

**Rodzaj opracowania:** Projekt architektoniczno-budowlany  
Technologia

**Obiekt:** Biologiczna oczyszczalnia ścieków  
o przepustowości 300 m<sup>3</sup>/d

**Lokalizacja:** Dz. nr 308/6, obręb Kazanice,  
gmina Lubawa, powiat iławski

**Inwestor:** Gmina Lubawa  
Fijewo 73  
14-260 Lubawa

**Branża:** Sanitarna

**Projektował:**

**Opracował:**

**Sprawdził:**

Iława, październik 2012 r.

## Zawartość opracowania:

• Opis techniczny	37 str.
• Rys nr 1 - Schemat blokowy oczyszczalni	1 rys.
• Rys nr 2 - Usytuowanie obiektów technologicznych i rurociągów. Skala 1:500	1 rys.
• Rys nr 3 - Schemat ciągu technologicznego - rzut	1 rys.
• Rys nr 4 - Schemat ciągu technologicznego - przekrój	1 rys.
• Rys nr 5 - Pompownia ścieków surowych. Skala 1:25	1 rys.
• Rys nr 6 - Budynek techniczny. Skala 1:50	1 rys.
• Rys nr 7 - Pompownia ścieków oczyszczonych. Skala 1:25	1 rys.
• Rys nr 8 - Studnia kontrolno-pomiarowa. Skala 1:25	1 rys.
• Rys nr 9 - Profil podłużny wylotu ścieków oczyszczonych. Skala 1:50	1 rys.
• Rys nr 10 - Widok wylotu ścieków oczyszczonych. Skala 1:50	1 rys.
• Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	1 str.
• Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta nr 74/92/OL	2 str.
• Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta nr 220/82/OL	2 str.
• Zaświadczenie projektanta nr weryfikacyjny: WAM-35P-MYQ-660 z W.-M.O.I.I.B.	1 str.
• Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego sprawdzającego nr WAM/0001/PWOS/09	1 str.
• Zaświadczenie sprawdzającego nr 2094/2012 z W.-M.O.I.I.B.	1 str.

## **Opis techniczny:**

do projektu architektoniczno-budowlanego technologii dla inwestycji „Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300 m<sup>3</sup>/d”, zlokalizowanej na działce nr 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat iławski.

### **1. Podstawa opracowania.**

- a) Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:1000.
- b) Decyzja nr 80/2012 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego GKIZP-6730.80.2012 z dnia 24.08.2012 r., wydana przez Wójta gminy Lubawa.
- c) Decyzja nr 03/2012 o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia GKIZP 6220.03.2012 r. z dnia 19.06.2012 r., wydana przez Wójta Gminy Lubawa.
- d) Warunki techniczne – kolektor ściekowy L. dz 6/2012 z dnia 09.10.2012 r., wydane przez Zakład Komunalny Gminy Lubawa.
- e) „Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia biologicznej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działce nr 308/6, obręb Kazanice”, wykonana przez Zakład Geologiczny „GEOL”, ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn.
- f) Wizja lokalna w terenie,
- g) Uzgodnienia,
- h) Normy, normatywy oraz obowiązujące akty prawne.

### **2. Cel opracowania.**

Cel projektowanej inwestycji stanowi budowa biologicznej oczyszczalni ścieków na działce nr 308/6 w miejscowości Kazanice, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat iławski, składającej się z szeregu obiektów, stanowiących jedną całość:

- obiektów technologicznych do oczyszczania ścieków,
- lokalnej infrastruktury drogowej, technologicznej i elektroenergetycznej, obsługującej oczyszczalnię.

### **3. Lokalizacja inwestycji i zakres opracowania.**

Inwestycję zaprojektowano na działce nr 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa której właścicielem jest Inwestor.

Na w/w terenie zaprojektowano wszystkie objekty przedmiotowej oczyszczalni wraz z infrastrukturą.

Zaprojektowano kolejno ponumerowane objekty:

1. Studnię rozprężną SRL.
2. Pompownię ścieków surowych.
3. Budynek techniczny.
4. Zbiornik uśredniający.
5. Studnię rozdzielczą ścieków.
6. Dwa ciągi technologiczne HNV-N-150:
  - 6.1. Komorę denitryfikacyjną I i II,
  - 6.2. Komorę nitryfikacyjną I i II,
  - 6.3. Osadnik wtórny I i II.
7. Studnię połączeniową ścieków oczyszczonych.

8. Studnię zbiorczą piany.
9. Studnię zbiorczą osadów nadmiernych.
10. Studnię rozdzielczą osadów nadmiernych.
11. Stabilizator osadów.
12. Studnię kierunkową wód nadosadowych.
13. Pompownię ścieków oczyszczonych.
14. Studnię kontrolno-pomiarową.
15. Stanowisko składowania piasku.
16. Studnię rozprężną SR2.
17. Wylot ścieków oczyszczonych.

Ponadto w celu zapewnienia dojazdu do oczyszczalni i obsługi komunikacyjnej pomiędzy obiektami zaprojektowano drogę dojazdową i wewnętrzną.

Zaprojektowano również infrastrukturę technologiczną w postaci:

- rurociągów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej,
- rurociągów kanalizacji sanitarnej tłocznej,
- rurociągów napowietrzających,
- rurociągu zrzutowego ścieków oczyszczonych.

Zaprojektowano również infrastrukturę elektroenergetyczną w postaci:

- linii zasilających urządzenia w obiektach,
- linii zasilających oświetlenie zewnętrzne.

**UWAGA:** Przyłącze tłoczne ścieków surowych, przyłącze wodociągowe i przyłącze elektroenergetyczne zaprojektowano szczegółowo w odrębnym opracowaniu.

#### **4. Bilans ścieków.**

##### **4.1. Założenia przyjęte do obliczeń.**

Ilość i jakość ścieków dopływających do projektowanej oczyszczalni została określona na podstawie ustaleń z Gminą. Podstawowe założenia przyjęte do opracowania bilansu ilościowo-jakościowego są następujące:

**a)** jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (na podstawie ATV DVWK A131P, A281P):

- BZT5 = **60** g/Md;
- $Ch_{zT}$  = **120** g/Md;
- Zaw.og. = **70** g/Md;

**b)** docelowa liczba mieszkańców ciężąca do oczyszczalni: **1500** LM

**c)** jednostkowa ilość ścieków: **120** l/Md,

**d)** współczynniki nierównomierności godzinowej i dobowej  $N_d = 1,30$ ;  $N_h = 2,00$ .

##### **4.2. Dane bilansowe ilości i jakości ścieków surowych.**

Poniższa tabela zawiera zestawienie docelowych danych bilansowych przyjętych do zwymiarowania projektowanej oczyszczalni ścieków.

**Tab. nr 1:** Dane bilansowe ilości i jakości ścieków surowych.

Wskaźnik	Jednostka	Wielkość	Uwagi
1	2	3	4
RLM	-	1500	
$Q_{\text{śred}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	180	
$Q_{\text{śch}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	7,5	średnie godzinowe [24h]
$Q_{\text{śdzi}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	15,0	średnie z godzin dziennych [12h]
$Q_{\text{maxd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	234	
$Q_{\text{maxh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	19,5	godzina maksymalna w dobie maksymalnej
	l/s	5,4	
$S_{\text{BZT5}}$	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	500	
$S_{\text{ChZT}}$	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	1000	

#### **4.3. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.**

Do złóż biologicznych będą dopływać ścieki oczyszczone mechanicznie na sitopiaskowniku, zainstalowanym za pompownią ścieków surowych w budynku technicznym. Z tego powodu do obliczeń technologicznych obciążeń złóż biologicznych przyjęto stężenia podstawowych zanieczyszczeń pomniejszone o redukcję na sitopiaskowniku. Stężenia obliczeniowe określone dla takich założeń przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tab. nr 2:** Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych, redukcja na sitopiaskowniku i stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych mechanicznie.

Wskaźnik	Jednostka	Ścieki surowe	Redukcja na sitopiaskowniku	Ścieki po sitopiaskowniku	Uwagi
1	2	3	4	5	6
$S_{\text{BZT5}}$	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	500	10%	450	-
$S_{\text{ZO}}$	$\text{g}/\text{m}^3$	580	20%	460	-

#### **4.4. Jakość ścieków oczyszczonych.**

Jakość ścieków oczyszczonych określono na podstawie obliczeń technologicznych potwierdzonych badaniami przeprowadzonymi na istniejących obiektach. Jakość ścieków oczyszczonych będzie zgodna z Rozporządzeniem 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 (Dz.U.06.137.984. z dnia 31 lipca 2006 r.) dla odbiorników będących jeziorami lub ich bezpośrednimi dopływami.

**Tab. nr 3:** Stężenia ścieków oczyszczonych i wskaźniki redukcji zanieczyszczeń.

Wskaźnik	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Redukcja	Ładunek odprowadzany [kg/d] (dla przepływu średniego)
1	2	3	4	5	6
$S_{BZT5}$	$gO_2/m^3$	500	$\leq 25,0$	95,0%	7,50
$S_{ChZT}$	$gO_2/m^3$	1000	$\leq 125,0$	87,5%	37,50
$S_{ZD}$	$g/m^3$	580	$\leq 35,0$	94,0%	10,50

**UWAGA:** Stężenia osiągane na odpływie, przy prawidłowej eksploatacji obiektu są zwykle znacznie niższe od normatywnych wartości. Rzeczywista wartość stężenia zanieczyszczeń na odpływie wpływa na opłaty za odprowadzanie ścieków do odbiornika oraz efektywność energetyczną procesu oczyszczania.

#### **4.5. Odbiornik ścieków oczyszczonych.**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rów melioracji szczegółowej., który istnieje w całości i znajduje się na działce nr 308/6, a więc jak przedmiotowa inwestycja. Początkowy odcinek odbiornika nie wymaga przebudowy. Przeprowadzone zostaną prace konserwujące, w celu przystosowania rowu melioracyjnego do odprowadzania ścieków oczyszczonych. Czyszczenie rowu będzie polegać na usunięciu zakrzewienia.

### **5. Warunki gruntowo-wodne.**

#### **5.1. Rzeźba terenu.**

Badany teren oczyszczalni (część działki nr 308/6), na którym przeprowadzono polowe badania geotechniczne jest niezabudowany i niezbrojony.

Powierzchnia terenu jest stosunkowo płaska. W północnej części rzędna terenu wynosi około +99,20 m n.p.m. i jest to najniższa rzędna na rozpatrywanym terenie. Przy wschodnim rogu wydzielonego terenu rzędna wynosi +101,80 m n.p.m. i jest to najwyższa rzędna na rozpatrywanym terenie.

#### **5.2. Budowa geologiczna.**

Pod względem geomorfologicznym badany teren to fragment wysoczyzny zbudowanej z holocenijskich gruntów nasypowych, gleb zalegających na plejstocenijskich gruntach wodnolodowcowych, zdeponowanych w fazie pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych.

Holocenijskie grunty nasypowe nawiercono w postaci wilgotnych piasków średnioziarnistych w tym z domieszką kamieni, humusu i śmieci, piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych, piasków drobnoziarnistych w tym na pograniczu piasków średnioziarnistych, piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu (warstwa geologiczna I). Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.

Holocenijskie gleby (humus) wykształciły się w postaci wilgotnych piasków drobnoziarnistych humusowych (warstwa geologiczna II). Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.

Plejstocenijskie grunty wodnolodowcowe reprezentują wilgotne i nawodnione piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszką kamieni, żwiry w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geologiczna III).

### **5.3. Stosunki wodne.**

W otworach wiertniczych na badanym obszarze stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego. Po upływie kilku godzin od wykonania otworów wiertniczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizował się w nich na głębokości od 4,20 m p.p.t. do 5,6 m p.p.t. - to jest w zakresie rzędnych od 94,51 m n.p.m. do 95,89 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (październik 2012 r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o około 0,5 m.

### **5.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża.**

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych. Krótka charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- Warstwa geotechniczna Ia - obejmuje holocenijskie nasypy niekontrolowane w postaci wilgotnych piasków średnioziarnistych w tym z domieszką kamieni, humusu i śmieci, piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych, piasków drobnoziarnistych w tym na pograniczu piasków średnioziarnistych, piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu. Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.
- Warstwa geotechniczna IIa - obejmuje holocenijskie gleby (humus) w postaci wilgotnych piasków drobnoziarnistych humusowych. Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.
- Warstwy geotechniczne IIIa, IIIb, IIIc - obejmują plejstocenijskie grunty wodnolodowcowe reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszką kamieni, żwiry w stanie średnio zagęszczonym. Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:
  - IIIa - piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ,

- IIIIb - piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszką kamieni o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ,
- IIIIc - żwiry o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ .  
Stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich ustalono na podstawie genezy nawierconych gruntów oraz oporu w trakcie prac wiertniczych.

### **5.5. Wytyczne geotechniczne posadowienia obiektów:**

Projektowaną oczyszczalnię można posadzić na badanym obszarze w sposób bezpośredni w obrębie warstw nośnych gruntów.

W przypadku występowania poniżej poziomu posadowienia obiektu gruntów słabonośnych (warstwa geotechniczna IIa) należy je wybrać, a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany składający się z pospółki, którą należy zagęścić do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ . W przypadku posadowienia w obrębie sypkich gruntów wodnolodowcowych (warstwy geotechniczne IIIa, IIIb, IIIc) grunty te należy dogęścić do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

Również grunty nasypowe (warstwa geotechniczna Ia) można wykorzystać do posadowienia, ale należy je wybrać, a następnie warstwami 0,3 metra wykonywać nasyp budowlany zagęszczając do wskaźnika zagęszczenia  $I_S \geq 0,98$ .

Piaski drobnoziarniste mogą się upłynnić w wyniku różnicy ciśnień wody gruntowej, w wyniku odprężenia gruntów w dnie wykopu bądź od drgań pracujących maszyn budowlanych. Dla zabezpieczenia się przed upłynnieniem nawodnionych gruntów drobnoziarnistych proponuje się wykonanie 20 cm warstwy nasypu z gruntu o frakcji  $\emptyset 16-31,5$  poniżej rzędnych wylania chudego betonu. Przygotowane podłoże należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_S \geq 0,98$ .

**UWAGA:** Punkt 5 został opracowany na podstawie „Dokumentacji badań podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia biologicznej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działce nr 308/6, obręb Kazanice”, wykonanej przez Zakład Geologiczny „GEOL”, ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn.

## **6. Opis technologicznych rozwiązań projektowych.**

**UWAGA:** W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych urządzeń.

### **6.1. Informacje ogólne.**

Inwestor planuje budowę przepływowej biologicznej oczyszczalni ścieków pracującej w technologii osadu czynnego.

Planuje się odbiór ścieków od 1500 RLM. W związku z tym średnią dobową ilość ścieków określono na 180 m<sup>3</sup>/d (maksymalna dobową ilość ścieków 234 m<sup>3</sup>/d). Dla takich ilości ścieków zaprojektowano, w porozumieniu z Inwestorem (Gmina Lubawa), oczyszczalnię ścieków składającą się z dwóch ciągów technologicznych o maksymalnej łącznej przepustowości 300 m<sup>3</sup>/d.

W przypadku mniejszej początkowej ilości ścieków niż zakładana, planuje się wykorzystanie tylko jednego ciągu technologicznego.



Ścieki będą doprowadzane do oczyszczalni przyłączem tłocznym ścieków surowych, włączonym do rurociągu tłoczego PE Ø160 mm prowadzącym ścieki z przepompowni ścieków w miejscowości Kazanice, zaprojektowanych w odrębnym opracowaniu. W/w przyłączy tłoczne ścieków surowych będzie zaprojektowane szczegółowo w odrębnym opracowaniu.

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane do odbiornika za pomocą rurociągu zrzutowego ścieków oczyszczonych. Odbiornikiem będzie rów melioracji szczegółowej, znajdujący się na działce nr 308/6. Ścieki oczyszczone będą wprowadzane do tego rowu za pomocą wylotu ścieków oczyszczonych. Pomiar ilości odprowadzanych ścieków będzie realizowany za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego, zainstalowanego w studni kontrolno-pomiarowej, w której również zapewniono możliwość poboru próbek ścieków oczyszczonych do analizy jakościowej.

Skratki oddzielone w sitopiaskowniku będą magazynowane w pojemnikach na skratki, dezynfekowane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone na składowisko odpadów stałych. To samo planuje się ze oddzielonym w sitopiaskowniku piaskiem, jednakże piasek będzie magazynowany na przeznaczonym do tego celu stanowisku poza budynkiem technicznym. Powstający osad nadmierny będzie stabilizowany tlenowo w stabilizatorze osadów i wywożony okresowo wozami asenizacyjnymi poza teren oczyszczalni na obiekty posiadające węzły do odwadniania i zagospodarowania osadów ściekowych, np. obsługujących miasto Iława lub Lubawa.

## **6.2. Uzasadnienie przyjętej technologii.**

Z uwagi na ilość ścieków przewidzianych do oczyszczenia oraz wymagania stopnia redukcji zanieczyszczeń (brak wymagań usuwania substancji biogennej) dla projektowanej oczyszczalni przewiduje się nowoczesny i energooszczędny proces oczyszczania mechaniczno-biologicznego z wykorzystaniem złóż biologicznych. W procesie tym mogą być oczyszczane typowe ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe, lecz bez domieszek związków toksycznych lub innych hamujących biologiczne procesy oczyszczania ścieków.

Z uwagi na nierównomierność dopływów zarówno ilościowych jak i jakościowych, charakterystyczną dla obiektów o rozpatrywanej wielkości, przewiduje się zastosowanie ciągu technologicznego o znacznej odporności na zmienne warunki pracy (hydrauliczne i obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń). Dodatkowo, w celu zwiększenia pewności eksploatacyjnej, przewiduje się poprzedzenie ciągu technologicznego zbiornikiem uśredniającym (wyrównawczym).

Oczyszczalnie wyposażone w tego typu technologię, umożliwiają proste, stabilne i wysokosprawne, a jednocześnie oszczędne prowadzenie procesu oczyszczania ścieków. Dla zapewnienia większego bezpieczeństwa procesu biologicznego oczyszczania ścieków przewiduje się realizację dwóch równoległych ciągów technologicznych, współpracujących z wysokosprawnym urządzeniem do oddzielania skratek i piasku ze ścieków surowych.

## **6.3. Eksploatacja oczyszczalni.**

Zastosowana technologia oraz pełna automatyka do minimum ogranicza czynności eksploatacyjne i sprowadza je do dozoru obiektów oczyszczalni.

#### **6.4. Materiały urządzenia.**

Zastosowanie stali kwasoodpornej na orurowanie wewnątrz obiektów, przewodów z tworzyw sztucznych, pomp zatapialnych, sitopiaskownika i mieszadeł, agregatu prądotwórczego oraz sterowników przemysłowych renomowanych firm zapewnia długotrwałą eksploatację bez częstych ingerencji ze strony obsługi i serwisu.

#### **6.5. Wpływ na otoczenie.**

Procesy technologiczne prowadzone w przedmiotowej oczyszczalni są realizowane w obiektach zamkniętych, są to procesy głównie tlenowe.

Zastosowane na oczyszczalni urządzenia to przede wszystkim maszyny zatapialne lub odpowiednio obudowane, umieszczone w budynku technicznym.

Sitopiaskownik oraz agregaty dmuchaw będą zainstalowane w budynku technicznym, co ograniczy ewentualną emisję zapachów i hałasu, dodatkowo będą umieszczone w wentylowanym pomieszczeniu, gdzie zużyte powietrze będzie wyrzucane z pomieszczenia poprzez wywietrzaki i system kanałów wentylacyjnych, wyposażonych w antyodorowe wkłady z węglem aktywowanym. Dodatkowo po zakończeniu inwestycji Inwestor może zagospodarować teren zielony np. pasami zimozielonej roślinności izolacyjnej, które dodatkowo będą izolować teren oczyszczalni.

Na tej podstawie można wnioskować, że po zrealizowaniu oczyszczalni nie będzie uciążliwa dla otoczenia i jej potencjalne oddziaływanie na otoczenie zamyka się w granicach ogrodzenia.

#### **6.6. Szczegółowy opis procesu oczyszczania.**

Dla projektowanej oczyszczalni przewiduje się nowoczesny proces oczyszczania mechaniczno-biologicznego przeznaczony dla typowych ścieków bytowo-gospodarczych. Oczyszczanie opiera się na metodzie złoż biologicznych poprzedzonych zbiornikiem wyrównawczym (uśredniającym ilość i skład ścieków) i sitopiaskownikiem (oczyszczanie mechaniczne). Po procesie oczyszczania biologicznego na złożu biologicznym w komorze denitryfikacji, nitryfikacji i osadniku wtórnym, osad nadmierny błona będzie przetłaczany z osadnika wtórnego poprzez system studni i rurociągów do stabilizatora osadów, skąd będzie okresowo wywożony na inny obiekt. Wody nadosadowe ze stabilizatora osadów będą odpływały grawitacyjnie na początek procesu do zbiornika wyrównawczego. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego będą odpływały do pompowni ścieków oczyszczonych skąd przetłaczane będą do odbiornika.

Pierwszym obiektem oczyszczalni będzie studnia rozprężna SR1 (1), do której będą doprowadzane ścieki surowe z przepompowni ścieków z miejscowości Kazanice. Do tej studni będą doprowadzane ścieki bytowo gospodarcze z budynku technicznego oczyszczalni (3). Ze studni rozprężnej SR1 (1) ścieki surowe trafiają do pompowni ścieków surowych (2) skąd będą przetłoczone do sitopiaskownika zainstalowanego w budynku technicznym (3). Ścieki w sitopiaskowniku zostaną poddane oczyszczaniu mechanicznemu, gdzie od ścieków zostaną oddzielone skratki oraz piasek. Skratki będą gromadzone w pojemniku HDPE o pojemności 1000l (przewidziano 2 pojemniki na zmianę) oraz dezynfekowane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone na składowisko odpadów stałych.

Piasek będzie dezynfekowany jak skratki i ze względu na niewielkie ilości będzie gromadzony na taczce i wywożony na stanowisko składowania piasku (15) i przykryty plandeką PE oraz okresowo wywożony na składowisko odpadów stałych lub w inne miejsce wskazane przez Eksploatatora oczyszczalni.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym będą odprowadzane z sitopiaskownika do zbiornika uśredniającego (wyrównawczego) (4), gdzie nastąpi uśrednienie i wyrównanie jakości i ilości ścieków. W budynku technicznym wykonane zostanie obejście sitopiaskownika, umożliwiające bezpośrednie wpompowanie ścieków surowych do zbiornika wyrównawczego (4), w przypadku awarii sitopiaskownika. Realizacja obejścia będzie realizowane przez system zasuw z napędem elektrycznym.

Ścieki ze zbiornika uśredniającego (4) będą wtłaczane do studni rozdzielczej ścieków (5) za pomocą 2 pomp zatopialnych, skąd będą doprowadzane grawitacyjnie na początek 2 reaktorów biologicznych HNV-N150 (6), którym są komory denitryfikacji (6.1), skąd ścieki po procesie denitryfikacji będą odprowadzone do komory nityfikacji (6.2). W komorze denitryfikacji (6.1) zainstalowane będzie mieszadło, mieszające ścieki surowe z błoną biologiczną.

Komory denitryfikacji oraz nityfikacji będą wyposażone w system rusztów napowietrzających, zasilanych za pośrednictwem systemu rurociągów poprzez dmuchawy zainstalowane w budynku technicznym.

Ścieki po procesie nityfikacji będą odprowadzane grawitacyjnie do osadników wtórnych (6.3), gdzie na dnie osadnika sedymentować będzie osad biologiczny, a ścieki oczyszczone będą odpływać grawitacyjnie do studzienki połączeniowej ścieków oczyszczonych (7), skąd trafią do pompowni ścieków oczyszczonych (13). Z tej pompowni ścieki oczyszczone będą tłoczone rurociągiem zrzutowym ścieków oczyszczonych, poprzez studnię kontrolno pomiarową (14), do studni rozprężnej SR2 (16). W studni kontrolno pomiarowej będzie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych. Ponadto studnię tą wyposażono w króciec kontrolny z zaworem, umożliwiającą pobór próbek ścieków oczyszczonych do badań jakościowych.

Ścieki doprowadzone do studni rozprężnej SR2 (16), będą odprowadzone rurociągiem grawitacyjnym do wylotu ścieków oczyszczonych (17), który będzie wprowadzał ścieki oczyszczone do odbiornika, którym jest rów melioracji szczegółowej.

W procesie technologicznym zastosowano recyrkulację osadów z końcowej części komór nityfikacyjnych (6.2) na początek komór denitryfikacyjnych (6.1), gdzie nastąpi ich mieszanie z ściekami surowymi. Recyrkulacja osadu realizowana będzie za pomocą pomp zainstalowanych w komorach nityfikacyjnych (6.2). Ponadto w to samo miejsce przewidziano wtłaczanie osadu wtórnego, z osadników wtórnych (6.3), za pomocą pomp zainstalowanych na dnie osadników (przełączanie pompowania osadu następować będzie za pomocą systemu rurociągów z zaworami trójdrogowymi, zainstalowanymi wewnątrz osadników).

Osad nadmierny z osadników wtórnych (6.3) będzie przetłaczany do studni zbiorczej osadów nadmiernych (9), skąd za pośrednictwem systemu rurociągów i studni rozdzielczej osadów nadmiernych (10) trafi do stabilizatora osadów, gdzie w 2 komorach osad będzie stabilizowany tlenowo i z drugiej komory będzie okresowo wywożony wozami asenizacyjnymi na inne obiekty posiadające linie technologiczne do odwadniania i higienizacji osadów, np. w oczyszczalniach obsługujących miasta Iława lub Lubawa.

Woda nadosadowa ze stabilizatora osadów (11) będzie odpływała grawitacyjnie do studni kierunkowej wód nadosadowych (12), skąd trafi na początek procesu oczyszczania do zbiornika uśredniającego (wyrównawczego) (4).

W zastosowanej technologii przewidziano dodatkowe rozwiązanie, umożliwiające zbieranie piany (tzw. kożucha), tworzonej przez osad biologiczny w osadnikach wtórnych (6.3), gdzie piana będzie odprowadzana z powierzchni zwierciadła ścieków grawitacyjnie do studni zbiorczej piany, skąd osad tworzący pianę będzie przepompowywany pompą zatapialną do studni zbiorczej osadów nadmiernych.

Praca oczyszczalni będzie się odbywać automatycznie - wszystkie podstawowe operacje technologiczne są zaprogramowane i realizowane za pośrednictwem systemu automatycznego sterowania. W normalnych warunkach eksploatacyjnych obiekt wymaga jedynie okresowego dozoru szczególnie w okresach odwadniania osadu na prasie taśmowej.

## **6.7. Opis poszczególnych obiektów oczyszczalni.**

### **6.7.1. Studnia rozprężna SR1 (1).**

Studnię rozprężną SR1 zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy budynkiem technicznym, a drogą wewnętrzną, biegnącą przy północno-wschodnim odcinku ogrodzenia.

Studnię rozprężną zaprojektowano jako szczelną studnię betonową, DN1200, z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniającą wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadającą odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studnia powinny składać się z:

- dna betonowego DN1200,
- kręgów betonowych DN1200 z uszczelkami,
- płyty pokrywowej żelbetowej do studni DN1200 z otworem pod właz żeliwny DN600,
- włazu żeliwnego kanałowego DN600, D400 (40 t) ocieplonego,
- złączek montażowych do podłączenia przewodów.

Przejście rurociągu tłoczego przez ścianę studni należy uszczelnić łańcuchem uszczelniającym w wykonaniu nierdzewnym.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1200 mm,
- średnica zewnętrzna 1500 mm,
- rzędna terenu przy studni +101,03 m n.p.m.,
- rzędna włazu +101,10 m n.p.m.,
- rzędna dna/wylotu +99,33 m n.p.m.,
- rzędna wlotów 1 i 2 +99,53 m n.p.m.,
- wysokość 1770 mm.

### **6.7.2. Pompownia ścieków surowych (2).**

Pompownię ścieków surowych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, obok studni rozprężnej SR1, pomiędzy budynkiem technicznym, a drogą wewnętrzną, biegnącą przy północno-wschodnim odcinku ogrodzenia.

Pompownię ścieków surowych zaprojektowano jako szczelną studnię betonową, DN1500, z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniająca wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studnia powinny składać się z:

- dna betonowego DN1500,
- kręgów betonowych DN1500 z uszczelkami,
- płyty pokrywowej żelbetowej do studni DN1500 z otworem pod właz 800x100 mm.

W dnie zbiornika powinny być wykonane skosy antysedymencyjne, betonowe.

Otwór włazowy powinien być wyposażony we właz ze stali nierdzewnej 840x1040 mm oraz poręczę ułatwiające wejście do zbiornika pompowni. Pokrywa powinna być wyposażona w dwa kominki antyodorowe PE Ø110 mm z wkładem antyodorowym z węgla aktywowanego.

Wewnątrz pompowni należy zainstalować drabinę ze stali k.o. umożliwiającą wejście do zbiornika pompowni i obsługę zasuw odcinających.

Do pompowania ścieków surowych dobrano 2 pompy zatapialne (1 rezerwowa) zainstalowane w dnie pompowni ze stopami sprzęgającymi żeliwnymi, prowadnicami ze stali k.o. oraz łańcuchami służącymi do wyciągania pomp.

Dobrano 2 pompy zatapialne o parametrach: DN80, Q=8,4 l/s, Hp=5,6 m, o mocy 1,3 kW (400V, 50Hz), np. pompę AS 0841 S13/4D.

W pompowni należy zamontować rurociągi tłoczne ze stali 1.4301 DN80 od każdej z pomp oraz rurociąg tłoczny zbiorczy ze stali 1.4301 DN100, wyprowadzony poza pompownię i połączony z rurociągiem tłocznym PE Ø110 mm za pomocą połączenia kołnierzewego. Na obu rurociągach tłocznych DN80 należy zamontować zasuwę żeliwną krótką, miękkouszczelnioną DN80 oraz zawór zwrotny żeliwny kulowy DN80. W najwyższym punkcie rurociągu tłoczego należy zamontować zawór instalacji płuczającej.

Przejście rurociągu tłoczego przez ścianę zbiornika pompowni należy uszczelnić łańcuchem uszczelniającym w wykonaniu nierdzewnym.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne pompowni:

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| • średnica wewnętrzna       | 1500 mm,          |
| • średnica zewnętrzna       | 1800 mm,          |
| • rzędna terenu przy studni | +101,01 m n.p.m., |
| • rzędna włazu              | +101,14 m n.p.m., |
| • rzędna dna                | +98,01 m n.p.m.,  |
| • rzędna wlotu              | +99,30 m n.p.m.,  |
| • rzędna wylotu             | +99,51 m n.p.m.,  |
| • wysokość                  | 3130 mm.          |

Pompownię ścieków surowych pokazano na rys. nr 5 niniejszego opracowania.

### **6.7.3. Budynek techniczny (3).**

Budynek techniczny zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy zbiornikiem uśredniającym (wyrównawczym), a drogą wewnętrzną, biegnącą przy południowo-wschodnim odcinku ogrodzenia.

W budynku technicznym umieszczone zostaną następujące pomieszczenia:

- sterownia + pomieszczenie socjalne,
- łazienka,
- pomieszczenie dmuchaw,
- pomieszczenie sitopiaskownika,

- magazyn,
- pomieszczenie rozdzielnic elektrycznych,
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne budynku:

- szerokość 11,50 m,
  - długość 9,00 m,
  - wysokość w kalenicy od posadzki 6,45 m,
  - rzędna posadzki parteru +101,25 m n.p.m.,
  - rzędna terenu przy budynku od strony ciągu techn. +101,15 m n.p.m.,
  - rzędna terenu przy budynku od strony drogi. +101,19 m n.p.m.,
  - powierzchnia zabudowy 103,50 m<sup>2</sup>.
- Budynek techniczny pokazano na rys. nr 6 niniejszego opracowania.

### **6.7.3.1. Pomieszczenie sitopiaskownika.**

W pomieszczeniu sitopiaskownika zainstalowano zablokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków ze skratek oraz piasku tzw. sitopiaskownik. Przykładowo dobrano sitopiaskownik typu SSP 15.

Doprowadzone ścieki kierowane są na sito spiralne, gdzie następuje separacja ciał stałych, które za pomocą przenośnika ślimakowego transportowane są na zewnątrz. Przenośnik w części sitowej zaopatrzony jest w szczotkę czyszczącą perforację sita oraz w system automatycznego płukania skratek. Na drodze transportu skratki są prasowane w perforowanej części przenośnika.

Pozbawione skratek ścieki dostają się do separatora piasku, gdzie usuwana jest zawiesina mineralna. Praca urządzenia jest sterowana i kontrolowana w sposób automatyczny z możliwością załączania ręcznego. Cały proces oczyszczania jest zamknięty i hermetyczny.

Po przejściu przez urządzenie ścieki kierowane są zwykle do oczyszczania biologicznego. W skład proponowanego zintegrowanego urządzenia wchodzi:

- część sita:
    - Sito ze stali nierdzewnej AISI 304,
    - rama wsporcza sita z przyłączami ze stali nierdzewnej AISI 304,
    - przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki,
    - silnik, sprzęgło i przekładnia wolnoobrotowa,
    - system płuczający skratki i odprowadzający odcieki,
    - obudowa urządzenia ze stali nierdzewnej AISI 304,
  - część piaskownika:
    - zbiornik ze stali nierdzewnej AISI 304,
    - przenośnik ślimakowy usuwający piasek urządzenia,
    - silnik, sprzęgło i przekładnia wolnoobrotowa,
    - instalacja przemywania piasku,
    - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI 304,
  - tablica kontrolno sterująca oraz instrukcja obsługi i schematy podłączeniowe.
- Parametry techniczne sitopiaskownika:
- przepustowość - 5-15 l/s,
  - średnica szczeliny sita - 3-6 mm,
  - średnica rury wlotowej - DN150,
  - średnica rury wylotowej - DN150,

- moc zainstalowana -  $2 \times 0,37 = 0,74$  kW,
- zdolność usuwania piasku - 90% dla cząstek  $>0,2$  mm.

W pomieszczeniu sitopiaskownika należy zamontować rurociągi tłoczne kanalizacyjne, ze stali nierdzewnej 1.4301, uzbrojone w zasuwy nożowe, żeliwne, międzykołnierzowe, do ścieków, DN150 z napędem elektrycznym.

Rurociągi te należy połączyć z rurociągiem tłocznym z pompowni ścieków surowych PE-HD, PE100, SDR17, PN10, Ø110 mm oraz z rurociągiem odprowadzającym ścieki z pomieszczenia sitopiaskownika do zbiornika uśredniającego, PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” SN4, S-20, SDR41. Przewody te należy łączyć za pomocą połączeń kołnierzowych.

### **6.7.3.2. Pomieszczenie dmuchaw.**

W pomieszczeniu dmuchaw zainstalowano dwa bloki dmuchaw składające się z dwóch dmuchaw każdy.

Pierwszy blok dmuchaw będzie zasiliał ruszty napowietrzające komór denitryfikacji i nitryfikacji. W tym bloku zastosowano dwie dmuchawy o wydajności  $370 \text{ m}^3/\text{h}$  i nadciśnieniu 400 mbar każda. Dobrano przykładowo dmuchawy typu ES35/2P o następujących parametrach:

- wydajności -  $370 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- nadciśnienie - 400 mbar,
- zapotrzebowanie mocy - 5,8 kW,
- poziom hałasu (z obudową) -  $<70$  dBA,
- obroty dmuchawy - 3722 obr/min,
- wymiary zewnętrzne agregatu 760 x 815 x 860 mm,
- masa agregatu - 433 kg,
- króciec - PN10, DN100,
- silnik: moc - 7,5 kW, zasilanie - 50Hz, 400V, obroty - 2890 obr/min, wyposażony w czujnik PTC, przystosowany do współpracy z falownikiem
- wentylator osłony - 137W, 50Hz, 400V, 3-fazowy, 0,3A

W skład zestawu dmuchawy wchodzi: stopień sprężający dmuchawy, tłumik wlotowy, płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem, wylotowym, przekładnia pasowa, silnik elektryczny, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, filtr na ssaniu, połączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem.

Dmuchawy te należy uzbroić w rurociągi ze stali nierdzewnej 1.4301. na wylocie z każdej z dmuchaw należy zainstalować przepustnicę do gazu, żeliwną międzykołnierzową DN100. Rurociąg napowietrzający należy połączyć z rurociągiem zbiorczym PE-HD, PE100, SDR 17,6, PN6, Ø110 mm, doprowadzającym powietrze do komór denitryfikacji i nitryfikacji.

Drugi blok dmuchaw będzie zasiliał ruszty napowietrzające stabilizatora osadu. W tym bloku zastosowano dwie dmuchawy DN32 mm, o wydajności  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  i nadciśnieniu 180 mbar każda. Dobrano przykładowo dmuchawy typu SCL 20 DH. Dmuchawy te należy zamontować na blacie ze sklejki wodoodpornej o grubości 35 mm i wymiarach 60 x 80 cm, zamontowanym na podporach stalowych ocynkowanych, na wysokości 1,05 m nad posadzką.

Dmuchawy należy uzbroić w system przewodów powietrznych:

- PVC giętkich Ø40/52,8 mm, PN5, łączących dmuchawy z zaworami odcinającymi, montowane za pomocą opasek zaciskowych,

- PVC-U Ø40, PN15, klejonych, łączących zawory odcinające ze zbiorczym przewodem PVC-U Ø40, który jest połączony z głównym rurociągiem zbiorczym PE-HD, PE100, SDR 17,6, PN6, Ø40 mm, doprowadzającym powietrze do stabilizatora osadu.

Na przewodach rozdzielczych dmuchaw PVC-U Ø40 mm należy zamontować zawory odcinające, kulowe PVC-U Ø40 mm.

#### **6.7.3.3. Sterownia + pomieszczenie socjalne.**

W sterowni zlokalizowano stanowisko komputerowe oraz szafę sterowniczą sterującą procesem oczyszczania ścieków. Sterownię połączono z pomieszczeniem socjalnym, w którym zainstalowany zostanie zlewozmywak oraz inny sprzęt zapewniający zaspokojenie potrzeb socjalnych pracowników obsługujących oczyszczalnię.

#### **6.7.3.4. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego i rozdzielnic elektrycznych.**

W pomieszczeniu agregatu prądotwórczego zostanie zainstalowany agregat spalinowy, prądotwórczy, który będzie stanowił źródło zasilania dla urządzeń elektrycznych oczyszczalni w przypadku awarii sieci elektroenergetycznej Sn lub przyłącza elektroenergetycznego do oczyszczalni.

Dobrano przykładowo agregat prądotwórczy P45P2S o mocy 45kW.

W pomieszczeniu agregatu przewiduje się montaż głównych rozdzielnic elektrycznych.

W pomieszczeniu rozdzielnic elektrycznych zostaną zainstalowane rozdzielnice zasilające oświetlenie zewnętrzne obiektu, wewnętrzne instalacje elektryczną budynku technicznego oraz urządzenia elektryczne instalacji wentylacyjnej.

Dokładny opis i dobór instalacji i urządzeń elektrycznych przedstawiono w projekcie architektoniczno-budowlanym branży elektrycznej.

#### **6.7.3.5. Magazyn.**

W magazynie przewidziano składowanie materiałów i urządzeń służących do prowadzenia prac związanych z eksploatacją i konserwacją i remontem obiektów i urządzeń oczyszczalni.

#### **6.7.4. Zbiornik uśredniający (wyrównawczy) (4).**

Zbiornik uśredniający zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy budynkiem technicznym i studnią rozdzielczą ścieków.

Zbiornik wyrównawczy zaprojektowano jako kompaktowy, szczelny, wytrzymały zbiornik jednokomorowy z włókna szklanego, nawijany metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość zbiornika - zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

W celu zapewnienia jednolitej jakości ścieków, zbiornik został wyposażony będzie w mieszadło zatapialne szybkoobrotowe. Zastosowano również dwie pompy zatapialne, których zadaniem będzie dozowanie ścieków w odpowiedniej ilości do studni zbiorczej ścieków na poszczególne bioreaktory biologiczne. Pompy oraz mieszadło będą mocowane na prowadnicach ze stali kwasoodpornej, które są stałym wyposażeniem zbiornika.



Dobrano przykładowo mieszadło np. SR4610.410 (0,9 kW) – 1 szt. z osprzętem oraz pompę zatapialną np. typu DP3057.181 MT232 (1,7 kW) – 2 szt. z osprzętem. Na rurociągach tłocznych należy zamontować zasuwę żeliwną, nożową, odcinającą DN80 oraz zawór żeliwny, zwrotny DN80.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne zbiornika:

- średnica wewnętrzna 3600 mm,
- średnica wewnętrzna kominów wjazdowych 1200 mm,
- długość wewnętrzna 8400 mm,
- rzędna terenu przy zbiorniku +101,01/100,99 m n.p.m.,
- rzędna wjazdów +101,36 m n.p.m.,
- rzędna dna +95,38 m n.p.m.,
- rzędna wlotu 1 +98,70 m n.p.m.,
- rzędna wlotu 2 +98,83 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +98,91 m n.p.m.,
- wysokość z kominami wjazdowymi 5980 m.

#### **6.7.5. Studnia rozdzielcza ścieków (5).**

Studnię rozdzielczą ścieków zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy zbiornikiem wyrównawczym, a komorą denitryfikacji.

Studnię rozdzielczą ścieków zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>). Studnia będzie montowana przed biologicznym oczyszczaniem ścieków. Istnieje możliwość odcięcia poszczególnej linii technologicznej zasuwą nożową.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1800 mm,
- średnica wewnętrzna komina wjazdowego 1200 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,98 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +101,31 m n.p.m.,
- rzędna dna +99,61 m n.p.m.,
- rzędna wlotów 1 i 2 +99,66 m n.p.m.,
- rzędna wylotów 1 i 2 +99,64 m n.p.m.,
- wysokość 1700 mm.

#### **6.7.6. Obiekty ciągu technologicznego HNV-N-150 (6).**

##### **6.7.6.1. Komora denitryfikacji (6.1).**

Komory denitryfikacji (2 szt. – po jednej dla każdego z dwóch ciągów) zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy studnią rozdzielczą ścieków, a komorami nitryfikacji.

Komorę denitryfikacji zaprojektowano jako kompaktowy, szczelny, wytrzymały, zbiornik jednokomorowy z włókna szklanego, nawijany metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość zbiornika – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

W komorach denitryfikacyjnych zostaną zainstalowane mieszadła, służące do mieszania ścieków z osadem czynnym.

Do rozprowadzenia powietrza w komorach będzie służyć ruszt z silikonowymi aeratorami np. ATE 65 lub MS 65.

Dobrano przykładowo do każdej z komór mieszadło np. SR4610.410 (0,9 kW) – 1 szt. z osprzętem.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne komór denitryfikacji:

- średnica wewnętrzna I i II 3600 mm,
- średnica wewnętrzna kominów włączonych I i II 1200 mm,
- długość wewnętrzna I i II 8200 mm,
- rzędna terenu przy komorze I +100,92/100,89 m n.p.m.,
- rzędna terenu przy komorze II +100,95/100,92 m n.p.m.,
- rzędna włączów I i II +101,25 m n.p.m.,
- rzędna dna I i II +96,17 m n.p.m.,
- rzędna wlotu 1 – I i II +99,62 m n.p.m.,
- rzędna wlotu 2 i 3 – I i II +99,82 m n.p.m.,
- rzędna wylotu I i II +98,07 m n.p.m.,
- wysokość z kominami włączonymi 5080 mm.

#### **6.7.6.2. Komora nitryfikacji (6.2).**

Komory nitryfikacji (2 szt. – po jednej dla każdego z dwóch ciągów) zlokalizowano na działce nr 308/6, w środkowej części terenu ogrodzonego, pomiędzy komorami denitryfikacji, a osadnikami wtórnymi oraz pomiędzy stabilizatorem osadu, a drogą wewnętrzną, biegnącą wzdłuż północno-zachodniego odcinka ogrodzenia.

Komorę nitryfikacji zaprojektowano jako kompaktowy, szczelny, wytrzymały zbiornik z włókna szklanego, nawijany metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość zbiornika – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

W komorach nitryfikacyjnych zostaną zainstalowane pompy, służące recyrkulacji osadu do komór denitryfikacji.

Do rozprowadzenia powietrza w komorach będzie służyć ruszt z silikonowymi aeratorami np. ATE 65 lub MS 65. Projektowana koncentracja tlenu w ściekach to 4-6 mg O<sub>2</sub>/l.

Dobrano przykładowo do każdej z komór pompę np. DS3045.181 MT230 (1,2 kW) – 1 szt. z osprzętem.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne komór nitryfikacji:

- średnica wewnętrzna I i II 3600 mm,
- średnica wewnętrzna kominów włączonych I i II 1200 mm,
- długość wewnętrzna I i II 15800 mm,
- rzędna terenu przy komorze I +100,85/100,77 m n.p.m.,
- rzędna terenu przy komorze II +100,88/100,80 m n.p.m.,
- rzędna włączów I i II +101,18 m n.p.m.,
- rzędna dna I i II +96,17 m n.p.m.,
- rzędna wlotu I i II +98,07 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 1 – I i II +99,52 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 2 – I i II +99,82 m n.p.m.,
- wysokość z kominami włączonymi 5010 mm.

### **6.7.6.3. Osadnik wtórny (6.3).**

Osadniki wtórne (2 szt. – po jednej dla każdego z dwóch ciągów) zlokalizowano na działce nr 308/6, w środkowej części terenu ogrodzonego, pomiędzy komorami nitryfikacji, a studnią połączeniową ścieków oczyszczonych.

Osadnik wtórny zaprojektowano jako kompaktowy, szczelny, wytrzymały zbiornik z włókna szklanego, nawijany metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość zbiornika – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

Wyposażenie osadników wtórnych stanowią pompy osadu oraz zawór trójdrogowy. W osadnikach zainstalowano systemy rurociągów odprowadzających ścieki oczyszczone oraz osad nadmierny (również w postaci piany) i wtórny. Osad nadmierny i wtórny będzie wypompowywany do poszczególnych obiektów za pośrednictwem w/w zaworu trójdrogowego.

Dobrano przykładowo do każdej z komór pompę np. DS3045.181 MT230 (1,2 kW) – 1 szt. z osprzętem oraz zawór trójdrogowy DN50 np. R350/NF230A.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne osadników wtórnych:

- średnica wewnętrzna I i II 4000 mm,
- średnica wewnętrzna kominów włączowych I i II 1200 mm,
- rzędna terenu przy osadniku I +100,73 m n.p.m.,
- rzędna terenu przy osadniku II +100,76 m n.p.m.,
- rzędna włączów I i II +101,08 m n.p.m.,
- rzędna dna I i II +95,30 m n.p.m.,
- rzędna wlotu I i II +99,50 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 1 – I i II +99,40 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 2 – I i II +99,40 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 3 – I i II +99,81 m n.p.m.,
- wysokość z kominami włączowymi 5780 mm.
- wysokość od wlotu do dna 4200 mm.

### **6.7.7. Studnia połączeniowa ścieków oczyszczonych (7).**

Studnię połączeniową ścieków oczyszczonych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy osadnikami wtórnymi, a pompownią ścieków oczyszczonych.

Studnię połączeniową ścieków oczyszczonych zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą, z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>). Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1500 mm,
- średnica wewnętrzna komina włączowego 1200 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,73 m n.p.m.,
- rzędna włączu +101,05 m n.p.m.,
- rzędna dna +99,30 m n.p.m.,
- rzędna wlotów 1 i 2 +99,38 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +99,33 m n.p.m.,
- wysokość 1750 mm.

#### **6.7.8. Studnia zbiorcza piany (kożucha osadu nadmiernego) (8).**

Studnię zbiorczą piany (kożucha osadu nadmiernego) zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy osadnikami wtórnymi, a studnią połączeniową ścieków oczyszczonych.

Studnię zbiorczą piany zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

Wyposażenie studni będzie stanowić pompa zatapialna, tłocząca osad nadmierny do studni zbiorczej osadu nadmiernego.

Dobrano przykładowo pompę Vxm 8/35 (0,6 kW) z osprzętem. Na rurociągu tłocznych należy zamontować zasuwę żeliwną, nożową, odcinającą DN40 oraz zawór żeliwny, zwrotny DN40.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 800 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,74 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +101,07 m n.p.m.,
- rzędna dna +98,77 m n.p.m.,
- rzędna wlotów 1 i 2 +99,39 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +99,57 m n.p.m.,
- wysokość 2300 mm.

#### **6.7.9. Studnia zbiorcza osadów nadmiernych (9).**

Studnię zbiorczą osadów nadmiernych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy osadnikami wtórnymi, a komorami nitryfikacji.

Studnię zbiorczą osadów nadmiernych zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 800 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,78 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +101,11 m n.p.m.,
- rzędna dna +99,21 m n.p.m.,
- rzędna wlotów: 1, 2 i 3 +99,70 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +99,25 m n.p.m.,
- wysokość 1900 mm.

#### **6.7.10. Studnia rozdzielcza osadów nadmiernych (10).**

Studnię rozdzielczą osadów nadmiernych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy osadnikiem wtórnym II, komorą nitryfikacji II i stabilizatorem osadu.

Studnię rozdzielczą osadów nadmiernych zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

W studni na rurociągach wylotowych należy zamontować na konstrukcji wsporczej zasuwy żeliwne, nożowe, odcinające DN150.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1200 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,74 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +101,04 m n.p.m.,
- rzędna dna +99,04 m n.p.m.,
- rzędna wlotu +99,21 m n.p.m.,
- rzędna wylotów 1 i 2 +99,11 m n.p.m.,
- wysokość 2000 mm.

#### **6.7.11. Stabilizator osadów (11).**

Stabilizator osadów zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy komorą nitryfikacji II, a drogą wewnętrzną biegnącą wzdłuż północno-wschodniego odcinka ogrodzenia.

Stabilizator osadów zaprojektowano jako kompaktowy, szczelny, wytrzymały, dwukomorowy zbiornik z włókna szklanego, nawijany metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość zbiornika – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

Wyposażenie zbiornika będzie stanowić ruszt z silikonowymi aeratorami np. ATE 65 lub MS 65, służącymi do tlenowej stabilizacji osadu. Ponadto osad ze zbiornika będzie okresowo wypompowywany wozem asenizacyjnym za pomocą rurociągu PE-HD, PE100, SDR17, PN10, Ø110 mm (część podziemna) oraz rurociągu ze stali nierdzewnej 1.4301 DN100 (część nadziemna), uzbrojona w przepustnicę międzykołnierzową DN100 i zakończony szybkozłączem DN100.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne zbiornika:

- średnica wewnętrzna 3600 mm,
- średnica wewnętrzna kominów wjazdowych 1200 mm,
- długość wewnętrzna 9400 mm,
- rzędna terenu przy zbiorniku +100,77/100,81 m n.p.m.,
- rzędna wjazdów +101,10 m n.p.m.,
- rzędna dna +95,67 m n.p.m.,
- rzędna wlotu +99,05 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 1 +99,00 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 2 +99,35 m n.p.m.,
- wysokość z kominami wjazdowymi 5430 m.

#### **6.7.12. Studnia kierunkowa wód nadosadowych (12).**

Studnię kierunkową wód nadosadowych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy stabilizatorem osadu, a drogą wewnętrzną biegnącą wzdłuż północno-wschodniego odcinka ogrodzenia.

Studnię kierunkową wód nadosadowych zaprojektowano jako szczelną, wytrzymałą z włókna szklanego, nawijaną metodą krzyżową, zapewniającą dużą odporność produktu na zginanie i zgniecenie. Wytrzymałość studni – zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>).

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 800 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,97 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +101,30 m n.p.m.,
- rzędna dna +98,80 m n.p.m.,
- rzędna wlotu +98,89 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +98,84 m n.p.m.,
- wysokość 1500 mm.

### **6.7.13. Pompownia ścieków oczyszczonych (13).**

Pompownię ścieków oczyszczonych zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy studnią połączeniową ścieków oczyszczonych, a drogą wewnętrzną, biegnącą przy północno-zachodnim odcinku ogrodzenia.

Pompownię ścieków oczyszczonych zaprojektowano jako szczelną studnię betonową, DN1500, z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniająca wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studnia powinny składać się z:

- dna betonowego DN1500,
- kręgów betonowych DN1500 z uszczelkami,
- płyty pokrywowej żelbetowej do studni DN1500 z otworem pod wjazd 800x100 mm.

W dnie zbiornika powinny być wykonane skosy antysedymencyjne, betonowe.

Otwór wjazdowy powinien być wyposażony we wjazd ze stali nierdzewnej 840x1040 mm oraz poręczę ułatwiające wejście do zbiornika pompowni. Pokrywa powinna być wyposażona w dwa kominki antyodorowe PE Ø110 mm z wkładem antyodorowym z węgla aktywowanego.

Wewnątrz pompowni należy zainstalować drabinę ze stali k.o. umożliwiającą wejście do zbiornika pompowni i obsługę zasuw odcinających.

Do pompowania ścieków surowych dobrano 2 pompy zatapialne (1 rezerwowa) zainstalowane w dnie pompowni ze stopami sprzęgającymi żeliwnymi, prowadzicami ze stali k.o. oraz łańcuchami służącymi do wyciągania pomp.

Dobrano 2 pompy zatapialne o parametrach: DN80, Q=8,0 l/s, H<sub>p</sub>=4,7 m, o mocy 1,3 kW (400V, 50Hz), np. pompę AS 0830 S13/4D.

W pompowni należy zamontować rurociągi tłoczne ze stali 1.4301 DN80 od każdej z pomp oraz rurociąg tłoczny zbiorczy ze stali 1.4301 DN100, wyprowadzony poza pompownię i połączony z rurociągiem tłocznym PE Ø110 mm za pomocą połączenia kołnierzewego. Na obu rurociągach tłocznych DN80 należy zamontować zasuwę żeliwną krótką, miękkouszczelnioną DN80 oraz zawór zwrotny żeliwny kulowy DN80. W najwyższym punkcie rurociągu tłoczego należy zamontować zawór instalacji płuczającej.

Przejście rurociągu tłoczego przez ścianę zbiornika pompowni należy uszczelnić łańcuchem uszczelniającym w wykonaniu nierdzewnym.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne pompowni:

- średnica wewnętrzna 1500 mm,
- średnica zewnętrzna 1800 mm,
- rzędna terenu przy studni +100,71 m n.p.m.,
- rzędna wjazdu +100,84 m n.p.m.,
- rzędna dna +97,71 m n.p.m.,

- rzędna wlotu +99,30 m n.p.m. ,
- rzędna wylotu +99,21 m n.p.m. ,
- wysokość 3130 mm.

#### **6.7.14. Studnia kontrolno-pomiarowa (14).**

Studnię kontrolno-pomiarową zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, pomiędzy budynkiem technicznym, a drogą wewnętrzną, biegnącą przy południowo-zachodnim odcinku ogrodzenia.

Studnię kontrolno-pomiarową zaprojektowano jako szczelną studnię betonową, DN1500, z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniająca wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studnia powinny składać się z:

- dna betonowego DN1500,
- kręgów betonowych DN1500 z uszczelkami,
- płyty pokrywowej żelbetowej do studni DN1500 z otworem pod właz DN600.
- włazu żeliwnego kanałowego DN600, D400 (40 t).

Wyposażenie studni kontrolno-pomiarowej stanowić będzie orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301 oraz armatura w postaci głowicy pomiarowej przepływomierza elektromagnetycznego DN100 (wersja rozłączna z przetwornikiem zamontowanym w sterowni w budynku technicznym np. FMG-300GB z przetwornikiem FMP-300T) i zasuw nożowych, żeliwnych, międzykołnierzowych DN100. W studni zastosowano obejście przepływomierza w przypadku konieczności jego demontażu. Ponadto na rurociągu tłocznym w studni należy zamontować króciec kontrolny DN25 z zaworek kulowym DN25, umożliwiający pobór próbek do kontroli jakości odprowadzanych ścieków oczyszczonych.

Przejścia rurociągu przez ściany studni należy wykonać za pomocą łańcuchów uszczelniających w wykonaniu nierdzewnym.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1500 mm,
- średnica zewnętrzna 1800 mm,
- rzędna terenu przy studni +101,01 m n.p.m. ,
- rzędna włazu +101,08 m n.p.m. ,
- rzędna dna +98,86 m n.p.m. ,
- rzędna wlotu +99,35 m n.p.m. ,
- rzędna wylotu +99,35 m n.p.m. ,
- wysokość 2220 mm.

#### **6.7.15. Stanowisko składowania piasku (15)**

Stanowisko składowania piasku zlokalizowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia, w drodze wewnętrznej, wschodnim rogu ogrodzenia oczyszczalni.

Stanowisko będzie miało postać płyty najazdowej o grubości 13 cm, żelbetowej, z betonu B-25, o powierzchni zmywalnej, zbrojonej siatką z prętów stalowych A-II  $\varnothing 6$  mm o oczkach 25 cm x 25 cm na podbudowie jak dla drogi dojazdowej i wewnętrznej (patrz punkt 8.1 w projekcie zagospodarowania terenu).

Zaprojektowano stanowisko składowania piasku jako płytę o następujących parametrach technicznych:

- szerokość 3,5 m,
- długość 3,5 m,
- powierzchnia 12,3 m<sup>2</sup>.

#### **6.7.16. Studnia rozprężna SR2 (16).**

Studnię rozprężną SR2 zlokalizowano na działce nr 308/6, przy jej zachodniej granicy z działką nr 308/4, przy wylocie ścieków oczyszczonych do rowu melioracji szczegółowej.

Studnię rozprężną zaprojektowano jako szczelną studnię betonową, DN1200, z prefabrykatów betonowych (beton wibroprasowany C35/45, wodoszczelny W8 i mrozoodporny), spełniająca wymagania norm PN-B-10729 i PE-EN 1917 i posiadająca odpowiednie aprobaty techniczne.

W/w studnia powinny składać się z:

- dna betonowego DN1200,
- kręgów betonowych DN1200 z uszczelkami,
- pierścienia żelbetowego odciążającego do studni DN1200,
- płyty pokrywowej żelbetowej na pierścień odciążający do studni DN1200 z otworem pod wąż żeliwny DN600,
- włazu żeliwnego kanałowego DN600, D400 (40 t) ocieplonego,
- złączek montażowych do podłączenia przewodów.

Przejście rurociągu tłocznego przez ścianę studni należy uszczelnić łańcuchem uszczelniającym w wykonaniu nierdzewnym.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne studni:

- średnica wewnętrzna 1200 mm,
- średnica zewnętrzna 1500 mm,
- rzędna terenu przy studni +95,65 m n.p.m.,
- rzędna włazu +95,65 m n.p.m.,
- rzędna dna +94,43 m n.p.m.,
- rzędna wlotu +94,47/95,22 m n.p.m.,
- rzędna wylotu +94,86 m n.p.m.,
- wysokość 1220 mm.

#### **6.7.17. Wylot ścieków oczyszczonych (17).**

Wylot ścieków oczyszczonych zlokalizowano na działce nr 308/6, przy jej zachodniej granicy z działką nr 308/4, pomiędzy studnią rozprężną SR2, rowem melioracji szczegółowej, do którego wylot będzie odprowadzał ścieki oczyszczone.

Zaprojektowano wylot prefabrykowany z katalogu powtarzalnych elementów drogowych KPED 01.20 Ø260 mm, z betonu C30/37 zbrojonego. Wylot będzie posadowiony na 20 cm podbudowie z betonu B-20 na podsypce piaskowej o grubości 15 cm i będzie obmurowany kamieniami naturalnymi o granulacji około 10 cm na zaprawie cementowej wodo- i mrozoodpornej M7. Obmurowanie będzie wykonane symetrycznie po obu stronach wylotu, co zwiększy jego estetykę.

W otworze wylotu Ø260 mm zostanie zabetonowana, zaprawą cementową M7, rura wylotowa PVC-U typu średniego „N” SN4, S-20, SDR41.



W/w opisany sposób wykonania wylotu zapewni jego statyczność, niewrażliwość na erozyjne oddziaływanie wody oraz estetykę.

Brzegi rowu wylotu umocniono materacami gabionowymi np. typu RENO, które są specyficzną odmianą koszy gabionowych. Charakteryzują się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie. Cecha ta powoduje szczególnie dużą elastyczność materacy i przez to predysponuje je do wykorzystywania w budowlach narażonych na działanie wody. Główną domeną tych materacy jest hydrotechnika, gdzie stosuje się jako zabezpieczenie przeciwoerozyjne.

Materace posiadają przegrody umieszczone co 1,0 m i są wykonane z tego samego kawałka siatki co dno materaca przez odpowiednie zagięcia. Dzięki temu, że przegrody nie są doszywane materace RENO są bardzo trwałe. Materace te wykonane są z siatki o średnicy drutu 2,2 mm i oczkach 6 x 8 cm. Drut siatki jest pokryty tzw. powłoką „Galmac” 230 g/m<sup>2</sup>.

Zastosowano standardowe materace gabionowe np. typu RENO o grubości 0,23 m, szerokości 1,5 m i długości 2,0/2,3 m.

Charakterystyczne, projektowane parametry techniczne wylotu:

- średnica otworu 260 mm,
- szerokość zewnętrzna 380 mm,
- wysokość zewnętrzna 700 mm,
- rzędna terenu korony rowu przy wylocie +95,60 m n.p.m.,
- rzędna rury wylotowej +94,83 m n.p.m.,
- rzędna dna rowu przy wylocie +94,39 m n.p.m.

## **7. Infrastruktura technologiczna.**

### **7.1. Rurociagi kanalizacji grawitacyjnej.**

Rurociagi kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” SN4, S-20, SDR41.

Wszystkie rurociagi kanalizacji grawitacyjnej usytuowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia oczyszczalni. Rurociagi te łączą poszczególne obiekty technologiczne i opisano je poniżej:

- rurociąg łączący studnię rozprężną SR1 (1) i pompownię ścieków surowych (2)
  - PVC Ø200 mm, L = 1,7 m,
- rurociąg łączący budynek techniczny (3) i studnię rozprężną SR1 (1) - PVC Ø160 mm, L = 2,8 m,
- rurociąg łączący budynek techniczny (3) i zbiornik uśredniający (4) - PVC Ø200 mm, L = 6,4 m,
- rurociagi łączące studnię rozdzielczą ścieków (5) i komory denitryfikacji (6.1) - 2 x PVC Ø200 mm, L = 2 x 3,7 m,
- rurociagi łączące komory denitryfikacji (6.1) i komory nitryfikacji (6.2) - 2 x PVC Ø200 mm, L = 2 x 1,5 m,
- rurociagi łączące komory nitryfikacji (6.2) i osadniki wtórne (6.3) - 2 x PVC Ø200 mm, L = 2 x 2,3 m,
- rurociagi łączące osadniki wtórne (6.3) i studnię połączeniową ścieków oczyszczonych (7) - 2 x PVC Ø200 mm, L = 2 x 3,0 m,
- rurociagi łączące osadniki wtórne (6.3) i studnię zbiorczą piany (8) - 2 x PVC Ø110 mm, L = 2 x 1,0 m,

- rurociąg łączący studnię połączeniową ścieków oczyszczonych (7) i pompownię ścieków oczyszczonych (13) - PVC Ø200 mm, L = 1,5 m,
- rurociąg łączący studnię zbiorczą osadów nadmiernych (9) i studnię rozdzielczą osadów nadmiernych (10) - PVC Ø160 mm, L = 6,5 m,
- rurociagi łączące studnię zbiorczą osadów nadmiernych (10) i stabilizator osadów (11) - 2 x PVC Ø160 mm, L = 2 x 3,0 m,
- rurociąg łączący stabilizator osadów (11) i studnię kierunkową wód nadosadowych (12) - PVC Ø160 mm, L = 22,7 m,
- rurociąg łączący studnię kierunkową wód nadosadowych (12) i zbiornik uśredniający (4) - PVC Ø160 mm, L = 0,8 m.

## **7.2. Rurociagi kanalizacji tłocznej.**

Rurociagi kanalizacji tłocznej należy wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych, kanalizacyjnych PE-HD, PE100, SDR 17, PN10.

Przewody należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych i prowadzić na głębokości min 1,5÷1,7 m p.p.t., z wyjątkiem rurociągów ciągu technologicznego, gdzie głębokość została zmniejszona ze względu na głębokość posadowienia obiektów technologicznych. Dopuszcza się stosowanie kształtek skręcanych szczególnie dla rurociągów małych średnic (Ø50 mm).

Wszystkie rurociagi kanalizacji tłocznej usytuowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia oczyszczalni. Rurociagi te łączą poszczególne obiekty technologiczne i opisano je poniżej:

- rurociąg łączący pompownię ścieków surowych (2) i budynek techniczny - PE Ø110 mm, L = 5,2 m,
- rurociagi łączące zbiornik uśredniający (4) i komory denitryfikacji (6.1) - 2 x PE Ø90 mm, L = 2 x 4,7 m,
- rurociagi łączące komory nitryfikacji (6.2) i komory denitryfikacji (6.1) - 2 x PE Ø50 mm, L = 2 x 26,0 m,
- rurociagi łączące osadniki wtórne (6.3) i komory denitryfikacji (6.1) - 2 x PE Ø50 mm, L = 2 x 28,5 m,
- rurociagi łączące osadniki wtórne (6.3) i studnię zbiorczą osadów nadmiernych (9) - 2 x PE Ø50 mm, L = 2 x 1,6 m,
- rurociąg łączący studnię zbiorczą piany (8) i studnię zbiorczą osadów nadmiernych (9) - PE Ø50 mm, L = 4,8 m.

## **7.3. Rurociagi napowietrzające.**

Rurociagi napowietrzające należy wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych, przeznaczonych do gazu PE-HD, PE100, SDR 17,6, PN6.

Przewody należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych i prowadzić na głębokości min 1,5÷1,7 m p.p.t.

Wszystkie rurociagi napowietrzające usytuowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia oczyszczalni. Rurociagi te łączą poszczególne obiekty technologiczne i opisano je poniżej:

- rurociagi łączące budynek techniczny (3) i komory denitryfikacji (6.1) oraz komory nitryfikacji (6.2) - odcinek główny PE Ø110 mm o długości 22,8 m poprowadzono od budynku technicznego, przy zbiorniku wyrównawczym, przy drodze wewnętrznej do wysokości środka komory denitryfikacji, gdzie rozgałęziono go na dwa odcinki PE Ø110 mm o długości 2,8 m i 16,3 m,

przewodzące powietrze odpowiednio do komory denitryfikacji i nitryfikacji; oba te przewody rozgałęziają się pod komorą denitryfikacji I i komorą nitryfikacji I na odcinki PE Ø90 mm o długości 0,5 m i 5,5 m, wprowadzające powietrze do rusztów napowietrzających odpowiednio do komory denitryfikacji I i II oraz nitryfikacji I i II.

- rurociągi łączące budynek techniczny (3) i stabilizator osadów (11) - odcinek główny PE Ø40 mm o długości 37,6 m poprowadzono od budynku technicznego, przy zbiorniku wyrównawczym, a następnie pomiędzy tym zbiornikiem, a studnią rozdzielczą ścieków i dalej przy komorze denitryfikacji II i nitryfikacji II do wysokości drugiej komory stabilizatora osadów; w tym miejscu główny odcinek rozgałęziono na dwa odcinki PE Ø32 mm o długości 6,4 m i 2,8 m, które wprowadzają powietrze odpowiednio do rusztów napowietrzających pierwszej i drugiej komory stabilizatora osadów.

#### **7.4. Rurociąg zrzutowy ścieków oczyszczonych.**

Rurociąg zrzutowy ścieków oczyszczonych należy wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych, kanalizacyjnych PE-HD, PE100, SDR 17, PN10.

Przewody należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych i prowadzić na głębokości min 1,5÷1,7 m p.p.t, z wyjątkiem odcinka bezpośrednio przed studnią rozprężną SR2, gdzie głębokość została zmniejszona ze względu na głębokość posadowienia tej studni.

Rurociąg zrzutowy ścieków oczyszczonych zaprojektowano na działce nr 308/6 w obrębie ogrodzenia oczyszczalni jak i poza nim.

Pierwszy odcinek tego rurociągu PE Ø110 mm o długości 57,7 m poprowadzono w obrębie ogrodzenia oczyszczalni od pompowni ścieków oczyszczonych (13), przy studni połączeniowej ścieków oczyszczonych (7), osadniku wtórnym (6.3 I) i następnie pomiędzy komorą nitryfikacji (6.2 I), komorą denitryfikacji (6.1 I), a drogą wewnętrzną biegnącą wzdłuż południowo-zachodniej części ogrodzenia, aż do studni kontrolno-pomiarowej (14).

Drugi odcinek tego rurociągu PE Ø110 mm o długości 415,6 m poprowadzono od studni kontrolno-pomiarowej (14) pod drogą wewnętrzną w rurze ochronnej PE Ø200 mm na terenie ogrodzonym oczyszczalni i następnie poza ogrodzeniem do drogi gruntowej biegnącej na działce nr 308/6.

Dalej rurociąg poprowadzono w tej drodze w kierunku południowo-zachodnim i zachodnim aż do granicy działek 308/6 i 308/4, gdzie po załamaniu o 90° poprowadzono ostatni odcinek tłoczny do studzienki rozprężnej SR2 (16).

Ze studzienki rozprężnej SR2 poprowadzono ostatni odcinek rurociągu zrzutowego PVC Ø200 mm o długości 2,8 m do wylotu ścieków oczyszczonych (17), usytuowanego przy granicy działki nr 308/6 z działką 308/4.

W/w ostatni odcinek rurociągu zrzutowego należy wykonać z rur do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” SN4, S-20, SDR41.

#### **7.5. Rury ochronne.**

Przejścia pod przeszkodami terenowymi należy wykonać w rurach ochronnych ciśnieniowych klasy nie niższej niż rury przewodowe, czyli PE-HD, PE100, SDR 17, PN10.

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować manszety z elastomeru EPDM typu „N” oraz jako elementy dystansowe (minimum 1 szt./1,5 m przewodu) należy stosować płozy typu „B”, wykonane z PE-HD i stali nierdzewnej.

## **7.6. Wytyczne układania i montażu infrastruktury technologicznej.**

### **7.6.1. Wytyczne układania i montażu rurociągów tłocznych i gazowych z PE.**

Wykopy w większości wykonywać mechanicznie, a przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ręcznie z zachowaniem ostrożności. Głębokość układania przewodów min 1,5÷1,7 m p.p.t.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Ponadto przewody powinny być obsypane obsypką piaskową o wysokości 30 cm ponad rurę, zagęszczaną warstwami. Sposób układania rur wg instrukcji producenta. Miejsca połączeń rurociągów zasypać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Montaż rurociągu ciśnieniowego z PE-HD należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury PE-HD produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi,
- możliwość uginania się rur PE-HD pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych,
- w przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji,
- zmiany kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie,
- niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez ich podgrzewanie,
- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków,
- osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii,
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu,

Rury PE-HD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego lub kształtkami skręcanymi wg zasad podanych przez producenta. Proces zgrzewania należy prowadzić wg poniższych zasad:

- proces zgrzewania musi odbywać się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły,
- przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki,

- jeżeli kolejne czynności podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych dotyczących zgrzewania, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

### **7.6.2. Wytyczne układania i montażu rurociągów grawitacyjnych z PVC.**

Wykopy wykonywać jak dla w/w rurociągów z PE-HD. Przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej układać na głębokościach pokazanych na profilach. W przypadku zagłębień przewodów mniejszych niż 1,0 m p.p.t. należy przed zasypaniem ocieplić przewód żużlem o grubości warstwy 30 cm. Przewody należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości 15 cm oraz należy zabezpieczyć przewody obsypką piaskową o wysokości 30 cm ponad rurę.

Montaż rurociągu grawitacyjnego z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucić do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

**UWAGA:** Przejścia wszystkich w/w przewodów przez ściany budynków należy wykonać w rurach ochronnych stalowych, o średnicy większej o co najmniej 2 wymiary niż rury przewodowej i przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a przewodową należy wypełnić elastyczną pianką PUR.

## **7.7. Próby szczelności infrastruktury technologicznej.**

### **7.7.1. Próba szczelności przewodów tłocznych z PE.**

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz rurociągów z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Próbie należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągów ujęte są w PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania oraz w PN-EN 805:2002 - Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

W szczególności należy stosować normę podaną jako drugą.

Na złączach poddanych próbie ciśnieniowej nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody oraz nie może pojawić się rosa. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy dokonać naprawy.

Rurociagi z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Dla przewodów wodociagowych, przed płukaniem należy przeprowadzić dezynfekcję wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierająca min 50 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociagową jak poprzednio.

Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu rurociągu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej. Przed odbiorem należy zapoznać się z normą PN-B-10725 i BN-78/9192-02.

### **7.7.2. Próba szczelności rurociągów napowietrzających z PE.**

Dla sprawdzenia szczelności rurociągów gazowych, należy przeprowadzić próbę szczelności wg PN-92/M-34503 - Rurociagi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.

### **7.7.3. Próba szczelności przewodów grawitacyjnych z PVC.**

Dla sprawdzenia szczelności rurociągu grawitacyjnego z PVC, należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-EN 1610:1997 (zamiast PN-92/B-10735) Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Próbie należy wykonać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi. Odcinek stabilizuje się przez wykonanie obsypki. Należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowe w górnej studzience o min 0,5 m poniżej dna wykopu. Wszystkie otwory badanego odcinka szczelnie zaślepić, napełnić górną studzienkę wodą do poziomu 0,5 m powyżej górnej krawędzi otworu wylotowego i po 30 s dla odcinków do 50 m lub 1 min dla odcinków pow. 50 m sprawdzić, czy w studzience nie wystąpił ubytek wody.

Złącza kielichowe z uszczelnieniem w postaci uszczelki gumowej o specjalnej konstrukcji zabezpieczają szczelność w obu kierunkach tzn. na eksfiltrację jak i na infiltrację.

## **8. Automatykacja oczyszczalni.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące automatyki oczyszczalni ścieków.**

System automatyki powinien zapewnić możliwość sterowania wszystkimi urządzeniami w sposób ręczny, automatyczny lokalny, zdalny automatyczny (przez Internet).

Sterowanie dmuchawami i pompami osadów:

- Praca pomp w zbiorniku wyrównawczym - w oparciu o nastawny czas pracy i postoju. Należy również przewidzieć pracę ciągłą z poziomu alarmowego.

Czujnik hydrostatyczny i pływakowy jako rezerwa. Przewidzieć obliczanie napełnienia zbiornika w m<sup>3</sup>.

- Praca dmuchaw - w oparciu o nastawną ilość tlenu rozpuszczonego mierzonego poprzez sondę tlenową oraz alternatywnie czas pracy i postoju dmuchaw. Jedna dmuchawa zasadnicza druga rezerwa. Dla równego zużywania się praca naprzemienna.
- Praca elektrozaworów pomp - w oparciu o nastawny czas otwarcia i zamknięcia,
- Praca mieszadła - na nastawny czas pracy i postoju.

Wszystkie urządzenia technologiczne powinny mieć możliwość zdalnego sterowania przez Internet i ze stanowiska operatorskiego. Opis układu zamieszczono poniżej.

#### Sterowanie stabilizatorem osadów.

Należy przewidzieć sondę hydrostatyczną podpiętą do systemu alarmowego .

#### Pomiar ilości ścieków.

Należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny z głowicą pomiarową zamontowaną w studni kontrolno-pomiarowej na rurociągu zrzutowym ścieków oczyszczonych i przetwornik przepływu zamontowany w budynku technicznym. Dane z przepływów powinny być przekazane w formie raportów dobowych, miesięcznych i chwilowych i archiwizowane w systemie np. SCADA.

### **8.2. Opis techniczny systemu sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków.**

#### Opis architektury systemu telemetrii.

Na budynku technicznym oczyszczalni należy umieścić centralny punkt systemu telemetrii - dyspozytornię (w sterowni). Tworzyć go będzie serwer np. systemu SCADA, odpowiedzialny za zbieranie, archiwizowanie i wizualizację danych. Komputer, na którym zostanie zainstalowany system SCADA musi posiadać dostęp do Internetu ze stałym zewnętrznym numerem IP. Przydzielenie stałego zewnętrznego numeru IP pozwoli na zestawienie bezpośredniego połączenia do APN'u przez szyfrowany tunel IPsec. Stały zewnętrzny numer IP pozwoli także na zdefiniowanie zdalnego dostępu (również przez tunel IPsec) dla służb zajmujących się utrzymaniem systemu telemetrii. Zestawienie bezpośredniego połączenia przez tunel IPsec między serwerem SCADA, a prywatnym APN'em umożliwi w przyszłości łatwiejsze dołączanie kolejnych obiektów pomiarowych do systemu telemetrii.

System ma umożliwiać również dostęp osób uprawnionych do danych z oczyszczalni za pomocą standardowej przeglądarki stron www - po podaniu nazwy użytkownika i hasła.

Układ prezentowanych danych powinien być analogiczny w stosunku do wizualizacji wykonanej na stanowisku dyspozytorskim. W zależności od nazwy użytkownika jaki zaloguje się na stronie www powinna istnieć możliwość udostępniania schematów o różnym poziomie dostępu do szczegółów. Należy również przewidzieć dopuszczenie opcji sterowania procesami technologicznymi w pełnym zakresie. Dane prezentowane na stronie www , zwłaszcza dane raportowe powinny mieć możliwość eksportu do pliku tekstowego lub np. arkusza kalkulacyjnego Excel (format XLS lub CSV).

Ponadto system powinien posiadać możliwość wysyłania zdefiniowanych SMS'ów lub e-mail'i do wybranych użytkowników w określonych sytuacjach alarmowych.

Transmisja danych z oczyszczalni powinna się odbywać w oparciu o wykorzystanie usługi GPRS. Na oczyszczalni zostanie zainstalowany sterownik komunikacyjny wyposażony w kartę SIM ze statycznym numerem IP wybranego operatora telefonii komórkowej, pracująca w prywatnym APN'ie. Sterownik komunikacyjny będzie współpracował ze sterownikiem PLC odpowiedzialnym za zbieranie sygnałów analogowych i cyfrowych z oczyszczalni. Sterownik komunikacyjny powinien oprócz przekazywania bieżących danych posiadać również funkcję rejestracji danych do własnej pamięci. Taka funkcja umożliwi późniejszy odczyt zarejestrowanych danych w przypadku awarii połączenia między oczyszczalnią, a dyspozytornią.

Jako połączenie podstawowe systemu SCADA do GPRS'u zostanie uruchomiony szyfrowany tunel IPsec do wybranego APN'u prywatnego. W przypadku wystąpienia problemów na tym łączy system SCADA musi przełączyć się na łącze rezerwowe realizowane w oparciu o zapasowy sterownik komunikacyjny pracujący w trybie GPRS. Jednocześnie co pewien czas musi być kontrolowany stan łącza podstawowego tak, aby po jego „udrożnieniu” ponownie rozpocząć na nim pracę. Połączenie systemu SCADA bezpośrednio do wybranego APN'u daje jeszcze jedną korzyść, a mianowicie oszczędność odnośnie ilości danych branych do rozliczenia każdej karty SIM. Połączenia wychodzące z APN'u nie są liczone przez operatora i wtedy płaci się tylko za ilość danych wysłanych i odebranych przez kartę SIM pracującą na obiekcie.

#### Wymagania ogólne:

- Schemat w systemie zbierania, przetwarzania i wizualizacji danych powinien zawierać elementy statyczne oraz dynamiczne. Elementy te powinny być pobierane z bazy elementów graficznych powstałych na podstawie wymagań Zamawiającego.
- System powinien umożliwiać tworzenie własnej biblioteki symboli graficznych wykorzystywanych do wizualizacji.
- System powinien umożliwiać wprowadzanie rysunków z biblioteki i przedstawiać je na schemacie jako elementy dynamiczne.
- Gdy ulegają zmianie stany procesów na obiektach technologicznych symbole graficzne powinny zmieniać kolor, kształt lub migać w zależności od potrzeb.
- Dane bieżące oraz archiwalne powinny być przedstawiane w sposób tabelaryczny, słupkowy lub liniowy w zależności od wyboru operatora.

#### Schematy

Jednym z podstawowych elementów wizualizacji powinien być zasadniczy schemat technologiczny, na którym powinny znajdować się elementy statyczne oraz dynamiczne.

#### Synoptyka

- Dane telemetryczne powinny być przyporządkowane właściwym obiektom.
- Dane telemetryczne przypisane do obiektu powinny być widoczne na poziomie, do którego zostały przypisane oraz na poziomach o większej szczegółowości.
- Filtrowanie danych synoptycznych powinno uwzględniać indywidualne potrzeby użytkownika oraz atrybuty formatowania graficznego (wielkość czcionki, typ, deseń itd.).

#### Alarmy systemowe.

- Administrator lub osoba z odpowiednimi uprawnieniami powinien mieć możliwość przypisania alarmu bądź alarmów do każdego obiektu.



- Alarmy generowane przez system powinny powodować zmianę koloru (różne kolory dla przekroczenia wartości min. oraz max.) oraz wyzwać dźwięk przyporządkowany dla danego typu alarmu.
- W zależności od potrzeb do alarmu powinien być przyporządkowany tekst określający rodzaj alarmu.
- Wyłączenie alarmu może nastąpić tylko w momencie usunięcia przyczyny na obiekcie lub przez potwierdzenie zapoznania się z alarmem przez dyspozytora.
- Potwierdzenie alarmu przez dyspozytora powinno wstrzymać wszystkie związane z alarmem komunikaty oraz sygnały wizualne.
- Wszelkie reakcje dyspozytora na alarm powinny być rejestrowane.

#### Zdarzenia.

Wszystkie zdarzenia alarmowe przychodzące z monitorowanych obiektów powinny być wizualizowane w postaci listy zdarzeń.

#### Wykresy.

- Każda zmienna analogowa powinna mieć możliwość wizualizacji na wykresie czasowym w postaci liniowej, słupkowej lub tekstowej.
- Wykres powinien umożliwiać zdefiniowanie zakresów opisów osi XY oraz jednostki pokazywanej jednostki. Opis liczbowy obu osi powinien być generowany automatycznie.
- Wykres powinien pokazywać zarejestrowane próbki wraz z kwantem czasu, z jakim były odczytywane.
- Operator powinien mieć możliwość łatwego określenia wartości na wykresie za pomocą kursora myszki.
- Powinna istnieć możliwość zwiększania szczegółowości podczas oglądania wykresu.
- Wykresy powinny być skalowane automatycznie.
- Do wykresu z danymi archiwalnymi (t - czas) powinny być dopisywane dane bieżące w sposób automatyczny z wybranym kwantem.
- Powinna istnieć możliwość przedstawiania różnych wielkości na wspólnym wykresie bez ograniczeń co do ich ilości.
- Brak danych powinien się objawiać przerwą wykresie.

#### Gromadzenie danych.

- Powinna być jedna centralna instalacja bazy zmiennych danych.
- Przez system zbierania, przetwarzania i wizualizacji danych powinny być gromadzone wszelkie dane potrzebne do prawidłowej pracy systemu.
- Jeżeli System Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych przechowuje wszelkie dane do niego napływające w swoim wewnętrznym formacie to powinien także równoległe umożliwiać zapisywanie danych w formacie bazy SQL'owej z wybranym kwantem czasu.
- System powinien umożliwiać automatyczne przenoszenie zapisów archiwalnych z pamięci urządzeń (np. rejestratorów ciśnienia z funkcją zdalnego odczytu) do własnego serwera danych.
- Pobieranie danych archiwalnych powinno odbywać się okresowo lub o ustalonych godzinach lub na żądanie administratora.
- W przypadku braku łączności system powinien automatycznie pobierać brakujące archiwa - konfiguracji podlegać powinien maksymalny interwał o jaki można cofnąć się wstecz.
- System powinien umożliwiać odczyt okresowy urządzeń przenośnych posiadających funkcję zdalnego odczytu które pracują w trybie zdarzeniowym.

- System zbierania, przetwarzania i wizualizacji danych musi umożliwiać import i eksport danych w formacie:
  - a) bazy danych SQL,
  - b) danych Excel'a,
  - d) plików tekstowych.
- Powinien być uniemożliwiony stały dostęp do serwera bazy za pośrednictwem publicznej sieci telefonicznej, w razie konieczności połączenie takie mogłoby być realizowane przez specjalnie udostępnione łącze po wcześniejszym telefonicznym powiadomieniu.
- Czynności administracyjne mogą być wykonywane podczas normalnej pracy systemu.
- Bazy danych powinny posiadać system zabezpieczeń przed nieautoryzowanym dostępem.
- O przyznaniu poziomu dostępu poszczególnym użytkownikom powinien decydować administrator systemu przy zastosowaniu odpowiednich haseł.

#### Środki transmisji danych

System powinien umożliwiać komunikację z obiektami poprzez łącze transmisyjne:

- komutowane (modemy PSTN, modemy GSM),
- w technologii GSM/GPRS,
- dzierżawione łącza cyfrowe,
- radio,

z wykorzystaniem właściwych protokołów logicznych pozwalających na komunikację ze sterownikiem PLC dla oczyszczalni i przepompowni.

### **9. Podstawowe wyposażenie technologiczne.**

**Tab. nr 4:** Charakterystyka głównego wyposażenia technologicznego.

Lp.	Miejsce zabudowy	Wyszczególnienie, charakterystyka	Ilość
1	2	3	4
1	Pompownia ścieków surowych	Pompa np. Pompa np. ABS AS 0841 S13/4D + osprzęt instalacyjny	2
2	Budynek techniczny	Sitopiaskownik np. EKOFINN SSP 15	1
3		Dmuchawa np. ROBOX ES 35/2P	2
4		Dmuchawa np. SCL 20DH	2
5	2 x zbiornik uśredniający	Mieszadło np. FLYGT SR4610.410 + osprzęt instalacyjny	2 x 1
6		Pompa np. FLYGT DP3057.181 MT232 + osprzęt instalacyjny	2 x 1
7	2 x komora denitryfikacyjna	Mieszadło np. FLYGT SR4610.410 + osprzęt instalacyjny	2 x 1
8	2 x komora nitryfikacyjna	Pompa np. FLYGT DS3045.181 MT230 + osprzęt instalacyjny	2 x 1

**Tab. nr 4 c.d.:** Charakterystyka głównego wyposażenia technologicznego.

1	2	3	4
9	2 x osadnik wtórny	Pompa np. FLYGT DS3045.181 MT230 + osprzęt instalacyjny	2 x 1
10	Studnia zbiorcza piany	Pompa np. PEDROLLO VXm 8/35 + osprzęt instalacyjny	1
11	Pompownia ścieków oczyszczonych	Pompa np. Pompa np. ABS AS 0841 S13/4D + osprzęt instalacyjny	2

### 10. Główne odbiorniki energii.

**Tab. nr 5:** Zestawienie mocy urządzeń technologicznych w obiektach.

L.p.	Nr i nazwa obiektu	Nazwa urządzenia	Moc zainstalowana
1	2 - Pompownia ścieków surowych	Pompa np. ABS AS 0841 S13/4D - 2 szt.	2 x 1,3 kW / 400 V
2	3 - Budynek techniczny	Sitopiaskownik np. EKOFINN SSP 15 - 1 szt.	2 x 0,37 kW / 400V
		Dmuchawa np. ROBOX ES 35/2P - 2 szt.	2 x 7,5 kW / 400V
		Dmuchawa np. SCL 20DH - 2 szt.	2 x 0,75 kW / 400V
3	4 - Zbiornik uśredniający	Mieszadło np. FLYGT SR4610.410 - 1 szt.	0,9 kW / 400 V
		Pompa np. FLYGT DP3057.181 MT232 - 2 szt.	2 x 1,7 kW / 400V
4	6.1 - Komora denitryfikacyjna*	Mieszadło np. FLYGT SR4610.410 - 1 szt.	2 x 0,9 kW / 400 V
5	6.2 - Komora nityfikacyjna*	Pompa np. FLYGT DS3045.181 MT230 - 1 szt.	2 x 1,2 kW / 400V
6	6.3 - Osadnik wtórny*	Pompa np. FLYGT DS3045.181 MT230 - 1 szt.	2 x 1,2 kW / 400 V
7	9 - Studnia zbiorcza piany	Pompa np. PEDROLLO VXm 8/35	2 x 0,6 kW / 230 V
8	13 - Pompownia ścieków oczyszczonych	Pompa np. ABS AS 0830 S13/4D - 2 szt.	2 x 1,3 kW / 400 V
		<b>Razem moc zainstalowana</b>	<b>34,54 kW</b>

\* - obiekt w ilości 2 szt.

### 11. Odpady technologiczne i media pomocnicze.

Na oczyszczalni ścieków jako produkt odpadowy (uboczny procesu oczyszczania) powstawać będą skratki i błona (osad nadmierny). Przeciętne ilości produkowanych odpadów wyniosą:

- ilość zatrzymywanych skratek wyniesie przeciętnie:  
 $V = 100 \text{ dm}^3/\text{d} = 700 \text{ dm}^3/\text{tydzień} = 3,2 \text{ m}^3/\text{m-c} = 38,4 \text{ m}^3/\text{rok},$
- ilość zatrzymywanego piasku wyniesie przeciętnie:  
 $V = 30 \text{ dm}^3/\text{d} = 210 \text{ dm}^3/\text{tydzień} = 0,95 \text{ m}^3/\text{m-c} = 11,4 \text{ m}^3/\text{rok}$
- ilość osadów (nadmiernej błony biologicznej) wyniesie przeciętnie:  
 $G = 60 \text{ kgs.m.}/\text{d} = 420 \text{ kgs.m.}/\text{tydzień} = 1,9 \text{ t/m-c} = 22,8 \text{ t/rok},$

co odpowiada objętości: osadu zagęszczonego ( $w = 98\%$ )  $V = 2,3 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  
Do prawidłowego prowadzenia procesu potrzebne są następujące podstawowe media pomocnicze (energia elektryczna, woda):

- woda pitna do celów sanitarnych (wodociąg):  $0,9 \text{ m}^3/\text{m-c}$ ,
- woda technologiczna (płukanie sitopiaskownika)  $15 \text{ m}^3/\text{m-c}$ ,
- energia elektryczna na potrzeby oczyszczania ścieków:
  - moc elektryczna zainstalowana -  $34,54 \text{ kW}$
  - przepustowość maksymalna projektowana oczyszczalni ścieków  $234 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
  - wskaźnik zużycia energii na oczyszczenie  $1\text{m}^3$  ścieków -  $0,14 \text{ kW}/\text{m}^3$ ,
  - nierównomierność dobową -  $18 \text{ h}$ ,
  - moc zużyta =  $\Sigma$  mocy zainstalowanej  $\times 75\% = 0,11 \text{ kW}/\text{m}^3$ .
- wapno do higienizacji - rzeczywista ilość zostanie ustalona w trakcie rozruchu i wstępnej eksploatacji.

## **12. Zagospodarowanie odpadów.**

Powstające odpady:

- skratki (około  $150 \text{ dm}^3/\text{d} = 1050 \text{ dm}^3/\text{tydzień} = 4,7 \text{ m}^3/\text{m-c} = 56,4 \text{ m}^3/\text{rok}$ ) - po mechanicznym oczyszczeniu będą dezynfekowane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone na składowisko odpadów stałych,
- piasek (około  $30 \text{ dm}^3/\text{d} = 210 \text{ dm}^3/\text{tydzień} = 0,95 \text{ m}^3/\text{m-c} = 11,4 \text{ m}^3/\text{rok}$ ) - po mechanicznym oczyszczeniu będzie dezynfekowany wapnem chlorowanym i okresowo wywożone na składowisko odpadów stałych lub w inne miejsce wskazane przez Eksploatatora do wykorzystania,
- osad zagęszczony ( $w = 98\%$ )  $V = 2,3 \text{ m}^3/\text{d}$ , okresowo wywożony wozami asenizacyjnymi do obiektów posiadających linię do odwadniania i higienizacji osadów ściekowych.

## **13. Zabezpieczenia przed korozją.**

Do oczyszczalni będą doprowadzane ścieki komunalne o odczynie  $\text{pH} = 6,5 \div 7,5$ .  
Ochronie przed korozją podlegają elementy stalowe znajdujące się na wolnym powietrzu oraz zanurzone w ściekach i osadach.

W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki będą stanowić złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Te ostatnie mogą sprzyjać rozwojowi różnych form korozji.

W istniejących warunkach głównym czynnikiem korozyjnym jest tlen rozpuszczony w ściekach i korozja z depolaryzacją tlenową. Jej szybkość wzrasta wraz z szybkością dopływu tlenu do korodującej powierzchni stali węglowej. Szybkość korozji równomiernej wynosi  $0,1 \div 0,5 \text{ mm}/\text{rok}$ . W elementach stalowych może również wystąpić korozja wżerowa wywołana przez tlenowe ogniwa stężeniowe w miejscach o niższym stężeniu tlenu przy powierzchni stali.

W projektowanych obiektach przyjęto rury stalowe ze stali nierdzewnej nie ulegającej korozji lub z tworzyw sztucznych (PE-HD i PVC). Elementy ze stali węglowej należy zabezpieczyć przed korozją przez wykonanie powłok cynkowych metodą ogniową.

#### **14. Wymogi bhp, ppoż. i sanitarno-higieniczne.**

Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty, czyszczenie zbiorników itp., muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne, aktualne przepisy bhp dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu.

W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadów śniegu (ochrona przed poślizgiem np. na schodach terenowych, stropie zbiorników itp.), oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu, lub czyszczenia.

Wejście do zamkniętych komór i obiektów może nastąpić dopiero po wywietrzeniu (minimum 15 min.) przewoźnym agregatem wentylacyjnym oraz po stwierdzeniu odpowiednim czujnikiem, że w obiekcie nie występują gazy trujące lub palne. Wykonywanie prac remontowych lub czyszczenie musi odbywać się z odpowiednim zabezpieczeniem (zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP), w obecności, co najmniej 3 pracowników (dwie osoby asekurują jedną pracującą).

Przy wykonywaniu prac remontowych na stropie zbiornika otwarte mogą być tylko te włazy, przy których odbywają się prace. Wszystkie pozostałe włazy muszą być bezwzględnie zamknięte. Włazy, które pozostają otwarte, muszą być bezwzględnie zabezpieczone przestawnymi barierami ochronnymi. Transport pionowy urządzeń, o masie większej od 50 kg, będzie się odbywał przy pomocy przenośnego urządzenia wyciągowego (żurawia).

Poniżej w tabeli podano zestawienie podstawowego wyposażenia bhp i ppoż. wymaganego na projektowanej oczyszczalni ścieków.

**Tab. nr 6:** Zestawienie podstawowego wyposażenia bhp, ppoż. i pomocniczego. do zakupu przez Inwestora.

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość
<b>Sprzęt ratowniczy</b>		
1	Koło ratunkowe	1 szt.
2	Linka ratunkowa 15 m	2 szt.
3	Szelki asekuracyjne	3 szt.
4	Apteczka pierwszej pomocy	1 szt.
5	Środki ochrony układu oddechowego	3 kpl.
<b>Sprzęt bhp</b>		
6	Okulary ochronne	2 szt.
7	Rękawice ochronne gumowe	3 pary
8	Rękawice robocze letnie	3 pary
9	Rękawice robocze zimowe	3 pary
10	Ubranie robocze letnie	2 kpl.
11	Ubranie robocze zimowe	2 kpl.
12	Barьеры przestawne	2 kpl.

**Tab. nr 6c.d.:** Zestawienie podstawowego wyposażenia bhp, ppoż. i pomocniczego do zakupu przez Inwestora.

<b>Sprzęt gaśniczy</b>		
13	Gaśnica proszkowa 6 kg	3 szt.
14	Koc gaśniczy	1 szt.
<b>Pomocniczy sprzęt ogólny</b>		
15	Kosiarka spalinowa do trawy z kompletem narzędzi ogrodniczych	1 kpl.
16	Taczka jednokołowa	1 szt.
17	Drabina aluminiowa dług. 3,0 m	2 szt.
18	Drabina aluminiowa dług. 6,0 m	1 szt.
19	Sprężarka o ciśnieniu 6,0 bar do prac pomocniczych	1 szt.
20	Przenośna pompa wysokiego ciśnienia	1 szt.
21	Wąż do podlewania trawy ø20 mm, dług. 20,0 m	2 szt.
22	Ręczny ciśnieniowy aparat rozpylający NaOCl	1 szt.
23	Przewoźny agregat wentylacyjny	1 szt.
24	Przenośny żuraw do wyciągania urządzeń ze zbiorników	1 szt.

Sprzęt bhp i pomocniczy składowany będzie w magazynie w budynku technicznym.

### **15. Zatrudnienie.**

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie działała automatycznie i z uwagi na prostotę procesów nie będzie wymagała stałej obsługi. Do okresowego dozoru oczyszczalni wystarczające jest zatrudnienie pracownika (z uwagi na ciągłość procesu wskazane jest równoległe szkolenie 2 pracowników (w czasie trwania rozruchu i wstępnej eksploatacji) w niepełnym wymiarze (1/2 etatu). Zakres podstawowych obowiązków załogi dozorujskiej to:

- nadzór nad wywozem skratek i piasku powstających po oczyszczeniu mechanicznym oraz osadu nadmiernego po stabilizacji przez wozy asenizacyjne,
- okresowa kontrola pracy sitopiaskownika, ewentualna dezynfekcja skratek, kontrola zapełnienia pojemników i ewentualna wymiana worków foliowych ze skratkami, w razie potrzeby ręczne przeprowadzenie płukania sita gorącą wodą z przenośnego agregatu,
- okresowa kontrola prawidłowości pracy wszystkich podstawowych urządzeń technologicznych (napędów, pomp, mieszadeł, oraz infrastrukturalnych np. sieci i instalacji
- kontrola stanu zapełnienia stabilizatora osadu,
- doraźne prace porządkowe, zapewnienie ładu na terenie całego obiektu, usuwanie śniegu i śliskości zimowej ze schodów, podestów, pomostów, przejść itp.

**UWAGA:** Specjalistyczne prace porządkowe, transportowe, a zwłaszcza remontowe i konserwatorskie należy zlecać wyspecjalizowanym firmom dysponującym odpowiednim sprzętem i przeszkolonym personelem.

## **16. Ogólne wytyczne rozruchu i eksploatacji.**

Rozruch technologiczny powinien być przeprowadzony przez powołaną w tym celu specjalistyczną grupę rozruchową, w oparciu o wcześniej opracowany projekt rozruchu. Przed rozruchem technologicznym należy sprawdzić drożność przewodów wyregulować pomiary poziomów, a następnie przeprowadzić rozruch hydrauliczny na medium zastępczym w postaci wody.

Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach dopływających z kanalizacji.

Rozruch technologiczny uważa się za zakończony jeżeli wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych, ustalone na podstawie analiz fizykochemicznych w trakcie trwania rozruchu i potwierdzone przez analizę kontrolną WIOŚ w Olsztynie, będą niższe lub równe wskaźnikom podanym w projekcie.

Po wykonaniu wszystkich prób i rozruchu technologicznego, grupa rozruchowa powinna opracować na podstawie własnych doświadczeń, szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

## **17. Ogólne wytyczne realizacji i odbioru.**

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym, w nawiązaniu do innych rozwiązań branżowych.

Przy wykonywaniu robót żelbetowych na budowie, należy zabudować odpowiednie tuleje dla przejść rurociągów przez ściany, oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

W czasie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy zwrócić uwagę na prawidłowość i wysoką jakość wykonywanych zgodnie z dokumentacją robót oraz przestrzegać warunków technicznych i norm oraz instrukcji Producenta lub Dostawcy danego elementu.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiorników i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla poszczególnych urządzeń i instalacji. W czasie wykonywania robót należy prowadzić kontrolę geodezyjną, a wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z nadzorem.

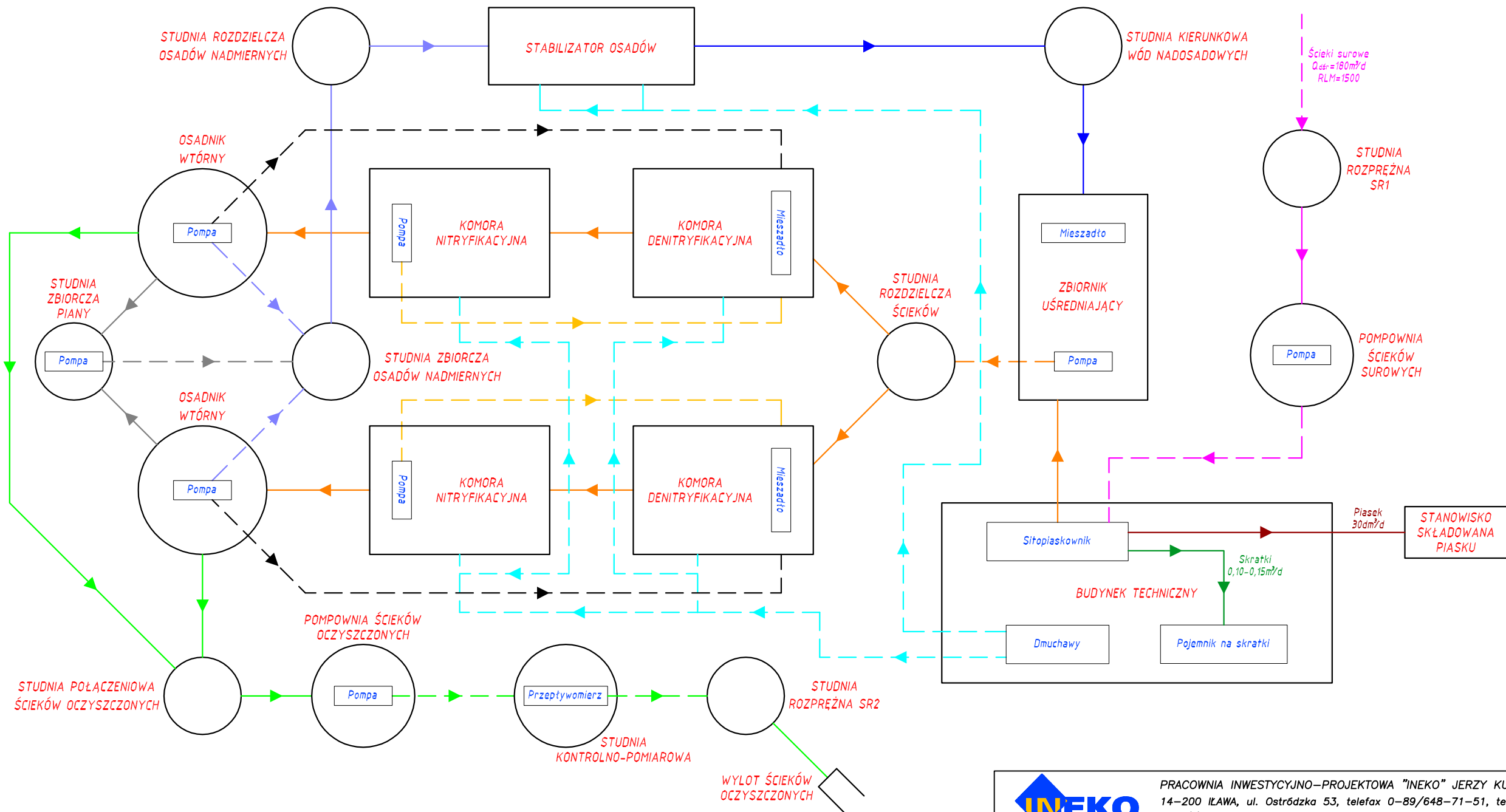
Projektował:

Opracował:

Sprawdził:

# BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d

## Technologia - Schemat blokowy oczyszczalni



### LEGENDA:

- ścieki surowe
- skratki
- piasek
- ścieki oczyszczone
- powietrze
- - - ścieki oczyszczone
- osad nadmierny
- - - osad wtórny
- - - osad recykulowany
- - - piana z osadnika
- woda nadosadowa



PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI  
 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefaks 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41  
<http://www.ineko.pl>, e-mail: [biuro@ineko.pl](mailto:biuro@ineko.pl)

INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m<sup>3</sup>/d

ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat łubowski

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia

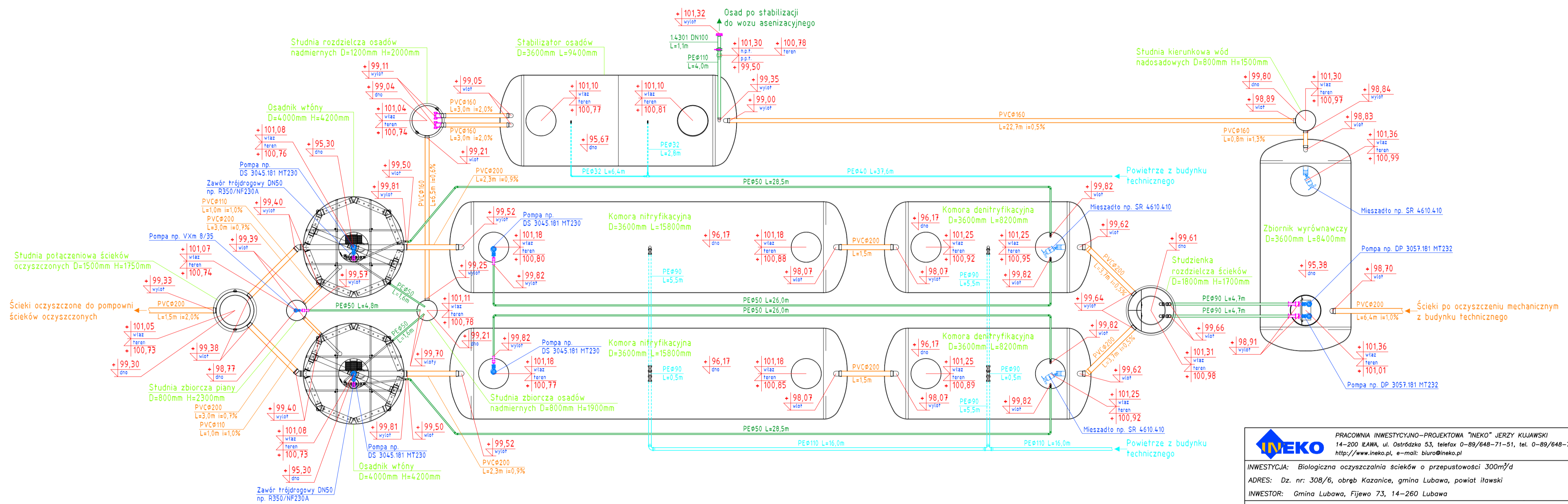
TEMAT: Schemat blokowy oczyszczalni

PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL	DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	PODZIAŁKA: -
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	ARK. NR: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09	NR RYSUNKU: 1



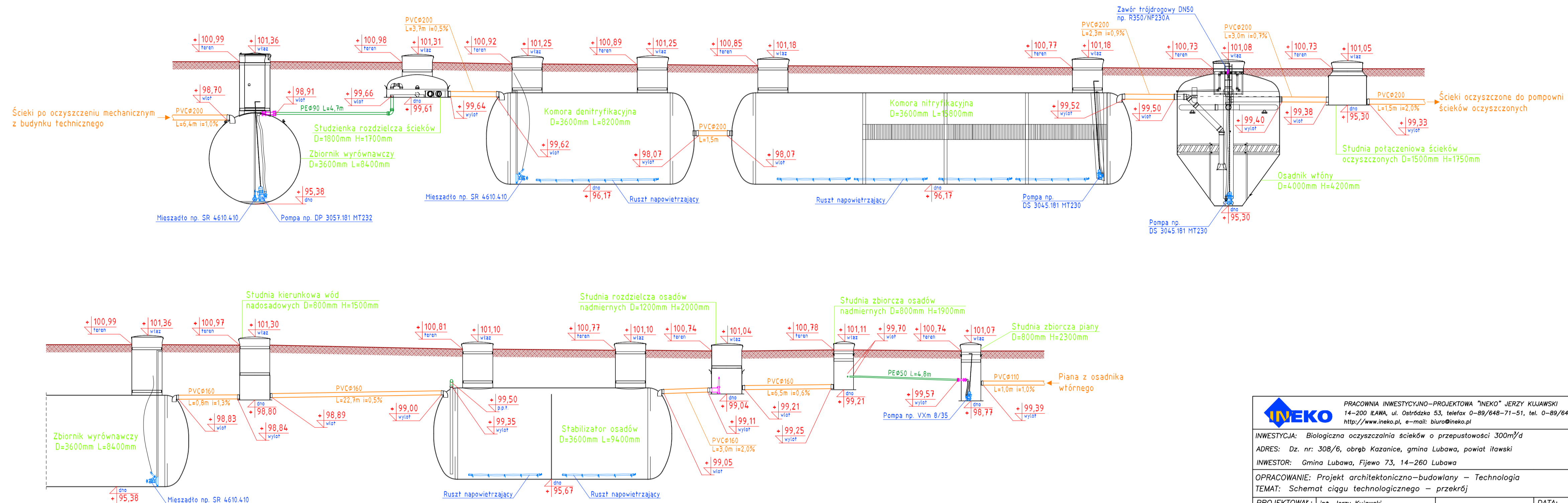


**BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d**  
 Technologia - Schemat ciągu technologicznego - rzut



PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI 14-200 KAWA, ul. Ostródzka 53, telefon 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41 <a href="http://www.ineko.pl">http://www.ineko.pl</a> , e-mail: biuro@ineko.pl		
INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m <sup>3</sup> /d		
ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat ławski		
INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa		
OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia		
TEMAT: Schemat ciągu technologicznego – rzut		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Up. nr: 24/92/Ol. 479/94/Ol. 220/92/Ol. 79/92/Ol.	DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Up. nr: -	PODZIAŁKA: -
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Up. nr: -	ARK. NR: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Ołaf Kujawski Up. nr: WAM/0001/PW05/09	NR RYSUNKU: 3

**BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d**  
 Technologia - Schemat ciągu technologicznego - przekrój

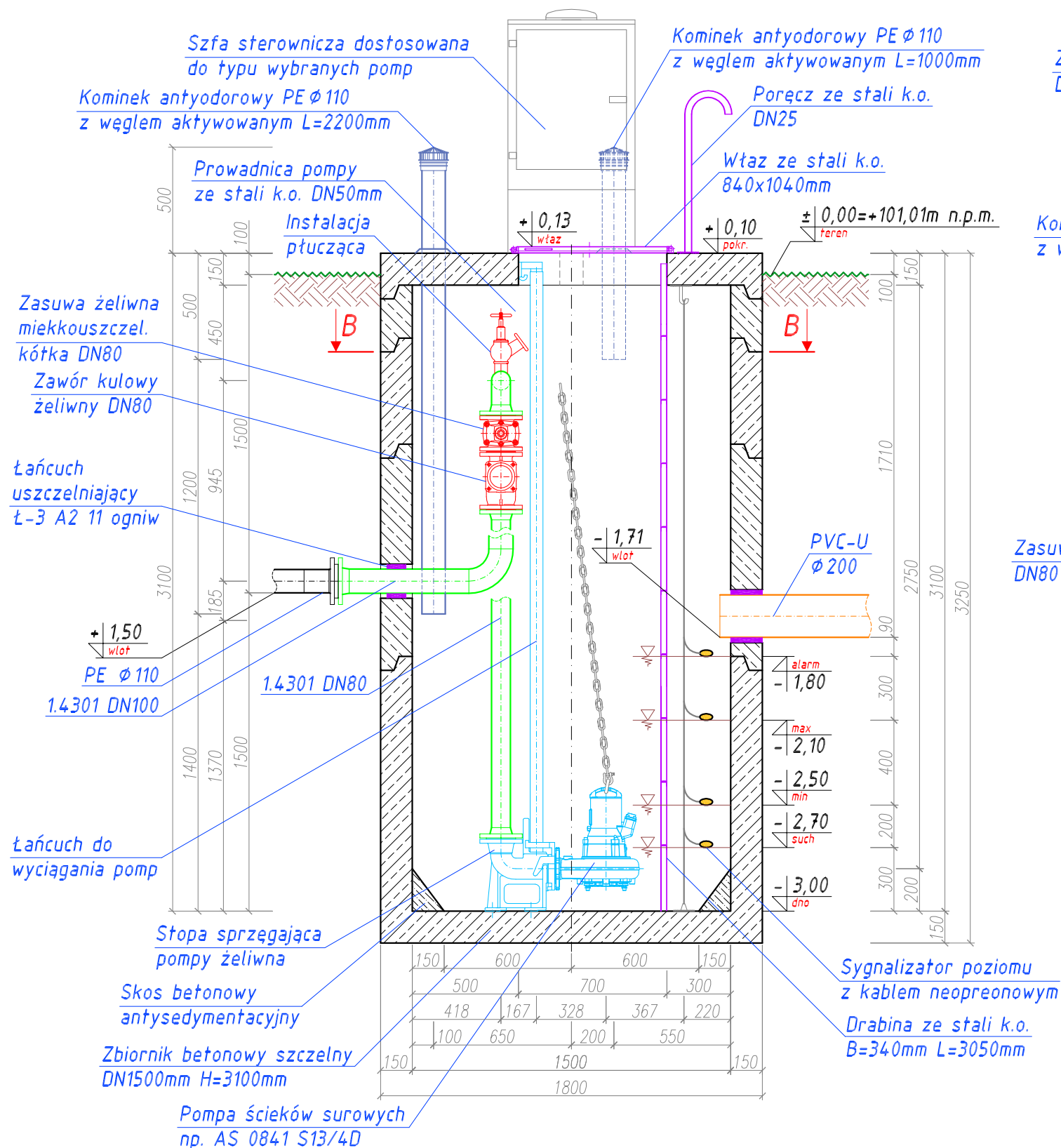


PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI 14-200 KAWA, ul. Ostródzka 53, telefon 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41 http://www.ineko.pl, e-mail: biuro@ineko.pl		
INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m <sup>3</sup> /d ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanica, gmina Lubawa, powiat ławski INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa		
OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia TEMAT: Schemat ciągu technologicznego – przekrój		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 24/92/Ol. 478/94/Ol. 220/92/Ol. 79/92/Ol.	DATA:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	PODZIAŁKA:
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	ARK. NR:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Ołaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PW05/09	NR RYSUNKU:
		4

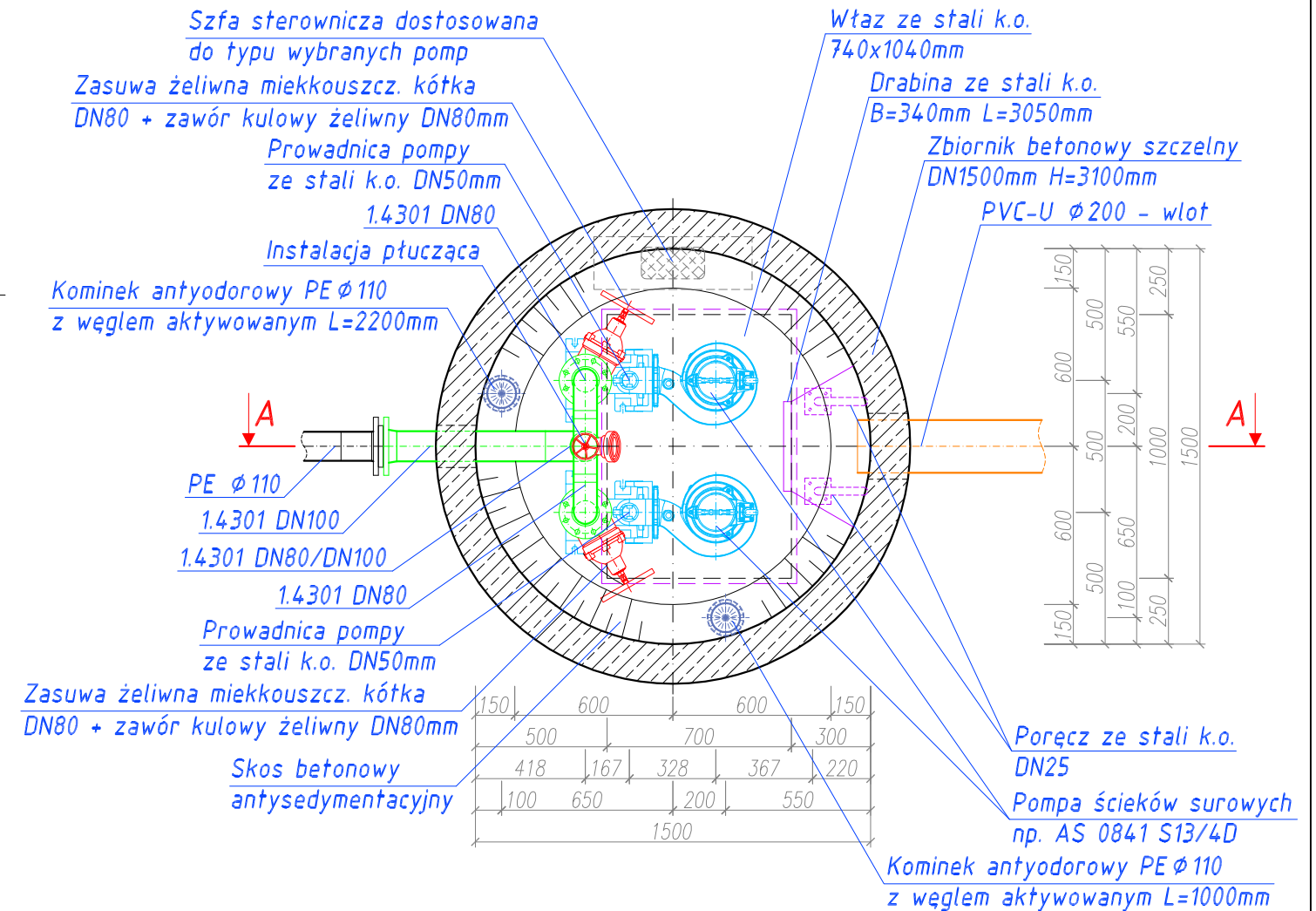
# BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d

## Technologia - Pompownia ścieków surowych

**PRZEKRÓJ A-A**



**PRZEKRÓJ B-B**



PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI  
 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefax 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41  
<http://www.ineko.pl>, e-mail: [biuro@ineko.pl](mailto:biuro@ineko.pl)

INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m<sup>3</sup>/d

ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat łubowski

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany - Technologia

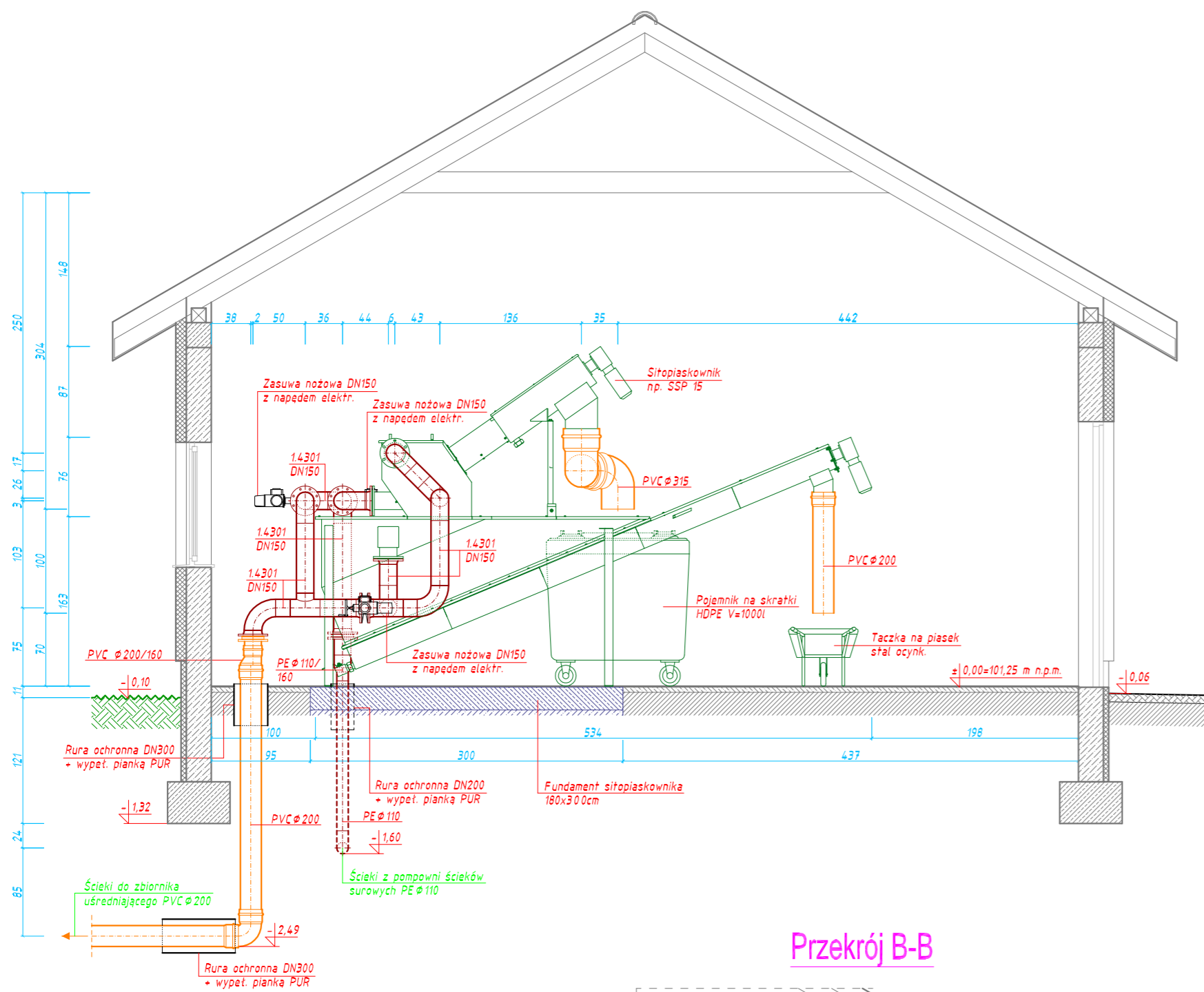
TEMAT: Pompownia ścieków surowych

PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL	DATA:	październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	PODZIAŁKA:	1:25
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	ARK. NR:	-
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09	NR RYSUNKU:	5

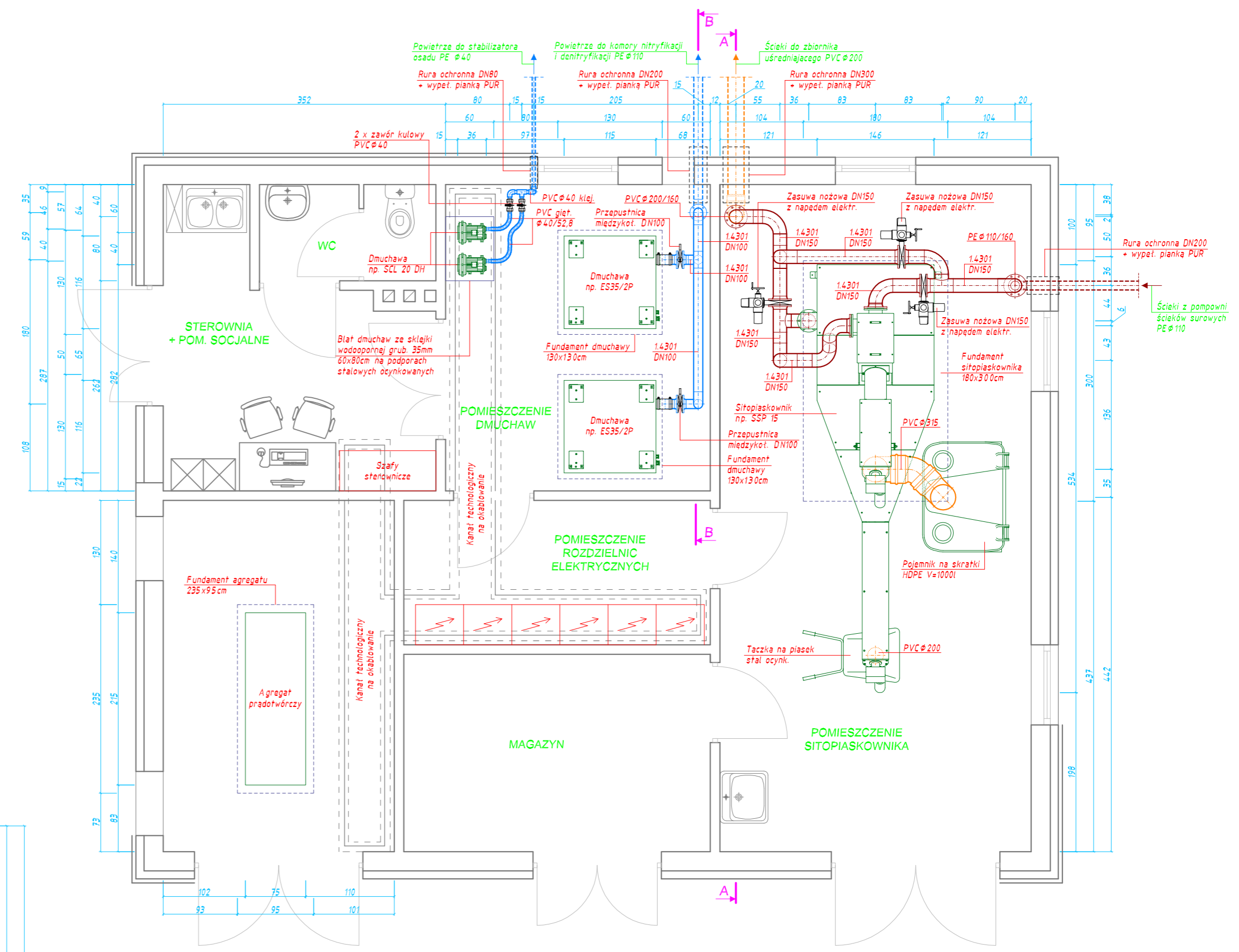
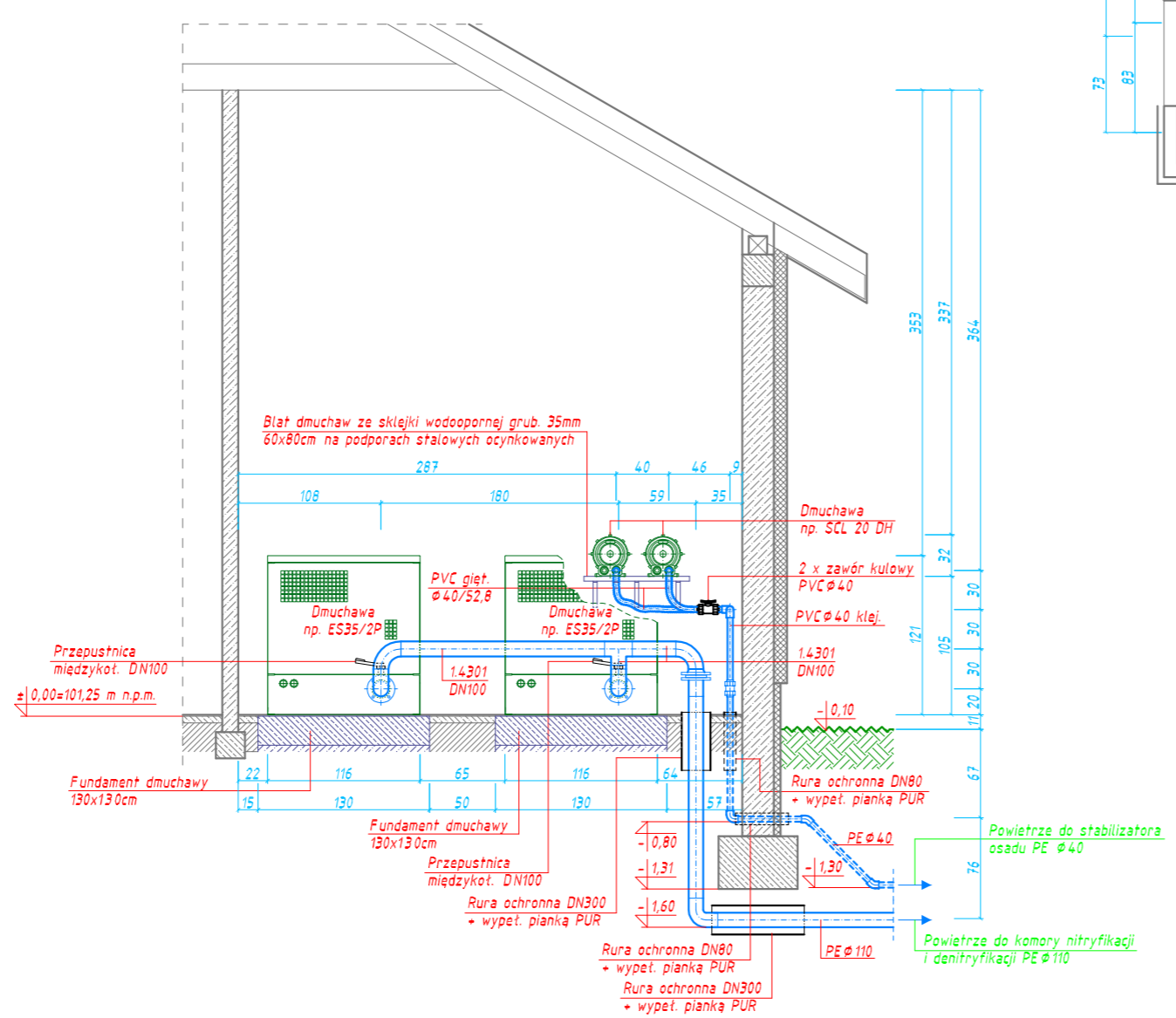
# BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d


## Technologia - Budynek techniczny

Przekrój A-A



Przekrój B-B



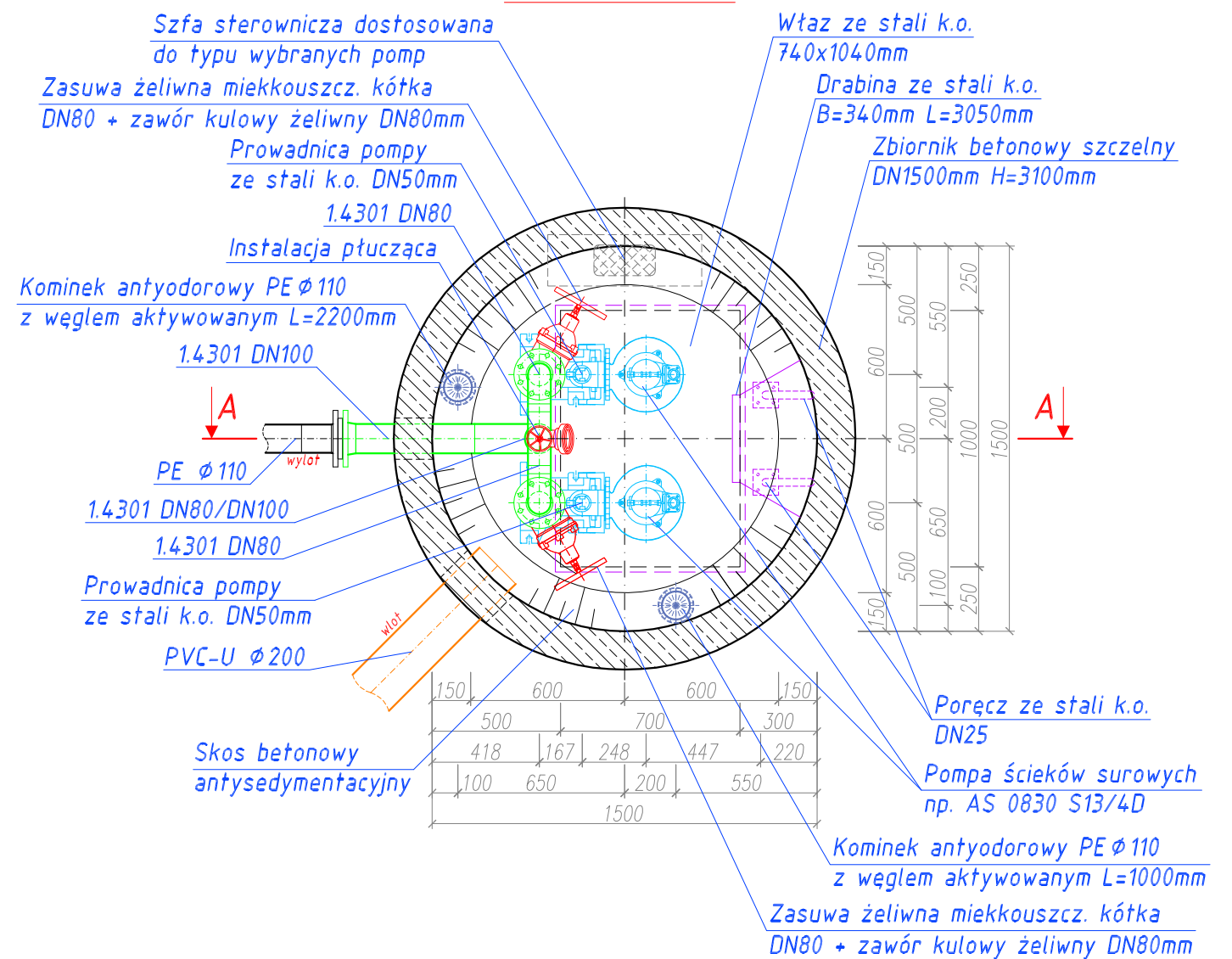
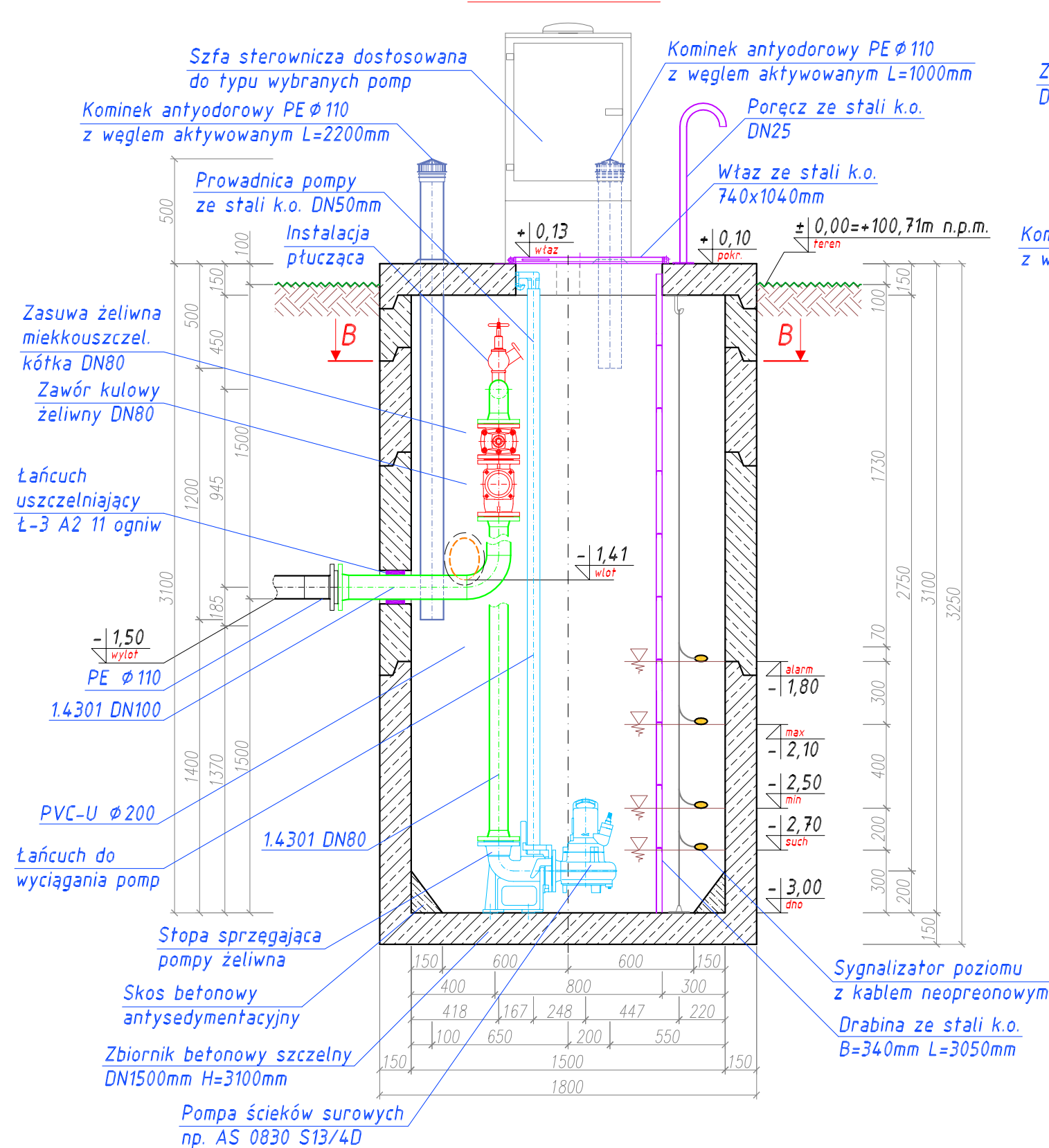
 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefon 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41 <a href="http://www.ineko.pl">http://www.ineko.pl</a> , e-mail: <a href="mailto:biuro@ineko.pl">biuro@ineko.pl</a>		
INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m <sup>3</sup> /d		
ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat ilawski		
INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa		
OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia		
TEMAT: Budynek techniczny		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OŁ, 479/94/OŁ 220/82/OŁ, 79/92/OŁ	DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr. -	PODZIAŁKA: 1:50
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr. -	ARK. NR: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr. WAM/0001/PWOS/09	NR RYSUNKU: 6

# BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d

## Technologia - Pompownia ścieków oczyszczonych

### PRZEKRÓJ A-A

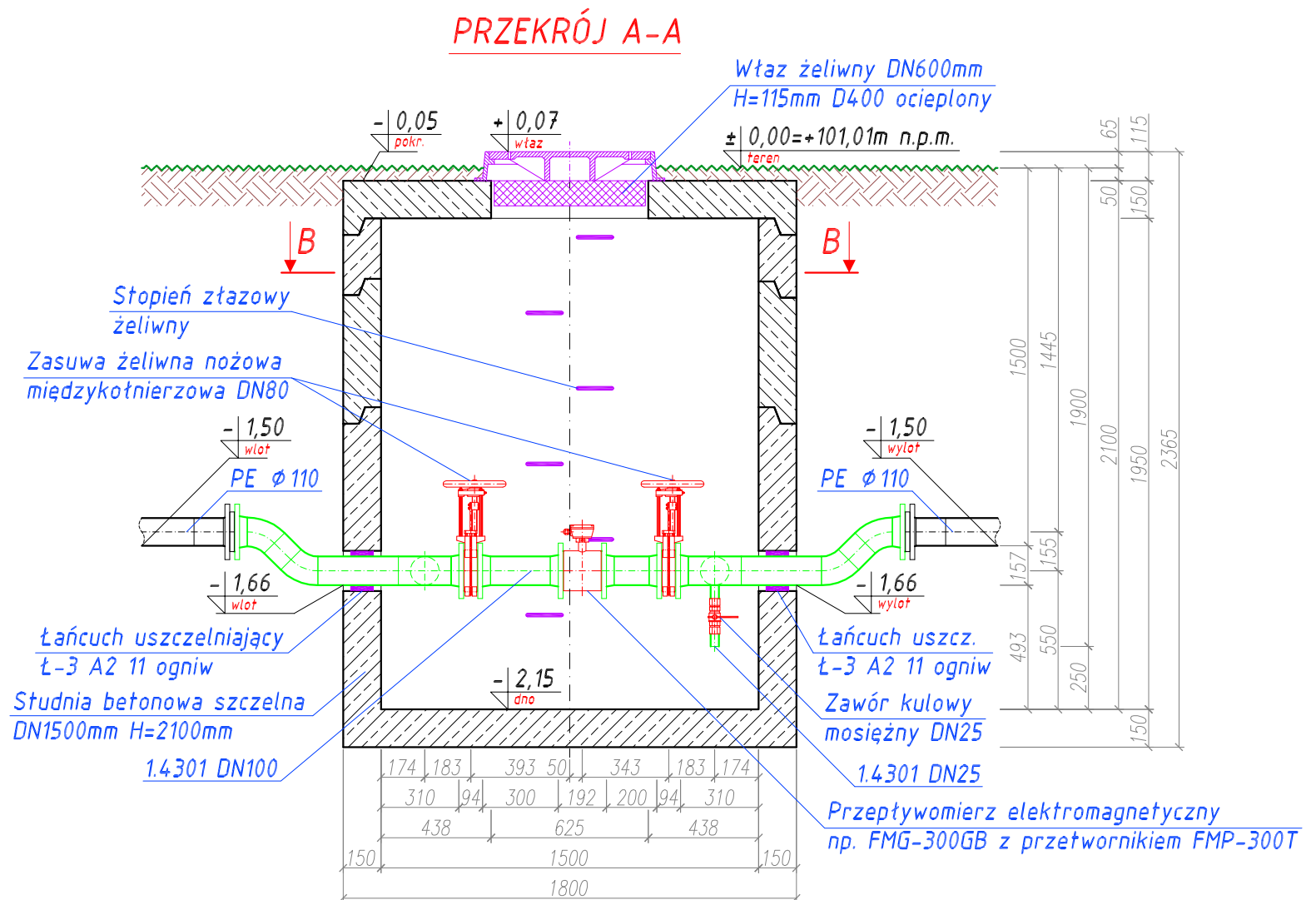
### PRZEKRÓJ B-B



		PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefaks 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41 <a href="http://www.ineko.pl">http://www.ineko.pl</a> , e-mail: <a href="mailto:biuro@ineko.pl">biuro@ineko.pl</a>	
INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m <sup>3</sup> /d			
ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat łubowski			
INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa			
OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia			
TEMAT: Pompownia ścieków oczyszczonych			
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL		DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: –		PODZIAŁKA: 1:25
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: –		ARK. NR: –
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09		NR RYSUNKU: 7

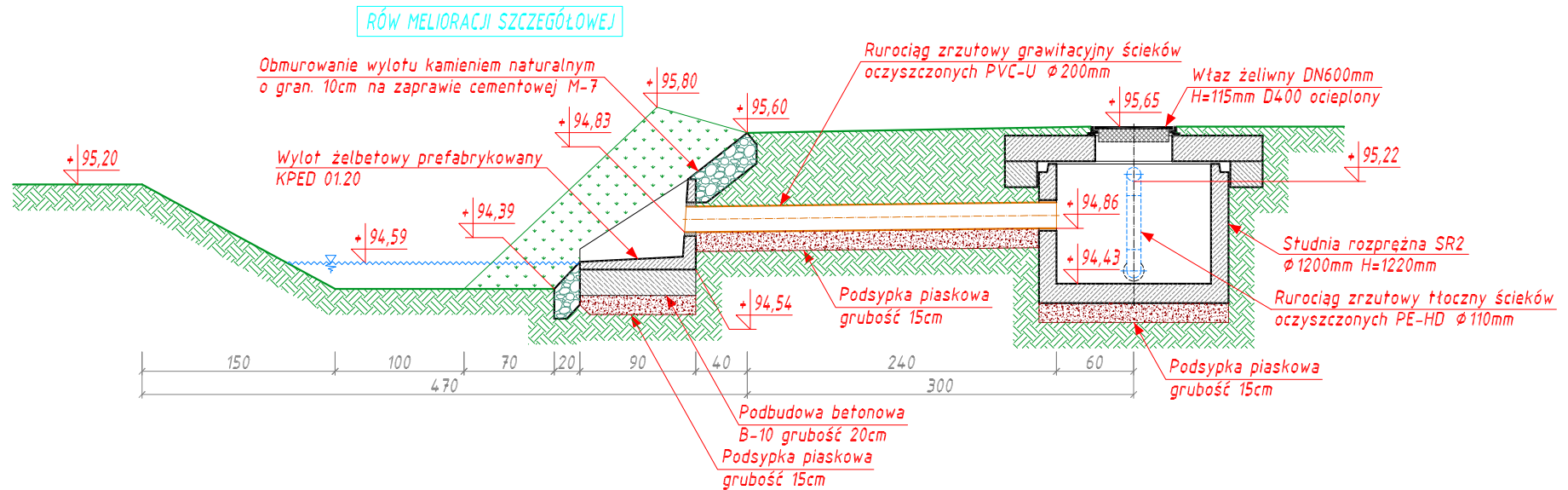
# BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d

## Technologia - Studnia kontrolno-pomiarowa



<b>INEKO</b>		PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefax 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41 <a href="http://www.ineko.pl">http://www.ineko.pl</a> , e-mail: <a href="mailto:biuro@ineko.pl">biuro@ineko.pl</a>	
INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m <sup>3</sup> /d			
ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat ławski			
INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa			
OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia			
TEMAT: Studnia kontrolno-pomiarowa			
PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL		DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -		PODZIAŁKA: 1:25
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -		ARK. NR: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09		NR RYSUNKU: 8

## BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d Technologia - Profil podłużny wylotu ścieków oczyszczonych



PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI  
14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefex 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41  
http://www.ineko.pl, e-mail: biuro@ineko.pl

INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m<sup>3</sup>/d

ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat iławski

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia

TEMAT: Profil podłużny wylotu ścieków oczyszczonych

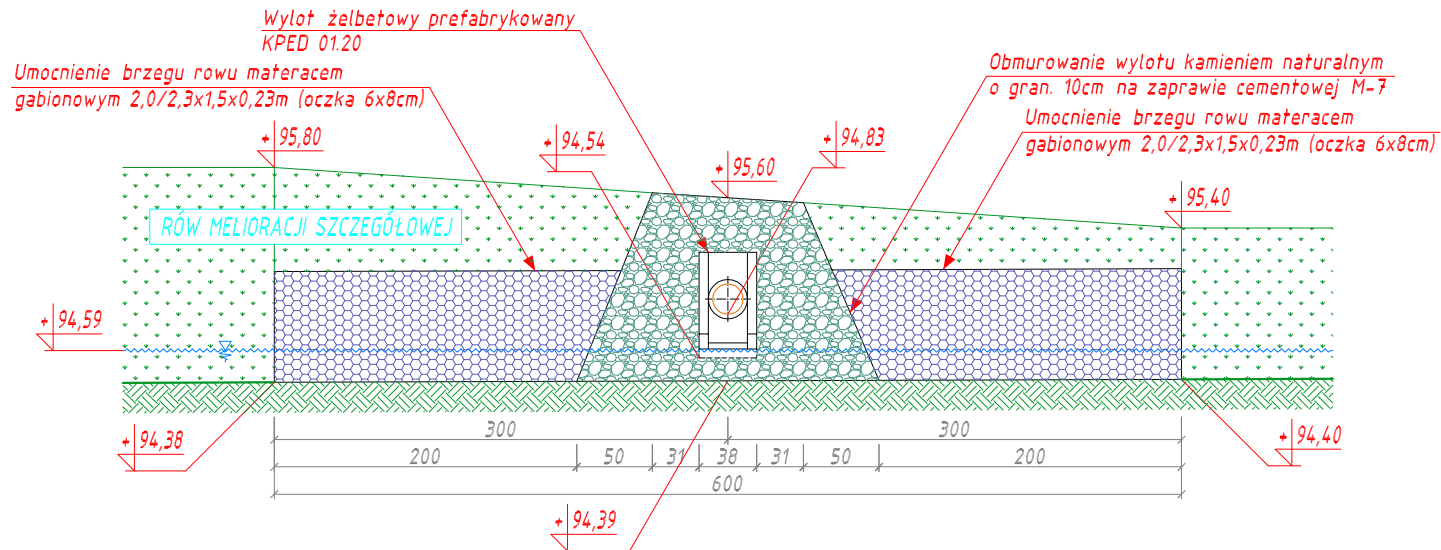
PROJEKTOWAŁ:	inz. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL	DATA: październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	PODZIAŁKA: 1:50
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	ARK. NR: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09	NR RYSUNKU: 9

UWAGA: Wymiary podano w [cm]



## BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 300m<sup>3</sup>/d

### Technologia - Widok wylotu ścieków oczyszczonych



UWAGA: Wymiary podano w [cm]



PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA "INEKO" JERZY KUJAWSKI  
 14-200 ILAWA, ul. Ostródzka 53, telefex 0-89/648-71-51, tel. 0-89/648-76-41  
<http://www.ineko.pl>, e-mail: [biuro@ineko.pl](mailto:biuro@ineko.pl)

INWESTYCJA: Biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 300m<sup>3</sup>/d

ADRES: Dz. nr: 308/6, obręb Kazanice, gmina Lubawa, powiat iławski

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

OPRACOWANIE: Projekt architektoniczno-budowlany – Technologia

TEMAT: Widok wylotu ścieków oczyszczonych

PROJEKTOWAŁ:	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL 220/82/OL, 79/92/OL	DATA:	październik 2012 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	PODZIAŁKA:	1:50
KREŚLIŁ:	mgr inż. Marcin Detyna Upr. nr: -	ARK. NR:	-
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Olaf Kujawski Upr. nr: WAM/0001/PWOS/09	NR RYSUNKU:	10