

# TECHNOBIOGAZ

**dr inż. Stanisław Biber**

40-499 Kraków, ul. Opatkowska 25a  
tel./fax: 012 266 23 00

e-mail: [biuro@technobiogaz.pl](mailto:biuro@technobiogaz.pl)  
tel. kom.: 602 534 661

## **PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY PRZEBUDOWY SIECI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZAWIERCIU**

OBIEKT: SIEĆ BIOGAZU  
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZAWIERCIU

NR DZIAŁKI: 70/1; 71/1; 72/1; 79/1; [mapa 7 obręb Zawiercie]

Tereny oczyszczalni ścieków „1ITK1”

INWESTOR:

REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIAGÓW I KANALIZACJI  
SPÓŁKA. z o.o. z/s W ZAWIERCIU  
42-400 ZAWIERCIE, UL. 11 LISTOPADA 2

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Tadeusz Sobstel upr. bud. nr 210/60 upr. inż. san.880/67 Ww	01.2012	
OPRACOWAŁ	dr inż. Stanisław Biber	01.2012	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Edward Nalepka upr. nr UAN 111/90 spec. instal. i sieci gazowe	01.2012	

## Oczyszczalnia Ścieków w Zawierciu

PB-W – Przebudowa sieci biogazowej na terenie oczyszczalni ścieków w Zawierciu

---

**UZGODNIENIA PROJEKTU BUDOWLANEGO**

**PRZEBUDOWA SIECI BIOGAZOWEJ  
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ZAWIERCIU**

mgr inż. Tadeusz Sobstel

nr ewid. 210/60

nr ewid.880/67/Ww

nr członka izby zawodowej MAP/IS/0997/03

## **OŚWIADCZENIE**

/ projektanta projektu budowlanego /

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. Nr 156 z 2006 r. poz. 1118 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Temat projektu :

**„PRZEBUDOWA SIECI BIOGAZOWEJ  
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
W ZAWIERCIU”**

Branża:

*inżynieria sanitarna*

Inwestor :

**REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW  
I KANALIZACJI W ZAWIERCIU Sp. z o.o.  
ul. 11 listopada 2  
42 – 400 ZAWIERCIE**

mgr inż. Edward Nalepka

nr ewid. 111/90

nr członka izby zawodowej MAP/IS/7054/02

## **OŚWIADCZENIE**

/ sprawdzającego projekt budowlany /

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. Nr 156 z 2006 r. poz. 1118 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Temat projektu :

***„PRZEBUDOWA SIECI BIOGAZOWEJ  
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
W ZAWIERCIU”***

Branża :

*instalacyjno - inżynieryjna*

Inwestor :

**REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW  
I KANALIZACJI W ZAWIERCIU Sp. z o.o  
ul. 11 listopada 2  
42 – 400 ZAWIERCIE**

## SPIS TREŚCI

### OPIS TECHNICZNY

#### **I. CZĘŚĆ OGÓLNA**

1. Inwestor	7
2. Wykonawca	7
3. Temat	7
4. Podstawa opracowania	7
5. Cel inwestycji	8
6. Zakres opracowania	8
7. Lokalizacja inwestycji	8
8. Stan prawny	9

#### **II. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

1. Przedmiot opracowania	10
2. Istniejący stan zagospodarowania działki	10
3. Projektowane zagospodarowanie działki	10
4. Ochrona zabytków	10
5. Wpływ eksploatacji górniczej	10
6. Wpływ projektowanego obiektu na środowisko i jego wykorzystanie	10

#### **III. PROJEKT BUOWLANY**

1. Przedmiot opracowania	11
2. Zakres opracowania	11
3. Sieć biogazu - określenia podstawowe	11
4. Sieć biogazu	13
4.1. Stan istniejący sieci biogazu	13
4.2. Zakres demontażu istniejącej sieci biogazu i wyposażenia	13
4.3. Stan projektowany sieci biogazu	14
4.3.1. Założenia	14
4.3.2. Opis projektu sieci biogazu	15
4.3.3. Przyłączenie komór fermentacyjnych do sieci biogazu	16
4.3.4. Przyłączenie odsiarczalni do sieci biogazu	16
4.3.5. Przyłączenie węzła rozdzielczego biogazu do sieci biogazu	16
4.3.6. Przyłączenie zbiornika do sieci	16
4.3.7. Przyłączenie agregatów prądotwórczych do sieci biogazu	16
4.3.8. Przyłączenie pochodni do sieci biogazu	17
4.3.9. Przyłączenie zasilania biogazem kotłowni do węzła rozdzielczego	17
4.3.10. Studnie kondensatu i studnie odbioru kondensatu	17
4.3.11. Rurociągi odprowadzenia kondensatu	17
4.3.7. Spadek ciśnienia w instalacji biogazu	17
5. Zestawienie materiałowe sieci biogazu	18
6. Strefy zagrożenia wybuchem dla obiektów instalacji biogazu	21
7. Warunki BHP	27
8. Wytyczne prowadzenia robót	28
9. Wymagania w zakresie wykonania sieci biogazu	28

## **ZAŁĄCZNIKI**

1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY  
ZDROWIA NA PLACU BUDOWY
2. KOPIE UPRAWNIEŃ PROJEKTOWYCH I ZAŚWIADCZENIA ŚOIIB
3. MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH 1:500  
z dn 13.12.2011 nr ew. 027889/2011
4. WYPIS Z MIEJSCOWEGO PLANU OGÓLNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
PRZESTRZENNEGO MIASTA ZAWIERCIE Z DNIA 24.08.2011 ROKU  
(znak GA.6727.1.294.2011.BM)
5. WYRYS Z MIEJSCOWEGO PLANU OGÓLNEGO  
ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA ZAWIERCIE Z  
DNIA 24.08.2011 ROKU (znak GA.6727.1.294.2011.BM)
6. WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW – SKRÓCONY – STAN NA DZIEŃ  
22.08.2011.

## **SPIS RYSUNKÓW**

- Rys. SBG-00 Schemat technologiczny projektowanej sieci
- Rys. SBG-01 Plan sytuacyjny projektowanej sieci
- Rys. SBG-02 Profile i schemat sieci biogazu
- Rys. SBG-03 Studnie kondensatu i studnie odbioru kondensatu z sieci  
biogazu
- Rys. SBG-04 Profile i schemat sieci kanalizacyjnej odbioru kondensatu
- Rys. SBG-05 Szczegóły przyłączenia węzła rozdzielczego, zbiornika  
biogazu, odsiarczalni i agregatów prądotwórczych

## OPIS TECHNICZNY

### I. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1. INWESTOR

REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI  
SPÓŁKA. z o. o. z/s w ZAWIERCIU  
42-400 ZAWIERCIE  
UL. 11 LISTOPADA 2

#### 2. WYKONAWCA

„TECHNOBIOGAZ” dr inż. Stanisław Biber  
ul. Opatkowska 25a  
30-499 KRAKÓW

#### 3. TEMAT

„PRZEBUDOWA SIECI BIOGAZOWEJ NA TERENIE OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W ZAWIERCIU“

#### 4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę merytoryczną projektu stanowi :

- umowa z dnia 08.09.2011r. pomiędzy Rejonowym Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. z/s w Zawierciu a „TECHNOBIOGAZEM” dr inż. Stanisław Biber,
- uzgodnienia z Zamawiającym,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja obiektu dla potrzeb projektu,
- inwentaryzacja geodezyjna terenu dla potrzeb projektu,
- wypis z miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Zawiercie z dnia 24.08.2011 roku (znak GA.6727.1.294.2011.BM)
- wyrys z miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Zawiercie z dnia 24.08.2011 roku (znak GA.6727.1.294.2011.BM),
- wypis z rejestru gruntów stan na dzień 22.08.2011.

Podstawę prawną wykonania projektu stanowią następujące przepisy:



- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. „Prawo Budowlane” (tekst jednolity DU nr 156/2006 poz. 1118 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. ( DU nr 75 poz. 690 z 15.06.2002 r. z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DU nr 120 poz. 1133 z 10.07.2003 r.) ,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej wraz z załącznikami (DU nr 121/03, poz. 1137).
- Obowiązujące Polskie Normy i warunki techniczne.

## 5. CEL INWESTYCJI

Celem inwestycji jest przebudowa istniejącej sieci biogazu w części podziemnej wykonanej z rur PEHDDN110[65]mm na sieć biogazu w części podziemnej wykonanej z rur PEHD DN180[110]mm w celu zmniejszenia oporów przepływu biogazu na skutek zalegania kondensatu wodnego. Montaż dmuchawy biogazu w celu zwiększenie ciśnienia biogazu na kierunku zasilania odbiorników biogazu tj. agregatów prądotwórczych i kotłowni opalanej biogazem. Wyposażenie instalacji biogazu w liczniki biogazu [gazomierze] w zakresie ilości wytwarzanego i zużywanego biogazu na cele energetyczne w szczególności wyposażenie instalacji biogazu zasilania agregatów prądotwórczych w gazomierze z akredytacją do rozliczeń finansowych.

## 6. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje demontaż istniejących odcinków sieci biogazu łączących obiekty gospodarki biogazem oraz montaż nowych odcinków rurociągów po trasie równoległej do demontowanych. Wykonanie czterech studni odbioru kondensatu z rurociągów biogazu oraz dwóch studni odpompowania kondensatu. Montaż odcinków rurociągów odprowadzenia kondensatu do istniejącej sieci zakładowej kanalizacji.

Przebudowę węzła rozdzielczego w zakresie wyposażenia w standardowy przepływomierz biogazu [gazomierz biogazu] do pomiaru całkowitej ilości wytwarzanego biogazu oraz wyposażenie w dmuchawę do podwyższenia ciśnienia biogazu na kierunku odbiorników biogazu w szczególności agregatów prądotwórczych. Montaż liczników biogazu z dopuszczeniem do rozliczeń finansowych na przyłączeniach agregatów prądotwórczych.

## 7. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Sieć biogazu łączy następujące obiekty:

- wytwarzania – komory fermentacyjne, ob. WKF-1 oraz WKF-2
- oczyszczania biogazu z siarkowodoru – odsiarczania biogazu,
- magazynowania – zbiornik biogazu,
- wykorzystania biogazu – kontenery agregatów prądotwórczych,
- awaryjnego spalania biogazu – pochodnię biogazu.

Sieć biogazu i obiekty gospodarki biogazu zlokalizowane są na terenie oczyszczalni ścieków w Zawierciu na działkach wchodzących w skład terenu oczyszczalni ścieków oznaczonego symbolem „1ITK1”.

## 8. STAN PRAWNY

Projektowana sieć biogazu zlokalizowana jest na terenie stanowiącym własność Inwestora.

Zgodnie z oświadczeniem Wydziału Zagospodarowania Przestrzennego Urzędu Miasta w Zawierciu z dnia 24 sierpnia 2011 GA.6727.1.294.2011.BM teren obejmujący Strefę Aktywności Gospodarczej w Zawierciu – Obszar „A” położony w rejonie ulic: Wojska Polskiego, Myśliwskiej i projektowanej drogi głównej, z otoczeniem, uchwalonego uchwałą Rady Miejskiej w Zawierciu Nr XLIX/634/10 z dnia 31 marca 2010r. (Dz. Urz. Woj. Śląskiego z 2010r Nr 84, poz. 1398), nieruchomości położone w Zawierciu, obejmujące działki oznaczone w ewidencji gruntów numerami: **70/1, 71/1, 72/1, 79/1** na mapie 7 obręb **Zawiercie** oznaczone symbolem „1ITK1” należą do oczyszczalni ścieków.

## II. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy pt „Przebudowa sieci biogazowej na terenie oczyszczalni ścieków w Zawierciu”, łączącej obiekty wytwarzania i wykorzystania biogazu na terenie oczyszczalni ścieków.

### 2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

Przedsięwzięcie będące przedmiotem niniejszego opracowania zlokalizowane jest na terenie Oczyszczalni Ścieków w Zawierciu, stanowiącej teren oczyszczalni ścieków w Zawierciu.

### 3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI

Projekt przewiduje zachowanie istniejącego zagospodarowania działki. W trakcie prowadzonych robót zostanie ułożona sieć biogazu z rur PEHD DN180[110] mm łącząca obiekty gospodarki biogazem. Obecnie istniejący układ dróg i placów pozostaje bez zmian. Poziomy elementów zagospodarowania pozostają bez zmian.

### 4. OCHRONA ZABYTKÓW

Teren objęty przedmiotową inwestycją nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie.

### 5. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Teren, na którym zlokalizowana jest przedmiotowa inwestycja, według oświadczenia Inwestora nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

### 6. WPŁYW PROJEKTOWANEGO OBIEKTU NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE

Lokalizacja obiektu sieci biogazu, jak i jej charakter oraz funkcja nie wpłynie na pogorszenie warunków środowiskowych i na bezpieczeństwo użytkowników, jak i bezpośrednie sąsiedztwo. Odpady w postaci ziemi z wykopów należy w całości zagospodarować według zaleceń i dyspozycji Inwestora. Wymiana sieci biogazu polegająca na ułożeniu rurociągów o większej średnicy nie spowoduje wzrostu emisji do środowiska.

### III. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

#### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy przebudowy istniejącej sieci biogazu w części podziemnej wykonanej z rur PEHD DN110/65mm na sieć biogazu w części podziemnej wykonanej z rur PEHD DN180[110]mm w celu zmniejszenia oporów przepływu biogazu na skutek zalegania kondensatu wodnego. Montaż dmuchawy biogazu w celu zwiększenie ciśnienia biogazu na kierunku zasilania odbiorników biogazu tj. agregatów prądotwórczych i kotłowni opalanej biogazem. Montaż studni odbioru kondensatu z sieci biogazu. Wyposażenie instalacji biogazu w liczniki biogazu [gazomierze] w zakresie ilości wytwarzanego i zużywanego biogazu na cele energetyczne w szczególności wyposażenie instalacji zasilania biogazem agregatów prądotwórczych w gazomierze z akredytacją do rozliczeń finansowych.

#### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje demontaż istniejących odcinków sieci biogazu łączących istniejące obiekty gospodarki biogazem oraz montaż nowych odcinków rurociągów po trasie równoległej do demontowanych. Wykonanie studni odbioru kondensatu z rurociągów biogazu i odcinków odprowadzenia kondensatu do istniejącej sieci zakładowej kanalizacji.

Przebudowę węzła rozdzielczego w zakresie wyposażenia w standardowe przepływomierz biogazu [gazomierz biogazu] do pomiaru całkowitej ilości wytwarzanego biogazu oraz biogazu zużywanego w kotłowni opalanej biogazem. Montaż dmuchawy do podwyższenia ciśnienia biogazu na kierunku odbiorników biogazu w szczególności agregatów prądotwórczych. Montaż liczników biogazu z akredytacją do rozliczeń finansowych w przyłączach agregatów prądotwórczych.

#### 3. SIEĆ BIOGAZU - OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**1. Ujęcie biogazu na komorze fermentacyjnej** – króciec biogazu DN100mm osadzony na płycie stalowej zamknięcia stropu komory fermentacyjnej połączony kołnierzem z rurociągiem odprowadzenia biogazu do sieci biogazu. Ujęcie biogazu wyposażone jest w króciec do przyłączenia bezpiecznika cieczowego. Odprowadzenie biogazu do sieci biogazu wykonane jest rurociągiem stalowym w izolacji termicznej jako zabezpieczenie przed zamarznięciem w okresie zimowym. Rurociąg odprowadzenia biogazu do sieci biogazu poprowadzony jest pionowo po ścianie komory fermentacyjnej do przyziemia komory gdzie łączy się z siecią biogazu..

**2. Sieć biogazu** – rurociągi przeznaczone do połączenia obiektów związanych z wytwarzaniem i wykorzystaniem biogazu ułożone w ziemi poniżej gruntu.

**3. Studnia kondensatu** – studnia kanalizacyjna z dnem, do której odprowadzany jest kondensat wydzielany w rurociągach przepływu biogazu. W studni odwadniającej utrzymywany jest stały poziom kondensatu poziomem rury odpływowej do studni odprowadzenia kondensatu do sieci kanalizacyjnej. Zamknięcie kondensatem otwartego końca rurociągu łączącego odwadniacz ze studnią odwadniającą jest warunkiem szczelności sieci gazowej.

**4. Studnia odprowadzenia kondensatu** - studnia kanalizacyjna z dnem, z której odprowadzany jest kondensat wodny systemem okresowego odpompowania do studzienki sieci kanalizacyjnej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków.

**5. Odsiarczalnia biogazu** - obiekt przeznaczony do prowadzenia procesu oczyszczania biogazu z siarkowodoru. Kubaturowo określony wymiarami adsorberów połączonych układem kształtek rurowych i zasuwami.

Obiekt istniejący.

