

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA		Tom II/1
URZĄDZENIA SANITARNE I OCHRONY ŚRODOWISKA DR INŻ. RYSZARD WENDA Lipków, ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin		
INWESTOR		
GMINA RYMANÓW ul. Mitkowskiego 14a, 38-480 Rymanów		
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		
ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W RYMANOWIE Rymanów, ul. Mitłowskiego nr ewid. działek: 1697/2, 1698, 1705, 1706/2 PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY część: technologiczno-instalacyjna (1 etap)		
Podpisy:		
Projektował:	mgr inż. Marcin Śledź Nr upr. LOD/0993/PWOS/08	
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda	
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski	
Sprawdził:	inż. Mirosław Stefanowicz Nr upr. Bł/217/82	
Lipków, maj 2010 r.		

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Wykorzystane materiały wyjściowe
4. Lokalizacja oczyszczalni ścieków
5. Opis stanu istniejącego
 - 5.1. Ogólny opis oczyszczalni
 - 5.2. Warunki aktualnego pozwolenia wodnoprawnego
 - 5.3. Opis techniczny obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków
 - 5.3.1. Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)
 - 5.3.2. Punkt zlewny (ob. nr 2)
 - 5.3.3. Komora rozprężania z sitem mechanicznym (ob. nr 4/1)
 - 5.3.4. Piaskowniki pionowe (ob. nr 3/1, 3/2)
 - 5.3.5. Separator piasku (ob. nr 4/2)
 - 5.3.6. Osadnik wstępny Imhoffa (ob. nr 5)
 - 5.3.7. Reaktor biologiczny (ob. nr 6)
 - 5.3.8. Osadnik wtórny radialny (ob. nr 7)
 - 5.3.9. Koryto pomiarowe (ob. nr 8)
 - 5.3.10. Zagęszczacze grawitacyjne osadu I (ob. nr 9/1, 9/2)
 - 5.3.11. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)
 - 5.3.12. Wiata na osad (ob. nr 11)
 - 5.3.13. Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)
 - 5.3.14. Stacja koagulanta (ob. nr 15)
6. Bilans ilości i jakości ścieków
 - 6.1. Założenia bilansowe
 - 6.1.1. Dane demograficzne
 - 6.1.2. Jednostkowa ilość ścieków
 - 6.1.3. Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń
 - 6.1.4. Współczynniki nierównomierności dopływu ścieków
 - 6.2. Bilans ilości i jakości ścieków w sezonie
 - 6.2.1. Charakterystyka ilościowa
 - 6.2.2. Charakterystyka jakościowa
 - 6.3. Bilans ilości i jakości ścieków poza sezonem
 - 6.3.1. Charakterystyka ilościowa
 - 6.3.2. Charakterystyka jakościowa
 - 6.4. Zbiorcze zestawienie prognozowanych ścieków i ładunków
7. Wymagania stawiane ściekom oczyszczonym
8. Opis sposobu oczyszczania ścieków po rozbudowie
 - 8.1. Ogólny opis oczyszczalni ścieków po rozbudowie
 - 8.2. Opis techniczny obiektów rozbudowanej i zmodernizowanej oczyszczalni ścieków – 1 etap.
 - 8.2.1. Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2)
 - 8.2.2. Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
 - 8.2.3. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)
 - 8.2.4. Silos na wapno (ob. nr 22)
 - 8.2.5. Zadaszony plac składowy osadu odwodnionego (ob. nr 23)
 - 8.2.6. Rurociągi międzyobiektowe
 - 8.2.7. Roboty montażowe

- 9. Obliczenia technologiczne
 - 9.1. Stężenia i ładunki zanieczyszczeń dopływające do reaktorów osadu czynnego
 - 9.1.1. Stężenia ścieków
 - 9.1.2. Ładunek zanieczyszczeń
 - 9.1.3. Wymagany stopień redukcji zanieczyszczeń
 - 9.2. Obiekty technologiczne
 - 9.2.1. Zbiornik osadu mieszanego
 - 9.2.2. Pompa osadu mieszanego
 - 9.2.3. Stacja odwadniania i higienizacji osadu
 - 9.2.4. Składowisko osadu pod wiatą
 - 9.2.5. Rurociągi międzyobiektywne
 - 9.2.6. Roboty montażowe
- 10. Gospodarka odpadami
- 11. Rozwiązania chroniące środowisko
- 12. Przepisy bhp i ppoż.
- 13. Obsługa i eksploatacja oczyszczalni
- 14. Kolejność prac przy rozbudowie oczyszczalni ścieków

SPIS RYSUNKÓW

1. Rozmieszczenie sieci i obiektów technologicznych
2. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków
3. Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
4. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10), silos na wapno (ob. nr 22)
5. Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)
6. Profil kanalizacji
7. Profil osadu mieszanego
8. Profil sprężonego powietrza DN80

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Nr 1 – Wykaz podstawowej armatury i urządzeń technologicznych
Nr 2 – Wykaz urządzeń i instalacji do demontażu

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 342/2U/2008 zawarta w dniu 14.11.2008 r. w Rymanowie, pomiędzy Gminą Rymanów z siedzibą w Rymanowie ul. Mitkowskiego 14A, a firmą "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda" Lipków ul. Kontuszcowa 19, 05-080 Izabelin.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlano-wykonawczego, część technologiczno-instalacyjna rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Rymanowie.

Planowane przedsięwzięcie będzie polegać na wykonaniu robót budowlano-montażowych, umożliwiających rozbudowę i modernizację istniejącej oczyszczalni w zakresie procesu oczyszczania mechanicznego, biologicznego i gospodarki osadowej oraz obiektów towarzyszących.

Zgodnie z SIWZ przedmiot projektu obejmuje dwa etapy budowy.

1 etap dotyczy gospodarki osadem nadmiernym i obejmuje:

- a) remont stacji odwadniania osadu z wymianą urządzeń,
- b) budowę silosa na wapno i instalacji do wapnowania (higienizacji) osadu odwodnionego,
- c) budowę placu zadaszonego placu składowego osadu odwodnionego,
- d) wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt do transportu wewnętrznego i zewnętrznego osadu odwodnionego.

2 etap dotyczy pozostałych obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków i obejmuje:

- a) modyfikację procesu mechanicznego oczyszczania,
- b) modyfikację procesu oczyszczania ścieków biologiczną metodą osadu czynnego,
- c) rozbudowę procesu doczyszczania ścieków metodą chemiczną.

Rozwiązania techniczne będą dostosowane do wymagań stawianych ściekom oczyszczonym określonym w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni zapewni zgodność z przepisami polskimi i dyrektywami unijnymi określającymi normy dla:

- systemu odbioru ścieków komunalnych i przemysłowych oraz ich oczyszczania, w tym dopuszczalnego poziomu azotu i fosforu,
- postępowania ze skratkami i piaskiem
- procesu stabilizacji i utylizacji osadów /odpadów

Projektowana rozbudowa i modernizacja zapewni wymagania stawiane bezpieczeństwu pracy przy obsłudze urządzeń oczyszczalni i usprawni bieżącą eksploatację.

Projekt będzie wykonany w oparciu o aktualny stan prawny z uwzględnieniem wymogów i standardów UE w zakresie:

- a. Wyposażenia technicznego
- b. Jakości ścieków oczyszczonych
- c. Zagospodarowania odpadów
- d. Sterowania, wizualizacji i monitoringu
- e. Bezpieczeństwa i higieny pracy

- f. Jednostkowego zużycia energii i materiałów
- g. Uwzględnienia zasad „zrównoważonego rozwoju”
- h. Wytycznych projektowych, łącznie z ustaleniem wartości parametrów do zwymiarowania oczyszczalni np. ATV
- i. Najlepszych dostępnych technologii – BAT

W ramach zadania zmodernizowane zostaną istniejące systemy oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów z uwzględnieniem rozbudowy, przebudowy i remontu istniejących obiektów oraz budowy nowych.

Po rozbudowie i modernizacji oczyszczalni ścieków w Rymanowie będzie się składać z następujących obiektów:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE BEZ ZMIAN:

- Budynek administracyjno-socjalny (ob. nr 13)
- Separator piasku (ob. nr 4/2)
- Koryto pomiarowe (ob. nr 8)
- Wiata na osad (ob. nr 11)
- Stacja koagulanta I (ob. nr 15/1)
- Filtr powietrza (ob. nr 24)

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO REMONTU:

- Piaskowniki (ob. nr 3/1 i 3/2)
- Osadnik Imhoffa (ob. nr 5)
- Zbiornik retencyjny (zaadaptowany osadnik wtórny) (ob. nr 7)
- Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2)
- Stacja TRAFO (ob. nr 16)

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO PRZEBUDOWY:

- Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)
- Komora rozprężania z kratą schodkową (ob. nr 4/1)
- Porcjowy reaktor biologiczny I (ob. nr 6/1)
- Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

OBIEKTY PROJEKTOWANE:

- Piaskowniki (ob. nr 3,3 i 3/4)
- Porcjowy reaktor biologiczny II (ob. nr 6/2)
- Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
- Silos na wapno (ob. nr 22)
- Zadaszony plac składowy osadu odwodnionego (ob. nr 23)
- Stacja koagulanta II (ob. nr 15/1)
- Stacja zlewna (ob. nr 2/1)

OBIEKTY DO LIKWIDACJI:

- Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)

3. Wykorzystane materiały wyjściowe

- [1] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dziennik Ustaw Nr 115, poz. 1229 (tekst jednolity z 2005 r., Dz. Ustaw Nr 239 poz. 2019, z późniejszymi zmianami).
- [2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz. Ustaw Nr 62,

- poz.627 (tekst jednolity z 2006 r., Dz. Ustaw Nr 129 poz. 902, z późniejszymi zmianami).
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dziennik Ustaw Nr 137, poz. 984).
 - [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dziennik Ustaw Nr 188, poz. 1576).
 - [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690)
 - [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 1133).
 - [7] Decyzja Starosty Krośnieńskiego znak: OSR-6223/11/01 z dnia 2001-05-05 zmieniająca decyzję Starosty Krośnieńskiego z dnia 7 lutego 2001 r. znak: nr OSR-6223/2/2000, w sprawie przedłużenia ważności pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie ścieków komunalnych do rzeki Tabor w km 14+400 i eksploatację komunalnej oczyszczalni ścieków w Rymanowie.
 - [8] Decyzja Starosty Krośnieńskiego znak: OSR-6223/2/2000 z dnia 2000-02-07 przedłużająca Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Rymanowie ważność pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie ścieków komunalnych do rzeki Tabor w km 14+400.
 - [9] Decyzja Wojewody Krośnieńskiego znak: OS-II-6210/34/93 z dnia 1994-01-10 udzielająca Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Rymanowie pozwolenia wodnoprawnego na eksploatację komunalnej oczyszczalni ścieków w Rymanowie zlokalizowanej przy ulicy Mitkowskiego, zabezpieczającej wody rzeki Tabor przed zanieczyszczeniem.
 - [10] Decyzja Wojewody Krośnieńskiego znak: OS-II-6210/130/97 z dnia 1998-01-12 udzielająca Urzędowi Gminy w Rymanowie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do rzeki Tabor ścieków komunalnych oczyszczonych w oczyszczalni miejskiej w Rymanowie.
 - [11] Decyzja Starosty Krośnieńskiego znak: SR.84.6223-39/09 z dnia 2009-12-31 udzielająca Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Rymanowie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie ścieków komunalnych do wód rzeki Tabor..
 - [12] Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rymanowie”. Rymanów dn. 11.03.2010 r.
 - [13] Dokumentacja techniczna istniejących obiektów i infrastruktury technicznej oczyszczalni ścieków.
 - [14] Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Rymanów. Urząd Gminy w Rymanowie. Rymanów 6.11.2008 r.
 - [15] Dwuwariantowa koncepcja rozbudowy i modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków w Rymanowie, opracowanie dr inż. Krystynę Żeglin-Kurbiel „Profesjonalne doradztwo technologiczne w oczyszczaniu ścieków i przeróbce osadów KURBIEL”. 2006 r.
 - [16] Koncepcja rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Rymanowie, opracowanie „Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda. Kwiecień 2009 r.
 - [17] Ustalenia z Gminą Rymanów.
 - [18] Normatywy techniczne oraz obowiązujące przepisy i zarządzenia

4. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków w Rymanowie zlokalizowana jest przy ul. Mitkowskiego na terenie działek nr ew. 1697/2, 1698, 1705, 1706/2 w Rymanowie. Działki położone są na terenie infrastruktury technicznej – istniejącej oczyszczalni ścieków, oznaczonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego „Rymanów” symbolem „K2”. Jest to teren położony w północnej części miasta, na prawym brzegu rzeki Tabor, w odległości ok. 1,2 km od centrum Rymanowa. Rzeka Tabor jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych.

5. Opis stanu istniejącego

5.1. Ogólny opis oczyszczalni

Istniejąca oczyszczalnia ścieków została zbudowana w latach 1993 – 1997 wg projektu opracowanego w 1993 r. przez Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD. Oczyszczalnia składa się z następujących podstawowych obiektów technologicznych:

- Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)
- Punkt zlewny (ob. nr 2)
- Piaskowniki (ob. nr 3/1 i 3/2) – 2 szt.
- Komora rozprężania z sitem mechanicznym (ob. nr 4/1)
- Separator piasku (ob. nr 4/2)
- Osadnik wstępny typu Imhoffa (ob. nr 5)
- Reaktor biologiczny (ob. nr 6)
- Osadnik wtórny radialny (ob. nr 7)
- Koryto pomiarowe (ob. nr 8)
- Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2) – 2 szt.
- Stacja odwadniania osadu (ob. nr 10)
- Wiata na osad (ob. nr 11)
- Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)
- Stacja koagulanta (ob. nr 15)

Oprócz w/w obiektów na terenie oczyszczalni znajdują się:

- Budynek administracyjno-socjalny (ob. nr 13)
- Stacja TRAFO (ob. nr 16)

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki bytowe pochodzące z sukcesywnie rozbudowywanego systemu kanalizacji.

Droga ścieków:

Ścieki dowożone doprowadzane są do punktu zlewnego połączonego z kanalizacją wewnętrzną oczyszczalni. Ścieki dopływające kanalizacją sanitarną doprowadzane są do pompowni ścieków wyposażonej w pompy zatapialne. W komorze czerpalnej pompowni, na wylocie z kolektora doprowadzającego ścieki zamontowana jest krata koszowa, wynoszona na powierzchnię terenu przy pomocy wciągnika elektrycznego. Pompy pompowni tłoczą ścieki na sito obrotowe, skąd są one odprowadzane do dwu piaskowników pionowych. Następnym obiektem technologicznym na drodze ścieków jest osadnik Imhoffa przeznaczony do usuwania ze ścieków zawiesin łatwo opadających oraz do fermentacji beztlenowej osadu wstępnego i nadmiernego osadu czynnego. Podczyszczony w osadniku Imhoffa ścieki odpływają do oczyszczania biologicznego w reaktorze osadu czynnego, w którym ma miejsce zintegrowane biologiczne usuwanie związków węgla,

azotu i fosforu. Ścieki kolejno dopływają do komory defosfatacji i dwu komór denitryfikacji i nityfikacji. Komora defosfatacji i komory denitryfikacji mieszane są za pomocą zatapialnych mieszadeł. Komora nityfikacji natleniana jest za pomocą układu dysków elastycznych. Z komór nityfikacji mieszadła pompujące recyrkulują azotany do komór denitryfikacji (recyrkulacja wewnętrzna). Oczyszczone ścieki odpływają do radialnego osadnika wtórnego, a następnie ścieki odpływają do odbiornika. Osady zatrzymane w osadnikach wtórnych recyrkulowane są za pomocą pompowni recyrkulacyjnej (wyposażonej w pompy zatapialne) do komory defosfatacji, a nadmierny osad czynny mieszany jest ze ściekami dopływającymi do osadnika Imhoffa. W procesie oczyszczania ścieków dodawany jest PIX celem chemicznego, symultanicznego strącania fosforu.

Droga skratek:

Skratki zatrzymane na sicie podawane są mechanicznemu prasowaniu, a następnie gromadzone w pojemnikach i wywożone z terenu oczyszczalni.

Droga piasku:

Piasek zatrzymywany w piaskownikach pionowych odprowadzany jest do separatora piasku, gdzie poddawany jest mechanicznemu odwodnieniu. Odwodniony piasek gromadzony jest w zamykanym pojemniku wywożony z terenu oczyszczalni. Ścieki z separatora odpływają do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

Droga osadów:

Zatrzymane w osadniku Imhoffa osady, po fermentacji beztlenowej są odprowadzane do zagęszczaczy grawitacyjnych, z których wstępnie zagęszczony osad pobierany jest pompą osadową i tłoczony na prasę do odwadniania osadu. Odwodniony osad transportowany jest przenośnikami taśmowymi na składowisko osadu oraz jest higienizowany wapnem (ręcznie).

Odpady takie jak skratki i piasek są ostatecznie gromadzone na składowisku odpadów, którego właścicielem jest Gmina Rymanów. Odwodnione przefermentowane osady mieszane są przejściowo gromadzone na terenie oczyszczalni i ostatecznie wykorzystywane rolniczo.

