

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot i lokalizacja inwestycji.....	3
1.2.	Inwestor	3
1.3.	Podstawa opracowania	3
2.	Zakres opracowania	3
3.	Projektowane rozwiązania techniczne	3
3.1.	Instalacja osuszania biogazu	3
3.2.	Rurociągi.....	4
3.3.	Zasuwy	5
3.4.	Przepustnice biogazu.....	6
3.5.	Osprzęt armatury – zasuw	6
3.6.	Taśmy ostrzegawczo – lokalizujące.....	7
3.7.	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach	7
3.8.	Studnia tworzywowa Ø600	7
4.	Roboty ziemne.....	7
5.	Odwodnienie wykopów	8
6.	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	8
7.	Utwardzenie terenu	9
8.	Strefy zagrożenia wybuchem	9
9.	Uwagi końcowe	9

SPIS RYSUNKÓW

1. Rys. PW-T-1 Projekt zagospodarowania terenu, skala - 1:250,
2. Rys. PW-T-2 Schemat instalacji osuszania biogazu,
3. Rys. PW-T-3 Profile podłużne rurociągów biogazu, kanalizacji sanitarnej i ciepła technologicznego do instalacji osuszania biogazu, skala – 1:100/250,

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego branży technologicznej dla zadania

pn. Instalacja osuszania biogazu dla przedsięwzięcia „Przebudowa oczyszczalni ścieków w Gorzowie Wlkp.”

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i lokalizacja inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa oczyszczalni ścieków w Gorzowie Wlkp. Inwestycja jest zlokalizowana przy ul. Kostrzyńskiej 158, na działce o nr ew.: 6; obręb 0008 Lasy.

1.2. Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Gorzowie Wlkp. ul. Kosynierów Gdyńskich 47 66-400 Gorzów Wlkp.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi projekt budowlany i uzgodnienia w nim zawarte.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt branży technologicznej (część opisowa i graficzna) dla zadania Instalacja osuszania biogazu.

Zakres projektu branży technologicznej obejmuje następujące elementy :

- montaż instalacji osuszania biogazu,
- budowa rurociągu $\varnothing 225$ PE doprowadzającego i odprowadzającego biogaz do instalacji osuszania biogazu o długości 15,5m,
- budowa kanału sanitarnego $\varnothing 160$ PVC długości 14,0 m odprowadzającego odcieki z instalacji osuszania biogazu,
- budowa rurociągu ciepła technologicznego 2 x 8,25 m do instalacji osuszania biogazu.

3. Projektowane rozwiązania techniczne

Projektowane rozwiązania przedstawiono na rys.PW-T-1 Projekt zagospodarowania terenu, rys. PW-T-2 Schemat instalacji osuszania biogazu oraz PB-T-3 Profile podłużne rurociągów biogazu, kanalizacji sanitarnej i ciepła technologicznego do instalacji osuszania biogazu.

3.1. Instalacja osuszania biogazu

Projektuje się instalacje osuszania biogazu, która składać się będzie z modułu podgrzewania oraz modułu schładzania przystosowanych do montażu zewnętrznego na projektowanym fundamencie wg branży konstrukcyjnej:

- moduł schładzania biogazu wykonany jako zewnętrzna stacja kontenerowa z aktywnym systemem bezpieczeństwa o następujących parametrach:
 - nominalny przepływ gazu - 500 [Nm³/h],
 - minimalny przepływ biogazu 100 [Nm³/h],
 - temperatura na dopływie roztworu glikolu -2,0°C

- temperatura w odpływie roztworu glikolu - 4,0 °C
- temperatura otoczenia (max) 35,0 °C
- typ wymiennika WCmr 400
- materiał wymiennika 1.4301
- króciec/ króćce przyłączeniowy biogazu (na wymienniku/ wymiennikach): DN200
- temperatura biogazu w dopływie max. 30,0 °C
- temperatura biogazu w odpływie 5 - 10 °C
- chłodziarka: SGt-30S
- moc chłodnicza < 27,0 kW
- czynnik chłodniczy R407C
- zbiornik buforowy 250 dm³
- strata ciśnienia przy przepływie przez stację: < 3 mbar

Wyposażenie: - wymiennik schładzający, izolacja wymiennika, 2 termometry, 2 manometry, 2 króćce 1/2" z zaworem kulowym, króciec spustowy wymiennika 1" z zaworem kulowym jeden manometr na obiegu czynnika chłodzącego i dwa zawory odpowietrzające, samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja w wysokim punkcie sieci), system czynnika chłodniczego (układ chillera - agregatu wody lodowej) z zamknięciem cieczowym,

