



Stadium dokumentacji: **Projekt budowlano-wykonawczy**

Egz. Nr 2

Tytuł opracowania:

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA A.00.00**

### **REKULTYWACJA II NIECKI ( POW. 6,45 HA ) SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W ROKITNIE, ETAP I, ZADANIE 2 PODETAP A – DRENAŻ POZIOMY**

Nazwy i kody wg CPV

Działy robót : **45000000-7 Roboty budowlane**

Grupy robót : **45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę  
45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia  
kompletnych  
obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty  
w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**

Klasy: **45110000-1 Roboty ziemne  
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane**

Kategorie robót: **45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę  
i roboty ziemne  
45112320-4 Rekultywacja  
45222110-3 Roboty budowlane w zakresie składowisk odpadów**

Miejsce wykonania robót: **Rokitno gm. Lubartów, pow. Lubartów, woj. lubelskie**  
Zamawiający : **Gmina Miasto Lublin**

Wartość kosztorysowa robót netto :

Data opracowania przedmiaru: **X. 2009r**

Autorzy opracowania: **mgr inż. Hanna Łoboda, mgr inż. Jolanta Kukla**

# **A.00.00 - Szczegółowa specyfikacja techniczna SST drenażu poziomego**

## **Spis treści:**

**A.00.01- SST drenażu poziomego – roboty ziemne i uszczelniające**

**A.00.02 - SST drenażu poziomego – roboty budowlano-montażowe**

## **A.00.01- SST drenażu poziomego – roboty ziemne i uszczelniające**

### **Spis treści:**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Dokumenty odniesienia

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu poziomego w zakresie robót ziemnych, uszczelniających i zabezpieczających

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w p-cie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Zakres robót wymienionych w niniejszej specyfikacji obejmuje wykonanie robót pomiarowych, ziemnych i uszczelniających związanych z ułożeniem drenażu poziomego, a w szczególności:

- wytyczenie tras instalacji drenażu poziomego o łącznej długości 650 mb
- roboty ziemne wzdłuż trasy przewodów
- roboty zabezpieczające studnie poziome geowłókniną o powierzchni 1885 m<sup>2</sup>
- roboty związane z ułożeniem obsypki filtracyjnej w ilości 332,0m<sup>3</sup> wzdłuż studni poziomych odgazowania
- roboty uszczelniające studnie poziome: geomembraną o powierzchni 544,7 m<sup>2</sup> oraz bentonitem, iłem, glina w ilości 4,5 m<sup>3</sup>.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Geomembrana**- przesłona uszczelniająca z grupy syntetyków stosowana m.in.jako ochrona i zabezpieczenie podłoża, czaszy składowisk odpadów,

**Biogaz** – gaz powstający w wyniku przemian biochemicznych odpadów zachodzących w składowisku

**Pozioma studzienka odgazowania ( drenaż poziomy)**– specjalna pozioma konstrukcja rurowo-zwirowa do ujmowania biogazu w sposób zorganizowany

**Instalacja biogazu** – instalacja obejmująca studzienki odgazowania (biogazowe), przewody przeznaczone do transportu biogazu od studzienek biogazowych do urządzeń zagospodarowania biogazu ( pochodnia biogazu, agregat prądotwórczy) oraz stację pozyskania i zagospodarowania biogazu

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STO – „Wymagania ogólne”

### **1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STO – Wymagania ogólne”

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STO – Wymagania ogólne”

### 2.2. Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania ww zakresu robót obejmują:

- kruszywo- żwir płukany 16/32 na obsypkę z zawartością wapnia max. 10%
- geowłókninę igłowaną 500g/m<sup>2</sup>
- glinę, bentonit o współczynniku filtracji  $< 1 \times 10^{-9}$  m/s
- geomembrana gr. 1,0mm do uszczelnienia wykopu nad drenażem poziomym

#### **Kruszywo**

Obsypka rurociągów biogazu 16/32 mm o odpowiednio dobranym uziarnieniu jest stosowana w celu zmniejszenia oporów przepływu biogazu w strefie rurociągu, co zwiększa skuteczność działania drenażu. Obsypka zapewnia również odpowiednie posadowienie rurociągu w celu uniknięcia deformacji przewodu pod wpływem obciążeń naziemem.