**6. Adsorber** - Stalowy pojemnik w formie pionowego walca mieszczącej trzy złoża czyszczące rudy darniowej umieszczonej na ruszcie stalowym oraz z pokrywy zamykającej. Adsorber przyłączany jest do instalacji sieci króćcami wlotu i wylotu biogazu.

**7. Pochodnia biogazu** – obiekt przeznaczony do prowadzenia procesu spalania biogazu w przypadku jego nadmiaru lub niewykorzystywaniu na cele energetyczne.

Obiekt istniejący.

**9. Instalacja pochodni** – zespół złożony z podstawy i konstrukcji nośnej, palnika oraz wyposażenia do zapalania i kontroli płomienia. Zabezpieczenie przed przeniesieniem płomienia do instalacji biogazu wbudowane jest w konstrukcję pochodni jako płyty przerywacza płomienia bezpośrednio pod palnikiem. Do instalacji pochodni zalicza się (zawór klapowy) z napędem pneumatycznym oraz układ sterowania elektrycznego pracą pochodni.

Obiekt istniejący.

**10. Zbiornik biogazu** – dwu powłokowy zbiornik typu suchego o objętości magazynowania  $V=300\text{m}^3$ , przy ciśnieniu biogazu 2kPa.

Obiekt istniejący.

**11. Instalacja biogazu** – zespół złożony z urządzeń do ujęcia biogazu, oczyszczania, magazynowania, przesyłu i przyłączy do urządzeń wykorzystujących biogaz do celów energetycznych.

## 4. SIEĆ BIOGAZU

### 4.1. Stan istniejący sieci biogazu

Istniejąca sieć biogazu wymaga przebudowy z uwagi na małą przepustowość biogazu a głównie na zasilaniu agregatów prądotwórczych. Odcinek rurociągu biogazu od węzła rozdzielczego zasilający agregaty prądotwórcze wykonany jest z rury o małej średnicy, co powoduje nadmierny spadek ciśnienia biogazu i w efekcie zmniejsza dopływ biogazu do agregatów prądotwórczych. Rurociąg sieci zasilania biogazem agregatu prądotwórczego może pokryć obecnie około sześćdziesiąt procent zapotrzebowania na biogaz. Jest to powodem niewykorzystania pełnej mocy agregatów prądotwórczych.

Dmuchawa biogazu zlokalizowana w węźle rozdzielczym nie zapewnia dostatecznego ciśnienia na wlocie biogazu do silników agregatów prądotwórczych.

Pomiar ilości biogazu w węźle rozdzielczym dokonywany jest na zwężkach pomiarowych, które nie mogą być stosowane w układach niskiego ciśnienia.

### 4.2. Zakres demontażu istniejącej sieci biogazu i wyposażenia

Z uwagi na prowadzenie prac na obiekcie o ruchu ciągłym demontaż istniejącej sieci biogazu nie może wpłynąć na dostawę biogazu do agregatów prądotwórczych.

Demontaż istniejącej sieci biogazu i wyposażenia obejmuje:

1. Demontaż odcinka sieci biogazu od przyłączenia biogazu z komór fermentacyjnych do odsiarczalni wykonanego z rur PEHD DN100/150mm
2. Demontaż pionowych odcinków z rur stalowych DN100 mm przyłączenia i obejścia odsiarczalni biogazu,
3. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur stalowych PEHD DN150mm od odsiarczalni do węzła rozdzielczego,
4. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur PEHD DN150mm odcinka sieci biogazu z rur stalowych DN100 mm od węzła rozdzielczego do zbiornika biogazu,
5. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur PEHD DN150mm od zbiornika biogazu do węzła rozdzielczego,
6. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur PEHD DN65mm od węzła rozdzielczego do przyłączenia agregatów prądotwórczych
7. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur PEHD 100 mm od węzła rozdzielczego do przyłączenia pochodni biogazu
8. Demontaż odcinka sieci biogazu z rur PEHD 32 mm od węzła rozdzielczego do przyłączenia pochodni biogazu
9. Demontaż odcinków połączeniowych z rur stalowych DN100 mm

i armatury zaporowej w węźle rozdzielczym. Połączenia kołnierzowe.  
Demontaż dmuchawy biogazu. Demontaż armatury zaporowej.  
Demontaż kryz pomiarowych.

10. Demontaż pionowych odcinków przyłączyń wykonanych z rur stalowych [stal kwasoodporna] DN65mm w odcinku podłączenia do skrzynki przyłączeniowej biogazu agregatu prądotwórczego

### 4.3. Stan projektowany sieci biogazu

#### 4.3.1. Założenia

Z uwagi na prowadzenie prac na obiekcie o ruchu ciągłym budowa nowej sieci biogazu nie może wpłynąć na dostawę biogazu do kotłowni oraz do jednostek kogeneracyjnych.

Projektuje się ułożenie nowych odcinków sieci biogazu:

1. Odcinek sieci ułożony w gruncie z rury PEHD DN110mm, w zakresie od rurociągu odprowadzenia biogazu z komory fermentacyjnej WKF-1 do przyziemia do rurociągu zbiorczego biogazu wykonanego rury PEHD DN180mm.
2. Odcinek sieci ułożony w gruncie z rury PEHD DN110mm, w zakresie od rurociągu odprowadzenia biogazu z komory fermentacyjnej WKF-2 do przyziemia do rurociągu zbiorczego biogazu wykonanego rury PEHD DN180mm.
3. Odcinek z rury PEHD DN180mm, sieci biogazu od węzła odprowadzenia biogazu z WKF-1 oraz WKF-2 w kierunku odsiarczalni do kołnierzy odsorberów odsiarczalni.
4. Odcinek z rury PEHD DN180mm, sieci biogazu od kołnierzy odprowadzenia biogazu z odsorberów odsiarczalni do przyłączenia węzła rozdzielczego.
5. Odcinek z rury PEHD DN180mm, sieci biogazu od punktu przyłączenia węzła rozdzielczego w kierunku zbiornika biogazu do punktu przyłączenia zbiornika biogazu.
6. Odcinek z rury PEHD DN180mm, sieci biogazu od punktu przyłączenia zbiornika biogazu do punktu przyłączenia węzła rozdzielczego.
7. Odcinek sieci z rury PEHD DN180mm, od przyłączenia zbiornika biogazu od punktu węzła przyłączenia jednostek kogeneracyjnych.
8. Odcinek sieci biogazu z rury PEHD DN180mm, od punktu węzła przyłączenia agregatów do przyłączenia jednostki kogeneracyjnej nr 1.
9. Odcinek sieci z rury PEHD DN180mm, od punktu węzła przyłączenia agregatów do przyłączenia jednostki kogeneracyjnej nr 2.
10. Odcinek sieci z rury PEHD DN110mm, od punktu węzła rozdziału przyłączenia zasilania biogazem zbiornika biogazu i przyłączenia pochodni do kołnierza przyłączenia pochodni.
11. Odcinek sieci z rury stalowej DN100mm [0H18N9] przyłączenia pochodni biogazu
12. Odcinek sieci z rury stalowej DN150mm [0H18N9] przyłączenia bezpiecznika cieczowego zbiornika biogazu.

13. Przyłączenie istniejącego rurociągu sieci z rury PEHD DN110mm zasilającego kotłownię do króćca DN150 wyposażenia węzła rozdzielczego.
14. Odcinek sieci z rury stalowej DN150mm [0H18N9] przyłączenia jednostki kogeneracyjnej nr 1.
15. Odcinek sieci z rury stalowej DN150mm [0H18N9] przyłączenia jednostki kogeneracyjnej nr 2
16. Montaż odcinków połączeniowych z rury PEHD DN180mm w węźle rozdzielczym. Połączenia kołnierzowe. Montaż armatury zaporowej.
17. Montaż dmuchawy biogazu w węźle rozdzielczym.
18. Montaż szafy zasilania elektrycznego dmuchawy biogazu i układu sterowania pracą dmuchawy biogazu w węźle rozdzielczym.
19. Montaż przemysłowego licznika biogazu [gazomierza] w węźle rozdzielczym.
20. Montaż rozliczeniowego licznika biogazu [gazomierza] w szafce przyłączenia biogazu do jednostki kogeneracyjnej nr 1.
21. Montaż rozliczeniowego licznika biogazu [gazomierza] w szafce przyłączenia biogazu do jednostki kogeneracyjnej nr 2.
22. Montaż szafy przyłączenia biogazu do jednostki kogeneracyjnej nr 1. Montaż istniejącego zaworu elektromagnetycznego układu sygnalizacji metanu w kontenerze. Montaż kurka głównego zasilania biogazem.
23. Montaż szafy przyłączenia biogazu do jednostki kogeneracyjnej nr 2. Montaż istniejącego zaworu elektromagnetycznego układu sygnalizacji metanu w kontenerze. Montaż kurka głównego zasilania biogazem.
24. Montaż studni kondensatu [SK] Ddn1200mm,
25. Montaż studni odprowadzenia kondensatu z pompkami do przetłaczania kondensatu do studni kanalizacyjnych,
26. Montaż rurociągu PVC DN110mm grawitacyjnego odprowadzenia kondensatu do studni odprowadzenia kondensatu,
27. Montaż rurociągu PEHDDN32mm do pompowego przetłaczania kondensatu do studni kanalizacyjnych,

#### 4.3.2. Opis projektu sieci biogazu

Sieć biogazu obejmuje odcinki rurociągu ułożone w gruncie. Schemat technologiczny sieci biogazu w zakresie połączeń między obiektowych jest następujący. Biogazu z komór fermentacyjnych kierowany jest do odsiarczalni. Biogaz po odsiarczaniu pod ciśnieniem autogenicznym komór fermentacyjnych kierowany jest do zbiornika biogazu. Do odcinka łączącego odsiarczalnię biogazu ze zbiornikiem biogazu przyłączona została pochodnia biogazu. Pochodnia biogazu zasilana jest biogazem ciśnieniem odpowiadającym ciśnieniu magazynowania biogazu zbiornika biogazu. W przypadku wyłączenia zbiornika biogazu z eksploatacji pochodnia pracować będzie przy ciśnieniu komór fermentacyjnych. W przypadku wyłączenia z eksploatacji odsiarczalni biogazu pochodnia pracować będzie przy ciśnieniu zbiornika biogazu. Biogaz ze zbiornika biogazu kierowany jest do węzła rozdzielczego. W węźle rozdzielczym następuje podwyższenie ciśnienia biogazu do wartości wymaganej przez agregaty prądotwórcze. Po podwyższeniu ciśnienia biogaz kierowany jest do agregatów prądotwórczych i do budynku kotłowni.



Węzeł rozdzielczy umożliwia przekierowanie biogazu do agregatów prądotwórczych i do budynku kotłowni z pominięciem dmuchawy biogazu. Wkrapająca się para wodna z biogazu na poszczególnych odcinkach sieci biogazu, odprowadzana będzie w postaci kondensatu wodnego w studniach kondensatu [SK1; SK2; SK3; SK3], który odprowadzany będzie grawitacyjnie do studni odpompowania kondensatu [SOK1; SOK2]. Ze studni [SOK1; SOK2] kondensat pompowany będzie okresowo do studzienek kanalizacyjnych na terenie oczyszczalni ścieków.

#### 4.3.3. Przyłączenie komór fermentacyjnych do sieci biogazu

Przyłączenie komór fermentacyjnych do sieci biogazu następuje w przyziemiu komór do istniejących rurociągów stalowych odprowadzających biogaz z ujęcia na komorach fermentacyjnych. Odcinki przyłączeniowe rurociągu wykonane są z rur SDR17,6 PEHD DN110mm w odcinku do rurociągu zbiorczego odprowadzającego biogaz z obydwóch komór fermentacyjnych do węzła rozdzielczego wykonanego z rur SDR17,6 PEHD DN180mm.

#### 4.3.4. Przyłączenie odsiarczalni do sieci biogazu

Przyłączenie odsiarczalni biogazu projektuje się rurociągiem PEHD SDR17,6 MRS8 180mm z króćcami przyłączeniowymi wykonanymi z rury PEHD SDR17,6 MRS8 110mm z kołnierzami luźnymi. Od strony odsiarczalni pozostają istniejące kołnierze przyłączeniowe. Odcinek obejścia odsiarczalni wykonany jest z rury PEHD SDR17,6 MRS8 110mm powyżej poziomu gruntu. Wszystkie odcinki rur przyłączenia odsiarczalni izolowane będą termicznie wełną mineralną w osłonie z blachy Al.

#### 4.3.5. Przyłączenie węzła rozdzielczego do sieci biogazu

Przyłączenie węzła rozdzielczego do sieci biogazu obejmuje pionowe odcinki rurociągu przyłączenia na następujących kierunkach:

- a. doprowadzenie biogazu z odsiarczalni,
- b. odprowadzenie biogazu do zbiornika biogazu,
- c. doprowadzenie biogazu ze zbiornika,
- d. odprowadzenie biogazu do agregatów prądotwórczych,
- e. odprowadzenie biogazu do kotłowni.

#### 4.3.6. Przyłączenie zbiornika biogazu do sieci biogazu

Przyłączenie zbiornika biogazu do sieci biogazu projektuje się rurociągiem PEHD SDR17,6 MRS8 180mm. Na rurociągu stalowym przyłączeniu zbiornika biogazu projektuje się przyłączenie istniejącego bezpiecznika cieczowego stalowym rurociągiem [0H18N9] do istniejącego kołnierza bezpiecznika.

#### 4.3.7. Przyłączenie agregatów prądotwórczych do sieci biogazu

Przyłączenie do sieci o agregatów prądotwórczych, projektuje się rurociągiem PEHD DN180mm SDR17,6 MRS8. Odcinki pionowe doprowadzenia biogazu do skrzynki przyłączeniowej po przejściu PR/stal wykonane zostaną z rury stalowej DN150mm [0H18N9].

Na przyłączeniu projektuje się usytuowanie kurka głównego, licznika biogazu i zaworu elektromagnetycznego systemu kontroli metanu w pomieszczeniu kontenera.

#### 4.3.8. Przyłączenie pochodni biogazu do sieci

Przyłączenie pochodni biogazu do sieci biogazu projektuje się rurociągiem PEHD SRD17,6MRS8 110mm z przejściem PE/stal przed przyłączeniem pochodni. Pionowy odcinek przyłączenia projektuje się z rury stalowej DN100mm [0H18N9].

#### 4.3.9. Przyłączenie zasilania biogazem kotłowni do węzła rozdzielczego

Przyłączenie kotłowni opalanej biogazem z uwagi na istniejący rurociąg wykonany z rur PEHD projektuje się w zakresie przyłączenia do węzła rozdzielczego.

#### 4.3.10. Studnie kondensatu i studnie odprowadzenia kondensatu

Studnie kondensatu i studnie odprowadzenia kondensatu projektuje się z elementów prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej kręgu 1200mm. Dolny krąg stanowiący dennicę studni musi być wykonany jako całość do wysokości 1000 lub 900mm. Połączenia poszczególnych kręgów należy wykonać jako szczelna np. na uszczelce silikonowej. Otwory rurociągów należy wiercić po ułożeniu rur PEHD lub PVC. Wszystkie przejścia rur należy wykonać jako szczelne dla wód gruntowych.

#### 4.3.11. Rurociągi odprowadzenia kondensatu

Rurociągi grawitacyjnego odprowadzenia kondensatu ze studni kondensatu [SK] do studni odprowadzenia kondensatu [SOK] należy wykonać z rur PCV DN110mm zgodnie z zaprojektowanym spadkiem. Rurociąg ciśnieniowego odprowadzenia kondensatu ze studni odprowadzenia kondensatu [SOK] do studni kanalizacyjnej należy wykonać z rur PFHD DN32 mm.

#### 4.3.12. Spadek ciśnienia w instalacji biogazu

Określenie spadku ciśnienia w instalacji biogazu przy przepływie biogazu w odcinku od ujęcia biogazu do zbiornika biogazu pozwala na określenie przeciwcisnienia w bezpieczniku cieczowym komory fermentacyjnej. Wartość spadku ciśnienia została określona dla przepływu 300 m<sup>3</sup>/h i średnicy rurociągu DN110/180mm w poziomych odcinkach rurociągów. Dla odcinków rurociągów od ujęcia biogazu do zbiornika biogazu spadek ciśnienia określony został  $\Delta P = 1.2$  kPa.

Spadek ciśnienia biogazu w odcinkach rurociągów od węzła rozdzielczego do agregatów prądotwórczych określony został  $\Delta P = 0.2$  kPa.

## 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE SIECI BIOGAZU

Instalacja odprowadzenia biogazu z komór fermentacyjnych WKF-1 oraz WKF-2 w zakresie podziemnych odcinków sieci biogazu i wyposażenia węzła rozdzielczego obejmuje następujące materiały i wyposażenie.