5.2. Warunki aktualnego pozwolenia wodnoprawnego

Aktualnie oczyszczalnia posiada pozwolenie wodno – prawne na odprowadzanie ścieków do odbiornika – rzeki Tabor w ilości

$$Q_{d\max} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$$

nie przekraczających najwyższych dopuszczalnych wartości następujących wskaźników zanieczyszczeń:

$$\text{BZT}_5 - 25,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{ChZT}_{\text{Cr}} - 125,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{Zawiesiny ogólne} - 35,0 \text{ mg}/\text{dm}^3$$

5.3. Opis techniczny obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków

5.3.1. Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)

Obiekt wykonany jest w konstrukcji mieszanej. Kondygnacja podziemna wykonana jest w konstrukcji żelbetowej, natomiast część nadziemna w konstrukcji tradycyjnej, analogicznej do konstrukcji nadziemnej stacji odwadniania osadu. Część podziemna dzieli się na część moką i część suchą. Część mokra składa się z dwu zbiorników. Jeden pełni funkcję pompowni ścieków surowych (wymiary: dług. 942 cm, szer. 330 cm, wys. 682 cm) drugi pełni funkcję

pompowni osadu nadmiernego z osadnika wtórnego (wymiary: dług. 410 cm, szer. 330 cm, wys. 682 cm)

Wypożyczenie pompowni ścieków stanowią pompy zatapialne Grundfos, typ S1074 H1 B511 o mocy $P=9,6$ kW – 2 szt oraz Typ S1074 AH 1511 o mocy $P=7$ kW – 4 szt.

Wypożyczenie pompowni osadu nadmiernego stanowią pompy zatapialne FLYGT, Typ 3102.180 o mocy $P=3,1$ kW – 3 szt

Część suchą kubatury obiektu zajmuje hala dmuchaw. W hali zamontowano 3 dmuchawy Roots'a firmy FP SPOMAX S.A., typ DR-125T, o mocy $P=22$ kW, wydajności $360-1200$ m³/h.

Do pomieszczenia wyprowadzone są rurociągi tłoczne z pompowni ścieków i pompowni osadu nadmiernego, na których zamontowano zasuwę z napędem ręcznym i elektrycznym.

5.3.2. Punkt zlewny (ob. nr 2)

Punkt zlewny zaprojektowany został jako betonowa płyta ukształtowana w drodze o wymiarach:

- szerokość 4,0 m
- długość 15,5 m

posiadającą spadki w kierunku zamontowanego w niej wpustu ulicznego (kratka stalowa). Wpust ten podłączony jest do wewnętrznej kanalizacji oczyszczalni. Do punktu zlewnego doprowadzony jest rurociąg umożliwiający płukanie ściekami oczyszczonymi kanału odprowadzającego ścieki z punktu zlewnego.

5.3.3. Komora rozprężania z sitem mechanicznym (ob. nr 4/1)

Obiekt zlokalizowano w miejscu poletka ociekowego piasku, w postaci tacy żelbetowej, wyniesionej nad teren do poziomu 325,4 m n.p.m. Posadowienie za pośrednictwem ścian żelbetowych na istniejącej konstrukcji poletka. Komunikacja pomostem stalowym od istniejącego pomostu na osadniku Imhoffa. Konstrukcja ma wymiary w planie 370 x 192 cm, głębokość koryt wynosi 90 cm. W korycie konstrukcji zamontowano sito mechaniczne Ø 500/5 z transportem ślimakowym i zrzutem do pojemnika, zlokalizowanym na poziomie terenu pomiędzy komorą rozprężania, a piaskownikami pionowymi.

Producent sita: Fabryka Aparatury i Urządzeń FAMET S.A. Kędzierzyn Koźle ul. Szkolna 15

Moc napędu 1,35 kW + 0,34 kW ogrzewanie.

5.3.4. Piaskowniki pionowe (ob. nr 3/1, 3/2)

Oczyszczalnia ścieków wyposażona jest w dwa piaskowniki pionowe, o średnicy 1,4 m i całkowitej wysokości konstrukcji 4 m. Piaskowniki wykonano w konstrukcji stalowej, ocieplonej materiałem termoizolacyjnym i pokrytą blachą ochronną. Komunikację zapewnia pomost stalowy, łączący piaskowniki z osadnikiem Imhoffa. Ścieki dopływają rurociągiem do rury centralnej z komory sita mechanicznego, odpływają korytem otwartym do osadnika Imhoffa. Piasek odprowadzany jest do mechanicznego separatora piasku przy pomocy pomp EMU typu FA08.52 – 185WR o mocy $P=2,5$ kW.

5.3.5. Separator piasku (ob. nr 4/2)

Mechaniczny separator piasku został zamontowany w istniejącym poletku ociekowym piasku, na poziomie terenu, na wykonanej w tym celu płycie żelbetowej. Zamontowano

separator typu WI, Producent: EKO-MONTAŻ M. Chryń, H. Sowiński Sp. J. Lublin ul. Zemborzycka 53. Moc napędu: 0,5 kW + 0,44 kW ogrzewanie.

5.3.6. Osadniki wstępny Imhoffa (ob. nr 5)

Osadnik wstępny Imhoffa jest obiektem o konstrukcji żelbetowej, o następujących wymiarach wewnętrznych:

- długość 16,4 m
- szerokość 16,4 m
- wysokość 9,8 m

Wierzch ścian osadnika Imhoffa znajduje się 4,0 m ponad powierzchnię terenu.

Osadnik składa się z czterech koryt przepływowych i czterech komór osadowych. Pojemność komór przepływowych wynosi $V_p=340 \text{ m}^3$, pojemność komór osadowych (fermentacyjnych) wynosi $V_p=1300 \text{ m}^3$. Komunikację zapewniają stalowe pomosty. Z dna komór osadowych rurociągi odprowadzają osad do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu.

5.3.7. Reaktor biologiczny (ob. nr 6)

Reaktor biologiczny składa się z komory defosfatacji oraz z dwu komór denitryfikacji i dwu komór nityfikacji.. Reaktor posiada konstrukcję żelbetową. Wymiary (wewnętrzne) poszczególnych komór technologicznych reaktora są następujące:

Komora defosfatacji:

- długość 6,0 m
- szerokość 2,4 m
- wysokość 5,5 m

Komora denitryfikacji:

- długość 6,0 m
- szerokość 6,0 m
- wysokość 5,5 m

Komora nityfikacji:

- długość 18,0 m
- szerokość 7,5 m
- wysokość 5,5 m

Wierzch korony ściany reaktora znajduje się 3,0 m ponad powierzchnię terenu. Ściany zewnętrzne reaktora pokryte są warstwą wełny mineralnej i blachą stalową fałdową. Komunikację zapewniają stalowe pomosty.

Mieszanina ścieków i recykulowanych osadów dopływa do komory defosfatacji. Mieszadło zamontowane w tej komorze zapobiega sedymentacji osadu czynnego zawartego w ściekach. Z komory tej ścieki przepływają do komór denitryfikacji, również wyposażonych w mieszadła zapobiegające sedymentacji osadu oraz wywołujące cyrkulację w komorach. W komorze defosfatacji i komorach denitryfikacji zastosowano mieszadła FLYGT typ 4630.410-0580030 o mocy $P=1,5 \text{ kW}$ (3 szt.). Za pomocą pomp recyrkulacji wewnętrznej (mieszadła pompujące FLYGT typ 4352.010-0280 o wydajności $Q_{\max}=200 \text{ m}^3/\text{h}$, moc $P=1,2 \text{ kW}$) zamontowanych w komorze nityfikacji, do komór denitryfikacji doprowadzane są azotany powstające w komorze nityfikacji. W komorach nityfikacji zamontowany jest do dna ruszt napowietrzający, składający się z dyskowych, elastomerowych elementów, służących do napowietrzania drobnopęcherzykowego. Zastosowano system napowietrzania „NOPOL”, ilość dysków 112 szt. x 2, typ KKR 300.

Odływ z komór nityfikacji następuje poprzez koryto przelewowe do osadnika wtórnego. Dostęp do urządzeń zamontowanych w komorze zapewniają pomosty stalowe wyposażone w barierki o wysokości 1,1 m.

5.3.8. Osadnik wtórny radialny (ob. nr 7)

Osadnik wtórny jest obiektem żelbetowym o średnicy wewnętrznej 18 m, wysokości ściany obwodowej 3,3 m. Wierzch korony ściany osadnika znajduje się 2,5 m ponad powierzchnię terenu. Ściany zewnętrzne osadnika pokryte są warstwą wełny mineralnej i blachą stalową fałdową. Osad zgarniany jest do leja usytuowanego w centralnej części osadnika zagłębionego 2,5 poniżej głębokości osadnika mierzonego przy ścianie. Wyposażenie osadnika składa się z pomostu obrotowego, do którego zamontowany jest zgarniacz osadu oraz zgarniacz części pływających. Oczyszczone ścieki odpływają stalowymi korytami przymocowanymi do ściany osadnika. Zastosowano zgarniacz typu ZURT-18a, moc napędu $P=0,75$ kW.

Producent: Fabryka Aparatury i Urządzeń Komunalnych „UMECH” w Pile ul. 14 lutego.

5.3.9. Koryto pomiarowe (ob. nr 8)

Koryto pomiarowe zbudowane jest w postaci prostopadłościennej komory żelbetowej wyposażonej w zwężkę Khafagi-Venturi typu QV 306 z blachy stalowej (dostawa f-my Endress+Hauser), o wymiarach:

- długość 230 cm
- wysokość 45 cm

Komora pomiarowa zlokalizowana jest na kanale szer. 60 cm, odprowadzającym ścieki oczyszczone odpływające z osadnika wtórnego

5.3.10. Zagęszczacze grawitacyjne osadu I (ob. nr 9/1, 9/2)

Zagęszczacze grawitacyjne (2 szt.) zaprojektowane zostały jako żelbetowe zbiorniki cylindryczne z dnem stożkowym o wymiarach:

- średnica 300 cm
- wysokość ściany bocznej 360 cm
- wysokość z częścią stożkową 384 cm
- napełnienie bez części stożkowej 300 cm

Zagęszczacze posadowione są w nasypie o wysokości 1,6 m powyżej powierzchni terenu.

Osad z osadnika Imhoffa dopływa do każdego z zagęszczaczy poprzez rurę centralną o długości ok. 2,5 m. Osad zagęszczony grawitacyjnie odprowadzany jest do stacji odwadniania osadu z zagłębienia o średnicy 60 cm i głębokości 40 cm, zlokalizowanego w centralnej części dna. Zagęszczacze wyposażone są mieszadła prętowe typu MPp-3, o mocy silnika elektrycznego $P=0,8$ kW, zamocowane do pomostu stalowego usytuowanego na konstrukcji żelbetowej zagęszczaczy. Woda nadosadowa odprowadzana jest do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków rurą z mechanizmem zmiany poziomu wlotu.

5.3.11. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

Stacja odwadniania osadu jest obiektem kubaturowym, jednokondygnacyjnym, o powierzchni użytkowej $48,40$ m², powierzchni zabudowy $62,40$ m², kubaturze $256,50$ m³. Budynek posiada ławy i mury fundamentowe żelbetowe, ściany z pustaków ceramicznych grub. 46 cm, płyty dachowe żelbetowe z pokryciem 3 x papa na lepiku, stropodach ocieplony styropianem i wełną mineralną, posadzki lastrico, tynk zewnętrzny i wewnętrzny gładki, ściany wewnętrzne malowane 2 x farbą emulsyjną.

Stacja odwadniania osadu wyposażona jest w prasę taśmową typu „cened” 800k o wydajności 2,0 m³/h, stację przygotowania koagulantu typu CHHIR, pompę osadu typu 50-65 PPR, przenośnik taśmowy typu T-234 o mocy P=1,1 kW.

5.3.12. Wiata na osad (ob. nr 11)

Wiata na osad ma wymiary w planie 12 x 12 m (długość przęsła 4 m). Wysokość wiaty w kalenicy 5,28 m (od poziomu terenu). Zbudowana jest w konstrukcji stalowej – słupy z dwuteowników utwierdzone w stopach żelbetowych, dźwigary kratowe, dwutrapezowe, spawane z kątowników walcowanych, oparte przegubowo na słupach, płatwie z ceowników walcowanych, stężenia połaciowe i stężenia pionowe dźwigarów w postaci kraty ‘X’. Wszystkie stężenia z kątowników walcowanych. Połączenia montażowe śrubowe zwykłe i spawane. Taca żelbetowa pod wiatą monolityczna, betonowa, zdylatowana.

5.3.13. Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)

Składowisko osadu wysuszonego wybudowano w postaci otwartego, wybetonowanego placu o wymiarach ok. 15 x 18 m.

5.3.14. Stacja koagulantu (ob. nr 15)

Stacja koagulantu (dozowania preparatu PIX) składa się ze zbiornika o V = 2,0 m³ (producent – METALCHEM PLASTICON S.A. Toruń) oraz pompy dozującej (typ CONB0308PP2100 A 110, moc P=16 W, wydajność Q=8,4 l/h, ciśnienie 3 bary).

Zbiornik ustawiony jest na fundamencie żelbetowym, umieszczonym w żelbetowej wannie o wymiarach zewn. 300 x 210 cm, zagłębionej ok. 1 m poniżej powierzchni terenu. Żelbetowa wanna odwadniana jest poprzez żelbetową studzienkę, zblokowaną z pozostałą konstrukcją, do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

6. Bilans ilości i jakości ścieków

Bilans ilości i jakości ścieków przeprowadzono w oparciu o „Wytyczne do prognozowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków” z 1991 roku oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody oraz dane określone przez zlecniodawcę.

6.1. Założenia bilansowe

Na podstawie informacji uzyskanych od eksploatatora oczyszczalni, przyjęto następujące założenia docelowe do bilansu ścieków:

6.1.1. Dane demograficzne

- Ilość mieszkańców stałych, podłączonych do kanalizacji - 15 000
- Kuracjusze przebywający w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych z hydroterapią:
 - w sezonie - 1 600 (100 % frekwencji)
 - poza sezonem - 1 100 (70 % frekwencji)
- Turyści w hotelach:
 - w sezonie - 139 (100 % frekwencji)
 - poza sezonem - 50 (35 % frekwencji)

- Turyści w pensjonatach:
 - w sezonie - 550 (100 % frekwencji)
 - poza sezonem - 200 (35 % frekwencji)

6.1.2. Jednostkowa ilość ścieków

Przyjęto jednostkową ilość ścieków dla mieszkańców stałych na poziomie:

$$q_j = 0,150 \text{ m}^3/\text{Mk} \cdot \text{d}$$

Dla ścieków pochodzących od kuracjuszy i turystów przyjęto następujące jednostkowe ilości ścieków (do normatywnych wielkości zużycia wody zastosowano współczynnik za ścieki na poziomie 0,95):

- Kuracjusze przebywający w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych z hydroterapią:

$$q_j = 0,700 \cdot 0,95 = 0,665 \text{ m}^3/\text{łóżko} \cdot \text{d}$$
- Turyści w hotelach:

$$q_j = 0,100 \cdot 0,95 = 0,095 \text{ m}^3/\text{łóżko} \cdot \text{d}$$
- Turyści w pensjonatach:

$$q_j = 0,150 \cdot 0,95 = 0,142 \text{ m}^3/\text{łóżko} \cdot \text{d}$$

6.1.3. Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń

Przyjęto wartości jednostkowe ładunków zanieczyszczeń dla mieszkańców stałych, kuracjuszy i turystów na poziomie:

$$l_j^{\text{BZT5}} = 60 \text{ g/Mk} \cdot \text{d}$$

$$l_j^{\text{Zog}} = 60 \text{ g/Mk} \cdot \text{d}$$

$$l_j^{\text{Nog}} = 12 \text{ g/Mk} \cdot \text{d}$$

$$l_j^{\text{Pog}} = 2,5 \text{ g/Mk} \cdot \text{d}$$

6.1.4. Współczynniki nierównomierności dopływu ścieków

- Mieszkańcy stali
 $N_d = 1,2$ $N_{h\text{max}} = 2,4$
- Kuracjusze przebywający w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych z hydroterapią:
 $N_d = 1,25$ $N_{h\text{max}} = 2,5$
- Turyści zasiedleni w hotelach:
 $N_d = 1,1$ $N_{h\text{max}} = 1,8$
- Turyści zasiedleni w pensjonatach:
 $N_d = 1,5$ $N_{h\text{max}} = 2,5$

6.2. Bilans ilości i jakości ścieków w sezonie

6.2.1. Charakterystyka ilościowa

Przepływ średni dobowy:

- Mieszkańcy stali
 $Q = 15000 \cdot 0,15 = 2250 \text{ m}^3/\text{d}$
- Kuracjusze przebywający w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych z hydroterapią:
 $Q = 1600 \cdot 0,665 = 1064 \text{ m}^3/\text{d}$
- Turyści zasiedleni w hotelach:
 $Q = 139 \cdot 0,095 = 13,2 \text{ m}^3/\text{d}$

- Turyści zasiedleni w pensjonatach:

$$Q = 550 \cdot 0,142 = 78,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto ilość wód infiltracyjnych (w sezonie i poza) w ilości ok. 10 % ilości ścieków bytowych:

$$Q_{\text{dśr}} = 2250 + 1064 + 13,2 + 78,1 + 300 = 3\,705,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

przyjęto $3\,700 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ dobowy maksymalny:

$$Q_{\text{dmax}} = 2250 \cdot 1,2 + 1064 \cdot 1,25 + 13,2 \cdot 1,1 + 78,1 \cdot 1,5 + 300 = 4\,460 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ średni godzinowy:

$$Q_{\text{hśr}} = 3\,700/24 = 154,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ godzinowy maksymalny:

$$Q_{\text{dmax}} = 2250/24 \cdot 1,2 \cdot 1,4 + 1064/24 \cdot 1,25 \cdot 2,5 + 13,2/24 \cdot 1,1 \cdot 1,8 + 78,1/24 \cdot 1,5 \cdot 2,5 + 300/24 = 321,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2.2. Charakterystyka jakościowa

- ładunki zanieczyszczeń

$$L^{\text{BZT5}} = 0,06 \cdot 17\,289 = 1037 \text{ kg}/\text{*d}$$

$$L^{\text{Zog}} = 0,06 \cdot 17\,289 = 1037 \text{ kg}/\text{*d}$$

$$L^{\text{Nog}} = 0,012 \cdot 17\,289 = 207,5 \text{ kg}/\text{*d}$$

$$L^{\text{Pog}} = 0,0025 \cdot 17\,289 = 43,2 \text{ kg}/\text{*d}$$

- stężenia zanieczyszczeń

$$S^{\text{BZT5}} = 1037/3700 = 0,280 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$S^{\text{Zog}} = 1037/3700 = 0,280 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$S^{\text{Nog}} = 207,5/3700 = 0,056 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$S^{\text{Pog}} = 43,2/3700 = 0,0117 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Prognozowany ładunek zanieczyszczeń odpowiada równoważnej liczbie mieszkańców

$$\text{RLM} = 1037/0,06 = 17\,267$$

6.3. Bilans ilości i jakości ścieków poza sezonem

6.3.1. Charakterystyka ilościowa

Przepływ średni dobowy.