Warstwa ochronno-filtracyjna z materiału mineralno filtracyjnego powinna spełniać następujące warunki:

- Zagęszczalności określony zależnością  $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$

gdzie: U – wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa warstwy filtracyjnej,

$d_{10}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa warstwy filtracyjnej

Ponadto grunt spełniający warunek zagęszczalności powinien umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia warstwy filtracyjnej  $I_s = 0,85$  wg normalnej próby Proctora (PN-B-04481) metoda I lub II) badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12

- wodoprzepuszczalności: wsp.  $K > 10$  m/dobę
- grunt użyty do wykonania warstwy filtracyjnej nie powinien zawierać zanieczyszczeń obcych – zawartość nie więcej niż 0,3 %.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

**Geowłóknina i geomembrana** muszą być zgodne z Polską Normą PN-EN 13257 „Geotekstylii i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy składowiska odpadów stałych”; ponadto powinny posiadać znak CE i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 3

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2. Wymagania szczegółowe**

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania materiału(koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania materiału(spycharki,).

Do robót przygotowawczych, ziemnych i uszczelniających można stosować następujący sprzęt:

- koparka podsiębierna
- ładowarka
- spycharka
- samochody dostawcze
- zgrzewarka

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót

## **4. TRANSPORT**

### **4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2.Transport materiałów i wyposażenia**

Wyposażenie i materiały mogą być transportowane za pomocą dowolnych środków transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STO „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami, Wytocznymi, Normami, Rozporządzeniami.

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Harmonogram realizacji drenażu odgazowania wymaga skoordynowania tych robót z prowadzoną równoległe eksploatacją składowiska.

#### **5.2.1. Roboty pomiarowe**

Wyznaczenie trasy studzienek poziomych biogazu, przewodu zbiorczego oraz ssawnego zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne dotyczące instalacji drenazu poziomego będą wykonywane w odpadach w obrębie niecki II, w warstwie rekultywacyjnej niecki I oraz na odcinku pomiędzy niecką I, a stacją pozyskania i zagospodarowania biogazu.

W trakcie robót w odpadach komunalnych należy się liczyć z niejednorodnością odpadów, obecnością elementów wielkogabarytowych, szkła, metali, jak również ewentualnymi sączeniami i odorami powstającymi w związku z procesami fermentacji metanowej zachodzącymi w składowisku. Wskazane jest wykonywanie prac w odpadach w okresach chłodnych i suchych, które pozwolą ograniczyć uciążliwości wywołane ewentualną fermentacją metanową.

Roboty ziemne w obrębie warstwy rekultywacyjnej niecki I należy wykonywać ze szczególną ostrożnością z uwagi na możliwość uszkodzenia geomembrany, która jest położona na głębokości ok. 0,8 m pod poziomem terenu. W miejscach przewidywanych skrzyżowań z innymi przewodami ssawnymi, z istniejącym uzbrojeniem terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

#### ***Odspajanie gruntu, odpadów***

Do odspajania odpadów, gruntu w czasie wykonywania wykopów, formowania skarp mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsiębiorne lub podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do zakresu robót.

Zaleca się stosowanie koparki łykowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót ziemnych koparką przedsiębiorną. Koparki te mogą być również stosowane do wykonywania wykopów dla drenazu odwadniającego i rowu opaskowego. Przy wydobywaniu gruntu koparkami należy zapewnić bezpieczną i bezawaryjną ich pracę przez:

- stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach,
- zabezpieczenie koparki przed stoczeniem się,
- utrzymywanie w stanie suchym stanowiska roboczego koparki,
- prawidłowy dobór pojemności łyżki lub innego czerpaka do posiadanych środków transportu.