### MATERIAŁY SIECI BIOGAZU

Poz.	Wyszczególnienie	DN [mm]	dł. [m]	materiał	ilość [szt.]
1	wieniec SDR17,6 110mm	110		PEHD MRS8 do gazu	2
2	kołnierz luźny do wieńca PN10	100		1,4301	2
3	śruba M16x65 z 2x podkładką i nakrętką (kpl. 8 szt.)			A4	20
4	rura SDR17,6 Ø110mm	110	89,8	PEHD MRS8 do gazu	
5	rura osłonowa Ø200x11,4mm	200	15	RHDPEp	
6	manszeta typ "N" 100x200	100		EPDM	4
7	płyzy typu "B" h=24mm (1 kpl.)	100		PE + 1,4301	12
8	kolano SDR17,6 Ø110mm 90°	110		PEHD MRS8 do gazu	7
9	redukcja symetryczna stożkowa Ø180/110	180/110		PEHD MRS8 do gazu	11
10	trójnik równoramienny SDR17,6 Ø180mm 90°	180		PEHD MRS8 do gazu	10
11	rura SDR17,6 Ø180mm	180	178	PEHD MRS8 do gazu	
12	obudowa sztywna (kolumna) 90cm			PEHD + ż. sfer. + EPDM	6
13	skrzynka uliczna sztywna z płytą podkładową			żeliwo-sfer.	6
14	wieniec SDR17,6 Ø180mm	180		PEHD MRS8 do gazu	12
15	kołnierz luźny do wieńca PN10	150		1,4301	12
16	śruba M16x90 z 2x podkładką i nakrętką (kpl. 8 szt.)			A4	15
17	miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z gładkim i wolnym przełotem + uszczelki	150		żeliwo-sfer. + EPDM	6
18	płyta oporowa 50x50x20cm na warstwie chudego betonu			beton C12/15	6
19	kolano SDR17,6 Ø180mm 90°	180		PEHD MRS8 do gazu	10

## Oczyszczalnia Ścieków w Zawierciu

PB-W – Przebudowa sieci biogazowej na terenie oczyszczalni ścieków w Zawierciu

Poz.	Wyszczególnienie	DN [mm]	dł. [m]	materiał	ilość [szt.]
20	rura osłonowa Ø280x16mm	280	21	RHDPEp	
21	manszeta typ "N" 180x250	180		EPDM	4
22	płazy typ "L" h=26mm – (kpl. 9 szt.)			PE + 1,4301	16
23	kolano SDR17,6 Ø180mm 45°	180		PEHD MRS8 do gazu	2
24	połączenie kołnierzowe PE-stal PN10	150/180		PEHD MRS8 / 1,4301	2
25	kolano SDR17,6 Ø110mm 60°	110		PEHD MRS8 do gazu	2
26	kolano SDR17,6 Ø110mm 30°	110		PEHD MRS8 do gazu	1
27	połączenie kołnierzowe PE-stal PN10	100/110		PEHD MRS8 / 1,4301	8
28	kolano SDR17,6 Ø180mm 34°	180		PEHD MRS8 do gazu	1
29	rura Ø114,3x2mm	100	25	1,4301	
30	kolano spawane (łuk hamburski) 90° 1,5D Ø114,3x2mm	100		1,4301	18
31	trójnik równoramienny Ø 114,3x3mm 90°	100		1,4301	8
32	kołnierz płaski do spawania PN10 + uszczelka	100		1,4301	34
33	przepustnica typ Z 014-A PN10 + uszczelki	100		1,4301 + EPDM	15
34	rura Ø168,3x2mm	150	8	1,4301	
35	kołnierz płaski do spawania PN10	150		1,4301	7
36	kolano spawane (łuk hamburski) 90° 1,5D Ø168,3x2mm	150		1,4301	2
37	trójnik równoramienny Ø 168,3x3mm 90°	150		1,4301	1
38	rura Ø60,3x3mm	50	1	1,4301	
39	kolano spawane (łuk hamburski) 90° 1,5D Ø60,3x3mm	50		1,4301	1
40	kołnierz płaski do spawania PN10	50		1,4301	1
41	rura SDR11 Ø32mm	32	104	PEHD MRS8 do wody	
42	kolano SDR11 Ø32mm 90°	32		PEHD MRS8 do wody	6
43	króciec gwintowany do przyłączenia pompy SDR11 Ø32mm	32		PEHD MRS8 do wody	2
44	kolano 90° Ø110	110		PVC	7
45	rura kanalizacyjna Ø110	110	25	PVC	
46	podstawa betonowa pod pompę 30x30x10cm			beton C12/15 lub prefabr.	2

## Oczyszczalnia Ścieków w Zawierciu

PB-W – Przebudowa sieci biogazowej na terenie oczyszczalni ścieków w Zawierciu

Poz.	Wyszczególnienie	DN [mm]	dł. [m]	materiał	ilość [szt.]
47	podstawa studni 1200/910			beton-pref.	4
48	podstawa studni 1200/410			beton-pref.	2
49	krag betonowy 1200/500			beton-pref.	21
50	krag betonowy 1200/250			beton-pref.	5
51	plyta przykrywowa 1200/1440			beton-pref.	6
52	wlaz żeliwny Ø600mm			żeliwo-sfer.	6
54	redukcja symetryczna stożkowa Ø114,3/88,9x2,6mm	100/80		1,4301	8
55	rura Ø88,9x2mm	80	8	1,4301	
56	kołnierz płaski do spawania PN10 + uszczelka	80		1,4301	2
57	bezcisnieniowe uszczelnienie typu ZW na rurę Ø180 i otwór □250mm	180		1,4301 + EPDM	8
58	bezcisnieniowe uszczelnienie typu ZW na rurę Ø110 i otwór Ø200mm	100		1,4301 + EPDM	8
59	bezcisnieniowe uszczelnienie typu WGC na rurę Ø32 i otwór Ø60mm	32		1,4301 + EPDM	2
60	śruba M16x200 z 2x podkładką i nakrętką (kpl. 8 szt.)			A4	2
61	śruba M16x120 z 2x podkładką i nakrętką (kpl. 8 szt.)			A4	19
62	izolacja rury Ø114,3 styropian/PU w osł. z bl. aluminiowej	100	24	PS/PU + AI	
63	izolacja rury Ø168,3 styropian/PU w osł. z bl. aluminiowej	150	4	PS/PU + AI	
64	dennica Ø114,3x2mm	100		1,4301	2
65	wibroizolator walcowy z dwiema śrubami + podkładki + nakrętki			1,4301 + EPDM	3
66	kształtownik kwadratowy 40x40x3mm		1,045	stal. konstr.	1
67	kształtownik kwadratowy 40x40x3mm		0,615	stal. konstr.	1
68	izolacja rury Ø88,9 styropian/PU w osł. z bl. aluminiowej	80	4	PS/PU + AI	
69	przepustnica typ Z 014-A PN10 + uszczelki	80		1,4301 + EPDM	2
70	kolano spawane (łuk hamburski) 90° 1,5D Ø88,9x3mm	80		1,4301	2
71	szafka gazowa do zabudowy licznika i zaworu MAG			1,4301	2
72	kołnierz płaski do spawania PN10	65		1,4301	2
73	redukcja symetryczna stożkowa Ø114,3/76,1x2mm	100/65		1,4301	2

## WYPOSAŻENIE SIECI BIOGAZU

Ozn.	Opis	Ilość
DBG1	dmuchawa biogazu - spręż 20mbar - przepływ nominalny 200 m <sup>3</sup> /h - silnik elektryczny 1,5 kW, zgodny z Atex CE II 2G EEx-d IIBT3	1
DBG2	filtr wejściowy biogazu DN65	1
DBG3	kompensator DN65	2
DBG4	szafa sterownicza ze wbudowanym falownikiem posiadającym regulator PID, filtr, dławik, okablowanie	1
DBG5	przetwornik ciśnienia w wykonaniu EEx	2
LBG	licznik biogazu DN80 typ przemysłowy (np. MZ 160m <sup>3</sup> /h)	2
LTZ	licznik biogazu DN80 dopuszczony do rozliczeń (np. TZ 160m <sup>3</sup> /h)	2
POM	pompa kondensatu, zatapialna Q <sub>max</sub> - 16 m <sup>3</sup> /h, H <sub>max</sub> - 10 m, moc silnika: 0,37 kW, napięcie zasilania: 230 V, wyłącznik pływakowy przyłączenie 1 1/4"	2
M	manometr do gazu 0-6 kPa, (np. WIKA, model 232.30 D100) przyłącze radialne G1/2B	7
T	termometr cieczowy prost 0-60°C w pochwie z G1 1/2"	4

## 6. STREFY ZAGROŻENIA WYBUCHEM DLA OBIEKTÓW INSTALACJI BIOGAZU

Do zagrożonych wybuchem, zalicza się te przestrzenie zewnętrzne lub pomieszczenia w których w wyniku procesu technologicznego, lub magazynowania mogą tworzyć się mieszaniny wybuchowe. Podstawą oceny zagrożenia wybuchem danej przestrzeni jest rodzaj składników mieszaniny reaktywnej oraz czas i ilość wydzielającego się biogazu.

Charakterystyka obiektów procesu przeróbki osadów i wykorzystania biogazu, dokonana jest pod kątem powstania zagrożenia wybuchem.

### 1. Zakres projektowania

Dokumentacja obejmuje aktualizację stref zagrożenia wybuchowego na istniejących obiektach i określenie zasięgu stref zagrożenia wybuchowego.

### 2. Ocena zagrożenia wybuchem przestrzeni zewnętrznych oraz pomieszczeń dla obiektów gospodarki biogazem.

Do zagrożonych wybuchem, zalicza się te pomieszczenia lub przestrzenie zewnętrzne, w których w wyniku procesu technologicznego lub magazynowania mogą tworzyć się mieszaniny wybuchowe. Podstawą oceny

zagrożenia wybuchem danej przestrzeni jest rodzaj składników mieszaniny reaktywnej.

Charakterystyka składników palnych mieszaniny wybuchowej.

Metan (  $\text{CH}_4$  )

- masa cząsteczkowa	16
- gęstość	0.716 kg/m <sup>3</sup>
- gęstość względna	0,55
- dolna granica wybuchowości	4.9 %
- górna granica wybuchowości	15.4%
- masa cząsteczkowa	34.1
- gęstość	1.54 kg/m <sup>3</sup>
- dolna granica wybuchowości	4.3%
- temperatura wybuchowości	563 K

### 3. Charakterystyka układu technologicznego obiektów przeróbki osadów i wykorzystania biogazu oraz ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń i przestrzeni zewnętrznych.

Charakterystyka obiektów procesu przeróbki osadów i wykorzystania biogazu, dokonana jest pod kątem powstania zagrożenia wybuchem. W określonym przypadku scharakteryzowane zostaną następujące obiekty.

#### 3.1. Wydzielone komory fermentacyjna zamknięte - obiekt WKF-1 i WKF-2

Wydzielona komora fermentacyjna zamknięta jest obiektem budowlanym zamkniętym i szczelnym w stosunku do atmosfery, w której prowadzony jest proces fermentacji metanowej osadów ściekowych w wyniku, którego powstaje biogaz z udziałem metanu i dwutlenku węgla.

Ujęcie biogazu na komorze fermentacyjnej wyposażone jest w bezpiecznik cieczowy umożliwiający w przypadku wzrostu ciśnienia w komorze fermentacyjnej, odprowadzenie biogazu do atmosfery lub zassanie powietrza do części gazowej komory w przypadku spadku ciśnienia. Odprowadzenie biogazu do atmosfery, powoduje powstanie mieszanki wybuchowej w najbliższym otoczeniu w bezpiecznika cieczowego i stanowi najwyższy punkt emisji biogazu na komorze fermentacyjnej. Wypływ biogazu do atmosfery nastąpi tylko w przypadku szybkiego wzrostu ciśnienia wewnątrz komory wynikający z oporów jego odpływu do zbiornika biogazu. Ilość biogazu, który jednorazowo może wydostać się do atmosfery, nie przekracza 10 m<sup>3</sup>. Zjawisko wypływu biogazu do atmosfery przy ciągłej kontroli poziomu osadów w komorze może wystąpić bardzo rzadko lub wcale biorąc pod uwagę roczny przedział czasu. Napływ powietrza do komory w wyniku podciśnienia w jej części gazowej wystąpić może z podobną częstotliwością, lecz nie powoduje zagrożenia wybuchowego wewnątrz komory i na dalszej jego trasie, z uwagi na brak możliwości zainicjowania reakcji wybuchu.

*Stwierdza się, że w przestrzeni wokół wylotu biogazu z bezpiecznika cieczowego komory fermentacyjnej może powstać zagrożenie wybuchowe*

### 3.2. Odsiarczalnia biogazu

Odsiarczalnia biogazu typu suchego, do której kierowany jest biogaz ujmowany w wydzielonych komorach fermentacyjnych, jako element instalacji biogazu jest szczelna w stosunku do atmosfery. Adsorbery odsiarczalni każdorazowo po, rozszczelnieniu np. po wymianie masy czyszczącej poddawane są próbie szczelności.

*Stwierdza się, że w przestrzeni zewnętrznej odsiarczalni nie może powstać zagrożenie wybuchowe.*

### 3.3. Zbiornik biogazu

Zbiornik biogazu jest zbiornikiem dwu powłokowym normalnie szczelnym do atmosfery.

Membrana wewnętrzna magazynująca biogaz jest odporna na działanie węglowodorów. Utrata szczelności membrany wewnętrznej może nastąpić w wyniku pęknięcia. Wydostający się biogaz z uszkodzonej membrany wewnętrznej przedostanie się do przestrzeni powietrznej i razem z powietrzem poprzez zawór upustowy oraz poprzez zawór zwrotny na wentylatorze przedostanie się do atmosfery. Zbiornik biogazu zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia bezpiecznikiem cieczowym, przez który w określonym przypadku może nastąpić wypływ biogazu do atmosfery.

W trakcie stanów awaryjnych następuje wypływ biogazu do atmosfery. Ilość biogazu, która może wydostać się do atmosfery będzie wynieść do 10 m<sup>3</sup>/h

*Stwierdza się możliwość wystąpienia zagrożenia wybuchowego w najbliższym otoczeniu zbiornika i w zależności od przyczyny zagrożenie wybuchowe wystąpi na poziomie gruntu lub na poziomie upustu bezpiecznika.*

### 3.4. Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu jest wolno stojącą konstrukcją rurową z osłoną palnika przeznaczoną do spalania wewnątrz osłony. Górna krawędź osłony zlokalizowana jest na wysokości 4m powyżej terenu. Biogaz kierowany jest do spalania w sposób automatyczny. W przypadku awaryjnego wypływu biogazu punkt emisji jest na poziomie górnej krawędzi osłony płomienia i nie stwarza zagrożenia wybuchowego na poziomie gruntu.

*Stwierdza się, że przestrzeń wokół pochodni na poziomie terenu nie jest zagrożona wybuchem nawet w stanie awaryjnym.*

### 3.5. Pomieszczenie kotłowni zasilanej biogazem

Pomieszczenie kotłowni zasilanej biogazem wyposażone jest w aktywny system bezpieczeństwa instalacji biogazu. W przypadku nieszczelnej instalacji nastąpi odcięcie dopływu biogazu do kotłów lub agregatów prądotwórczych i wyeliminuje możliwość powstania mieszanki wybuchowej.



*Pomieszczenie kotłowni opalanej biogazem i agregatów prądotwórczych z uwagi na prowadzony proces spalania, nie może być zakwalifikowane do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.*

### 3.6. Pomieszczenie kontenera agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem

Pomieszczenie kontenera agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem wyposażone jest w aktywny system bezpieczeństwa instalacji biogazu. W przypadku nieszczelnej instalacji nastąpi odcięcie dopływu biogazu do agregatów prądotwórczych i wyeliminuje możliwość powstania mieszanki wybuchowej.

*Pomieszczenie kontenera agregatów prądotwórczych zasilanych biogazem i agregatów prądotwórczych z uwagi na prowadzony proces spalania, nie może być zakwalifikowane do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.*

### 3.7. Pomieszczenie wężła rozdzielczego

Pomieszczenie wężła rozdzielczego [dmuchawy i licznika biogazu] ze względu na połączenia kołnierzowe rurociągów biogazu może być przyczyną powstania zagrożenia wybuchowego. Prawdopodobieństwo zdarzeń losowych i technologicznych nie jest do ustalenia.

*Pomieszczenie wężła rozdzielczego [dmuchawy i licznika biogazu] może być zakwalifikowane do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.*

### 3.8. Studnie kondensatu

Studnie kondensatu sieci biogazu zlokalizowane są w odcinku rurociągu od komór fermentacyjnych do zbiornika biogazu oraz od zbiornika biogazu do agregatów prądotwórczych. Zastosowane bezpieczniki cieczowe na komorach fermentacyjnych oraz zbiornika biogazu otwierają się w przypadku wzrostu ciśnienia biogazu w instalacji i studnie nie stanowią technologicznego źródła emisji biogazu. Studnie gromadzącej kondensat, zabezpieczone są przed jego niekontrolowanym odpływem do gruntu obniżającym w studni poziom zamknięcia biogazu.