- moduł podgrzewania biogazu wykonany jako zewnętrzna stacja kontenerowa z wymiennikami wielostrumieniowymi zasilanymi wodą grzewczą o następujących parametrach:
 - przepływ gazu - 500 [Nm³/h],
 - Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku): DN200
 - Temperatura biogazu w dopływie ~ 8 °C (min. 5 °C, maks. 10 °C)
 - Temperatura biogazu w odpływie 30 - 40 °C (nastawa 35 °C)
 - Typ wymiennika 0.5 WCmr 400
 - Materiał wymiennika 1.4301
 - Temperatura wody grzewczej (dopływ): > 65,0 °C
 - Robocze ciśnienie wody grzewczej: 2,0 bar 1 / 2
 - Maksymalne ciśnienie wody grzewczej: 3,0 bar
 - Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ 100%
 - Wilgotność względna/ bezwzględna - odpływ (dla 35 °C) < 35%
 - Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł: < 3 mbar
 - Wyposażenie: - wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem dopuszczającym, samoregulującym termometr, zaworki kulowe, samoczynny odpływ kondensatu.

Rurociągi

Rurociąg biogazu

Projektuje się rurociągi biogazu z rur PE HD SDR 17,6 o łącznej długości 15,5m o maksymalnym ciśnieniu roboczym Probmax = 1,0 MPa zgrzewanych doczołowo bądź elektrooporowo (za pomocą muf elektrooporowych) o średnicy Ø225mm. Przewody projektuje się jako układane w gruncie metodą wykopu otwartego na głębokości około 0,80 m poniżej terenu. Na rurociągu projektuje się kolana 90° PE. Rurociąg należy włączyć do istniejącej sieci biogazu Ø225 poprzez połączenia

kołnierzowe. Rurociąg należy podłączyć do instalacji osuszania biogazu poprzez tuleje kołnierzowe z kołnierzem stalowym DN200.

Rurociągi ponad terenem i do głębokości 0,8m należy izolować łupinami pianki lub wełną mineralną grubości 10cm w osłonie odpornej na działanie promieni UV.

Na przyłączach oraz na istniejącym rurociągu projektuje się zasuwę klinową miękko uszczelnioną do biogazu DN200 – łącznie 3 szt. Zasuwę wyposażoną w obudowę teleskopową, z kółkiem ręcznym i trzpieniem niewznoszącym oraz w skrzynkę uliczną. Bezpośrednio przed oraz za instalacją do osuszania biogazu projektuje się przepustnicę centryczną do gazu DN200 z dźwignią ręczną.

Na czas prowadzenia robót należy rurociąg biogazu opróżnić, a biogaz skierować w całości do zbiornika biogazu z nadmiarem spalaniem w pochodni.

Kanalizacja sanitarna

Projektuje się kanał sanitarny odprowadzający kondensat z instalacji schładzającej do kanalizacji wewnętrznej z rur PVC-U litych o sztywności obwodowej min SN8 (8 kN/m²) z uformowaną mufą i uszczelką wargową wg PN-E 1401. Przewody projektuje się jako układane w gruncie metodą wykopu otwartego na głębokości około 1,30 m poniżej terenu. Rurociągi ponad terenem i do głębokości 0,8m należy izolować łupinami pianki lub wełną mineralną grubości 10cm w osłonie odpornej na działanie promieni UV.

Projektowana kanalizacja zostanie włączona do projektowanej studzienki tworzywowej Ø600mm o rzędnych 39,40/38,04 zlokalizowanej na istniejącym kanale kD160. Studnie tworzywową należy wyposażyć w właz szczelny klasy C250.

Rurociąg ciepłowniczy

Projektuje się rurociągi ciepłownicze Ø63PE-x jako dwururowe – zasilanie i powrót o długości 2x6,0m, wykonane z giętkich samokompensujących się rur preizolowanych, w których rura przewodowa wykonana jest z tworzywa sztucznego (PE-X), izolacja termiczna z pianki poliuretonowej PIR, rura osłonowa z PEHD. Przewody projektuje się jako układane w gruncie metodą wykopu otwartego na głębokości około 0,70 m poniżej terenu. Wydłużenia termiczne kompensowane będą za pomocą naturalnych załamań trasy rurociągów.

Projektowane rurociągi należy włączyć do istniejącej sieci 2x150Cw poprzez trójnik redukcyjny kołnierzowy DN150/DN50. Włączenie do projektowanego modułu osuszania biogazu należy realizować poprzez złącze gwintowane. Przed włączeniem należy zredukować średnicę do średnicy króćca przyłączeniowego wybranego urządzenia oraz zastosować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3bar.

3.2. Zasuwę

Zasuwę miękkouszczelnioną kołnierzową klinową żeliwną do sieci gazowych

- z gładkim i pełnym przelotem,
- z klinem zawulkanizowanym w 100% elastomerem,
- z uszczelnieniem głowicowym trzpieniem w pokrywie (pierścienie (O-ring)).
- kołnierze przyłączeniowe wykonane są zgodnie z PN-EN 1092-2: 1999;
- ciśnienie nominalne PN10,

Wykonanie:

- Korpus Żeliwo EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-350-22-LT

- Pokrywa Żeliwo EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-350-22-LT
- Klin Mosiądz (DN 32) Żeliwo EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-350-22-LT Guma NBR
- Trzpień Stal 1.4021

3.3. Przepustnice biogazu

Przepustnica centryczna międzykołnierzowe :

- dwustronnie szczelna, klasa szczelności A wg PN-EN 12266-1,
- przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2,
- długość zabudowy wg PN-EN 588-1 szereg 20PN10/16,
- przyłącze napędu zgodnie wg PN-EN ISO 5210,
- maksymalne ciśnienia robocze: 10 bar.

Wykonanie techniczne:

- dysk pełny ze stali kwasoodpornej gatunku co najmniej AISI 316,
- wał jednoczęściowy ze stali nierdzewnej gat. 1.4021, wał wykonany ze stali nierdzewnej podwójne łożyskowanie wyłącznie metalowe (brąz bądź inny metal stosowany na łożyska),
- uszczelnienie profilowane stabilizowane w korpusie z mat. EPDM / NBR
- korpus jednoczęściowy, z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500 pokryty epoksydem grub. Stosowane napędy: ręczny (dźwignia).

3.4. Osprzęt armatury – zasuw

Wszelkie elementy podstawowe (zasuwy) będą wyposażone w:

- **Skrzynki uliczne**

Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania :

- skrzynka uliczna tego samego producenta co zasuw;
- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje zasuw, według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym, dostępna w wykonaniach: z żeliwa szarego z czarną powłoką lub syntetyczne, w kolorze czarnym lub niebieskim;
- pokrywa z oznaczeniem „G” dla zasuw,
- opcjonalnie zamykane za pomocą specjalnego klucza lub z blokadą na śrubę do montażu w miejscach o zwiększonym ruchu uliczny;
- śruby ze stali nierdzewnej A2.

- **Obudowy teleskopowe do zasuw w zabudowie podziemnej**

Charakterystyka obudowy:

- a) obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuw;
- b) łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;
- c) trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;

- d) przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- e) rura przesuwna i ochronna wykonana z PE;
- f) połączenie zasuwki z nasadą wrzeczona za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

3.5. Taśmy ostrzegawcze – lokalizujące

Ułożony gazociąg w ziemi przed zasypaniem należy oznakować taśmą foliową szerokości 0,4 m z wtopioną taśmą stalową.

Ułożony ciepłociąg w ziemi przed zasypaniem należy oznakować taśmą foliową szerokości 0,2m z wtopioną taśmą stalową.

3.6. Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach

Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na specjalnych słupkach na wysokości ok. 1,5 m nad terenem. Należy stosować tabliczki tworzywowe z wymiennymi cyframi/literkami. Tabliczki orientacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

3.7. Studnia tworzywowa Ø600

Zaprojektowano studnie tworzywowe o średnicy Ø600 mm. Studnie tworzywowe projektuje się z możliwością regulacji wysokości za pomocą rury teleskopowej o długości 500 mm. Studnia wyposażona jest w uszczelniającą manszetę teleskopową. Pod kinety wykonać podsypki piaskowe zagęszczone do $I_s \geq 0,98$.

Studzienka przystosowana jest do obciążeń klasy C250. Studzienki w terenie drogowym (obciążonym ruchem) zaprojektowano z posadowieniem rury teleskopowej wraz z włazem na betonowych pierścieniach odciążających.

Stopnie złazowe typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego powinny być osadzone w kręgach fabrycznie mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 25-30 cm i osiach poziomych co 26-30 cm (zgodnie z obowiązującymi normami oraz standardem prefabrykacji). W terenach zielonych włazy podnieść 5 cm ponad teren. Włazy żeliwne wentylowane wypełnione betonem (typu C250 w terenach zielonych).

4. Roboty ziemne

Rurociągi oraz kanały będą układane metodą wykopu otwartego.

Wydobyty urobek z wykopów należy składować na wywóz w miejscu dostępnym dla Wykonawcy i przez niego zorganizowanym. W momencie zasypywania rurociągów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia Proctora = 1 (w drogach) i 0,97 (poza drogami). W terenie zielonym wierzchnią 30 cm warstwę należy wykonać z ziemi urodzajnej.

Podsypka - należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur. Przy zbliżeniach do istn. i nowoprojektowanej infrastruktury uniemożliwiających prawidłowe zagęszczenie obsypki stosować należy obsypkę w postaci mieszaniny piaskowo-cementowej. Materiał na podsypkę nie może zawierać ostrych kamieni i innego łamanego materiału. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, a wysokość podsypki powinna

wynosić min. 15 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,30 m (po zagęszczeniu). Do wykonania warstwy podsypki zaleca się stosowanie wyłącznie materiału ziarnistego. Powierzchnia podsypki powinna zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągła, gładka i pozbawiona cząstek większych niż 32mm.

Obsypka rurociągu - należy wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności. Obsypka powinna być wykonywana do momentu uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Pozostała część wykopu może być wypełniona materiałem rodzimym. Zasyпка musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem. Zagęszczanie podsypki i zasyпки powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm.

Zasyпка musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem. Zagęszczanie zasyпки powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm.

Zasyпку w wykopie wykonać dwuwarstwowo tj.:

- z warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury tzw. obsypki z gruntu rodzimego, zagęszczanej mechanicznie,
- warstwy do powierzchni terenu tzw. zasyпки.

W momencie zasypywania rurociągów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia warstwy wierzchniej wg Proctora = 1,00 (w drogach) i 0,97 (poza drogami).

Zgodnie z wynikami prac i badań geotechnicznych, występujące w podłożu grunty zaliczono do następujących warstw geotechnicznych, tj.:

- Warstwa 1 – obejmuje nasypy niebudowlane {Mg}– gruzowe, w tym możliwe odpady wielkogabarytowe. Są to grunty do wymiany (jeśli będą w poziomie posadowienia rurociągów) na podsypkę piaskową – nie nadają się do zasypywania wykopów
- Warstwa 2 – zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste [FSa] są to grunty w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_p=0,5$; do zasypywania wykopów w ciągach komunikacyjnych mogą być wykorzystywane bez zastrzeżeń.

Do zasypywania wykopów wykorzystać można jedynie grunty nośne.

5. Odwodnienie wykopów

Projektowane rurociągi muszą być układane w wykopie suchym, w sposób umożliwiający jednolite podparcie oraz z zachowywaniem spadków i określonej lokalizacji, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Zwierciadło wód gruntowych zlokalizowane jest poniżej projektowanego dna wykopu, w związku z czym nie przewiduje się konieczności odwodnienia wykopów, ewentualne obniżanie lustra wody będzie miało charakter lokalny – bez skutków dla terenu i obiektów w sąsiedztwie. Zaleca się wykonywania robót budowlanych w okresie niskich stanów wód co umożliwi brak konieczności wykonywania odwodnienia.

6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi rurociągami należy wykonać przekopy próbne w celu potwierdzenia rozwiązań projektowych. Istniejące rurociągi należy zabezpieczyć, a w razie konieczności podeprzeć. W przypadku natrafienia na elementy niezainwentaryzowane należy niezwłocznie o tym fakcie powiadomić inspektora nadzoru i zamawiającego.

7. Utwardzenie terenu

Projektuje się chodnik do projektowanej Instalacji osuszania biogazu z kostki betonowej typu „behaton” o grubości 6cm, szerokości 1,0m i długości 13,0 m. o łącznej powierzchni 13,0 m² w obrzeżach chodnikowych. Kostkę układać na podsypce cementowo piaskowej o wys. min. 10 cm. Lokalizacja chodnika została przedstawiona na rys. Projektu zagospodarowania terenu PW-T-1.

8. Strefy zagrożenia wybuchem

Z uwagi na szczelne wykonanie wymiennika (fabryczny test szczelności) urządzenie nie kreuje strefy zagrożenia wybuchem - musi być eksploatowane poza atmosferami potencjalnie wybuchowymi.

9. Uwagi końcowe

- Harmonogram realizacji robót, w szczególności wszystkie fazy przebiegów obiektów tymczasowych i docelowych należy każdorazowo uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym, w szczególności dotyczy to czasu wykonywania przebiegów (czasu zatrzymania biogazu).
- Rurociągi i kanały układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
- Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robot ziemnych.
- Ścisłe przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
- Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
- Rurociągi poddać badaniom w zakresie szczelności.
- W razie zaistnienia okoliczności nieprzewidzianych w projekcie należy powiadomić autorów projektu.
- W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z użytkownikiem obiektu. Zaleca się wykonanie robót w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
- W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne jak kable, drenaż, kanały deszczowe, itp. należy je zabezpieczyć i po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY

L.p.	NAZWA ELEMENTU	PARAMETRY	ILOŚĆ, SZT./KPL.	PRZYKŁADOWY PRODUCENT
1.	Instalacja osuszania biogazu (moduł chłodzenia i grzania)	Qnom. 500 Nm ³ /hm ³ /h Qmin 100 Nm ³ /h wg. opisu w punkcie 3.1	1	Siga-Tech sp. o.o. lub równoważne
2.	Zasuwa klinowa kołnierzowa do biogazu wyposażona w: <ul style="list-style-type: none"> • obudowę teleskopową o długość 1.5 -2.0 m, • Wskaźnik położenia do obudów teleskopowych • Skrzynkę uliczną, • płytę podkładową pod skrzynkę 	DN200 PN10 Zabudowa krótka pełnoprzelotowa, miękkouszczelniająca korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego do zabudowy w ziemi	3	AVK lub równoważne
3.	Przepustnica centryczna międzykołnierzowa do biogazu	DN200 PN10 Napęd ręczny	2	AVK lub równoważne
4.	Zawór bezpieczeństwa SYR membranowy	G2" ciśnienie otwarcia 3 bar obudowa mosiądz	2	HANS SASSERATH & CO.KG lub równoważne
5.	Zawór odcinający	Zawór kulowy odcinający DN32 z rączką	2	Danfoss-Socla lub równoważne

CAŁKOWITE ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH RUROCIĄGÓW WRAZ Z KSZTAŁTKAMI (OBEJMUJE ELEMENTY ZAWARTE NA RYSUNKU SZCZEGÓŁOWYM ORAZ PROFILACH).

L.p.	OZNACZENIE	PARAMETRY	DŁUGOŚĆ, m
1.	RUROCIĄG BIOGAZU	<p>Ø225 PE SDR 17.6 PN10</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolano 90° - 7 szt. - trójnik kołnierzowy równoprzelotowy Ø225 PN10 – 2 szt. - łącznik rurowo kołnierzowy DN200/Ø225PE PN10 – 4 szt. - tuleja kołnierzowa z kołnierzem stalowym DN200/Ø225PE PN10 – 4 szt. <p>W izolacji termicznej z łupin pianki lub wełny mineralnej min. 10 cm. – 2m</p>	<p>Odc. G1-Ob. – 8,5 m</p> <p>Odc. G1-Ob. – 7,0 m</p>

2.	Rurociąg ciepłowniczy CT1.0	2xØ63/125 Pe-x preizolowany - kolano 90° - 6 szt. - trójnik kołnierzowy redukcyjny DN150/150/50 PN10 – 2szt. - łącznik rurowo kołnierzowy DN150 – 4 szt. - łącznik kołnierzowy DN50 do montażu na rurach PeX-a – 2 szt.	2x8,25m
----	-----------------------------------	---	---------

		- złączka prosta redukcyjna DN50/32, z gwintem zewnętrznym – 2 szt., - trójnik gwintowany 1 ¼”, stal 1.4404 – 2 szt.	
3.	KANAŁ ODCIEKÓW	Ø160 PCV-SN8 - kolano 90° - 1 szt.	Odc. S1-OB. 14m

Dojście do obiektów

Oznaczenie	Nazwa elementu	Parametry	Ilość	Przykładowy producent
1	kostka brukowa betonowa typ behaton	szara, gr.6 cm	13 m ²	Kaczmarek lub równoważne
2	obrzeże chodnikowe	60*200*1000, beton szary	28,0 m	Kaczmarek lub równoważne

Uwaga: W dokumentacji przywołano przykładowego producenta, dopuszcza się możliwość zastosowania urządzeń równoważnych.