Wysokości ściany wykopu dla koparki przedsiębiornej lub głębokości wykopu dla koparki podsiębiernej powinny być tak dobrane, aby następowało całkowite napełnianie łyżki materiałem. Przy wydobywaniu odpadów sposobem podsiębiernym wysokość ściany wykopu nie powinna być większa od największej wysokości kopania łyżką koparki.

Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana, aby była zapewniona jej stabilność. Zabezpieczenie koparki przed zsunieniem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów. Jakiegokolwiek nadwieszki i podkopy odpadów pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne.

Przy wykonywaniu prac koparkami należy przestrzegać, aby zachowane były bezpieczne odstępki:

- w zasięgu obrotu koparki i nadwozia nie mniej niż 1.0 m.

- między krawędzią łyżki a górną krawędzią pojemnika środka transportowego 0,5 do 0,80 m,
- między dwoma koparkami przy opuszczonych wysięgnikach 10 m.

Przy pracy koparkami powinny być zachowane następujące wymagania dotyczące ich bezpiecznej pracy:

- do obsługi koparek danego typu mogą być dopuszczeni pracownicy, mający uprawnienia i przeszkoleni w zakresie BHP,
- koparki po skończonej pracy nie powinny być pozostawione bez opieki, a dostęp do nich osób postronnych jest zabroniony; na koparce powinien znajdować się napis ostrzegawczy, że przebywanie w zasięgu pracy koparki grozi śmiercią,
- przebywanie osób w odległości mniejszej niż 10 m od koparki oraz pod konstrukcją przeciwcieżaru koparki oraz wchodzenie i schodzenie z niej podczas jej pracy lub przemieszczania jest zabronione,
- zmiana kąta nachylenia wysięgnika przy napełnionej łyżce jest zabroniona,
- przy nabieraniu odpadów koparkami podsiębiernymi nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów odpadów. Powstałe nawisy należy usuwać z powierzchni terenu, a pracownicy usuwający je powinni być ubezpieczeni odpowiednim sprzętem,
- przy urabianiu odpadów sposobem podsiębiernym koparką chwytakową lub zbierakową, koparka powinna znajdować się poza płaszczyzną odłamu odpadów w odległości nie mniejszej niż 0,6 m,
- czyszczenie łyżki koparki (czerpaków) oraz jej naprawa mogą być wykonywane tylko po zatrzymaniu koparki i wyłączeniu silnika,
- łyżka koparki nie powinna być przemieszczana nad kabiną kierowcy, a otwieranie łyżki nie powinno być dokonywane na wysokości większej niż 0,5 m nad dnem skrzyni samochodu w przypadku ładowania gruntów sypkich i 0,25 m przy ładowaniu urobku kamiennego. Wyładowywanie zawartości łyżki na środek transportowy może być dokonane po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki,
- po zakończeniu pracy łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, a silnik wyłączyć, zablokować podwozie i kabinę zamknąć. Operatorowi koparki nie wolno opuścić swego stanowiska, gdy łyżka lub podnoszony ciężar zawieszony jest na linach nad ziemią przy zablokowanych hamulcach.

### ***Przemieszczanie odpadów, gruntu ładowarkami***

Do przemieszczania rozluźnionych odpadów w trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym.

Dopuszcza się zwiększenie zakresu prac ładowarki (np. do skrawania warstwy odpadów) po zaopatrzeniu jej w specjalistyczny osprzęt (np. w urządzenie zrywakowe).

Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

### ***Urabianie i przemieszczanie odpadów spycharkami***

Do odsapajania, wydobywania i przemieszczania materiału na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe.

W przypadku wykonywania robót ziemnych spycharką należy przestrzegać w szczególności następujących postanowień:

- praca spycharki pod górę powinna być wykonywana przy pochyleniu mniejszym niż 25%, a w dół przy pochyleniu nie większym niż 35%,
- zabrania się pracy spycharek przy pochyleniu poprzecznym spycharki większym niż 30%,



- w czasie pracy spycharki zabrania się dokonywania napraw lub regulacji mechanizmów, sprawdzania stanu lemiesza, stawiania na ramie przy lemieszu, wchodzenia i wychodzenia ze spycharki,
- nie należy wykonywać robót ziemnych spycharką w gruntach gliniastych podczas opadów atmosferycznych.

