki badań geologicznych wskazują przeciętne warunki wodne. W trakcie prac terenowych nie stwierdzono ciągłego występowania ciągłego zwierciadła wody podziemnej horyzontu

czwartorzędowego. Na podstawie przeprowadzonych odwiertów stwierdzono występowanie sączenia wody na głębokości 1,15 m.p.p.t. (otwór 2B w rejonie ul. Pałacowej i Cichej) w pozostałych otworach na terenie projektowanego osiedla poziom wody gruntowej poniżej 4,0m.p.p.t. Poziom wody gruntowej może ulegać zmianie w zależności od pory roku i opadów atmosferycznych. Przewidywane wahania szacuje się w granicach $\pm 0,5$ m.

Poziom wód gruntowych na badanym terenie może utrudniać prowadzenie prac ziemnych, dlatego też konieczne jest odwadnianie wykopów. Z uwagi na duże odległości pomiędzy poszczególnymi otworami badawczymi oraz wybiórczy charakter badań należy mieć na uwadze, że wzdłuż tras projektowanych przewodów warunki mogą się znacznie zmieniać.

Wysoki poziom wód gruntowych na części badanego terenu (przy ul. Pałacowej i Cichej) oraz liczne sączenia mogą utrudniać prowadzenie prac ziemnych. W przypadku układania kanalizacji poniżej poziomu wód gruntowych niezbędne jest odwadnianie wykopów.

W przypadku zastosowania odwodnienia powierzchniowego przez pompowanie wody ze studzienki umieszczonej w najniższym punkcie danego odcinka wykopu. Po wykonaniu wykopu (cały czas pompując wodę) należy położyć podsypkę 10 cm ze żwiru lub grubego piasku i drenaż (np. drenarska rura karbowana elastyczna PE Ø40-63 w zagłębieniu) i dopiero na podsypce układać sieć. Studzienki do pompowania wody z wykopu mają średnice Ø 500 i głębokość 0,5-1,0 m, najlepiej lokalizować je w poszerzeniu wykopu dla wykonania studni.

Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Jest to ważne w obrębie gruntów nawodnionych, których parametry wytrzymałościowe, pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych, mogą ulec obniżeniu. Szczególną uwagę należy zwrócić na występujące w podłożu piaski pylaste i pyły piaszczyste, które są mało odporne na wstrząsy mechaniczne (są to tzw. grunty tiksotropowe).

Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem,. Rozmoczony lub rozdrobniony piasek należy dogęścić (w przypadku piasków drobnych bez domieszek części pylastych) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto – żwirową (lub chudym betonem).

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady jakości robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 6.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela 3.
Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwość
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ³ nasypu

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż - 3 cm lub + 1 cm.

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10 % wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

Nierówność skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż - 3 cm lub + 1 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, PN-EN 1610:1997, Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych i Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych opracowanych przez COBRTI Instal. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność z Dokumentacją Projektową;
- wykonanie wykopów i podłoża;
- umocnienie wykopów lub odchylenia skarp wykopów z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów, w postaci drabin, co najmniej co 20 m;
- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- układanie rur:
- głębokość ułożenia rur,
- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur,
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur;
- szczelność rur;
- prawidłowość wykonania studni kanalizacyjnych;
- prawidłowość wykonania podłoży i warstw przykrywających;
- wykonanie zasypek i zagęszczenia wykopów.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Inspekcja TV

- wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji 30% kanału grawitacyjnego kamerą TV w celu twierdzenia jakości wykonania kanałów oraz w celu stwierdzenia braku zanieczyszczeń w kanałach na skutek prowadzenia prac budowlano- montażowych.
- wykonawca zobowiązany jest dołączyć zamawiającemu nagranie na płytach DVD z kamerowania z pełnym opisem kamerowanych odcinków, poszczególne nagrania winny obejmować poszczególne zlewnie
- termin inspekcji Wykonawca ustali z Inżynierem

Próby szczelności kanału grawitacyjnego

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego.

Kanał winien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610:2000, WTWiRTS oraz WTWiOR.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru wykonanej kanalizacji sanitarnej i uwzględnione elementy składowe robót obmiarze będą wg poniższych jednostek:

- m – rurociągi
- kpl. - studzienki rewizyjne, trójniki przyłączeniowe

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 7.

8.1. Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST.00.00 *Wymagania ogólne*.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

8.2 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- protokoły płukania sieci;
- protokoły prób szczelności,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,

- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

9. Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 9.

Cena za wykonane 1 m kanalizacji obejmuje:

- usunięcie i składowanie warstwy humusu,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem wydobytego gruntu na składowisko,
- wywiezienie nadmiaru gruntu,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- dostawę i ustawienie kładek dla pieszych,
- oznakowanie prowadzonych robót i wykopów,
- ułożenie gruntu warstwami wraz z ich zagęszczeniem,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- demontaż i odwiezienie kładek dla pieszych i oznakowania,
- wyrównanie terenu,
- wywóz nadmiaru gruntu.
- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów,
- dostawę i montaż systemu odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów do czasu ich zasypania,
- demontaż i odwiezienie systemu odwodnienia wykopów.
- dostarczenie pospółki,
- wyrównanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zagęszczenie gruntu,
- badanie zagęszczania gruntu.
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- montaż przewodów kanalizacyjnych;
- budowę nowych przyłączy;
- wykonanie przewiertów ;
- wykonanie prób szczelności
- pomiary i badania;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Cena wykonania 1 kpl. studni obejmuje:

- usunięcie i składowanie warstwy humusu,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem wydobytego gruntu na składowisko,

- wywiezienie nadmiaru gruntu,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- dostawę i ustawienie kładek dla pieszych,
- oznakowanie prowadzonych robót i wykopów,
- ułożenie gruntu warstwami wraz z ich zagęszczeniem,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- demontaż i odwiezienie kładek dla pieszych i oznakowania,
- wyrównanie terenu,
- wywóz nadmiaru gruntu.
- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów,
- dostawę i montaż systemu odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów do czasu ich zasypania,
- demontaż i odwiezienie systemu odwodnienia wykopów.
- dostarczenie pospółki,
- wyrównanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zagęszczenie gruntu,
- badanie zagęszczania gruntu.
- pomiary i badania;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie fundamentów z ustawieniem i rozebraniem deskowania,
- wykonanie studni wraz z wykonaniem przejść rurociągów przez ściany studni,
- izolację powierzchni pionowych i poziomych studni,
- regulacja wysokości włączów
- sprawdzenie szczelności studni.

Cena wykonania 1 m przejścia przez przeszkody obejmuje:

- zakup, transport i składowanie materiałów,
- montaż rury ochronnej i przewodowej,
- zamknięcie rurociągu w rurze ochronnej,
- montaż płóz dystansowych
- oznakowanie przejścia
- pomiary i badania;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury

PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3:Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -Wymagania
PN-EN 295-2:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Sterowanie jakością i pobierania próbek
PN-EN 295-3:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Metody badań
PN-EN 295-4:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania.
PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
BN-83/8971-06.00	Prefabrykaty z betonu. Rury i kształtki bezciśnieniowe.
BN-83/8971-06.1	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-EN 10088-1:1998	Stale odporne na korozję. Gatunki.
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1591	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-B-10729:1999	Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2004	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwierćczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprężone. Wymagania
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny

PN-EN 13828:2004	Armatura w budynkach. Ręcznie sterowane zawory kulowe ze stopów miedzi i stali odpornej na korozję w instalacjach wody wodociągowej. Badania i wymagania.
PN-B-10720: 1999	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania
PN-ISO 4064:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 26520	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami.
PN-EN 970	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.
PN-EN 12157:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji

10.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001r
3. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r