- Mieszkańcy stali

$$Q = 15000 \cdot 0,15 = 2250 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Kuracjusze przebywający w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych z hydroterapią:

$$Q = 1100 \cdot 0,665 = 731,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Turyści zasiedleni w hotelach:

$$Q = 50 \cdot 0,095 = 4,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Turyści zasiedleni w pensjonatach:

$$Q = 200 \cdot 0,142 = 28,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dśr}} = 2250 + 731,5 + 4,7 + 28,4 + 300 = 3\,314,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

przyjęto $3\,300 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ dobowy maksymalny.

$$Q_{\text{dmax}} = 2250 \cdot 1,2 + 731,5 \cdot 1,25 + 4,7 \cdot 1,1 + 28,4 \cdot 1,5 + 300 = 3\,960 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ średni godzinowy.

$$Q_{\text{hśr}} = 3\,300/24 = 137,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ godzinowy maksymalny.

$$Q_{dmax} = 2250/24 \cdot 1,2 \cdot 1,4 + 731,5/24 \cdot 1,25 \cdot 2,5 + 4,7/24 \cdot 1,1 \cdot 1,8 + 28,4/24 \cdot 1,5 \cdot 2,5 + 300/24 = 270,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.3.2. Charakterystyka jakościowa

- ładunki zanieczyszczeń

$$\begin{aligned} L^{BZT5} &= 0,06 \cdot 16\,350 = 981 \text{ kg/*d} \\ L^{Zog} &= 0,06 \cdot 16\,350 = 981 \text{ kg/*d} \\ L^{Nog} &= 0,012 \cdot 16\,350 = 196,2 \text{ kg/*d} \\ L^{Pog} &= 0,0025 \cdot 16\,350 = 40,9 \text{ kg/*d} \end{aligned}$$
- stężenia zanieczyszczeń

$$\begin{aligned} S^{BZT5} &= 981/3300 = 0,297 \text{ kg/m}^3 \\ S^{Zog} &= 981/3300 = 0,297 \text{ kg/m}^3 \\ S^{Nog} &= 196,2/3300 = 0,059 \text{ kg/m}^3 \\ S^{Pog} &= 40,9/3300 = 0,0124 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Prognozowany ładunek zanieczyszczeń odpowiada

$$RLM = 981/0.06 = \mathbf{16\,350}$$

W pierwszym etapie eksploatacji oczyszczalni, po częściowej rozbudowie systemu kanalizacji wartość RLM będzie niższa od 15.000, co ma znaczenie dla ustalenia stopnia oczyszczania ścieków i ładunków dopuszczalnych w odpływie.

6.4. Zbiorcze zestawienie prognozowanych ścieków i ładunków

Wykonane obliczenia bilansu jakości i ilości ścieków zestawione zostały w niniejszym rozdziale w formach tabelarycznych.

Obliczone przepływy charakterystyczne przedstawiono w poniższej tabeli.

	Jednostka	Sezon	Poza sezonem
$Q_d \text{ śr.}$	m^3/d	3 700	3 300
$Q_d \text{ max.}$	m^3/d	4 460	3 960
$Q_h \text{ śr.}$	m^3/h	154	137
$Q_h \text{ śr. dz.}$	m^3/h	231	206
$Q_h \text{ max.}$	m^3/h	322	270
$Q_h \text{ min.}$	m^3/h	116	103

Przewidywane stężenie ścieków po rozbudowie kanalizacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Wskaźnik	ładunek jednostkowy	W sezonie RLM = 17 267 $Q_{\text{śr.d}} = 3\,700 \text{ m}^3/\text{d}$		Poza sezonem RLM = 16 350 $Q_{\text{śr.d}} = 3\,300 \text{ m}^3/\text{d}$	
	$l_j, \text{ g/Mk d}$	$L_{\text{śr.d}}, \text{ kg/d}$	$S, \text{ g/m}^3$	$L_{\text{śr.d}}, \text{ kg/d}$	$S, \text{ g/m}^3$
BZT ₅	60	1036,0	280,0	981,0	297,0
Zaw. og.	60	1036,0	280,0	981,0	297,0
N _{og.}	12	207,5	56,0	196,2	59,0
P _{og.}	2,5	43,2	11,7	40,9	12,4

Przyjęto, że pod względem jakości skład ścieków odpowiada typowym ściekom bytowym.

7. Wymagania stawiane ściekom oczyszczonym

Jakość ścieków oczyszczonych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, Dz. U. Nr 212, poz. 1799, są następujące:

Lp	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przy RLM	
			od 10 000 do 14 999	od 15 000 do 99 999
1.	BZT ₅	mg O ₂ /l min % redukcji	25 lub 70 - 90	15 lub 90
2.	ChZT	mg O ₂ /l min % redukcji	125 lub 75	125 lub 75
3.	Zaw.og.	mg O ₂ /l min % redukcji	35 lub 90	35 lub 90
4.	Azot og.	mg O ₂ /l min % redukcji	15* lub 35	15 lub 80
5.	Fosfor og.	mg O ₂ /l min % redukcji	2* lub 40	2 lub 85

*) Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących, nie dotyczą oczyszczalni w Rymanowie.

Z powyższej tabeli wynika, że w pierwszym okresie pracy kanalizacji wymagania mogą być złagodzone – w celu obniżenia kosztów eksploatacji, natomiast rozruch technologiczny budowanej oczyszczalni musi być dostosowany do warunków docelowych.

8. Opis sposobu oczyszczania ścieków po rozbudowie

8.1. Ogólny opis oczyszczalni ścieków po rozbudowie

Do oczyszczalni doprowadzane będą ścieki bytowe pochodzące z systemu kanalizacji i dowożone transportem samochodowym.

Droga ścieków:

Ścieki dowożone doprowadzane będą do stacji zlewnej, połączonej z kanalizacją wewnętrzną oczyszczalni. Ścieki dopływające kanalizacją sanitarną dopływają do pompowni ścieków wyposażonej w pompy zatapialne. W komorze czerpalnej pompowni, na wylocie z kolektora doprowadzającego ścieki zamontowany będzie rozdrabniacz kanałowy, umieszczona w prowadnicy, wynoszony na powierzchnię terenu przy pomocy istniejącego wciągnika elektrycznego. Pompy pompowni tłoczą ścieki do komory kraty schodkowej, skąd są one odprowadzane do czterech piaskowników pionowych. Następnym

obiektem technologicznym na drodze ścieków jest osadnik Imhoffa przeznaczony do usuwania ze ścieków zawieszin łatwoopadających oraz do fermentacji beztlenowej osadu wstępnego. Podczyszczone w osadniku Imhoffa ścieki odpływają do oczyszczania biologicznego w porcjowych reaktorach osadu czynnego. Reaktory pracują w technologii biologicznej defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji i symultanicznej tlenowej stabilizacji nadmiernego osadu czynnego oraz nie wymagają stosowania osadników wtórnych. Ciągi technologiczne reaktorów porcjowych pracują cykliczne, co oznacza, że cykl pracy każdego ciągu technologicznego dzieli się na cztery fazy: napowietrzanie I, napowietrzanie II, sedimentacja, dekantacja.

W fazie napowietrzanie I zawartość obu komór: ciśnieniowej i bezciśnieniowej jednego ciągu technologicznego bioreaktora jest mieszana i napowietrzana sprężonym powietrzem wtłaczanym rusztami napowietrzającymi wyposażonymi w dyfuzory z elastycznymi membranami. Tłoczone powietrze dostarcza tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewnia odpowiednie mieszanie dla utrzymania kłacek osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej reaktor.

W fazie napowietrzanie II są kontynuowane procesy biologicznego oczyszczania w niższych warunkach obciążenia, przy czym część powietrza z napowietrzania jednego ciągu technologicznego jest wykorzystywana do odprowadzania ścieków oczyszczonych z drugiego ciągu technologicznego.

Z chwilą, gdy upłynie czas faz napowietrzania, zostaje wstrzymany dopływ sprężonego powietrza do danego ciągu technologicznego analizowanego reaktora. W tym ciągu technologicznym rozpoczyna się faza sedimentacji, podczas której następuje oddzielenie warstwy klarownych oczyszczonych ścieków od zgromadzonego głębiej osadu czynnego. Dopływające do komory ciśnieniowej ścieki powodują powolne i stopniowe podwyższanie się poziomu ścieków w obu komorach oczyszczania. Po upływie czasu fazy sedimentacji następuje kolejna faza dekantacji, podczas której zdekantowane ścieki oczyszczone w sposób wymuszony przy pomocy sprężonego powietrza wtłaczanego do komory ciśnieniowej przelewają się do koryt zbiorczych i dalej odpływają do odbiornika. W momencie, gdy upłynie czas fazy dekantacji zostaje odcięty dopływ sprężonego powietrza i otworzony zawór odpowietrzający w komorze ciśnieniowej. Gdy upłynie czas fazy dekantacji rozpoczyna się kolejny cykl oczyszczania - napełniania reaktora i kolejny cykl biochemicznego oczyszczania ścieków. Od chwili zakończenia procesu napowietrzania, powstające w komorze oczyszczania warunki beztlenowe sprzyjają kumulacji fosforu w biomacie osadu czynnego oraz umożliwiają procesy denitryfikacji, uwalniające azot cząsteczkowy usuwany w fazie tlenowej do atmosfery. Zagęszczony i bogaty w fosfor ustabilizowany osad nadmierny będzie usuwany z reaktora przy pomocy pomp pod koniec cyklu spustu ścieków oczyszczonych w fazie dekantacji.

Z komór bezciśnieniowych, ścieki oczyszczone odprowadzane są okresowo (średnio raz na trzy godziny) kanałem zrzutowym do odbiornika.

W przypadku pracy obu bioreaktorów, ścieki oczyszczone odprowadzane są w sposób ciągły kolejno z każdego ciągu technologicznego podczas fazy dekantacji.

Po rozbudowie istniejąca stacja dmuchaw pozostanie bez zmian. Jest to możliwe dzięki przemiennej, cyklicznej pracy ciągów technologicznych każdego z reaktorów.

W procesie oczyszczania ścieków dodawany jest PIX celem wspomagającego chemicznego, symultanicznego strącania fosforu.

Reaktor porcjowy nie wymaga dodatkowej pompowni recyrkulacyjnej oraz pompowni do usuwania osadu nadmiernego. Każdy reaktor porcjowego jest wyposażony w pompy do okresowego odprowadzania ustabilizowanego nadmiernego osadu czynnego do istniejących zagęszczaczy grawitacyjnych.

Droga skratek:

Skratki zatrzymane na kracie podawane są mechanicznemu prasowaniu, a następnie gromadzone w pojemnikach i wywożone z terenu oczyszczalni.

Droga piasku:

Piasek zatrzymywany w piaskownikach pionowych odprowadzany jest do separatora piasku, gdzie poddawany jest mechanicznemu odwodnieniu. Odwodniony piasek gromadzony jest w zamykanym pojemniku wywożony z terenu oczyszczalni. Ścieki z separatora odpływają do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

Droga osadów:

Zatrzymane w osadniku Imhoffa osady wstępne, po fermentacji beztlenowej są odprowadzane grawitacyjnie do zagęszczaczy grawitacyjnych. Ustabilizowany w bioreaktorach nadmierny osad czynny będzie odprowadzany pompowo do zagęszczaczy grawitacyjnych. Odprowadzanie osadów będzie zsynchronizowane celem homogenizacji osadów mieszanych kierowanych do odwadniania. Z zagęszczaczy osad mieszany przepływa do zbiornika osadu mieszanego, skąd pobierany będzie pompą osadową i tłoczony na prasę do odwadniania osadu. Odwodniony osad bezpośrednio z prasy będzie poddawany higienizacji. Wymieszany z wapnem w procesie higienizacji osad będzie transportowany przenośnikiem na przyczepę pod wiatą. Składowanie osadów przed dalszym zagospodarowaniem odbywać się będzie pod zadaszonym składowiskiem osadu, do którego osad będzie przewożony kołowymi środkami transportowymi.

8.2. Opis techniczny obiektów technologicznych rozbudowanej i zmodernizowanej oczyszczalni ścieków - 1 etap

Przewiduje się etapową rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Rymanowie. W pierwszym etapie mają być wykonane roboty związane z uporządkowaniem gospodarki osadowej. W tym celu należy wykonać następujące obiekty i instalacje:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO REMONTU:

- Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2)
- Stacja TRAFO (ob. nr 16)

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO PRZEBUDOWY:

- Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

OBIEKTY PROJEKTOWANE:

- Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
- Silos na wapno (ob. nr 22)
- Zadaszony plac składowy osadu odwodnionego (ob. nr 23)

OBIEKTY DO LIKWIDACJI:

- Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)

Łącznie z w/w obiektami należy wykonać niezbędne przewody międzyobiektywne oraz instalacje elektryczne i AKPiA.

W 1 etapie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni należy wykonać projektowane roboty drogowe.

Przez pojęcie likwidacji składowiska osadu wysuszonego (ob. nr 13) należy rozumieć zaprzestanie eksploatacji obiektu, bez rozbiórki nawierzchni składowiska.

8.2.1. Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2)

Przewidywany jest remont obiektów, polegający na zabezpieczeniu antykorozyjnym barierek, zastawek, elementów pomostu – wg proj. arch. – bud.

8.2.2. Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)

Projektowany jest zbiornik osadu mieszanego, konstrukcji żelbetowej, o średnicy wewnętrznej 7,5 m i głębokości czynnej 3,3 m (wysokość całkowita ok. 4,75 m). Zbiornik wyposażony będzie w:

- 1) Mieszadło ABS typ Ecomix RW3034 A28/6 EC, P=2,8 kW, z mocowaniem.
- 2) Urządzenie wyciągowe typu WPR-101 do mieszadła o ciężarze do 100 kg. z prowadnicą, w wersji montowanej do ściany, wyk. ze stali kwasoodpornej.
- 3) Ruszt napowietrzający zbiornika osadu mieszanego z dyfuzorami membranowymi (36 szt.), gumowymi, typu Nopon PRK 300, z kolektorami powietrznymi i instalacją odwadniającą.

Do zbiornika doprowadzone zostaną dwa przewody DN100 z zagęszczaczy osadu oraz rurociąg sprężonego powietrza DN80 ze stacji dmuchaw. Odprowadzenie osadu ze zbiornika do stacji odwadniania i higienizacji osadu rurowi agiem DN100. Zbiornik wyposażony będzie w instalację przelewową do kanalizacji własnej. Przelew należy wykonać z rur i kształtek Ø204 x 2,0 mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Rura przelewowa zakończona zwężką symetryczną DN200/300. Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać przy pomocy łańcuchów uszczelniających do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T). Wraz łańcuchami uszczelniającymi należy stosować tuleje osłonowe z rur ze stali kwasoodpornej grub. 3 mm, z pierścieniem uszczelniającym przyspawanym w połowie długości tulei do zewnętrznej ścianki tulei (wysokość pierścienia 10 cm). Średnica tulei ochronnej (otworu wierconego) oraz typ łańcucha powinny być dobrane zgodnie z zasadami podanymi przez producenta uszczelnień łańcuchowych.

8.2.3. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

Istniejąca stacja odwadniania osadu zostanie przebudowana na stację odwadniania i higienizacji osadu. Przewiduje się demontaż istniejącego wyposażenia oraz montaż nowych instalacji technologicznych.

Osad zgromadzony w zbiorniku osadu mieszanego (ob. nr 21) przekazywany jest do stacji odwadniania i higienizacji osadu do pompy ślimakowej i tłoczony przewodem PE 63x3,6 do mieszacza MSC o dług. 700 mm, do którego podłączony jest przewód PE15 (przezroczysty), którym podawany jest polielektrolit ze stacji przygotowania i dawkowania polielektrolitu. Mieszacz wyposażony jest w przewód kontrolny DN20, umożliwiający pobieranie próbek mieszaniny niezagęszczanego osadu nadmiernego i polielektrolitu. Następnie rurociągiem PE 63x3,6 osad z domieszką polielektrolitu podawany jest na prasę do osadu. Odwodniony osad przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym do mieszacza osadów, gdzie istnieje możliwość higienizacji osadu, poprzez dodanie wapna, podawanego z zasobnika wapna. Odwodniony osad lub mieszanina osadu i wapna przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym na środek transportu umieszczony pod wiatą.

Wyposażenie stacji odwadniania osadu składa się z następujących urządzeń:

- Prasa taśmowa MONOBELT typu NP15CK prod. Teknofanghi z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym. Parametry prasy MONOBELT NP15 CK:

– przepustowość osadu o zawartości suchej masy 1-3%	5 - 15 m ³ /h
– odwodnienie osadu (odwodnienie wstępne 2-6% s.m.) w placku	15-23% s.m.
– wydajność	210 – 450 kg s.m./h
– szerokość taśmy	1500 mm
– moc zainstalowana- prasa z zagęszczaczem	1,3 kW
– pompa płuczająca	3,0 kW
– wymiary prasy mm	3318x2200mm, wys.1930
– waga netto/użytkowa	2220/2520 kg

Prasa nie wymaga specjalnego fundamentowania. Nacisk każdej z czterech podpór wynosi około 4 kN. Prasę można kotwić do podłoża śrubami M12 z kołkami rozporowymi. Zaleca się ustawienia urządzenia bezpośrednio na posadzce. Posadzka wokół prasy powinna być antypoślizgowa i zmywalna oraz powinna mieć odpowiedni spadek (1%) umożliwiający odprowadzenie wody pochodzącej z okresowego mycia urządzeń. Konstrukcja prasy zawiera w sobie dwa urządzenia jednocześnie - zagęszczacz wstępny i właściwą prasę taśmową. Zagęszczacz wstępny (zlokalizowany w górnej części prasy) jest urządzeniem bębnowo-śrubowym. Zasadniczą zaletą rozwiązania jest zastosowanie śruby Archimedesowa wewnątrz tradycyjnego zagęszczacza bębnowego. Bęben zagęszczacza pokryty poliestrową tkaniną filtracyjną połączony jest trwale ze znajdującą się wewnątrz śrubą. Wykładzina bębna utrzymywana jest w czystości przez system dysz płuczających. Filtrat kierowany jest do zespołu odzysku wody płuczającej i po podczyszczeniu używany jest jako woda płuczająca. Po wstępnym odwodnieniu osad dostaje się na taśmę filtracyjną w dolnej części prasy. Taśma wprowadzana jest w ruch przez cylinder perforowany napędzany silnikiem. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenie pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. Prasa wyposażona jest w poliestrową taśmę o szer. 1,5 m, "nieskończoną", tj. bez metalowych łączników, co zapewnia jej przedłużoną trwałość. Osad rozgarniany jest na taśmie filtracyjnej za pomocą dwóch grzebieni rozgarniających oraz wstępnie ściskany za pomocą szeregu zastawek. Zastawki tworzą równomierną warstwę osadu jednakowej grubości na całej szerokości taśmy, natomiast grzebienie formują rowki w warstwie osadu, co ułatwia odprowadzenie filtratu. Po opuszczeniu strefy rozgarniania i wstępnego ściskania osad jest ostatecznie ściskany między taśmą a powierzchnią perforowanego cylindra, pokrytego materiałem filtracyjnym. Odwodniony placek zgarniany jest z taśmy za pomocą polietylenowego noża o regulowanej sile docisku. Taśma przesuwając się wewnątrz prasy, przechodzi przez punkt płukania. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i półautomatycznym zespołem przygotowania i dozowania polielektrolitu, a także przenośnikiem osadu odwodnionego. Prasa wyposażona jest w dwuwirnikową pompę odśrodkową o mocy 3 kW, Q=6 m³/h, p=5 bar, do płukania taśmy filtracyjnej. Całe urządzenie wykonane jest ze stali nierdzewnej AISI 304. Niezbędna ilość wody do płukania taśmy wynosi 6 m³/h. Wodą płuczającą będą podczyszczone odcieki, doprowadzone przewodem DN40 PP z zespołu odzysku wody płuczającej. Urządzenia pneumatyczne prasy (zespół pneumatycznej kontroli i korekty ustawienia oraz napięcia taśmy filtracyjnej) podłączone są do sprężarki tłokowej bezolejowej (ciś 7 bar, V=24 l, P=1,1 kW). Zasady połączeń elektrycznych prasy i urządzeń towarzyszących określa dostawca tych urządzeń, firma EKOFINN-POL Sp. z o.o., 80-297 Banino, ul. Leśna.

Dostawa prasy powinna obejmować przedłużenie podpór prasy o 300 mm.

- Zaprojektowano automatyczną stację typu CAP07EM, służącą do ciągłego przygotowania roztworu polielektrolitu o stężeniu 0,05% do 0,3% z pompą do emulsji PD-EM16

Urządzenie charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

- wydajność roztworu -750 l/h,
- wydajność polielektrolitu - 2,3 kg/h, ilość s.m.o. (przy założeniu roztworu 0,1%, dawce 5g/kg s.m.o.) 150 kg/h,
- wymiary 1750x1150x1910 mm

i jest wyposażone w:

- trzykomorowy zbiornik ze stali AISI 304 do przygotowania, mieszania i dojrzewania polielektrolitu, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec do podłączenia pompy polielektrolitu,
- pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, ze stali nierdzewnej AISI 304,
- podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem, ze stali nierdzewnej AISI, napędzany silnikiem z przekładnią ślimakową o regulowanej prędkości i odczytem aktualnego wydatku, P=0,18 kW,
- zespół kontroli dostarczania wody (ciśnienie wody – min. 2 bary), składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w komorach zbiornika i podłączone do tablicy kontrolnej,
- dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304, podłączone do przekładni silnika, n=180 obr./min., P=0,18 kW,
- silnik pompy PD-EM16, P=0,2 kW,
- tablica kontrolna z wyłącznikiem wewnętrznym, kontrolkami alarmowymi, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania. Tablica kontroluje prawidłową pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu za pomocą włączników ciśnieniowych oraz zaworów elektromagnetycznych. Tablica steruje pracą podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadeł. Na tablicy znajdują się wyjścia prądu sterującego 24 V a.c. do przekaźników pompy polielektrolitu. Sekcja zasilania składa się z bezpieczników i zabezpieczeń termicznych,
- 2" GF rozgałęźnik wylotowy do połączenia przelewu zbiornika z odpływem, składający się z trzech zaworów PVC 1/2" i rur 2".

Stacja CAP07EM podłączona jest do przewodu wodociągowego rurociągiem PE lub PCV DN20,

- Sprężarka tłokowa olejowa, silnik P=1,1 kW, 240V, pojemność zbiornika 24 l
- Mieszacz statyczny typ MSC, M0065065, stal nierdzewna AISI304.
- Pompa śrubowa osadu typ PF-MH020-B2, Q=4 -20 m³/h, P= 3 kW, 400 kW.

Jest to pompa ślimakowa, wyposażona w przekładnię ciągłą, o płynnej regulacji przepływu w granicach od 20 do 100% (od 4 do 20 m³/h), zegarowym odczycie aktualnego przepływu, w obudowie żeliwnej, ciśnieniu p=2 bar.

Pompa stanowi element wyposażenia prasy taśmowej, dostarczany na podstawie odrębnego zlecenia.

- Pompa śrubowa polielektrolitu typ PD-MH010-B3, Q=0,2-1 m³/h, P= 0,37kW, 400kW. Jest to pompa o bezstopniowej regulacji przepływu, która tłoczy polielektrolit z ze stacji polielektrolitu do mieszacza statycznego. Zadaniem polielektrolitu jest wspomaganie procesu odwadniania osadu na prasie taśmowej. Rodzaj polielektrolitu i jego dawki zostaną ustalone podczas rozruchu technologicznego. Ilość podawanego polielektrolitu sterowana jest z tablicy kontrolnej zamontowanej na stacji odwadniania osadu. Polielektrolit podawany jest przewodem PE 20, wykonanym z przezroczystego polietylenu, do mieszacza zainstalowanego na rurociągu tłocznym osadu.

- Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1.

Urządzenie umożliwia pozyskanie wody do płukania z filtratu. Wyposażone jest w zbiornik o wymiarach 800x400x940 mm wykonany ze stali nierdzewnej, tablicę kontrolno-sterującą, elektrozawór, zawór zwrotny, czujnik poziomu cieczy, króćce dopływu i przelewu, zawór spustowy denny. Pracą zespołu steruje tablica kontrolna, w skład której wchodzi: wyłącznik główny, kontrolki poziomu cieczy, system alarmowy, przełączniki sterujące i sekcja zasilania. Zespół pobiera filtrat z zagęszczacza prasy przewodem PE 75x4,3 oraz może pobierać wodę z sieci wodociągowej przewodem DN32. Pompa płuczająca prasy podłączona jest do zespołu przewodem DN40. Urządzenie zlokalizowane jest w pobliżu prasy. Zespół odzysku wody płuczającej należy zamawiać łącznie z rurociągami technologicznymi łączącymi urządzenie z prasą taśmową.

- Dozownik wapna typ PS 108/3,0, silnik $P=0,55$, 400V (długość 3000 mm), wykonanie stal kwasoodporna oprócz spirali i napędu zabezpieczonych antykorozyjnie. Wydatek regulowany falownikiem.
- Mieszacz osadów z wapnem, silnik $P=1,5$ kW, 400V. Długość urządzenia 650 mm, szerokość 650 mm, wysokość 990 mm, zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsypowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów.
- Przenośnik mieszanki osadu typu PS 200/4,0, silnik $P=1,5$ kW, 400 V, długość 4000 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.
- Przenośnik mieszanki osadu i wapna typu PS 200/9,0, silnik $P=1,5$ kW, 400 V, długość 9000 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie. W wersji z termoizolacją i spiralą grzejącą poza budynkiem stacji.

Urządzenia przeznaczone do higienizacji osadu sterowane są automatycznie z tablicy kontrolnej (400V, 50Hz, IP65), dostarczanej łącznie z urządzeniami mechanicznymi.

Budynek stacji zostanie poddany remontowi, polegającej na termoizolacji oraz odnowieniu posadzki, ścian wewnętrznych i otworów okiennych i drzwiowych.

8.2.4. Silos na wapno (ob. nr 22)

Obiekt typowy o konstrukcji stalowej ustawiony na betonowym fundamencie obok budynku mieszczącego stację odwadniania i higienizacji osadu. Zaprojektowano zasobnik na wapno o pojemności $V=15$ m³., z elektrowibratorem $P=0,25$ kW, 400V, z mieszaczem bocznym $P=0,55$ kW, 400V. Zbiornik wykonany jest ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadunkowy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką. Zasyp wapna pneumatyczny z cysterny transportowej. Transport wapna do higienizacji przenośnikiem ślimakowym (dozownikiem wapna). Tablica kontrolująca i zabezpieczająca pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu zamontowana będzie w ob. nr 10.

8.2.5. Zadaszony plac składowy osadu odwodnionego (ob. nr 23)

Osad po odwodnieniu i higienizacji okresowo może być przetrzymywany na terenie oczyszczalni, głównie w przypadku jego przyrodniczego lub rolniczego wykorzystania. Plac składowy jest obiektem 4-sekcyjnym (pojedyncza sekcja ma wymiary w planie 9 x 18 m) zadaszonym, z dnem szczelnym, ze ścianami bocznymi o wys. 250 cm. Wiata, ograniczając wpływ opadów atmosferycznych, poprawi warunki przechowywania osadu nadmiernego. Czas magazynowania osadu do 5 miesięcy. Powierzchnia placu składowego – ok. 650 m².

Plac składowy odwadniany będzie poprzez odwodnienie liniowe (system Stora-Drain prod. Wavin, szer. 200 mm, wys. 300 mm, odpływ pionowy Ø160 mm, ruszt ocynkowany kratowy), do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków (odprowadzenie ścieków do istniejącej pompowni).

8.2.6. Rurociągi międzyobiektywne

Poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków połączone są ze sobą za pomocą przewodów międzyobiektowych (dotyczy rurociągów projektowanych w ramach rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków). Należą do nich:

a) Rurociąg kanalizacji grawitacyjnej, odprowadzający ścieki z zadaszzonego placu składowego osadu odwodnionego (ob. nr 23) należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø200x5,9 i Ø160x4,7, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8), prod. WAVIN Metalplast-Buk Sp. z o.o. ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk k/Poznań. Projektowane studnie rewizyjne SO4 do SO7 należy wykonać w technologii WAVIN typ TEGRA600. Studnia składa się z kinety rewizyjnej dostosowanej kształtem do kierunków dopływu i odpływu ścieków, trzonu studni wykonanego z rury karbowanej Ø600, teleskopowego adaptera, betonowego pierścienia odciążającego i włazu żeliwnego typu D400. Podłączenie projektowanej kanalizacji do istniejącej sieci kanalizacji należy wykonać poprzez zamontowanie projektowanej studni SO4 na istniejącym kanale DN200.

b) Rurociągi osadu z zagęszczaczy grawitacyjnych osadu (ob. nr 9/1 i 9/2) do zbiornika osadu mieszanego (ob. nr 21) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø200x11,9, indeks PE100, SDR17, PN10. Połączenie projektowanych odcinków z istniejącymi rurociągami stalowymi wychodzącymi z zagęszczaczy należy wykonać przy pomocy tulei PEHD (połączenie kołnierzowe).

c) Rurociąg osadu mieszanego ze zbiornika osadu mieszanego (ob. nr 21) do stacji odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø110x6,6, indeks PE100, SDR17, PN10.

d) Podziemny odcinek instalacji przelewowej, łączący zbiornik osadu nadmiernego z istniejącą studnią kanalizacyjną należy wykonać z rury Ø204x2,0 mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9.

e) Przewód sprężonego powietrza z hali dmuchaw (ob. nr 1) do zbiornika osadu mieszanego (ob. nr 21) należy wykonać z rur i kształtek Ø86x3,0 mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9. W hali dmuchaw przewód sprężonego powietrza należy wykonać z rur i kształtek Ø84x2,0 mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Projektowany rurociąg należy połączyć z istniejącymi rurociągami poprzez zawory motylkowe (przepustnice) i zawory zwrotne DN80.

Uwaga: Po wykonaniu przewodów międzyobiektowych należy odtworzyć stan istniejący, związany z nawierzchnią dróg, chodników i schodów terenowych.

8.2.7. Roboty montażowe

Układanie rurociągów należy wykonywać w suchym (odwodnionym) wykopie. W przypadku stwierdzenia w miejscu wykopu wysokiego poziomu wody gruntowej, należy odwodnić wykop, dostosowując metodę odwodnienia do ilości wody w gruncie (np. pompowanie z dna wykopu, igłofiltracja itp.). Zgodnie z badaniami geotechnicznymi wykonanymi w lipcu 2009 r., woda gruntowa na terenie oczyszczalni ścieków występuje na rzędnej 317,00 – 317,30 m n.p.m. Rury z PVC i PE można montować bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni. W celu uniknięcia nierównomiernego osiadania przewodu, rury

powinny być układane na gruncie rodzimym, nie naruszonym. W razie przekopania wykopu należy przegłębienie wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem. Przy układaniu przewodów w gruntach zwartych lub nasypowych na dnie wykopu należy wykonać starannie zagęszczoną podsypkę z piasku grub. min 10 cm. Rurociąg należy zasypać ręcznie warstwą grub. co najmniej 30 cm ponad wierzch rury. Przestrzeń wykopu w obrębie rury należy wypełnić gruntem piaszczystym nie wiążącym lub słabo wiążącym (z udziałem najwyżej 15% ziarna mniejszego niż 0,06 mm). Właściwy materiał na podsypkę i obsypkę wokół rury może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowieszonego. Materiał na obsypkę nie może być zmrożony, ani zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Obsypkę należy wykonywać warstwami, równolegle po obu stronach rur, każdą warstwę zagęszczając. Zасыpkę należy wykonywać aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad wierzch rury. Zabrania się zasypywania rurociągów poprzez bezpośrednie spuszczenie gruntu. Próby szczelności należy wykonywać zgodnie z normą PN-92/B-10735. Na załamaniach należy wykonać bloki oporowe z betonu żwirowego B-15, zgodnie z normą PN-88/B-06250. Przed rozpoczęciem robót montażowych zaleca się zapoznać z instrukcjami montażowymi producenta rur, kształtek i armatury.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność ze względu na fakt, że prace wykonywane będą na terenie czynnej oczyszczalni ścieków. Wszelki możliwe kolizje i zbliżenia rurociągów należy zlokalizować poprzez wykonanie ręcznych wykopów kontrolnych.

Rurociągi technologiczne montowane w obrębie obiektów należy instalować zgodnie z niniejszym projektem oraz z wykorzystaniem typowych podparć i uchwytów budowlanych wykonanych ze stali nierdzewnej (np. oferowanych przez Szwedzkie Biuro Techniczne, ul. Floriana 3/5, 04-664 Warszawa).

Wykonane z polietylenu instalacje podziemne powinny być zakończone tulejami kołnierzowymi, umożliwiającymi połączenie z rurociągami ze stali kwasoodpornej, usytuowanymi wewnątrz obiektów i wychodzącymi poza ściany lub z kołnierzową armaturą i łącznikami kołnierzowo-rurowymi.

Połączenia kołnierzowe należy wykonywać w wykorzystaniem kołnierzy i śrub ze stali kwasoodpornej, gat. 0H18N9, uszczelki z EPDM.

Nowe otwory na przewody technologiczne w obiektach istniejących należy wykonać w technologii otworów wierconych, uszczelnianych łańcuchami uszczelniającymi np. systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T)).

W obiektach projektowanych należy stosować wraz łańcuchami uszczelniającymi tuleje osłonowe z rur ze stali kwasoodpornej grub. 3 mm, z pierścieniem uszczelniającym przyspawanym w połowie długości tulei do zewnętrznej ścianki tulei (wysokość pierścienia 10 cm). Średnica tulei ochronnej (otworu wierconego) oraz typ łańcucha powinny być dobrane zgodnie z zasadami podanymi przez producenta uszczelnień łańcuchowych.

Na rurociągach poprowadzonych na zewnątrz obiektów powyżej poziomu terenu i 1,0 pod terenem (0,5 m w przypadku rurociągów powietrznych odprowadzających powietrze do filtra powietrza) należy zamontować osłony termoizolacyjne (50 mm pianki poliuretanowej w osłonie z blachy k/o).

9. Obliczenia technologiczne

9.1 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń dopływające do reaktorów osadu czynnego

9.1.1 Stężenia ścieków

Stężenia ścieków dopływających do reaktorów wynoszą:

W sezonie ($Q = 3\,700\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Przed osadnikiem	Po osadniku wg. wg. ATV DVWK – A131
		$S, \text{ g/m}^3$	$S_R, \text{ g/m}^3$
1	BZT ₅	280,0	207,0
2	Zawiesina	280,0	134,0
3	Nog	56,0	51,0
4	Pog	11,7	10,4

Poza sezonem ($Q = 3\,300\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Przed osadnikiem	Po osadniku wg. wg. ATV DVWK – A131
		$S, \text{ g/m}^3$	$S_R, \text{ g/m}^3$
1	BZT ₅	297,0	211,0
2	Zawiesina	297,0	125,0
3	Nog	59,0	51,4
4	Pog	12,4	11,0

9.1.2. Ładunek zanieczyszczeń

Ładunki zanieczyszczeń dopływających do reaktorów wynoszą:

W sezonie ($Q = 3\,700\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Przed osadnikiem	Po osadniku wg. wg. ATV DVWK – A131
		$L, \text{ kg/d}$	$L_R, \text{ kg/d}$
1	BZT ₅	1036,0	767
2	Zawiesina	1036,0	497
3	Nog	207,5	189
4	Pog	43,2	38,4

Poza sezonem ($Q = 3\,300\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Przed osadnikiem	Po osadniku wg. wg. ATV DVWK – A131
		$L, \text{ kg/d}$	$L_R, \text{ kg/d}$
1	BZT ₅	981,0	697
2	Zawiesina	981,0	412
3	Nog	196,2	170
4	Pog	40,9	36,4

9.1.3. Wymagany stopień redukcji zanieczyszczeń

W sezonie ($Q = 3\,700\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik	Stężenie w ściekach surowych, $S_o\text{ g/m}^3$	Stężenie w ściekach oczyszczonych, $S_e\text{ g/m}^3$	niezbędny stopień oczyszczania □ %
1.	BZT ₅	280,0	15	94,6
2.	Zaw.og.	280,0	35	87,5
3.	N _{og.}	56,0	15	73,2
4.	P _{og.}	11,7	2	82,9

Poza sezonem ($Q = 3\,300\text{ m}^3/\text{d}$)

Lp.	Wskaźnik	Stężenie w ściekach surowych, $S_o\text{ g/m}^3$	Stężenie w ściekach oczyszczonych, $S_e\text{ g/m}^3$	niezbędny stopień oczyszczania □ %
1.	BZT ₅	297,0	15	94,9
2.	Zaw.og.	297,0	35	88,2
3.	N _{og.}	59,0	15	74,6
4.	P _{og.}	12,4	2	83,9

9.2 Obiekty technologiczne

9.2.1 Zbiornik osadu mieszanego

Dobowa ilość osadów mieszanych wynosi:

Osad wstępny z osadnika Imhoffa o uwodnieniu 94% wynosi $8,4\text{ m}^3/\text{d}$

Nadmierny osad czynny w ilości 568 kg sm/d , o uwodnieniu 98% wynosi $28,4\text{ m}^3/\text{d}$.

Razem osady mieszane: $8,4 + 28,4 = 69\text{ m}^3/\text{d}$.

- Czas pracy węzła 7 godzin dziennie przez 5 dni w tygodniu.

- Wymagana objętość zbiornika osadu nadmiernego

$$V_{ZO} = 3\text{ d} \times 28,4\text{ m}^3/\text{d} = 110\text{ m}^3$$

Do gromadzenia osadu projektuje się zbiornik o średnicy 7,5 i głębokości 3,3 m.

Zbiornik wyposażony będzie w mieszadło o mocy 2,8 kW oraz dyfuzory napowietrzające.

9.2.2 Pompa osadu mieszanego

Zakładając czas pracy instalacji do odwadniania osadu 7 h/dobę i jej pracę 5 dni w tygodniu, wymagana wydajność wirówki wynosić powinna:

$$Q_{p.\text{ os.}} = (65,4 \cdot 7) / (7 \cdot 5) = 13,1\text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę ślimakowa zasilającą prasę w osad typu PF-MH20-B2 o wydajności

$Q = 4 - 20\text{ m}^3/\text{h}$ i mocy $P = 3\text{ kW}$.

9.2.3 Stacja odwadniania i higienizacji osadu

Zakładany czas pracy węzła 7 godzin dziennie przez 5 dni w tygodniu.

Zgodnie z wykonanymi obliczeniami 1 dobowa ilość suchej masy osadu przeznaczonego do odwadniania wynosi ok.

$$G = SM = (841 \cdot 7) / (5 \cdot 7) = 168,2\text{ kg sm/h} = 168,2 \cdot 7\text{ godz} = 1177\text{ kg sm/d.}$$

Przyjęto prasę z zagęszczaczem bębnowym typu NP15 CK prod. TECHNOFANGI o wydajności $Q_{os} = 5 - 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (210 – 450 kg s.m./h).

Odwodniony w prasie osad poddawany będzie procesowi higienizacji wapnem.

Wapnowanie osadu, dawka 0,3 kg CaO/ kg sm. Uwodnienie osadu odwodnionego 30%

Zapotrzebowanie czystego CaO

$$0,3 \times 1177 = 353 \text{ kg/d}$$

$$\text{Wapno techniczne} = 353/0,8 = 441 \text{ kg/d}$$

Miesięczny zapas wapna (licząc wapnowanie 5 dni w tygodniu= 20 dni w miesiącu)

$$G_{\text{tech.CaO}} = 441 \times 20 = 8820 \text{ kg/m-c tj. } 8,8 \text{ tony/m-c}$$

Ilość osadu po wapnowaniu przy przyjęciu współczynnika przyrostu suchej masy po przereagowaniu z wapnem – 1,3

$$SM = 1177 \times 1,3 = 1530 \text{ kg/d}$$

Objętość osadu po wapnowaniu dla przyjętego uwodnienia osadu po reakcji z wapnem –30% sm.

$$Q_K = 1530 / (30 \times 10) = 5,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

9.2.4 Składowisko osadu pod wiatą

Czas składowania odwodnionego osadu 5 miesięcy (150 d)

Dobowa ilość osadu po higienizacji wynosi $5,1 \text{ m}^3$

Wysokość składowania 1,5 m

Powierzchnia brutto składowiska

$$F_{\text{skł}} = 1,25 \times 150 \times 5,1 / 1,5 = 637,5 \text{ m}^2$$

Przyjęto czteroczęściowe składowisko pod wiatą o wymiarach $4 \times 9 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 648 \text{ m}^2$.

10. Gospodarka odpadami

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków będą powstawały dwie grupy odpadów: odpady inne niż niebezpieczne oraz odpady niebezpieczne.

Poniżej w tabeli nr 8 oszacowano ilości odpadów stałych zaliczanych do następujących kodów zgodnie z Ustawą z dnia 27 lipca 2001 roku o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100, poz. 1085).

Tabela nr 1. Zestawienie szacunkowej ilości odpadów powstających na terenie oczyszczalni ścieków.

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod odpadu	Ilość
Odpady inne niż niebezpieczne powstające w procesie oczyszczania ścieków			
1	Skratki	19 08 01	160 Mg/a
2	Piasek	19 08 02	270 Mg/a
3	Osad nadmierny (20% suchej masy)	19 08 05	1860 Mg/a
Pozostałe odpady inne niż niebezpieczne			
4	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 01	0,02 Mg/a
5	Opakowania z papieru, tektury	15 01 02	0,01 Mg/a
6	Złom		0,04 Mg/a
	a) żelazo, stal	17 04 05	
	b) opakowania z metali	15 01 04	
	c) aluminium	17 04 02	
7	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowej ceramiki	17 01 07	0,02 Mg/a
8	Odpady z drewna	17 01 02	0,02 Mg/a
Odpady niebezpieczne			
9	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	13 02 08	0,02 Mg/a
10	Zużyte akumulatory ołowiowe	16 06 01	0,01 Mg/a
11	Zużyte lampy fluorescencyjne	20 01 21	0,02 Mg/a
12	Zużyte sorbenty i czysciwo	15 02 02	0,01 Mg/a

Zasady postępowania z odpadami:

W przedmiocie postępowania z odpadami innymi niż niebezpieczne należy zauważyć, iż będą one czasowo deponowane na terenie oczyszczalni, a następnie będą wywożone przez Eksploatatora poza oczyszczalnię ścieków w celu dalszej utylizacji.

Osad nadmierny z oczyszczalni ścieków będzie poddawany procesowi mechanicznego zagęszczania i odwadniania oraz będzie wstępnie gromadzony pod wiatą, co zabezpieczy go przed wpływami atmosferycznymi, a także będzie mógł być higienizowany wapnem (np. w przypadku zagrożenia sanitarnego). Osad nadmierny zawiera cenne organiczne i mineralne składniki azotowe, które kwalifikują go jako pełnowartościowy nawóz, niezbędny do prawidłowego wzrostu roślin i poprawiający strukturę gleby. Nieprzemysłowe wykorzystanie odpadów polega na zastosowaniu go do:

- nawożenia gleb i roślin w rolnictwie,
 - ukształtowania szaty roślinnej na składowiskach odpadów mineralnych i składowiskach odpadów bytowo-gospodarczych,
 - produkcji kompostu roślinnego,
 - roślinnego utrwalania powierzchni pyłących i narażonych na rozmywanie przez wody opadowe,
 - plantacyjnej uprawy drzew i krzewów,
 - szkółkarskiej uprawy drzew i krzewów,
 - melioracyjnego użyźniania gleb mało urodzajnych (nieefektywnych rolniczo).
- Osad nadmierny może jednak zawierać składniki toksyczne, do których przede wszystkim należą metale ciężkie. Ich nadmierna zawartość w osadzie wyklucza nieprzemysłowe wykorzystanie. Przed zastosowaniem odpadów do celów rolniczych lub przyrodniczych koniecznym jest wykonanie analiz osadów zgodnie z obowiązującym w tym zakresie przepisami.
 - Dalszy sposób postępowania z odpadami: skratki, piasek i odwodniony osad wywożone będą poza oczyszczalnię ścieków w celu dalszej utylizacji
 - Złom metalowy gromadzony będzie selektywnie w oznakowanym pojemniku i sprzedawany do punktów skupu surowców wtórnych.
 - Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego i odpadowych materiałów ceramicznych udostępniane będą osobom fizycznym do wykorzystania, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na potrzeby własne (Dz. U. nr 74, poz. 686).
 - Natomiast odpady niebezpieczne, które będą powstawały w szacunkowej ilości ok. 0,06 t/a, będą przekazywać wyspecjalizowanym firmom posiadającym wymagane prawem zezwolenia na zbieranie, transport i unieszkodliwianie lub odzysk tych odpadów.

Reasumując na terenie oczyszczalni ścieków będzie powstawało 2290,17 ton/a, z czego 2290,11 ton/a odpadów innych niż niebezpieczne oraz 0,06 t/a odpadów niebezpiecznych.

11. Rozwiązania chroniące środowisko

Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków, polegająca na wymianie urządzeń do oczyszczania mechanicznego, zmianie technologii biologicznego oczyszczania ścieków, odwadniania osadu, przyjmowania ścieków dowożonych oraz przebudowie lub remoncie istniejących obiektów przyczyni się do poprawy działania oczyszczalni ścieków i zmniejszy oddziaływanie oczyszczalni na środowisko. W oczyszczalni zostaną zastosowane

następujące rozwiązania:

- Wprowadzono cztery ciągi technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków w miejsce jednego ciągu, co w sposób zasadniczy ogranicza skutki awarii przemysłowej.
- W miejsce istniejącego punktu odbioru ścieków dowożonych zastosowano kontenerową stację zlewną, spełniającą wszystkie wymogi ekologiczne i nie wymagającą strefy ochronnej. Stacja wyposażona jest w sito i prasę do skratek oraz może pracować w systemie automatycznym.
- Zastosowano filtr powietrza ze zbiornika ścieków dowożonych.
- Poszczególne obiekty i urządzenia technologiczne, zagrożone powstawaniem odorów zaprojektowano jako obiekty szczelne.
- Zmodyfikowano technologię biologicznego oczyszczania ścieków przy pomocy osadu czynnego, wprowadzając przykrycie komór osadu wysokoobciążonego (ciśnieniowych).
- System napowietrzania w reaktorze biologicznym minimalizuje i eliminuje emisję aerozoli, ponieważ ścieki będą mieszane i napowietrzane sprężonym powietrzem wtłaczanym rusztami napowietrzającymi wyposażonymi w dyfuzory z elastycznymi membranami.
- Ruszty napowietrzające do natleniania i mieszania ścieków są całkowicie zanurzone w ściekach, co zapobiega emisji bioaerozoli.
- Procesy związane z oczyszczaniem ścieków są procesami tlenowymi, co nie powoduje wydzielania się przykrych zapachów.
- Zastosowano odpowiednie usytuowanie i izolację akustyczną tam, gdzie znajdują się instalacje o podwyższonym poziomie głośności (dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych, umieszczone w części podziemnej budynku)
- Powstający na terenie oczyszczalni osad nadmierny będzie ustabilizowany tlenowo (nie będzie wydalał przykrych zapachów).
- Zmieniono technologię odwadniania osadów. Odwodniony osad gromadzony będzie okresowo pod wiatą.
- Zastosowano możliwość higienizacji odwodnionego osadu wapnem.
- Konstrukcje obiektów oczyszczalni zaprojektowano jako szczelne.

Podjęte działania inwestycyjne są rozwiązaniami chroniącymi środowisko oraz spowodują ograniczenie oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko, poprzez zmniejszenie emisji:

Rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne oczyszczalni ścieków spowodują, że oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia nie przekroczy standardów jakości środowiska poza granicami terenu, do którego inwestor posiada tytuł prawny oraz nie spowoduje uciążliwości, tam gdzie tych standardów nie ustalono (w przypadku odorów).

12. Przepisy bhp i ppoż.

Na terenie rozbudowywanej oczyszczalni ścieków istnieją stanowiska robocze, na których może występować zagrożenie dla załogi. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zaliczamy do nich:

- ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- zabezpieczenie zbiorników otwartych pomostami i barierami,
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń,
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń,
- zapewnienie środków sygnalizacji w przypadku awarii lub wypadku przy pracy,
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt bhp i ppoż.

Pracownicy wchodzący w stan załogi rozbudowanej oczyszczalni ścieków powinni być przeszkoleni pod względem bhp i ppoż., technologii oczyszczania ścieków oraz obsługi urządzeń. Reaktory biologiczne, zbiorniki retencyjne, pompownie, zbiorniki osadu stanowią komory żelbetowe. Przed wejściem do komór i zbiorników należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do momentu uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki i pasy bezpieczeństwa itp.) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz.

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty technologiczne oczyszczalni stanowią budowle zaliczane do niezagrożonych pożarowo, budynki technologiczne do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochrony osobiste, co najmniej w następującym składzie:

- koła ratunkowe z linką (rzutką)
- aparaty tlenowe
- metanomierze
- maski Mc-1
- pochłaniacze CO₂
- pochłaniacze gazów
- rękawice ochronne
- okulary przeciw odpryskowe
- obuwie ochronne
- drabiny strażackie
- apteczki podręczna z wyposażeniem
- lampy kanałowa na baterie

Dotychczasowe wyposażenie bhp i ppoż. powinno być uzupełnione o sprzęt przy projektowanych obiektach:

Wykaz sprzętu pożarowego do uzupełnienia:

- stacja dmuchaw, agregat prądotwórczy, budynek na pojemniki skratek i piasku; stacja odwadniania i higienizacji osadu
 - gaśnica proszkowa 12 kg szt. 4
 - koc pożarowy szt. 4

Wykaz sprzętu bhp do uzupełnienia na obiektach (projektowanych):

- koła ratunkowe z linką (rzutką) – 3 szt.(porcjowy reaktor biologiczny II – ob. nr 6/2, zbiornik osadu mieszanego – ob. nr 21)
- apteczka podręczna z wyposażeniem - 1 szt.(stacja zlewna -ob. nr 2/1)

13. Obsługa i eksploatacja oczyszczalni

Nie przewiduje się konieczności zmiany organizacji pracy i ilości osób zatrudnionych w oczyszczalni ścieków po jej rozbudowie i modernizacji.

Obsługa oczyszczalni ścieków będzie w pełni zautomatyzowana, wymagać jednak będzie dozoru dwu pracowników na jedną zmianę. Jest to podyktowane koniecznością

wykonywania niektórych czynności eksploatacyjno-konserwatorskich, wymaganych przepisami bhp.

Zadaniem załogi będzie:

- nadzorowanie procesów technologicznych,
- nadzorowanie automatycznej pracy oczyszczalni,
- dokonanie okresowych prac konserwatorskich,
- okresowa wymiana pojemników z osadem, skratkami i piaskiem,
- okresowe uzupełnianie zapasów środków chemicznych (polielektrolit),
- obsługa urządzeń gospodarki osadowej,
- obsługi stacji zlewnej ścieków dowożonych,
- ochrona obiektu,

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem bhp i ppoż., na stanowisku pracy oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń.. W czasie pracy pracownicy zobowiązani są do używania ochron osobistych.

14. Kolejność prac przy rozbudowie oczyszczalni ścieków

Ze względu na to, że prace budowlano-montażowe związane z rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków w Rymanowie odbywać się będą podczas nieprzerwanej jej eksploatacji, w celu zminimalizowania skutków tych prac na sprawność działania oczyszczalni należy przestrzegać określonej kolejności robót. Poniżej podano zalecaną kolejność (harmonogram) wykonywania robót budowlano-montażowych:

- **Faza I – Rozbudowa gospodarki osadowej (zgodnie z wytycznymi do projektowania, będącymi załącznikiem do umowy o prace projektowe, gospodarka osadem nadmiernym ma stanowić I etap inwestycji) przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.**
 - a) budowa zbiornika osadu mieszanego (ob. nr 21), tymczasowe doprowadzenie osadu do obiektu z pominięciem zagęszczaczy osadu (ob. nr 9/1 i 9/2),
 - b) wyłączenie z eksploatacji zagęszczaczy osadu, remont obiektów,
 - c) przywrócenie doprowadzania osadu do zagęszczaczy osadów,
 - d) przemontowanie stacji odwadniania osadu ze stacji odwadniania osadu pod wiatę na osad (ob. nr 11) – uruchomienie tymczasowej instalacji polowej, do czasu uruchomienia przebudowanej stacji odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10),
 - e) przebudowa stacji odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10),
 - f) budowa silosa na wapno (ob. nr 22),
 - g) uruchomienie ob. nr 10 i nr 22, demontaż tymczasowej instalacji odwadniania osadu,
 - h) budowa zadaszonego placu składowego osadu odwodnionego (ob. nr 23),
 - i) budowa nowego układu komunikacyjnego w rejonie ob. nr 23.

Uwaga: Budowa zadaszonego placu składowego osadu nie koliduje z realizacją pozostałych obiektów i instalacji gospodarki osadowej i może się odbywać w czasie wykonywania pozostałych robót.

- **Faza II – Rozbudowa i uruchomienie części mechanicznej oczyszczalni ścieków przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.**

- a) budowa prowizorycznej pompowni ścieków w studni nr 12b na kolektorze D=0,8 m oraz tymczasowego rurociągu tłocznego ścieków ze studni nr 12b do komory rozprężania (ob. nr 4/1),
- b) przebudowa komory czerpalnej ścieków (w ob. nr 1) – montaż rozdrabniacza kanałowego Muncher,
- c) przywrócenie przepływu ścieków przez ob. nr 1, wstępna eksploatacja pompowni ścieków z wykorzystaniem rozdrabniacza kanałowego,
- d) demontaż tymczasowej pompowni w studni nr 12b i tymczasowego rurociągu tłocznego,
- e) montaż i uruchomienie tymczasowego rurociągu tłocznego, omijającego komorę rozprężania (ob. nr 4/1),
- f) przebudowa komory rozprężania (demontaż istniejącego sita, montaż kraty schodkowej z przenośnikiem skratek, budowa wiaty),
- g) uruchomienie ob. nr 4/1 po przebudowie, wstępna eksploatacja instalacji,
- h) budowa nowych piaskowników pionowych (ob. nr 3/3 i 3/4),
- i) przełączenie przepływu ścieków z piaskowników (ob. nr 3/1 i 3/2) na nowe piaskowniki (ob. nr 3/3 i 3/4),
- j) wyłączenie z eksploatacji i remont ob. nr 3/1 i 3/2,
- k) ponowne włączenie do eksploatacji piaskowników (ob. nr 3/1 i 3/2),
- l) remont osadnika Imhoffa (ob. nr 5).

- **Faza III – Budowa i uruchomienie porcjowego reaktora biologicznego (ob. nr 6/2) przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.**

- a) budowa i wyposażenie porcjowego reaktora biologicznego (ob. nr 6/2),
- b) wyposażenie stacji dmuchaw w nowe dmuchawy (kolejny montaż i demontaż dmuchaw),
- c) rozruch mechaniczny i hydrauliczny ob. nr 6/2,
- d) doprowadzenie ścieków i rozruch technologiczny porcjowego reaktora biologicznego (ob. nr 6/2),
- e) skierowanie całości ścieków na ob. nr 6/2 (po uzyskaniu zadawalających wyników eksploatacyjnych) oraz wyłączenie z eksploatacji istniejącego reaktora biologicznego i osadnika wtórnego,

- **Faza IV – Przebudowa pozostałej części biologicznej oczyszczalni ścieków.**

- a) przebudowa i wyposażenie porcjowego reaktora biologicznego (ob. nr 6/1),
- b) przebudowa osadnika wtórnego na zbiornik retencyjny (ob. nr 7),
- c) budowa filtra powietrza komory retencyjnej ścieków dowożonych (ob. nr 24),
- d) budowa stacji zlewnej ścieków dowożonych (ob. nr 2/1),
- e) rozruch mechaniczny i hydrauliczny ob. nr 6/2,

- f) doprowadzenie ścieków i rozruch technologiczny porcjowego reaktora biologicznego (ob. nr 6/1),

Budowa międzyobiektowych sieci technologicznych powinna być skoordynowana z budową obiektów technologicznych. Roboty elektryczne powinny być wykonywane w kolejności zapewniającej ciągłość dostawy energii elektrycznej do pracujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków.

Uwaga: *niezależnie od posiadanej inwentaryzacji urządzeń podziemnych, przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kontrolnych wykopów, w celu dokładnego zlokalizowania instalacji podziemnych.*

Przestrzeganie zalecanej kolejności robót nie spowoduje pogorszenia jakości odprowadzanych ścieków podczas wykonywania robót budowlano – montażowych.

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dziennik Ustaw Nr 137, poz. 984) w czasie rozruchu oczyszczalni nowo budowanych, rozbudowanych lub przebudowanych najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń podwyższa się maksymalnie do 50%, a wymaganą redukcję zanieczyszczeń obniża się nie więcej niż do 50% w stosunku do wartości określanych dla pracy oczyszczalni ścieków przy normalnych warunkach eksploatacji.

Wykaz podstawowej armatury i urządzeń technologicznych - 1 etap

Załącznik nr 1

Nr obiektu/nr urządzenia	Nazwa wyrobu	Przykładowy producent	Ilość
01V06	Przepustnica URANIE DN80 z napędem ręcznym, przekładnia mechaniczna, p=0,06 MPa, na gorące powietrze (+70 C ⁰)	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	2 szt.
01CV01	Zawór zwrotny do gazów (na sprężone powietrze) SOCLA typ 407, DN80	j.w.	2 szt.
01V08	Zawór kulowy DN25, stal nierdzewna	j.w.	1 szt.
10BP01	Prasa taśmowa typ NP15CK z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym, przepustowość max 15 m ³ /h, P=0,55 + 2x0,37 kW, pompa płuczająca Q=6 m ³ /h, 5 bar, P=2,2 kW, z przedłużkami podpór prasy dług. 30 cm.	“Ekofinn-Pol” Sp. z o.o. 80 – 297 Banino ul. Leśna	1 kpl.
10T01	Automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu typu CAP07EM P=3x0,18 kW, z pompą do emulsji PD-EM16, P=0,2 kW	j.w.	1 kpl.
10P01	Pompa śrubowa polielektrolitu typ PD-MH010-B3, bezstopniowa, regulacja przepływu Q=0,2-1 m ³ /h, P=0,37 kW, 400 kW	j.w.	1 szt.
10P02	Pompa śrubowa osadu typ PF-MH020-B2, bezstopniowa, regulacja przepływu Q=4-20 m ³ /h, P=3 kW, 400 kW	j.w.	1 szt.
10SM02	Mieszacz statyczny typu MSC M0080080.	j.w.	1 szt.
10C01	Sprężarka tłokowa bezolejowa, silnik P=1,1 kW, 240 V, poj. zbiornika 24 l.	j.w.	1 kpl.
10TW01	Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1 z kompletem rurociągów technologicznych łączących urządzenie z prasą taśmową, z tablicą kontrolno-sterującą.	j.w.	1 kpl.
10SC01	Przenośnik osadu typu PS 200/4,0, długość 4,0 m, silnik P=1,5 kW, 400 V	j.w.	1 kpl.
10SM01	Mieszacz osadów z wapnem MO, silnik P=1,5 kW, 400 V	j.w.	1 kpl.
10SC02	Przenośnik mieszaniny osadu i wapna typu PS 200/9,0, długość 9,0 m, silnik P=1,5 kW, 400 V, z osłoną termoizolacyjną i ogrzewaniem	j.w.	1 kpl.
ob. nr 22/wg opisu technicznego	Zasobnik wapna o pojemności V=15 m ³ z elektrowibratorem P=0,25 kW, 400V, mieszaczem bocznym P=0,55 kW, 400V, z tablicą zasilającą –	j.w.	1 kpl.

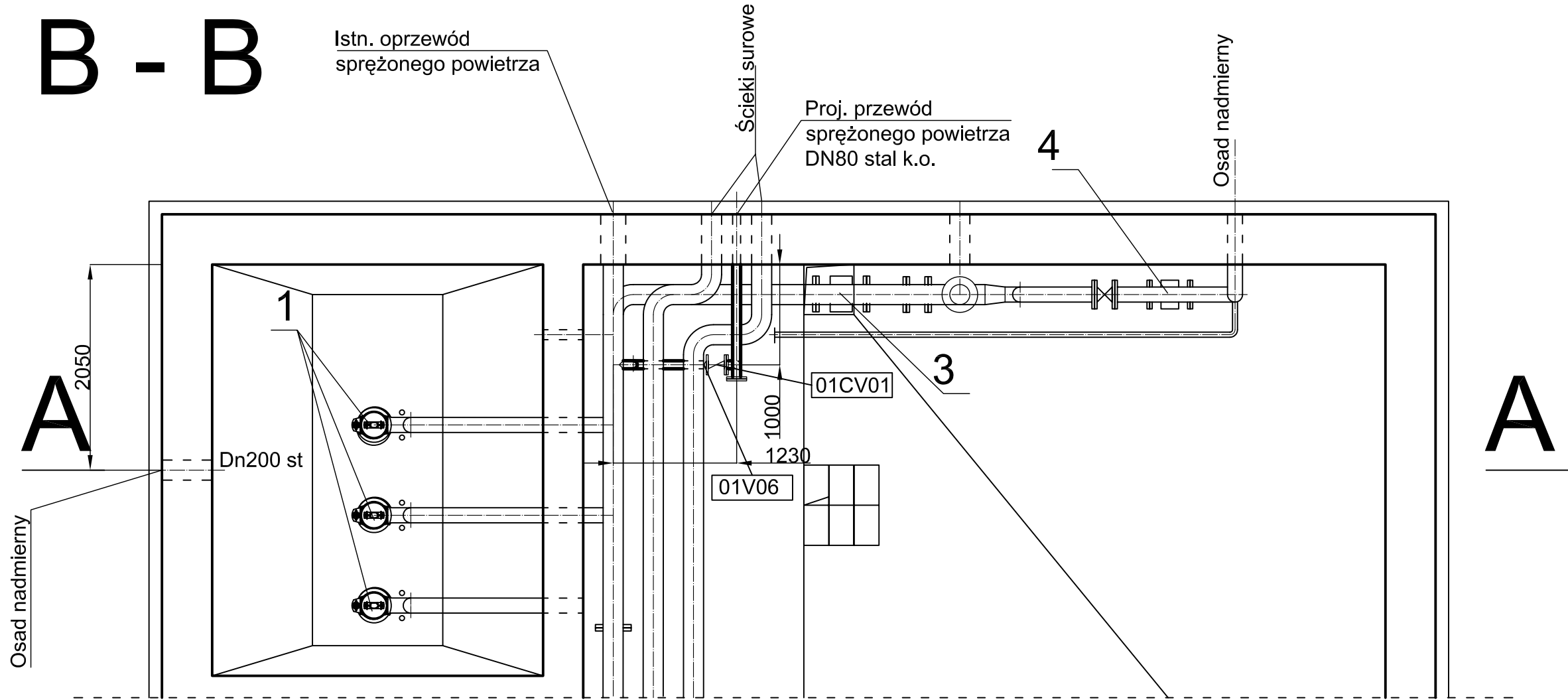
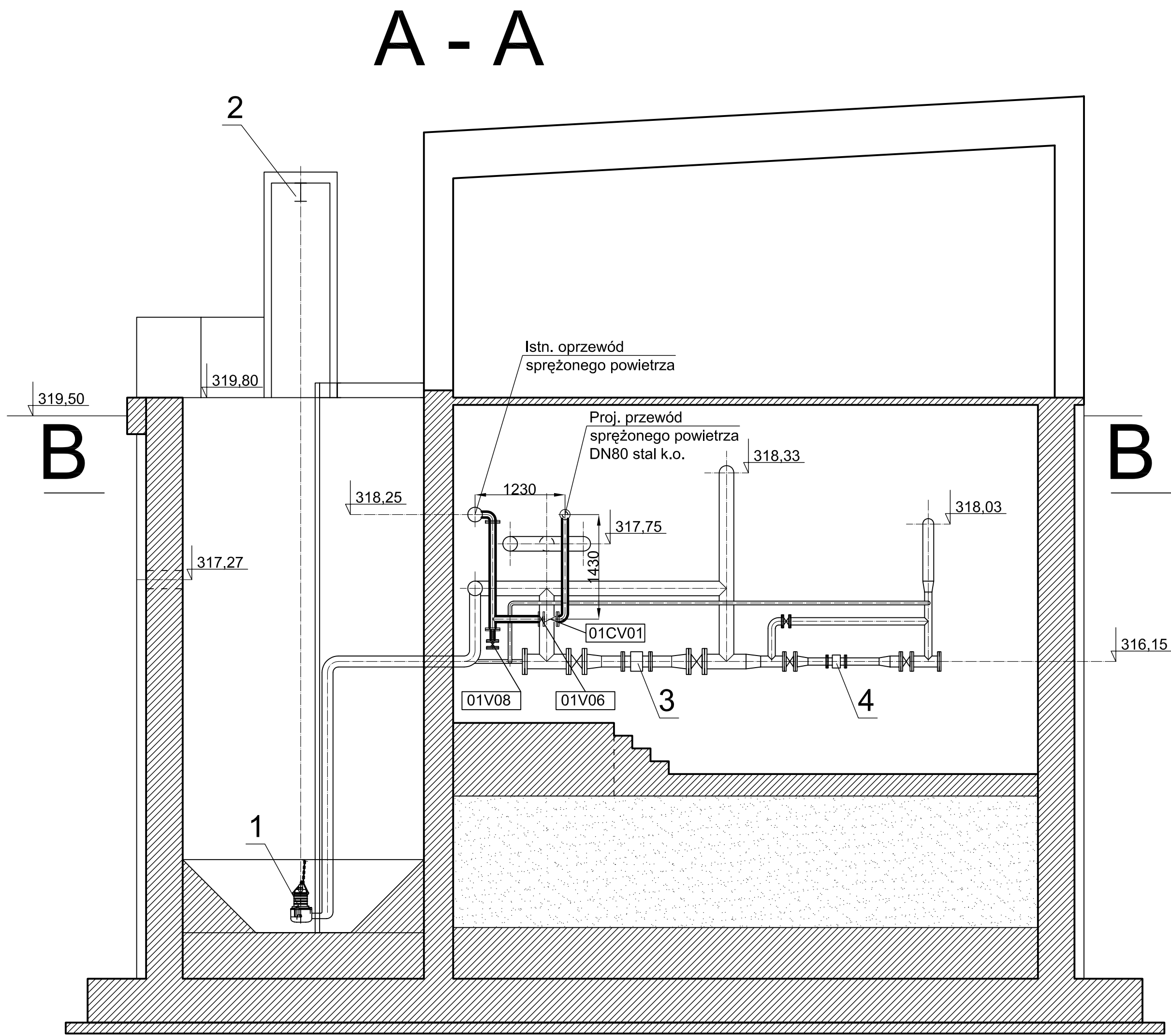
	sterującą , do sterowania automatycznego urządzeniami stacji higienizacji osadów (zasobnika wapna, dozownika wapna, przenośników osadu)		
10SC03	Przenośnik (dozownik) wapna PS 108/3,0, długość 3,0 m, silnik P=0,55 kW, 400V	j.w.	1 kpl.
10V01	Zawór żeliwny wygumowany, kołnierzowy DN80	j.w.	1 szt.
10V02 10V03	Zawór kulowy DN20	Zakup detal.	2 szt.
10V04	Zawór kulowy DN20 z końcówką do węża	Zakup detal.	1 szt.
21M01	Mieszadło Ecomix RW3032 A28/6 EC, P=2,8 kW z łańcuchem ze stali nierdzewnej, z mocowaniem	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	1 szt. + 1 szt. rez. magaz.
21/wg opisu technicznego	Urządzenie wyciągowe typu WPR-101 do mieszadła o ciężarze do 100 kg. z prowadnicą, w wersji montowanej do ściany, wyk. ze stali kwasoodpornej	PROMA s.c. 60-161 Poznań. ul. Jawornicka 8	1 kpl.
21/wg opisu technicznego	Ruszt napowietrzający zbiornika osadu mieszanego z dyfuzorami membranowymi, gumowymi typu Nopon PRK 300, z kolektorami powietrznymi i instalacją odwadniającą.	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	36 szt.
21/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN200 – 1 szt. DN100 – 3 szt. DN80 – 1 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Labędy	5 szt.
wg opisu technicznego	Koparko-ładowarka JCB 3CX o poj. łyżki ładowarki 1m ³ , samowyladowcza przyczepa ciągnikowa	Zakup rynkowy	1 kpl.

- 1) Powyższy wykaz nie obejmuje wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.
- 2) **Dopuszcza się zmianę w/w urządzeń na równoważne - wykonane przez innych producentów/dostawców, przy zachowaniu identycznych parametrów technicznych i walorów użytkowych oraz zgody inwestora i projektanta (kierownika zespołu projektowego).**

Wykaz urządzeń i instalacji do demontażu - 1 etap:

1) Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

- prasę taśmową typu „cened” 800k, o wydajności 2,0 m³/h, m=1500 kg - 1 kpl.
- stację przygotowania koagulanta typu CHHIR, m=500 kg - 1 kpl.
- pompę osadu typu 50-65 PPR, 100 kg - 1 kpl.
- przenośnik taśmowy typu T-234 o mocy P=1,1 kW, m=600 kg - 1 kpl.
- rurociągi i armatura, m=500 kg -1 kpl.



— Rurociągi proj.
— Rurociągi istn.

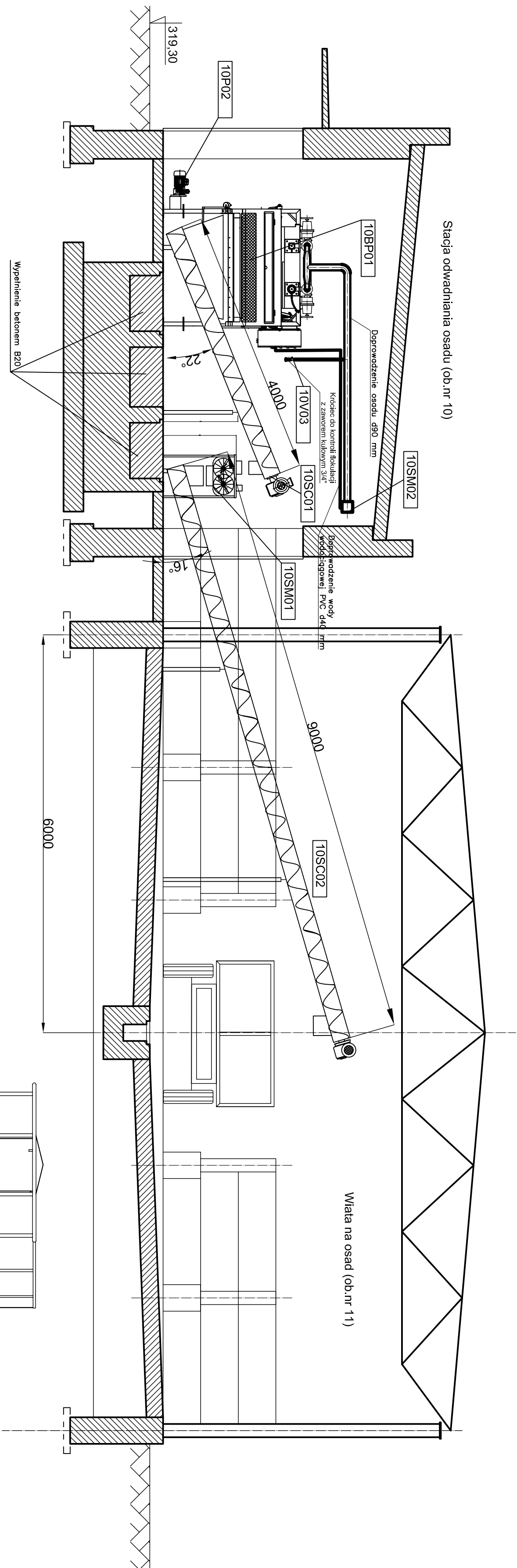
01.... - Oznaczenia urządzeń projektowanych wg. wykazu urządzeń i armatury

OZNACZENIA URZĄDZEŃ ISTNIEJĄCYCH:

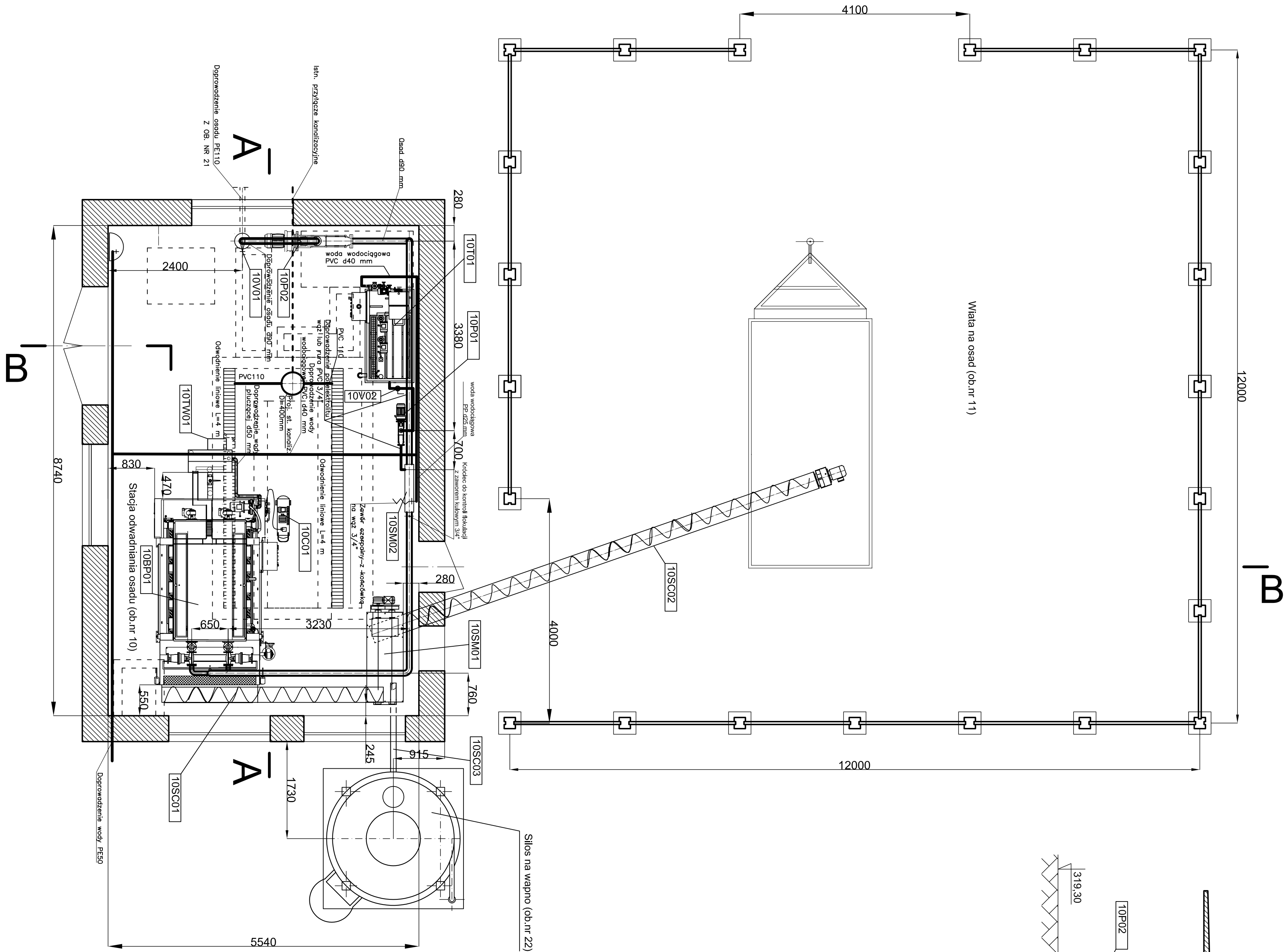
Nr.	Nazwa	Ilość, szt.	Producent	Indeks/nr kat.
1	Pompa zatapialna typu CP 3102 MT 130 Q=29l/s, H=8,5m, N= 1450 obr/min	3	FLYGT	5
2	Wciągnik ślimakowy z napędem ręcznym przejezdny typu WSp. Q=1,0 t	1	WUKO	
3	Przepływomierz FMF 400 12 z czujnikiem typ EMU100, Q=14,4-283 m³/h, 45W	1	METALCHEM Gliwice	
4	Przepływomierz FMF 400 12 z czujnikiem typ EMU50, Q=3,54 – 70 m³/h-283 m³/h, 45W	1	METALCHEM Gliwice	

Zleceńiobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Gmina Rymanów, ul. Młkowskiego 14a, 38-480 Rymanów	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys.5
Obiekt:	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rymanowie Rymanów, ul. Młkowskiego, działki o nr ewid.: 1697/2, 1698, 1705, 1706/2		
Nazwa rysunku:	Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1) - stan istniejący		
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie śled. inst. i urządzeń.		maj 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	inż. Mirosław Stefanowicz, nr ewid. BI/217/82 specj. inst. inż. zakr. sieci i inst. sanitarnych		

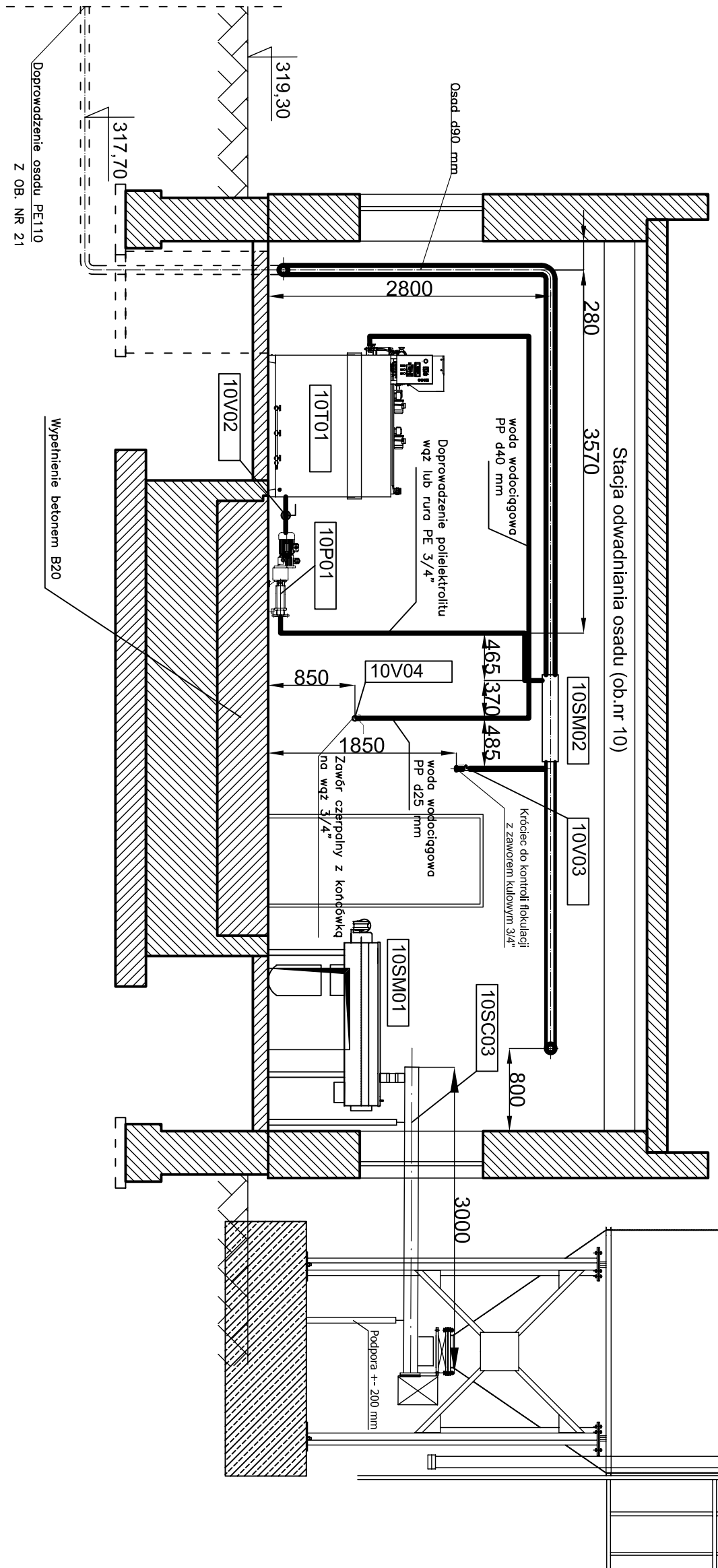
B - B



Rzut

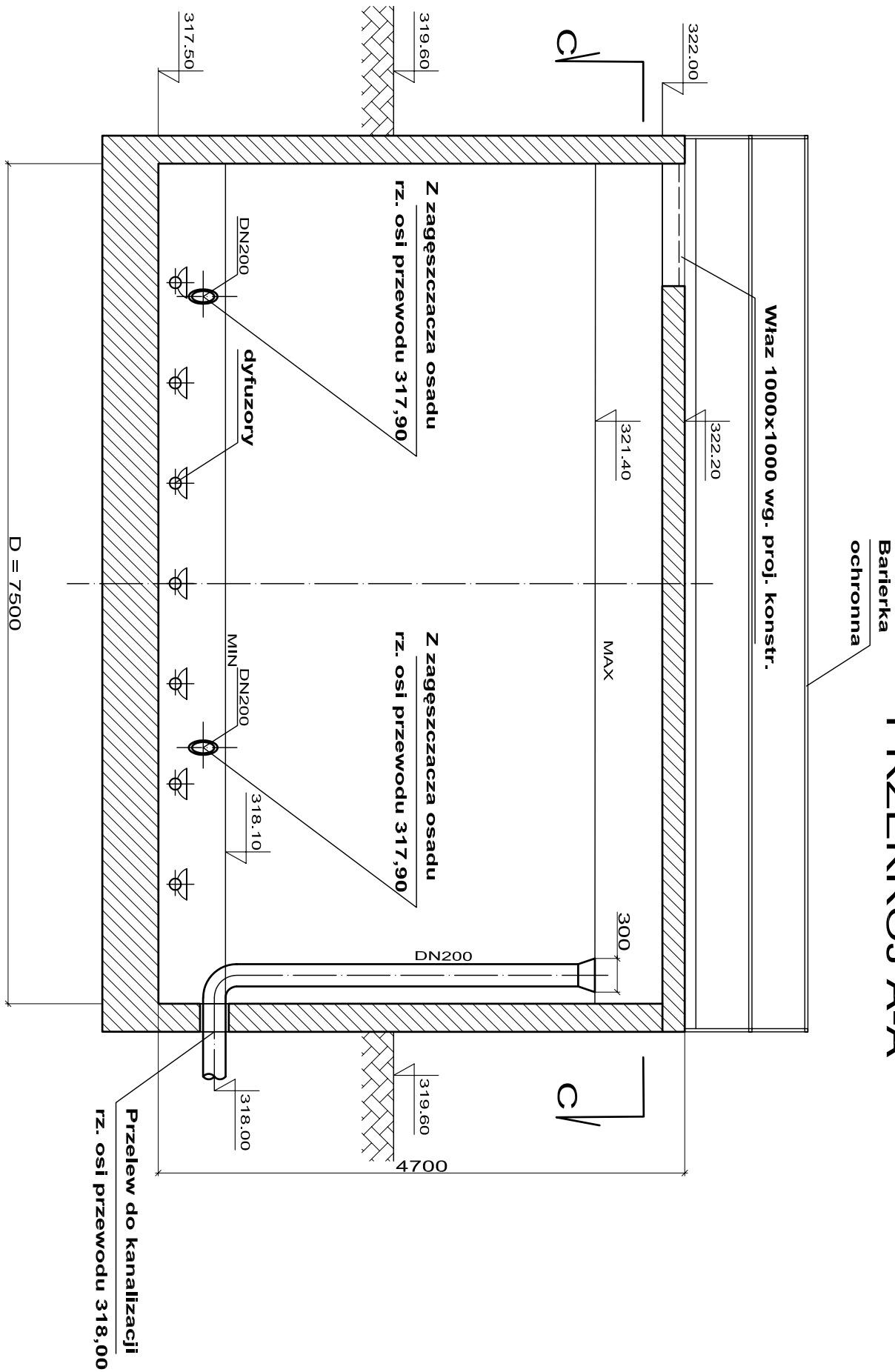


A - A

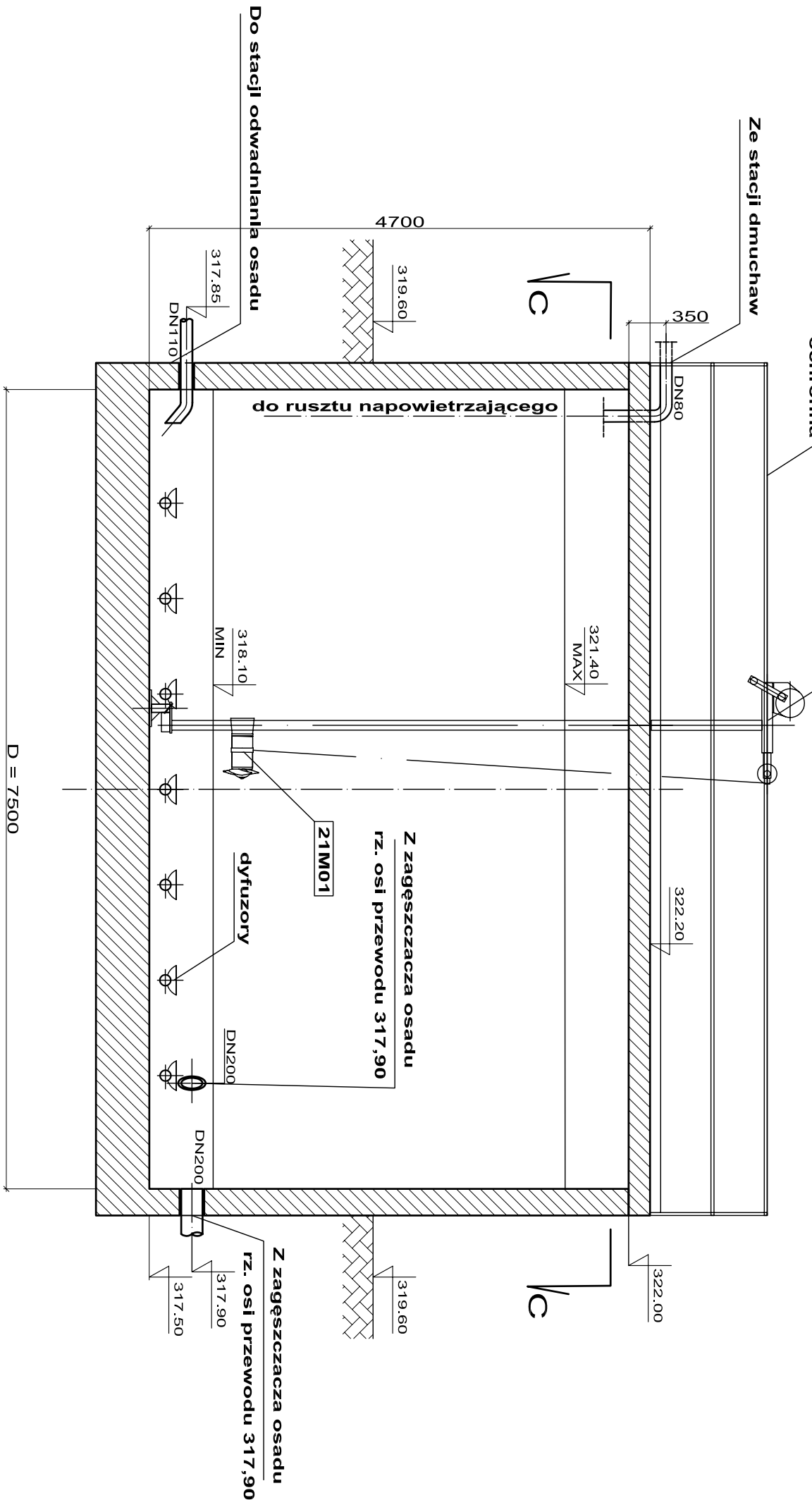


Załącznik nr 1			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Załącznik nr 1			
Inwestor: Gmina Rymanów, ul. Mikołowska 14a, 38-400 Rymanów			
Stadium: Projekt			
Obiekt: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rymanowie			
Nazwa rysunku: Stacja odwadniania osadu (ob.nr 10)			
Słowo na wapie (ob.nr 22)			
Projektant: Inż. Ryszard Wenda			
Kierownik zespołu: Inż. Ryszard Wenda			
Opracował: Inż. Michał Stefanowicz, nr ewid. B/217/82			
Sprawdził: Inż. Ryszard Wenda			
Data: maj 2010			

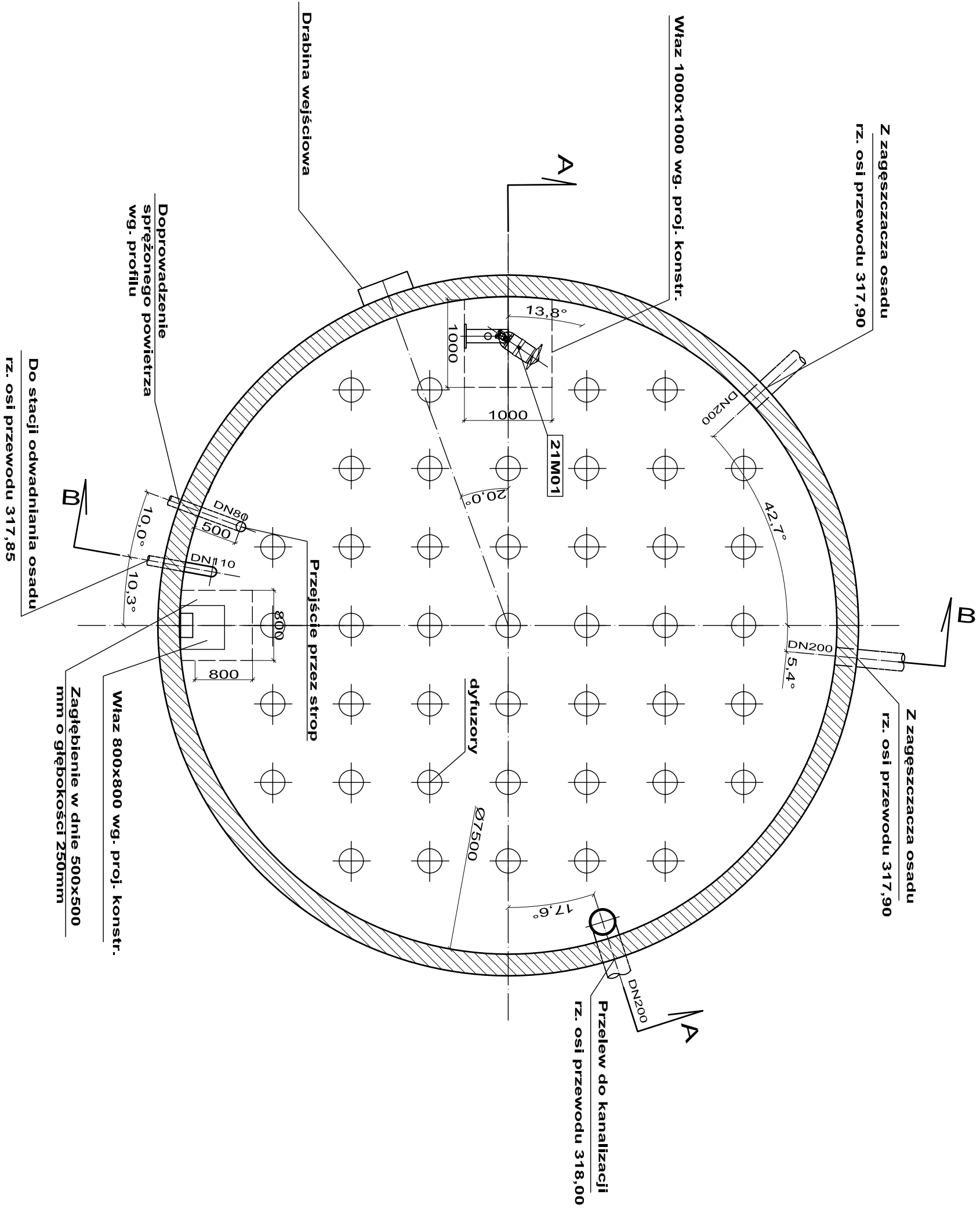
PRZEKRÓJ A-A



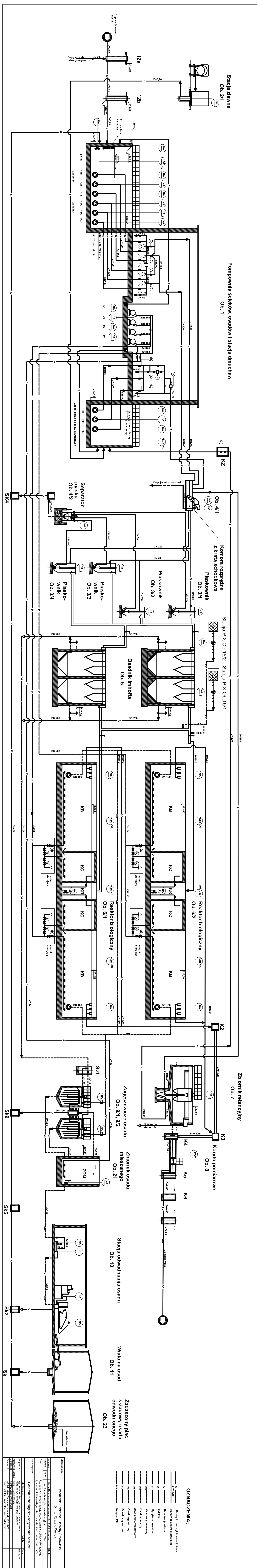
PRZEKRÓJ B-B



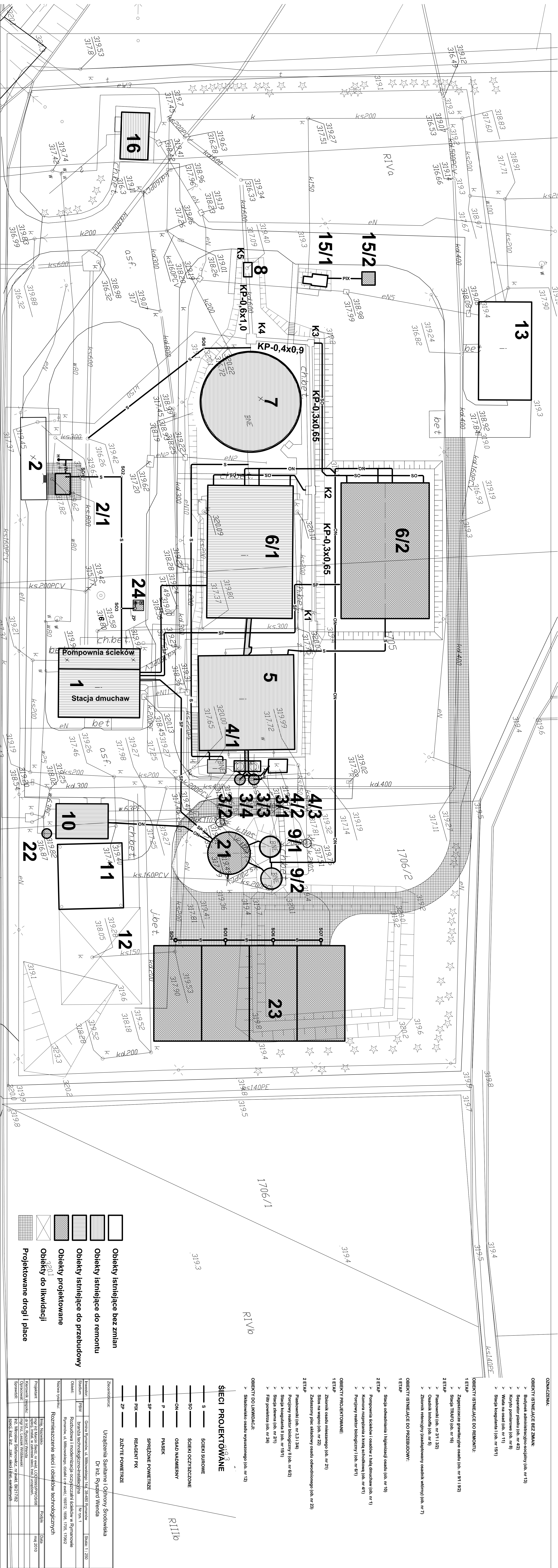
PRZEKRÓJ C-C



Zleceniodawca:				Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
				Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Gmina Rymanów, ul. Miłkowskiego 14a, 38-480 Rymanów					Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna		Nr rys. 3			
Opieki:	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rymanowie						
Rymanów, ul. Miłkowskiego, działki o nr ewid.: 1697/2, 1698, 1705, 1706/2							
Nazwa rysunku:							
Zbiornik osadu mieszanego ob.nr 21							
Imię, Nazwisko				Podpis		Data	
mgr inż. Marcin Siedz, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08						maj 2010	
specj. instal. w zakresie siec, inst. i urządzeń.							
Kierownik zespołu:							
dr inż. Ryszard Wenda							
Opracował:							
mgr inż. Leszek Wroblewski							
Sprawił:							
inż. Mirosław Stefanowicz, nr ewid. BIJ/217/82							
specj. inst. inż. zakr. siec i inst. sanitarnych							



OZNACZENIA:	
1. Ścieżka zlewnia	2. Pompywnia ścieków, osadów i ścieża dymu
3. Zbiornik reaktory	4. Koryto pombrowe
5. Reaktor biologiczny	6. Reaktor biologiczny
7. Zbiornik osadu młoc	8. Zbiornik osadu
9. Zbiornik osadu	10. Wiatrak na osad
11. Ścieżka odwadniania osadu	12. Zbiornik osadu
13. Wiatrak na osad	14. Zbiornik osadu
15. Ścieżka odwadniania osadu	16. Zbiornik osadu
17. Wiatrak na osad	18. Zbiornik osadu
19. Ścieżka odwadniania osadu	20. Zbiornik osadu
21. Wiatrak na osad	22. Zbiornik osadu
23. Ścieżka odwadniania osadu	24. Zbiornik osadu
25. Wiatrak na osad	26. Zbiornik osadu
27. Ścieżka odwadniania osadu	28. Zbiornik osadu
29. Wiatrak na osad	30. Zbiornik osadu
31. Ścieżka odwadniania osadu	32. Zbiornik osadu
33. Wiatrak na osad	34. Zbiornik osadu
35. Ścieżka odwadniania osadu	36. Zbiornik osadu
37. Wiatrak na osad	38. Zbiornik osadu
39. Ścieżka odwadniania osadu	40. Zbiornik osadu
41. Wiatrak na osad	42. Zbiornik osadu
43. Ścieżka odwadniania osadu	44. Zbiornik osadu
45. Wiatrak na osad	46. Zbiornik osadu
47. Ścieżka odwadniania osadu	48. Zbiornik osadu
49. Wiatrak na osad	50. Zbiornik osadu
51. Ścieżka odwadniania osadu	52. Zbiornik osadu
53. Wiatrak na osad	54. Zbiornik osadu
55. Ścieżka odwadniania osadu	56. Zbiornik osadu
57. Wiatrak na osad	58. Zbiornik osadu
59. Ścieżka odwadniania osadu	60. Zbiornik osadu
61. Wiatrak na osad	62. Zbiornik osadu
63. Ścieżka odwadniania osadu	64. Zbiornik osadu
65. Wiatrak na osad	66. Zbiornik osadu
67. Ścieżka odwadniania osadu	68. Zbiornik osadu
69. Wiatrak na osad	70. Zbiornik osadu
71. Ścieżka odwadniania osadu	72. Zbiornik osadu
73. Wiatrak na osad	74. Zbiornik osadu
75. Ścieżka odwadniania osadu	76. Zbiornik osadu
77. Wiatrak na osad	78. Zbiornik osadu
79. Ścieżka odwadniania osadu	80. Zbiornik osadu
81. Wiatrak na osad	82. Zbiornik osadu
83. Ścieżka odwadniania osadu	84. Zbiornik osadu
85. Wiatrak na osad	86. Zbiornik osadu
87. Ścieżka odwadniania osadu	88. Zbiornik osadu
89. Wiatrak na osad	90. Zbiornik osadu
91. Ścieżka odwadniania osadu	92. Zbiornik osadu
93. Wiatrak na osad	94. Zbiornik osadu
95. Ścieżka odwadniania osadu	96. Zbiornik osadu
97. Wiatrak na osad	98. Zbiornik osadu
99. Ścieżka odwadniania osadu	100. Zbiornik osadu



ODMOWIENIA:

OBIEKTY STWIERDZENIA BEZ ZMIAN:

- > Budynki administracyjno-usługowe (ob. nr 13)
- > Szpital (ob. nr 42)
- > Kuchnia (ob. nr 8)
- > Właz na dach (ob. nr 11)
- > Stacja komunalna I (ob. nr 15/1)

OBIEKTY STWIERDZENIA DO REMONTU:

- 1. EAP
- > Zabezpieczenie przepływu ścieków (ob. nr 81 i 82)
- > Stacja TRCFO (ob. nr 16)

2. EAP

- > Prace budowlane (ob. nr 31 i 32)
- > Oczyszczalnia ścieków (ob. nr 9)
- > Zbiornik retencyjny (ob. nr 7)

OBIEKTY STWIERDZENIA DO PRZENIESIENIA:

1. EAP

- > Stacja oczyszczalnia ścieków (ob. nr 10)
- 2. EAP
- > Pomocnicze budynki (ob. nr 1)
- > Budynki administracyjne (ob. nr 2)
- > Prace budowlane (ob. nr 3)
- > Prace budowlane (ob. nr 4)

OBIEKTY PROJEKTOWANE:

1. EAP

- > Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
- > Stacja na wodę (ob. nr 22)
- > Zbiornik osadu ściekowego (ob. nr 23)

2. EAP

- > Prace budowlane (ob. nr 31 i 32)
- > Prace budowlane (ob. nr 33)
- > Stacja komunalna II (ob. nr 15/2)
- > Stacja zmienna (ob. nr 24)
- > Filtr powietrza (ob. nr 25)

OBIEKTY DO LIKwidacji:

- > Stacja osadu ściekowego (ob. nr 12)

ŚCIECI PROJEKTOWANE

- S — ścieki sanitarne
- SO — ścieki sanitarne
- ON — ścieki sanitarne
- P — ścieki sanitarne
- SP — ścieki sanitarne
- PK — ścieki sanitarne
- ZP — ścieki sanitarne

Załącznik:		Urządzenie Sanitarne i Ochrony Środowiska	
Wzrost:		Dr inż. Ryszard Wenda	
Stanowisko:		Inżynier	
Opracowanie:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	
Nazwa projektu:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	
Projektant:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	
Opis:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	
Opracowanie:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	
Sprawdził:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rybniku	