Wykopy należy wyprofilować zgodnie ze spadkiem zaznaczonym na profilu podłużnym rys. A-3. W obrębie niecki II wykopy powinny mieć spadek do złoża odpadów, natomiast na pozostałym odcinku w kierunku stacji pozyskania i zagospodarowania odpadów.

### 5.2.3. Roboty pozostałe

Dla zminimalizowania ilości potencjalnych przecieków oraz zanieczyszczeń, które mogą infiltrować w otoczeniu przewodów drenażu poziomego, przewidziano zabezpieczenie rury drenarskiej oraz jej obsypki, geowłókniną nie tkaną, od góry kilkudziesięciocentymetrową warstwą przesypki pośredniej oraz geomembraną PEHD 1 mm i przegrodą łożową, bentonitową (ew. gliną) o wymiarach 1,5 x 1,5x0,5m. Detale rozmieszczenia drenażu w obsypce, zabezpieczenia geowłókniną, geomembraną, przegrodą łożową wg rys. A-4.

Zakres robót obejmie więc:

- zabezpieczenie drenażu poziomego wraz z obsypką przed zanieczyszczeniami geowłókniną
- uszczelnienie drenażu poziomego od góry warstwą geomembrany PEHD gr. 1mm
- uszczelnienie rowu bentonitem, gliną o wsp. filtracji pow.  $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

Sposób uszczelnienia wraz z wymiarowaniem wg PBW drenażu poziomego rys. nr 4.

Montaż geosyntetyków, połączenia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Ułożenie osypki filtracyjnej zgodnie z profilem podłużnym-rys. A-3 oraz rys. szczegółowym A-4. Należy stosować się ściśle do przepisów dotyczących wykonania ww robót zawartych m.in.w opracowaniu „Zalecenia do wydobywania, wykorzystania i budowy instalacji do biogazu z wysypisk” wydanie OBREM, 1999 r.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STO Specyfikacja techniczna – „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem rzędnych drenażu należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Kontrola związana z wykonywaniem poziomych studni odgazowania powinna być prowadzona na bieżąco i obejmować sprawdzenie następujących prac i elementów:

- zgodność z dokumentacją projektową na podstawie pomiarów i oględzin [ewentualne zmiany powinny być odpowiednio udokumentowane i zaakceptowane przez inspektora nadzoru]

- materiały użyte do budowy – następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i normach przedmiotowych na podstawie atestów jakości, oględzin zewnętrznych
- warstwa żwirowa - należy sprawdzić czy wypełnienie studzienki zostało wykonane żwirem o uziarnieniu 16/32 mm

## **7. Obmiar robót.**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostka obmiarowa jest określona łącznie z robotami instalacyjno-montażowymi drenażu (specyfikacja A.00.02) i obejmuje :

- 1m wykonania drenażu poziomego
- 1m wykonania przewodu zbiorczego
- 1m wykonania przewodu ssawnego wraz z podłączeniem do istniejącego odwadniacza bateryjnego

## **8. Odbiór robót.**

Odbioru końcowego robót dokonuje inspektor nadzoru na podstawie:

- dokumentów budowy
- kontroli jakości materiałów (atestów, oględzin i ewentualnych specjalistycznych badań)
- kontroli jakości robót
- obmiaru robót

## **9. Podstawa płatności.**

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać wymienione w p-cie 5 roboty związane z realizacją drenażu odgazowania w II niecce składowiska odpadów.

Płatność za 1m wykonanego drenażu, przewodu zbiorczego, przewodu ssawnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie kontroli jakości robót.