*Studnie kondensatu z sieci biogazu nie stanowią źródła zagrożenia wybuchem.*

## 4. Określenie wielkości i klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem

Strefa zagrożona wybuchem, czyli wymiarowo ograniczona przestrzeń, wokół źródła wydzielania się biogazu, w obrębie, której należy liczyć się z powstaniem mieszaniny wybuchowej, uzależniona jest od ilości wydzielania biogazu i częstotliwości występowania emisji biogazu. Zastosowane zabezpieczenia techniczne ograniczające możliwość występowania emisji

biogazu lub niedopuszczenia do powstania mieszanki reaktywnej wpływają na ocenę potencjalnego powstania zagrożenia.

Na podstawie warunków przedstawionych powyżej oraz dotychczasowej wiedzy i zastosowanych rozwiązań, ustala się następujące wielkości stref zagrożenia wybuchem:

**4.1. Dla zamkniętych komór fermentacyjnych WKF-1; WKF-2 ustala się:**

Zewnętrzną strefę zagrożenia wybuchem - 2 o promieniu  $R = 5$  m licząc od wylotu biogazu z bezpiecznika cieczowego. Przestrzeń zagrożenia wybuchem ma kształt kulisty.

**4.2. Dla zbiornika biogazu ustala się:**

1. Zewnętrzną strefę zagrożenia wybuchem - 2 o promieniu  $R = 5$  m od obrysu fundamentu zbiornika biogazu. Strefa ma kształt cylindra o ścianach pionowych.

2. Zewnętrzną strefę zagrożenia wybuchem - 2 o promieniu  $R = 5$  m wylotu biogazu z bezpiecznika cieczowego. Strefa ma kształt sfery kulistej.

**4.3. Dla pomieszczenia węzła rozdzielczego ustala się:**

Dla pomieszczenia węzła rozdzielczego ustala się wewnętrzną strefę zagrożenia wybuchem „2”.

**5. Oznakowanie stref zagrożonych wybuchem.**

Oznakowanie stref zagrożenia wybuchem należy wykonać według wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej, Dz.U. 138, poz. 93 (Załącznik Nr 1) w zakresie oznakowania trójkątem „EX”. Trójkąt jest równoboczny i ma żółte tło. Obramowanie i litery powinny być koloru czarnego. Żółte tło stanowi 50% powierzchni trójkąta. Wysokość trójkąta 15 cm. Pozostałe opisy na podstawie normy PN-92/N-01255. „Barwy i znaki bezpieczeństwa”.

**6. Wymagania w zakresie kontroli atmosfery pomieszczenia kotłowni i agregatów prądotwórczych zasilanych biogazem**

Pomieszczenie kotłowni opalanej biogazem powinno być kontrolowane w sposób ciągły na zawartość metanu przez detektor metanu sterujący zaworem elektromagnetycznym aktywnego systemu zabezpieczenia instalacji na dopływie biogazu do kotłów odcinającym dopływ biogazu po przekroczeniu 20% dolnej granicy wybuchowości.

Pomieszczenie agregatów prądotwórczych powinno być kontrolowane w sposób ciągły na zawartość metanu przez detektor metanu sterujący zaworem elektromagnetycznym aktywnego systemu zabezpieczenia instalacji na dopływie biogazu do agregatów. Po przekroczeniu 20% dolnej granicy wybuchowości powinno nastąpić odcięcie dopływu biogazu do agregatów.

## **7. Wymagania w zakresie prowadzenia prac w miejscach zagrożonych wybuchem**

W obiektach oraz w bezpośrednim sąsiedztwie gdzie wyznaczone są strefy zagrożenia wybuchem, zabrania się wykonywać czynności, które mogą spowodować pożar lub jego rozprzestrzenienie się, utrudnić działania ratownicze lub ewakuacyjne a w szczególności:

- używać otwartego ognia,
- garażować pojazdów silnikowych lub innego sprzętu nie przeznaczonego dla danego pomieszczenia,
- przechowywać materiałów łatwopalnych,
- ograniczających dostęp do środków gaśniczych, hydrantów itp.

Przed rozpoczęciem prac niebezpiecznych pożarowo, wykonawca powinien ocenić:

- zagrożenie pożarowe w rejonie, w którym będą wykonywane prace,
- ustalić rodzaj przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie do powstania i rozprzestrzeniania się pożaru lub wybuchu.

W miejscu wykonywania prac pożarowo niebezpiecznych powinien znajdować się sprzęt umożliwiający likwidację źródeł pożaru.

Prace niebezpieczne pożarowo, mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (DU Nr 2 , poz.6 z dnia 8 stycznia 2010r) wykonywanie robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych powinny być nadzorowane przez osobę posiadającą kwalifikacje w zakresie dozoru urządzeń energetycznych i wykonywane na podstawie pisemnego polecenia a szczególnie:

- w strefach i pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, wszelkie prace spawalnicze należy traktować jako roboty gazoniebezpieczne, przy jednoczesnym spełnieniu warunków określonych w tym Zarządzeniu. Zakład pracy powinien posiadać wykaz prac gazoniebezpiecznych,
- prace gazoniebezpieczne powinny być prowadzone według opracowanego planu i przy zapewnieniu dozoru z uprawnieniami urządzeń energetycznych, polecenie wykonania pracy gazoniebezpiecznej i jej zakończenie winno być odnotowane.

## **8. Wytyczne do ustalenia klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem.**

Za podstawę opracowania instrukcji przyjęto:

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.X.1993, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. Dz. U. Nr 96 z 1993, poz. 438.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002, Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 109, poz. 719.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 w sprawie dróg pożarowych i zaopatrzenia w wodę, Dz. U. Nr 124, poz. 1030.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. Dz. U. z 2010 r Nr 138, poz. 931.
6. Ustawa z dnia 10.04.1997. Prawo energetyczne. Dz. U. z 1997, Nr 54, poz.348 (z późn. zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzenia tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych. Dz. U. Nr 59 z 1998, poz. 377 z późn. zmianami.
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Dz.U. 263 z 2005r. Poz. 2203.
9. PN-EN 12255-10. Oczyszczalnie ścieków. Zasady bezpieczeństwa.
10. PN-EN-1127-1.2009. Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem.
11. PN-EN 60079-10. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10. Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem.
12. ZN-G-8101. Strefy zagrożenia wybuchem.
13. PN-92/N-01256/01. Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
14. PN-86/E-05003/01/02 - Ochrona odgromowa obiektów.
15. PN-86/E-05003/03 - Ochrona odgromowa obiektów. Ochrona obostrzona.

## 7. WARUNKI BHP.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych, kierownik budowy winien przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie branżowych przepisów na stanowisku pracy i przepisów obowiązujących na terenie oczyszczalni ścieków.

- Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności kabli energetycznych i sygnalizacyjnych, przewodów kanalizacyjnych wodociagowych i technologicznych,
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ustalić na trasie robót usytuowanie istniejącego uzbrojenia terenu i wszelkie prace w okolicach tego uzbrojenia wykonywać ręcznie pod nadzorem właścicieli danego uzbrojenia.

- Rozeznanie w pierwszej kolejności należy wykonać przez sondowanie za pomocą urządzeń ultradźwiękowych lub tych podobnych, a następnie wykonać wykopy kontrolne,
- W miejscu wykonywania robót oraz na ogrodzeniu placu budowy należy umieścić tablice informacyjne o głębokości wykopów i inne informacyjne tablice,
- Obiekty zagrożone wybuchem należy oznaczyć tablicami o zakazie używania ognia,
- Prace związane z łączeniem rur PE mogą być wykonywane przez osoby posiadające świadectwo ukończenia kursu specjalistycznego obejmującego zagadnienia montażu rurociągów z polietylenu,
- Przy pracach gazoniebezpiecznych powinni być zatrudnieni pracownicy mający odpowiednie kwalifikacje zawodowe – uprawnienia energetyczne grupy 3,
- Roboty gazoniebezpieczne i niebezpieczne powinny być wykonywane przynajmniej przez dwie osoby,

## 8. WYTYCZNE PROWADZENIA ROBÓT

- Na placu budowy należy zlokalizować punkt ochrony przeciwpożarowej, wyposażony w gaśnicę, beczkę z wodą, wiadra, łopaty, bosaki oraz skrzynię z piaskiem,
- Należy przestrzegać rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DU nr 109, poz. 719 z dnia 22 czerwca 2010r),
- Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje, uzyskać wymagane prawem orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy,
- Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie prac prowadzonych na terenie budowy i poinformowani o bezpiecznym sposobie ich wykonywania,
- Każdy pracownik powinien posiadać odzież ochronną i hełm ochronny,
- Obsługę sprzętu powinni pełnić operatorzy posiadający odpowiednie uprawnienia.

## 9. WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA SIECI BIOGAZU

Projektowane nowe odcinki ułożenie rurociągu sieci biogazu należy wykonać według wymagań:

1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30.lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać sieci gazowe (Dz. U z dnia 11 września 2001 r.) jak dla gazociągów niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie na terenach do drugiej klasy lokalizacji o szerokości strefy kontrolowanej pokrywającej się z osią gazociągu wynoszącej 1 metr. Odległości od podziemnego uzbrojenia terenu jak dla gazociągu o ciśnieniu nie większym niż 0.4 MPa. Skrzyżowania rurociągu z przeszkodami terenowymi wg PN-91/M-34501. Odległość pionowa od zewnętrznej krawędzi rury ochronnej do powierzchni jezdni, minimum 0.8m. Skrzyżowanie gazociągu z podziemnymi kablami wykonane

zostanie przy zachowaniu odległości pionowej między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem, co najmniej 0,15 m. Przy ułożeniu gazociągu pod kablem, kabel zabezpieczony będzie rurą z tworzywa sztucznego na długości, co najmniej po 1,5 m. od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi gazociągu przy zachowaniu odległości pionowej jak w punkcie powyżej. Przy ułożeniu gazociągu pod kanalizacją lub przewodami rur C. O. na gazociąg nałożona zostanie stalowa rura ochronna. Do usuwania kondensatu z rurociągów, odsiarczalni oraz z instalacji doprowadzenia biogazu do budynku kotłowni projektuje się studnie zbiorcze odwodnienia, które należy wykonać jako wodoszczelne.

2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. Nr 2, poz. 6 z dnia 8 stycznia 2010 r.)
3. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z lutego 2003r poz.401)
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
5. Wytyczne Projektowania Budowy i Użytkowania Sieci Gazowych

Próby odbiorowe:

1. Rurociągi sieci biogazu na odcinkach wyznaczonych przez armaturę odcinającą należy poddać pneumatycznej próbie szczelności powietrzem sprężonym o ciśnieniu 0,2 MPa.
2. Wykonanie próby ciśnieniowej zgodnie z PN-90/M-34503. Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.

## PLAN BIOZ - informacja

Zawartość informacji planu BIOZ

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Nazwa i adres obiektu budowlanego	str. 2
2.	Inwestor	str. 2
3.	Sporządzający informację	str. 2
4.	Zakres robót i przewidywana kolejność realizacji	str. 2
5.	Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	str. 3
6.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych i montażowych	str. 3
7.	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	str. 4
8.	Środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną pracę	str. 4

## **INFORMACJA**

### **dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Informację sporządzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 /2003, poz.1126) w zakresie określonym dla projektanta - § 2 rozporządzenia.

Rozporządzenie opracowane na podstawie art.21a ust.3 ustawy Prawo budowlane uwzględnia wymogi dyrektyw rady nr 89/391/EWG i nr 92/57/EWG.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządza kierownik budowy zgodnie z §3, §4, §5 i §6 powyższego rozporządzenia.

**1. Nazwa i adres obiektu budowlanego**

Oczyszczalnia Ścieków w Zawierciu  
ul. Mrzygłodzka  
42-400 Zawiercie

**2. Inwestor**

Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka. z o.o. z/s  
w Zawierciu  
42-400 ZAWIERCIE  
ul. 11 LISTOPADA 2

**3. Sporządzający informację**

mgr inż. Tadeusz Sobstel  
mgr inż. Edward Nalepka  
dr inż. Stanisław Biber  
„Technobiogaz”  
ul. Opatkowska 25A  
30-499 Kraków

**4. Zakres robót i przewidywana kolejność realizacji**

W ramach przebudowy sieci biogazowej na terenie w oczyszczalni ścieków w Zawierciu przewiduje się zastąpienie dotychczasowej sieci biogazowej wykonanej z rur PEHD DN110/65 mm, ułożeniem sieci biogazowej z rur PEHD DN180/110mm. Sieć biogazu wyposażona zostanie w studnie odbioru kondensatu. Wymianie podlegać będzie instalacja wężła rozdzielczego w zakresie wyposażenia w standardowy przepływomierz biogazu [gazomierz biogazu] do pomiaru całkowitej ilości wytwarzanego biogazu oraz wyposażenie w dmuchawę do podwyższenia ciśnienia biogazu na kierunku odbiorników biogazu w szczególności agregatów



prądotwórczych. Montaż liczników biogazu z dopuszczeniem do rozliczeń finansowych. Na instalacji przyłączenia agregatów prądotwórczych nastąpi montaż liczników biogazu z dopuszczeniem do rozliczeń finansowych. Z uwagi na prowadzenie prac na obiekcie o ruchu ciągłym montaż nowych odcinków rurociągów prowadzony będzie na pewnych odcinkach równoległe do istniejących rurociągów sieci biogazu.

**Do prac obejmujących wymianę sieci biogazowej można przystąpić WYŁĄCZNIE po skompletowaniu materiałów i wyposażenia. Kolejność i zakres prac należy uzgodnić i uzyskać akceptację kierownictwa obiektu z uwagi na konieczność zachowania ciągłości dostaw biogazu do budynku kotłowni i agregatów prądotwórczych.**

#### **5. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Inwestycja realizowana będzie na terenie będącej w ruchu oczyszczalni. Zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stanowić:

- otwarte obiekty wypełnione ściekami,
- obiekty gospodarki biogazem,
- uzbrojenie terenu: jak kable elektroenergetyczne, sieć wodociągowa oraz sieć c.o.

#### **6. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych i montażowych**

Podczas realizacji robót mogą wystąpić zagrożenia wyszczególnione w §6 punkt 1a, d, f, k, 6a, wymienionego rozporządzenia. Poniżej wymieniono przypadki dotyczące przedmiotowej inwestycji, czyli:

- 1) robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:
  - a) wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0m,
  - d) roboty wykonywane na terenie czynnych zakładów przemysłowych,
  - f) roboty wykonywane przy pomocy dźwigów lub śmigłowców,
  - k) roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
    - 3,0m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
    - 5,0m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
    - 10,0m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- 6) robót budowlanych prowadzonych w studniach, pod ziemią i w tunelach:
  - a) roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych
- 7. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Zgodnie z „Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” opracowanym przez wykonawcę robót wg §3 wymienionego rozporządzenia oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, p. poz. i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

Należy zwrócić szczególną uwagę na objaśnienie występujących zagrożeń podczas prowadzenia robót gazoniebezpiecznych. Dodatkowym utrudnieniem będzie eksploatacja istniejących urządzeń podczas montażu i instalacji nowych i stale występujące zagrożenie bakteriologiczne. Wykonawca musi zadbać, aby pracownicy mieli aktualne badania lekarskie.

Prace szczególnie niebezpieczne na urządzeniach lub w pobliżu urządzeń energetycznych należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Pracownicy zatrudnieni przy budowie muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje. Pracownicy wykonujący instalacje biogazu powinni posiadać uprawnienia energetyczne (*Grupa 3. Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe. Zakres punktu 5, i 6. dla stanowisk eksploatacyjnych i dozoru wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28, kwietnia 2003 r.*). Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych i sposobach zachowania szczególnej ostrożności w miejscach, gdzie istnieje groźba utraty życia lub zdrowia i przygotować instruktaż na temat przestrzegania przepisów bhp oraz udzielania pierwszej pomocy.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prowadzenie prac przy instalacji biogazu, czynnych urządzeniach energetycznych oraz przy wykonywaniu robót ziemnych ze względu na występujące uzbrojenie terenu.

## **8. Środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną pracę**

Zgodnie z „Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” opracowanym przez wykonawcę robót.

Należy pamiętać przy pracach wyłączenia odsiarczalni z eksploatacji o pomiarach stężenia gazów niebezpiecznych w tym metanu i siarkowodoru, wykonywaniu przekopów kontrolnych w miejscach lokalizacji uzbrojenia podziemnego, zabezpieczeniu istniejącego uzbrojenia, wyłączaniu linii energetycznych na czas pracy pod nią sprzętu. Należy starannie umocnić, oznakować i ogrodzić wykopy. Na wypadek awarii lub wystąpienia innych zagrożeń należy przygotować bezpieczną i sprawną komunikację, poinformować pracowników o drogach ewakuacyjnych i łączności.

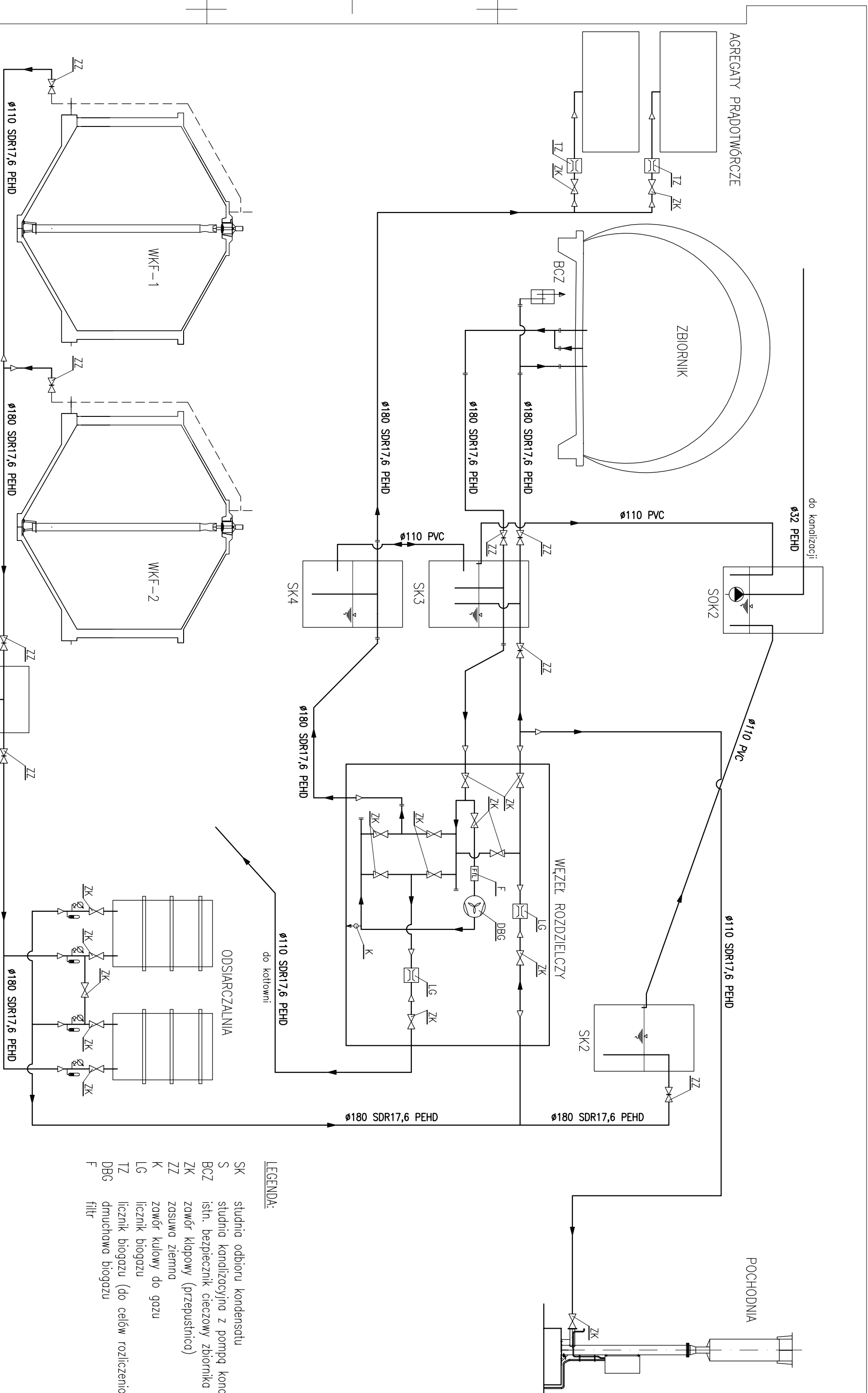
W gestii Wykonawcy leży posiadanie sprzętu do pomiaru stężenia gazów niebezpiecznych.

Przy budowie obiektów i montażu urządzeń należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/2003, poz. 401) oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych.

Obowiązują również:

- 1) „Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń gospodarki wodno-ściekowej w gospodarce komunalnej”,
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.września 1997r. (Dz. U. Nr 129/1997, tekst jednolity – Dz.U. Nr 169 /2003, poz.1650):

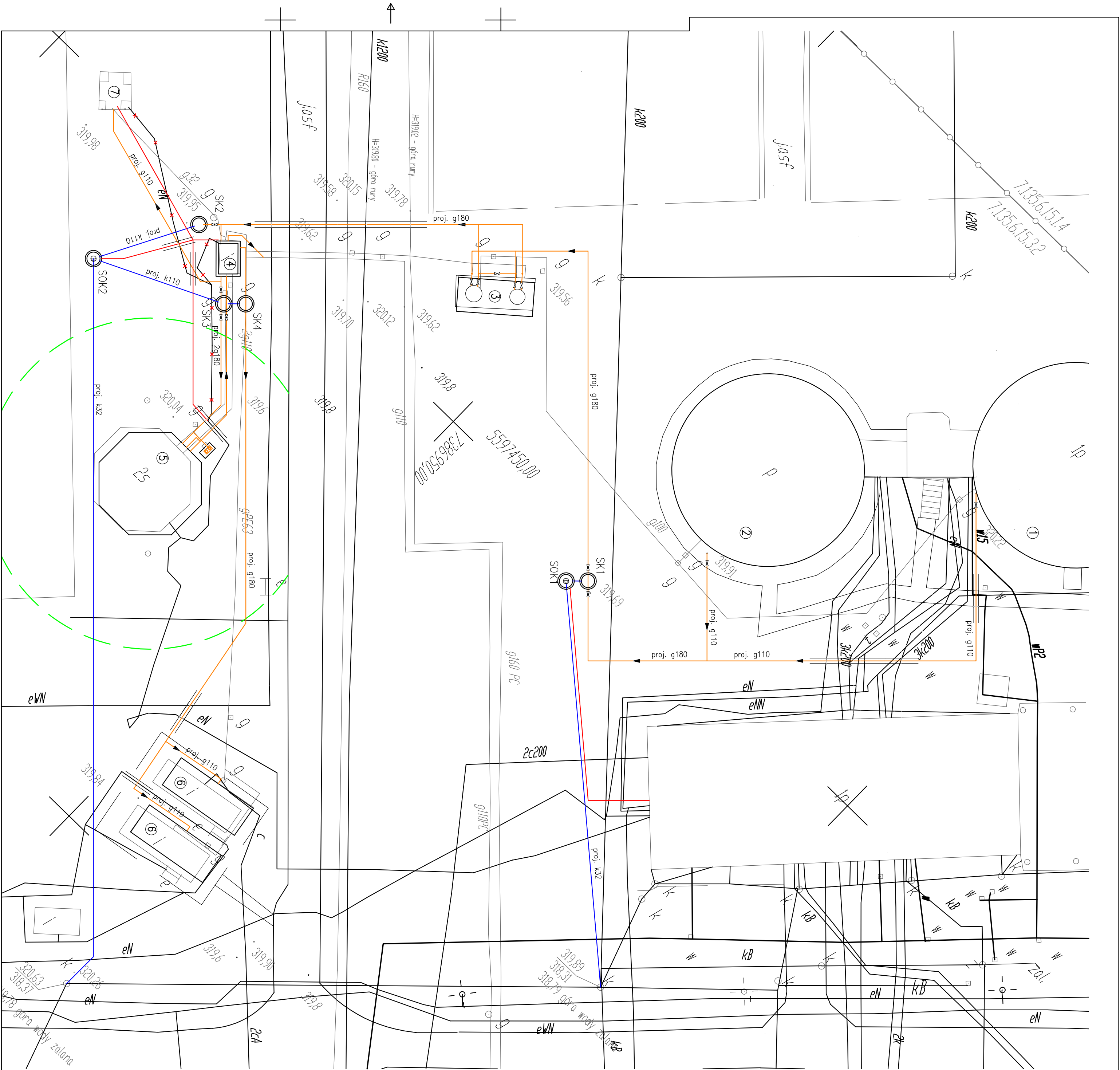
- 
- poz. 844 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy wraz ze zmianami:
    - Dz.U. Nr 91 z 2002r., poz.811
    - Dz.U. Nr 49 z 2007r., poz.330.
  - 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.października 1993r. (Dz.U. Nr 96 /1993):
    - poz. 437 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
    - poz. 438 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków,
  - 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.listopada 1999r. (Dz.U. Nr 85 / 1999):
    - poz. 912 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
  - 5) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (DU Nr 2 , poz.6 z dnia 8 stycznia 2010r) wykonywanie robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych powinny być nadzorowane przez osobę posiadającą kwalifikacje w zakresie dozoru urządzeń energetycznych i wykonywane na podstawie pisemnego polecenia a szczególnie:
    - w strefach i pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, wszelkie prace spawalnicze należy traktować jako roboty gazoniebezpieczne, przy jednoczesnym spełnieniu warunków określonych w tym Zarządzeniu. Zakład pracy powinien posiadać wykaz prac gazoniebezpiecznych,
    - prace gazoniebezpieczne powinny być prowadzone według opracowanego planu i przy zapewnieniu dozoru z uprawnieniami urządzeń energetycznych,polecenie wykonania pracy gazoniebezpiecznej i jej zakończenie winno być odnotowane.



LEGENDA:

SK	studnia odbioru kondensatu
S	studnia kanalizacji z pompą kondensatu
BCZ	istn. bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu
ZK	zawór kłapowy (przepustnica)
ZZ	zasuwa zienna
K	zawór kulowy do gazu
LG	licznik biogazu
TZ	licznik biogazu (do celów rozliczeniowych)
DBG	dmuchawa biogazu
F	filtr

<h1>TECHNOBIOGAZ</h1>		Inwestor: Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z/s ul. 11 Listopada 2, 42-400 Zawiercie		temat:  <b>Schemat technologiczny projektowaniej sieci</b>	
projektował: mgr inż. Tadeusz Sobstel		bud. 210/60 Ww inż. san. 880/6/ Ww		obiekt:	
opracował: dr inż. Stanisław Biber		Przebudowa sieci biogazowej w oczyszczalni ścieków w Zawierciu		branża: technologiczna	
sprawdził: mgr inż. Edward Nalepka		UAN 111/90 spec. inst. i śled gaz.		data: 01.2012	
				skala: numer: <b>SBG-00</b>	



LEGENDA:

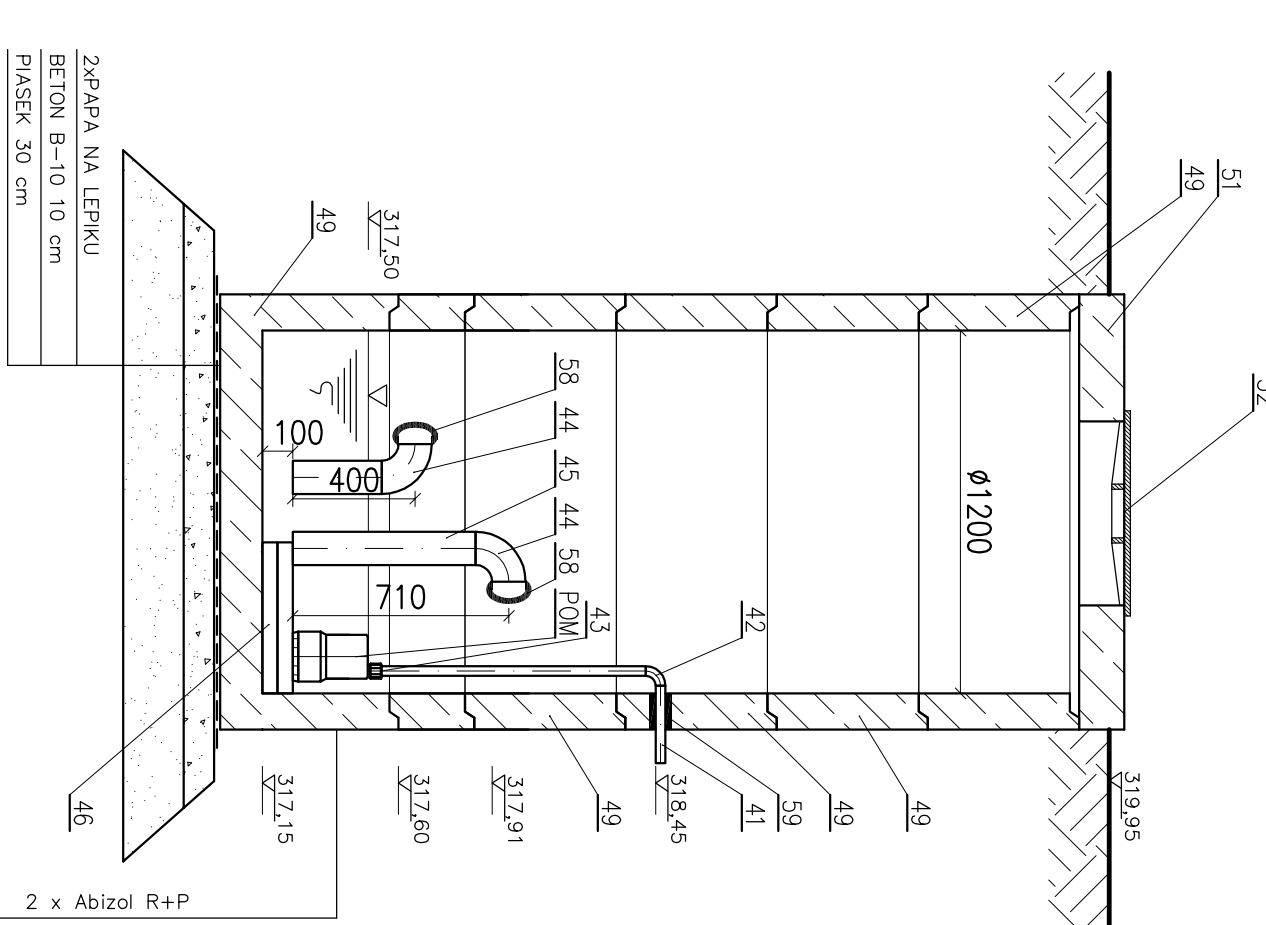
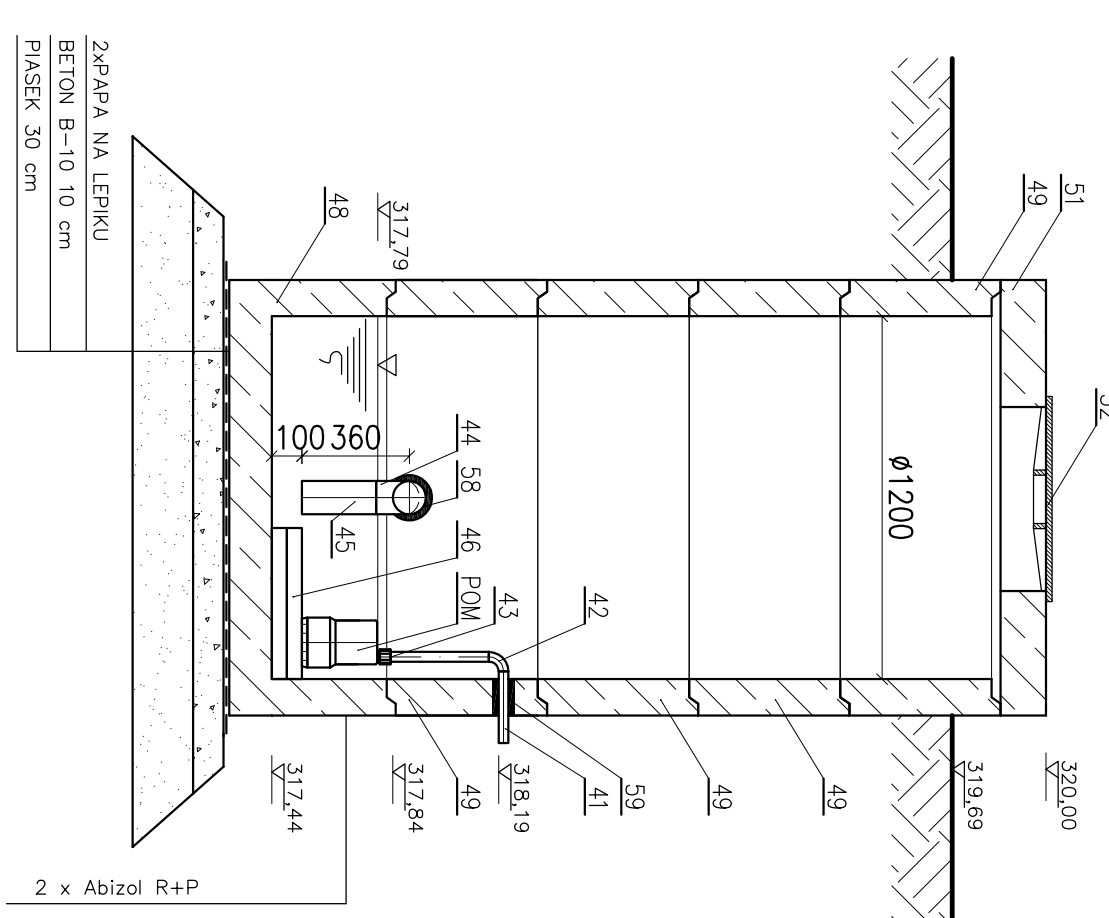
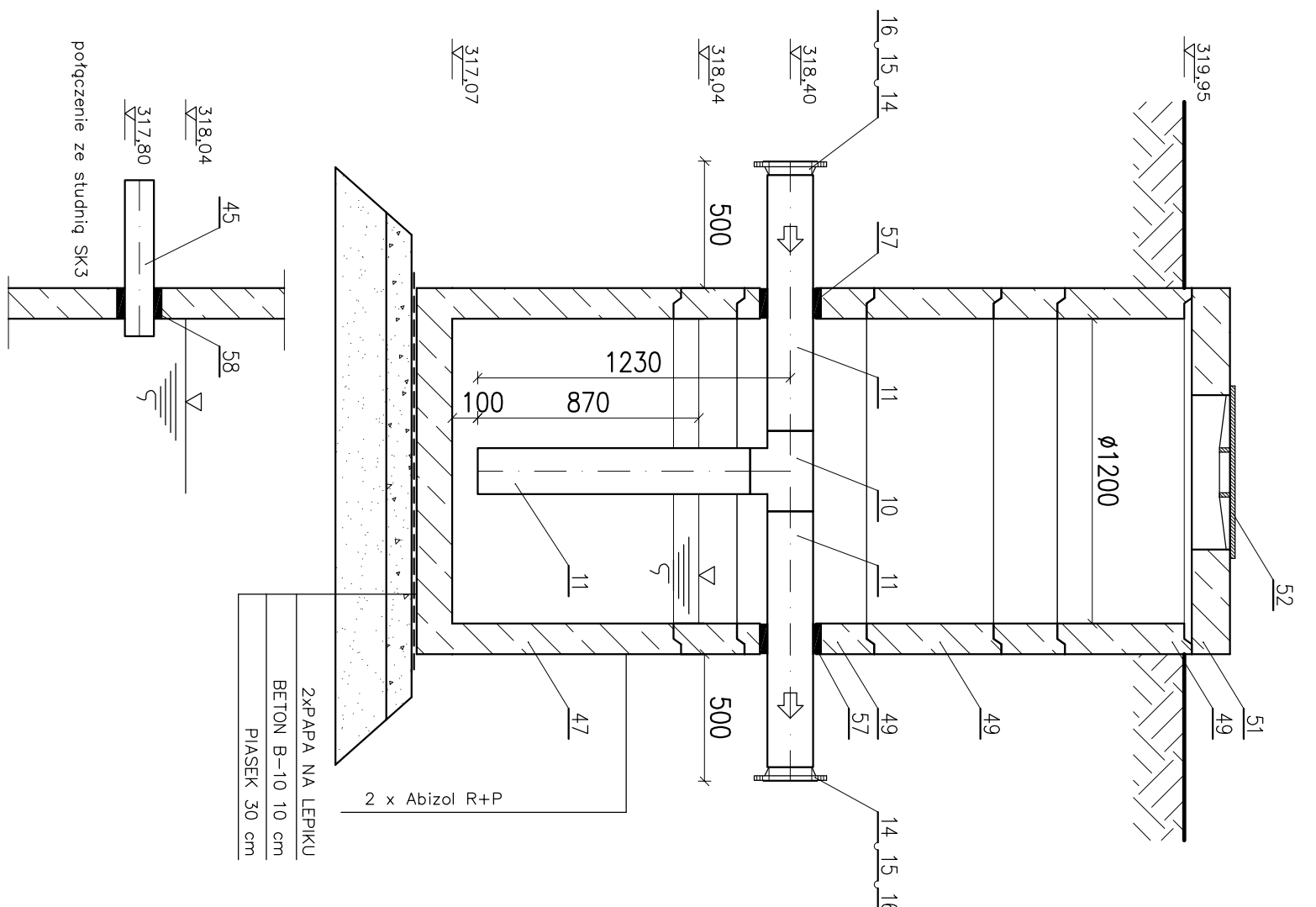
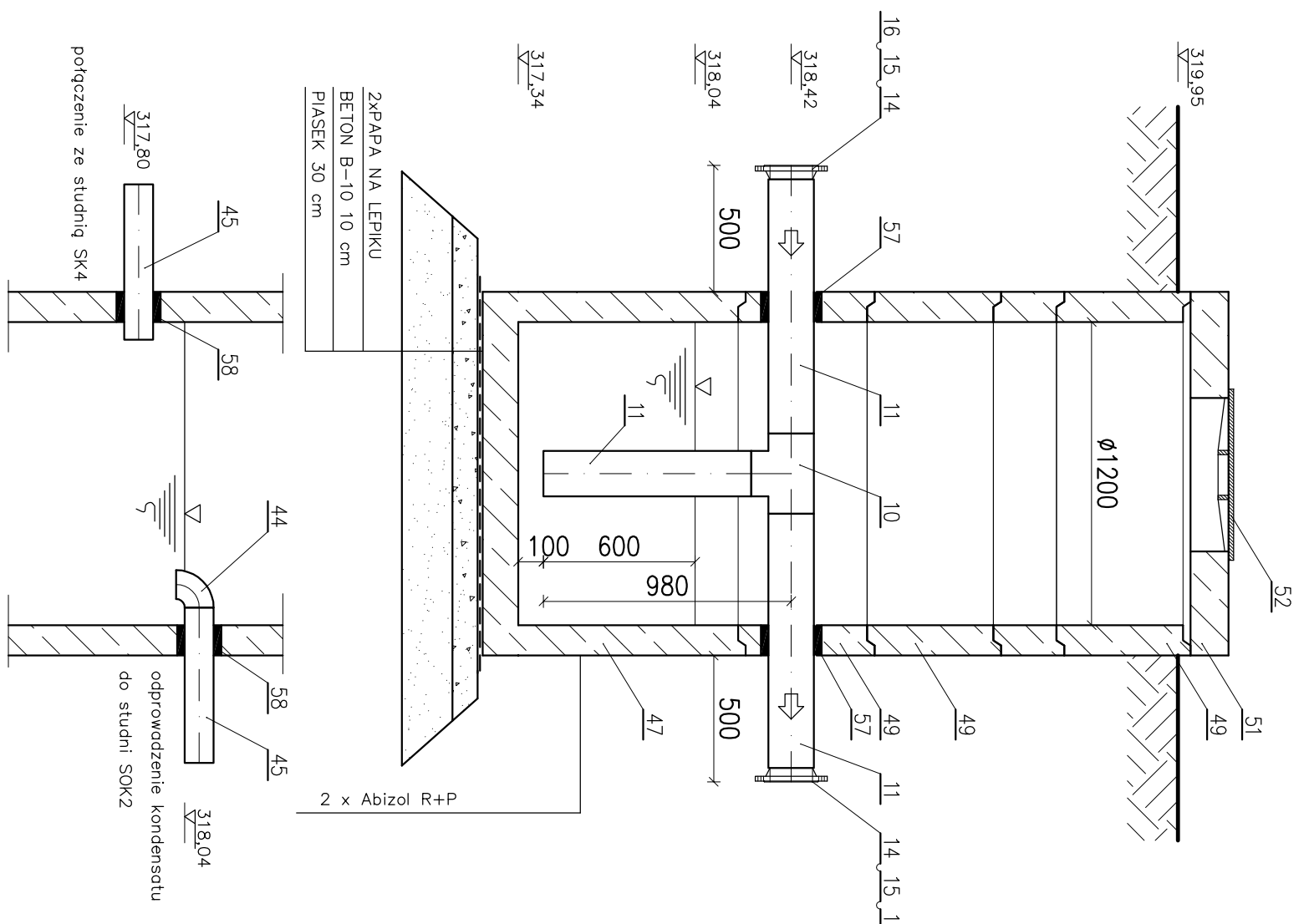
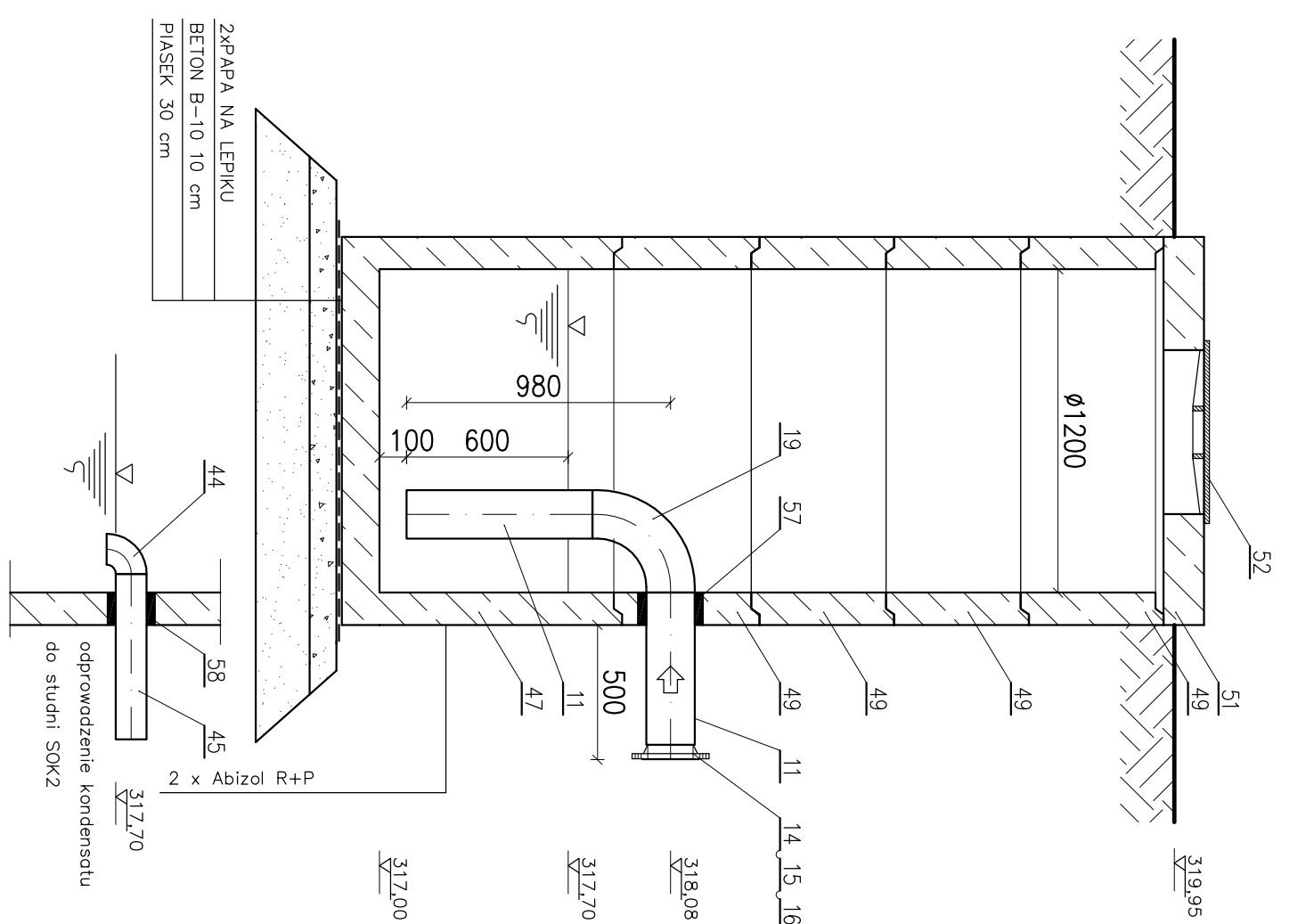
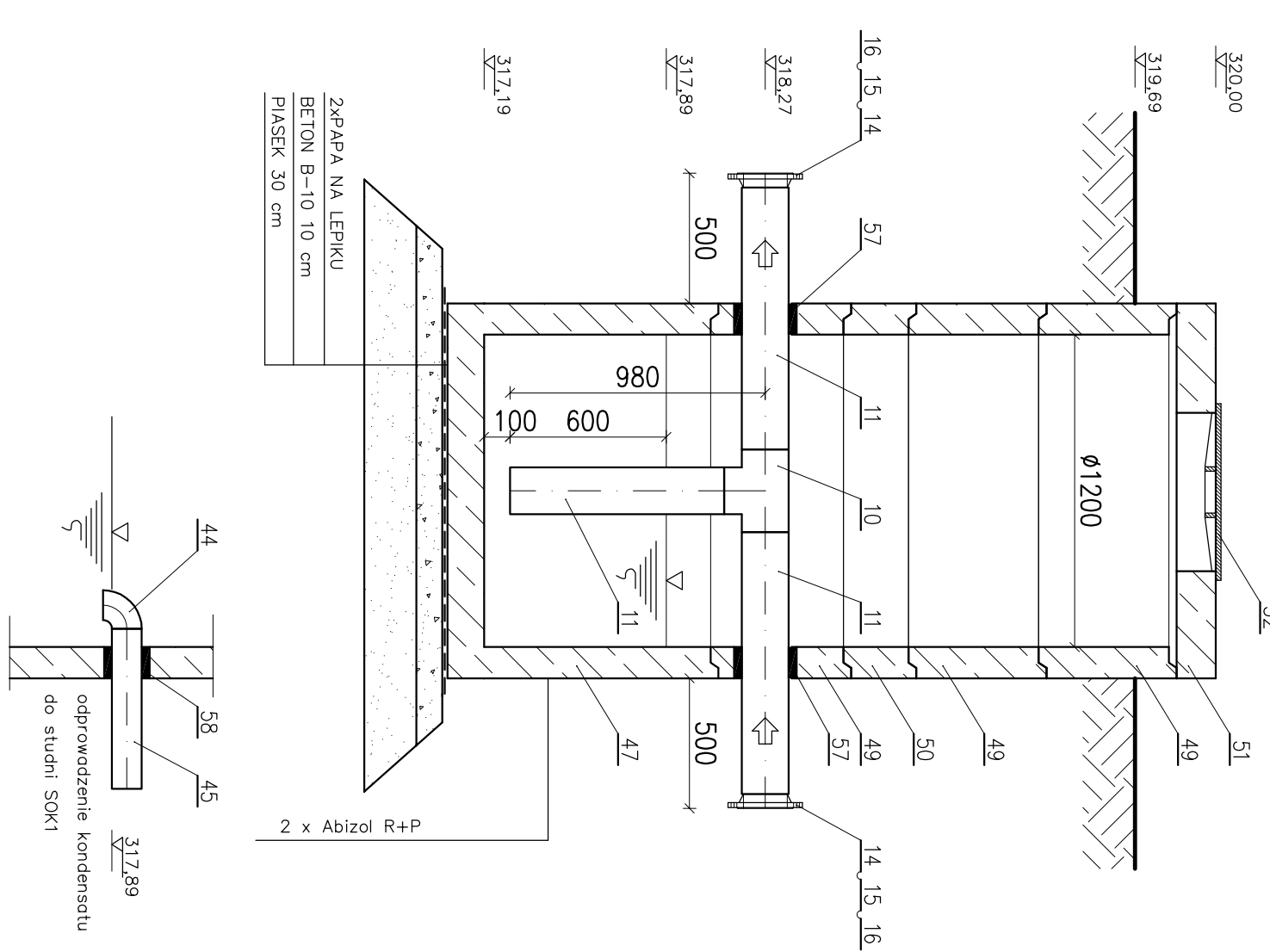
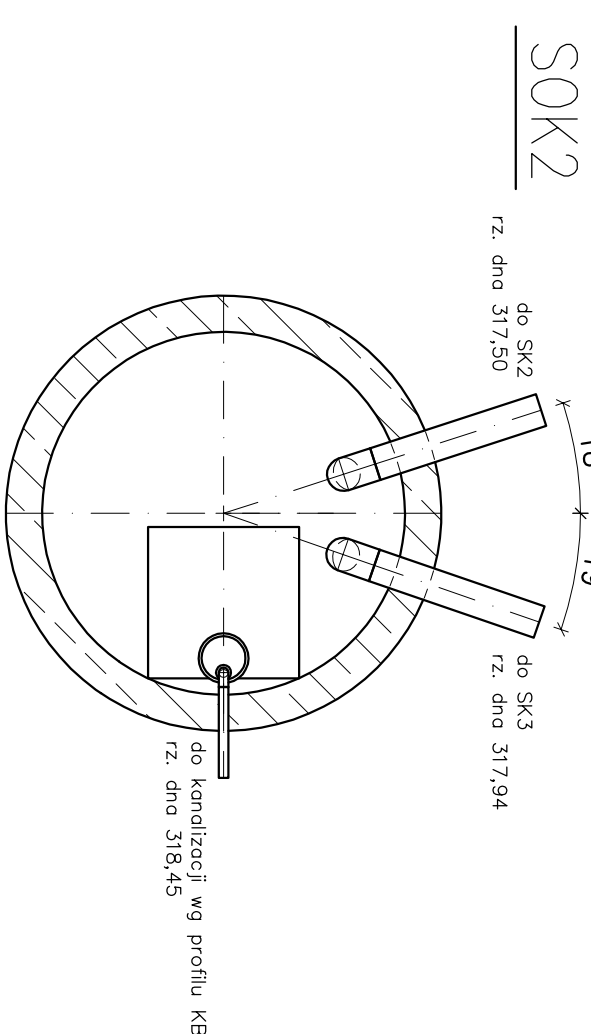
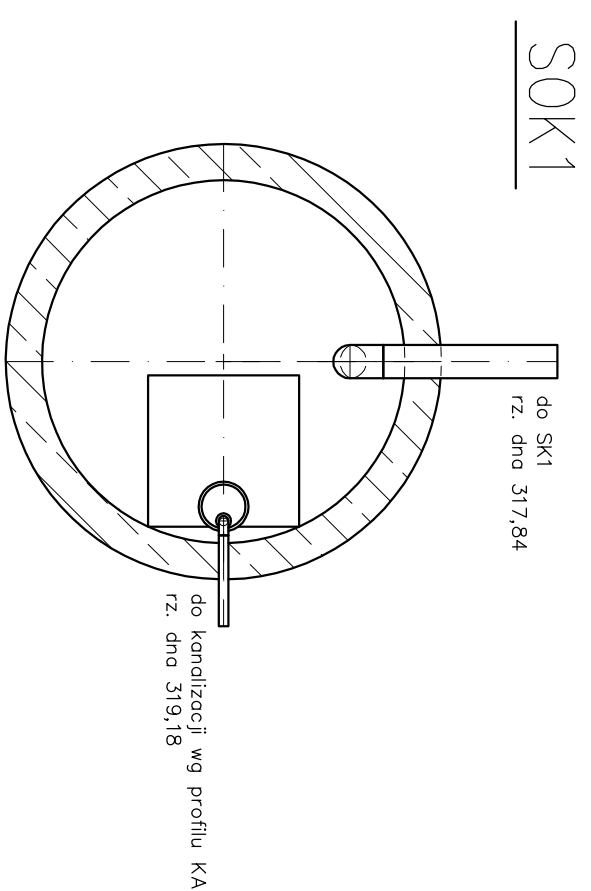
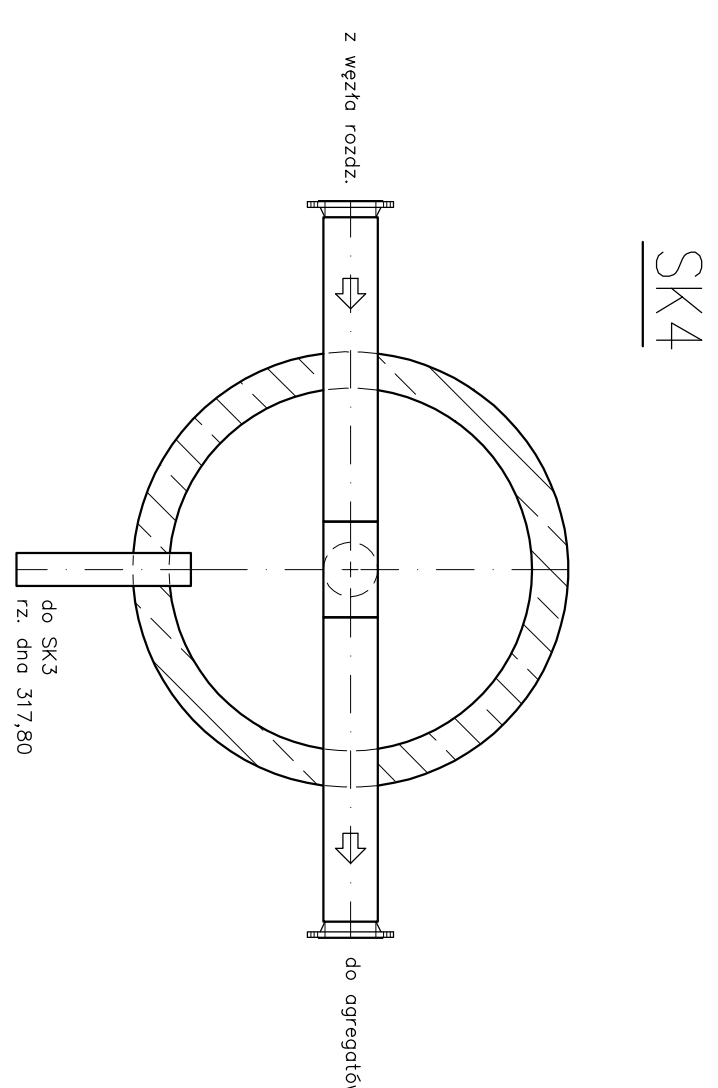
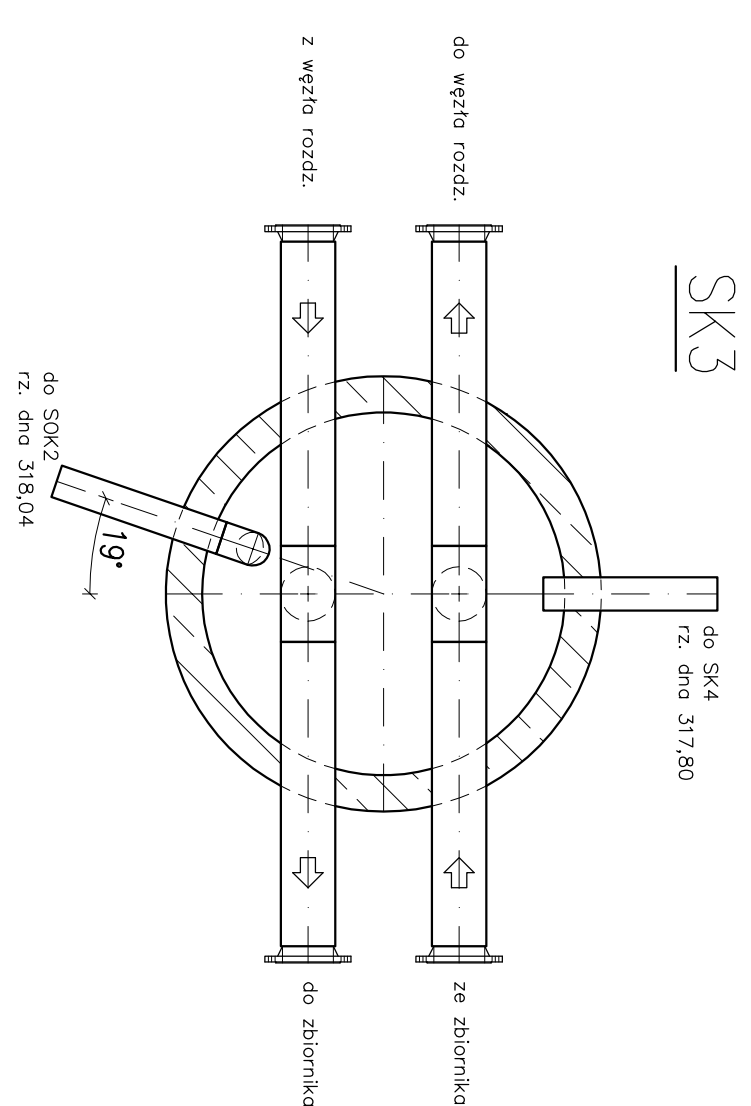
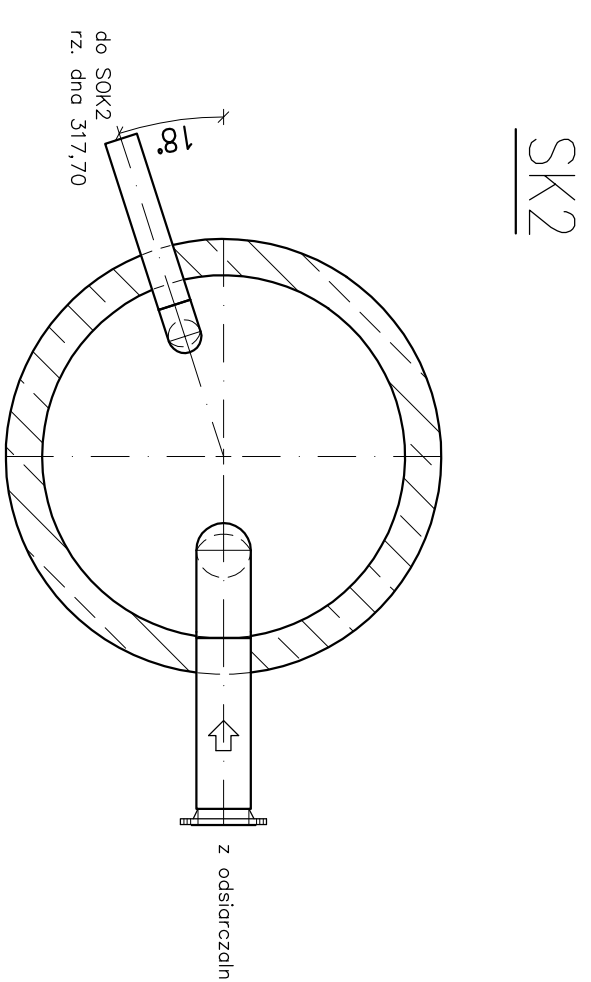
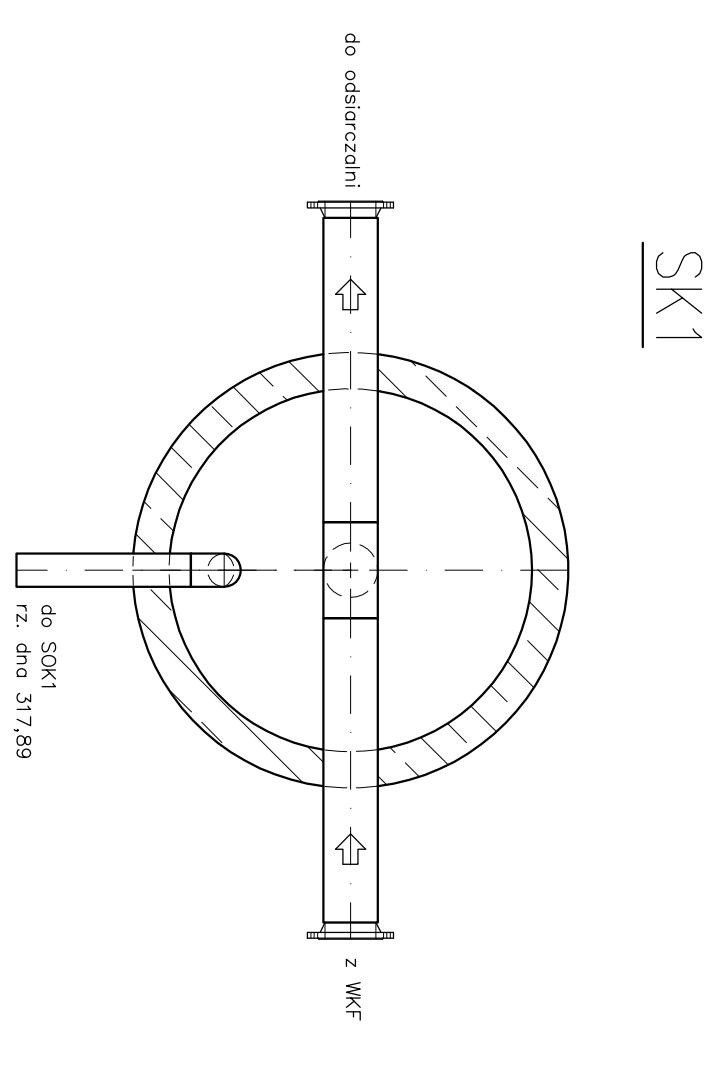
- projektowana sieć biogazu
- projektowane sieć odprowadzenia kondensatu do kanalizacji
- sugerowana trasa kabli elektrycznych (do osobnego opracowania)
- sugerowane przekładki kabli (do osobnego opracowania)
- strefa niepalna wokół zbiornika biogazu (10m od obrysu fundamentu)
- rury osłonowe

- Obiekty:
- WKŁ-1
  - WKŁ-2
  - odsłarczalnia biogazu
  - węzeł pomiarowo-rozdzielczo-tłoczny
  - zbiornik biogazu
  - jednostki kogeneracyjne (agregaty)
  - pochodnia biogazu
  - SOK
- proj. studnie kanalizacyjne z pompą kondensatu
- SOK proj. studnie odbioru kondensatu

TECHNOBIOGAZ				Inwestor:		Biuro:	
ul. Gospodarska 23a, 31-093 Kraków				Regionalne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z/s		Plan sytuacyjny projektowanej sieci	
tel. (12) 265-52-50 / e-mail: biuro@technobiogaz.pl				ul. 11 Listopada 2, 42-400 Zawiercie			
mgr inż. Tadeusz Sobstel		biuro: 210/60 Ww		Przebudowa sieci biogazowej w oczyszczalni ścieków w Zawierciu		Data: 01.2011	
opracował:		inż. Jan Sokołowski				Skala: 1:250	
mgr inż. Stanisław Biber						Numer projektu: SBC-01	
sprawdził:		UWAGA: 11/1/09					
mgr inż. Edward Nalepka		spec. Inż. 1. etap gaz.					

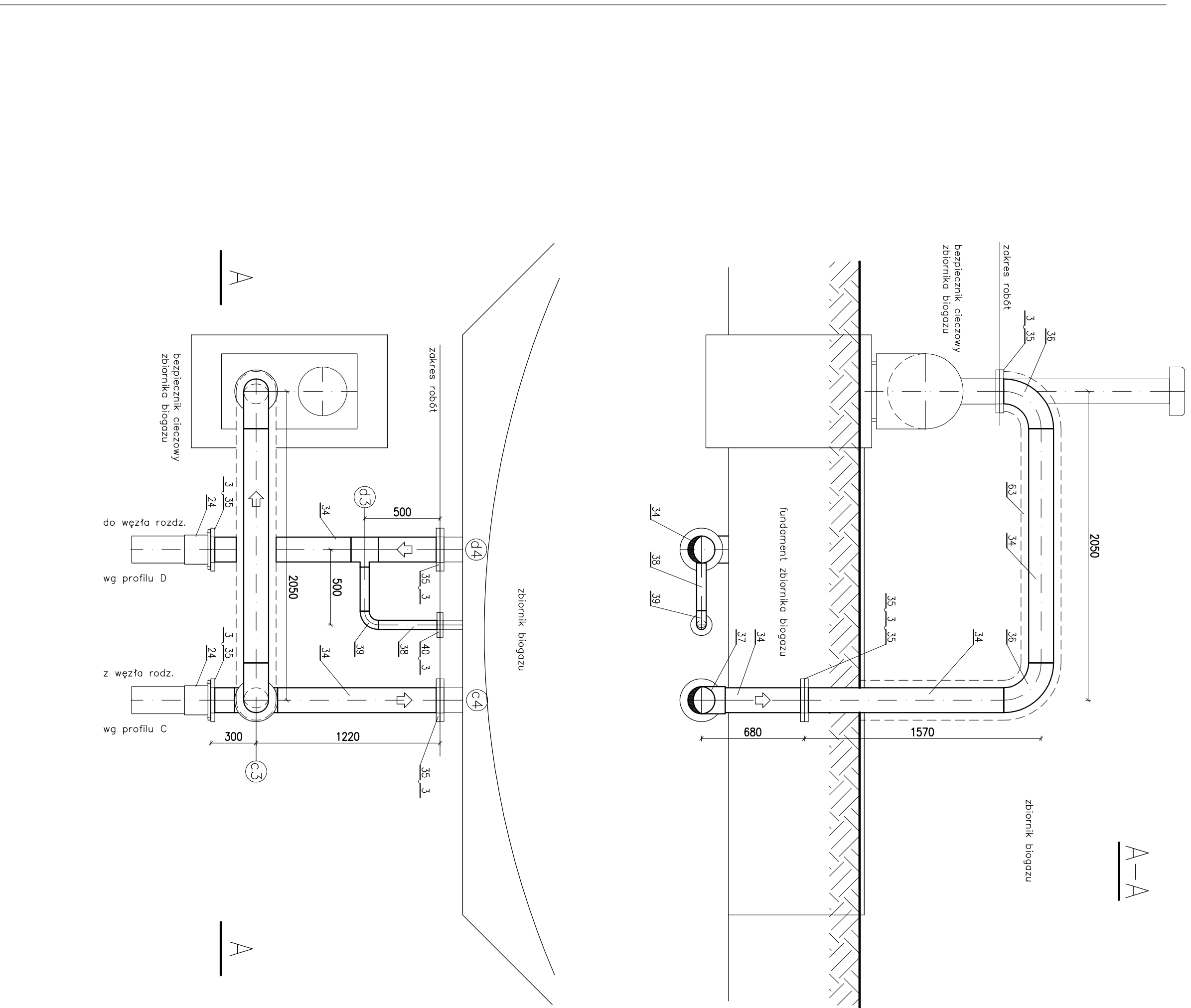
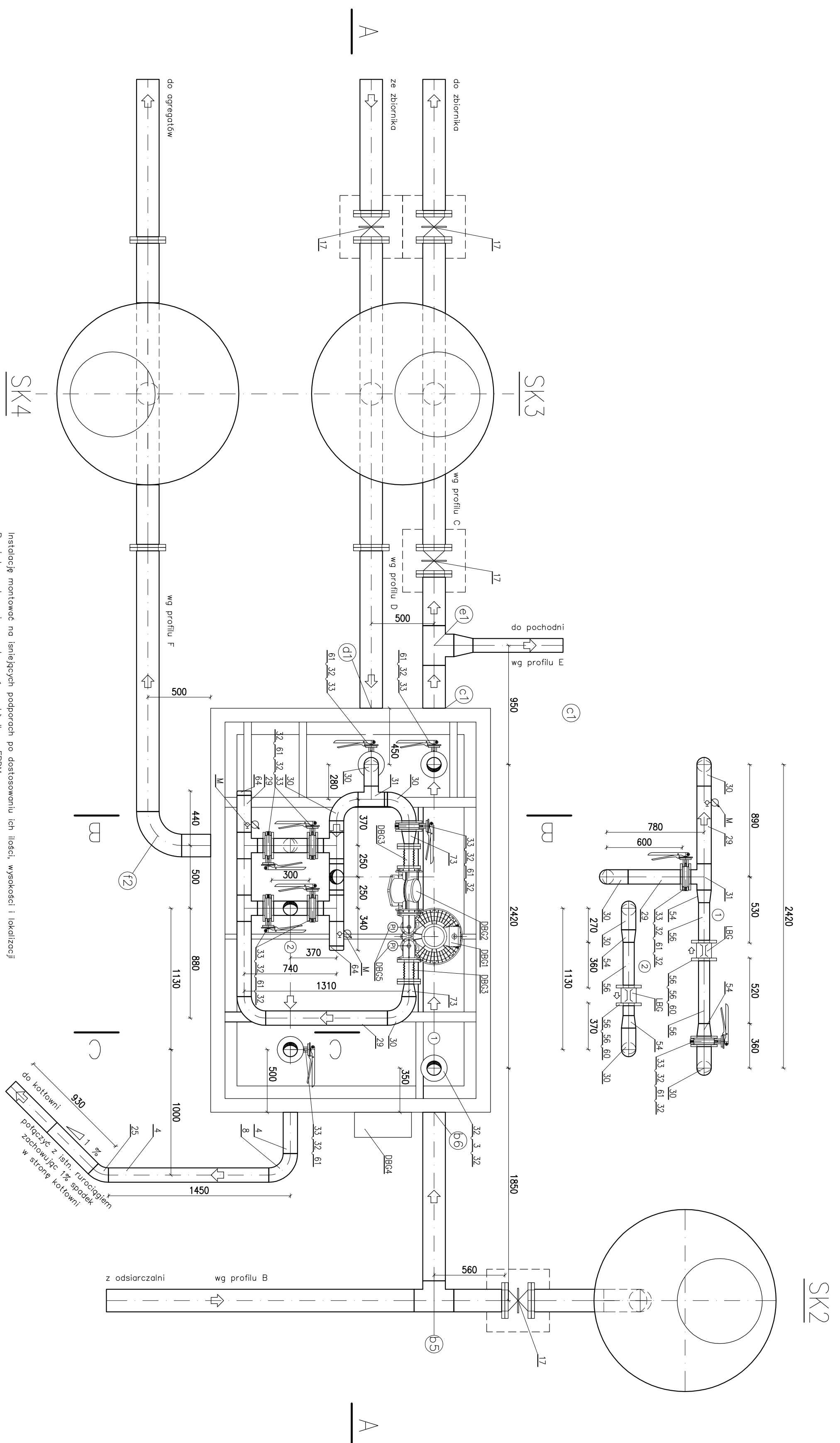
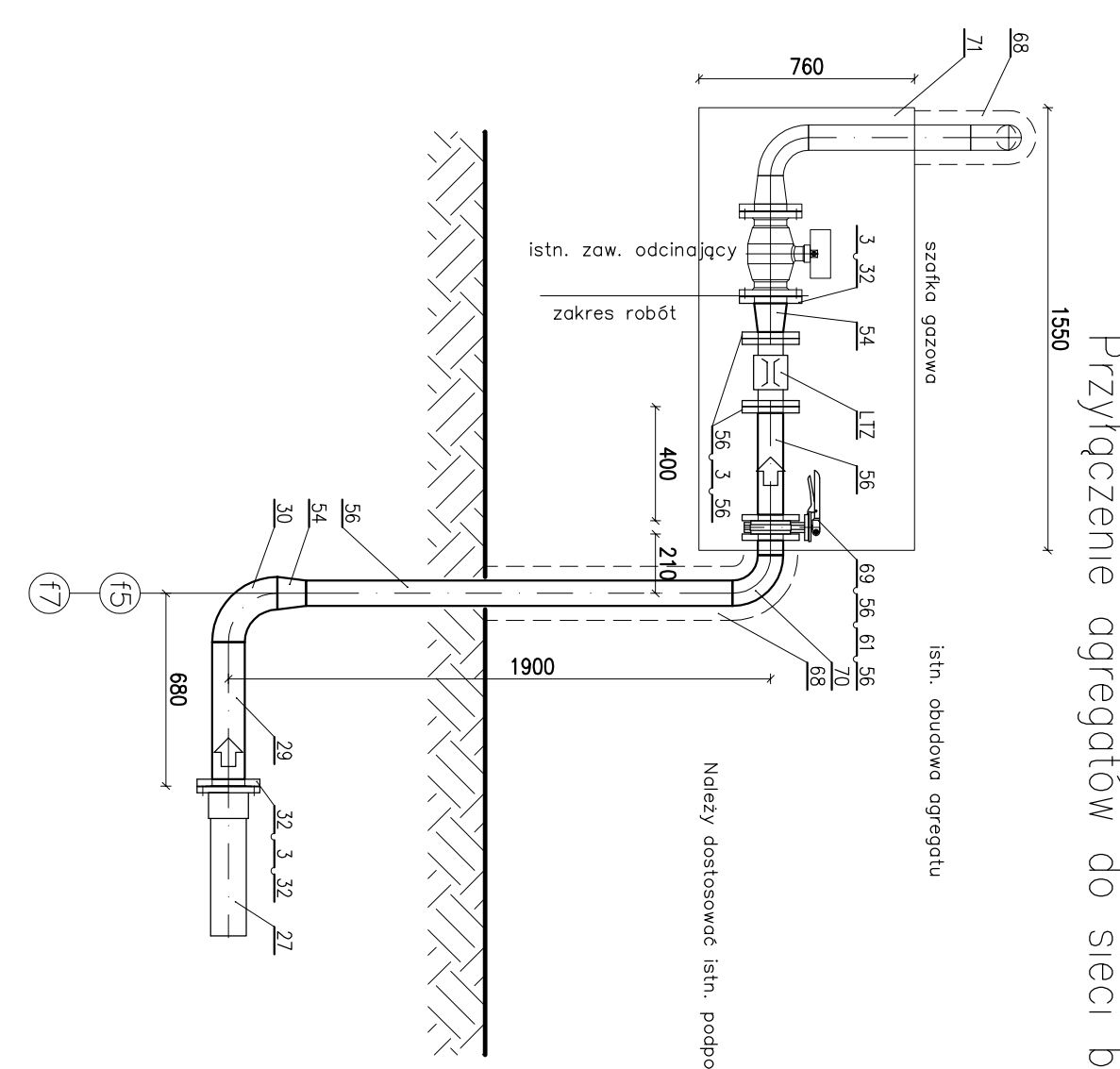
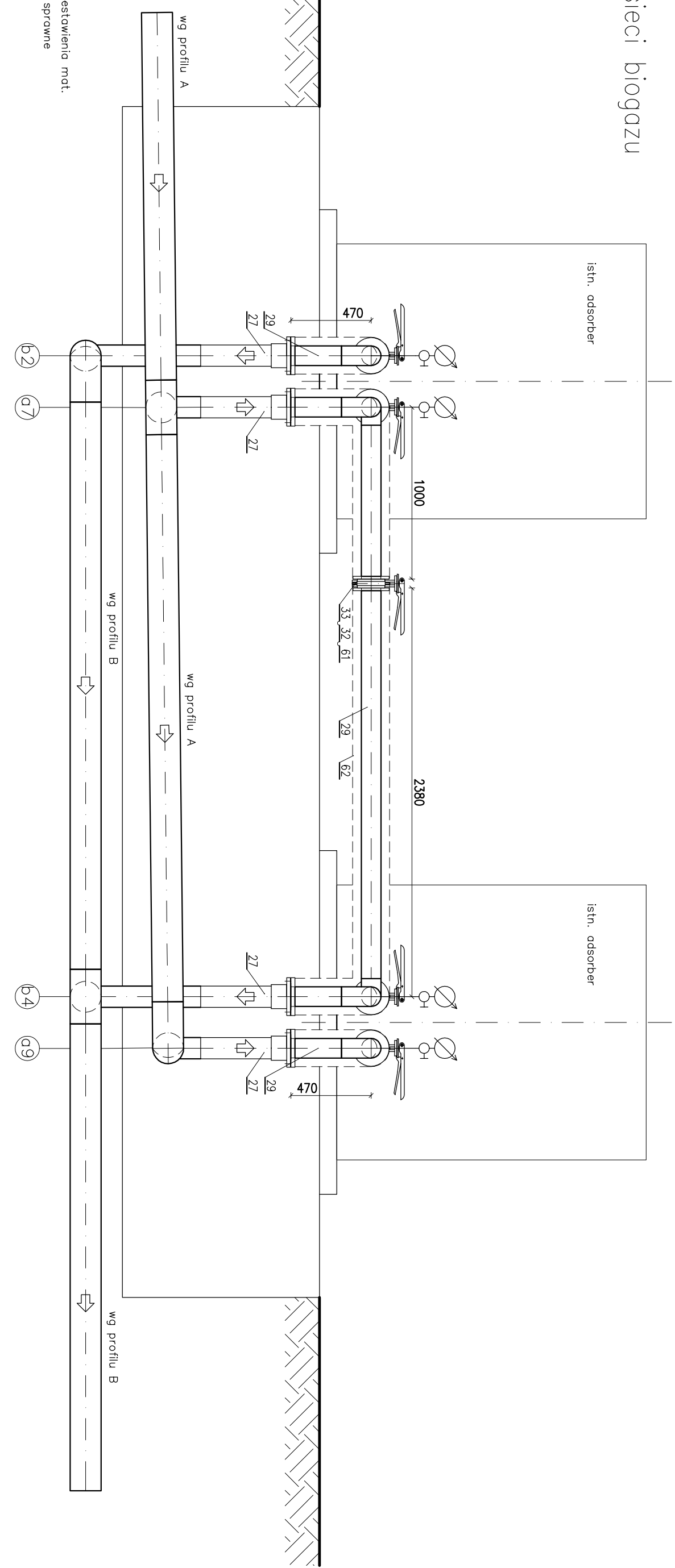
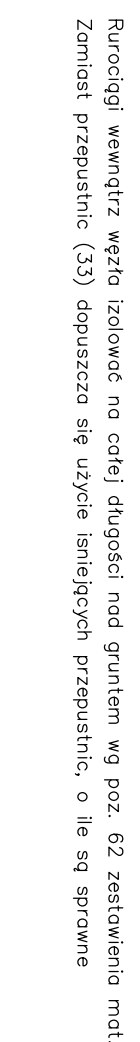
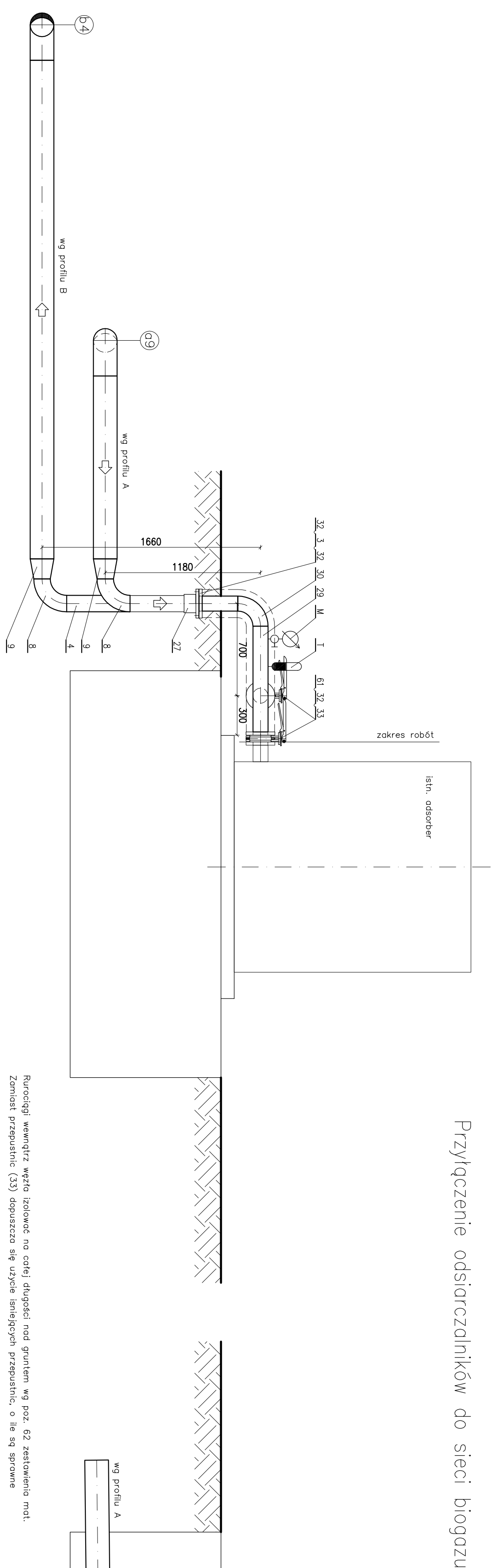




[illegible]







nr	opis	zastosowanie
1	1803	derivacja bogactw
2	1804	spółdzielczość 2000 n/3h
3	1805	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
4	1806	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
5	1807	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
6	1808	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
7	1809	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
8	1810	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
9	1811	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
10	1812	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
11	1813	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
12	1814	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
13	1815	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
14	1816	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
15	1817	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
16	1818	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
17	1819	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
18	1820	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
19	1821	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
20	1822	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
21	1823	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
22	1824	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
23	1825	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
24	1826	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
25	1827	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
26	1828	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
27	1829	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
28	1830	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
29	1831	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
30	1832	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
31	1833	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
32	1834	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
33	1835	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
34	1836	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
35	1837	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
36	1838	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
37	1839	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
38	1840	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
39	1841	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
40	1842	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
41	1843	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
42	1844	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
43	1845	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
44	1846	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
45	1847	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
46	1848	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
47	1849	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
48	1850	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
49	1851	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
50	1852	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
51	1853	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
52	1854	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
53	1855	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
54	1856	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
55	1857	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
56	1858	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
57	1859	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
58	1860	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
59	1861	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
60	1862	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
61	1863	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
62	1864	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
63	1865	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
64	1866	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
65	1867	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
66	1868	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
67	1869	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
68	1870	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
69	1871	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
70	1872	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
71	1873	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
72	1874	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
73	1875	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
74	1876	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
75	1877	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
76	1878	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
77	1879	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
78	1880	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
79	1881	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
80	1882	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
81	1883	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
82	1884	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
83	1885	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
84	1886	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
85	1887	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
86	1888	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
87	1889	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
88	1890	- 1500 n/3h, 1500 n/3h
89	1891	- 1500 n/3h, 1

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA SIECI BIOGAZ[illegible][illegible]