Cena 1m obejmuje, w odniesieniu do robót objętych niniejszą specyfikacją:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- roboty montażowe związane z zabezpieczeniem geowłókniną i uszczelnieniem za pośrednictwem geomembrany i iłu
- wypełnienie rowów żwirem - wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji
- badania i pomiary kontrolne

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1. Przydatne normy i inne dokumenty techniczne**

- PN-C-04750 Paliwa gazowe - Podział, oznaczenie i wymagania.
- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji GUGiK –1979

- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma GUGiK –1978
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna GUGiK -1983
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe GUGiK -1979
- Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK -1983
- Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne GUGiK –1983
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane.

## **A.00.02- SST drenażu poziomego – roboty instalacyjno- montażowe**

### **Spis treści:**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Dokumenty odniesienia

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu poziomego w zakresie robót instalacyjno-montażowych

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w p-cie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Zakres robót wymienionych w niniejszej specyfikacji obejmuje wykonanie robót instalacyjno-montażowych związanych z ułożeniem:

- drenażu ssącego obejmującego 4 studnie poziome 160mm PEHD o łącznej długości 419,0m
- przewodu zbiorczego dn 150 PEHD długości 104m
- przewodu ssawnego 75 PEHD długości 127,0m

oraz podłączenia drenażu do wolnej ścieżki gazowej istniejącej bioelektrowni szt.1

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kompensator** – urządzenie w konstrukcji rurociągu, umożliwiające swobodne zmiany długości rurociągu spowodowane zmianami temperatury, ciśnienia itp)

**Odwadniacz** – urządzenie w konstrukcji rurociągu służące do wstępnego oczyszczania biogazu z cząstek cieczy ( kondensatu)

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STO – „Wymagania ogólne”

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STO – Wymagania ogólne”

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STO – Wymagania ogólne”

## 2.2. Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania ww zakresu robót obejmują:

- **rury perforowane PP (PEHD) w pełni ssące o średnicy 160 x 5,8mm**, np. typu Raudril-Rail, które mają zastosowanie przy dużych obciążeniach statycznych i dynamicznych i posiadają sztywność obwodową  $\geq 8 \text{ kN m}^2$  ( SN 8) oraz są odporne na obciążenia punktowe. Powierzchnia ssąca rur ok. 160 cm<sup>2</sup>/ m, szerokość szczeliny 1,8 mm. Materiał dotyczy studni poziomych
- **rury pełne PP (PEHD) o średnicy 160 x 5,8mm, SN 8** (przewód zbiorczy drenażu poziomego)
- **rury PE ciśnieniowe o średnicy dn 75 x 5,8 mm**, szereg SDR11 łączone przez zgrzewanie
- **uzbrojenie** ( kompensatory lub przewody elastyczne szt.4, zasuwa odcinająca dn 80 szt.1, odwodnienie szt.2)

Wykorzystane materiały powinny być dopuszczone do stosowania przez właściwą upoważnioną instytucję

Wymagane własności mechaniczne rur do biogazu:

- współczynnik wydłużalności  $\alpha$  wynosi 0,2 mm/mK
- temperatura mięknięcia "Viacant" wynosi 67 °C
- wydłużenie do rozerwania ( w temp. 23 °C) nie powinno być mniejsze niż 35%
- minimalna wytrzymałość na rozciąganie, do granicy płynięcia materiału rur, określona w temp. 23 °C powinna wynosić 15 MPa
- wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne powinna być taka, aby przy próbie hydrostatycznej w temp. 20 °C, pod ciśnieniem wywołującym naprężenia obwodowe 12 MPa rury wytrzymały do pęknięcia, min. 1 godz.

Rury i kształtki PE (PEHD, PP) dostarczane są w zwojach lub wiązkach. Rury, zwoje powinny być składowane na płaskim podłożu, w położeniu poziomym. Rury powinny być zabezpieczone wkładkami drewnianymi (klinami) przed przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1,5m. Rury i złączki mogą być składowane na otwartej przestrzeni przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji bez żadnych dodatkowych zabezpieczeń. Składowanie w okresie dłuższym niż 6 miesięcy wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego. Zabrania się przebywania z otwartym ogniem w pobliżu składowanych wyrobów. W przypadku przykrywania rur i złązek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić dobrą wentylację tym wyrobom.

Przykładowi producenci, dystrybutorzy rur PE gazowych, armatury:

- MaboTurlen, Kartoszyń, 84-111 Karlikowo, tel.0-58 6737777
- Gamrat, Zakłady Tworzyw Sztucznych Gamrat Spółka Akcyjna ul. Mickiewicza 108 38-200 Jasło
- Wavin Metalplast-Buk Sp. z o.o. , ul. Dobieżynska 43, 64-320 Buk k./Poznań
- KWH Pipe Poland Sp. z o.o. I. Nocznickiego 33 01-918 Warszawa tel.: +48 (22) 864 52 25
- George Fischer Sp. z o.o., ul. Pryzmaty 4, Warszawa

Zarówno rury jak i armatura powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne INiG z Krakowa oraz deklaracje zgodności z PN

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 3

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

#### **3.2. Wymagania szczegółowe**

Do robót instalacyjno-montażowych można stosować następujący sprzęt:

- ładowarka
- samochód samowyładowczy 5 – 10 t
- żurawie
- modułowy system do zgrzewania elektrooporowego wraz ze zgrzewarką
- skrobaki obrotowe
- przecinaki, gilotyny
- klemy, uchwyty mocujące
- przyrządy do zaciskania rur z PE
- sprężarkę powietrzną do przeprowadzenia próby szczelności

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Wymagania szczegółowe**

##### ***Rury***

Rury PE, PEHD winny być przewożone samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem się podczas ruchu pojazdu.

Wyładunek rur przy użyciu wózka widłowego lub dźwigu z zawiasem dwucięgowym uniemożliwiającym zaciskanie się lin na rurach. Należy stosować liny miękkie np. nylonowe, polipropylenowe, bawełniano-konopne, nie wolno stosować lin metalowych i łańcuchów.

Pojedyncze rury o średnicy do 160 mm można przenosić ręcznie. Niedopuszczalne jest wleczenie rur po podłożu oraz ich zrzucanie i przetaczanie.

Można stosować również zwijanie przewodów polietylenowych na bębny, ładowanie następnie na samochody i rozwijanie na budowie wprost ze środków transportu.

### ***Pozostałe materiały.***

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem zaakceptowanymi przez Zamawiającego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STO „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami, Wytycznymi, Normami, Rozporządzeniami.

### **5.2. Roboty montażowe**

Przewidziano ujęcie w formie drenażu poziomego składającego się z 4 ciągów rur drenarskich o łącznej długości 419,0 m. W obrębie składowiska rury drenażowe połączone są z rurą pełną o podobnych parametrach wytrzymałościowych i długości 104 m. Poza składowiskiem ujmowany drenażem biogaz przewodem ssawnym 75mm PE, długości 127 m będzie zasysany do kontenera ssawy. Przewód zostanie włączony w wolną ścieżkę gazową w komorze odwadniacza głównego zlokalizowanego przy kontenerze ssawy. Podłączenie 30-tej ścieżki gazowej od odwadniacza do kolektora w kontenerze ssawy jest już wykonane.

Rury w obrębie niecki II należy ułożyć ze spadkiem zapewniającym odwodnienie do złoża odpadów, natomiast poza niecką ze spadkiem w kierunku istniejącej stacji ujmowania i zagospodarowania biogazu. Rzędne, zagłębienia i spadki drenażu i przewodu ssawnego wg rys. A-3.

#### **5.2.1. Studnie poziome odgazowania- przewody**

Przewiduje się wykonanie drenażu poziomego z rur perforowanych PP (PEHD) w pełni ssących o średnicy 160 x 5,8mm, np. typu Raudril-Rail, które mają zastosowanie przy dużych obciążeniach statycznych i dynamicznych, posiadają sztywność obwodową  $\geq 8 \text{ kN m}^2$  (SN 8) i są odporne na obciążenia punktowe. Powierzchnia ssąca rur ok. 160 cm<sup>2</sup>/ m, szerokość szczeliny 1,8 mm. Rury te są łączone na nasuwki zgodnie z rysunkiem A-4. Rury w obrębie niecki II należy ułożyć ze spadkiem zapewniającym odwodnienie do złoża odpadów, natomiast poza niecką ze spadkiem w kierunku istniejącej stacji ujmowania i zagospodarowania biogazu. W obrębie składowiska przewody drenarskie będą umieszczone w rowach wypełnionych żwirkiem filtracyjnym w wymiarach 0,9 x 0,9 m. Trasę drenażu zaprojektowano tak, by uniknąć kolizji z istniejącymi i projektowanymi do odwiercenia w następnym etapie studniami odgazowującymi oraz ograniczyć ilość skrzyżowań (w rzucie poziomym) z trasami rowów rozsączających.

#### **5.2.2. Przewód ssawny**

Rury należy ułożyć w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków wskazanych na profilu podłużnym nr A-3.

Rury PE i kształtki mogą być łączone poprzez:

- zgrzewanie doczołowe stosowane głównie dla rur o średnicach większych od 63mm
- zgrzewanie elektrooporowe stosowane głównie dla średnic poniżej 110 mm
- połączenie mechaniczne zaciskowe przy pomocy kształtek



- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei do łączenia rur PE z rurami lub elementami stalowymi lub żeliwnymi

Łączenie rur PE należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta zawartymi w katalogach technicznych, instrukcjach montażu.

Zmiana kierunku na trasie przewodu polietylenowego może być wykonana przez zastosowanie łuków, kolan lub ręczne wyginanie rury. Niedopuszczalne jest mechaniczne wyginanie rury lub jej podgrzewanie. Zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR 11 nie może być mniejszy niż 25 x dn. Jeśli przewód będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych to promień gięcia powinien wzrosnąć do minimum 35 x dn. Dla rur w zwojach należy je układać pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zawinięte w produkcji.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

W miejscach wskazanych na profilu podłużnym i schemacie instalacji należy zamontować odwadniacze pośrednie i kompensatory

Przed wykonaniem próby szczelności przewody należy oczyścić ( przedmuchać strumieniem powietrza o ciśnieniu ca. 0,1 MPa ). Po wykonaniu przedmuchów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-92/M-34503, Rozporządzenia M.G. z dnia 30.07.2001 " W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe" ( Dz.U. Nr 97/2001 poz. 1055 ) oraz "Wytycznymi budowy gazociągów polietylenowych" wydanie II z 1996r.

Próbie szczelności przeprowadzić powietrzem, w ciągu 0,5 godziny manometr nie może wykazać spadku ciśnienia. Ostateczny czas trwania próby szczelności ustala Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

### **5.2.3. Uzbrojenie**

Uzbrojenie drenażu stanowią odcinki przewodów elastycznych typu Depowell ( ew. kompensator osiowy mieszkowy), natomiast przewodu ssawnego odwadniacze oraz zawór odcinający. Zastosowanie rur elastycznych oraz sposób połączenia poszczególnych rur drenażu za pośrednictwem nasuwek ma zminimalizować możliwość uszkodzenia drenażu w wyniku osiadania złoża odpadów.

### **5.2.4. Warunki wykonania**

Należy stosować się ściśle do przepisów dotyczących wykonania ww robót zawartych m.in.w opracowaniu „Zalecenia do wydobywania, wykorzystania i budowy instalacji do biogazu z wysypisk” wydanie OBREM, 1999 r.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STO Specyfikacja techniczna – „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i rzędnych drenażu należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Kontrola związana z wykonywaniem poziomych studni odgazowania powinna być prowadzona na bieżąco i obejmować sprawdzenie następujących prac i elementów:

- zgodność z dokumentacją projektową na podstawie pomiarów i oględzin [ewentualne zmiany powinny być odpowiednio udokumentowane i zaakceptowane przez inspektora nadzoru]
- materiały użyte do budowy drenażu poziomego – następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i normach przedmiotowych na podstawie atestów jakości, oględzin zewnętrznych
- rury drenażu odgazowania i elementy towarzyszące - kontrola obejmuje pomiar długości i średnicy, prawidłowość montażu rur na podłożu w planie i profilu, sprawdzenie połączeń rur i prefabrykatów poprzez oględziny.

Dla instalacji biogazu- przewód ssawny należy wykonać próbę szczelności zgodnie z wymogami normy PN-92/M-34503( norma PN-91/M-34501) , Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe( Dz.U. z 2001 r Nr 97 poz.1055 ) i zgodnie z wymogami ustawy Prawo Budowlane

## **7. Obmiar robót.**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostka obmiarowa jest określona łącznie z robotami instalacyjno-montażowymi drenażu (specyfikacja A.00.02) i obejmuje :

- 1m wykonania drenażu poziomego
- 1m wykonania przewodu zbiorczego
- 1m wykonania przewodu ssawnego wraz z podłączeniem do istniejącego odwadniacza baterijnego

## **8. Odbiór robót.**

Dla drenażu poziomego stosuje się następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór trasy przewodu gazowego
- odbiór elementów przewodu gazowego
- odbiór końcowy przewodu gazowego

**Odbiór trasy i elementów przewodu gazowego oraz odbiór końcowy** należy przeprowadzić na podstawie projektu technicznego przez oględziny, wykonanie pomiarów, sprawdzenie zgodności z obowiązującymi normami, sprawdzenie zaświadczeń o jakości oraz sprawdzenie innych dokumentów dotyczących badań.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić przed oddaniem przewodu biogazu do eksploatacji

**Odbioru końcowego** robót dokonuje Zamawiający na podstawie:

- dokumentów budowy
- kontroli jakości materiałów (atestów, oględzin i ewentualnych specjalistycznych badań)
- kontroli jakości robót, w tym Karty Technologicznej Zgrzewania wraz z wydrukiem ze zgrzewarki, na której podpisuje się inspektor nadzoru inwestorskiego a w przypadku braku wydruków, z kartami zgrzewu wypełnionymi przez zgrzewacza
- obmiaru robót

Przy odbiorze należy sprawdzić dokumentację dotyczącą wykonania i kontroli zgrzein oraz dokumenty prób szczelności

Po zakończeniu robót bud-mont. wykonawca instalacji biogazu przekazuje Inwestorowi następujące dokumenty:

- projekt techniczny z naniesionymi zmianami jeśli powstały one w trakcie budowy
- dziennik budowy wraz z wynikami badań połączeń zgrzewanych przewodów polietylenowych
- protokół sprawdzenia wykonania robót ziemnych i ułożenia przewodów
- protokół oczyszczenia i osuszenia przewodów
- protokół z prób szczelności instalacji
- protokół ze sprawdzenia i z działania zamontowanej armatury
- inne protokoły, o ile wynika to z dokumentacji lub szczególnych wymagań użytkownika

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Przedstawiciela Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności.**

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać wymienione w p-cie 5 roboty związane z realizacją drenażu odgazowania w II niecce składowiska odpadów.

Płatność za 1m wykonanego drenażu, przewodu zbiorczego, przewodu ssawnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie kontroli jakości robót.

Cena 1m obejmuje, w odniesieniu do robót objętych niniejszą specyfikacją:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- montaż rur przewodów drenażowych studni, przewodu ssawnego, podłączenia
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji
- badania i pomiary kontrolne

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1. Przydatne normy i inne dokumenty techniczne**

- **PN-C-04750** Paliwa gazowe - Podział, oznaczenie i wymagania.
- **PN-EN 549** Materiały gumowe na uszczelki i membrany stosowane w urządzeniach gazowych i osprzęcie instalacji gazowej.
- **PN-EN 1555-1:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

- **PN-EN 1555-2:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- **PN-EN 1555-3:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
- **PN-EN 1555-3:2004/A1:2005 (U)** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki (Zmiana A1)
- **PN-EN 1555-4:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych Polietylen (PE). Część 4: Armatura
- **PN-EN 1555-5:2004** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie