

# EKOKLAR

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska EKOKLAR Sp. z o.o.  
ul. Okrzei 18, 64 - 920 Piła, NIP 764-00-10-873, Tel. (067) 214-22-99, Fax (067) 214-23-05

# fort

Przedsiębiorstwo Obsługi i Realizacji Inwestycji FORT Sp. z o.o.  
ul. Ziębicka 35, 60-164 Poznań, NIP 779-20-95-585, tel. +48 61 / 86 49 360, fax. +48 61 / 86 49 361  
**ODDZIAŁ PIŁA** ul. Okrzei 18, 64-920 Piła, Tel. 0 67 / 214 22 40 lub 214 22 41, fax. 0 67 / 214 22 50

2

STADIUM :	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>
NAZWA INWESTYCJI :	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice
ADRES OBIEKTU :	Swornegacie, działka nr 209/2
INWESTOR :	Gmina Chojnice, ul. 31 Stycznia 56a, 89-600 Chojnice
TYTUŁ OPRACOWANIA :	<b>Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków</b>
BRANŻA :	<b>TECHNOLOGICZNA</b>
	Starostwo Powiatowe ul. 31 Stycznia 56 89-600 Chojnice woj. pomorskie
	Załącznik do decyzji Znak : <u>AP.10.1351/91/06</u> z dnia <u>4.08.2006r</u>
PROJEKTOWAŁ :	inż. Krzysztof Gójski inż. Krzysztof Gójski Upr. bud. Nr UAN-8345/1099/87 I GP-7342/1610/91 z §1 ust. 3, §2 ust.1, §4, ust. 2, §5 ust.1 §6 ust. 2, §7, §13 ust.1 pkt 2 i 4 lit. a i c
OPRACOWAŁ :	Norbert Pluciński
SPRAWDZIŁ :	mgr inż. Wojciech Matysiak mgr inż. WOJCIECH MATYSIAK Uprawnienia do wykonania i projektowania w specjalności inżynierskiej i inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska Nr uprawnień: 1123/92
DATA :	Listopad 2004 r.
NR REJESTRU :	153/1/I/PB/T/04

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność firm wymienionych w nagłówku i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom Trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w firm z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

Zastrzegamy sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art. 1, 8, 16, 17 Ustawy z dn. 14. lutego 1994 roku (j.l. Dz.U. nr 80 z 2000 roku poz. 904).

## SPIS TREŚCI

	str.
<b>A. CZĘŚĆ OPISOWA</b>	
<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PRZEDMIOT I FORMA OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....</b>	<b>4</b>
4.1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków i warunki terenowe.....	4
4.2. Stan formalno-prawny.....	5
4.3. Warunki gruntowo-wodne.....	5
4.4. Gospodarka wodno-ściekowa w zlewni oczyszczalni.....	6
4.5. Opis ogólny oczyszczalni ścieków.....	6
<b>5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....</b>	<b>8</b>
<b>6. DOCELOWY PROGRAM INWESTYCJI.....</b>	<b>9</b>
6.1. Dane ogólne i rozwojowe.....	9
6.2. Ogólny opis technologii użytkowania obiektu.....	11
6.3. Wymagana i projektowana efektywność procesu oczyszczania.....	15
<b>7. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.....</b>	<b>16</b>
7.1. Ilość i jakość ścieków dopływających do oczyszczalni.....	16
7.1.1. Bilans ścieków.....	16
7.1.2. Bilans ładunków zanieczyszczeń.....	17
7.2. Opis projektowanych obiektów.....	18
7.2.1. Zakres adaptacji istniejących obiektów oczyszczalni.....	18
7.2.2. Charakterystyka techniczno-technologiczna, parametry procesowe.....	19
7.2.2.1. Budynek krat i piaskownika BKR.....	19
7.2.2.2. Komora predenitryfikacji osadu recykulowanego (KPR), komora odpływowa (KOD).....	20
7.2.2.3. Część nienapowietrzona reaktora biologicznego selektor (SEL), komora beztlenowa (KB), komory niedotlenione (KDN).....	22
7.2.2.4. Komory tlenowe (KN).....	24
7.2.2.5. Komora rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi (KR).....	25
7.2.2.6. Osadnik wtórny istniejący (OWRI).....	26
7.2.2.7. Osadnik wtórny (projektowany OWRN).....	26
7.2.2.8. Budynek dmuchaw (BD).....	28
7.2.2.9. Studzienka pomiarowa (KQ).....	29
7.2.2.10. Stacja dozowania PIX-u (PIX).....	29
7.2.2.11. Pompownia części pływających (PCP).....	30
7.2.2.12. Pompownia ścieków dowożonych i odcieków (PŚO).....	31
7.2.2.13. Pompownia osadu.....	32
7.2.2.14. Studzienka pomiarowa osadów (QO).....	34
7.2.2.15. Budynek odwadniania osadów (BO).....	34
7.2.2.16. Składowisko osadu (SO).....	37
7.2.2.17. Poletka osadowe (POL).....	38
7.2.2.18. Punkt zlewny ścieków dowożonych (PZ).....	38
7.2.2.19. Pompownia wody technologicznej (PWT).....	39
7.2.2.20. Budynek administracyjno-socjalny (BAS).....	41
7.2.2.21. Charakterystyczne parametry technologiczne.....	41

7.2.3. Końcowe zagospodarowanie osadów.....	46
<b>8. WYKAZ PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ ORAZ WYPOSAŻENIA.....</b>	<b>48</b>
<b>9. ZAPOTRZEBOWANIE I POTRZEBY SOCJALNE ZAŁOGI.....</b>	<b>63</b>
<b>10. ZAPOTRZEBOWANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH W PROCESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....</b>	<b>63</b>
<b>11. GOSPODARKI POMOCNICZE.....</b>	<b>64</b>
11.1. Warunki obsługi transportowej.....	64
11.2. Gospodarka magazynowa.....	64
11.3. Gospodarka remontowa.....	64
11.4. Gospodarka odpadami.....	65
<b>12. WYKAZ RODZAJU INSTALACJI I ICH PRZEZNACZENIE.....</b>	<b>65</b>
<b>13. ZAGADNIENIA BHP.....</b>	<b>66</b>
13.1. Rodzaje zagrożeń.....	66
13.2. Wytyczne i warunki usunięcia zagrożeń.....	66
<b>14. ZAGADNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA.....</b>	<b>67</b>
14.1. Rodzaje zagrożeń i strefa ochronna.....	68
14.2. Wytyczne i warunki usunięcia zagrożeń dla środowiska.....	68
<b>15. PROBLEMATYKA OBRONY CYWILNEJ.....</b>	<b>68</b>
<b>16. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE.....</b>	<b>69</b>
<b>17. WYTYCZNE ROZRUCHU (OKREŚLENIE POTRZEBY, ŚRODKÓW ORAZ CZASU).....</b>	<b>70</b>
17.1. Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu.....	70
17.2. Warunki przyjęcia oczyszczalni do rozruchu.....	70
17.3. Zakres prac rozruchowych.....	71
17.4. Sprawdzenie zgodności wykonywanych obiektów z projektem .....	71
17.5. Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych.....	72
17.6. Podział i realizacja prac rozruchowych.....	72
17.7. Czas trwania rozruchu.....	73
<b>18. ZASADY ZARZĄDZANIA EKSPLOATACJĄ, PRZETWARZANIE DANYCH.....</b>	<b>73</b>
<b>19. WYTYCZNE DO OPRACOWAŃ BRANŻOWYCH.....</b>	<b>74</b>
19.1. Branża architektoniczno-budowlana.....	74
19.2. Branża instalacyjna.....	75
19.3. Branża elektryczna i AiP.....	76
19.3.1. Obiekty technologiczne.....	76
19.3.2. Wytyczne automatyki i sterowania oraz zabezpieczeń.....	82
19.3.3. Budynek administracyjno-socjalny.....	84
19.3.4. Zasilanie w energię elektryczną.....	84
19.3.5. Teren oczyszczalni.....	84
19.4. Ogrzewnictwo i wentylacja.....	84
19.5. Drogi i ukształtowanie terenu.....	84
19.6. Organizacja i technologia robót wraz z rozruchem.....	85
19.7. Zagospodarowanie terenu.....	85
<b>20. UWAGI KOŃCOWE I DYSPOZYCJE WYKOMAWCZE.....</b>	<b>85</b>

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## A. CZĘŚĆ OPISOWA

**OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO**  
**ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**  
**W SWORNYCHGACIACH**

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- a) Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na „Zaprojektowanie i wykonanie robót modernizacji oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gmina Chojnice”.
- b) Umowa zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Robót Melioracyjnych i Ochrony Środowiska „EKOMEL” Sp. z o.o. Chojnice a Przedsiębiorstwem Inżynierii Ochrony Środowiska „EKOKLAR” Sp. z o.o. Piła na zaprojektowanie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami w m. Swornegacie, gm. Chojnice z uwzględnieniem wymogów pkt. a
- c) Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w m. Swornegacie, gmina Chojnice, branża technologiczna, POiRI „FORT” Sp. z o.o. Piła, sierpień 2004r.
- d) Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia inwestycyjnego na środowisko na etapie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, Pracownia Ochrony Środowiska „BIOTOP” Piła, październik 2004r..
- e) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168, poz. 1763).
- f) Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa, skala 1:500 terenu oczyszczalni z naniesionym uzbrojeniem terenu oraz obiektami technologicznymi, budynkiem administracyjno-socjalnym i kanałem zrzutowym ścieków oczyszczonych.
- g) Dokumentacja techniczna opracowana przez Firmę Konsultacyjno-Projektową Gospodarki Wodno-Ściekowej „WADIS” Bydgoszcz:
  - Projekt techniczny, Modernizacja oczyszczalni ścieków w Swornychgaciach – aneks do technologii, marzec 1995r.
  - Projekt techniczny, Modernizacja oczyszczalni ścieków w Swornychgaciach – zewnętrzne sieci technologiczne, marzec 1995r.
- h) Uzgodnienia z Gminnym Zakładem Gospodarki Komunalnej w Chojnicach (Użytkownikiem oczyszczalni) dotyczące spodziewanych rozwiązań techniczno-technologicznych oraz wizja lokalna terenu oczyszczalni.
- i) Dokumentacja geologiczno-inżynierska oraz warunków hydrogeologicznych dla potrzeb projektu rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków dla m. Swornegacie gmina Chojnice – ZPH „GEOLOG” Koszalin, listopad 2004r.
- j) Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Wójta Gminy Chojnice Nr BM 7331 – 38/2005 z dnia 04.01.2006r.

- k) Przepisy prawne i normy branżowe, dane literaturowe i katalogowe oraz doświadczenia własne.

## 2. PRZEDMIOT I FORMA OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży technologicznej dla potrzeb rozbudowy i modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków w Swornychgaciach zlokalizowanej w północnej części, około 1km od centrum wsi.

Projekt składa się z części: A – opisowej oraz B – rysunkowej, w których przedstawiono przyjęte rozwiązania techniczne z opisem technologii oczyszczania ścieków oraz sposobem rozwiązania gospodarki osadowej, jak również określono zakres gospodarki pomocniczej oczyszczalni.

## 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Istniejąca oczyszczalnia nie jest w stanie zapewnić wymaganej jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do rzeki Brdy i zarówno podczas sezonu letniego, jak i poza nim, występują przekroczenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń (głównie azotu i fosforu) na wylocie z oczyszczalni do odbiornika.

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie procesu technologicznego i wynikających stąd rozwiązań technicznych pozwalających na rozbudowę i modernizację istniejącej oczyszczalni ścieków w sposób zapewniający wymagany stopień oczyszczania ścieków w zmiennych warunkach obciążenia w sezonie  $Q_{sr,d}=560 \text{ m}^3/\text{d}$  i poza sezonem letnim  $Q_{sr,d}=200 \text{ m}^3/\text{d}$  oraz niezawodną i elastyczną eksploatację obiektu.

Realizacja inwestycji oraz zapewnienie stabilnego efektu ekologicznego poprzez zagwarantowanie sprawności oczyszczania ścieków zgodnie z wymogami rozporządzenia [1-e] wpłynie na polepszenie stanu środowiska zwłaszcza wskutek zmniejszonego oddziaływania ścieków oczyszczonych na wody odbiornika przy jednoczesnym zwiększeniu o 8,2% przepustowości oczyszczalni.

Zakresem projektu objęto wszystkie obiekty oczyszczalni w granicach ogrodzenia oraz częściowo budynek administracyjno-socjalny.

Do nowych funkcji adaptowano istniejący reaktor beztlenowy, komorę denitryfikacji, przepompownię recyrkulacji ścieków przed złoża i przepompownię ścieków i osadów.

Przyjęto i zwymiarowano nowy proces technologiczny oczyszczania ścieków dla założonego w okresie sezonu i poza nim bilansu ścieków i ładunków zanieczyszczeń, określono procesowe parametry technologiczne, przedstawiono rodzaj i zakres projektowanych rozwiązań oraz dobrano niezbędne wyposażenie w urządzenia i aparaturę, jak również zaprojektowano nowy układ funkcjonalno-przestrzenny oczyszczalni.

Nowy odcinek kolektora zrzutowego z wylotem do Brdy objęto odrębnym opracowaniem.

## 4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 4.1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków i warunki terenowe

Oczyszczalnia ścieków usytuowana jest w północnej, peryferyjnej części miejscowości Swornegacie, położonej na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego w granicach administracyjnych Gminy Chojnice.

Lokalizacja obiektu odsunięta jest od zabudowy zwartej oraz jedno i wielorodzinnej około 1km od centrum wsi. Dojazd do oczyszczalni następuje utwardzoną drogą gruntową w kierunku Zbrzycy biegnącą w skraju lasu wzdłuż rzeki Brdy.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony, z utwardzonymi ciągami komunikacji jezdnej i pieszej, o dużej deniwelacji wynoszącej ~ 13m. Na najwyższej zachodniej części działki znajdują się budynek administracyjno-socjalny oraz projektowany stopień mechaniczny (rzędna~134,80m

n.p.m.). Część biologiczna zlokalizowana jest na wschodnim krańcu działki w obniżeniu terenowym o rzędnej ~ 128,40m n.p.m. Obiekty wysokościowo posadowione są w układzie kaskadowym.

Swornegacie mają charakter miejscowości turystyczno-wypoczynkowej o wybitnych walorach przyrodniczo-krajobrazowych. Liczba mieszkańców stałych – 527 MK.

W okresie letnim jednostka pełni funkcję miejscowości rekreacyjnej o znaczeniu regionalnym i liczbie wypoczywających osób do 2000 MK. Również dostarczane są ścieki z terenu Małych Swornychgaci od około 1000 MK (21 mieszkańców stałych).

#### 4.2. Stan formalno-prawny

Oczyszczalnia ścieków położona jest na działce Nr 209/2 o powierzchni  $F=3,57$ ha należąca do Gminy Chojnice. Ogrodzeniem wydzielone jest około  $\frac{5}{6}$  powierzchni działki.

Użytkownikiem oczyszczalni jest Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Chojnicach prowadzący z ramienia Gminy Chojnice „zbiorowe zaopatrzenie w wodę oraz zbiorowe odprowadzanie ścieków” ludności w granicach administracyjnych samorządu.

Aktualnie oczyszczalnia nie posiada pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do rzeki Brdy z uwagi na brak spełnienia wymaganych kryteriów techniczno - technologicznych umożliwiających dotrzymanie warunków określonych rozporządzeniem [1-e], co wymusza konieczność modernizacji obiektu.

#### 4.3. Warunki gruntowo-wodne

Pod względem geomorfologicznym teren lokalizacji oczyszczalni ścieków położony jest w obrębie makroregionu Pojezierza Południowo-pomorskiego w makroregionie Równiny Charzykowskiej.

W dokumentowanym podłożu występują utwory czwartorzędowe pochodzenia holocenijskiego i plejstocenijskiego.

- Holocen - reprezentowany jest przez niekontrolowane nasypy z humusu, gleby i piasków, zalegających bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 0,1÷3,5m p.p.t.
- Plejstocen - generalnie wykształtowany jest przez niespoiste grunty akumulacji wodnolodowcowej, w postaci piasków drobnych i średnich. Jedynie w najwyższej części działki (otwór badawczy Nr 1), piasek drobny podzielony jest warstwą utworów spoistych, reprezentowanych przez ility i piaski gliniaste. Dokumentowana miąższość gruntów niespoistych wynosi do 9 m p.p.t.

W odniesieniu do warunków geologiczno-inżynierskich w granicach ogrodzenia stwierdzono 5 warstw geotechnicznych z wykluczeniem gleby i nasypów.

Warstwa IA - piaski drobne, luźne, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,25$

Warstwa IB - piaski drobne, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$

Warstwa IC - piaski średnie, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$

\* współczynniki filtracji wynoszą odpowiednio:

dla piasku grubego i średniego  $k=10^{-1}+10^{-2}$ cm/s

dla piasku drobnego  $k=10^{-2}+10^{-3}$ cm/s

Warstwa II - piaski gliniaste o cechach gruntów spoistych, występujące w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0,35$

Warstwa III - ility w stanie plastycznym o stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ .

W rozpatrywanym terenie stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, który jest powszechny w całym regionie. Utwory wodonośne występują przeważnie na głębokościach 15÷50m.

Na przedmiotowej działce wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono jedynie w najniższym położonym otworze badawczym Nr 7, na głębokości 6,9m p.p.t. (120,7m n.p.m.). W otworze Nr 1 stwierdzono sączenie wody na stropie ility, na głębokości 2,6m.

W układzie stosunków wodnych przewiduje się wahania w granicach  $\pm 0,5\text{m}$ , w zależności od warunków atmosferycznych.

Wnioski:

- W dokumentowanym podłożu budowlanym występują korzystne warunki gruntowo-wodne do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów. Pod względem geotechnicznym występują proste warunki gruntowe.
- Szczegółową charakterystykę geologiczno-inżynierską oraz stosunków wodnych określa dokumentacja geotechniczna wg odrębnego opracowania [1-i].

#### 4.4. Gospodarka wodno-ściekowa w zlewni oczyszczalni

Aktualnie do oczyszczalni doprowadzane są ścieki z terenu zlewni Swornychgaci, Małych Swornychgaci oraz Zbrzycy. Miejscowości te posiadają sieć wodociągową.

Ścieki doprowadzane są systemem kanalizacji grawitacyjno-tłocznej do dwóch pompowni na terenie Swornychgaci, skąd przetłacza się je do oczyszczalni.

Przepompownia PSC zbiera i dostarcza ścieki z prawobrzeżnej części Swornychgaci, a PS-2 z lewobrzeżnej części miejscowości. Rurociąg tłoczny  $\varnothing 160$  PVC z PS-2, poprzez węzeł połączeniowy włączany jest w dwie niezależne nitki tłoczne  $\varnothing 160$  PVC na trasie z przepompowni PSC do oczyszczalni.

Z pozostałego terenu obsługiwanego przez oczyszczalnię, ścieki z Małych Swornychgaci sprowadzane są systemem przepompowni pośrednich do kolektora grawitacyjnego ciężącego do PSC. Natomiast kanalizacja sanitarna Zbrzycy posiada własną pompownię przetłaczającą ścieki bezpośrednio do oczyszczalni.

Wieś Swornegacie jest, w dużym stopniu, skanalizowana, jednakże systematyczny rozwój zabudowy całorocznej, letniskowej oraz nowej bazy turystycznej, stwarza konieczność uzbrajania nowych terenów.

Zlewnia Małych Swornychgaci oraz Zbrzycy jest niemal w całości wyposażona w cieć kanalizacyjną i dalsza sanitacja tych terenów będzie miała charakter lokalny.

Część istniejących kolektorów grawitacyjnych wraz z uzbrojeniem jest rozszczelniona, a w sieć kanalizacyjną zlewni prawobrzeżnej włączony jest kanał deszczowy (na wysokości restauracji Wagant). Powoduje to dopływ do oczyszczalni do 400% wód infiltracyjnych, opadowych i roztopowych, zwłaszcza w okresie wiosennym i jesiennym oraz przy wysokim poziomie wód gruntowych.

W celu ograniczenia ilości wód przypadkowych przewiduje się doszczelnienie około 2400mb kanałów  $\varnothing 0.20\div 0.40$  i rozdzielenie kanalizacji deszczowej z wylotem do rzeki Brdy, co jest przedmiotem wydzielonego opracowania.

#### 4.5. Opis ogólny oczyszczalni ścieków

W pierwotnym zamierzeniu inwestora, oczyszczanie ścieków miało zachodzić w oparciu o osadnik Imhoffa, złoża biologiczne i stawy stabilizacyjne bez możliwości zwiększonego usuwania azotu i fosforu.

Aktualny układ technologiczny oczyszczalni ścieków w Swornychgaciach powstał w wyniku przeprowadzonej w 1995r. przez FKPGWŚ „WADIS” Bydgoszcz modernizacji technologii, budowanej w tym czasie oczyszczalni, która miała doprowadzić do zmniejszenia kosztów inwestycyjnych oraz zagwarantować osiągnięcie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych, zwłaszcza w zakresie związków biogenych.

Zrealizowano oczyszczalnię ścieków o przepustowości w I etapie  $Q_{\text{śrd}}=517,5\text{m}^3/\text{d}$  (RLM3150) docelowo  $583,4\text{m}^3/\text{d}$ , składającą się z części mechanicznej, biologicznej i osadowej pracującą w następującym schemacie technologicznym:

- a) piaskownik – żelbetowy, dwukomorowy, o przepływie pionowym i wymiarach  $L\times B\times H=2,1\times 2,1\times 3,3\text{m}$ ,  $V_{\text{cz}}=8\text{m}^3$  każdy, spust pulpy hydrauliczny,

- b) odwadniacz piasku – dwie sekcje poetek z desek żelbetowych z warstwą filtracyjną i drenażem o wymiarach  $LxBxH=8,4x2,1x0,65m$  każda,
- c) reaktor beztlenowy – żelbetowy, o średnicy  $D=9,0m$ , głębokości  $H=9,0m$  (adaptacja osadnika Imhoffa OI-9,0) wyposażony w ruszt rozprowadzający,
- d) komora denitryfikacji – wydzielona o konstrukcji żelbetowej i wymiarach  $LxBxH=2,5x2,5x2,71m$ , zespolona z komorą odpływową  $LxBxH=1,2x1,2x2,71m$ , wyposażona w pakiet z PCV (działająca na zasadach złoża fluidalnego),
- e) złoża biologiczne, szt. 2 – żelbetowe, niskoobciążone o średnicy  $D=8,0m$  i objętości  $V=200,96m^3$ , wyposażone w zraszacze obrotowe typu ZORO-150
  - wypełnienie:
    - 1-no złożo – kule BADO,  $V=193,9m^3$ ,  $F_{cz}=120,02m^2/m^3$
    - 2-gie złożo – pakiety TERRAPOL200AF30/150,  $V=181m^3$ ,  $F_{cz}=150m^2/m^3$
- f) komora rozdzielcza przed osadnikiem – o konstrukcji żelbetowej  $D=1,8m$ ,  $H=1,97m$ , dopływ ze złoża na osadnik wtórny, dozowany PIX,
- g) osadnik wtórny – jedna jednostka o konstrukcji żelbetowej i przepływie pionowym,  $D=9,0m$ ,  $V_{cz}=214,5m^3$ , odprowadzanie osadu hydrauliczne,
- h) komora pomiarowa – studnia żelbetowa w planie koła  $D=1,4m$ ,  $H=2,15m$ , wyposażona w urządzenia pomiarowo-rejestrujące HYDRO-RANGER (odczyt w sterowni),
- i) przepompownia recyrkulacji ścieków przed złoża – o konstrukcji żelbetowej  $LxBxH=1,2x2,0x5,0m$ , zespolona z komorą zasuw o wymiarach  $LxBxH=2,1x1,5x2,1m$ , wyposażona w pompy zatapialne typu FA 82 BA-139 prod. EMU, szt. 2,  $Q=11dm^3/s$ ,  $H=16mH_2O$ ,
- j) przepompownia ścieków i osadów – studnia żelbetowa o wymiarach  $LxBxH=1,6x2,3x4,9m$ , zblokowana z komorą zasuw  $LxBxH=1,6x1,6x2,1m$ , wyposażona w pompy zatapialne typu FA83BA-135 prod. EMU, szt. 2,  $Q=15dm^3/s$ ,  $H=15mH_2O$ , jedna pompa stanowi rezerwę magazynową dla obu pompowni,
- k) studzienka pomiarowa ścieków recyrkulowanych – żelbetowa, o wymiarach  $LxBxH=2,3x1,6x2,1m$ , wyposażona w dwa przepływomierze elektromagnetyczne MAG 3100/2500, DN 80, DN 100 do pomiaru stopnia recyrkulacji do komory denitryfikacji i złoża nitryfikacyjne,
- l) stacja dozowania PIX-u składająca się ze zbiornika magazynowego  $V=6,3m^3$  oraz pompy dozującej typu G/4a 0308PP,  $Q=7,8dm^3/h$ ,  $H=3bar$ , prod. PROMINENT,
- m) poletka osadowe – wykonano 3 sekcje (projektowane 7) poetek jako typowe z desek żelbetowych o wymiarach  $LxB=21,0x6,3m$ ,
- n) stanowisko opróżniania wozów asenizacyjnych (stacja zlewna nieczystości płynnych) – typu zatokowego, zrzut ścieków przez wąż do kanału prostokątnego z kratą ręczną  $s=200mm$ .

### Technologia oczyszczania ścieków

Ścieki z przepompowni PSC i PS-2 przetwarzane są do piaskownika, skąd przepływają grawitacyjnie do przepompowni ścieków i osadów. Wytrącona pulpa piaskowa usuwana jest hydraulicznie na suszarkę piasku, a po wysuszeniu wywożona na gminne wysypisko odpadów. Do przepompowni doprowadzane są również ścieki dowożone ze stanowiska opróżniania wozów asenizacyjnych, ścieki z terenu Zbrzycy i osad (błona biologiczna) z osadnika wtórnego. Punkt zlewny wyposażony jest w kratę ręczną. Skratki gromadzone są na składowisku skratek, a następnie wywożone na gminne wysypisko odpadów.

Mieszanka ścieków i osadu pompowana jest do reaktora beztlenowego UASB powstałego na bazie osadnika Imhoffa. Osad nadmierny z reaktora okresowo odprowadza się na poletka. Z reaktora ścieki po procesie beztlenowym przepływają do komory denitryfikacji, do której recyrkulowane są również ścieki oczyszczone po złożach biologicznych i osadniku wtórnym w celu dostarczenia azotanów do denitryfikacji. Następnie ścieki



grawitacyjnie płyną na dwa równoległe pracujące złoża biologiczne napowietrzane naturalnie „ciągiem kominowym”. Na złożach niskoobciążonych następuje utlenienie związków węgla i azotu (nitrifikacja). Po złożach ścieki wraz z zerwanym nadmiarem błony biologicznej dopływają poprzez komorę rozdziału do osadnika wtórnego pionowego, gdzie następuje oddzielenie ścieków oczyszczonych od zawiesiny biologicznej. Do komory rozdziału dozowany jest PIX w celu chemicznego strącania fosforu. Z osadnika wtórnego część ścieków oczyszczonych przez studzienkę pomiarową odprowadzana jest kolektorem  $\varnothing$  0.30 WIPRO do rzeki Brdy. Natomiast pozostały strumień jako powrotny, zawracany jest wydzieloną przepompownią przed złoża biologiczne. Sedymetująca w leju osadowym błona biologiczna odprowadzana jest hydraulicznie z osadnika do przepompowni ścieków i osadów, skąd przetłacza się ją do reaktora UASB. Osady po wysuszeniu na poletkach magazynowane są na składowisku osadu odwodnionego i zagospodarowywane rolniczo lub deponowane na wysypisku gminnym.

Obecnie do oczyszczalni dopływa średnio w ciągu roku około  $Q_{\text{śr.d}}=300 \text{ m}^3/\text{d}$  o średnim stężeniu  $\text{BZT}_5$   $320 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ , co daje obciążenie wyrażone RLM 1600.

W okresie sezonu turystycznego ilość ścieków wzrasta i waha się w przedziale  $400+460 \text{ m}^3/\text{d}$ . Po sezonie letnim ilość ścieków spada do około  $130+180 \text{ m}^3/\text{d}$  (w czasie pogody bezdeszczowej).

Aktualnie oczyszczalnia ścieków nie jest w stanie uzyskać wymaganych parametrów stężenia azotu i okresowo fosforu oraz węgla w ściekach oczyszczonych.

W okresie letnim występuje przeciążenie oczyszczalni oraz deficyt tlenu, a w okresie zimowym – bardzo duże wychłodzenie ścieków w piaskowniku, reaktorze UASB i na złożach biologicznych, powodujące radykalne zmniejszenie sprawności oczyszczania. Przy spadku temperatury poniżej  $-7^\circ\text{C}$  następuje zamarzanie złóż skutkujące wyłączeniem ich z eksploatacji.

Generalnie, obiekty i urządzenia oczyszczalni znajdują się w złym stanie technicznym, co często uniemożliwia ich prawidłową eksploatację i przekłada się bezpośrednio na skuteczność redukcji zanieczyszczeń.

Realizowana technologia, stan techniczny obiektów i wyposażenia oraz brak systemu sterowania nie są w stanie zapewnić wymaganej sprawności oczyszczania ścieków.

## 5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Ścieki oczyszczone odprowadzane są istniejącym kolektorem zrzutowym  $\varnothing$  0.30 WIPRO i wprowadzane poprzez wylot do Brdy w km 153,1 biegu rzeki na odcinku łączącym jezioro Karsińskie z jeziorem Witoczno (w odległości około 550m od ujścia do jeziora Witoczno). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych /.../, (Dz. U. Nr 32, poz. 284), jakość wody w Brdzie zaliczana jest przeciętnie do I klasy czystości.

Rzeka przepływa przez liczne jeziora i w Bydgoszczy uchodzi do Wisły oraz stanowi rezerwę wody pitnej dla miasta Bydgoszczy.

### ❖ Dane charakterystyczne odbiornika ścieków

- powierzchnia zlewni Brdy w przekroju wodowskazowym Swornegacie w km 152,4 biegu rzeki (powyżej zrzutu ścieków z oczyszczalni) wynosi  $A=1200 \text{ km}^2$ , łączna powierzchnia zlewni części środkowej w przekroju Męcikał wynosi  $A=1795 \text{ km}^2$
- roczne przepływy charakterystyczne w przekroju Męcikał wynoszą:
  - średni niski  $\text{SNQ}= 9,38 \text{ m}^3/\text{s}$
  - średni  $\text{SSQ}= 15,30 \text{ m}^3/\text{s}$
  - średni wysoki  $\text{SWQ}= 19,80 \text{ m}^3/\text{s}$
- ekstremalne i średnie stany wody w przekroju wodowskazowym Swornegacie km 152,4 stabilizują się na poziomie:  $\text{SSW}=225 \text{ cm}$ ,  $\text{NNW}=197 \text{ cm}$ ,  $\text{WWW}=315 \text{ cm}$ , rzędna „0” wdw (w m nad Kr) 117,90.

W stosunku do średniego niskiego przepływu w rzece Brdzie  $SNQ=9,38 \text{ m}^3/\text{s}$ , ilość wprowadzanych do wód ścieków oczyszczonych stanowi:

- w sezonie  $0,8439\% \text{ SNQ}$
- poza sezonem  $0,2309\% \text{ SNQ}$

co jest wartością małą i nie spowoduje obniżenia I klasy czystości wód.

## 6. DOCELOWY PROGRAM INWESTYCJI

### 6.1. Dane ogólne i rozwojowe

Projektuje się mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków dla następujących przepływów charakterystycznych okresu docelowego 2015r.

PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE		JEDNOSTKA	POZA SEZONEM	W SEZONIE LETNIM
$Q_{\text{śrd}}$	Przepływ średni dobowy	$\text{m}^3/\text{d}$	200	560
$Q_{\text{max d}}$	Przepływ maksymalny dobowy	$\text{m}^3/\text{d}$	235	685
$Q_{\text{śr h}}$	Przepływ średni godzinowy	$\text{m}^3/\text{h}$	7,8	28,5
$Q_{\text{m h}}$	Przepływ miarodajny z godzin dziennych	$\text{m}^3/\text{h}$	11,3	33,8
$Q_{\text{max h}}$	Przepływ maksymalny godzinowy z okresu pogody bezdeszczowej	$\text{m}^3/\text{h}$	15,3	49
$Q_{\text{max-max h}}$	Przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody deszczowej	$\text{m}^3/\text{h}$	21,7	72,5
$Q_{\text{min h}}$	Przepływ minimalny godzinowy	$\text{m}^3/\text{h}$	5	14

Oczyszczalnia przeznaczona jest do przyjęcia i oczyszczenia ścieków bytowo-gospodarczych doprowadzanych systemem kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej z następujących miejscowości zlewni oczyszczalni:

- Swornegacie
- Małe Swornegacie oraz Zbrzyca

oraz możliwością przyjęcia ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym w ilości  $25+40 \text{ m}^3/\text{d}$ . Realizacja inwestycji w aktualnym zamierzeniu ma na celu zmodernizowanie technologii oczyszczania ścieków prowadzącej do poprawy sprawności usuwania ze ścieków związków azotu i fosforu oraz zanieczyszczeń organicznych wyrażonych wskaźnikami BZT<sub>5</sub> i ChZT, a tym samym, zagwarantowanie dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń zgodnie z wymogami rozporządzenia [1-e].

Powyższa konieczność wymusza zaprojektowanie nowego układu funkcjonalno-technologicznego, bez możliwości wpisania go w istniejący schemat procesowy oczyszczania ścieków z adaptacją do nowych funkcji części wybudowanych obiektów, instalacji i urządzeń.

Modernizacja oczyszczalni wiąże się z wymaganą technologicznie rozbudową o nowe obiekty, która zapewni również wzrost przepustowości hydraulicznej o 8,2% (z  $517,5 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $560 \text{ m}^3/\text{d}$ ) oraz wyrażonej w RLM o 27,0% (z 3150 do 4000 RLM).

Projektowana wydajność oczyszczalni zabezpieczy potrzeby odbioru ścieków od kolejnych około 600 mieszkańców i wczasowiczów z istniejącej nie skanalizowanej jeszcze zabudowy oraz obszarów ujętych w nowych, miejscowych planach zagospodarowania terenu. Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej oraz uszczelnienie części istniejących kolektorów wraz z rozdzieleniem kanalizacji ogólnospławnej w zlewni oczyszczalni Swornegacie objęto odrębnym opracowaniem.

W wymiarowaniu procesu technologicznego uwzględniono sezonowość pracy oczyszczalni, co ma kluczowy wpływ na stabilność uzyskanego efektu ekologicznego jak również

wskaźniki eksploatacyjne oczyszczalni poprzez stworzenie możliwości elastycznego prowadzenia procesu, w zależności od pory roku i obciążenia hydraulicznego oraz ładunkiem zanieczyszczeń.

Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni

WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZEŃ	Poza sezonem letnim		W sezonie letnim	
	Ładunek dobowy	Stężenie w ściekach	Ładunek dobowy	Stężenie w ściekach
BZT <sub>5</sub>	72 kgO <sub>2</sub> /d	360 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	240 kgO <sub>2</sub> /d	430 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
ChZT	150 kgO <sub>2</sub> /d	750 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	500 kgO <sub>2</sub> /d	890 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	66 kg/d	330 g/m <sup>3</sup>	220 kg/d	390 g/m <sup>3</sup>
Azot ogólny	14,4 kg N/d	72 g N/m <sup>3</sup>	48 kg N/d	86 g N/m <sup>3</sup>
Fosfor ogólny	2,4 kg P/d	12 g P/m <sup>3</sup>	7,6 kg P/d	13,6 g P/m <sup>3</sup>
Przepustowość (obciążenie) oczyszczalni wyrażone równoważną liczbą mieszkańców: - sezon RLM 4000 - poza sezonem RLM 1200 Ilość mieszkańców stałych obsługiwana przez oczyszczalnię – 640 Mk.				

Produkty odpadowe procesu oczyszczania (w ciągu roku)

Produkty	Poza sezonem	Sezon
Skratki	V= 5,46 m <sup>3</sup>	V= 5,7 m <sup>3</sup>
Piasek	V= 2,18 m <sup>3</sup>	V= 2,06 m <sup>3</sup>
Nadmierny osad biologiczny	G= 17472kg smo	G= 20516kg smo

Projektowana oczyszczalnia ścieków zapewni redukcję wskaźników zanieczyszczeń pozwalającą na odprowadzenie do odbiornika ścieków oczyszczonych zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. (Dz. U. Nr 168, poz. 1763) [1-e].

Dopuszczalne wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wprowadzanych do rzeki Brdy

Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Najwyższa dopuszczalna wartość lub minimalny % redukcji zanieczyszczeń w zależności od RLM		Dopuszczalny maksymalny ładunek dobowy odprowadzany do odbiornika	
		(poniżej 2000) poza sezonem RLM 1200	(2000 do 9999) w sezonie RLM 4000	poza sezonem RLM 1200	w sezonie RLM 4000
BZT <sub>5</sub>	g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> lub min % redukcji	40 --	25 lub 70 + 90	8 kg O <sub>2</sub> /d	14 kg O <sub>2</sub> /d
ChZT	g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> lub min % redukcji	150 --	125 lub 75	30 kg O <sub>2</sub> /d	70 kg O <sub>2</sub> /d
Zawiesina ogólna	g/m <sup>3</sup> lub min % redukcji	50 --	35 lub 90	10 kg/d	19,6 kg/d
Azot ogólny (całkowity)	g N/m <sup>3</sup> lub min% redukcji	30 --	15 --	6 kg N/d	8,4 kg N/d

Fosfor ogólny	g P/m <sup>3</sup> lub min% redukcji	5 --	2 --	1 kg P/d	1,12 kg P/d
---------------	--	---------	---------	----------	-------------

Pozostałe nie wymienione wskaźniki muszą spełniać wymagania określone rozporządzeniem [1-e]. Dotrzymanie warunków dla azotu, przedstawionych w tabeli, wymagane jest dla temperatury ścieków w reaktorze biologicznym nie mniejszej od +12°C.

Gospodarkę osadową na terenie modernizowanej oczyszczalni rozwiązuje się zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r., w myśl art.5 ustawy mówiącej o konieczności minimalizacji ilości odpadów i ich zagospodarowaniu w sposób zapewniający ochronę zdrowia i życia ludzi oraz ochronę środowiska.

Osady pościekowe zawierające substancje organiczne i związki odżywcze przewiduje się wykorzystać w rolnictwie oraz do rekultywacji terenu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

## 6.2. Ogólny opis technologii użytkowania obiektu

Zmodernizowana i rozbudowana oczyszczalnia ścieków składa się z części mechanicznej, stopnia biologicznego i linii osadowej.

Wstępnie ścieki oczyszcza się na kracie i w piaskowniku, a następnie – w części biologicznej z zastosowaniem osadu czynnego. W stosunku do stanu istniejącego nastąpi zmiana biologicznego procesu oczyszczania z biomasy osiadłej (reaktor UASB, fluidalne złożo denitryfikacyjne, złoża biologiczne) na wprowadzaną biocenozę zawieszoną (osad czynny). W części osadowej przewiduje się mechaniczne odwadnianie osadu i, w razie konieczności, higienizowanie go za pomocą wapna palonego. W odniesieniu do aktualnie prowadzonej na oczyszczalni gospodarki osadowej, nastąpi zmiana sposobu odwadniania osadu z procesu grawitacyjnego na mechaniczny oraz typu osadu. Obecnie odwadniany jest osad stabilizowany w reaktorze beztlenowym w procesie fermentacji mezofilowej i psychrofilowej, a projektowane jest zagospodarowanie nadmiernego osadu czynnego.

### LINIA ŚCIEKOWA

Ścieki surowe z terenu zlewni oczyszczalni w Swornychgaciach dopływają do modernizowanej przepompowni PSC i PS-2, skąd przetłacza się je do oczyszczalni.

Modernizacja obu pompowni – wg odrębnego opracowania.

Ścieki doprowadza się pompowo do budynku krat BKR, gdzie zlokalizowany jest zintegrowany stopień mechaniczny oczyszczalni, tzw. kratopiaskownik. Wstępnie oczyszcza się je na gęstej kracie taśmowej zespolonej z prasującym podajnikiem ślimakowym. W rurociąg dopływowy do kraty włączany jest przewód tłoczny z przepompowni ścieków dowożonych i odcieków PŚO. W urządzeniu, w wyniku cedzenia, zatrzymane zostają ciała stałe i wleczone o wymiarze większym od 3mm, które jako skratki są mechanicznie odwadniane i transportowane do szczelnego pojemnika. Zanieczyszczenia te dezynfekuje się wapnem chlorowanym, czasowo magazynuje w kontenerach i po ich zapelnieniu wywozi na gminne wysypisko odpadów stałych.

„Odśmieczone” ścieki następnie przepływają do zablokowanego z kratą piaskownika poziomego wyposażonego w przenośnik wzdłużny oraz ukośny, spełniający funkcję separatora piasku. W tej części agregatu do oczyszczania mechanicznego wytrącona zostaje ze ścieków zawiesina mineralna o wymiarze  $\geq 0,16\text{mm}$ , która po odwodnieniu kierowana jest transporterem ślimakowym do szczelnego pojemnika. Piasek do higienizacji wapnem chlorowanym magazynuje się i okresowo wywozi jak skratki.

Komora piaskownika wyposażona jest dodatkowo w instalację napowietrzającą w celu przeciwdziałania sedymentacji zawiesiny organicznej.

Na obejściu awaryjnym agregatu zainstalowana jest krata ręczna o prześwicie 10mm uruchomiana w przypadku awarii kratopiaskownika.

Ścieki oczyszczone mechanicznie przepływają grawitacyjnie na stopień biologiczny oczyszczalni.

Sezonowość pracy obiektu stwarza różne wymagania techniczno-technologiczne oraz eksploatacyjne i wymusza konieczność dostosowania układu oczyszczania, jak również profilu hydraulicznego urządzeń, do zmiennych obciążeń ilością ścieków oraz ładunkiem zanieczyszczeń w zależności od pory roku.

W przełożeniu na rozwiązania techniczne dla zmiennych w przekroju roku wymagań procesowych, przewidziano dwie nitki ściekowe części biologicznej o różnych pojemnościach i nieco odmiennych parametrach technologicznych, które umożliwią niezależną bądź skojarzoną (łącną) eksploatację, zabezpieczającą potrzeby następujących horyzontów czasowych:

- poza sezonem wypoczynkowym → praca ciągu technologicznego o wydajności 36% przepustowości docelowej ( $Q_{\text{śr.d.}}=200 \text{ m}^3/\text{d}$ ) w relacji: selektor pełniący funkcję komory beztlenowej, komora denitryfikacji Nr 1, komora napowietrzania Nr 1, linia sezonowa wyłączona z eksploatacji,
- sezon w okresie przejściowym (dochodzenie do docelowej ilości ścieków) → praca sezonowego ciągu technologicznego o wydajności 64% projektowanej przepustowości ( $Q_{\text{śr.d.}}=360 \text{ m}^3/\text{d}$ ) w relacji: selektor, komora beztlenowa, komora denitryfikacji Nr 2, komora napowietrzania Nr 2, nitka bądź jej część do pracy poza sezonem wyłączona z eksploatacji,
- sezon w okresie docelowym (po 2015r. lub zwiększonej ilości wczasowiczów w okresie przejściowym) → praca obu ciągów technologicznych o wydajności projektowej  $Q_{\text{śr.d.}}=560 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Komora predenitryfikacji przewidziana jest do pracy przez cały rok. Ponadto, w schemacie technologicznym oczyszczalni przewidziano możliwość obejścia bądź odcięcia poszczególnych stref reaktora biologicznego, w zależności od uwarunkowań procesowych, niezależnie od pory roku, stwarzając warunki do elastycznej korekty parametrów oraz wprowadzania technologii pracy reaktorów innej niż przyjęta jako podstawa.

Wybrana technologia stopnia biologicznego oparta jest na idei skojarzonej eliminacji zanieczyszczeń organicznych, defosfatacji, amonifikacji azotu organicznego, nityfikacji azotu amonowego, wstępnej denitryfikacji azotu azotanowego w razie potrzeb uzupełnionej symultanicznym, chemicznym strącaniem fosforu w sytuacjach awaryjnych (tzw. chemiczna osłona defosfatacji biologicznej).

Projektuje się biologiczne oczyszczanie ścieków w procesie niskoobciążonego, jednoosadowego, wielofazowego osadu czynnego w zintegrowanym reaktorze do jednoczesnego usuwania związków węgla, azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian wg procedury zbliżonej do trójstopniowego Bardenpho (A2/O) wzbogaconej o selektor metaboliczny i predenitryfikację osadu recykulowanego.

System z modyfikacją Barnarda (predenitryfikacja) znany jest jako proces Johannesburg.

Zasadniczym elementem stopnia biologicznego jest część nienapowietrzana, składająca się z komory beztlenowej KB, komór denitryfikacji KDN i selektora SEL oraz komory tlenowej KN wpisane w istniejący reaktor UASB, współpracujące z osadnikiem wtórnym OWRN i pozostałymi obiektami oczyszczalni.

Wydzielona część nienapowietrzana poprzedza komory tlenowe i łącznie ze strefą predenitryfikacji KPR, tworzy dwa niezależne ciągi technologiczne reaktora osadu czynnego, gdzie zachodzić będą we wspólnym systemie przemian zintegrowane procesy biologicznego usuwania ze ścieków związków C, N i P.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym przepływają grawitacyjnie poprzez koryto rozdzielcze w komorze predenitryfikacji do selektora, który jest pierwszym obiektem części biologicznej oczyszczalni. Z koryta poprzez przelew płaski do 20% ścieków kierowane jest do komory predenitryfikacji KPR, gdzie zawraca się również osad recykulowany z osadnika wtórnego. W warunkach beztlenowych, w obecności ścieków, stanowiących źródło węgla organicznego, następuje proces denitryfikacji azotanów, zawartych w osadzie, których usunięcie jest warunkiem prawidłowego przebiegu biologicznej defosfatacji. Osad

utrzymywany jest w stanie zawieszenia za pomocą mieszadła mechanicznego. Pozostała część ścieków oczyszczonych mechanicznie dopływa do selektora SEL, gdzie zachodzi ich wymieszanie wirownicą zatapialną z osadem recyrkulowanym z komory predenitryfikacji.

W podstawowym ujęciu procesowym, selektor jest obiektem współpracującym z reaktorem biologicznym i jego zadaniem jest zapobieganie, poprzez krótkotrwałe i wysokie obciążenie biomasy, powstawaniu w osadzie czynnym bakterii nitkowatych, których rozwój powoduje tzw. „puchnięcie” osadu czynnego, co powoduje znaczne pogorszenie się jego zdolności sedimentacyjnych, prowadzące do wynoszenia zawieszin w odpływ z osadnika wtórnego a tym samym, pogorszenie jakości ścieków oczyszczonych w zakresie zawiesiny, azotu i fosforu.

Przewidziano również możliwość skierowania ścieków i osadu predenitryfikowanego bezpośrednio do komory beztlenowej oraz zmianę funkcji selektora na strefę defosfatacji po sezonie.

Mieszanka ścieków i osadu czynnego przepływa dalej do komory beztlenowej KB. Stężenie tlenu w tej strefie powinno wynosić  $0,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ , potencjał redox „-150+-400 mV”.

Zawartość komory utrzymana jest w stanie wymieszania i zawieszenia za pośrednictwem mieszadła mechanicznego. W warunkach beztlenowych z komórek bakteryjnych do ścieków wydzielają się ortofosforany uwalniane z wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych komórek ( $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P}$ ).

Dzięki uwalnianej energii, bakterie te absorbują na swojej powierzchni związki organiczne, które w warunkach tlenowych wykorzystują do odbudowy własnej masy komórkowej. W komorach tlenowych, gdzie następuje przyrost masy bakteryjnej (bakterii, usuwających fosfor w nadmiarze, są one bezwzględnie tlenowcami), pobierany ze ścieków fosfor w ilościach znacznie przewyższających potrzeby syntezy masy komórkowej, wykorzystywany jest do odbudowy wysokoenergetycznych wiązań ( $\text{ADP} + \text{P} \rightarrow \text{ATP}$ ).

Czynnikami utrudniającymi rozwój tych mikroorganizmów w biocenozie osadu czynnego jest tlen i azotany, ponieważ, w przypadku ich występowania, łatwo przyswajalne substancje organiczne (głównie szybko rozkładalna frakcja ChZT) wykorzystywane są przez obecne w biomase fakultatywne bakterie heterotroficzne (szczególnie denitryfikanty), które są konkurencyjne, w stosunku do bakterii (fosforanowych) usuwających fosfor w nadmiarze.

Warunkiem dobrze zachodzącego procesu biologicznego usuwania fosforu jest możliwie pełna denitryfikacja azotanów, powstałych w strefie nityfikacji, wobec czego, wcześniejsza dysymilacja osadu recyrkulowanego, redukująca formy proste azotu w osadzie, znacząco poprawi stabilność biologicznej defosfatacji.

Z komory beztlenowej ścieki wraz z osadem czynnym przepływają do stref anoksydacyjnych KDN gdzie zachodzi proces biologicznej redukcji azotanów do azotu gazowego, uwalnianego do atmosfery. Formy proste azotu (głównie  $\text{NO}_3$ ) wytwarzane są w komorach napowietrzania i dostarczane do stref denitryfikacji poprzez recyrkulację wewnętrzną.

Denitryfikację prowadzą wydzielone gatunki bakterii fakultatywnych przy koniecznym udziale wewnętrznego źródła węgla, jakim są zanieczyszczenia organiczne, zawarte w ściekach surowych (łatwo przyswajalne ChZT).

Osad czynny w komorach niedotlenionych utrzymywany jest w zawieszeniu poprzez mieszadła zatapialne. Stężenie tlenu w tych strefach powinno wynosić do  $0,5 \text{ g O}_2/\text{m}^3$  (wartość zalecana do  $0,2 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ ), potencjał redox „-100+-250mV”.

Obieg wewnętrzny recyrkulacji odbywa się za pomocą pomp zatapialnych, zainstalowanych w komorze odpływowej KOD, do której ścieki dopływają z komór napowietrzania i w zależności od wymaganego stopnia sprawności denitryfikacji, wynosi  $a=270\div 450\%Q_{\text{śc}}$ . Recyrkulat wprowadzany jest do komory rozdzielczej, poprzez którą dwa równe strumienie wprowadzane są do dwóch niezależnie pracujących stref niedotlenionych.

Następnie po denitryfikacji (wydzielonej części nienapowietrzanej reaktora) ścieki wraz z osadem czynnym przepływają przez komorę rozdzielczą do wyodrębnionych komór napowietrzania. W zależności od potrzeb zachodzi proporcjonalny w stosunku 33-46% (poza sezonem) i 67-54% (w sezonie) podział dopływu, który kierowany jest do niezależnie pracujących stref tlenowych.

Następuje tu końcowy biochemiczny rozkład substancji organicznych, utlenienie związków azotu (nityfikacja) oraz tlenowa, symultaniczna stabilizacja osadu.

Mieszanie i natlenianie zawartości komór odbywa się za pomocą dyfuzorów membranowych do drobnopęcherzykowego napowietrzania wglębnego, umieszczonych na dnie.

Powietrza doprowadzane jest przewodem ze stacji dmuchaw, w ilości zależnej od wymaganego zapotrzebowania tlenu. Wydajność dmuchaw sterowana jest automatycznie poprzez przetwornicę częstotliwości o stałym momencie jako funkcja pomiaru ilości tlenu w komorach nityfikacji. Stężenie tlenu wynosi  $1,7+2,5g\ O_2/m^3$  (wartość zadana  $2g\ O_2/m^3$ ), potencjał redox  $>0$ .

Zaprojektowano proces osadu czynnego z łącznym wiekiem osadu  $WO=12+25d$ .

Z komór napowietrzania ścieki wraz z biocenozą oczyszczającą przepływają do komory odpływowej (odgazowania) KOD, z której część zawracana jest pompami recyrkulacji wewnętrznej do denityfikacji, a pozostała odpływa do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi KR.

Przewidziano dwa osadniki wtórne pionowe. Istniejąca jednostka utrzymana będzie jako awaryjna i włączana zostanie do pracy w przypadku remontu lub awarii podstawowego urządzenia pracującego. Nowy osadnik wtórny wyposażony jest w zgarniacz mechaniczny osadu i części pływających.

W osadniku nastąpi oddzielenie ścieków oczyszczonych od zawieszin osadu czynnego w drodze sedimentacji w warunkach przepływu laminarnego. Sklarowane ścieki oczyszczone przejmowane są na powierzchni korytami przelewowymi i, poprzez komorę odpływową i studzienkę pomiarową, odpływają do rzeki Brdy. W ramach rozbudowy przewiduje się wykonanie nowego odcinka kanału zrzutowego z wylotem do odbiornika. Osiadający na dnie osad czynny usuwany jest w sposób ciągły ramieniem dolnym zgarniacza mechanicznego do leja osadowego, skąd ciśnieniem hydrostatycznym słupa cieczy doprowadza się go do pompowni osadu PO.

Flotująca na powierzchni osadnika frakcja nieaktywna biomasy osadu nagarniana jest listwą górną zgarniacza do kieszeni zrzutowej i kierowana do przepompowni części pływających PCP, za pomocą której dostarcza się je do zbiornika retencyjnego przy budynku odwadniania osadu BO.

Część osadu czynnego z przepompowni osadu PO zawracana jest jako osad recykulowany do komory predenityfikacji reaktora biologicznego. Pozostały, jako osad nadmierny, usuwany jest do zbiornika nadawy przy budynku odwadniania.

Pomiar objętości strumienia osadu powrotnego i nadmiernego odbywa się przepływomierzami elektromagnetycznymi w komorze pomiarowej. Przyjęto stopień recyrkulacji zewnętrznej  $RV(s)=0,64+1,41Q_{mh}$ .

W komorze odpływowej osadnika wtórnego zainstalowany jest pompowy zestaw hydroforowy, doprowadzający ścieki oczyszczone jako wodę technologiczną do płukania prasy filtracyjnej i zagęszczacza oraz kraty taśmowej w agregacie mechanicznym.

W celu zapewnienia stabilnego stężenia fosforu na wymaganym poziomie w odpływie z oczyszczalni utrzymuje się możliwość chemicznego strącania fosforanów koagulantem PIX. Preparat dozowany będzie do komory rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi.

Chemiczna osłona biologicznego procesu usuwania fosforu będzie stosowana wyłącznie awaryjnie, w przypadku spadku sprawności bądź zakłóceń biologicznej defosfatacji.

Dla zapewnienia elastyczności w eksploatacji układu oczyszczania, w zależności od wymagań procesowych, spowodowanych zmiennością warunków rzeczywistych, które zawsze wykazują fluktuację, w stosunku do wartości nominalnych, przyjmowanych w założeniach projektowych (temperatura, skład ścieków, tzw. krytyczne stany eksploatacyjne, spowodowane pikami obciążeń, preferencje i uwarunkowania eksploatacyjne itd.), przewiduje się możliwość modyfikacji technologii pracy części biologicznej oczyszczalni. Korekta procesowa zapewniona będzie poprzez odpowiedni system recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, możliwości zmiany funkcji lub odcięcia poszczególnych stref technologicznych oraz rozdziałów strumieni ścieków i osadu stosownie do potrzeb.

W celu umożliwienia opróżnienia poszczególnych nitek reaktora biologicznego po zakończeniu okresu eksploatacyjnego (sezon/poza sezonem) lub zrzutu awaryjnego w schemacie technologicznym oczyszczalni przewidziano spusty z komór napowietrzania, denitryfikacji i beztlenowej do kanalizacji zakładowej.

#### **LINIA OSADOWA**

Biologiczny osad nadmierny z pompowni osadów PO poprzez studzienkę pomiarową osadów QO doprowadzany jest do zbiornika magazynowego osadu przy budynku odwadniania BOD, do którego kierowane są również wydzieloną przepompownią PCP części pływające z osadnika wtórnego. Zbiornik nadawcy wyposażony jest w mieszadło mechaniczne do wyrównania gęstości magazynowanej biomasy oraz przelew awaryjny włączony do kanalizacji zakładowej. Ze zbiornika retencyjnego osad i części pływające pompą śrubową podawane są na prasę taśmową i odwadniane. Proces mechanicznego odwadniania wspomagany jest poprzez dozowanie polielektrolitu kationowego celem flokulacji rozproszonej masy organicznej oraz jej wstępne zagęszczanie na zespolonym z prasą filtracyjną zagęszczaczem taśmowym. Roztwór roboczy polimeru do kondycjonowania osadu przygotowuje się i dostarcza za pomocą automatycznej stacji dozowania polielektrolitu. Czyszczenie taśm prasy i zagęszczacza następuje ukierunkowanym strumieniem ścieków oczyszczonych, dostarczanych przez instalację płuczącą, będącą na wyposażeniu stacji. Osad odwodniony przejmowany jest przenośnikiem śrubowym i transportowany na składowisko osadu zlokalizowane za budynkiem odwadniania. W przypadku konieczności higienizacji osadu tlenkiem wapniowym przewidziano węzeł do wapniowania składający się z silosu magazynowego wapna, mieszarki, dozownika wapna i przenośników śrubowych z możliwością obejścia instalacji.

Osad odwodniony kierowany będzie do mieszarki łopatkowej, do której podawane będzie również wapno palone. Osad zwapnowany przenośnikiem ślimakowym odprowadza się na składowisko osadu, skąd, po okresie leżakowania (3 miesiące w sezonie, 9 miesięcy poza sezonem), usuwany jest i przeznaczony do rolniczego lub przyrodniczego wykorzystania bądź deponowany na gminnym wysypisku odpadów.

W przypadku awarii stacji mechanicznego odwadniania osadu przyjęto możliwość awaryjnych spustów osadu nadmiernego na istniejące poletka osadowe POL, gdzie osad ulegnie wysuszeniu w warunkach naturalnych.

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym zrzucane są w automatycznej stacji zlewczej PZ i dalej kanalizacją zakładową przepływają do pompowni ścieków dowożonych i odcieków PŚO. Do przepompowni tej doprowadzane są również ścieki surowe z terenu Zbrzycy oraz kanalizacją zakładową wszystkie powstające w procesie oczyszczania wody nadosadowe, drenażowe, filtracyjne i ścieki własne, które przetłacza się na początek układu technologicznego, do budynku krat i piaskownika BKR.

Pompownia PŚO będzie pełniła, również okresowo, funkcję przepompowni zrzutowej do awaryjnego lub sezonowego opróżniania poszczególnych nitek reaktora biologicznego.

### **6.3. Wymagana i projektowana efektywność procesu oczyszczania**

Wymaganą jakość ścieków oczyszczonych określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. [1-e] i jest ona uzależniona od obciążenia oczyszczalni, wyrażonego RLM (równoważną liczbą mieszkańców).

Z uwagi na specyfikę pracy oczyszczalni, spowodowaną sezonowością dopływu ścieków i wynikające stąd zmienne ładunki zanieczyszczeń, występują w przekroju roku dwa zasadnicze okresy funkcjonowania, różniące się obciążeniem oczyszczalni, wyrażonym RLM:

- sezon RLM 4000
- poza sezonem RLM 1200.

W odniesieniu do warunków, stawianych przez przywołane powyżej rozporządzenie, przyjęto, że efektywność procesu oczyszczania musi zapewniać dopuszczalne, najwyższe



wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych, wprowadzanych do rzeki Brdy, dla sezonu wypoczynkowego (RLM 4000) na poziomie:

- |                    |   |                     |
|--------------------|---|---------------------|
| - BZT <sub>5</sub> | do 25g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>   | lub 70+90% redukcji |
| - ChZT             | do 125 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | lub 75% redukcji    |
| - Zawiesiny ogólne | do 35g/m <sup>3</sup>                   | lub 90% redukcji    |
| - Azot ogólny      | do 15g N/m <sup>3</sup>                 |                     |
| - Fosfor ogólny    | do 2g P/m <sup>3</sup>                  |                     |

Powyższe wartości przyjęto jako podstawowe założenie projektowe, dostosowując do nich przewidywane rozwiązania technologiczne dla osiągnięcia wymaganych parametrów ścieków oczyszczonych w odpływie z oczyszczalni.

## 7. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

### 7.1. Ilość i jakość ścieków dopływających do oczyszczalni

#### 7.1.1. Bilans ścieków

##### POZA SEZONEM

Do zlewni oczyszczalni ścieków należą poniższe miejscowości z ilością obsługiwanych mieszkańców stałych:

- |                    |        |
|--------------------|--------|
| - Swornegacie      | 527 Mk |
| - Małe Swornegacie | 33 Mk  |
| - Zbrzyca          | 80 Mk  |

Razem 640 Mk

oraz okoliczne siedliska rozproszone (gospodarcze i agroturystyczne) nie podłączone do kanalizacji.

- Planami miejscowymi zagospodarowania terenu przewiduje się wzrost zasiedlenia zlewni o około 600 Mk, w tym mieszkańców stałych i wczasowiczów z nowych ośrodków turystyczno-wypoczynkowych. Zakłada się budowę kanalizacji na powyższych terenach. Przy uwzględnieniu 90% skanalizowania zlewni oczyszczalni dla zabudowy zwartej, docelowo oczyszczalnia poza sezonem będzie obsługiwała 1200 Mk włączonych do kanalizacji.
- przy założeniu: - wskaźnik scalony jednostkowego zużycia wody przez mieszkańca:
  - o  $q_j=135\text{dm}^3/\text{md}$  dla 55% odbiorców z bazy turystycznej oraz budownictwa jednorodzinnego o wysokim standardzie wyposażenia,  $0,55 \times 1200 \text{ Mk} = 660 \text{ Mk}$ ,
  - o  $q_j=95\text{dm}^3/\text{Md}$  dla pozostałej części odbiorców stałych,  $0,45 \times 1200 \text{ Mk} = 540 \text{ Mk}$  (aktualnie, wieloletnie zużycie wody waha się w przedziale  $78+97\text{dm}^3/\text{Md}$ ),
  - o udział wód infiltracyjnych i przypadkowych, po doszczelnieniu kanalizacji,  $Q_{\text{inf.}}=60\text{m}^3/\text{d}$  ( $2,5\text{m}^3/\text{h}$ ),

średni dobowy przepływ ścieków wyniesie  $Q_{\text{sr.d}}=200\text{m}^3/\text{d}$ , co w przełożeniu na przepływy charakterystyczne daje następujący bilans ścieków:

- |  |  |            |
|--|--|------------|
| - przepływ średni dobowy:                                    | $Q_{\text{sr.d}}=200\text{m}^3/\text{d}$       |            |
| - przepływ maksymalny dobowy:                                | $Q_{\text{max.d}}=235\text{m}^3/\text{d}$ ,    | $N_d=1,25$ |
| - przepływ średni godzinowy:                                 | $Q_{\text{sr.h}}=7,8\text{m}^3/\text{h}$       |            |
| - przepływ miarodajny z godzin dziennych:                    | $Q_{\text{m.h}}=11,3\text{m}^3/\text{h}$       |            |
| - przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody bezdeszczowej: | $Q_{\text{max.h}}=15,3\text{m}^3/\text{h}$ ,   | $N_h=2,4$  |
| - przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody deszczowej:    | $Q_{\text{max-max.h}}=21,7\text{m}^3/\text{h}$ |            |
| - przepływ minimalny godzinowy:                              | $Q_{\text{min.h}}=5\text{m}^3/\text{h}$        |            |

##### SEZON WYPOCZYNKOWY

W okresie sezonu letniego ilość osób wypoczywających, odprowadzająca ścieki do kanalizacji, wzrośnie do około 3000 Mk. Uwzględniając prognozę rozwoju całorocznej bazy turystycznej i jej zaplecza oraz stały wzrost zasiedlenia zlewni, zgodnie z warunkami kontraktowymi, projektuje się przepustowość oczyszczalni ścieków wyrażoną RLM w sezonie na 4000 Mk, natomiast średnia przepustowość hydrauliczna instalacji wynosić będzie  $560\text{m}^3/\text{d}$ , co daje następujące przepływy charakterystyczne:

- przepływ średni dobowy:  $Q_{\text{sr d}}=560\text{m}^3/\text{d}$
- przepływ maksymalny dobowy:  $Q_{\text{max d}}=685\text{m}^3/\text{d}$ ,  $N_d=1,25$
- przepływ średni godzinowy:  $Q_{\text{sr h}}=28,5\text{m}^3/\text{h}$
- przepływ miarodajny z godzin dziennych:  $Q_{\text{m h}}=33,8\text{m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody bezdeszczowej:  $Q_{\text{max h}}=49\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N_h=1,79$
- przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody deszczowej:  $Q_{\text{max-max h}}=72,5\text{m}^3/\text{h}$
- przepływ minimalny godzinowy:  $Q_{\text{min h}}=14\text{m}^3/\text{h}$

Przy ustalonym dla mieszkańca scalonym wskaźniku jednostkowego zużycia wody oraz możliwości przyjęcia średnio  $30\text{m}^3/\text{d}$  ścieków dowożonych, zabezpieczy to obsługę średnio 4000 MR w okresie docelowym i zapewni odbiór ścieków w ilości:

- $540\text{Mk} \times 95\text{dm}^3/\text{Md} = 51,3\text{m}^3/\text{d}$  (od mieszkańców stałych)
- $3010\text{Mk} \times 140\text{dm}^3/\text{Md} = 421,4\text{m}^3/\text{d}$  (z zaplecza turystycznego, i pozostałych usług oraz budownictwa jednorodzinnego o wysokim standardzie wyposażenia)
- ścieki dowożone do  $30,0\text{m}^3/\text{d}$
- wody infiltracyjne i przypadkowe  $60\text{m}^3/\text{d}$  ( $2,5\text{m}^3/\text{h}$ ).

Zmniejszająca się z czasem ilość ścieków dowożonych dodatkowo stwarza 10% rezerwę przepustowości.

### 7.1.2. Bilans ładunków zanieczyszczeń

Jakość ścieków surowych i wynikające stąd dobowe ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni przyjęto na poziomie określonym w warunkach kontraktowych.

Uwzględniając wody infiltracyjne, dane bilansowe wartości wskaźników zanieczyszczeń, zestawiono w poniższych tabelach:

#### SEZON WYPOCZYNKOWY

- Przepustowość (obciążenie) oczyszczalni ścieków wyrażona liczbą obsługiwanych mieszkańców równoważnych  $RLM_{\text{BZT}_5}$  4000

WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZEŃ	ŚREDNI ŁADUNEK DOBOWY [kg/d]			ŚREDNIE STĘŻENIE W ŚCIEKACH [g/m <sup>3</sup> ]			ŁADUNEK jednostkowy
	Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	RAZEM	Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	RAZEM	
BZT <sub>5</sub>	213	27	240	402	900	430	60
ChZT	444	56	500	838	1865	890	125
Zawiesina ogólna	195,3	24,7	220	368	825	390	55
Azot ogólny (całkowity)	42,6	5,4	48	80,4	180	86	12
Fosfor ogólny	6,4	1,2	7,6	12,1	40	13,6	1,9

#### Uwagi:

1. W bilansie przyjęto dowóz średnio  $30\text{m}^3/\text{d}$  ścieków dowożonych z okolicznej rozproszonej bazy agroturystycznej i zabudowy letniskowej. Ilość wód infiltracyjnych  $60\text{m}^3/\text{d}$ .

#### POZA SEZONEM

- Przepustowość (obciążenie) oczyszczalni ścieków wyrażona liczbą obsługiwanych mieszkańców równoważnych  $RLM_{BZT_5}$  1200

WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZEŃ	ŚREDNI ŁADUNEK DOBOWY [kg/d]	ŚREDNIE STĘŻENIE W ŚCIEKACH [g/m <sup>3</sup> ]	ŁADUNEK JEDNOSTKOWY [g/Md]
BZT <sub>5</sub>	72	360	60
ChZT	150	750	125
Zawiesina ogólna	66	330	55
Azot ogólny (całkowity)	14,4	72	12
Fosfor ogólny	2,4	12	2

Uwagi:

1. Dowóz ścieków ze zbiorników bezodpływowych następuje sporadycznie i nie uwzględniono w bilansie.

## 7.2. Opis projektowanych obiektów

### 7.2.1. Zakres adaptacji istniejących obiektów oczyszczalni

Z istniejącego układu oczyszczalni, w ramach rozbudowy i modernizacji, wykorzystuje się znaczną część obiektów, które zostają wpisane w nowy schemat technologiczny.

Do nowych funkcji procesowych zostają adaptowane lub wyremontowane i utrzymane bez zmian następujące obiekty oczyszczalni:

#### ❖ Część ściekowa

- Reaktor beztlenowy UASB – w którym lokalizuje się komory napowietrzania stopnia biologicznego. Zakres adaptacji obejmuje demontaż istniejącego wyposażenia, wyrównanie dna zbiornika do wysokości czynnej 6m, wydzielenie dwóch części poprzez wykonanie ściany wewnętrznej z komorą rozdzielczą oraz instalację nowego wyposażenia.
- Komora denitryfikacji z częścią odpływową – zostaje adaptowana na komorę predenitryfikacji osadu powrotnego z komorą odpływową (odgazowania). Zakres modernizacji przewiduje zabudowę wewnątrz komory koryta rozdzielczego, remont zbiornika oraz montaż nowych urządzeń i wyposażenia.
- Komora rozdzielcza przed osadnikami wtórnymi – utrzymuje się jej funkcję. Zakłada się remont ogólnobudowlany i wymianę wyposażenia.
- Osadnik wtórny pionowy – zostaje wykorzystany jako jednostka awaryjna. Przyjęto remont zbiornika oraz wymianę części wyposażenia.
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – funkcjonalnie pozostaje bez zmian jako studzienka pomiarowa. Przewidziano remont komory wraz z wymianą urządzenia pomiarowego.
- Stacja dozowania PIX-u – utrzymana zostaje funkcja instalacji. Zakłada się remont ogólnobudowlany i wymianę armatury.

#### ❖ Część osadowa

- Pompownia recyrkulacji ścieków przed złoża – przewidziano zmianę funkcji na pompownię osadu. Zakres adaptacji obejmuje remont konstrukcji oraz wymianę pomp i uzbrojenia.
- Przepompownia ścieków i osadów – adaptowana zostaje na pompownię ścieków dowożonych i odcieków. Przy modernizacji założono wymianę pomp i wyposażenia oraz remont ogólnobudowlany.

- Studzienka pomiarowa ścieków recykulowanych – zostaje wykorzystana na studzienkę pomiarową osadów. Przewidziano wymianę przepływomierzy, instalację nowej armatury oraz poprawę stanu technicznego.
- Poletka osadowe – zostają utrzymane bez zmian do awaryjnego spustu osadu, 3 eksploatowane obecnie kwatery poletek. Pozostałe wygradzone sekcje – do likwidacji. Przyjęto remont budowlany, umocnienie warstwy filtracyjnej, zmianę miejsca zasilania w osad oraz wymianę zastawek odcinających.

#### ❖ Obiekty pomocnicze

Oprócz zasadniczych obiektów technologicznych części ściekowej i osadowej na oczyszczalni wyróżnia się inne obiekty towarzyszące, zapewniające jej właściwą eksploatację.

- Stacja zlewna nieczystości płynnych – zostaje zmodernizowana i zastąpiona nową kontenerową stacją zlewną ścieków dowożonych. Istniejące koryto zrzutowe z kratą ręczną – do likwidacji. Płyta najazdowa do remontu.
- Budynek administracyjno-socjalny przeznaczony jest do modernizacji wg wydzielonego opracowania. Przewidziano zmianę funkcji istniejącej sterowni na centralną dyspozytornię z nowym komputerowym systemem sterowania i nadzoru.

Pozostałe obiekty są przeznaczone do likwidacji. Całość terenu oczyszczalni należy zagospodarować zgodnie ze stanem projektowanym.

### **7.2.2. Charakterystyka techniczno-technologiczna, parametry procesowe**

Z uwagi na sezonowość pracy oczyszczalni w dwóch różnych okresach w ciągu roku, charakteryzujących się zmiennymi warunkami temperatury, obciążenia hydraulicznego i ładunkiem zanieczyszczeń, a tym samym odmiennymi parametrami technologicznymi, wymaganymi do prowadzenia procesu oczyszczania ścieków, zestawienie wyników obliczeń i projektowanych podstawowych parametrów procesowych podaje się porównawczo w formie tabelarycznej na końcu niniejszego punktu opracowania.

#### **7.2.2.1. Budynek krat i piaskownika (BKR)**

Do wstępnego oczyszczania ścieków projektuje się zintegrowany stopień mechaniczny, zamontowany w budynku o wymiarach LxB=8,76x5,76m. Ścieki surowe z przepompowni PSC i PS-2 przesyłane są dwoma rurociągami tłocznymi  $\varnothing 160$  PE (praca naprzemienna lub równoległa) włączonymi wewnątrz budynku w kolektor zbiorczy  $\varnothing 219,1/3$  stal k.o., do którego doprowadzony jest również przewód tłoczny  $\varnothing 160$  PE z pompowni ścieków dowożonych i odcieków. Na podejściach pionowych rurociągów tłocznych do kolektora instaluje się nożowe zasowy odcinające HAWLE DN150.

Całość dostarczanych ścieków kolektorem zbiorczym kierowana jest do komory przyjmowania ścieków wyposażonej w mechaniczną kratę taśmową zintegrowaną z podajnikiem prasującym skratki. Na kracie zatrzymane zostają w wyniku procesu cedzenia ciała stałe i wleczone o wymiarze  $\geq 3$ mm, które następnie szczelnym zsytem zrzucane są do prasy mechanicznej, odwadniane i transportowane do pojemnika.

Dalej ścieki grawitacyjnie przepływają do zblokowanego liniowo piaskownika poziomego, gdzie usunięta zostaje zawiesina mineralna. Komora sedymentacji piasku wyposażona jest w poziomy przenośnik ślimakowy dostarczający wytracony piasek do strefy separacji, w której za pomocą ślimakowego przenośnika skośnego następuje jego grawitacyjne odwodnienie i transport do szczelnego kontenera. Skratki (i piasek) przesypuje się wapnem chlorowanym i okresowo wywozi się na wysypisko odpadów stałych.

Komora piaskownika wyposażona jest w instalację napowietrzającą, która przeciwdziała odkładaniu się zawiesiny organicznej. Powietrze dostarczane jest dmuchawą zabudowaną w osłonie dźwiękochłonnej.

Krata wyposażona jest w wodną instalację spryskującą i szczotkę obrotową do czyszczenia powierzchni filtrującej, sterowaną automatycznie. Do płukania wykorzystuje się ścieki

oczyszczone, doprowadzane jako woda technologiczna wydzieloną pompownią do zaworu elektromagnetycznego  $\varnothing 20$ . Zapotrzebowanie wody wynosi 100l w 1 cyklu płuczącym przy ciśnieniu minimalnym 3 bary.

Na obejściu awaryjnym agregatu do mechanicznego oczyszczania ścieków przewidziano kratę ręczną o prześwicie 10mm zainstalowaną w kontenerze ze stali k.o. Do obsługi kierunków przepływu ścieków służą zasuwki nożowe HAWLE DN200 zamontowane na kolektorze głównym.

Odływ z węzła mechanicznego do komory predenitryfikacji stopnia biologicznego odbywa się przewodem  $\varnothing 315$  PE, w który, na zewnątrz budynku, włączone jest obejście awaryjne  $\varnothing 315$  PE, uzbrojone w zasuwę odcinającą HAWLE DN300.

Wyposażenie:

COMBI 1200 NSI 400-L

- ❖ Agregat do mechanicznego oczyszczania ścieków typu ~~AM~~ o przepustowości  $Q_{\max} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ , prod. ~~HB-9 Poznań~~ – 1 kpl. w składzie:

- ~~krata taśmowa typu KT~~ <sup>WAGNER WIELOCY</sup> ~~SLIMAX~~ <sup>SLIMAX</sup> ~~SLIMAX~~ <sup>SLIMAX</sup>
  - średnica otworów w taśmie: 3mm
  - moc napędu:  ~~$N = 0,55 \text{ kW}$~~   $0,75 \text{ kW}$
  - instalacja płuczająca z szczotką obrotową:  ~~$N = 0,37 \text{ kW}$~~
- ~~prasujący podajnik ślimakowy~~  $N = 1,1 \text{ kW}$
- poziomy przenośnik ślimakowy piasku  $\varnothing 200$ ,  ~~$N = 0,55 \text{ kW}$~~   $0,37 \text{ kW}$
- separator piasku (przenośnik skośny)  $\varnothing 200$ ,  ~~$N = 1,1 \text{ kW}$~~   $0,37 \text{ kW}$
- instalacja napowietrzająca z dmuchawą  $N = 2,2 \text{ kW}$   $1,1 \text{ kW}$   
w obudowie dźwiękochłonnej

- układ kontrolno-sterujący z szafą sterowniczą dla wszystkich urządzeń  
Całość agregatu hermetyczna, wykonana ze stali k.o. z pokrywami z laminatów poliestrowo-szkłanych o sumarycznych wymiarach:

- wysokość całkowita:  $H \sim 3,5 \text{ m}$   $3,947 \text{ m}$
- długość:  $L \sim 5,5 \text{ m}$   $5,70 \text{ m}$
- szerokość:  $B \sim 1,2 \text{ m}$

- ❖ Krata ręczna, prześwit  $s = 10 \text{ mm}$ , stal k.o., zamontowana w komorze przyjmowania ścieków o wymiarach  $L \times B \times H = 1,9 \times 0,4 \times 0,7 \text{ m}$ , stal k.o., prod. PRODEKO Ełk – 1 kpl.

Praca urządzeń sterowana jako funkcja spiętrzenia ścieków przed kratą automatycznie i miejscowo, z wyprowadzeniem sygnałów stanu pracy do centralnej dyspozytorni.

Do budynku doprowadza się wodę z sieci gminnej do umywalni i zaworu czerpalnego ze złączką do węzła dla utrzymania czystości. Odprowadzenie wód z mycia dwoma wpustami podłogowymi do kanalizacji zakładowej. Posadzka wyłożona płytkami ceramicznymi przeciwpoślizgowymi, ściany – płytkami ceramicznymi szklwionymi.

Temperatura wewnątrz budynku min  $+5^{\circ}\text{C}$ , wentylacja mechaniczna sprzężona z czujnikiem gazów niebezpiecznych ( $\text{H}_2\text{S}$  i  $\text{CH}_4$ ) oraz grawitacyjna. Sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego stężenia gazów – świetlna i dźwiękowa.

### 7.2.2.2. Komora predenitryfikacji osadu recykulowanego (KPR), komora odpływowa (KOD)

Komorę predenitryfikacji projektuje się na bazie istniejącego złoza denitryfikacyjnego, zespolonego z komorą odpływową, którą to adaptuje się na przepompownię recyrkulacji wewnętrznej, pełniącej również funkcję komory odpływowej i odgazowania.

Wewnątrz istniejącej komory, wzdłuż ściany, wydzielono koryto żelbetowe, składające się z dwóch części. Ścieki oczyszczone mechanicznie doprowadza się przewodem  $\varnothing 315$  PE w dno strefy rozdzielczej koryta o wymiarach  $L \times B \times H = 0,8 \times 0,5 \times 2,7 \text{ m}$ , gdzie następuje rozdział części strumienia poprzez okno przelewowe  $B = 0,2 \text{ m}$  z zastawką odcinającą do komory predenitryfikacji (źródło węgla organicznego). Pozostała część ścieków przelewem płaskim  $B = 0,5 \text{ m}$  kierowana jest do kieszeni odpływowej koryta, do której krawędzią przelewową  $B = 0,8 \text{ m}$  dopływa osad czynny z komory predenitryfikacji. Całość mieszaniny kierowana jest przewodem  $\varnothing 315$  PE do stopnia nienapowietrzanego reaktora biologicznego.

Przewidziano komorę predenitryfikacji o wymiarach LxBxH=2,5x2,0x2,7m, w której instaluje się mieszadło mechaniczne na prowadnicy, stal k.o.

Doprowadzenie osadu powrotnego z przepompowni osadu rurociągiem  $\varnothing 160$  PE z możliwością skierowania recyrkulatu do kolektora ścieków oczyszczonych mechanicznie przed korytem rozdzielczym. Przewód tłoczny uzbrojony jest w dwie zasuwy kołnierzowe typu E, DN150 HAWLE do sterowania kierunkiem recyrkulacji.

Strefa predenitryfikacji zablokowana jest z komorą odpływową o wymiarach LxBxH=1,2x1,2x2,7m. Obie komory połączone są istniejącym przelewem  $\varnothing 300$  zamkniętym zastawką naścienną, który umożliwi dostarczenie ścieków i osadu powrotnego do reaktora biologicznego z pominięciem selektora i defosfatacji lub opróżnianie osadników wtórnych. Następuje tu również odgazowanie ścieków oczyszczonych i osadu czynnego przed sedimentacją w osadnikach. W komorze odpływowej instaluje się dwie pompy zatapialne recyrkulacji wewnętrznej mocowane na stopach sprzęgających DN100 i prowadnicach rurowych 2" mocowanych u góry do belki [100. Za kolanami sprzęgającymi pomp przyjęto złącza kompensacyjne DN100 PN6, na pionach tłocznych  $\varnothing 108/3$ , stal k.o., zawory zwrotne SOCLA DN100 i zasuwy nożowe HAWLE DN100 obsługiwane z powierzchni terenu i izolowane termicznie.

Osad czynny dopływa z komór napowietrzania przewodem  $\varnothing 315$  PE wprowadzonym w dno zbiornika. Część biomasy jako recyrkulowana przetłaczana jest rurociągiem  $\varnothing 159/3$ , stal k.o., poprzez komorę rozdzielczą do stref denitryfikacji. Pozostała część przewodem  $\varnothing 315$  PE przepływa do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi

Zbiorniki przykryte kratką przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego. Dla obsługi pomp przewidziano stopę do obsadzenia żurawika przenośnego, luk montażowy zabezpieczony barierką ochronną H=1,1m, stal k.o., demontowaną od strony operacyjnej.

#### Wyposażenie:

- mieszadło zatapialne szybkoobrotowe z wirnikiem dwułopatkowym  $\varnothing 210$ mm bez zwężki strumieniowej typu SR 4610.410 SF, prod. FLYGT – szt. 1
  - moc: N=0,75kW
  - obroty: n=1385obr/min
  - masa: m=15kg
  - zespół napędowy i hydrauliczny ze stali kwasoodpornej ASTM 316LMieszadło instalowane na prowadnicy  $\square 50 \times 50$ mm z głowicą obrotową i urządzeniem wyciągowym typu 101/6/KO FLYGT, stal k.o., udźwig do 100daN.
- pompa zatapialna recyrkulacji wewnętrznej typu CP 3085.182 LT/412, prod. FLYGT – szt.2 (pracująca + rezerwowa)
  - wydajność: Q=150m<sup>3</sup>/h przy H=0,8mH<sub>2</sub>O
  - moc: N=2 kW
  - wirnik kanałowy o przelocie 100mm
  - obroty: n=1385obr/min
  - masa: 78kg

Obsługa transportowa za pomocą żurawia przenośnego ZPR-150 osadzonego w stopie typu czołowego.

Silniki pomp dostosowane do współpracy z przetwornikiem częstotliwości dla zapewnienia regulacji stopnia recyrkulacji wewnętrznej. Minimalny poziom recyrkulacji określa wydajność zabezpieczająca chłodzenie pomp.

Stopień recyrkulacji mierzony przepływomierzem elektromagnetycznym w studziencie przy komorze beztlenowej.

- zastawka naścienna z napędem ręcznym typu ZN-I, stal k.o., prod. PRODEKO– szt.1
  - szerokość Bk=200m, wysokość zawieradła H<sub>z</sub>=300m
- zastawka naścienna z kolumnką do napędu ręcznego typu ZN-I, stal k.o., prod. PRODEKO – szt.1
  - dla średnicy D=300mm, H<sub>o</sub>=1,27m.

Obsługa zastawek z powierzchni kratki pomostowych.

### Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna komory predenitryfikacji:  $H_{cz}=1,86m^3$
- wysokość czynna komory odpływowej:  $H_{cz}=1,52m$
- geometryczna wysokość podnoszenia:  $H_{g\ min}=1,38m$
- wydajność pompowni w zależności od stopnia recyrkulacji:
  - w sezonie do 420%  $Q_{sc}$ : do 142m<sup>3</sup>/h dla  $Q_{m\ h}$   
do 98m<sup>3</sup>/h dla  $Q_{sr\ d}$
  - poza sezonem do 450%  $Q_{sc}$ : do 51m<sup>3</sup>/h dla  $Q_{m\ h}$   
do 38m<sup>3</sup>/h dla  $Q_{sr\ d}$
- wysokość warstwy przelewowej dla max poziomu recyrkulacji zewnętrznej  $h=5cm$
- wysokość warstwy przelewowej dla sumarycznego dopływu z budynku krat  $h=28cm$

W celu utrzymania pracy pomp w zakresie ich charakterystyki przewidziano możliwość regulowania ciśnienia zasuwami zaporowymi na pionach tłocznych. Do kontroli ciśnienia zainstalować w komorze pomiarowej recyrkulacji manometr  $\Delta p=0\pm 1bar$ .

Przejścia szczelne przewodów przez ściany komór projektuje się wykonać uszczelnieniem łańcuchowym typu ŁU o ilości ogniów dostosowanych do średnicy, osadzonych w tulejach ze stali k.o.

Mocowanie urządzeń i wyposażenia do ścian i dna komór na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Istniejące, niewykorzystywane przewody zdemontować, otwory zaślepić. Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

### **7.2.2.3. Część nienapowietrzona reaktora biologicznego: selektor (SEL), komora beztlenowa (KB), komory niedotlenione (KDN)**

Projektuje się część nienapowietrzoną reaktora osadu czynnego jako zbiornik w rzucie prostokąta i wymiarach  $LxBxH=9,0x7,0x4,8m$  o konstrukcji żelbetowej, zlokalizowany za komorą predenitryfikacji, w którym ścianami wewnętrznymi wydzielone zostają następujące strefy technologiczne:

- selektor o wymiarach  $LxBxH=3,0x2,0x4,8m$
- komora beztlenowa (defosfatacji) o wymiarach  $LxBxH=3,0x5,0x4,8m$
- dwie komory niedotlenione (denitryfikacji) do pracy:
  - poza sezonem, o wymiarach  $LxBxH=6,0x3,0x4,8m$
  - uruchamiana w sezonie, o wymiarach  $LxBxH=6,0x4,0x4,8m$ .

Ścieki oczyszczone mechanicznie oraz osad predenitryfikowany doprowadza się przewodem  $\varnothing 315 PE$  do selektora lub odgałęzieniem do komory beztlenowej. Na wlotach do poszczególnych stref przewidziano naścienne zastawki odcinające  $D=300$ .

W podstawowym założeniu technologicznym, przepływ mieszaniny ścieków i osadu pomiędzy poszczególnymi strefami następuje w układzie kaskadowym przelewami zatopionymi  $\varnothing 300$  w ścianach działowych z selektora do komory defosfatacji i dalej do komór denitryfikacji.

Z uwagi na konieczną elastyczność prowadzenia procesu, każde ze stref może pracować niezależnie, a selektor, w zależności od potrzeb, po sezonie może przejąć funkcję komory beztlenowej i współpracować ze strefą atoksyczną poprzez osobny przelew w ścianie działowej  $\varnothing 300$ , tworząc wydzieloną nitkę ściekową. Na połączeniach wszystkich komór przewidziano zastawki naścienne odcinające  $D=300m$ .

Do utrzymania osadu czynnego w stanie wymieszania i zawieszenia, we wszystkich komorach instaluje się mieszadła zatopialne na prowadnicach.

Dostarczenie azotanów do stref denitryfikacji odbywa się pompami recyrkulacji wewnętrznej z komory odpływowej, rurociągiem tłocznym  $\varnothing 160 PE$  wprowadzonym do komory rozdzielczej stanowiącej wydzieloną kieszeń pośrodku ściany działowej o wymiarach  $LxBxH=0,8x0,8x0,75m$ . Przewód tłoczny izolowany termicznie pianką poliuretanową gr. 5cm w płaszczu z blachy aluminiowej i mocowany na uchwyty k.o. z podkładką elastyczną do ścian zbiornika, prowadzi się ze spadkiem 0,2% do kierunku przepływu z odpowietrzeniem w najwyższym punkcie kurkiem  $\varnothing 15$ , stal k.o. Do pomiaru stopnia recyrkulacji wewnętrznej

przewidziano przepływomierz elektromagnetyczny MAG FLO, DN125, zainstalowany w zablokowanej ze strefą beztlenową komorze pomiarowej o wymiarach  $LxBxH=1,2x1,2x1,8m$ . Na rurociągu  $\varnothing 133/3$ , stal k.o. montuje się również kompensator kołnierzykowy, umożliwiający demontaż instalacji. Studnia przykryta stropem żelbetowym, w którym osadzono grawitacyjny komin wentylacyjny  $\varnothing 100$  PVC oraz właz inspekcyjny typu lekkiego  $\varnothing 0,6m$ . Wejście komunikacyjne do wnętrza komory stałą drabiną  $B=50cm$ , stal k.o.

W komorze rozdzielczej projektuje się dwa okna rozplływowe, w których zamontowano zastawki przelewowe o szerokości  $B=30cm$ , tworzące krawędź płaską, zapewniające proporcjonalny rozdział recyrkulatu na dwa strumienie, kierowane do stref niedotlenionych oraz regulację lub odcięcie dopływu.

Mieszana ścieków i osadu czynnego przejmowana jest z poszczególnych komór denitryfikacji korytem przelewowym o wymiarach  $LxH=0,4x0,8m$  wzdłuż całej długości końcowej ściany komór. Koryto prowadzone ze spadkiem  $i=1,6\%$ , wyposażone jest w regulowany przelew płaski ze stali k.o., mocowany do ścian na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. i uszczelniony gumą miękką gr.  $6+8mm$ . Odpływ do części tlenowej reaktora – przewodem  $\varnothing 315PE$ . Na wysokości ściany działowej komór anoksydacyjnych przyjęto montaż w korycie zastawki kanałowej o szerokości  $B_k=40cm$  celem umożliwienia odcięcia strefy po zakończeniu sezonu. Po sezonie lub w przypadku awarii przewidziano możliwość opróżnienia komór części nienapowietrzanej reaktora przewodami spustowymi  $\varnothing 160$  PVC z zastawkami naściennymi odcinającymi  $D=150mm$  do pompowni ścieków dowożonych i odcieków. Po opróżnieniu i oczyszczeniu nitki sezonowej zostanie ona napełniona ściekami oczyszczonymi z instalacji wody technologicznej węzłem strażackim włączonym w króciec  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o. ze złączem momentalnym  $\varnothing 80$ , zamontowanym do konstrukcji zbiornika śrubami rozprężnymi Hilti, stal k.o.

Komory do wysokości  $1,1m$  nad powierzchnię terenu zabezpieczone są barierką ochronną, stal k.o. 1.4301.

Do obsługi części mieszadeł oraz zastawek odcinających zaprojektowano pomost operacyjny  $B=0,9m$ , przykryty kratką przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych oraz zabezpieczony barierką  $H=1,1m$ , stal k.o. Obsługa pozostałego wyposażenia z powierzchni terenu.

#### Wyposażenie:

##### ❖ mieszadło zatapialne prod. FLYGT

- selektor → szybkoobrotowe z wirnikiem dwułopatkowym  $\varnothing 210mm$  bez zwężki strumieniowej typu SR 4610.410SF – szt. 2 (1 pracujące + 1 wspólna rezerwa magazynowa dla predenitryfikacji)
  - moc:  $N=0,75kW$
  - obroty:  $n=1385obr/min$
  - masa:  $m=15kg$
  - zespół napędowy i hydrauliczny ze stali kwasoodpornej ASTM 316L
- komora beztlenowa i denitryfikacji → średnioobrotowe z wirnikiem trójłopatkowym  $\varnothing 368mm$  bez zwężki strumieniowej typu SR 4630.410SF – szt. 4 (3 pracujące + 1 rezerwa magazynowa)
  - moc:  $N=1,5kW$
  - obroty:  $n=710obr/min$
  - masa:  $m=50kg$
  - zespół napędowy i hydrauliczny ze stali kwasoodpornej ASTM 316L.

Mieszadła zainstalowane na prowadnicy  $\square 50x50mm$  z głowicą obrotową i urządzeniem wyciągowym typu 101/6/KO FLYGT, stal k.o., udźwig do  $100daN$  - 4 kpl.

##### ❖ zastawka naścienna typu ZN-I, $D=300mm$ z kolumnką do napędu ręcznego prod. PRODEKO:

- dla wysokości zabudowy  $H_0=1350mm$  – 2 kpl., stal k.o.
- dla wysokości zabudowy  $H_0=3600mm$  – 4 kpl., stal k.o.

##### ❖ zastawka przelewowa typu ZP-I, $B_k=300mm$ , $H_z=300mm$ , $H_k=750mm$ , $H_c=1550mm$ , z napędem ręcznym prod. PRODEKO, 2 kpl., stal k.o.



- ❖ zastawka kanałowa typu ZK-I,  $B_K=400\text{mm}$ ,  $H_0=2400\text{mm}$ , z napędem ręcznym prod. PRODEKO, 1 kpl., stal k.o.
- ❖ zastawka naścienna typu ZN-I,  $D=150\text{mm}$ ,  $H_0=4700\text{mm}$ , z kolumnką do napędu ręcznego prod. PRODEKO, 2 kpl., stal k.o.
- ❖ przepływomierz elektromagnetyczny DN125, typu MAGFLO MAG 5100W/5000 prod. SIEMENS, 1 kpl.

Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna komór :  $H_{cz}=4,0\text{m}$
- wysokość warstwy przelewowej na odpływie:  $h=5\text{cm}$
- długość krawędzi przelewowej na odpływie:  $L_p=4+3\text{mb}$
- wysokość warstwy przelewowej recyrkulatu:  $h=10-12\text{cm}$

Dyspozycje regulacji ustawienia przelewów w komorze rozdziału:

Wydajność pojedynczego przelewu o długości  $b=0,3\text{m}$  w komorze rozdziału osadu powrotnego jako funkcję wysokości warstwy przelewowej podano w poniższej tabeli. Krawędzie zastawek regulowane w pionie.

Wysokość warstwy przelewowej h m	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
Wydajność przelewu $\text{M}^3/\text{h}$	5,4	9,9	15,3	21,4	28,1	35,5	43,3	51,7	60,6	69,9	79,6

Komory denitryfikacji mają łączną pojemność  $V_{cz}=168\text{m}^3$ , z czego sezonowa  $V=96\text{m}^3$  (57,1%  $V_{cz}$ ) całoroczna  $V=72\text{m}^3$  (42,9%  $V_{cz}$ ).

Dla przyjętego stopnia recyrkulacji w sezonie 420% ( $Q=142\text{m}^3/\text{h}$ ) ilość osadu kierowana do poszczególnych komór wyniesie:

- $Q=0,429 \times 142\text{m}^3/\text{h}=60,9\text{m}^3/\text{h}$  do komory całorocznej
- $Q=0,571 \times 142\text{m}^3/\text{h}=81,1\text{m}^3/\text{h}$  do komory sezonowej

Z tabeli – dla powyższych przepływów warstwa przelewowa wyniesie  $h=0,10\text{m}$  oraz  $0,121\text{m}$ , wobec czego krawędź zastawki do komory całorocznej musi być ustawiona  $2,1\text{cm}$  wyżej od sezonowej.

Wg powyższego algorytmu należy korygować wydajności strumienia recyrkulatu. Wartości pośrednie interpolować.

Mocowanie urządzeń i wyposażenia do ścian i dna komór na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Przejścia rurociągów przez ściany komór wykonać uszczelnieniami łańcuchowymi typu ŁU o ilości ogniów dostosowanych do średnicy, montowanych w tulejach ze stali k.o. Całość rozwiązań zawarto w części rysunkowej.

#### 7.2.2.4. Komory tlenowe (KN)

Na komory napowietrzania reaktora biologicznego adaptuje się istniejący reaktor beztlenowy (UASB). W zbiorniku o średnicy części dolnej i górnej  $D=9,0/10,30\text{m}$  projektuje się wyrównanie dna w strefie stożkowej do wysokości czynnej  $H_{cz}=6,0\text{m}$  oraz wybudowanie wewnątrz współśrodkowo osadzonej ściany w planie koła o średnicy  $D=6,3\text{m}$ , która wydzieli w istniejącej objętości dwie komory tlenowe, tworzące niezależne linie technologiczne do pracy:

- poza sezonem wycieczkowym – środkowa część cylindryczna o średnicy  $D=6,3\text{m}$  i objętości czynnej  $V_{cz}=187\text{m}^3$ ,
- uruchomiona w sezonie wycieczkowym – obwodowa część pierścieniowa o średnicy części zewnętrznej dolnej  $D=9,0\text{m}$  i górnej  $D=10,3\text{m}$  oraz objętości czynnej  $V_{cz}=218,4\text{m}^3$ .

Z uwagi na hydraulikę przepływu, przewidziano budowę wewnątrz komory prostopadłej ściany kierunkowej, która dzieli część obwodową na całej szerokości pierścienia oraz wprowadzona jest  $0,6\text{m}$  poza środek symetrii części środkowej. Przegroda wymusza ruch

labiryntowy w komorze centralnej oraz przepływ tłokowy w obu ciągach stopnia tlenowego reaktora.

Mieszanie ścieków i osadu czynnego doprowadza się ze stref anoksydacyjnych przewodem  $\varnothing 315$  PE do żelbetowej komory rozdzielczej, wykonanej jako zblokowana kieszeń wzdłuż ściany działowej na całej szerokości pierścienia nitki sezonowej o wymiarach  $L \times B \times H = 1,87 \times 0,7 \times 1,5$  m.

W komorze przewidziano 3 okna przelewowe, w których instaluje się zastawki kanałowe o szerokości  $B = 0,6$  m oraz regulowane przelewy płaskie ze stali k.o. mocowane do ścian na śruby rozprężne Hilti stal k.o. i uszczelnione gumą miękką gr. 6+8 mm, które zapewniają w zależności od potrzeb proporcjonalny rozdział ścieków i osadów na dwa strumienie, kierowane do:

- 33-46% objętości (1 przelew  $B = 0,6$  m) do części pracującej poza sezonem,
- 67-54% objętości (2 przelewy  $B = 0,6$  m) do części włączanej w sezonie.

Regulacja wielkości napływu za pomocą zastawek i wysokości krawędzi przelewowej.

Mieszanie i natlenianie ścieków odbywa się za pomocą umieszczonego na dnie komór rusztu SANITAIRE z talerzowymi dyfuzorami membranowymi do wglębnego napowietrzania drobnopęcherzykowego z kolektorami powietrznymi i układem odwadniania. Doprowadzenie powietrza w obręb reaktora następuje z budynku dmuchaw rurociągiem zasilającym  $\varnothing 168/3$ , stal k.o., zakończonym rozdzielaczem, z którego dwoma podejściami  $\varnothing 104/2$ , stal k.o., dostarcza się je do sekcji w poszczególnych komorach napowietrzania.

Na rozprowadzających kolektorach powietrznych przyjęto montaż przepustnic regulacyjnych z napędem elektrycznym AUMA, DN100 oraz przepustnic odcinających ręcznych DN100. Połączenie instalacji sprężonego powietrza z poszczególnymi sekcjami dyfuzorów za pomocą złączy kompensacyjnych elastycznych DN100, kołnierze stal k.o.

Odływ mieszaniny ścieków i osadu czynnego z poszczególnych stref tlenowych odbywa się komorą żelbetową o wymiarach  $L \times B \times H = 1,87 \times 0,8 \times 1,5$  m zespoloną z komorą rozdzielczą wzdłuż przegrody działowej. W ścianach przewidziano okna z zainstalowanymi przelewami płaskimi, stal k.o., o wymiarach  $B \times H = 1,2 \times 0,5$  m dla części pierścieniowej (sezon) oraz  $B \times H = 0,6 \times 0,5$  m dla strefy środkowej (poza sezonem).

Z komory przelewowej mieszanina kierowana jest przewodem  $\varnothing 315$  PE do komory odpływowej (odgazowania).

Do awaryjnego lub okresowego opróżniania poszczególnych komór projektuje się przewód spustowy  $\varnothing 159/3$ , stal k.o., montowany w dnie zbiornika z zasuwami odcinającymi typu E, DN150 HAWLE z przedłużonym trzpieniem. Spust kanalizacją zakładową do przepompowni ścieków dowożonych i odcieków.

Zbiornik reaktora do wysokości 1,1 m ogrodzony barierką ochronną, stal k.o.

Obsługa zastawek i zasuw następuje z pomostów operacyjnych przykrytych kratką przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych i zabezpieczonych barierką ochronną stal k.o.

#### Wyposażenie:

- instalacja do drobnopęcherzykowego, wglębnego napowietrzania ścieków za pomocą dyskowych dyfuzorów membranowych typu FLYGT - SANITAIRE – 1 kpl.
  - średni transfer tlenu w warunkach standardowych  $SOR = 40,2 \text{ kgO}_2/\text{h}$  przy docelowej dostawie powietrza  $Q_p = 412 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
  - maksymalny transfer tlenu w warunkach standardowych  $SOR = 54,2 \text{ kgO}_2/\text{h}$  przy docelowej dostawie powietrza  $Q_p = 412 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
  - minimalna ilość powietrza do zagwarantowania wymieszania całości komór  $Q_{p, \text{min}} = 140 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
  - zakres wydajności dyfuzora 9":  $1 + 6 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , (ilość dysków w poszczególnych rusztach wg doboru producenta)
  - głębokość montażu  $H_e \sim 5,70$  m (efektywna wysokość napowietrzania)

Komplet instalacji składa się z dwóch rusztów umieszczonych w każdej z komór reaktora. Ruszt wykonany z wysokoudarowego PVC, kolektory rozdzielcze powietrza oraz system

mocowań ze stali k.o. Odwadnianie instalacji wydzielonym systemem z kurkami  $\varnothing 3/4"$ , stal k.o., mocowanym do ścian zbiornika.

Montaż układu napowietrzania należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym dostarczonym przez producenta ITT FLYGT.

- przepustnica międzykołnierzowa do powietrza DN100 z regulowanym napędem elektrycznym AUMA SAR 07.5, wersja MATIC ze skrzynką sterowniczą aut.-ręcznie 400V/50Hz, wskaźnik położenia, wejście-wyjście RWG 4-20mA, prod. EBRO, 2 kpl. (dysk i kołnierze ze stali k.o.)
- przepustnica do powietrza DN100 z napędem ręcznym dźwigniowym, prod. EBRO szt.2 (dysk i kołnierze ze stali k.o.)
- zastawka kanałowa typu ZK-I,  $B_k=600\text{mm}$ ,  $H_c=1900\text{mm}$ ,  $H_k=1000\text{mm}$ ,  $H_z=400\text{mm}$  z napędem ręcznym prod. PRODEKO, szt. 3, stal k.o.

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna komór :  $H_{cz}=6,0\text{m}$
- dopływ maksymalny do komór:  $Q_{max}=95\text{dm}^3/\text{s}$
- wysokość warstwy przelewowej na dopływie:  $h_{max}=10\text{cm}$
- długość krawędzi przelewowej: - na dopływie:  $L_p=3 \times 0,6\text{mb}$   
- na odpływie:  $L_p=1,2+0,6\text{mb}$
- wysokość warstwy przelewowej na odpływie:  $h_{max}=10\text{cm}$

#### Wydajność przelewów płaskich w zależności od wysokości warstwy przelewowej:

Wydajność pojedynczego przelewu o długości  $b=0,6\text{m}$  w komorze rozdziału jako funkcję wysokości warstwy przelewowej podano w poniższej tabeli. Krawędzie regulowane w pionie w razie konieczności należy ustawić na wymaganą rzędną.

Wysokość warstwy przelewowej h m	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
Wydajność przelewu $\text{m}^3/\text{h}$	10,8	19,9	30,6	42,8	56,2	70,9	86,6	103,3	121,0	139,6	159,1

Przewidziano napełnianie komory sezonowej po wyłączeniu z eksploatacji ściekami oczyszczonymi z sieci wody technologicznej za pomocą węża strażackiego włączanego w króciec  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o., ze złączem momentalnym  $\varnothing 80$ , mocowany do ściany zbiornika. Montaż instalacji i wyposażenia do ścian i dna komór na śruby rozprężne Hilti, stal k.o.

#### **7.2.2.5. Komora rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi (KR)**

Przyjęto modernizację istniejącej komory rozdziału (połączeniowej przed osadnikami wtórnymi), wykonanej w formie studni żelbetowej o średnicy  $D=1,8\text{m}$  i głębokości  $H=2,02\text{m}$ . Komora przedzielona jest wewnątrz osiowo na trzy części.

Projektuje się doprowadzenie mieszaniny ścieków i osadu czynnego z komory odgazowania do części dopływowej nowym rurociągiem  $\varnothing 315\text{PE}$  włączonym w miejsce istniejącego  $\varnothing 300\text{ZEL}$  (ze złóż). W ścianie działowej znajdują się dwa okna przelewowe o wymiarach  $B \times H=0,6 \times 0,8\text{m}$ , gdzie w miejsce szandorów instaluje się zastawki naścienne odcinające, umożliwiające kierowanie strumienia do jednego z dwóch osadników wtórnych. Przepływ następuje do przedzielonej ścianką działową na połowę części odpływowej komory i dalej istniejącym przewodem  $\varnothing 300\text{ZEL}$  do utrzymanego jako awaryjny osadnika wtórnego OWRI oraz projektowanym  $\varnothing 315\text{PE}$  do nowej jednostki. Na rurociągach instaluje się odcinające zasuwki kielichowe typu E, DN300 HAWLE z obudową i skrzynką uliczną.

Przyjęto remont komory z nową izolacją ścian oraz przykrycie kratką pomostową przeciwpoślizgową z tworzywa.

Istniejąca instalacja dozowania PIX  $\varnothing 20$  PE do chemicznego strącania nadmiaru fosforu oraz przelew awaryjny ze stacji PIX-u  $\varnothing 110$  PVC pozostają bez zmian (w razie konieczności przeprowadzić remont lub naprawę).

Przejścia szczelne pod istniejące przewody typu PT zastąpić uszczelnieniami łańcuchowymi ŁU, dobór pasować na budowie. Istniejący odcinek  $\varnothing 300$  ŻEL od komory do zasuwy wymienić na  $\varnothing 315$  PE. Rurociągi niewykorzystywane do likwidacji, otwory zaślepić.

Montaż do ścian zbiornika na śruby rozprężne Hilti, stal k.o.

#### Wyposażenie:

- zastawka naścienna typu ZN-I,  $B_k=600$ mm,  $H_o=800$ mm z kolumnką do napędu ręcznego prod. PRODEKO – szt. 2, stal k.o.

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna:  $H_{cz}=1,31$ m
- dopływ maksymalny do komory:  $Q_{max}=55,5$ dm<sup>3</sup>/s
- wysokość warstwy przelewowej:  $h_{max}=12$ cm
- długość krawędzi przelewowej:  $L_p=0,6$ mb

W normalnym trybie pracy oczyszczalni zastawka na dopływie do istniejącego osadnika wtórnego (awaryjnego) będzie zamknięta. W przypadku awarii zgarniacza lub prac konserwacyjnych, uruchomiona zostanie jednostka rezerwowa, a zamknięty dopływ do osadnika eksploatowanego.

#### ✓ 7.2.2.6. Osadnik wtórny istniejący (OWRI)

Przewidziano remont istniejącego osadnika wtórnego pionowego o średnicy  $D=9,0$ m, wysokości czynnej  $H_{cz}=3,0$ m i głębokości całkowitej  $H=7,5$ m, który zostaje utrzymany w schemacie technologicznym jako jednostka rezerwowa.

Przyjęto oczyszczenie powierzchni ścian wewnątrz zbiornika, usunięcie uszkodzeń i ubytków oraz nałożenie nowej izolacji zatartej na gładko w leju osadowym.

Z istniejącego wyposażenia technologicznego należy zdemontować i wyprostować segmenty koryta odpływowego oraz wymienić wsporniki na profile zamknięte, stal k.o. i uszczelnienia łączące elementy. Przed korytem montuje się przegrodę zatrzymującą części pływające ze stali k.o.

Przewody: zasilający osadnik  $\varnothing 300$  PVC, osadowy  $\varnothing 225$  PVC, odprowadzający ścieki oczyszczone  $\varnothing 250$  PVC oraz rura centralna  $\varnothing 1100$ , stal k.o., z tarczą odbijającą pozostają bez zmian. Należy sprawdzić stan przejść, mocowań i połączeń, w razie konieczności, przeprowadzić ich naprawę.

Istniejący pomost oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie oraz przykryć kratką przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych. Wszystkie barierki wymienić na nowe ze stali k.o.

Wyremontowany osadnik o pojemności czynnej części przepływowej  $V_{cz}=191$ m<sup>3</sup> będzie pełnił funkcję jednostki rezerwowej, wyłączonej z normalnej eksploatacji i uruchamianej w przypadku awarii lub konserwacji zgarniacza bądź remontu osadnika pracującego.

Zasilanie do osadnika z komory rozdziału ścieków istniejącym rurociągiem  $\varnothing 300$  ŻEL. Odpływ ścieków oczyszczonych przewodem  $\varnothing 250$  PVC do kanału zrzutowego ścieków oczyszczonych  $\varnothing 0,30$ . Osad ciśnieniem słupa cieczy kierowany jest przewodem  $\varnothing 225$  PVC z zasuwą odcinającą DN200 HAWLE (wymiana istniejącej) do pompowni osadu.

Nie eksploatowany osadnik zalany wodą do wysokości koryt odpływowych.

#### ✓ 7.2.2.7. Osadnik wtórny projektowany (OWRN)

Zaprojektowano osadnik wtórny pionowy o konstrukcji żelbetowej w planie koła o średnicy  $D=8$ m i wysokości części przepływowej w osi  $H=4,93$ m, wyposażony w radialny zgarniacz mechaniczny z jednostronnym ramieniem dolnym i górnym oraz układem odbioru flotatu i szczotką czyszczącą koryta odpływowe. Mieszaninę ścieków i osadu czynnego doprowadza się z komory rozdziału przewodem  $\varnothing 323/4$ , stal k.o., wprowadzonym w lej osadowy i

zakończonym osadzonym na konstrukcji wsporczej, stal k.o., dyfuzorem kielichowym  $\varnothing 300/1200$ mm z laminatu.

Projektuje się zakończenie układu zasilania osadnika w strefie oddzielania żeby turbulencja wlotowa nie niszczyła warstwy zagęszczającego się osadu.

Sedymentujący na dnie osad zgarniany jest listwą dolną do leja osadowego w kształcie ściętego stożka o średnicy podstawy  $d/D=0,6/1,8$ m i wysokości  $H=1,3$ m, skąd siłą wyporu hydrostatycznego słupa cieczy odprowadzany jest rurociągiem  $\varnothing 219,1/4$ , stal k.o., do pompowni osadu. Na przewodzie spustowym przewidziano zasuwę DN200 HAWLE.

Części flotujące na powierzchni osadnika nagarniane są listwą górną zgarniacza do kieszeni zrzutowej i kierowane przewodem  $\varnothing 159/3$ , stal k.o., do przepompowni części pływających.

Sklarowane ścieki oczyszczone przejmowane są na powierzchni osadnika korytem odpływowym ze stali k.o. z jednostronnym przelewem pilastym  $90^\circ$  o wymiarach  $B \times H = 0,3 \times 0,4$ m. Pełna, wewnętrzna strona koryta o wysokości  $H=0,5$ m stanowi zarazem będzie przegrodę zatrzymującą części pływające lub zainstalować deflektor  $H=0,5$ m stal k.o. przy przelewie od wewnętrznej strony osadnika. Następnie ścieki przepływają króćcem odpływowym  $\varnothing 323,9/3$ , stal k.o., do przyległej do ściany osadnika komory odpływowej (zespólonej z pompownią wody technologicznej) skąd przelewem stożkowym stal k.o. odprowadzane są do kolektora ścieków oczyszczonych.

Dno osadnika stanowiące gładź prowadzi się ze spadkiem  $i=10,3\%$  do leja osadowego.

Zbiornik do wysokości 1,1m od powierzchni terenu ogrodzony jest barierką ochronną, stal k.o. Do montażu i obsługi zgarniacza przewidziano pomost technologiczny przykryty kratką przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych i barierką ochronną, stal k.o.

#### Wyposażenie:

- zgarniacz radialny typu ~~ZOC~~ z napędem centralnym, jednostronnym zgrzeblem dolnym ciągłym, ekranem górnym zgarniającym części pływające i układem odbioru i zrzutu flotatu oraz szczotką czyszczącą koryto odpływowe prod. ~~HB-9-1~~ kpl. PRODEWO
  - moc napędu zgarniacza:  $N=0,37$ kW
  - moc napędu szczotki:  $N=0,37$ kW
  - prędkość przesuwu:  $n=0,02 \pm 0,03$ m/s
  - wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 0H18N9
- układ dopływowy prod. ~~HB-9~~ w składzie: PRODEWO
  - lej rozplwowy  $\varnothing 300/1200$ ,  $H \sim 1,25$ m z laminatów poliestrowo-szklanych, stali nierdz.
  - kołnierzowy króciec regulacyjny, stal k.o.
  - konstrukcja wsporcza układu, stal k.o.

Zgarniacz montowany na pomoście ze stali ocynkowanej ogniowo i zabezpieczonej antykorozyjnie (lub aluminium), przykryty kratką przeciwpoślizgową z tworzyw, barierki i odbojnic stal k.o., w ramach wyposażenia dostawa HB-9.

- Koryto odpływowe o wymiarach  $B \times H = 0,3 \times 0,4$ m z jednostronnym przelewem pilastym  $90^\circ$ ,  $h=25$ cm i drugą burtą koryta  $H=50$ cm tworzącą przegrodę części pływających, prod. HB 9.

Całość konstrukcji ze stali 0H18N9 montowana na wspornikach, mocowanych do ścian zbiornika za pomocą śrub rozprężnych Hilti, stal k.o., w rozstawie co 2,5m

#### Uwaga:

Przyjęto rozwiązanie standardowe zgarniacza HB-9. Na etapie zamawiania urządzenia oraz koryt u producenta należy przedstawić wytyczną o zmianie lokalizacji krawędzi przelewowej koryta z zewnętrznej (od strony ściany) na wewnętrzną (od strony dopływu) z zastosowaniem przegrody części pływających. Zalecane jest wykonanie zgarniacza wg rozwiązania indywidualnego (również innego producenta o równorzędnym poziomie technicznym).

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna w osi/na obwodzie osadnika:  $H_{cz}=4,32/4,0$ m
- wysokość warstwy przelewowej: sezon - dla  $Q_{max-max}$ .  $h_{max}=2,9$ cm  
- dla  $Q_{mh}$ .  $h_m=2,2$ cm

poza sezonem- dla  $Q_{max-max}$ .  $h_{max}=1,8cm$   
- dla  $Q_{mh}$ .  $h_m=1,3cm$

- długość krawędzi przelewowej:  $L_p=22,6mb$
- obciążenie krawędzi przelewowej dla  $Q_{max-max}/Q_{mh}$ .: sezon  $Q_p=3,22/1,5m^3/mb\ h$   
poza  $Q_p=0,96/0,5m^3/mb\ h$

W normalnym trybie eksploatacyjnym osadnik przewidziany jest jako podstawowy do pracy ciągłej.

Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne w części przepływowej zbiornika projektuje się wykonać uszczelnieniami segmentowymi łańcuchowymi typu ŁU w tulejach ochronnych, stal k.o., wbetonowanymi w ściany.

Montaż wyposażenia technologicznego do dna i ścian zbiornika śrubami rozprężnymi Hilti, stal k.o.

### 7.2.2.8. Budynek dmuchaw (BD)

Dmuchawy lokalizuje się w budynku o wymiarach  $LxBxH=7,76x5,76x3,6m$  zespolonym ścianą działową z budynkiem odwadniania osadów. Całość stanowi budynek techniczny.

Agregaty w obudowach dźwiękochłonnych zgrupowane są w dwóch sekcjach o różnej wydajności i posadowione na ramie wsporczej z saniami naciągowymi, mocowanej do fundamentów o wymiarach  $LxB=2,0x1,05m$ . Powietrze z każdej dmuchawy włączane jest podejściem  $\varnothing 85/2$ , stal k.o., na dwa przynależne poszczególnym sekcjom przewody powietrzne  $\varnothing 133/3$  i  $\varnothing 154/3$ , stal k.o., włączone asymetrycznie w rozdzielacz pionowy  $\varnothing 219,1/3$ , stal k.o., wyposażony w pomiar ciśnienia i temperatury, który przechodzi w kolektor zasilający  $\varnothing 168/3$ , stal k.o., doprowadzający powietrze do komór napowietrzania.

Na odcinku pionowym wyjścia z budynku dmuchaw przewidziano odwadniacz rurowy  $\varnothing 168/3$ , stal k.o., z odprowadzeniem skroplin  $\varnothing 17/2$  stal k.o., zakończony zaworem kulowym.

Rurociągi powietrzne w budynku instaluje się na podporach typu obejmowego, stal k.o.

Na króćcach tłocznych dmuchaw instaluje się armaturę zaporowo-regulacyjną DN80, pozwalającą na wyłączenie dowolnego agregatu w przypadku awarii. Przyjęto kompensację naprężeń termicznych i drgań rurociągów elastycznymi złączami kołnierzowymi DN150 na włączeniu do rozdzielacza oraz DN80 na wylocie poszczególnych dmuchaw.

W frontowej ścianie bocznej budynku, przewidziano czernię powietrza o wymiarach  $BxH=1,0x1,0m$ , zabezpieczoną żaluzją stałą i siatką tkaną 1/1cm. Posadzka wykonana z płytek przeciwpoślizgowych, ściany wyłożone płytkami z masy porowatej ( pochłaniające fale akustyczne).

#### Wyposażenie

- dmuchawa rotacyjna typu DR 112T.6/5.4"-T-D-Np-05 w obudowie dźwiękochłonnej prod. FP SPOMAX, szt. 2

- wydajność:  $Q_p=4m^3/min$
- nadciśnienie:  $\Delta p=650mbar$
- moc silnika (IP 54; 400V, 50Hz):  $N=7,5kW$
- obroty wirników:  $n=2740obr/min$
- temperatura na tłoczeniu /przyrost temperatury:  $T=98/78^{\circ}C$
- poziom hałasu bez / w obudowie dźwiękochłonnej:  $86/70dB(A)$
- masa kompletnego agregatu / obudowy:  $m=355/210kg$
- wymiary obudowy  $LxBxH$ :  $1912x956x1170mm$
- moc wentylatora chłodzącego:  $N=55W (220V)$

Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości, zakres sterowania  $1500\div 2740obr/min$  (zakres wydajności  $1,50$  do  $4,00m^3/min$ , mocy  $3,60\div 6,60kW$  oraz częstotliwości  $28 \div 50Hz$ ).

- dmuchawa rotacyjna typu DR 101T.6/5.3.-T-D-Np.-05 w obudowie dźwiękochłonnej, prod. FP SPOMAX, szt. 1 + 1

- wydajność:  $Q_p=2,66m^3/min$

- nadciśnienie:  $\Delta p=650\text{mbar}$
- moc silnika (IP 54, 400V, 50Hz):  $N=5,5\text{kW}$
- obroty wirników:  $n=2925\text{obr/min}$
- temperatura na tłoczeniu /przyrost temperatury:  $T=105/85^{\circ}\text{C}$
- poziom hałasu bez / w obudowie dźwiękochłonnej:  $82/66\text{dB(A)}$
- masa kompletnego agregatu / obudowy:  $m=247/210\text{kg}$
- wymiary obudowy LxBxH:  $1912\times 956\times 1170\text{mm}$
- moc wentylatora chłodzącego:  $N=55\text{W}$

Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości, zakres sterowania  $2100\div 2925\text{obr/min}$  (zakres wydajności  $1,6$  do  $2,66\text{m}^3/\text{min}$ , mocy  $3,22\div 4,50\text{kW}$  oraz częstotliwości  $36 \div 50\text{Hz}$ ).

Dmuchawy z pełnym wyposażeniem instalacyjnym, w tym: zawory przeciążeniowe i zwrotne przeciążeniowe, króćce przyłączeniowe ze złączem elastycznym, tłumiki hałasu, filtry, manometr, wibroizolatory itd.

Montaż urządzeń i instalacji do fundamentów i ścian na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Armaturę i uzbrojenie dla powietrza o temperaturze  $100^{\circ}\text{C}$  montować na kołnierze luźne.

W pomieszczeniu przewidziano zabudowę szaf zasilająco-sterujących dmuchaw i zestawu hydroforowego.

Ilość dostarczanego powietrza regulowana jest przetwornikiem częstotliwości, w zależności od stężenia tlenu w komorach napowietrzania. Wydajność minimalna uzależniona jest od ilości powietrza, potrzebnej do chłodzenia stopni dmuchaw. Pomiar ciśnienia w instalacji – manometrem  $0\div 1\text{bar}$  oraz temperatury  $0\div 100^{\circ}\text{C}$ .

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- zapotrzebowanie powietrza do procesu:  $Q_p=510\text{m}^3/\text{h}$
- całkowita wydajność stacji dmuchaw:  $Q_D=800\text{m}^3/\text{h}$

#### Zapotrzebowanie powietrza → praca dmuchaw

Sumaryczna wydajność trzech dmuchaw  $\Sigma Q_p=640\text{m}^3/\text{h}$  (praca 2 x DR 112T + DR 101T) pokrywa maksymalne zapotrzebowanie tlenu dla sezonu w okresie docelowym. Jeden agregat DR 101T stanowi rezerwę.

W okresie przejściowym w sezonie pracować będą dwa agregaty (DR 112T + DR 101T), a po sezonie – jedna dmuchawa w dolnym przedziale wydajności.

#### Zabezpieczenie dźwiękochłonne budynku.

Maksymalny poziom hałasu mierzony przy granicy działki oczyszczalni nie może przekraczać wartości dopuszczalnych Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r. w sprawie dopuszczalnego poziomu hałasu (Dz.U.Nr178, poz.1841 z dnia 13.08.2004r.) dla terenu przeznaczanego na cele rekreacyjno-wypoczynkowe poza miastem:

- pora dnia godziny  $6^{\text{oo}}-22^{\text{oo}}$ :  $55\text{dB(A)}$
- pora nocy godziny  $22^{\text{oo}}-6^{\text{oo}}$ :  $45\text{dB(A)}$

Z uwagi na powyższe projektuje się dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych oraz izolację akustyczną rurociągów powietrznych wewnątrz budynku dwoma warstwami wełny mineralnej o dużej gęstości Roewell grubości:  $1\times 50\text{mm}$  na siatce mocującej +  $1\times 50\text{mm}$  w płaszczu z blachy aluminiowej gr.  $0,5\text{mm}$  łączonej przez nitowanie. Wyłożenie ścian wewnętrznych płytkami lub masą porowatą.

W przypadku nie uzyskania wymaganego poziomu hałasu należy wykonać dodatkową izolację ścian budynku.

#### **7.2.2.9. Studzienka pomiarowa (KQ)**

Utrzymuje się istniejącą studzienkę pomiarową z kręgów żelbetowych  $\varnothing 1,4\text{m}$  i głębokości  $H=2,77\text{m}$ , przykrytą płytą pokrywową z włazem typu lekkiego  $\varnothing 0,6\text{m}$ .

Przewiduje się oczyszczenie i uzupełnienie ubytków oraz wykonanie nowej powłoki izolacyjnej konstrukcji.

Projektuje się wyposażenie komory w nowe urządzenia pomiarowo-rejestrujące dla kanałów otwartych. Wewnętrzna przegroda spiętrzająca z przelewem trójkątnym 90°, stal k.o., po remoncie do wykorzystania.

Dopływ ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych – istniejącym kanałem  $\varnothing 0.30$  WIPRO, odpływ – kanałem zrzutowym  $\varnothing 0.30$  WIPRO oraz nowym odcinkiem  $\varnothing 0.25$  PVC z wylotem do rzeki Brdy.

#### Wyposażenie:

- przepływomierz ultradźwiękowy dla kanałów otwartych typu MOBREY – 1 kpl.
  - zakres pomiarowy  $0 \div 200 \text{ m}^3/\text{h}$
  - sonda ultradźwiękowa instalowana w komorze
  - przetwornik (rejestrator) instalowany na zadanej konstrukcji wsporczej, stal k.o., przy studzience.

Odczyt miejscowy oraz w centralnej dyspozytorni (chwilowy, godzinowy oraz sumaryczny).

#### **7.2.2.10. Stacja dozowania PIX-u (PIX)**

Funkcjonalnie wykorzystuje się istniejącą instalację dozowania koagulantu PIX (siarczan żelaza  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  → produkt handlowy jest roztworem roboczym), w składzie:

- zbiornik magazynowy z kompozytu poliestrowo-szklanego typu 160-AC-6,3A o pojemności  $V=6,3 \text{ m}^3$ , posadowiony w ochronnej wannie żelbetowej o wymiarach  $L \times B \times H=5,0 \times 3,0 \times 0,5 \text{ m}$
- pompa dozująca G/4a 0308 PP PROMINENT z regulowaną wydajnością  $H=3$  bary,  $Q=0 \div 7,8 \text{ dm}^3/\text{h}$  – szt. 1
- przewód tłoczny  $\varnothing 20$  PE.

W ramach modernizacji przyjęto wykonanie remontu wanny żelbetowej z wykonaniem nowej izolacji ścian oraz barierki ochronnych do wysokości  $H=1,1 \text{ m}$  ze stali k.o.

Pomost obsługowy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Na instalacji odwadniającej  $\varnothing 110$  PVC przewidziano wymianę membranowego zaworu spustowego typu ZMA 100 DN100, stal k.o., na nowy.

Pompę dozującą należy zabezpieczyć nową obudową z blachy stalowej k.o. lub tworzywa sztucznego.

Koagulant PIX dozowany będzie do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi w celu chemicznego, uzupełniającego strącania fosforanów. Symultaniczna osłona reagentowa będzie stosowana w razie spadku sprawności lub niewystarczającego poziomu redukcji procesu biologicznej defosfatacji.

Przy założeniu, że wystąpi konieczność stałego strącania uzupełniającego dla okresu docelowego, zapas reagentu wystarczy na ponad 24 miesiące eksploatacji (uwzględniając potrzeby sezonu i poza sezonem).

#### **7.2.2.11. Pompownia części pływających**

Projektuje się wykonanie pompowni w formie studni prefabrykowanej z polimerobetonu o średnicy  $D=1,4 \text{ m}$  i wysokości całkowitej  $H=3,30 \text{ m}$ . Do komory doprowadza się części pływające z osadnika wtórnego rurociągiem  $\varnothing 159/3$ , stal k.o. W zbiorniku zainstalowana jest pompa zatapialna mocowana na stopie sprzęgającej DN65 i prowadnicach rurowych  $\varnothing 2''$ , osadzona w wyprofilowanym skosami dnie. Pion tłoczny  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o., mocowany jest do kolana stopowego poprzez kołnierzowe złącze elastyczne DN65 ze zwężką symetryczną, jednokołnierzową  $\varnothing 65/80$ , na którym instaluje się zawór zwrotny DN80 SOCLA oraz zasuwę nożową, odcinającą DN80 HAWLE, z napędem wyprowadzonym na powierzchnię. Flotat przetłaczany jest przewodem  $\varnothing 90$  PE do komory retencyjnej osadu przy budynku odwadniania.



Zbiornik na wycinku koła przykryty jest kratką pomostową z tworzywa sztucznego oraz na całym obwodzie zabezpieczony barierką ochronną  $H=1,1\text{m}$ , stal k.o., rozbierną od strony pomostu.

#### Wyposażenie

- pompa zatapialna typu DP 3068.180MT/472, prod. FLYGT – szt. 1
    - wydajność:  $Q=22\text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=5,4\text{mH}_2\text{O}$
    - moc:  $N=1,5\text{kW}$
    - wirnik wielołopatkowy, otwarty, o swobodnym przelocie 65mm
    - obroty:  $n=1355\text{obr}/\text{min}$
    - masa:  $m=42\text{kg}$
- z kompletnym osprzętem montażowym.

Komora czerpalna wentylowana jest w sposób naturalny przez połączenie z atmosferą. Przejście przewodów przez ściany zbiornika przewidziano jako szczelne tuleją stalową z uszczelnieniem łańcuchowym ŁU.

Obsługa transportowa pompy za pomocą trójnogu przenośnego. Wejście do wnętrza komory czerpальной za pomocą przenośnej drabiny aluminiowej wg projektowanego wyposażenia w sprzęt BHP.

Mocowanie wyposażenia do ścian i dna za pomocą śrub rozprężnych Hilti, stal k.o. Armatura instalowana na kołnierze przesuwne. Do montażu przewodnic przewidziano belkę z profilu zamkniętego stal k.o.

#### Parametry techniczno-technologiczne

- pojemność czynna komory czerpальной:  $V_{cz}=0,85\text{m}^3$
- wydajność pompowni:  $Q_p=6\text{dm}^3/\text{h}$
- wysokość czynna:  $H_{cz}=0,55\text{m}$
- geometryczna wysokość podnoszenia – zmienna
  - przy poziomie min w zbiorniku nadawy:  $H_{g\text{ min}}=2,45\text{m}$
  - przy poziomie max w zbiorniku nadawy:  $H_{g\text{ max}}=5,2\text{m}$

W celu utrzymania pracy pompy w zakresie jej charakterystyki należy utrzymać minimalne ciśnienie tłoczenia w instalacji  $p=3,8\text{mH}_2\text{O}$ . Regulacja zasuwy odcinającą, pomiar ciśnienia manometrem  $0=1\text{bar}$  zainstalowanym na rurociągu tłocznym.

Sterowanie pracą pompy automatyczne jako funkcja poziomu w pompowni, pomiar poziomu hydrostatyczny lub ultradźwiękowy.

#### **7.2.2.12. Pompownia ścieków dowożonych i odcieków (PŚO)**

Na pompownię adaptuje się istniejącą przepompownię ścieków i osadów, wykonaną jako studnia żelbetowa w rzucie prostokąta o wymiarach  $LxBxH=1,60x2,30x4,90\text{m}$ , zespoloną z komorą zasuwy o wymiarach  $LxBxH=1,6x1,6x2,1\text{m}$ .

W ramach modernizacji przewidziano odtworzenie stanu technicznego komór z wykonaniem nowej izolacji oraz montaż nowego wyposażenia i pomp.

Do zbiornika czerpального, istniejącą kanalizacją zakładową  $\varnothing 0,30$  WIPRO, doprowadza się ścieki dowożone, odcieki i wody filtracyjne oraz ścieki z terenu Zbrzycy. Całość istniejącym przewodem tłocznym  $\varnothing 160$  PVC kierowana jest do budynku krat. W komorze instaluje się nowe pompy zatapialne ze stopami sprzęgającymi DN100 na prowadnicach rurowych 2". Piony tłoczne  $\varnothing 108/3$ , stal k.o., połączone są z kolanami stopowymi poprzez kołnierzowe złącza elastyczne DN100 PN6. Projektuje się wymianę uzbrojenia przewodów tłocznych zlokalizowanego w komorze zasuwy na armaturę odcinającą DN100 HAWLE oraz zwrotną DN100 SOCLA. Zbiornik czerpalny wentylowany naturalnie, przykryty jest kratką pomostową przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego i ogrodzony barierką ochronną  $H=1,1\text{m}$ , stal k.o., demontowalną od strony montażowej pomp.

Komora zasuw przykryta jest stropem żelbetowym z włazem inspekcyjnym typu lekkiego  $\varnothing 600$ , w którym montuje się nowe rury wywiewne  $\varnothing 110$  PVC oraz przedłużenia napędów zasuw.

Obsługa transportowa pomp za pomocą przenośnego żurawika, osadzonego w stopie typu czołowego, mocowanej do stropu.

Zejście do komory czerpalnej przenośną drabiną aluminiową, do komory zasuw stopniami szluzowymi.

#### Wyposażenie:

- pompa zatapialna typu DP 3127.180 HT/206, prod. FLYGT - szt. 2 (1 pracująca + 1 rezerwowa)
  - wydajność:  $Q=55\text{m}^3/\text{h}$  przy  $H=14,5\text{mH}_2\text{O}$
  - moc:  $N=7,4\text{kW}$
  - wirnik wielołopatkowy, otwarty, o swobodnym przelocie 76mm
  - obroty:  $n=2920\text{obr}/\text{min}$
  - masa:  $m=140\text{kg}$

z kompletnym osprzętem montażowym
- przenośny żurawik wyciągowy typu ZPR-150, udźwig 150 kg + 3 stopy czołowe (przewiduje się wspólną obsługę 1 żurawikiem pompowni oraz pomp recyrkulacji wewnętrznej).

Przyjęto wymianę uszczelnień przejść przez ściany komór na łańcuchowe typu ŁU (ilość ogniw dostosować do wbetonowanych tulei). Istniejące uzbrojenie i kolumnienki zdemontować, otwory pod przedłużenie napędów zasuw zakryć korkiem, stal k.o. Montaż armatury na kołnierze przesuwne. Mocowanie wyposażenia do dna i ścian zbiorników na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Armaturę w komorze zasuw dodatkowo zabezpieczyć wspornikami, stal k.o.

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- pojemność czynna komory czerpalnej:  $V_{cz}=6,1\text{m}^3$
- wysokość czynna:  $H_{cz}=1,65\text{m}$
- geometryczna wysokość podnoszenia:  $H_g=4,4\text{m}$
- wydajność pompowni:  $Q_p\sim 13,5\text{dm}^3/\text{s}$

Do kontroli wydajności oraz ciśnienia w instalacji tłocznej przyjęto montaż manometru 0+2,5 bar na wylocie z komory zasuw.

Sterowanie pracą pomp automatyczne jako funkcja poziomu ścieków, pomiar poziomu ultradźwiękowy.

#### **7.2.2.13. Pompownia osadu**

Projektuje się pompownię osadu na bazie modernizowanej istniejącej przepompowni recyrkulacji ścieków przed złoza, wykonanej jako studnia prostokątna o konstrukcji żelbetowej i wymiarach  $LxBxH=1,20x2,24x5,18\text{m}$ , zblokowana z komorą zasuw o wymiarach  $LxBxH=2,10x2,24x4,3\text{m}$ .

Zakres adaptacji obejmuje remont budowlany konstrukcji z wykonaniem nowych izolacji ścian oraz wymianę pomp wraz z wyposażeniem.

Do komory czerpalnej istniejącym kanałem  $\varnothing 0.30$  WIPRO dopływa osad czynny z osadników wtórnych. Do wytworzenia obiegu recyrkulacji zewnętrznej instaluje się nowe pompy zatapialne, montowane na kolanach stopowych DN100 i prowadnicach rurowych  $\varnothing 2''$ . Każda z pomp współpracuje z rurociągiem tłocznym  $\varnothing 108/3$ , stal k.o., na których w komorze zasuw przyjęto zainstalowanie nowych zaworów zwrotnych kulowych SOCLA DN100 oraz zasuw nożowych odcinających HAWLE DN100, wspartych na podporach ze stali k.o. Na pionach tłocznych za stopami sprzęgającymi montuje się złącza kompensacyjne DN100.

Osad czynny istniejącym, wspólnym przewodem  $\varnothing 150$  ŻEL/160 PVC kierowany jest z komory zasuw poprzez studnię pomiarową, jako powrotny do komory predenitryfikacji lub jako nadmierny – do zbiornika retencyjnego przy budynku odwadniania.

Przyjęto przykrycie luku montażowego komory czerpальной nowym pomostem z kratki przeciwpoślizgowej z tworzywa oraz wygradzenie barierką ochronną, stal k.o., do wysokości  $H=1,1$ m, rozbieralną od strony operacyjnej pomp.

W stropie żelbetowym komory zasuw montuje się kominki wentylacyjne  $\varnothing 110$  PVC oraz przedłużenia trzpieni zasuw odcinających do powierzchni stropu.

Przewidziano obsługę pomp za pomocą żurawika przenośnego montowanego w stopie czołowej, mocowanej na stropie.

Zejście do wewnątrz komory czerpальной za pomocą przenośnej drabiny segmentowej, do komory zasuw lukiem komunikacyjnym  $\varnothing 600$  z włazem lekkim oraz stopniami żłazowymi.

### Wyposażenie

- pompa zatapialna typu NP. 3102.180MT/462, prod. FLYGT – szt. 2 (1pracująca + rezerwowa)
    - wydajność:  $Q=36\text{m}^3/\text{h}$  przy  $H=9,2\text{mH}_2\text{O}$
    - moc:  $N=3,1\text{kW}$
    - wirnik dwułopatkowy, półotwarty, nie zatykający się
    - obroty:  $n=1450\text{obr}/\text{min}$
    - masa:  $m=107\text{kg}$
- z kompletnym osprzętem montażowym.

Zaprojektowano wykonanie nowych przejść rurociągów przez ściany zbiorników segmentowymi uszczelnieniami łańcuchowymi typu ŁU.

Montaż uzbrojenia na kołnierze przesuwne. Mocowanie wyposażenia do dna i ścian komór śrubami rozprężnymi Hilti, stal k.o. Istniejącą armaturę na instalacji tłocznej oraz kolumnki należy zdemontować. Przedłużenia napędów projektowanych zasuw wyprowadzić w istniejące otwory i zabezpieczyć korkiem ze stali k.o.

### Parametry techniczno-technologiczne:

- pojemność czynna komory czerpальной:  $V_{\text{cz}}=11\text{m}^3$
- wysokość czynna:  $H_{\text{cz}}=4,09\text{m}$
- geometryczna wysokość podnoszenia:
  - osad powrotny (recykulowany)  $H_g=7,66\text{m}$
  - osad nadmierny – wysokość zmienna  $H_g=0,71\div 2,91\text{m}$   
w zależności od napełnienia zbiornika nadawy
- wydajność pompowni
  - średni stopień recykulacji w odniesieniu do  $Q_{\text{mh}}$ :  $RV=64\div 108\%$ 
    - $Q_p=21\div 36,5\text{m}^3/\text{h}$  (sezon)
    - $Q_p=7,3\div 12,7\text{m}^3/\text{h}$  (poza sezonem)
  - maksymalny stopień recykulacji w odniesieniu do  $Q_{\text{mh}}$ :  $RV\sim 135\%$ 
    - $Q_p\sim 45,6\text{m}^3/\text{h}$  (sezon)
    - $Q_p\sim 15,9\text{m}^3/\text{h}$  (poza sezonem)

Do recykulacji osadu w układzie zasadniczym (wymagany stopień) przewidziano 1 pompę roboczą + 1 rezerwową. W przypadku konieczności prowadzenia awaryjnego stopnia zawracania osadu powrotnego (wysoki indeks i duża koncentracja biomasy w reaktorze), uruchamiana jest jednostka rezerwowa.

Sterowanie wymaganym poziomem recykulacji odbywać się będzie automatycznie za pomocą przetwornika częstotliwości, regulującym obroty pomp, w zależności od pomiaru stężenia zawiesiny w komorach napowietrzania.

Praca pomp ciągła, nadzorowana sterownikiem, z możliwością nastaw czasowych.

Pomiar stopnia recykulacji oraz ilości usuwanego osadu nadmiernego przepływomierzem elektromagnetycznym.

### Wytyczne technologiczne

1. Wymagany stopień recyrkulacji zewnętrznej uzależniony jest od ilości dopływających ścieków ( $Q_{mh}$ ,  $Q_{srd}$ ), średniej koncentracji osadu czynnego w reaktorze biologicznym, sprawności strefy zagęszczania w osadniku wtórnym oraz indeksu osadu. Przedział recyrkulacji projektowany jest w stosunku do  $Q_{mh}$ , dla średnio występującego w eksploatacji stężenia osadu  $X_{sr}=3+4\text{kg/m}^3$  z możliwością zwiększenia do  $6\text{kg/m}^3$  przy założonym indeksie osadowym  $ISV \leq 100\text{dm}^3/\text{kg}$ .

Im niższy poziom recyrkulacji, tym wyższe winno być stężenie osadu powrotnego do utrzymania wymaganej koncentracji w komorach reaktora. Dla przyjętego stopnia recyrkulacji, stężenie suchej masy osadu powrotnego może zawierać się w przedziale od  $7,75\text{kg smo/m}^3$  dla  $RV=64\%$  przy  $X_{sr}=3\text{kg/m}^3$  do  $11,92\text{kg smo/m}^3$  dla  $RV=108\%$  przy  $X_{sr}=6\text{kg/m}^3$ . Dane te należy zweryfikować w warunkach rozruch i eksploatacyjnych – indeks osadu).

W okresie przejściowym lub w przypadku mniejszego dopływu ścieków oraz wymaganej koncentracji biomasy w komorach, poziom recyrkulacji należy skorygować z uwzględnieniem wymogów procesowych z przejściem na sterowanie czasowe pomp włącznie.

2. Z uwagi na dwufunkcyjność pompowni oraz istniejące ukształtowanie terenu, na którym zlokalizowane są obiekty, występują duże wahania w wymaganym ciśnieniu roboczym pomp.

Wyróżnić należy następujące przypadki gwałtownej zmiany ciśnień tłoczenia:

- odprowadzenie osadu nadmiernego do pustego zbiornika retencyjnego (nadawy) przy budynku odwadniania:

$$H_{it}=H_g+\Sigma H_{st}=0,71+\sim 0,8=\sim 1,51\text{ mH}_2\text{O}$$

- awaryjne odprowadzenie osadu nadmiernego na poletka osadowe:

$$H_{it}=H_g+\Sigma H_{st}=2,30+\sim 0,75=\sim 3,05\text{ mH}_2\text{O}$$

Dla poszczególnych kierunków tłoczenia należy w rozruchu technologicznym określić zakres ciśnień roboczych w odniesieniu do charakterystyki pracy pomp. Kontrola ciśnienia manometrami w studni pomiarowej osadów.

Minimalne ciśnienie robocze w instalacji nie może być niższe od  $2,5\text{mH}_2\text{O}$ . Regulacja zasuwami odcinającymi.

#### **7.2.2.14. Studzienka pomiarowa osadów (QO)**

Przyjęto wykorzystanie istniejącej studzienki pomiarowej ścieków recyrkulowanych do nowych funkcji technologicznych.

Komora o konstrukcji żelbetowej w rzucie prostokąta i wymiarach  $LxBxH=2,30x1,60x2,10\text{m}$  stanowi uzbrojenie istniejącego rurociągu tłocznego z pompowni osadu i zostaje adaptowana na studzienkę pomiarową osadów.

Po rozgałęzieniu przewodu tłocznego, przed komorą do wewnątrz wprowadzone są dwa rurociągi DN150 ZEL. Projektuje się wymianę istniejących odcinków żeliwnych wraz z instalacją nowych przepływomierzy elektromagnetycznych i armatury.

Do pomiaru ilości osadu recyrkulowanego, na przewodzie  $\varnothing 108/3$ , stal k.o., przewidziano montaż przepływomierza DN100. Rurociąg  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o., do odprowadzania osadu nadmiernego, uzbrojony jest w nożową zasuwę odcinającą HAWLE DN80 z napędem elektrycznym oraz przepływomierz DN80 do pomiaru ilości usuwanego osadu.

Za studzienką, na przewodzie osadu powrotnego,  $\varnothing 159/3$ , stal k.o., instaluje się nową zasuwę typu E HAWLE DN150 w obudowie, spinającą istniejący rurociąg tłoczny  $\varnothing 160\text{ PVC}$ , dostarczający recyrkulat do komory predenitryfikacji.

Osad nadmierny przetłaczany jest projektowanym rurociągiem  $\varnothing 90\text{ PE}$  do zbiornika retencyjnego przy budynku odwadniania, na którym za studzienką przewidziano zasuwę typu E HAWLE DN80 z obudową.

W ramach modernizacji przyjęto odtworzenie stanu technicznego konstrukcji żelbetowych z wykonaniem nowych izolacji ścian, montaż nowych rur wentylacyjnych  $\varnothing 110$  PVC oraz wymianę uszczelnień w przejściach przewodów przez ściany na łańcuchowe typu ŁU.

Wyposażenie:

- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 typu MAGFLO MAG 5100W/5000 prod. SIEMENS/DANFOSS z instalacją grzewczą – szt. 1 (na osadzie recykulowanym),
- przepływomierz elektromagnetyczny DN80 typu MAGFLO MAG5100W/5000 prod. SIEMENS/DANFOSS z instalacją grzewczą – szt. 1 (na osadzie nadmiernym),
- zasuwa nożowa DN80 HAWLE z napędem elektrycznym (funkcje otwórz/zamknij), AUMA Nr kat. 3600EL – szt. 1.

Wejście do wewnątrz studzienki stopniami złączowymi poprzez luk inspekcyjny  $\varnothing 600$ , przykrytym włazem lekkim.

Instalacja przepływomierzy i uzbrojenia na wspornikach ze stali k.o. oraz za pomocą kołnierzy luźnych z zastosowaniem kompensacyjnych złączy montażowych CLP, DN80, DN150 PN6, umożliwiających demontaż instalacji. Zmiana średnicy rurociągów zwężkami symetrycznymi  $\varnothing 150/100$  i  $\varnothing 150/80$ , stal k.o. Do kontroli ciśnienia tłoczenia przyjęto manometry tarczowe 0÷1bar przed złączami montażowymi.

Istniejące przepływomierze i uzbrojenie przewodów zdemontować i wykonać zgodnie ze stanem projektowanym i częścią rysunkową.

Odczyt pomiaru natężenia przepływu miejscowy oraz w centralnej dyspozytorni. Odprowadzenie osadu nadmiernego następuje automatycznie poprzez otwarcie zasuwy z napędem elektrycznym, w zależności od poziomu w zbiorniku retencyjnym (nadawy) osadu, mierzonym sondą ultradźwiękową. Po otwarciu zasuwy, niższa wysokość tłoczenia powoduje samoczynnie zmianę kierunku przepływu.

Regulacja wymaganego ciśnienia pracy w instalacji zasuwa odcinającą na podstawie wskazań przepływomierza, kontrola manometrem.

### **7.2.2.15. Budynek odwadniania osadów (BO)**

Budynek odwadniania osadów o wymiarach LxBxH=9,36x 5,76x3,60m stanowi wydzieloną część budynku technicznego i zespolony jest ze stacją dmuchaw.

Nadmierny osad czynny i części pływające doprowadzone są niezależnymi przewodami tłocznymi  $\varnothing 90$  PE do zbiornika retencyjnego o konstrukcji żelbetowej i wymiarach LxBxH=2,0x2,0x3,0m zlokalizowanego przy budynku.

Zbiornik przykryty kratką pomostową, przeciwpoślizgową, wyposażony jest w mieszałko mechaniczne do wyrównywania gęstości nadawy oraz przelew awaryjny  $\varnothing 0,20$  PVC do kanalizacji zakładowej.

Projektuje się mechaniczne odwadnianie osadu za pomocą prasy filtracyjnej z zagęszczaczem taśmowym. Osad dostarczany jest do komory flokulacyjnej zagęszczacza rurociągiem  $\varnothing 90$  PE poprzez pompę śrubową o regulowanej wydajności, której przewód ssawny  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o., wprowadzony jest w dno zbiornika magazynowego.

Przewidziano pomiar stężenia suchej masy osadu w nadawie do prasy za pomocą gęstościomierza, zainstalowanego na rurociągu tłocznym  $\varnothing 90$  PE (lub w zbiorniku).

W celu rozdzielenia fazy stałej od ciekłej (aglomeracja kłaczków), osad przed mechanicznym zagęszczaniem kondycjonowany jest roztworem polimeru, dozowanym automatycznie przez stację przygotowania i dozowania polielektrolitu. Przyjęto zarabianie roztworu roboczego na bazie emulsji, dostarczanej w beczkach, składowanych w podręcznym magazynie przy zespole dozującym. Polimer doprowadzany jest przewodem  $\varnothing 25$  PE do flokulatora w zagęszczaczu.

Do budynku doprowadza się przyłączem  $\varnothing 63$  PE wodę z sieci wodociągowej, używaną do przygotowania polielektrolitu i utrzymania czystości oraz przewodem  $\varnothing 40$  PE ścieki oczyszczone, wykorzystywane jako woda technologiczna, do płukania taśm prasy i zagęszczacza. Na włączeniu  $\varnothing 32$  PE do pompy płuczacej instaluje się zawór redukcyjny  $\varnothing 32$  zmniejszający ciśnienie ssanie do około 1,2bara.

Regulacja stopnia napięcia taśm prasy następuje sprężonym powietrzem, dostarczonym z kompresora do cylindrycznych regulatorów pneumatycznych.

Wody filtracyjne z odwadniania kierowane są do wanny ociekowej o wymiarach  $L \times B = 2,7 \times 1,45 \text{ m}$  pod prasą i odprowadzane wraz ze ściekami popłucznymi przyłączem  $\varnothing 0,20 \text{ PVC}$  do kanalizacji zakładowej.

W przypadku konieczności zastosowania przewidziano końcową chemiczną stabilizację lub higienizację odwodnionego osadu biologicznego za pomocą wapna palonego. W budynku przyjęto montaż linii do wapnowania osadu.

Odwodniony osad z prasy filtracyjnej przejmowany jest bocznym przenośnikiem ślimakowym i dostarczany do mieszarki łopatkowej zainstalowanej na konstrukcji wsporczej nad kanałem montażowym  $B \times H = 1,0 \times 0,80 \text{ m}$ , w którym zamontowany jest na podporach ze stali k.o. przenośnik ślimakowy. Osad wymieszany z wapnem zrzucany jest zsysem pionowym do przenośnika śrubowego pod mieszarką i transportowany poza budynek na składowisko osadów.

Wapno do higienizacji dostarczane jest ze zbiornika magazynowego, zlokalizowanego na zewnątrz budynku poprzez podajnik oraz dozownik wapna, i dalej, przenośnikiem śrubowym do mieszacza.

W sytuacji, gdy nie będzie wymagane wapnowanie osadu, przewidziano ominięcie mieszarki i bezpośredni transport placka osadu odwodnionego na składowisko.

Przyjęto przykrycie kanału montażowego kratką pomostową i odprowadzenie z niego wód popłucznych przewodem  $\varnothing 0,16 \text{ PVC}$  do kanalizacji zakładowej.

W pomieszczeniu stacji zaprojektowano posadzkę zmywalną z płytek ceramicznych przeciwpoślizgowych oraz ściany wyłożone płytkami szklivnymi.

Budynek wentylowany grawitacyjnie i mechanicznie, minimalna temperatura wewnątrz pomieszczenia  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### Wyposażenie:

##### ❖ węzeł odwadniania osadu

- mieszadło zatapialne szybkoobrotowe z wirnikiem dwułopatkowym  $\varnothing 210 \text{ mm}$ , bez zwężki strumieniowej, typu SR 4620.410SF prod. FLYGT – szt. 1
  - moc:  $N = 1,5 \text{ kW}$
  - obroty:  $n = 1350 \text{ obr/min}$
  - masa:  $17,5 \text{ kg}$
  - zespół napędowy i hydrauliczny ze stali kwasoodpornej ASTM 316 L

Mieszadło instalowane i obsługiwane na prowadnicy  $50 \times 50 \text{ mm}$  z głowicą obrotową i urządzeniem wyciągowym typu 101/6/KO FLYGT, stal k.o., udźwig do  $100 \text{ kg (daN)}$

- prasa taśmowa typu Paverpress PP-E-1000 z zagęszczaczem taśmowym PDM 1000 i kompletnym wyposażeniem, prod. ANDRITZ GUINARD – 1 kpl.
  - wydajność:  $Q \text{ min } 8 \text{ m}^3/\text{h}$
  - koncentracja osadu w nadawie: do  $30 \text{ g smo/l}$
  - ilość taśm:  $n = 2$
  - szerokość taśmy prasa/zagęszczacz:  $1000/1000 \text{ mm}$
  - moc napędów:  $N = 0,75 + 0,55 \text{ kW}$
  - sucha masa osadu po prasie:  $18 \pm 20\%$
  - ciężar:  $m = 3200 \text{ kg}$
- automatyczna stacja polielektrolitu z pompą do emulsji
  - wydajność: do  $1000 \text{ l/h}$
- pompa polielektrolitu
  - wydajność:  $Q_p = 100 + 150 \text{ l/h}$
  - moc:  $N = 0,58 \text{ kW}$
- pompa wody płuczającej z filtrem
  - zużycie wody płuczającej:  $Q_p = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}$
  - ciśnienie robocze wody:  $p = 8 \text{ bar}$
- kompresor z prestostatem

- zapotrzebowanie powietrza:  $Q=1\text{m}^3/\text{h}$
- ciśnienie robocze:  $p=10\text{bar}$
- Łączna moc silników  $\Sigma N_s=5,18\text{kW}$ 
  - pompa nadawy osadu SEEPEX
    - wydajność:  $Q=2,6\div 12\text{m}^3/\text{h}$
    - moc napędu:  $N=2,2\text{kW}$
  - pompa śrubowa z przekładnią bezstopniową, regulacja wydajności - pokrętłem
- szafa sterowania dla wszystkich urządzeń, klasa zabezpieczenia min. IP55
- ❖ węzeł wapnowania osadu, prod. EKO-CELKOM – 1 kpl., w składzie:
  - zbiornik magazynowy wapna  $\varnothing 2380\text{mm}$  ze stali węglowej, zabezpieczonej antykorozyjnie, z osprzętem instalacyjnym
    - pojemność:  $V=5\text{m}^3$
    - załadunek pneumatyczny rurociągiem  $\varnothing 88,9$  stal k.o. z szybkozłączem
  - elektrowibrator typu EWG 1-4/50,  $N=0,25\text{kW}$  z zasuwą nożową DN250
  - podajnik wapna, stal k.o. 1.4301,  $N=1,5\text{kW}$
  - mieszacz boczny, stal k.o. 1.4301,  $N=1,1\text{kW}$
  - dozownik wapna, stal k.o. 1.4301,  $L=1,0\text{m}$ , wydajność  $Q=30\div 170\text{kg CaO/h}$ ,  $N=0,37\text{kW}$  (zakres regulacji 4 – 20obr/min)
  - przenośnik ślimakowy wapna typu PS-120/7, stal k.o. 1.4301,  $L\sim 7,0\text{m}$ , średnica ślimaka  $\varnothing 120\text{mm}$ ,  $N=1,5\text{kW}$  (3,0kW)
  - mieszarka osadów z wapnem, stal k.o. 1.4301, o wymiarach (bez podpór)  $L\times B\times H=2,0\times 1,2\times 0,6\text{m}$  i wydajności max.  $Q=2\text{m}^3/\text{h}$ , moc  $N=2\times 1,5\text{kW}$
  - przenośnik ślimakowy osadu (prasa –mieszacz) typu PS-200/3,5, stal k.o. 1.4301,  $L\sim 3,5\text{m}$ , średnica ślimaka  $\varnothing 200\text{mm}$ ,  $N=1,1\text{kW}$  (1,5kW)
  - przenośnik ślimakowy osadu zwapnowanego typu PS-200/10,5, stal k.o. 1.4301,  $L\sim 10,5\text{m}$ , średnica ślimaka  $\varnothing 200\text{mm}$ ,  $N=3,0\text{kW}$  + dodatkowy zsyp z obejściem mieszarki stal k.o. 1.4301 (dodatkowy punkt zrzutu osadu)
  - szafa sterownicza dla wszystkich urządzeń, klasa zabezpieczenia IP65 – 1 kpl.

Mocowanie urządzeń i konstrukcji wsporczych na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Montaż armatury i przyłączy przewodów – na kołnierze przesuwne. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonać jako szczelne tuleje stalową k.o. i segmentowym uszczelnieniem łańcuchowym ŁU.

Instalację urządzeń wykonać zgodnie z częścią rysunkową i projektem montażowym producentów linii odwadniania i wapnowania.

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- ❖ zbiornik retencyjny osadu i części pływających
  - pojemność czynna:  $V_{cz}=9,2\text{m}^3$
  - wysokość czynna:  $H_{cz}=2,3\text{m}$
  - dobowa krotność napełnień zbiornika (odprowadzenia osadu nadmiernego):
    - sezon:  $n=3\div 4$
    - poza sezonem:  $n=1$
- ❖ stacja odwadniania osadów
  - przepustowość stacji: min 240kg smo/h
  - uwodnienie osadu w nadawie:  $U=99,3\div 98,9\%$ 
    - dla danych eksploatacyjnych przyjęto średnio:  $U=99,2\%$
  - jednostkowa dawka polielektrolitu:  $d=5\pm 1\text{g/kg smo}$ 

Przyjęto polielektrolit kationowy o przestrzennym wiązaniu łańcuchowym dostarczany w postaci emulsji w beczkach o pojemności 30/60l. W zależności od typu i producenta, zawiera średnio 40÷50% substancji aktywnej w stosunku wagowym (przyjęto średnio 45%)
  - średnie dobowe zapotrzebowanie polielektrolitu: sezon 1.12kg/d

- (w odniesieniu do substancji aktywnej)
- średnie dobowe zapotrzebowanie emulsji polielektrolitu: poza sezonem 0,32kg/d  
sezon 2,49kg/d
- zapas polielektrolitu – przyjęto zapas magazynowy 3x60l, uzupełniany dwa razy w ciągu roku – przed i po sezonie, co zabezpiecza potrzeby eksploatacyjne okresu docelowego poza sezonem 0,71kg/d
- uwodnienie osadu odwodnionego: 82÷80%
- ❖ linia wapnowania osadów
- wydajność instalacji:
- masa dozowanego wapna  $Q_{CaO}=30\div70\text{kg/h}$
- objętość osadów mieszanych z wapnem: do  $2\text{m}^3/\text{h}$
- jednostkowa dawka wapna:  $0,25\div0,4\text{kgCa/kg smo}$
- dawka tlenku wapniowego CaO w przeliczeniu na wapno aktywne Ca  $0,35\div0,56\text{kgCaO/kg smo}$
- zapotrzebowanie wapna palonego do procesu higienizacji:
- sezon do  $125\text{kgCaO/d}$
- poza sezonem do  $36\text{kg CaO/d}$
- zapas wapna palonego (zawartość CaO w produkcie powyżej 72%) dla  $\gamma=1\text{Mg/m}^3$  i pojemności silosu magazynowego  $V=5\text{m}^3$  oraz założeniu ciągłej higienizacji – dowóz 4 razy/rok
- ilość preparatu wapniowo organicznego:
- sezon: do  $0,77\text{m}^3/\text{d}$
- poza sezonem: do  $0,22\text{m}^3/\text{d}$

Łączna objętość osadu zwapnowanego ca  $190\text{m}^3/\text{rok}$ .

Praca obu zespołów (odwadniania i wapnowania) będzie następowała w trybie automatycznym z możliwością sterowania ręcznego każdego z napędów.

W przypadku pracy bez wapnowania, realizowana będzie opcja z pominięciem silosu wapna.

#### 7.2.2.16. Składowisko (magazyn) osadu (SO)

Projektuje się składowisko osadu odwodnionego o wymiarach  $LxBxH=10,0x9,0x3,5\text{m}$ , zlokalizowane 5m za budynkiem odwadniania osadu. Przyjęto wykonanie utwardzonej powierzchni magazynowej z gładkiego betonu, dwustronnie profilowanego ze spadkiem 2% do biegnącego po środku kanału odwodnienia liniowego  $B=25\text{cm}$ , przykrytego demontowaną kratką typu ciężkiego z tworzyw lub stali k.o..

Na obwodzie płyty składowej przewidziano ścianę oporową o wysokości  $H=1,8\text{m}$  z wolną przestrzenią komunikacyjną od strony stacji dmuchaw. Całość powierzchni składowiska osadu przykryta wiatą o wysokości  $H=3,5\text{m}$ .

Osad odwodniony (lub po wapnowaniu) transportowany jest z budynku odwadniania przenośnikiem śrubowym, zamontowanym na wspornikach, stal k.o., mocowanych do podłoża betonowego na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Wylot transportera zakończony rękawem, którym osad kierowany jest do wózka (lub na hałdę), a następnie odwożony na będzie odkład.

W celu zapewnienia transportu i załadunku technologicznego oraz formowania warstwy składowej osadu przewidziano wyposażenie oczyszczalni w koparko-ładowarkę dla ciągu gospodarki osadowej.

#### Parametry techniczno-technologiczne

- powierzchnia składowa:  $F=90\text{m}^2$
- czas składowania: - sezon  $T=90\text{dni}$   
- poza sezonem  $T=275\text{dni}$
- wysokość warstwy składowej:  $h=1,2\div1,5\text{m}$

Podczas „leżakowania” masy organicznej nastąpi jej dalsza mineralizacja.



Ewentualne wody ociekowe przejmowane są odwodnieniem liniowym i ze spadkiem 2% kierowane do kanalizacji zakładowej. Przykrycie kanału kratką typu ciężkiego, demontowaną. Transport osadu w obrębie składowiska – wózkiem dwukołowym, załadunek do wywozu – mechaniczny, ładowarką z nabierakiem przednim.

Wyposażenie:

- wózek dwukołowy, pojemność  $V=0,75m^3$  – szt. 2 (1 + 1)
- koparko-ładowarka typu 726 prod. WARYŃSKI – szt. 1  
- moc silnika 56,5kW, pojemność ładowania: łyżka ładowarkowa –  $1,1m^3$ , łyżka podsiębierna – minimum  $0,21m^3$

**7.2.2.17. Poletka osadowe (POL)**

Utrzymuje się trzy eksploatowane aktualnie kwatery poletek osadowych o wymiarach  $LxB=23,1x6,3m$  każda do awaryjnego odprowadzania osadu nadmiernego, w przypadku konserwacji lub awarii linii do mechanicznego odwadniania osadu.

W ramach prac modernizacyjnych przyjęto remont ogólnobudowlany, wymianę uszkodzonych desek żelbetowych o długości  $L=2,1m$ , osadzonych na słupkach wsporczych oraz wykonanie nowego uszczelnienia styku elementów przegrodowych.

Osad nadmierny doprowadza się projektowanym rurociągiem  $\varnothing 90 PE$ , do żelbetowego koryta rozprowadzającego  $LxBxH=19,0x0,3x0,8m$ . Istniejący przewód  $\varnothing 0.30 WIPRO$  z reaktora beztlennego do likwidacji.

W miejsce szandorów w korycie należy zamontować ręczne zastawki odcinające  $B=0.30m$  na istniejących wylewkach.

Przewidziano wymianę skołmatowanej części wierzchniej warstwy filtracyjnej. Z powierzchni poletek usunąć warstwę grubości 20cm i uzupełnić frakcją filtracyjną o średnicy miarodajnej  $d_{10}= 0,75+2,5mm$  i współczynnika nierównomierności uziarnienia  $k= d_{60}/d_{10} \leq 3,5$ .

Cała powierzchnia poletek utwardzona żelbetowymi płytami ażurowymi, zdemontowanymi z dróg. Osad po wysuszeniu usuwany ręcznie i magazynowany na składowisku.

Wyposażenie:

- zastawka ręczna  $B=300mm$ ,  $H_z=300mm$ , stal k.o. – szt. 3, prod. EKO-CELKON, PRODEKO

Parametry techniczno-technologiczne:

- powierzchnia:  $F=3x145m^2$
- wysokość awaryjnej warstwy zalewowej:  $h=0,25m$
- objętość czynna zalewu:  $V_{cz}=3x36m^3$

Odcieki z poszczególnych sekcji odprowadza się istniejącym drenażem  $\varnothing 100$  do kanalizacji zakładowej. Przejście rurociągu tłoczego osadu przez ścianę koryta uszczelnieniem łańcuchowym ŁU.

**7.2.2.18. Punkt zlewny ścieków dowożonych**

Przyjęto modernizację punktu zlewnego zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami.

Dojazd taboru asenizacyjnego drogą wewnętrzną do adaptowanej i wyremontowanej istniejącej płyty podjazdowej. W miejsce kanału zrzutowego zaprojektowano montaż automatycznej stacji zlewczej o przepustowości praktycznej  $6 + 8$  samochodów na godzinę.

Cała instalacja umieszczona jest w izolowanym i ogrzewanym kontenerze o wymiarach  $LxBxH=2,0x1,0x2,0m$  przystosowanym do pracy w warunkach zimowych.

Odbiór ścieków do zespołu spustowego  $\varnothing 125$ , stal k.o., poprzez waży giętki z dwustronnymi złączami momentalnymi. W ciągu zrzutowym następuje pomiar ilości ścieków za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN125 oraz jakości ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy do określania wartości pH, przewodności i temperatury.

Przyjmowanie zrzutu ścieków kontrolowane jest panelem sterującym, który, w przypadku przekroczenia założonego kontyngentu lub dopuszczalnej jakości ścieków, automatycznie zamknie zasuwę wlotową o napędzie pneumatycznym.

Odprowadzenie ścieków z instalacji rurociągiem  $\varnothing 133/3$ , stal k.o., oraz projektowanym przewodem  $\varnothing 160$  PVC, włączonym w istniejący kanał  $\varnothing 0.20$  ŻEL, którym ścieki dowożone poprzez kolektor  $\varnothing 0.30$  WIPRO przepływają do pompowni PŚO.

Stacja posiada układ samopłuczający po każdym spuszczeniu ścieków, który zasilany jest w wodę bieżącą z sieci zakładowej przewodem  $\varnothing 32$  PE z zaworem antyskażeniowym DN25 EA291NF PN10 DANFOSS (ze spustem) wewnątrz kontenera i zakończony zaworem czerpalnym ze złączką do węża (utrzymanie czystości).

Wody popłuczne oraz odcieki z taboru asenizacyjnego odprowadzane są wpustem drogowym w płycie najazdowej do kanalizacji zakładowej  $\varnothing 0.20$  ŻEL.

#### Wyposażenie:

- ❖ stacja zlewczą ścieków dowożonych typu STZ 210B, prod. ENKO – 1 kpl., w składzie:
  - przepływomierz elektromagnetyczny DN125 typu MPP-04 (głowica pomiarowa, przetwornik, osprzęt, złącze RS-485)
  - ciąg spustowy  $\varnothing 125$  stal k.o. 1H18N9T (1.4541) z układem sterowania
    - zasuwę odcinającą z napędem pneumatycznym i kolektorem płuczającym,
    - rura doprowadzająca ścieki ze złączem momentalnym i odprowadzająca z kołnierzem DN125
  - moduł pomiarowy (pH, przewodność, temperatura)
  - sprężarka
  - panel sterujący ENKO-2030 z programem „Soda” (do raportowania i obróbki danych) + drukarka
  - czytnik do identyfikacji dostawców + 10 szt. identyfikatorów transponderowych
  - całość zmontowana w hermetycznym kontenerze typu B-1 ze stali k.o. 1H18N9T, izolowanym termicznie, ogrzewanym elektrycznie z regulowaną temperaturą i wymuszoną wentylacją.

Łączna moc zainstalowana  $N \sim 3$  kW. Całość posadowiona na fundamencie z betonu B-25 o wymiarach  $L \times B = 2,2 \times 1,2$  m. Praca stacji automatyczna, sterowana panelem z możliwością identyfikacji, sumowania poszczególnych dostawców, raportowania i drukowania danych.

#### **7.2.2.19. Pompownia wody technologicznej (PWT)**

Projektuje się budowę przepompowni wody technologicznej, przeznaczonej do dostarczania ścieków oczyszczonych do płukania taśm prasy filtracyjnej wraz z zagęszczaczem i kraty mechanicznej.

Pompownia o konstrukcji żelbetowej zlokalizowana jest bezpośrednio przy ścianie osadnika wtórnego i składa się z dwóch części w rzucie kwadratu, przedzielonych wspólną ścianą działową o wymiarach  $L \times B \times H = 2,10 \times 2,10 \times 3,09$  m każda.

Ścieki oczyszczone odpływają króćcem  $\varnothing 323,9/3$ , stal k.o., z koryta przelewowego osadnika do komory odpływowej (stanowiącej część „mokrej” pompowni), wyposażoną w przelew stożkowy  $\varnothing 750/300$ , stal k.o., połączony kołnierzowo z rurociągiem  $\varnothing 323,9/3$ , stal k.o., odprowadzającym ścieki do istniejącego kolektora zrzutowego z oczyszczalni  $\varnothing 0.30$  WIPRO. Przewidziano możliwość zasilania komory odpływowej ściekami z osadnika awaryjnego poprzez odgałęzienie przewodem  $\varnothing 315$  PE od kolektora zrzutowego. Skierowanie napływu następuje za pomocą zasuwę odcinającej DN300 HAWLE w węźle rozdzielczym przed przepompownią.

W drugiej komorze „suchej” instaluje się cztero pompowy zestaw hydroforowy na wspólnej ramie wsporczej, stal k.o., mocowanej do fundamentu  $L \times B \times H = 2,1 \times 1,1 \times 0,2$  m na kołki Hilti. Do komory mokrej (odpływowej) włączony jest rurociąg ssawny  $\varnothing 88,9/3$ , stal k.o., z nożową zasuwę odcinającą DN80 HAWLE, połączony złączem kompensacyjnym DN80 z kolektorem

ssawnym zestawu. Woda technologiczna pompowana jest na wspólny kolektor tłoczny z zamontowanymi zbiornikami przeponowymi o pojemności  $25\text{dm}^3$ , z którego wyprowadzony jest przewód tłoczny  $\varnothing 90$  PE, dostarczający ścieki oczyszczone do poszczególnych punktów odbioru. Na wyjściu z kolektora tłoczego instaluje się zasuwę nożową DN80 HAWLE.

Komora odpływowa przykryta kratką pomostową przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych. Część sucha pompowni przykryta płytą stropową demontowaną, stanowiącą luk montażowy, o wymiarach  $L \times B = 2,10 \times 1,10\text{m}$ , pozostała powierzchnia, stropem żelbetowym stałym, w którym przewidziano luk inspekcyjny, obsadzony włazem kwadratowym  $0,8 \times 0,8\text{m}$  z blachy stalowej k.o. Zejście do wewnątrz komory drabiną włazową z profili zamkniętych  $B = 50\text{cm}$  stal k.o., mocowaną do ściany na śruby rozprężne Hilti, stal k.o.

Wentylacja części suchej pompowni za pomocą rur wywiewnych  $\varnothing 110$  PVC, mocowanych na uchwyty, stal k.o.

#### Wyposażenie:

- ❖ zestaw hydroforowy typu ZH.ICL/M4.4.70/1.1kW, prod. INSTALCOMPACT wraz z osprzętem – 1 kpl.
  - wydajność zestawu:  $Q_p = 15\text{m}^3/\text{h}$
  - wysokość podnoszenia:  $H = 5,0\text{bar}$
- w skład zestawu wchodzi:
  - pionowa, wirowa pompa wielostopniowa typu ICL–4 szt. (3 pracujące+1 czynna rezerwowa),  $N = 1,1\text{kW}$  każda,
  - zespół ssąco-tłoczący ze zbiornikami przeponowymi na wspólnej konstrukcji wsporczej, wykonanie stal k.o. 1.4301, kolektory spawane metodą TIG,
  - szafa sterownicza dla całości urządzeń ze sterownikiem IC2001 i przetwornicą częstotliwości Danfoss
- ❖ przelew stożkowy  $\varnothing 300/750\text{mm}$ ,  $L = 1000\text{m}$ , stal k.o., wykonanie warsztatowe wg rozwiązania indywidualnego.

Praca pompowni będzie odbywać się w pełnym cyklu automatycznym. Sterowanie pompami za pomocą sterownika współpracującego z przetwornicą częstotliwości, utrzymującą stałe ciśnienie robocze. Załączanie i wyłączanie pomp, w zależności od ciśnienia, za zestawem (uwarunkowane aktualnym rozbiorem wody) oraz przed zestawem. Pomiar ciśnienia i temperatury.

Woda technologiczna dostarczana jest do budynku odwadniania osadu oraz budynku kraty i piaskownika. Przewidziano również możliwość zalewania komory napowietrzania, denitryfikacji i defosfatacji ciągu sezonowego reaktora biologicznego. Z uwagi na dużą deniwelację terenu pomiędzy poszczególnymi punktami rozbioru oraz różne parametry wejściowe wody płuczającej, wymagana jest płynna regulacja pracy zestawu, w zależności od ciśnienia i zużycia:

- płukanie prasy + zagęszczacza –  $Q_w = 5,4\text{m}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu wlotowym do pompy wody płuczającej  $1 + 1,5\text{bar}$ , przyjęto dodatkową redukcję ciśnienia do  $1,2\text{bar}$  na instalacji w budynku odwadniania,
- płukanie kraty taśmowej –  $Q_w \sim 100\text{l}/\text{cykl}$  płukania przy wymaganym minimalnym ciśnieniu wlotowym do dysz  $3\text{bary}$ .

Przewidziano ogrzewanie komory suchej do  $+3^\circ\text{C}$  grzejnikiem elektrycznym z termostatem. Szafę sterowniczą zestawu lokalizuje się w budynku dmuchaw.

#### Parametry techniczno-technologiczne:

- wysokość czynna ścieków w komorze odpływowej:  $H_{cz} = 1,64\text{m}$
- pojemność czynna komory odpływowej:  $V_{cz} = 7,2\text{m}^3$
- długość krawędzi przelewowej:  $L_p = 2,36\text{m}$
- wysokość warstwy przelewowej:  $h_{max} = 2\text{cm}$

Mocowanie urządzeń i wyposażenia do dna i ścian komory na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. Montaż armatury i rurociągów wykonać kołnierzami przesuwными, stal k.o. Przyjęto przejście

przewodów przez ściany zbiornika wykonane jako szczelne uszczelnieniami łańcuchowymi typu ŁU w tulejach ochronnych, stal k.o.

#### 7.2.2.20. Budynek administracyjno-socjalny (BAS)

Oczyszczalnia ścieków posiada budynek administracyjno-socjalny, który zostanie wyremontowany zgodnie z wymaganiami kontraktowymi.

W ramach modernizacji oczyszczalni projektuje się montaż nowego i efektywnego systemu automatyki i pomiarów, przez co zmieni się wyposażenie centralnej dyspozytorni.

Istniejące szafy stycznikowo - przekaźnikowe zostają zlikwidowane i zastąpione rozdzielnicami ze sterownikami mikroprocesorowymi PLC oraz zainstalowany będzie również komputerowy system sterowania i nadzoru. Przewiduje się nowy układ funkcjonalny sterowni oraz zmianę lokalizacji okien.

Modernizacja budynku objęta jest odrębnym opracowaniem.

#### 7.2.2.21. Charakterystyczne parametry technologiczne

Zestawienie wyników obliczeń i projektowanych parametrów technologicznych podaje się w poniższej tabeli:

Wielkość, oznaczenie		Jednostka	Poza sezonem	W okresie letnim
1		2	3	4
<b>CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY ŚCIEKÓW</b>				
Średni dobowy	$Q_{\text{śrd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	200	560
Maksymalny dobowy	$Q_{\text{maxd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	235	685
Średni godzinowy	$Q_{\text{śrh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	7,8	28,5
Miarodajny z godzin dziennych	$Q_{\text{mh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	11,3	33,8
Maksymalny godzinowy	$Q_{\text{maxh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	15,3	49
Maksymalny godzinowy (deszcz)	$Q_{\text{max-axm}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	21,7	72,5
Minimalny godzinowy	$Q_{\text{minh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	5	14
RLM ( $q_j$ BZT <sub>5</sub> =60g/Mkd)		Mk	1200	4000
<b>STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH</b>				
BZT <sub>5</sub>		$\text{gO}_2/\text{m}^3$	360	430
ChZT		$\text{gO}_2/\text{m}^3$	750	890
Zawiesina ogólna		$\text{g}/\text{m}^3$	330	390
$N_{\text{og}}$ (całkowity)		$\text{gN}/\text{m}^3$	72	86
$P_{\text{og}}$		$\text{gP}/\text{m}^3$	12	13,6
<b>ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH</b>				
BZT <sub>5</sub>		$\text{kgO}_2/\text{m}^3$	72	240
ChZT		$\text{kgO}_2/\text{m}^3$	150	500
Zawiesina ogólna		$\text{kg}/\text{m}^3$	66	220
$N_{\text{og}}$		$\text{kgN}/\text{m}^3$	14,4	48
$P_{\text{og}}$		$\text{kgP}/\text{m}^3$	2,4	7,6

<b>WZROST STEŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH Z TYTUŁU ODCIEKÓW</b>				
BZT <sub>5</sub>			2%	2%
ChZT			2%	2%
Zawiesina ogólna			5%	5%
N <sub>og.</sub>			5%	5%
P <sub>og.</sub>			5%	5%
<b>STEŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH Z UWZGLĘDNIENIEM ODCIEKÓW</b>				
BZT <sub>5</sub>		gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	367	439
ChZT		gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	765	908
Zawiesina ogólna		g/m <sup>3</sup>	346	410
N <sub>og.</sub>		gN/m <sup>3</sup>	76	90
P <sub>og.</sub>		gP/m <sup>3</sup>	12,6	14,3
<b>LADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH Z UWZGLĘDNIENIEM ODCIEKÓW</b>				
BZT <sub>5</sub>		kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	73,4	246
ChZT		kgO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	153	508
Zawiesina ogólna		kg/m <sup>3</sup>	69,2	229,6
N <sub>og.</sub>		kgN/m <sup>3</sup>	15,2	50,4
P <sub>og.</sub>		kgP/m <sup>3</sup>	2,52	8
<b>OCZYSZCZANIE MECHANICZNE BKR:</b>				
<b>KRATA MECHANICZNA</b>				
Jednostkowa ilość sprasowanych skratek	g <sub>i</sub>	1/Ma	6	6
Dobowa ilość wydzielonych skratek	V <sub>s</sub>	m <sup>3</sup> /d	0,02	0,062
Jednostkowa dawka wapna chlorowanego		kg/m <sup>3</sup> skratek	25	25
Dobowe zużycie wapna chlorowanego		kg/d	0,5	1,55
<b>PIASKOWNIK</b>				
Maksymalny przepływ obliczeniowy	Q <sub>max</sub>	m <sup>3</sup> /h	150	150
Napełnienie części przepływowej	H	m	0,6	0,6
Czas przepływu ścieków (dla Q <sub>max</sub> )	T	s	60	60
Średnica zatrzymywanych zawiesin	d <sub>o</sub>	mm	≥0,16	≥0,16
Jednostkowa ilość wydzielonego piasku	g <sub>ip</sub>	dm <sup>3</sup> /1000m <sup>3</sup>	40	40
Dobowa ilość wydzielonego piasku	V <sub>o</sub>	m <sup>3</sup> /d	0,008	0,022
<b>OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE</b>				
<b>PROPORCJE ZANIECZYSZCZEŃ (ocena podatności ścieków na rozkład biochemiczny i usuwanie azotu i fosforu)</b>				
ChZT/BZT <sub>5</sub>		-	2,08	2,07
S <sub>o</sub> /BZT <sub>5</sub>		-	0,94	0,93
N <sub>og</sub> /BZT <sub>5</sub>		-	0,21	0,20
ChZT/N <sub>og</sub>		-	10,07	10,09

BZT <sub>5</sub> /N <sub>og</sub>	-	4,8	4,9
BZT <sub>5</sub> /P <sub>og</sub>	-	29,1	30,7
ChZT/P <sub>og</sub>	-	60,7	63,5
<b>WSPÓLCZYNNIKI KINEMATYCZNE PROCESU</b>			
Szybkorożkładalna frakcja ChZT	f <sub>bs</sub>	-	0,24
Nierozkładalne części ChZT	f <sub>up</sub>	-	0,10
Rozpuszczone części ChZT	f <sub>us</sub>	-	0,05
Maksymalna prędkość wzrostu bakterii nitryfikacyjnych	μ <sub>nm20</sub>	d <sup>-1</sup>	0,45
Temperatura obliczeniowa procesu	T	°C	10
Współczynnik samoutleniania biomasy	b	d <sup>-1</sup>	0,1
Stężenie tlenu w recyrkulacji wewnętrznej	d <sub>a</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2
Stężenie tlenu w osadzie powrotnym	ds.	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	0,5
Założony stopień recyrkulacji	RV (S)	nQ <sub>śc</sub>	1
Współczynnik bezpieczeństwa dla nitryfikacji	S <sub>f</sub>	-	1,31
<b>PODZIAŁ OBJĘTOŚCI REAKTORA – pojemności procesowe komór z podziałem ułamka biomasy osadu czynnego</b>			
Maksymalny ułamek masy nienapowietrzanej w temperaturze minimalnej procesu f <sub>xm</sub> dla przyjętego średniego wieku osadu w trakcie eksploatacji WO	-	0,49 WO= 25d	0,54 WO= 20d
Minimalny ułamek masy napowietrzanej dla temperatury minimalnej procesu 1 – f <sub>xm</sub> x S <sub>f</sub> przy średnim eksploatacyjnym wieku osadu WO	-	0,65 WO= 25d	0,59 WO= 20d
<b>POJEMNOŚCI KOMÓR REAKTORA Z UDZIAŁEM BIOMASY</b>			
Ilość ciągów technologicznych	szt.	1	2
Strefa predenitryfikacji osadu V <sub>KPR</sub> (VPD)	m <sup>3</sup>	9,3/0,027	9,3/0,014
Selektor V <sub>SEL</sub> (VS)	m <sup>3</sup>	24,0/0,068	24,0/0,036
* Strefa beztlenowa V <sub>KB</sub> (VB)	m <sup>3</sup>	60,0/0,170	60,0/0,090
Strefa denitryfikacji V <sub>KDN</sub> (VD)	m <sup>3</sup>	72,0/0,204	168,0/0,252
Strefa napowietrzania V <sub>KN</sub> (VN)	m <sup>3</sup>	187,0/0,531	405,4/0,608
Strefa napowietrzania ze strefą denitryfikacji (VD + VN)	m <sup>3</sup>	<del>259,0</del> / -	573,4 / <del>528</del>
Łączna objętość reaktorów	m <sup>3</sup>	352,3/1,0	666,7/1,0
<b>Uwagi:</b> * Poza sezonem przy pracy ciągu technologicznego z udziałem komory beztlenowej KB ułamek masy nienapowietrzanej wynosi f <sub>xm</sub> =0,47, co może okazać się wartością zbyt dużą, zwłaszcza w okresie przejściowym przy mniejszej ilości ścieków. Dla zapewnienia warunków nitryfikacji w temperaturze 10°C ułamek masy napowietrzanej powinien wynosić 1 – f <sub>xm</sub> =0,65, wówczas f <sub>xm</sub> =0,35 < 0,49. Przyjęto możliwość przejęcia przez selektor funkcji komory defosfatacji (poza sezonem), co zmieni dysproporcję masy nienapowietrzanej f <sub>xm</sub> =0,36 < 0,49.			
Czasy przetrzymania w strefach T:	h		
KPR		1,1	0,4
SEL		2,9	1,0
KB		7,2	2,6
KDN		8,6	7,2
KN		22,4	17,4

$\Sigma T$ w reaktorze		42,2	28,6
$\Sigma T$ bez KB		35,0	--
Wymagana całkowita aktywna masa organiczna układu dla 70% substancji organicznej w osadzie czynnym	kg smo	T=10°C,WO=13d 492,3 T=10°C,WO=25d 736,7	T=12°C,WO=12d 1527,1 T=20°C,WO=20d 1928,3
Stężenie biomasy osadu w reaktorze $X_{sr}$	kg smo/m <sup>3</sup>	4	4
Z uwagi na objętość procesową układu, reaktor biologiczny może pracować przy średniej koncentracji osadu czynnego $X_{sr}=3\text{--}4\text{kg smo/m}^3$ . W okresie zimowym zalecane są wartości wyższe przedziału.			
<b>UTLENIANIE ZWIĄZKÓW WĘGLA I AZOTU (NITRYFIKACJA)</b>			
Obciążenie osadu $X'$ dla $X_{sr}=4\text{kg/m}^3$ i temperatury minimalnej procesu:	kgBZT <sub>5</sub> /kgsmo		
• dla części niedotlenionej i tlenowej VD + VN		0,072	0,107
• dla całego reaktora VR= VPD + VS + VB + VD + VN		0,053	0,092
• dla całego reaktora bez VB		0,063	-
Obciążenie objętościowe reaktora $B_R$ dla $X_{sr}= 4\text{kg/m}^3$	kgBZT <sub>5</sub> /kg	0,212	0,368
Produkcja osadu nadmiernego $\Delta G$	kg Sm/d	64	223
Wiek osadu WO dla $T_{min}$ obliczeniowej:	d		
• dla części VD + VN		15,1	9,9
• dla całego reaktora VR		20,4	11,5
• dla całego reaktora VR – VB		17,0	-
<b>USUWANIE AZOTU</b>			
Średnia ilość azotu wbudowana w biomase $N_B$	g N/m <sup>3</sup>	15,39	18,63
Potencjał nityfikacyjny procesu $N_C$	g N/m <sup>3</sup>	50,61	66,37
Potencjał denityfikacyjny procesu $N_D$	g N/m <sup>3</sup>	T=10°C,WO=13d 32,03 T=10°C,WO=25d 34,32	T=12°C,WO=12d 38,95 T=12°C,WO=20d 41,62
Stężenie azotu ogólnego w odpływie $N_{te}$	g N/m <sup>3</sup> g NO <sub>3</sub> /m <sup>3</sup>	T=10°C,WO=13d 13,67 3,67 T=10°C,WO=25d 11,34 1,34	T=12°C,WO=12d 12,64 7,64 T=12°C,WO=20d 10,0 5,0
• w tym azotanów nie mniej niż $N_{ne}$			
• w tym azotanów nie mniej niż $N_{ne}$			
Wymagany stopień recyrkulacji wewnętrznej $a$ ( $R_B$ ) (dla temperatury obliczeniowej w odniesieniu do $Q_{mh}$ )	%	450	420
W okresie letnim dla temperatury T=20°C i wieku WO~20d wymagany stopień recyrkulacji maleje do $a = 270\text{--}330\%$			
Obliczeniowy stosunek objętości stref VD /VD+ VN	-	0,278	0,293
<b>USUWANIE FOSFORU</b>			
Szybkorozkładalne ChZT w strefie tlenowej $S_{Dsa}$	g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	61,09 -	58,52 81,40
• w temperaturze minimalnej procesu			
• w temperaturze T=20°C, WO=20d			
„skłonność” do biologicznego usuwania fosforu $P_f$	-	2,96 -	2,95 4,96
• w temperaturze minimalnej procesu			
• w temperaturze T=20°C, WO=20d			
Współczynnik zwiększonego poboru fosforu (przez osad) $\gamma$ :	-	0,2083	0,2079
• w temperaturze minimalnej procesu			

• w temperaturze $T=20^{\circ}\text{C}$ , $WO=20\text{d}$		-	0,2627	
Stężenie fosforu usunięta w procesie $P_S$ :	$\text{g P/m}^3$	$T=10^{\circ}\text{C}, WO=13\text{d}$	$T=12^{\circ}\text{C}, WO=12\text{d}$	
• w temperaturze minimalnej procesu		18,07	21,53	
• w temperaturze $T=20^{\circ}\text{C}$ , $WO=20\text{d}$		-	16,49	
Teoretycznie w procesie oczyszczania ścieków cały fosfor może zostać usunięty w drodze biologicznej. Praktycznie fosfor będzie wynoszony do odpływu z pozostałą zawiesiną osadu czynnego po osadniku wtórnym. Konieczność uzupełniającego strącania chemicznego PIX-em może wystąpić przy wydłużonym wieku osadu, gdy sprawność biologicznej defosfatacji zmniejszy się dla sezonu: $T=20^{\circ}\text{C}$ , $WO > 30\text{d}$ , $P_S < 12,16$ oraz poza sezonem $T=10^{\circ}\text{C}$ , $WO > 33\text{d}$ , $P_S < 10,04$				
Chemiczne strącanie fosforu wyłącznie awaryjnie lub uzupełniająco				
Dawka $\text{Fe}^{+3}$ w stosunku molowym F : P (min)	mol/mol	1,5 : 1,0	1,5 : 1,0	
Zawartość $\text{Fe}^{+3}$ w roztworze $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (PIX-ie)	%	12	12	
Minimalna dawka PIX-u do usunięcia 1g P	g/g	24	24	
Dobowe zapotrzebowanie $\text{Fe}^{+3}$ do usunięcia 1g $\text{P/m}^3$	kg Fe/d	0,576	1,613	
Ciężar właściwy PIX-u $\gamma$	kg/dm <sup>3</sup>	1,55	1,55	
Dobowe zapotrzebowanie PIX-u do usunięcia 1g $\text{P/m}^3$	m <sup>3</sup> /d	0,003	0,009	
Jednostkowa dawka PIX-u do usunięcia 1g $\text{P/m}^3$	dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,0155	0,0155	
<b>ZAPOTRZEBOWANIE TLENU</b>				
Temperatura obliczeniowa (wiek osadu $WO=20\text{d}$ ) T	$^{\circ}\text{C}$	20	20	
Zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla $\text{MO}_C$	kg $\text{O}_2/\text{d}$	100,78	334,93	
Zapotrzebowanie tlenu na nityfikację $\text{MO}_N$	kg $\text{O}_2/\text{d}$	51,28	169,85	
Odzysk tlenu z denityfikacji $\text{MO}_D$	kg $\text{O}_2/\text{d}$	28,21	98,28	
Całkowite zapotrzebowanie tlenu w procesie:	MO	kg $\text{O}_2/\text{d}$	123,85	406,50
	AOR	kg $\text{O}_2/\text{h}$	5,16	16,94
	SOTR	kg $\text{O}_2/\text{h}$	12,64	41,50
Zapotrzebowanie powietrza do procesu $Q_p$ :	m <sup>3</sup> /h	204,36	509,65	
<b>OSADNIK WTÓRNY OWRN</b>				
Powierzchnia czynna osadnika $A_{BN}$	m <sup>2</sup>	50,2	50,2	
Indeks osadu ISV	ml/g	100	100	
Maksymalne obciążenie objętościowe $q_{SV}$	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	375	420	
Obciążenie hydrauliczne powierzchni $q_h$	m/h	- dla $Q_{maxh}$	0,31	0,98
		- dla $Q_{mh}$	0,23	0,68
		- dla $Q_{max-max}$	0,43	1,45
Koncentracja osadu w dopływie $X_{sr}$	kg/m <sup>3</sup>	4,0	4,0	
Stopień recyrkulacji (w stosunku do $Q_{mh}$ ) RV	% Q	100	100	
		do 141	do 135	
Wymagane natężenie recyrkulacji (dla RV) $Q_p$	m <sup>3</sup> /h	11,3	33,8	
		do 15,9	do 45,6	
Średnie stężenie s. masy w osadzie powrotnym $\text{TS}_{RS}$	kg sm/m <sup>3</sup>	8,0	8,4	



Zawartość suchej masy w strefie przydennej $TS_{BS}$	kg/m <sup>3</sup>	do 11,9	9,6
Pojemność czynna $V_{CZ}$	m <sup>3</sup>	208	208
Wysokość czynna części przepływowej $H_{CZ}$ (średnio)	m	4,15	4,15
Czas przetrzymania ścieków T:	h	17,70	6,15
- dla $Q_{mh}$		13,50	4,24
- dla $Q_{maxh}$		9,59	2,86
- dla $Q_{max-max}$			
Czas zagęszczania osadu $T_o$	h	1,94	1,45
Strefy robocze osadnika:	m	0,50	0,50
- klarowania $h_1$	m	1,84	1,82
- oddzielania $h_2$	m	0,86	0,79
- wzbogacania $h_3$	m	1,12	1,21
- zagęszczania i odwadnia. $h_4$			
Łączna głębokość czynna w osi / na obwodzie: $H_{CZ}$	m	4,32 / 4,0	4,32 / 4,0
<b>POMPOWNIĄ OSADU PO</b>			
Maksymalna objętość osadu recykulowanego $Q_p$	m <sup>3</sup> /h	15,9	45,6
Dobowa ilość osadu nadmiernego $\Delta G$	kg smo/d	64	223
Średnie uwodnienie osadu nadmiernego $U_1$	%	99,2	99,16
Dobowa objętość osadu nadmiernego $V_o$	m <sup>3</sup> /d	8,0	26,6
<b>GZEŚĆ OSADOWA</b>			
<b>STACJA ODWADNIANIA OSADU</b>			
Dobowa ilość osadu nadmiernego $\Delta G$	kg sm/d	64	223
Dobowa objętość osadu nadmiernego $V_o$	m <sup>3</sup> /d	8,0	26,6
Sucha masa w osadzie odwodnionym	%	20	20
Objętość osadu odwodnionego $V_{o1}$	m <sup>3</sup> /d	0,32	1,11
Dobowe zapotrzebowanie polielektrolitu w odniesieniu do substancji aktywnej	kg/d	0,32	1,12
<b>STACJA WAPNOWANIA OSADU</b>			
Jednostkowa dawka wapna $D_{Ca}$	kg/kg sm	0,25±0,40	0,25±0,40
Jednostkowa dawka tlenu wapniowego	kg CaO/kg sm	0,35±0,56	0,35±0,56
Średnie dobowe zużycie wapna palonego	kg/d	28,8	100,4
Uwodnienie osadu po wapnowaniu	%	55	55
Dobowa objętość osadu wapnowanego $V_{oCa}$	m <sup>3</sup> /d	do 0,22	do 0,77

### 7.2.3. Końcowe zagospodarowanie osadów

Konieczność końcowego przetwarzania i zagospodarowania osadów wymusza ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r.

Powstający w wyniku oczyszczania ścieków biologiczny osad nadmierny, symultanicznie stabilizowany jest tlenowo w układzie oczyszczania, a następnie poddawany procesowi mechanicznego odwadniania i „leżakowany” 3+12 miesięcy na składowisku osadu.

Osady pościekowe zawierają dużo związków organicznych oraz nawozowych (odżywczych) i jeżeli nie zawierają ponadnormatywnych ilości metali ciężkich oraz patogennych form chorobotwórczych, mogą być wykorzystane rolniczo jak również gospodarczo do celów nieprzemysłowych.

W przypadku nie spełnienia norm bezpieczeństwa sanitarnego pod względem mikrobiologicznym i parazytologicznym, przewidziano linię do higienizacji osadu tlenkiem wapniowym, która pozwala na ich unieszkodliwienie oraz doprowadzenie do stanu, w którym nie zagrażają zdrowiu ludzi oraz środowisku.

Przyjęte wapnowanie osadu pozwala na:

- zniszczenie mikroflory chorobotwórczej oraz szkodliwych patogenów,
- skorygowanie i ulepszenie składu chemicznego,
- nadanie odpowiedniej struktury umożliwiającej stosowanie i mechaniczne wprowadzanie do środowiska.

W zależności od ilości dodawanego CaO temperatura mieszaniny osadowo-wapiennej waha się w granicach 40+70(80)°C. Istotnym w takim przypadku, jest wytworzenie wysokiego odczynu powyżej pH 12,5, który w połączeniu z temperaturą, dokładnym wymieszaniem i odpowiednio długim czasem reakcji, zapewnia pełną stabilizację chemiczną osadów (higienizację).

Osady poddawane wapniowaniu zwiększają zawartość suchej masy do 60+70% (egzotermiczne wiązanie wody z osadu w procesie gaszenia), przez co ich stan fizyczny i konsystencja pozwalają na łatwiejsze użytkowanie.

Wielomiesięczne magazynowanie osadu na zadaszonym składowisku powoduje jego dalszą, korzystną mineralizację, w przypadku braku domieszki wapna, lub pogłębioną stabilizację, w przypadku mieszaniny osadowo-wapiennej.

Ponieważ ścieki będą miały charakter bytowo-gospodarczy, nie należy spodziewać się przekroczenia dopuszczalnych stężeń metali ciężkich w osadzie.

Biorąc pod uwagę dobrą jakość sanitarno-parazytologiczną osadów, przyjmuje się korzystne prognozy co do końcowego zagospodarowania i przewiduje się ich wykorzystanie w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

### Charakterystyka osadów

Osad ustabilizowany tlenowo i chemicznie po procesie wapnowania zawiera około 65% substancji nawozowych i organicznych.

Wartość nawozowa przeciętnych osadów ściekowych z oczyszczalni komunalnej:

- azot w przeliczeniu na suchą masę: ogólny - 3,7%
- rozpuszczony - 0,11%
- fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> w przeliczeniu na suchą masę: - 1,9%
- potas K<sub>2</sub>O - 0,3%

Komunalne osady ściekowe nie mogą być wykorzystywane podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi i przed stosowaniem muszą uzyskać pozytywną opinię sanitarną oraz podlegać badaniom w zakresie i na zasadach określonych przedmiotowym rozporządzeniem, z częstotliwością zależną od obciążenia oczyszczalni wyrażonego równoważną liczbą mieszkańców (dla RLM do 10000 – raz na sześć miesięcy).

Alternatywnie lub awaryjnie odwodnione osady ściekowe będą składowane na gminnym wysypisku odpadów stałych w Swornychgaciach.

### 8. WYKAZ PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ ORAZ WYPOSAŻENIA

Lp.	OBIEKT	WYPOSAŻENIE W PODSTAWOWE URZĄDZENIA, APARATURĘ I INSTALACJE	ILOŚĆ szt.	PRODUCENT LUB DYSTRYBUTOR	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Budynek krat i piaskownika – BKR	<p>• Agregat do mechanicznego oczyszczania ścieków typu <del>AM-100-6</del> <b>COMBI ABONSI 100-6</b> o wydajności <math>Q_{max}=150m^3/h</math> i wymiarach: wysokość całkowita H=3,5m 3, 94,7m długość L=5,5m 5, 70m szerokość B=1,2m (bez odtluszczenia) w składzie:</p> <p>❖ Komora przyjmowania ścieków z kratą taśmową typu <del>KT-1</del> podajnikiem prasującym; kratka wyposażona w instalację spryskującą i szczołkę obrotową do czyszczenia taśmy (układ realizuje usuwanie i odwadnianie skratek)</p> <p>- średnica otworów w taśmie: s=3mm - moc napędu taśmy: 2z N=0,55kW Ø17t kW x szczołka obrotowa: N=0,37kW - prasujący-podajnik ślimakowy: N=1,1kW</p> <p>❖ Komora sedymentacji piasku z przenośnikiem ślimakowym poziomym Ø200, N=0,55kW i Ø137kW przenośnikiem skośnym Ø200 do separacji i odwadniania piasku N=4,4kW Ø137kW</p> <p>❖ Instalacja napowietrzająca z dmuchawą w obudowie dźwiękochonnej i wyposażeniem dodatkowym, N=2,2kW 1, 1 kW</p> <p>❖ Układ kontrolno-sterujący wraz z wyłącznikami i szafą sterowniczą dla wszystkich urządzeń</p> <p>Całość zestawu hermetyczna, wykonana ze stali k.o.1.4301 pokrywy z laminatów poliestrowo-szkłanych</p> <p>• Krata ręczna montowana w kontenerze przyjmowania ścieków o wymiarach LxBxH=1,9x0,4x0,7m, stal k.o.1.4301 przeswit s=10mm, nachylenia 45° z płytą ociekową</p>	1 kpl.	<p><del>HYDROBUDOWA 9</del> Zakład Produkcji Urządzeń 61-021 Poznań ul. Gnieźnieńska 63 fax 061 878-01-28 <b>NOBBERATH</b> <b>NIE M C Y</b></p> <p>Jw.</p> <p>PRODEKO-ELK Sp.j. 19-300 Elk, ul Strefowa 9 fax: 087 620 06 00</p>	<p>Instalacja wg projektu montażowego prod. Wymiary pasować na budowie.</p> <p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny.</p> <p>Wykonanie indywidualne wg rysunku szczegółowego</p>

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontener na skratki i piasek V=1,1m, przejezdny z tworzyw sztucznych z kurkiem spustowym</li> <li>• Zasuwa nożowa HAWLE: - DN150, Nr kat. 3600 z napędem ręcznym - DN200, Nr kat. 3600</li> </ul>	4	<p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>Miejskie Wodociągi 89-600 Chojnice Plac Piastowski 27a fax 052 39 700 01</p>	
2.	<b>Komora predenitryfikacji osadu recyrkulowanego – KPR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieszadło zatapiajne FLYGT typu SR 4610.410SF z wirnikiem dwułopatkowym <math>\varnothing 210</math>mm bez zwężki strumieniowej <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc: N=0,75kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty wirnika: n=1385obr/min</li> <li>- masa: m=15kg</li> <li>- zespół napędowy i hydrauliczny ze stali k.o. ASTM 316L (1.4404)</li> </ul> </li> <li>• Urządzenie wyciągowe z prowadnicą typu 101/6/KO stal k.o.1.4301 (prowadnica 50x50 z głowicą obrotową, linka stal k.o. + wyciągarka samohamowna) o udźwigu do 100kg</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, B<sub>k</sub>=200mm, H<sub>z</sub>=300mm, H<sub>o</sub>=700mm z napędem ręcznym, wykonanie stal k.o.1.4301</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=300mm, H<sub>o</sub>=1270mm, z kolumnką do napędu ręcznego wykonanie stal k.o.1.4301</li> <li>• Zasuwa kohnierzowa HAWLE typu E, DN150, Nr kat. 4000 z obudową zasowy i skrzynką żeliwną</li> </ul>	1	<p>ITT FLYGT Sp. z o.o. 02-800 Warszawa ul. Dawidy ul. Warszawska 49 fax 022 720 49 00</p> <p>Jw.</p> <p>PRODEKO-EŁK Sp.j..</p> <p>Jw.</p>	<p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny. Usytuowanie w komorze oraz wytyczne montażowe określi producent.</p> <p>Zamówienie z rysunkiem technologicznym.</p>
3.	<b>Komora odpływowa (odgazowania, pompownia recyrkulacji wewnętrznej)- KOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa zatapiajna recyrkulacji wewnętrznej typu FLYGT CP 3085.182 LT/412 <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność Q=150m<sup>3</sup>/h przy H=0,8mH<sub>2</sub>O</li> <li>- moc N= 2,0kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty n=1385obr/min</li> <li>- masa m=78kg</li> <li>- wirnik kanałowy z przelotem <math>\varnothing 100</math>mm</li> </ul> </li> <li>wraz z osprzętem do montażu mokrego (stopa sprzęgająca DN100, tańcuch k.o. z ogniwiem pośrednim), klasa</li> </ul>	1+1	<p>ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa</p>	<p>Pompy współpracują z przetwornicami częstotliwości.</p> <p>Stopę montażową żurawika przenośnego ujęto w wyposażeniu pompowni POŚ.</p>

1	2	3	4	5	6
	<p><b>2</b></p>	<p>izolacji IP68, zabezpieczenie termiczne silnika i przeciwi-wilgotnościowe DI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Łącznik elastyczny, kołnierze stal k.o.1.4301, DN100, PN6</li> <li>• Zawór zwrotny kulowy SOCLA DN100</li> <li>• Zasuwa nozowa kołnierzowa HAWLE DN100, Nr kat. 3600, z napędem ręcznym</li> </ul>	<p>2 2 2</p>	<p>EBRO ARMATUREN sprzedaż rynkowa DANFOSS sprzedaż rynkowa Miejskie Wodociągi Sp. z o.o., Chojnice</p>	
<p>4. <b>Selektor – SEL</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieszadło zatapialne FLYGT typu SR 4610.410SF z wirnikiem dwułopatkowym ø210mm bez zwężki strumieniowej <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc: N=0,75kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty wirnika: n=1385obr/min</li> <li>- masa: m=15kg</li> <li>- zespół napędowy i hydrauliczny ze stali k.o. ASTM 316L</li> </ul> </li> <li>• Urządzenie wyciągowe z prowadnicą typu 101/6/KO, stal k.o.1.4301 (prowadnica 50x50 z głowicą obrotową, linką stal k.o. + wyciągarka samohamowna) o udźwigu do 100kg</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=300mm, H<sub>0</sub>=3600mm z kolumnką do napędu ręcznego</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=300mm, H<sub>0</sub>=1350mm, z kolumnką do napędu ręcznego.</li> </ul> <p>Zastawki wykonane ze stali k.o. 1.4301</p>	<p>1+1  2 kpl. 1 kpl.</p>	<p>ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa  PRODEKO-EŁK Sp. j.  Jw.</p>	<p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny. Usytuowanie w komorze oraz wytyczne montażowe określi producent.  Przyjęto wspólną rezerwę magazynową SEL i KPR.  Zamówienie z rysunkiem technologicznym.</p>
<p>5. <b>Komora bezflenowa – KB</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieszadło zatapialne FLYGT typu SR 4630.410SF z wirnikiem trójłopatkowym ø368mm bez zwężki strumieniowej <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc: N=1,5kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty wirnika: n=710obr/min</li> <li>- masa: m=50kg</li> <li>- zespół napędowy i hydrauliczny ze stali k.o. ASTM 316L</li> </ul> </li> </ul>	<p>1</p>	<p>ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa</p>	<p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny. Weryfikację lokalizacji w komorze oraz wytycznych montażowych dokona producent.</p>

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie wyciągowe z prowadnicą typu 101/6/KO, stal k.o.1.4301 (prowadnica 50x50 z głowicą obrotową, linką stal k.o. + wyciągarka samohamowna) o udźwigu do 100kg</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=300mm, H<sub>o</sub>=1350mm z kolumnką do napędu ręcznego</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=300mm, H<sub>o</sub>=3600mm, z kolumnką do napędu ręcznego</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=150mm, H<sub>o</sub>=4700mm, z kolumnką do napędu ręcznego</li> </ul> <p>Zastawki wykonane ze stali k.o. 1.4301</p>	1 kpl.  1 kpl. 1 kpl. 1 kpl.	W.  PRODEKO-EŁK Sp. j.  Jw.  Jw.	Jw.  Zamówienie zastawek łącznie z rysunkiem technologicznym.
6.	<p><b>Komory niedotlenione (denitryfikacji) – KDN,</b></p> <p>(dwie jednostki do pracy w sezonie i poza sezonem)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieszadło zatopialne FLYGT typu SR 4630.410SF z wirnikiem trójłopatkowym ø368mm bez zwężki strumieniowej <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc: N=1,5kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty wirnika: n=710obr/min</li> <li>- masa: m=50kg</li> <li>- zespół napędowy i hydrauliczny ze stali k.o. ASTM 316L</li> </ul> </li> <li>• Urządzenie wyciągowe z prowadnicą typu 101/6/KO, stal k.o.1.4301 (prowadnica 50x50 z głowicą obrotową, linką stal k.o. + wyciągarka samohamowna) o udźwigu do 100kg</li> <li>• Zastawka przelewowa typu ZP-1, B<sub>k</sub>=300mm, H<sub>z</sub>=300mm H<sub>k</sub>=750mm, H<sub>c</sub>=1550mm z kolumnką do napędu ręcznego</li> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, D=150mm, H<sub>o</sub>=4700mm, z kolumnką do napędu ręcznego</li> <li>• Zastawka kanałowa typu ZK-1, B<sub>k</sub>=400mm, H<sub>o</sub>=2400mm, z napędem ręcznym</li> </ul> <p>Zastawki wykonane ze stali k.o. 1.4301</p>	2+1  2 kpl.  2 kpl. 1 kpl. 1 kpl.	ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa  Jw.  PRODEKO-EŁK Sp. j.  Jw. Jw.	<p>Lokalizacja mieszadeł wg wytycznych producenta. Przyjęto 1 mieszadło na rezerwę magazynową dla komór KB + KDN. Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny.</p> <p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny.</p>

1	2	3	4	5	6
	<p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przepływomierz elektromagnetyczny DN125 typu MAGFLO MAG5100W/5000, kołnierze stal k.o. z układem grzewczym (pomiar recyrkulacji wewnętrznej)</li> <li>Złącze elastyczne DN125, PN6 z kołnierze stal k.o. 1.4301</li> <li>Zawór odpowietrzający Ø15 stal k.o., ręczny</li> <li>Manometr tarczowy 0÷0,5 (1) bara</li> <li>Rura wywiewna wentylacyjna Ø110 PVC</li> <li>Drabina włazowa B=50cm, L=1,6m z profilu zamkniętego □ 25x25mm stal k.o. 1.4301</li> <li>Właz stalowy lekki wodociagowy stal k.o. 1.4301, Ø600mm, uchylny na zawiasach</li> <li>Przelew regulowany płaski z blachy k.o. 1.4301 na całej długości koryta odpływowego</li> <li>Króciec Ø88,9/3 stal k.o. 1.4301 ze złączem momentalnym Ø80, L~50cm</li> </ul>	<p><b>4</b></p> <p>1 kpl.</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1 kpl.</p> <p>1</p>	<p><b>5</b></p> <p>DANFOSS/SIEMENS lub porównywalny</p> <p><b>METAL GAM ZIELONA GÓRA</b> EBRO-ARVIATUREN</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>Jw.</p> <p>Jw.</p> <p>--</p> <p>Jw.</p> <p>--</p>	<p><b>6</b></p> <p>Wg projektu AIP.</p> <p>Na rurociągu tłocznym.</p> <p>W komorze pomiarowej</p> <p>Wykonanie indywidualne.</p> <p>Wykonanie warsztatowe wg rysunku szczegółowego Pasować indywidualnie na budowie.</p>
<p><b>7.</b></p> <p><b>Komory tlenowe – KN</b></p> <p>(dwie niezależne komory napowietrzania dla sezonu i poza sezonem)</p>		<p><b>3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalacja do drobnopęcherzykowego, węgelnego napowietrzania ścieków z dyskowymi dyfuzorami membranowymi 9" typu FLYGT-SANITARE, składający się z 2 rusztów, umieszczonych w każdej z komór reaktora w składzie: <ul style="list-style-type: none"> <li>dyfuzory 9" z membranami z elastomeru EPDM mocowane na ruszcie z utwardzonego PVC</li> <li>kolektor rozdzielczy powietrza DN100</li> <li>przewody doprowadzające powietrze Ø104/2 stal k.o.</li> <li>system odwadniania z zaworem Ø3/2" stal k.o.</li> <li>system mocowań stal k.o. <ul style="list-style-type: none"> <li>zakres wydajności 1 dyfuzora 1÷6Nm<sup>3</sup>/h (zalecane wartości eksploatacyjne 2,5÷3,5Nm<sup>3</sup>/h)</li> <li>średni transfer tlenu SOR=40,2kgO<sub>2</sub>/h przy dostawie powietrza Q<sub>p</sub>=412 Nm<sup>3</sup>/h</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p><b>4</b></p> <p>1 kpl.</p>	<p><b>5</b></p> <p>ITT FLYGT Sp. z o.o.</p> <p>Warszawa</p>	<p><b>6</b></p> <p>Rozmieszczenie i instalacja dyfuzorów wg projektu montażowego producenta.</p> <p>Ilość dysków w poszczególnych rusztach (różne obciążenie ładunkiem) wg doboru producenta.</p> <p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny</p>

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o maksymalny transfer tlenu <math>SOR=54,2 \text{ kgO}_2/\text{h}</math> przy dostawie powietrza <math>Q_p=570 \text{ Nm}^3/\text{h}</math></li> <li>o maksymalne ciśnienie na wejściu do instalacji <math>p=0,067 \text{ MPa}</math></li> <li>• Zastawka kanałowa typu ZK-1, <math>B_k=600 \text{ mm}</math>, <math>H_c=1900 \text{ mm}</math>, <math>H_k=1000 \text{ mm}</math>, <math>H_z=400 \text{ mm}</math> z napędem ręcznym, wykonanie stal k.o. 1.4301</li> <li>• Zasuwa kołnierzowa HAWLE typu E, DN150, Nr kat. 4000 z przedłużeniem trzpienia L~ 7,3m stal k.o. 1.4301</li> <li>• Przepustnica międzykołnierzowa DN100 z napędem elektrycznym regulacyjnym AUMA SAR07.5, wersja MATIC, z przekładnią sterowniczą 400V/50Hz, aut.-ręcznie, elektroniczny wskaźnik położenia, wejście-wyjście RWG 4-20mA (dysk i kołnierze stal k.o. 1.4301)</li> <li>• Przepustnica kołnierzowa dla powietrza DN100 z napędem ręcznym dźwigniowym (dysk i kołnierze stal k.o. 1.4301)</li> <li>• Złącze elastyczne, kołnierze stal k.o. 1.4301, DN100, PN6</li> <li>• Przelew płaski z blachy k.o.1.4301, regulowany L=1,2m, L=0,6m</li> <li>• Króciec <math>\varnothing 88,9/3</math> stal k.o. 1.4301 ze złączem momentalnym <math>\varnothing 80</math>, L~ 50cm</li> </ul>	<p>3</p> <p>2</p> <p>2 kpl.</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2 kpl.</p> <p>1</p>	<p>PRODEKO-EŁK Sp. j.</p> <p>Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. Chojnice</p> <p>EBRO ARMATUREN wg projektu AJP</p> <p>EBRO ARMATUREN sprowadz. rynkowa</p> <p><i>METAL-SYSTEM ZAKŁADY</i></p> <p>--</p> <p>w..</p>	<p>Zamówienie z rysunkiem technologicznym.</p> <p>Montaż armatury za rozdzielaczem pasować na budowie z uwzględnieniem wytycznych AJP.</p> <p>Wykonanie wg rysunku szczegółowego</p> <p>Pasować na budowie.</p>
8.	Komora rozdziatu ścieków przed osadnikami wtórnymi – KR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastawka naścienna typu ZN-1, <math>B_k=600 \text{ mm}</math>, <math>H_0=800 \text{ mm}</math>, z kolumnką do napędu ręcznego, ze stali k.o. 1.4301</li> <li>• Zasuwa kielichowa do rur PE/PVC HAWLE typu E2, DN300 z obudową i skrzynką uliczną, nr kat. 4040E2</li> </ul>	<p>2</p> <p>2 kpl.</p>	<p>PRODEKO-EŁK Sp. j.</p> <p>Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. Chojnice</p>	<p>Zamówienie z rysunk. Technologicznym.</p> <p>Wymiana istn. zasuw + montaż na przewodzie projektowanym, rozpatrywać łącznie z projektem sieci technologicznych.</p>



1	2	3	4	5	6
9.	<b>Osadnik wtórny istniejący – OWRI (awaryjny)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koryto odpływowe stal k.o. 1.4301, segmentowe dwustronne, 16 elementów L=1,6/1,5m, BxH=0,3x0,4m</li> <li>• Rura centralna Ø1100 stal k.o. z tarczą odbijającą</li> <li>• Przegroda części pływających H=0,5m stal k.o. 1.4301 na obwodzie przed korytem odpływowym</li> <li>• Przewód zasilający Ø300 PVC i osadowy Ø225 PVC</li> </ul>	<p>1 kpl.</p> <p>1</p> <p>1 kpl.</p> <p>1 kpl.</p>		<p>Istniejące do remontu.</p> <p>Istniejąca.</p> <p>Projektowana, wykonanie wg rys. szczegółowego.</p> <p>Istniejący.</p>
10.	<b>Osadnik wtórny – OWRN (projektowany)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zgarniacz radialny typu ZOC z napędem centralnym, jednostronnym zgrzeblem ciągłym dolnym i szczotką czyszczącą, koryto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc napędu zgarniacza: N=0,37kW</li> <li>- <del>moc napędu szczotki: N=0,37kW</del></li> <li>- prędkość przesuwu: n=2÷3cm/s</li> </ul> </li> <li>oraz z układem zgarniania i odbioru osadu pływającego w składzie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ekran zgarniający</li> <li>- komora zizutowa części pływających, zatapiana przez najazd zgarniacza z możliwością regulacji</li> </ul> </li> <li>Wykonanie materiałów: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomost ze stali ocynkowanej ogniotwórczo i malowanej antykorozyjnie (lub AL.) barierki i odbojnice stal k.o. 1.4301</li> <li>- kratki pomostowe przeciwpoślizgowe z tworzywa</li> <li>- pozostałe elementy stal k.o. 0H18N9 (1.4301)</li> </ul> </li> <li>❖ Szafa zasilająco-sterująca dla całości urządzeń</li> </ul> <p>Układ dopływowy w składzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lej rozptywowy Ø300/1200, H~1,25m <del>z deminratów</del> <i>stali k.o.</i></li> <li>- króciec kołnierzowy regulacyjny DN300, stal k.o. 1.4301</li> </ul> <p>Całość mocowana na konstrukcji wsporczej stal k.o. 1.4301</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koryto odpływowe z przelewem jednostronnym L=25cm, 90°, BxH=0,3x0,4m, L-22,6mb stal k.o. 0H18N9 z przegrodą, części pływających H=0,5m stal k.o. 1.4301</li> </ul>	<p>1 kpl.</p> <p>1 kpl.</p> <p>1 kpl.</p> <p>1 kpl.</p>	<p>HYDROBUDOWA 9 Sp. z o.o. Poznań lub o porównywalnym poziomie technicznym</p> <p><i>PRÓBEWO ETK</i></p> <p><i>całość wykonana ze stali k.o.</i></p> <p>Jw.</p> <p>Jw.</p>	<p>Zamówienie z rys. technologicznym oraz wytyczną o zmianie miejsca krawędzi przelewowej z obwodowej na odśrodkową + przegródę części pływających. Zalecane rozwiąza. indywidualne.</p> <p>Poszczególne elementy pasować na budowie.</p> <p>Instalacja zgarniacza i wyposazenia technologicznego wg projektu montażowego producenta.</p> <p>Pasować indywidualnie na budowie.</p> <p>Poziomowanie montażowe koryt – za pomocą niwelacji laserowej</p>

1	2	3	4	5	6
<p>11. <b>Budynek dmuchaw</b> - <b>BO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dmuchawa rotacyjna typu DR112T.6/5.4".-T-D-Np.-05               <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: <math>Q_p=4m^3/min</math></li> <li>- różnica ciśnień: <math>\Delta p=650mbar</math></li> <li>- moc silnika (IP54, 400V, 50Hz): <math>N=7,5kW</math></li> <li>- obroty wirników: <math>n=2740 obr/min</math></li> <li>- temperatura na tłoczeniu/przyrost: <math>T=98/78^\circ C</math></li> <li>- poziom hałasu bez/w obudowie dźwięk.: <math>86/70dB(A)</math></li> <li>- masa: <math>m=355kg</math></li> </ul> </li> <li>• Zakres regulacji przetwornicą, częstotliwości w zakresie: prędkości <math>1500\rightarrow 2740 obr/min</math>, wydajności <math>1,50\rightarrow 4,00m^3/min</math>, mocy <math>3,60\rightarrow 6,60kW</math>, częstotliwości <math>28\rightarrow 50Hz</math></li> <li>• Osłona dźwiękochonna typu OD 112-20-01-1-N               <ul style="list-style-type: none"> <li>- skuteczność akustyczna <math>16\pm 2dB(A)</math></li> <li>- masa: <math>m=210kg</math></li> <li>- moc wentylatora chłodzącego: <math>N=55W (220V)</math></li> <li>- wymiary: <math>LxBxH=1912x956x1170mm</math></li> </ul> </li> <li>• Dmuchawa rotacyjna typu DR 101T.6/5.3.-T-D-Np.-05               <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: <math>Q_p=2,66m^3/min</math></li> <li>- różnica ciśnień: <math>\Delta p=650mbar</math></li> <li>- moc silnika (IP54, 400V, 50Hz): <math>N=5,5kW</math></li> <li>- obroty wirników: <math>n=2925 obr/min</math></li> <li>- temperatura na tłoczeniu/przyrost: <math>T=105/85^\circ C</math></li> <li>- poziom hałasu bez/w obudowie dźwięk.: <math>82/66dB(A)</math></li> <li>- masa: <math>m=247kg</math></li> </ul> </li> <li>• Zakres regulacji przetwornicą, częstotliwości w zakresie: prędkości <math>2100\rightarrow 2925 obr/min</math>, wydajności <math>1,6\rightarrow 2,66m^3/min</math>, mocy <math>3,22\rightarrow 4,50kW</math>, częstotliwości <math>36\rightarrow 50Hz</math></li> <li>• Osłona dźwiękochonna typu OD 101-20-01-1-N               <ul style="list-style-type: none"> <li>- skuteczność akustyczna <math>16dB(A)</math></li> <li>- masa: <math>m=210kg</math></li> <li>- moc wentylatora chłodzącego: <math>N=55W (220V)</math></li> <li>- wymiary: <math>LxBxH=1912x956x1170mm</math></li> </ul> </li> </ul>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1+1</p> <p>2</p>	<p>FP SPOMAX S.A. 63-400 Ostrów Wlkp. ul. Kaliska 61/63 fax 062 7361136</p> <p>FP SPOMAX S.A. Ostrów Wlkp.</p> <p>Jw.</p> <p>Jw.</p>	<p>Zakres sterowania silnikami oraz chłodzenie stopnia dmuchawy uzgodnić z producentem – wg projektu AiP.</p> <p>Rurociągi powietrzne izolowane dźwiękochłonne</p> <p>Sterowanie pracą dmuchaw za pomocą przetwornic częstotliwości o stałym momencie w szerokim zakresie częstotliwości wg projektu AiP.</p>	

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dmuchawy ze standardowym wyposażeniem instalacyjno-montażowym (zawór przeciążeniowy, zwrotny, filtr, tłumiki hałasu, kompensator, manometr, króciec przyłączeniowy DN80 itd.)</li> <li>• Przepustnica do powietrza DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym (temp. do 100°C)</li> <li>• Manometr tarczowy – zakres 0÷1bar</li> <li>• Termometr tarczowy – zakres do 100°C</li> <li>• Złącze elastyczne, kołnierze stal k.o. 1.4301               <ul style="list-style-type: none"> <li>- DN150, PN6 – temperatura do 110°C</li> <li>- DN125, PN6 – temperatura do 110°C</li> </ul> </li> <li>• Odwadniacz rurowy skroplin ø168/3 stal k.o. 1.4301 z rurą spustową ø17,2/2,3 stal k.o. 1.4301 i kurkiem kulowym ø15 stal k.o.</li> </ul>	4 kpl.	FP SPOMAX S.A. Ostrów Wlkp.  EBRO ARMATUREN Sprzedaż rynkowa Sprzedaż rynkowa Sprzedaż rynkowa  EBRO ARMATUREN METAL GUMI EBRO ARMATUREN ZIELONA GÓRA	W komplecie dostawy  Sprawdzić z zakresem dostawy dmuchaw.  Montaż w rozdzielaczu. Montaż w rozdzielaczu.
12.	<b>Studzienka pomiarowa – KQ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przepływomierz ultradźwiękowy dla kanałów otwartych:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ultradźwiękowa sonda pomiaru poziomu</li> <li>- przegroda z przelewem trójkątnym 90° stal k.o.</li> <li>- przetwornik (rejestrator)</li> </ul> </li> <li>❖ Zakres pomiarowy 0÷200m<sup>3</sup>/h, odczyt chwilowy, godzinowy i sumaryczny</li> </ul>	1 1 1 kpl.	MOBREY lub porównywalny  --	Wg projektu AIP.. Przegroda z przelewem 90° istniejąca (wykorzystuje się).
13.	<b>Stacja dozowania PIX-u – PIX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalacja dozowania PIX-u w składzie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiornik magazynowy typu 160 AC-6,3A, V=6,3m<sup>3</sup></li> <li>- pompa dozująca Prominent G/4a, Q=0÷7,8l/h</li> </ul> </li> <li>• Zawór membranowy kwasoodporny DN100 typu ZMA100</li> </ul>	1 1	--  METALCHEM-ANDREN PROMINENT  METALCHEM Toruń	Istniejąca Istniejący Istniejąca – do wymiany obudowa pompy.  Wymiana na nowy lub o takich samych paramet.
14.	<b>Pompownia części pływających – PCP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa zatopialna typu FLYGT DP 3068.180MT/472               <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: Q=22m<sup>3</sup>/h przy H=5,4mH<sub>2</sub>O</li> <li>- moc: N=1,5kW/400V/50Hz</li> <li>- obroty: n=1355ob/min</li> </ul> </li> </ul>	1	ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa	

1	2	3	4	5	6
		<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masa: m=42kg</li> <li>- wirnik wielopłatkowy, otwarty, o wolnym przelocie <math>\varnothing 65\text{mm}</math></li> <li>wraz z osprzętem do montażu mokrego stacjonarnego (stopa sprzęgająca DN65, łańcuch k.o. z ogniwem pośrednim, prowadnice itd.), klasa izolacji IP68, zabezpieczenie silnika i przeciwwilgotnościowe DI</li> <li>• Łącznik elastyczny, kołnierze stal k.o. 1.4301 DN65 PN6</li> <li>• Zawór zwrotny kulowy SOCLA DN80</li> <li>• Zasuwa nożowa kołnierzowa HAWLE DN80, Nr kat. 3600 z napędem ręcznym</li> <li>• Manometr tarczowy 0÷1bar</li> </ul>	4	5	6
15.	<p>2</p> <p><b>Pompownia ścieków dowożonych i odcieków – POŚ</b></p>	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa zatapiałna typu FLYGT DP3127.180HT/206 <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: <math>Q=55\text{m}^3/\text{h}</math> przy <math>H=14,5\text{mH}_2\text{O}</math></li> <li>- moc: <math>N=7,4\text{KW}/400\text{V}/50\text{Hz}</math></li> <li>- obroty: <math>n=2920\text{ob}/\text{min}</math></li> <li>- masa: <math>m=140\text{kg}</math></li> </ul> </li> <li>- wirnik wielopłatkowy, otwarty, o wolnym przelocie 76mm</li> <li>wraz z osprzętem do stacjonarnego montażu mokrego (stopa sprzęgająca DN100, prowadnice, łańcuch stal k.o. z ogniwem pośrednim, itd.), klasa izolacji IP68, silnik zabezpieczony termicznie (termokontakty w stojanie) i przeciwwilgotnościowo DI</li> <li>• Łącznik elastyczny, kołnierze stal k.o. 1.4301, DN100, PN6</li> <li>• Zawór zwrotny kulowy SOCLA, DN100</li> <li>• Zasuwa nożowa kołnierzowa HAWLE DN100, Nr kat. 3600 z napędem ręcznym</li> </ul>	4	5	6
			1+1	ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa	Montaż wg rysunku technologicznego
			2 kpl.	<del>METAL-GRAM</del> <del>EBRO-ARMATUREN</del> Sprzedaż rynkowa	Dostosować montaż do osi istniejących rurociągów z uwzględnieniem wytycznych producenta.
			2	DANFOSS	Żurawik wyciągowy dla wspólnej obsługi transportowej pomp w: POŚ, PO, KOD.
			2	Miejskie Wodociągi Sp. z o.o., Chojnice	
			2		

1	2	3	4	5	6
	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rura wentylacyjna <math>\varnothing</math>110PVC</li> <li>Żurawik wyciągowy typ ZPR-150 stal ocynkowana ogniowo lub k.o., przenośny, udźwig 150kg + 3 stopy człowe j.w.</li> <li>Manometr tarczowy 0÷2,5bara</li> </ul>		2	<p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>PROMA Poznań lub porównywalny</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p>	<p>Długość pasowana budowie.</p> <p>Montować na wspólnym odcinku tłocznym.</p>
16.	<p><b>Pompownia osadów – PO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa zatapialna typu FLYGT NP3102.180MT/462 <ul style="list-style-type: none"> <li>wydajność: <math>Q=36m^3/h</math> przy <math>H=9,2mH_2O</math></li> <li>moc: <math>N=3,1kW/400V/50Hz</math></li> <li>obroty: <math>n=1450ob/min</math></li> <li>masa: <math>m=107kg</math></li> </ul> </li> <li>wirnik dwulopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie</li> </ul> <p>wraz z osprzętem do stacjonarnego montażu mokrego (stopa sprzęgająca DN100, prowadnice, łańcuch stal k.o. z ogniwnem pośrednim), klasa izolacji IP68, zabezpieczenie silnika (stojan) i przeciwwilgotnościowe DI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Łącznik elastyczny, kołnierze stal k.o.1.4301, DN100, PN6</li> <li>Zawór zwrotny kulowy SOCLA, DN100 (lub EBRO)</li> <li>Zasuwa nożowa kołnierzowa HAWLE DN100, Nr kat. 3600 z napędem ręcznym</li> <li>Rura wentylacyjna <math>\varnothing</math>110PVC</li> </ul>	1+1	<p>ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa</p> <p>EBRO ARMATUREN Sprzedaż rynkowa</p> <p>DANFOSS/lub EBRO</p> <p>Miejskie Wodociągi Sp. z o.o., Chojnice</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p>	<p>Pompy współpracują z przetwornicami częstotliwości.</p>	
17.	<p><b>Studzienka pomiarowa osadów – QO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeplwomierz elektromagnetyczny typu MAGFLO MAG DN100 DN80 (kołnierze stal k.o. 1.4301)</li> <li>Zasuwa nożowa kołnierzowa HAWLE, DN80 z napędem elektrycznym AUMA (otwór/zamknij), Nr kat. 3600EL</li> <li>Zasuwa kołnierzowa HAWLE typu E z obudową i skrzynką żeliwną, Nr kat. 4000:</li> </ul>		1 1 1 1	<p>SIEMENS/DANFOSS (lub porównywalny)</p> <p>Miejskie Wodociągi Sp. z o.o., Chojnice</p> <p>Jw.</p>	<p>Długość pasować na budowie.</p> <p>Wg projektu AIP</p> <p>Wg projektu AIP.</p> <p>Rozpatrywać łącznie z projektem sieci</p>

1	2	3	4	5	6
	<p>2</p>	<p>3</p> <p>DN150</p> <p>Złącze montażowe kołnierzone typu CLP: DN80 DN150</p> <p><i>Dooblatować: zawór zwrotny SOCLA DN 80 DN 150</i></p> <p>Rura wentylacyjna <math>\varnothing</math>110PVC</p> <p>Manometr tarczowy 0÷1bar</p> <p>Zwężki symetryczne jednokołnierzone DN150/100 i DN150/80 stal k.o. 1.4301</p>	<p>4</p> <p>1 1 1 2 2 1+1 kpl.</p>	<p>5</p> <p>GOROL Sp. z o.o. JANIKOWO - Sprzedawca ul. Gnieźnińska 67/69 62-006 Kobylnica fax 061.815.1149</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>--</p>	<p>6</p> <p>technologicznych.</p> <p>Pasować na budowie. Instalować przed złączami montażowymi.</p> <p>Wykonanie warsztatowe.</p>
<p>18.</p> <p><b>Budynek odwadniania osadów – BO</b></p>		<p>Prasa taśmowa typu Powerpress PP-E-1000 z zagęszczaczem taśmowym PDM1000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: Q min 8m<sup>3</sup>/h</li> <li>- stężenie suchej masy w nadawie: do 30g smoł/ n=2</li> <li>- ilość taśm: B=1000mm</li> <li>- szerokość taśmy prasa/zagęsz: N=0,75÷0,55kW</li> <li>- moc napędów: m=3200kg</li> <li>- masa agregatu: 20÷22%</li> <li>- sucha masa po prasie: i kompletnym wyposażeniem technologicznym:</li> <li>❖ automatyczna stacja polektrolitu do 1000l/h (emulsja)             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ pompa do emulsji</li> </ul> </li> <li>❖ pompa polektrolitu o regulowanej wydajności             <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność Q<sub>p</sub>=100÷560l/h</li> <li>- moc N=0,58kW</li> </ul> </li> <li>❖ pompa wody płuczącej z filtrem             <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapotrzebowanie wody Q=3,4÷2,0m<sup>3</sup>/h</li> <li>- robocze ciśnienie płuczące p=8bar</li> </ul> </li> <li>❖ kompresor             <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapotrzebowanie powietrza Q=1m<sup>3</sup>/h</li> <li>- ciśnienie robocze p=10bar</li> </ul> </li> </ul> <p>Łączna moc silników ΣN=5,18kW</p>	<p>4</p> <p>1 kpl.</p>	<p>5</p> <p>ANDRITZ - GUINARD PROWATER ul. Dąbrowskiego 8/709 84-920 Piła fax 067 35110 63</p>	<p>6</p> <p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny. Montaż instalacji wg dokumentacji roboczej producenta.</p>

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa nadawy osadu SEEPEX, śrubowa z przekładnią bezstopniową i regulowaną wydajnością               <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność: <math>Q=2,6+12m^3/h</math></li> <li>- moc napędu: <math>N=2,2kW</math></li> </ul> </li> <li>z szafą sterowniczą dla wszystkich urządzeń</li> <li>• Mieszadło zatapialne FLYGT typu SR 4620.410 SF z wirnikiem dwułopatkowym <math>\varnothing 210mm</math> bez zwężki strumieniowej               <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc: <math>N=1,5kW/400V/50HZ</math></li> <li>- obroty: <math>n=1350obr/min</math></li> <li>- masa: <math>m=17,5kg</math></li> <li>- zespół napędowy i hydrauliczny ze stali ASTM 316L</li> </ul> </li> <li>• Urządzenie wyciągowe z prowadnicą typu 101/6/KO stal k.o. 1.4301 (prowadnica 50x50 z głowicą obrotową, linka stal k.o. + wyciągarka samohamowna) o udźwigu do 100kg</li> <li>• Linia wapnowania osadu w składzie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ zbiornik magazynowy wapna <math>D=2380mm</math> ze stali węglowej, zabezpieczonej antykorozyjnie z instalacją przeciwbrylaniu i kompletnym osprzętem instalacyjnym:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojemność <math>V=5m^3</math></li> </ul> </li> <li>❖ elektrowibrator typu EWG 1-4/50, <math>N=0,25kW</math> z zasuwą nożową odcinającą HAWLE, DN250</li> <li>❖ podajnik wapna stal k.o. 1.4301, <math>N=1,5kW</math></li> <li>❖ mieszacz boczny do wzruszenia wapna w zasobniku, stal k.o. 1.4301, <math>N=1,1kW</math></li> <li>❖ dozownik wapna stal k.o. 1.4301 o wydajności <math>Q=30+170kg CaO/h</math> (zakres regulacji 4-20obr/min), <math>N=0,37kW</math>, <math>L=1000mm</math></li> <li>❖ przenośnik ślimakowy wapna typu PS-120/7 stal k.o. 1.4301, <math>L=7000mm</math>, ślimak <math>\varnothing 120mm</math>, <math>N=1,5kW</math> (3kW) koryto wyłożone płytą PP-HD</li> <li>❖ mieszarka osadów z wapnem o wymiarach <math>LxBxH=2000x1200x600mm</math> stal k.o. 1.4301, <math>N=2x1,5kW</math>, wydajność <math>Q_{max}=2m^3/h</math></li> </ul> </li> </ul>	<p>1</p> <p>1 kpl.</p> <p>1 kpl.</p>	<p>J.w.</p> <p>ITT FLYGT Sp. z o.o. Warszawa</p> <p>Jw.</p> <p>EKO-CELKON Brudzewo 33 84-100 Puck fax 058 673 10 27</p>	<p>Na wyposażeniu stacji odwadniania</p> <p>Zamówienie z rysunkiem technologicznym. Korekta lokalizacji w komorze przez producenta.</p> <p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny. Instalacja węzła wg projektu montażowego producenta. Z uwagi na lokalizację poszczególnych elementów linii technologicznej, może wystąpić zmiana długości przenośników ślimakowych i mocy napędów (podano w nawiasach). Końcowa weryfikacja w projekcie wykonawczym montażowym producenta.</p>

1	2	3	4	5	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ przenośnik ślimakowy osadu (prasa – mieszacz) typu PS-200/3,5 stal k.o. 1.4301, L~3500mm, ślimak <math>\varnothing 200\text{mm}</math>, N=1,1kW (1,5kW), koryto wyłożone płytą PP-HD</li> <li>❖ przenośnik ślimakowy osadu zwapnianego typu PS-200/10,5 stal k.o. 1.4301, L~10050mm, ślimak <math>\varnothing 200\text{mm}</math>, N=3,0kW, koryto wyłożone płytą PP-HD + dodatkowy zsymp obejścia mieszarki</li> </ul> <p>Szafa sterownicza dla wszystkich urządzeń.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zawór redukcyjny <math>\varnothing 32</math>, p=6/1 bar - regulacyjny</li> </ul>	1	Sprzedaż rynkowa	Wg PT. wewnętrznych instalacji wod.-kan.
19.	<b>Składowisko osadu – SO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spycharko-ladowarka typu 726, moc 56,5KW, łyżka ladowarkowa 1,1m<sup>3</sup>, łyżka podsiębierna min. 0,21m<sup>3</sup></li> <li>Wózek dwukołowy, pojemność V= 0,75m<sup>3</sup></li> </ul>	1kpl. 2	WARYŃSKI Sprzedaż rynkowa	Zakres osprzętu uzgodnić z Użytkownikiem
20.	<b>Poletko osadowe – POL (awaryjne)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastawka ręczna stal k.o., B= 300mm, H<sub>Z</sub>= 300mm</li> </ul>	3	EKO-CELKON Puck lub PRODEKO	Montaż w miejsce istn. szandorów.
21.	<b>Punkt zlewny ścieków dowożonych – PZ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stacja zlewna ścieków dowożonych typu STZ 210B o przepustowości Q= 50m<sup>3</sup>/h ze stali k.o. 1H18N9T (1.4541) w składzie: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ciąg spustowy DN125 wraz ze sterowaniem: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasauwa odcinająca o napędzie pneumatycznym z kolektorem płuczającym</li> <li>- rura doprowadzająca ze złączem momentalnym i odprowadzająca ścieki do kolektora</li> </ul> </li> <li>❖ przepływomierz elektromagnetyczny typu MPP-04</li> <li>❖ sprężarka</li> <li>❖ moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura</li> <li>❖ panel sterujący Enko-2030 z oprogramowaniem (obrobka danych, drukarka, ident. dostawców + karty)</li> <li>❖ Całość zamontowana w kontenerze typu B-1 o wymiarach LxBxH=2,0x1,0x2,0m ze stali k.o. 1H18N9T izolowaną termicznie, ogrzewanym elektrycznie z regulowaną temperaturą i wentylacją mechaniczną.</li> </ul> </li> </ul> <p>Całkowity chwilowy pobór mocy do 3kW (230V)</p>	1 kpl	ENKO S.A. ul. Dojazdowa 10 44-101 Gliwice fax 032 232 30 72	Montaż stacji wg wytycznych producenta.



1	2	3	4	5	6
22.	<b>Pompownia wody technologicznej – PWT</b> (ścieków oczyszczonych)	<p>• Zestaw hydroforowy typu ZH.ICL/M4.4.70/1.1kW wraz z osprzętem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność urządzenia: Q=15m<sup>3</sup>/h</li> <li>- ciśnienie tłoczenia: p=5,0bar</li> </ul> <p>w składzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wirowa pompa pionowa wielostopniowa typu ICL – szt. 4 (3 pracujące + 1 aktywna rezerwowa), N= 1,1kW każda</li> <li>- zespół ssąco-tłoczący DN80 na wspólnej ramie wsporczej – całość stal k.o. 1.4301, ze zbiornikami przeponowymi V=25dm<sup>3</sup></li> <li>- szafa sterownicza dla całości urządzeń ze sterownikiem IC2001 i przetwornicą częstotliwości Danfoss</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przewle stożkowy ø300/750mm, L=1,0m, stal k.o. 1.4301</li> <li>• Rura wywiewna ø110PVC</li> <li>• Właz kwadratowy LxB=800x800mm stal k.o. 1.4301 z zamkiem i siłownikiem</li> <li>• Zasuwa nożowa kołnierzowa HAWLE, DN<del>80</del><sup>65</sup>, Nr kat. 3600 z napędem ręcznym</li> <li>• Łącznik elastyczny kołnierzowy stal k.o., DN<del>80</del><sup>65</sup>, PN6</li> <li>• Drabina wiazowa z profili zamkniętych 2,5x2,5mm stal k.o. 1.4301, B=500mm, H=2700mm</li> <li>• Grzejnik elektryczny z termostatem</li> </ul>	1 kpl.	<p>INSTALCOMPACT Sp. z o.o. ul. Wierzbowa 23 62-080 Tarnowo Podgórne fax 061 816 40 16</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p> <p>COROL Sp. z o.o. Janikowo</p> <p>Miejskie Wodociągi Sp. z o.o., Chojnice</p> <p>EBRO ARMATUREN</p> <p>--</p> <p>Sprzedaż rynkowa</p>	<p>Do zamówienia dołączyć rysunek technologiczny.</p> <p>Szafa sterownicza zamontowana w budynku dmuchaw.</p> <p>Wyk. warsztatowe.</p> <p>Pasować na budowie</p> <p>Wykonanie indywidualne.</p> <p>Wg projektu branżowego.</p>
23.	<b>Wypożyczenie oczyszczalni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompa zasilalna FLYGT typu DF3045.180MT/230, wersja przenośna, N=1,2kW, m=28kg, wirnik Vortex o swobodnym przelocie 48mm</li> </ul>	1	ITT FLYGT Sp z o.o. Warszawa	Obsadzić króćcem k.o. z gwintem zewnętrznym 2" i szybkozłączem ø50
	<b>Uwagi:</b>	<p>1) Szczegółowy zakres rezerwowania urządzeń (mieszadeł) uzgodnić z Użytkownikami na etapie realizacji.</p> <p>2) Urządzenia oraz aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza wg projektu branżowego AIP</p> <p>3) Pozostałe wyposażenie technologiczne oraz instalacje przedstawiono w części rysunkowej projektu. Rozpatrywać łącznie.</p> <p>4) Dopuszcza się obsługę transportową pomp za pomocą jednego urządzenia wyciągowego (udźwig 500kg) na trójnogu i rezygnację z żurawika. Rozwiązanie uzgodnić z Użytkownikiem.</p> <p>5) Stosować stal k.o. o gatunku nie gorszym jak 1.4301 wg EN 10088. Przez stal k.o. należy rozumieć stal szlachetną o projektowanym gatunku.</p>			

## 9. ZAPOTRZEBOWANIE I POTRZEBY SOCJALNE ZAŁOGI

Ilość zatrudnionych osób wynika z obowiązujących przepisów BHP dla czynnych obiektów kanalizacyjnych jakim jest oczyszczalnia ścieków oraz obowiązującego prawa pracy.

Proponuje się następujące zatrudnienie:

- pracownicy fizyczni - 4 osoby (bezpośredni dozór eksploatacyjny),
- nadzór techniczny: - 1 osoba.

Pracownicy fizyczni, zatrudnieni bezpośrednio przy obsłudze obiektów technologicznych oczyszczalni, pracować będą na trzy zmiany pracownicze w systemie czterobrygadowym. Na stanowiskach tych nie wolno zatrudniać młodocianych i kobiet.

Druą i trzecia zmiana pracownicza – nadzór nad pracą oczyszczalni ścieków bez wykonania prac związanych z konserwacją urządzeń, czyszczeniem obiektów itp. Prace te wykonywane są jedynie na pierwszej zmianie przez pracujące jednocześnie dwie osoby na polecenie i pod nadzorem pracownika nadzoru technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami w czynnych obiektach kanalizacyjnych nie wolno zatrudniać mniej niż dwie osoby, pracujące równocześnie (w pracach nie mających charakteru kontrolno-dozorowego, utrzymaniu czystości itp.).

### Struktura zawodowa

- wykształcenie wyższe techniczne o kierunku inżynieria sanitarna
  - pracownik nadzoru technicznego - 1 osoba
- wykształcenie średnie
  - specjalność mechanik, instalator sieci wod.-kan. itp. - 2 osoby
- wykształcenie średnie
  - specjalność elektryk-automatyk, elektryk - 2 osoby

W istniejącym budynku administracyjno-socjalnym dla pracowników zatrudnionych w oczyszczalni ścieków znajduje się następujące zaplecze socjalne:

- szatnia z szafkami na odzież roboczą i czystą (przechodnia),
- węzeł sanitarny,
- umywalnia z prysznicem,
- WC,
- pomieszczenie gospodarcze z pralnią,
- jadalnia

W ramach inwestycji przewiduje się remont ogólnobudowlany pomieszczeń budynku.

Każdemu pracownikowi przedzielona jest szafka na ubranie czyste i robocze. Istnieje wymóg pracy w odzieży roboczej: kombinezony, zimowe kurtki, obuwie ocieplone i gumowe.

Odzież robocza musi być prana na terenie zaplecza socjalno-gospodarczego oczyszczalni.

Ostatecznie strukturę zatrudnienia określi Użytkownik oczyszczalni, po zakończeniu rozruchu technologicznego, zgodnie z uwarunkowaniami schematu organizacyjnego zakładu i doświadczeń eksploatacyjnych.

## 10. ZAPOTRZEBOWANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH W PROCESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

W procesach technologicznych oczyszczania ścieków stosowane są i zużywane następujące chemikalia:

- wapno chlorowane lub palone do dezynfekcji „skratek”
  - sezon → 1,55kg/d
  - poza sezonem → 0,50 kg/d
  - łącznie w ciągu roku → ca279kg/rok
- koagulant PIX:
  - sezon → 0,0174m<sup>3</sup>/d
  - poza sezonem → 0,0062m<sup>3</sup>/d

Przy założeniu awaryjnego chemicznego strącania  $2gP/m^3$  ścieków w ciągu doby.

- polielektrolit kationowy do kondycjonowania osadu przed procesem mechanicznego odwadniania (emulsja)
  - sezon → 2,49kg/d
  - poza sezonem → 0,71 kg/d
  - łącznie w ciągu roku → 423kg/rok
- wapno palone do higienizacji odwodnionego osadu nadmiernego
  - sezon → 125kgCaO/d
  - poza sezonem → do 36kgCaO/d
  - łącznie w ciągu roku → około 21,33tony/rok

## 11. GOSPODARKI PPOMOCNICZE

### 11.1. Warunki obsługi transportowej

Do oczyszczalni dowozi się chemikalia używane w eksploatacji:

- wapno chlorowane,
- koagulant PIX,
- wapno palone,
- polielektrolit kationowy (emulsja w beczkach).

Z terenu oczyszczalni wywozi się tzw. produkty odpadowe:

- „skratki” + piasek,
- okresowo odwodniony osad biologiczny po okresie „leżakowania”.

Dowóz wapna palonego i koagulanta PIX wymaga transportu specjalistycznego, który zapewnia producent. Rozładunek wapna do silosu pneumatyczny natomiast PIX-u do zbiornika magazynowego pompowy, za pomocą instalacji, będących na wyposażeniu cystern. Polielektrolit i wapno chlorowane dowozi się w szczelnych beczkach 60/30l i workach 25kg transportem ogólnego przeznaczenia.

Wywóz produktów odpadowych może się odbywać sprzętem specjalistycznym użytkownika oczyszczalni, przedsiębiorstwa eksploatującego wysypisko śmieci (piasek, „skratki”) lub sprzętem rolniczym (odwodniony i zwapnowany osad). Załadunek osadu ze składowiska na przyczepy ładowarką z czerpakiem przednim.

### 11.2. Gospodarka magazynowa

Na terenie oczyszczalni magazynuje się:

- pompę przenośną, mieszadła stanowiące rezerwę magazynową oraz armaturę,
- zdemontowane mieszadła z wyłączonego ciągu biologicznego po sezonie,

w zamkniętym magazynie, w budynku administracyjno-socjalnym,

➤ chemikalia:

- wapno chlorowane (palone) w zapasie 4-6 miesięcznym – w magazynie w budynku administracyjno-socjalnym,
- emulsję polielektrolitu w beczkach w zapasie sezon/poza sezonem – na powierzchni magazynowej budynku odwadniania osadu,
- sprzęt BHP – w magazynie sprzętu BHP – w budynku administracyjno-socjalnym.

### 11.3. Gospodarka remontowa

Przewiduje się dokonywanie przeglądów technicznych maszyn i urządzeń zgodnie z ich DTR, nie wymagających rozbierania urządzeń.

Remonty kapitalne i przeglądy okresowe wykonywane są w warsztatach specjalistycznych na zlecenie Użytkownika oczyszczalni. Nie zaleca się prowadzenia remontów urządzeń

technologicznych (pomp, dmuchaw, mieszadeł, podajników śrubowych itp.). Prace te należy zlecić serwisom producenta (do dyspozycji Użytkownika).

Przyjęto wykonanie drobnych i bieżących napraw w projektowanym zapleczu warsztatowym (wg odrębnego opracowania).

#### 11.4. Gospodarka odpadami

W trakcie procesu oczyszczania ścieków następuje stopniowe wydzielanie zanieczyszczeń ze ścieków:

- części pływające i wleczone oraz zawiesina mineralna zatrzymywane są na kracie (tzw. „skratki”) i w piaskowniku,
- w wyniku biologicznego oczyszczania ścieków powstaje osad czynny, którego nadmiar po odwodnieniu na prasie filtracyjnej, w razie konieczności, higienizowany jest wapnem palonym, okresowo składowany i wywożony poza teren oczyszczalni, w celu końcowego zagospodarowania.

##### Ilość produktów odpadowych:

- „skratki” - 11,2 m<sup>3</sup>/rok
- piasek - 4,24 m<sup>3</sup>/rok
- osad nadmierny - 190 m<sup>3</sup>/rok

„Skratki” /i piasek dezynfekuje się wapnem chlorowanym i gromadzi w szczelnych pojemnikach, w których wywozi się je na wysypisko odpadów. Osad biologiczny poddaje się procesowi stabilizacji tlenowej (symultanicznej) oraz chemicznej wapnem palonym.

W przypadku potrzeby dozowania wapna, zmienia ono strukturę fizyczną masy organicznej i powoduje jej higienizację, zapewniając bezpieczeństwo sanitarne produktu odpadowego.

Technologia przetwarzania osadów na preparat wapniowo-organiczny, dla zakładanego składu ścieków, nie wymaga sprowadzania dodatkowych komponentów z zewnątrz. Parametry fizyczne preparatu są różne niż odwodnionego osadu, a otrzymany produkt finalny nadaje się do bezpośredniego wykorzystania gospodarczego lub rolniczego.

## 12. WYKAZ RODZAJU INSTALACJI I ICH PRZEZNACZENIE

### 1<sup>o</sup>. Przewody technologiczne

Wszystkie przewody grawitacyjne, ciśnieniowe i tłoczne, służące do transportu ścieków i osadów pomiędzy poszczególnymi obiektami technologicznymi – wykaz tych sieci, przewidywane rozwiązania oraz profile znajdują się w projekcie wykonawczym „Zewnętrzne sieci technologiczne”.

### 2<sup>o</sup>. Kanalizacja zakładowa

Ścieki własne z terenu oczyszczalni, poprzez kanalizację zakładową doprowadza się do pompowni ścieków dowożonych i odcieków, do której kierowane są również wody osadowe, filtracyjne i drenażowe jak również spusty z reaktora biologicznego wg projektu „Zewnętrzne sieci technologiczne”.

### 3<sup>o</sup>. Wodociąg zakładowy

Oczyszczalnia ścieków posiada własną sieć wodociągową. W ramach rozbudowy przewiduje się doprowadzenie wody do nowych obiektów, wg opracowania branżowego, jak wyżej.

Woda pitna na terenie oczyszczalni użytkowana jest do celów:

- socjalnych,
- utrzymania czystości,
- przeciwpożarowych,
- podlewania zieleni

➤ technologicznych – przygotowanie roztworu polielektrolitu.  
Łączne maksymalne zużycie wody: do 4m<sup>3</sup>/h (bez celów p.poż.).

#### 4<sup>o</sup>. Wodociąg wody technologicznej

Jako wodę technologiczną wykorzystuje się ścieki oczyszczone, które poprzez pompownię wydzieloną siecią tłoczną doprowadzane są do:

- budynku odwadniania osadu – płukanie prasy filtracyjnej,
- budynku kraty i piaskownika – płukanie kraty taśmowej oraz wykorzystywane są do zalewania komór po sezonie.

Łączne maksymalne zapotrzebowanie wody: około 7,5m<sup>3</sup>/h (bez zalewania zbiorników)

#### 5<sup>o</sup>. Sieci energetyczne

Zasilanie energetyczne urządzeń technologicznych zawarto w projekcie budowlano-wykonawczym branży elektrycznej.

#### 6<sup>o</sup>. Kable sterownicze

Sygnały sterujące procesami technologicznymi przenoszone są kablami sterowniczymi. Sieci te objęte są projektem automatyki, sterowania i pomiarów.

### **13. ZAGADNIENIA BHP**

#### **13.1. Rodzaj zagrożeń**

W oczyszczalni ścieków klasyfikuje się podstawowe rodzaje zagrożeń:

- w przypadku niezachowania ostrożności w pobliżu głębokich zbiorników może nastąpić utonięcie,
- w pobliżu silników i instalacji elektrycznych istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym,
- w pobliżu części wirujących maszyn istnieje możliwość mechanicznego uszkodzenia ciała,
- na stopniu mechanicznym może nastąpić zatrucie gazami szkodliwymi (głównie H<sub>2</sub>S),
- w budynku mechanicznego odwadniania osadów występuje zagrożenie poślizgu na rozlanej emulsji polielektrolitu.

#### **13.2. Wytyczne i warunki usunięcia zagrożeń**

Wszyscy pracownicy, biorący udział w czynnościach eksploatacyjnych, powinni być przeszkoleni w zakresie BHP i obsługi obiektów mechaniczno-biologicznej oczyszczalni:

- ❖ ukończony kurs BHP – I stopnia,
- ❖ przeszkolenie na stanowisku pracy,
- ❖ okresowe ważne badania lekarskie,
- ❖ ważne świadectwa kwalifikacyjne uprawniające do eksploatacji/dozoru instalacji.

Czynne obiekty technologiczne mogą być obsługiwane przez równocześnie pracujące 2 osoby (bez prac i czynności kontrolno-dozorowych). Prace szczególnie niebezpieczne, które wymagają m.in. wejścia do wewnątrz komór (po opróżnieniu), mogą być wykonywane przez minimum 3 osoby, na pisemne polecenie przełożonego, z zachowaniem procedury, określonej obowiązującymi przepisami i instrukcji BHP.

W celu ograniczenia zagrożeń należy:

- utrzymywać w czystości przejścia i pomosty,
- w pobliżu głębokich zbiorników umieścić koła ratunkowe,
- pracownicy muszą obsługiwać maszyny i urządzenia zgodnie z ich instrukcją obsługi oraz DTR,
- prace z substancjami chemicznymi muszą się odbywać zgodnie z zaleceniami i instrukcją producenta oraz instrukcją specjalistyczną,

- pracownicy muszą posiadać ochronne ubrania robocze,
- należy unikać bezpośredniego kontaktu ze ściekami, osadami i chemikaliami,
- wszystkie komory i zbiorniki otwarte muszą być zabezpieczone barierką do wysokości 1,1m n.p.t.

Oczyszczalnia ścieków musi zostać wyposażona w komplet instrukcji, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96, poz. 438).

Wszystkie prace konserwacyjne i remontowe obiektów technologicznych oczyszczalni mogą być wykonywane wyłącznie na polecenie pracowników nadzoru technicznego. Remonty i konserwacje urządzeń mechanicznych należy prowadzić zgodnie z DTR tych urządzeń lub zaleceniami producenta.

Projektuje się wyposażenie oczyszczalni ścieków w następujący sprzęt BHP:

1. Drabina aluminiowa L= 9,0m (segmentowa)	szt. 1
2. Linka pomocnicza poliamidowa z obustronnymi zatraskami L= 10m	kpl. 2
3. Koło ratunkowe z rzutką	szt. 4
4. Bosak teleskopowy	szt. 1
5. Amortyzator bezpieczeństwa ABW-L z zatraskami metalowymi	kpl. 2
6. Szelki bezpieczeństwa S-4	kpl. 4
7. Statyw aluminiowy TM7	szt. 1
8. Dwupunktowe zawiesie linowe	szt. 1
9. Zatrask KN 5500 LBS	szt. 2
10. Wciągarka ręczna WR-100/30	kpl. 1
11. Latarka w wersji przeciwwybuchowej	szt. 1
12. Apteczka z pełnym wyposażeniem	szt. 2
13. Maski kapturowa MK-212/1 z pochłaniaczem wielogazowym P22/1-W	szt. 3
14. Lampa benzynowa kanałowa LB-1k	szt. 1
15. Aparat do oddychania świeżym powietrzem AT-47 lub zamienny	szt. 2
16. Detektor przenośny do wykrywania CO, CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S, O <sub>2</sub>	szt. 2
17. Przenośny wentylator WPW2/P-2201/2 z węzłem i obejmami	szt. 1
18. Rękawice wzmocnione skórą bydlęcą	szt. 5
19. Rękawice chemoodporne	szt. 2
20. Fartuch chemoodporny	szt. 2
21. Okulary typu Gogle	szt. 2
22. Hak do otwierania włazów kanalizacyjnych ze stali nieiskrzącej	szt.2
23. Sorty osobowe (o ile są zawarte w kontrakcie)	wg potrzeb
- ubranie robocze, np. typ szwedzki	
- buty gumowe	
- buty gumowe typ rybacki	
- buty robocze na spodach olejoodpornych	
- koszule flanelowe.	

Powyższe zestawienie należy zweryfikować w oparciu o sprawny sprzęt, będący aktualnie na wyposażeniu Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej w Chojnicach.

Wszystkie obiekty należy oznakować tablicami informacyjno-ostrzegawczymi z podaniem głębokości i objętości bądź powierzchni.

Na terenie oczyszczalni nie występują obiekty, strefy i przestrzenie zagrożone wybuchem (wg karty klasyfikacyjnej).

#### 14. ZAGADNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA

Zgodnie z §3, ust.1, pkt.12, lit. „f” Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r. w sprawie określenia rodzaju przedsięwzięć, mogących znacząco oddziaływać na

środowisko, oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 179, poz. 1490), rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków jest inwestycją, mogącą znacząco oddziaływać na środowisko.

#### **14.1. Rodzaje zagrożeń i strefa ochronna**

Oczyszczalnia ścieków jest obiektem, który stwarza uciążliwość dla otoczenia w postaci:

- emisji przykrych zapachów,
- emisji aerozoli z bakteriami chorobotwórczymi,
- emisji hałasu.

W procesie oczyszczania ścieków nie wytwarza się substancji toksycznych, powodujących degradację środowiska.

Zbiorniki i rurociągi, w których gromadzi się i przesyła ścieki i osady w procesie technologicznym, są szczelne, nie występują więc żadne przecieki zanieczyszczeń do gruntu i wód wglębnych.

Projektuje się trzyfazowy biologiczny proces oczyszczania ścieków, powstające osady nadmierne są stabilizowane (symultanicznie) jednocześnie z procesem oczyszczania ścieków.

Proces odwadniania osadu odbywa się mechanicznie na prasie filtracyjnej. W razie konieczności odwodniony osad poddaje się wapnowaniu, w wyniku czego produkt finalny (po dodatkowym okresie leżakowania) nadaje się do bezpośredniego zagospodarowania (np. w rolnictwie).

Technologia końcowego przetwarzania osadów ogranicza do minimum wydzielanie się przykrych zapachów ze składowanych na terenie oczyszczalni osadów.

Przewiduje się, że strefa uciążliwego oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach geodezyjnych działki.

Ostateczny zasięg uciążliwego oddziaływania oczyszczalni ścieków może być ustalony po wybudowaniu i uruchomieniu, na podstawie przeprowadzonych pomiarów emisji związków wskaźnikowych: H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, bakterii chorobotwórczych oraz hałasu.

#### **14.2. Wytyczne i warunki usunięcia zagrożeń dla środowiska**

Wszystkie zbiorniki żelbetowe oraz przewody do gromadzenia i transportu ścieków w procesie technologicznym projektuje się szczelnie. Separacja ze ścieków oraz transport i odwadnianie zanieczyszczeń stałych (skratki, piasek), jak również osadów, przewidziano w sposób mechaniczny w urządzeniach hermetycznych. W celu ograniczenia poziomu hałasu zastosowano urządzenia o technicznie, stosunkowo niskich prędkościach obrotowych, dmuchawy dodatkowo izolowane osłonami dźwiękochłonnymi. W razie konieczności należy dodatkowo zaizolować rurociągi powietrza w budynku dmuchaw..

„Skratki” i zawieszinę mineralną dezynfekuje się wapnem chlorowanym, gromadzi w szczelnych pojemnikach, w których wywozi się je poza teren oczyszczalni. Szkodliwy wpływ aerozoli z bakteriami chorobotwórczymi ograniczony jest dzięki projektowanej i istniejącej zieleni izolacyjnej, otaczającej teren oczyszczalni. Zieleń iglasta, z uwagi na zawartość olejków eterycznych, stanowi skuteczną ochronę przed rozprzestrzenianiem się bakterii chorobotwórczych. Najbliższe zabudowania przeznaczone na pobyt stałej ludności znajduje się w odległości ponad 100m, licząc od ogrodzenia oczyszczalni.

### **15. PROBLEMATYKA OBRONY CYWILNEJ**

Zgodnie z Zarządzeniem Nr 14 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 2.06.1986r. oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne zaprojektowano wg potrzeb obrony cywilnej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 28.09.1993r. (Dz. U. Nr 93, z dnia 8.10.1993r., poz. 429 §§ 11, 12, 13), przewidziano zabezpieczenie najliczniejszej zmiany

stanu zatrudnienia oczyszczalni przed zagrożeniami czasu pokoju lub wojny w postaci rezerwy terenu na wykonanie ukrycia.

## **16. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE**

### Podstawowe przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej

Przepisy i wytyczne dotyczące zabezpieczenia przed działaniem ognia i wysokich temperatur, zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, w szczególności dział „Bezpieczeństwo pożarowe”).

### Obowiązki pracowników w przypadku powstania pożaru

Wszyscy pracownicy, w przypadku zaistnienia pożaru, zobowiązani są do czynnego włączenia się do akcji, zmierzającej do likwidacji pożaru.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego alarmowania najbliższej jednostki straży pożarnej o każdym pożarze, przy użyciu środków, znajdujących się w zakładzie pracy bądź też w pobliżu zakładu,
- alarmowanie o pożarze przełożonych oraz pracowników,
- podjęcie przed przybyciem straży pożarnej wspólnej akcji gaśniczej przy użyciu podręcznego sprzętu i środków gaśniczych, znajdujących się w zakładzie, jak również uruchomienie istniejących w zakładzie wszelkich urządzeń gaśniczych,
- wykonywanie czynności ratowniczych zgodnie z poleceniem osoby (pracownika zakładu), która przed przybyciem straży pożarnej kieruje akcją gaśniczą, a po przybyciu straży pożarnej podporządkowuje się zarządzeniom wydawanym przez jednostki straży pożarnej,
- udzielanie dowodzącym akcją ratowniczą wszelkich informacji mogących przyczynić się do właściwie przeprowadzonej akcji gaśniczej.

Kierownictwo zakładu, również personel inżynieryjno-techniczny, w przypadku zaistnienia pożaru w zakładzie pracy, zobowiązani są – poza obowiązkiem alarmowania straży pożarnej – do zainicjowania i prowadzenia akcji ratowniczej do czasu przybycia straży pożarnej.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- a) natychmiastowego udania się na miejsce pożaru i podjęcia akcji gaśniczej,
- b) do czasu przybycia zaalarmowanej straży pożarnej, wydawania wszelkich nieodzownych do walki z pożarem poleceń dotyczących:
  - wyznaczenia pracowników w celu szybkiego wprowadzenia na miejsce pożaru w zakładzie wezwanych jednostek straży pożarnej,
  - mobilizacji pracowników z zakładu, a w miarę potrzeby, również przybywających poza zakładem,
  - zarządzenie ewakuacji ludzi z zagrożonych pożarem pomieszczeń, budynków, względnie terenu,
- c) nawiązania ścisłej współpracy z dowódcą straży pożarnej z chwilą przybycia jednostki na miejsce pożaru. W ramach współpracy należy:
  - udostępnić i wskazać posiadane zapasy wody gaśniczej, środków i sprzętu gaśniczego, środków łączności i transportu,
  - wskazać na najbardziej zagrożone miejsca (budynki, maszyny, aparaturę itp.), mogące być przyczyną gwałtownego rozprzestrzeniania się pożaru,
  - utrzymać stały kontakt z dowódcą akcji w celu udzielania wszelkiej potrzebnej pomocy, w przypadku szczególnego zagrożenia, wspólnego ustalenia metod walki z pożarem.

W przypadku zauważenia pożaru, każdy pracownik ma obowiązek:



- natychmiastowego zaalarmowania straży pożarnej,
- zawiadomić o pożarze Dyrektora zakładu,
- wspólnie z pozostałymi pracownikami przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu sprzętu przeciwpożarowego,
- z chwilą przybycia straży pożarnej wykonywać zarządzenia dowodzącego akcją gaśniczą.

**Projektowany sprzęt gaśniczy:**

- budynek administracyjno-socjalny – gaśnica proszkowa, 2kg, szt. 6,
- budynek techniczny – gaśnica proszkowa, 2kg, szt. 2 (1 stacja dmuchaw + 1 stacja odwadniania),
- budynek kraty i piaskownika – gaśnica proszkowa, 2kg, szt. 1,
- hydranty przeciwpożarowe  $\varnothing 80$  (wg projektu branżowego).

Oczyszczalnia winna posiadać opracowaną i uzgodnioną „Instrukcję przeciwpożarową”.

**Uwaga:**

Na terenie oczyszczalni znajduje się jednostka Ochotniczej Straży Pożarnej w Swornychgaciach ze stanowiskiem wozu bojowego.

## **17. WYTYCZNE ROZRUCHU (OKREŚLENIE POTRZEBY, ŚRODKÓW ORAZ CZASU)**

### **17.1. Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu**

Celem rozruchu jest uruchomienie rozbudowanej i zmodernizowanej oczyszczalni ścieków, będącej przedmiotem projektu budowlanego.

W czasie rozruchu będą sprawdzone instalacje pod obciążeniem wraz z pełną kontrolą laboratoryjną parametrów technologicznych oczyszczania ścieków. Rejestrowane wyniki prac i badań w okresie rozruchu są podstawą do potwierdzenia osiągnięcia przez oczyszczalnię zamierzonego efektu ekologicznego i, w wymiarze końcowym, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu. Oczyszczalnia ścieków może być przekazana do eksploatacji wstępnej tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym, pod pełnym obciążeniem ściekami oraz, gdy wszystkie jej urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Celem rozruchu – oprócz uruchomienia oczyszczalni – jest również:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- doprowadzenie oczyszczalni do projektowanego stanu eksploatacyjnego, niezawodności działania urządzeń oraz prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- zabezpieczenie osiągania przyjętych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy z uwzględnieniem stanu rzeczywistego,
- ustalenie optymalnych parametrów procesowych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania osadów.

Rozruch oczyszczalni jest również ostatnim etapem jej budowy i początkiem eksploatacji. Musi być poprzedzony następującymi pracami przygotowawczymi:

- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń zgodnie z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia, jak również sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- weryfikacja kwalifikacji personelu, mającego obsługiwać urządzenia oczyszczalni oraz prowadzić kontrolę ich działania, sprawdzenie zaświadczeń oraz dokumentów dopuszczenia do eksploatacji urządzeń, które tego wymagają według odrębnych przepisów.

## 17.2. Warunki przyjęcia oczyszczalni do rozruchu

Zasadniczymi warunkami przyjęcia oczyszczalni do rozruchu są:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych,
- protokółne stwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez wykonawców montażu instalacji,
- przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno-pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych, prób szczelności zbiorników, komór,
- przedłożenie atestów, zaświadczeń i protokołów prób, według potrzeb, zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych lub z projektami techniczno-ruchowymi urządzeń i instalacji,
- usunięcie usterek budowlano-montażowych, ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych, które egzekwuje Inwestor od przedsiębiorstw wykonawczych (w ramach Generalnego wykonawstwa),
- spełnienie innych wymagań i uwarunkowań, określonych kontraktem.

Prace regulacyjno-pomiarowe, obejmujące sprawdzenie, uruchomienie i wyregulowanie stacji oraz rozdzielni elektrycznych, cechowanie, próby ruchowe i regulacyjne AKPiA, zlecone bezpośrednio przez Inwestora przedsiębiorstwom specjalistycznym, powinny umożliwić podjęcie próby montażowej oraz wykonanie rozruchu urządzeń i instalacji technologicznych. Prace te nie wchodzą w zakres rozruchu i ich koszt nie wlicza się do kosztów rozruchu.

## 17.3. Zakres prac rozruchowych

Prace obejmują:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji oraz przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrola, regulacja, smarowanie itp.), jak również sprawdzenie działania wszystkich elementów przenoszenia i sterowania,
- przeprowadzenie kompleksowych prób ruchu maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod sukcesywnie wzrastającym obciążeniem, o ile DTR nie przewiduje inaczej,
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych, kontrolno-pomiarowych, mająca na celu uzyskanie ich maksymalnej sprawności lub uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu,
- kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych, uzyskanych w trakcie przeprowadzania prób rozruchowych określonych w projekcie i w warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni,
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie dokonywania prób w ramach rozruchu technologicznego,
- laboratoryjną kontrolę procesów oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technicznymi pracy urządzeń,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

Rozruch obiektów gospodarki wodno-ściekowej powinien być realizowany w oparciu o zarządzenie Nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975r. w sprawie rozruchu inwestycji (Dz. U. MBiPMB Nr 5/75).

## 17.4. Sprawdzenie zgodności wykonywanych obiektów z projektem

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania projektu budowlanego i projektów wykonawczych, a następnie należy porównać stan projektowany z wykonanymi obiektami, instalacjami i sieciami technologicznymi. Należy również sprawdzić rzędne posadowienia obiektów, wykonania przelewów. Usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie zewnętrznego przeglądu,

pomiarów i zdjęć geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów → sprawdzenie profilu hydraulicznego po trasie przepływu. Bardzo ważna jest kontrola wypoziomowania przelewów, dokładności i staranności wykonania komór, spadków przewodów, kanałów ściekowych i osadowych, sprawności urządzeń pomiarowych oraz szczelności i konstrukcji budowlanych obiektów typu zbiornikowego (próby hydrauliczne).

### 17.5. Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
  - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowanie,
  - schematów połączeń elektrycznych, AKPiA sterowania,
  - działania urządzeń hydraulicznych,
  - instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR,
  - instrukcji rozruchu, sposób sterowania, ogólnych wytycznych, przepisów BHP i przeciwpożarowych,
  - sprawdzenie zgłoszenia inwestycji we władzach wodnych.
- Zakończenie prób montażowych zgodnie z projektami techniczno-ruchowymi, maszyn i urządzeń DTR oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków technicznych pracy:
  - napędów mechanicznych (współpraca ząbów przekładni zębatach, praca sprzęgieł, łożysk),
  - szczelność układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych.
- Zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów i elementów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenia poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonania pomiarów skuteczności działania instalacji przeciwporażeniowej,
  - w razie konieczności, suszenie maszyn elektrycznych.
- Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
  - cechowanie i regulacja instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie, umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- Zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne:
  - energię elektryczną,
  - wodę technologiczną i pitną.
- Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych.

### 17.6. Podział i realizacja prac rozruchowych

Prace rozruchowe dzieli się na następujące fazy:

#### I faza – rozruch mechaniczny (indywidualny)

- polegający na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonywaniu prób ruchowych oraz próbnym uruchomieniu na biegu luzem, przeprowadzonych oddzielnie dla elementów i

wyposażenia obiektów jak również odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów rozruchowych.

#### II faza – rozruch hydrauliczny (techniczny)

- polegający na prowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wody lub ściekami oczyszczonymi, tj. napełnianiu oraz kontroli poziomów przepływu, spadków, szczelności, wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów zgodnie z projektowanym profilem hydraulicznym bez prowadzenia procesów oczyszczania ścieków.

#### III faza – rozruch technologiczny (kompleksowy) oczyszczalni

- pod obciążeniem ściekami, z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą laboratoryjną efektów i określeniem optymalnych parametrów technologicznych.

Warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu mechanicznego oraz prób pod obciążeniem wodą,
- zapewnienie odpowiedniej ilości ścieków o składzie zasadniczo nie odbiegającym zbyt mocno od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- obsadzenie normatywnych stanowisk pracy na oczyszczalni,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanych technologii oraz BHP i P.POŻ.,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych, w tym energii elektrycznej,
- przygotowanie organizacji prowadzenia rozruchu i eksploatacji oczyszczalni ścieków,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt BHP i P.POŻ., narzędzia itp.,
- dokładne rozeznanie aktualnej ilości i jakości dopływających do oczyszczalni ścieków.

W czasie rozruchu technologicznego należy kompleksowo kontrolować pracę wszystkich obiektów oczyszczalni oraz sprawdzić efekty oczyszczania ścieków w poszczególnych urządzeniach oraz ich parametry pracy.

W rozruchu technologicznym następuje:

- ustalenie rzeczywistej ilości ścieków,
- wyhodowanie osadu czynnego w komorach napowietrzania,
- ustalenie wielkości projektowanych recyrkulacji stosownie do uwarunkowań (procesowych),
- ustalenie rzeczywistych parametrów pracy urządzeń technologicznych oraz efektów oczyszczania ścieków, opracowanie wytycznych do eksploatacji.

Zakres analiz fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych typowy dla mechaniczno-biologicznych wysokoefektywnych oczyszczalni. Punkty poboru prób ustala w rozruchu technolog.

Przeprowadzenie optymalizacji procesów technologicznych, założonych w dokumentacji technicznej, następuje po zrealizowaniu inwestycji w trakcie prowadzenia rozruchu.

Z uwagi na realizację prac przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni oraz jej uruchomienie na czynnym obiekcie, przyjęto opracowanie projektu organizacji robót wraz z projektem rozruchu, który należy uzgodnić z Użytkownikiem oczyszczalni.

### **17.7. Czas trwania rozruchu**

Dla projektowanej technologii i spodziewanych warunków eksploatacyjnych zakładowy czas uruchomienia oczyszczalni wynosi około 3,5 miesiąca.

## **18. ZASADY ZARZĄDZANIA EKSPLOATACJĄ, PRZETWARZANIE DANYCH**

Zgodnie z przewidywaną strukturą zatrudnienia, zarządzać eksploatacją będzie Inżynier Utrzymania Ruchu Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej w Chojnicach.

W trakcie eksploatacji sporządzane są codziennie raporty zawierające:

- ilość oczyszczanych ścieków,

- uwagi na temat pracy osadu czynnego (kolor, opadalność),
- uwagi o pracy i stanie technicznym urządzeń,
- czas pracy poszczególnych urządzeń,
- stężenie tlenu w komorze osadu czynnego,
- wartość potencjału redox oraz temperatury,
- poziomu poszczególnych recyrkulacji, stężenia osadu, ilości osadu nadmiernego.

Równolegle sporządzane są raporty miesięczne i roczne z ilości oczyszczanych ścieków – raporty urządzeń pomiarowo-rejestrujących oraz komputerowego systemu nadzorującego pracę urządzeń i całości oczyszczalni.

Na podstawie wykonywanych systematycznie analiz fizyko-chemicznych ścieków i osadów sporządzane są raporty o efektywności pracy oczyszczalni ścieków i stopniu stabilizacji osadów ściekowych i ich stanu sanitarnego.

Analizy ścieków powinny być wykonane przynajmniej raz w miesiącu, w sezonie raz na dwa tygodnie przez specjalistyczne laboratorium.

Należy również sporządzać raporty odnośnie ilości produktów odpadowych procesu oczyszczania ścieków (piasku, „skratek”, osadu nadmiernego) oraz zużyciu środków chemicznych.

Do centralnej dyspozytorni na oczyszczalni transmitowane będą dane o stanie pracy oraz urządzeń w przepompowniach PSC i PS-2 z ilością przetłoczonych ścieków, które przetwarza się na zasadach określonych dla oczyszczalni.

## 19. WYTYCZNE DO OPRACOWAŃ BRANŻOWYCH

Niniejsze opracowanie, łącznie z dokumentacją hydro-geologiczną, stanowi wytyczne dla branż:

- architektonicznej,
- konstrukcyjno-budowlanej,
- instalacji sanitarnych,
- ogrzewania i wentylacji,
- elektrycznej i AiP,
- drogowej i ukształtowania terenu,
- zagospodarowania terenu,
- organizacji i technologii robót wraz z rozruchem.

W projekcie technologicznym określono funkcję i przeznaczenie obiektów, wyposażenie techniczne, wymiary, głębokość posadowienia, wymagany zakres zasilania, sterowania i zabezpieczeń oraz zakres i sposób adaptacji i likwidacji istniejących obiektów.

### 19.1. Branżą architektoniczno-budowlana

Obiekty zaprojektować i adaptować zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Zbiorniki żelbetowe, szczelne z betonu klasy co najmniej B-30, w szalowaniach, zapewniających gładkość ścian. Izolacja wewnętrzna bez frakcji ropopochodnych, z kompozytów cementowo-żywicowych, klasy nie gorszej niż SICA.

Budynki odwadniania osadu, dmuchaw oraz kraty i piaskownika, w konstrukcji tradycyjnej, z dachami dwuspadowymi, o kącie nie mniejszym niż 35°. Posadzki z płytek ceramicznych przeciwpoślizgowych, ze spadkiem do wpustów kanalizacyjnych. Ściany z płytek szklawionych w budynku dmuchaw materiał porowaty.

W stacji dmuchaw przewidzieć czerpnię powietrza 1,0x1,0m, w budynku odwadniania wannę filtratu pod prasę 1,45x2,70m oraz kanał BxH=1,0x0,8m i dwa okna 0,6x0,6m pod montaż przenośników śrubowych. Obudowa składowiska osadu ścianą pełną do wysokości 1,8m, przykrycie dachem dwuspadowym.

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany zbiorników zaprojektować i wykonać uszczelnieniem segmentowym z łańcuchem gumowym typu ŁU, osadzonym w rurach stalowych k.o., wbetonowanych w ściany.

Montaż koryt i innego wyposażenia do ścian i dna konstrukcji na śruby rozprężne Hilti, stal k.o. (lub, w razie potrzeby, przewidzieć marki ze stali k.o.).

Wewnętrzne ściany działowe w komorach zaprojektować jako samonośne (praca obiektów przy opróżnionych poszczególnych strefach lub ciągach). Profilacja dna masą wyrównawczą, samoutwardzalną, wyrobioną na gładko, w osadnikach wtórnych przewidzieć gładź.

Górne uchwyty prowadnic mieszadeł i pomp mocować do belek nośnych i pomostów lub ścian.

W obiektach nowych, przykrytych stropem żelbetowym, przewidzieć luki montażowe i inspekcyjne z drabinami zjazdowymi, stal k.o.

Komory otwarte, wyniesione ponad powierzchnię terenu, do wysokości 1,1m ogrodzić barierką ochronną, stal k.o. Wszystkie pomosty obsługowe przykryć kratką przeciwpoślizgową z tworzyw sztucznych i zabezpieczyć barierką ochronną 1,1m, stal k.o., od strony zainstalowanych urządzeń rozbierną oraz odbojnicą 0,15m z blachy k.o. Zbiorniki czerpalne pompowni i części komór przykryte kratą pomostową przeciwpoślizgową z tworzyw. Pod punkt zlewny wykonać wylewkę z B-25.

W istniejących obiektach, adaptowanych do nowych potrzeb technologicznych, przewidzieć remont ogólnobudowlany z odtworzeniem stanu technicznego, wymianą uszczelnień, izolacji oraz konstrukcji stalowych.

Do umocnienia powierzchni filtracyjnej awaryjnych poletek osadowych wykorzystać płyty ażurowe z odtwarzanych dróg wewnętrznych.

W sterowni budynku administracyjno-socjalnego przewidzieć nowy układ funkcjonalno-przestrzenny dla montażu systemu AKPiA oraz zaprojektować remont całego budynku wg wymagań kontraktowych z dobudową garażu.

Przewidzieć renowacje ogrodzenia z nowymi bramami wjazdowymi. Główna brama przednia z napędem elektrycznym.

Kolorystyka obiektów wkomponowana w otoczenie, bez kolorów jaskrawych.

Istniejące obiekty oczyszczalni nie adaptowane do nowych funkcji technologicznych należy rozebrać, a teren zagospodarować zgodnie ze stanem projektowanym.

## 19.2. Branża instalacyjna

Zaprojektować międzyobiektove przewody technologiczne z wykorzystaniem części sieci istniejących oraz kanalizacji zakładowej, zgodnie z technologicznym projektem zagospodarowania terenu i schematem funkcjonalno-użytkowym.

Powiązania obiektów oraz przewody tłoczne i ciśnieniowe przewidziano z rur PE, PN6, kanały grawitacyjne z PVC i PE wg części rysunkowej.

Na załamaniach tras rurociągów oraz pod kształtki i armaturę zaporową stosować bloki oporowe jak dla przewodów PVC z betonu B-20.

Studzienki rewizyjne i połączeniowe prefabrykowane, szczelne, z pełnym dnem z kręgów żelbetowych  $\varnothing 1,2m$ , łączonych na uszczelki z płytą pokrywową i włazem typu ciężkiego.

Przejścia rurociągów przez ściany studni tulejowe z uszczelkami wargowymi gumowymi typu B lub C.

Na nowych rurociągach instalować zasuwy klinowe HAWLE:

- kielichowe typu E Nr kat. 4600 dla rurociągów PVC,
- kielichowe typu E Nr kat. 4500E2 dla rurociągów żeliwnych,
- kołnierzowe typu E Nr kat. 4000 dla przewodów tłocznych z różnych materiałów,
- zgrzewalne typu E Nr kat. 4050E dla rur PE,
- wymienne typu E Nr kat. 4100, (uniwersalna, z końcówkami gładkimi do połączeń kołnierzowych i kielichowych), do wymiany starych zasuw.

W przypadku wykorzystywania istniejących przewodów uzbrojonych w zasuwy, należy je wymienić na HAWLE, jak wyżej.

Rurociągi sprężonego powietrza ze stali k.o., gatunku min. 0H18N9 (1.4301), łączonych przez spawanie (wg PN-EN 10088-1).

Z istniejącego wodociągu zakładowego zaprojektować doprowadzenie wody do celów sanitarnych i porządkowych do budynku kraty i odwadniania osadu oraz stacji zlewczej ścieków dowożonych.

Wodę technologiczną (ścieki oczyszczone) doprowadzić do kraty mechanicznej oraz prasy filtracyjnej. W obrębie reaktora biologicznego na wodociągu technologicznym przewidzieć hydrant do zalewania komór po sezonie.

W budynku odwadniania osadu oraz stopnia mechanicznego zaprojektować wewnętrzną instalację wod-kan z odprowadzeniem ścieków do kanalizacji zakładowej.

W dowiązaniu do istniejącego w gruntach gminnych zaprojektować nowy odcinek kolektora zrzutowego ścieków oczyszczonych  $\varnothing 0,25\text{PVC}$  z wylotem do Brdy w km151,700.

### 19.3. Branża elektryczna i AiP

#### 19.3.1. Obiekty technologiczne

##### Budynek krat i piaskownika - BKR

Odbiorniki energii elektrycznej:

- Agregat do mechanicznego oczyszczania ścieków ~~AM~~
  - krata taśmowa N=0,55kW/380V szt. 1
  - szcotka obrotowa (czyszczenie) N=0,37kW/380V szt. 1
  - podajnik ślimakowy (prasujący) N=1,1kW/380V szt. 1
  - przenośnik śrubowy (poziomy) N=0,55kW/380V szt. 1
  - przenośnik skośny (separator) N=1,1kW/380V szt. 1
  - dmuchawa w obudowie N=2,2kW/380V szt. 1
- Wentylacja mechaniczna – wg projektu ogrzewania i wentylacji
- Zaprojektować ogrzewanie elektryczne z termostatem, temperatura wewnątrz pomieszczenia  $+5^{\circ}\text{C}$ .

W budynku zaprojektować oświetlenie i gniazda remontowe 230V i 380V. Wszystkie szafy sterownicze hermetycznie zabezpieczone przed penetracją ewentualnych gazów.

##### Wytyczne AiP

Urządzenie posiada własną szafę sterowniczą lokalizowaną przy agregacie z wyłącznikami awaryjnymi i miejscowymi.

Sterowanie, w zależności od stanu napełnienia zbiornika kraty mechanicznej, miejscowe z wyprowadzeniem stanu pracy do centralnej dyspozytorni.

Uruchomienie wentylacji ręczne – z zewnątrz budynku. Przewidzieć pomiar stężenia gazów szkodliwych ( $\text{H}_2\text{S}$  i  $\text{CH}_4$ ) współpracujący z wentylacją mechaniczną. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego stężenia uruchamia wentylator. Sygnalizacja świetlna + dźwiękowa.

- Przewidzieć pomiary w ściekach surowych:
  - temperatura 1 szt.
  - odczyn pH 1 szt.
  - odczyt parametrów pomiarowych miejscowy i w dyspozytorni.

##### Reaktor osadu czynnego – KPR, KOD, SEL, KB, KON, KN

Doprowadzić energię elektryczną do następujących odbiorów:

- mieszadła mechaniczne: N=0,75kW/400V szt. 2  
N=1,5kW/400V szt. 3
- pompy zatapialne (recyrkulacji wewnętrznej) N=2,0kW/400V szt. 2

- przepustnice międzykołnierzowe, regulacyjne z napędem AUMA SAR 07.5 wersja MATIC, skrzynka automat/ręczne, z pozycjonerem, 400V/50Hz, wejście-wyjście RWG 4-20mA (na przewodach powietrza) szt.2
- przepływomierz elektromagnetyczny typu MAGFLO MAG5100W/5000 z układem grzewczym szt.1
- na pomostach obsługowych KN i KDN/KB przewidzieć w skrzynkach zasilająco - sterujących gniazda remontowe 380/230V z wyłącznikiem ręcznym.

#### Wytyczne AiP

- Mieszadła mechaniczne – praca ciągła i z możliwością w nastawach czasowych praca/przerwa 0+60min
  - sygnalizacja pracy urządzenia miejscowa i w dyspozytorni świetlna i dźwiękowa,
  - możliwość miejscowego i zdalnego załączania urządzeń (włącz, wyłącz) oraz zmiany trybu i nastaw pracy ciągłą / w nastawach czasowych.
- Pompy recyrkulacji wewnętrznej (1 pracująca + 1 rezerwowa)
  - wydajność pomp regulowana za pomocą przetwornicy częstotliwości współpracującej ze sterownikiem, w zależności od wskazań przepływomierza elektromagnetycznego lub potencjału redox w komorach denitryfikacji,
  - możliwość sterowania w nastawach czasowych: praca 0+60min  
przerwa 0+60min
  - sygnalizacja pracy urządzeń (miejscowa i w dyspozytorni)
  - możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego załączania urządzeń (włącz/wyłącz), przy czym sterowanie ręczne ma priorytet,
  - zmiana funkcji pompy pracującej i rezerwowej + pomiar natężenia prądu.
- Przewidzieć pomiary:
  - stężenie tlenu w komorach napowietrzania (po 1 w każdym ciągu w około  $\frac{2}{3}$  drogi przepływu) szt. 2
  - potencjał redox w:
    - w selektorze (SEL) szt. 1
    - komorze beztlenowej (KB) szt. 1
    - komorach niedotlenionych (KDN) (po 1 w komorze) szt. 2
  - temperatura w komorach tlenowych szt. 2
  - stężenie zawiesin w osadzie czynnym w komorach napowietrzania (po 1 na ciąg) szt. 2

Odczyt parametrów pomiarowych miejscowy i w dyspozytorni.

#### Osadnik wtórny – projektowany OWRN

Odbiorniki energii:

- napęd zgarniacza mechanicznego N=0,37kW/380V szt. 1
- szczotka obrotowa do czyszczenia koryta N=0,55kW/380V szt. 1

#### Wytyczne AiP

Zgarniacz z wyposażeniem posiada własną szafę zasilająco-sterującą usytuowaną na pomoście, przewidzieć gniazdo remontowe z wyłącznikiem ręcznym 380V.

- Praca zgarniacza ciągła lub w nastawach czasowych: praca 0+180min  
przerwa 0+90min
  - możliwość sterowania ręcznego i zdalnego ze sterowni
  - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa stanów pracy miejscowa i w dyspozytorni.

#### Budynek dmuchaw - BD

Doprowadzić energię elektryczną do:

- dmuchawy rotacyjne N=7,5kW/400V szt. 2  
N=5,5kW/400V szt. 2



- wentylatory w obudowach dźwiękochłonnych N=55W/220V szt. 4
- przewidzieć gniazdo remontowe 380/230V z wyłącznikiem ręcznym
- zaprojektować oświetlenie budynku.

W pomieszczeniu lokalizuje się szafę zasilająco-sterującą zestawu hydroforowego (pompownia wody technologicznej).

#### Wytyczne AiP

Praca dmuchaw automatyczna, w zależności od zadanego stężenia tlenu w komorach napowietrzania w powiązaniu z przepustnicami regulacyjnymi z napędem AUMA na rurociągach powietrznych.

Sterowanie wydajnością dmuchaw za pomocą przetwornic częstotliwości, element wykonawczy stałe ciśnienie powietrza w kolektorach, regulowane przepustnicami.

Nie projektować przepustnic wędrujących.

Spodziewany zakres regulacji dmuchaw technicznie uzależniony jest od minimalnej, niezbędnej ilości powietrza do chłodzenia stopni agregatów. Charakterystykę regulacyjną projektowanych urządzeń zawarto w opisie wyposażenia.

W powiązaniu z wydajnością przewidzieć minimalny % otwarcia przepustnic regulacyjnych na rurociągach powietrznych dla zapewnienia mieszania i eliminacji tłoczenia na zamknięty przewód.

- Możliwość sterowania miejscowego, zdalnego ze sterowni oraz automatycznego.
- Sygnalizacja pracy urządzeń świetlna i dźwiękowa, miejscowa i w dyspozytorni.
- Sygnały:
  - stopień otwarcia przepustnic
  - pomiar ciśnienia i temperatury.
- Pomiar natężenia prądu.
- Umożliwić zmianę funkcji dmuchaw z pracującej na rezerwową.

#### Studzienka pomiarowa – KQ

- Pomiar chwilowy, godzinowy i sumaryczny natężenia przepływu. Odczyt miejscowy i w dyspozytorni. Urządzenie pomiarowe – przegroda spiętrzająca (istniejąca) + sonda ultradźwiękowa + przetwornik z rejestratorem.
- Przewidzieć pomiary:
  - temperatury ścieków oczyszczonych,
  - odczynu pH,
  - stężenia fosforu ogólnego i azotu ogólnego w odpływie (przenośny).

Odczyt parametrów pomiarowych miejscowy i w sterowni.

#### Stacja dozowania PIX-u

W istniejącej instalacji przewidzieć ciągły pomiar poziomu. Odczyt w sterowni, urządzenie chemoodporne, odczyn kwaśny do pH1 .

#### Pompownia części pływających - PCP

Zasilić w energię:

- pompa zatapialna N=1,5kW/400V szt. 1

#### Wytyczne AiP

- Praca pompy sterowana automatycznie jako funkcja poziomu w zbiorniku czerpalnym – pomiar poziomu hydrostatyczny (zalecany) lub ultradźwiękowy.  
Sygnalizacja poziomów:
  - roboczych: włącz/wyłącz,
  - minimalnego: suchobiegi,
  - awaryjnego.

- Możliwość załączania pompy – miejscowa oraz zdana ze sterowni.
- Sygnalizacja stanów pracy świetlna i dźwiękowa, miejscowa i w dyspozytorni.
- Przewidzieć pomiar natężenia prądu.

#### Pompownia ścieków dowożonych i odcieków - PŚO

Odbiorniki energii:

- pompy zatapialne (pracująca + rezerwowa) N=7,4kW/400V szt. 2

#### Wytyczne AiP

- Praca pomp sterowana automatycznie jako funkcja poziomu w komorze, pomiar poziomu ultradźwiękowy.  
Sygnalizacja poziomów:
  - roboczych: włącz/wyłącz,
  - minimalnego: suchobieg,
  - awaryjnego.
- Możliwość zmiany funkcji stanu pomp z pracującej na rezerwową oraz sterowania miejscowego i zdalnego z dyspozytorni.
- Przekroczenie poziomu włącz o określoną (zadaną wartość) lub poziomu awaryjnego uruchamia pompę rezerwową.
- Sygnalizacja stanu pracy świetlna i dźwiękowa – miejscowa i w dyspozytorni.
- Przewidzieć pomiar natężenia prądu.

#### Pompownia osadów - PO

Odbiorniki energii:

- pompy zatapialne (1 pracująca + 1 rezerwowa) N=3,1kW/400V szt. 2
- zaprojektować gniazdo remontowe 380/230V z wyłącznikiem ręcznym

#### Wytyczne AiP

- Wydajność pomp regulowana przetwornicą częstotliwości, współpracująca ze sterownikiem, w zależności od stężenia zawiesin osadu czynnego w komorach napowietrzania (pomiar gęstościomierzem w KN) lub od natężenia przepływu mierzonego w studzience pomiarowej osadów QO
  - przewidzieć możliwość dodatkowego sterowania w nastawach czasowych :
    - praca: 0 ÷ 60min
    - przerwa: 0 ÷ 60min
  - możliwość załączania pomp – miejscowe i zdalne z dyspozytorni,
  - sygnalizacja pracy pomp miejscowa i w sterowni (świetlna i dźwiękowa),
  - możliwość zmiany funkcji pomp z pracującej na rezerwową,
  - sygnalizacja i blokada /deblokada pracy przy suchobiegu.
- Przewidzieć pomiar natężenia prądu.

#### Studzienka pomiarowa osadów - QO

Odbiorniki energii:

- przepływomierze elektromagnetyczne MAGFLO MAG 5100W/5000 szt. 2  
z systemem grzewczym (osad recyrkulowany + powrotny),
- zasuwę nożową z napędem elektrycznym AUMA otwórz / zamknij szt. 1

#### Wytyczne AiP

- Osad czynny recyrkulowany
  - Przewidzieć pomiar i sterowanie automatyczne recyrkulacją (1 z 3 możliwości) poprzez sterowanie obrotami pomp, w zależności od zdefiniowanej wartości natężenia przepływu.

- Odczyt chwilowy, godzinowy i sumaryczny miejscowy i w dyspozytorni.
- Osad czynny nadmierny
  - Praca zasuwę z napędem elektrycznym automatyczna, w zależności od poziomu osadu w zbiorniku nadawy przed prasą. Stan pracy normalnej – zasuwę zamknięta (przewodzenie recyrkulacji zewnętrznej). Odprowadzanie osadu nadmiernego:
    - otworzenie zasuwę na osadzie nadmiernym i po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zbiorniku, z wyprzedzeniem około 10s (czas zamykania zasuwę), zamknięcie zasuwę, w rozruchu ustalić czas cyklu zamykania i otwierania,
    - w ciągłym automatycznym odbiorze osadu nadmiernego zdefiniowany poziom minimum w zbiorniku osadu otwiera zasuwę, poziom maksymalny z wyprzedzeniem zamyka zasuwę.
  - Pomiar ilości osadu nadmiernego przepływomierzem elektromagnetycznym.
  - Odczyt chwilowy, godzinowy i sumaryczny miejscowy i w dyspozytorni.
  - Sterowanie pracą zasuwę miejscowe oraz zdalne z dyspozytorni.
  - Sygnalizacja stanu pracy świetlna i dźwiękowa, miejscowa i w sterowni.

### Budynek odwadniania osadów - BO

#### Odbiorniki energii:

- ❖ Linia odwadniania osadu:
  - prasa taśmowa z zagęszczaczem N=0,75+0,55kW/400V szt. 1+1
  - pompa polielektrolitu N=0,58kW/400V szt. 1
  - pompa wody płuczącej N=2,2kW/400V szt. 1
  - kompresor N=1,1kW/400V szt. 1
  - pompa osadowa N=2,2kW/400V szt. 1
  - mieszadło mechaniczne N=1,5kW/400V szt. 1
- ❖ Linia wapnowania osadu
  - elektrowibrator N=0,25kW/380V szt. 1
  - podajnik wapna N=1,5kW/380V szt. 1
  - mieszacz boczny N=1,1kW/380V szt. 1
  - dozownik wapna N=0,37kW/380V szt. 1
  - przenośnik ślimakowy wapna N=1,5(3,0)kW/380V szt. 1
  - mieszarka osadów N=2x1,5kW/380V szt. 1
  - przenośnik ślimakowy osadu N=1,1(1,5)kW/380V szt. 1
  - przenośnik ślimakowy mieszaniny N=3,0kW/380V szt. 1
- Wentylacja mechaniczna – wg projektu ogrzewania i wentylacji.
- Zaprojektować ogrzewanie elektryczne z termoregulatorem, temperatura wewnątrz pomieszczenia +5°C.
- W budynku przewidzieć gniazda remontowe 380/230V.

#### Wytyczne AiP

Obie linie technologiczne posiadają własne szafy sterownicze w wykonaniu IP65, umożliwiające sterowanie ręczne i automatyczne. Zespół przełączników na płycie czołowej umożliwia załączenie indywidualne każdego silnika, wybór rodzaju pracy – ręczna lub automatyczna.

Praca w cyklu automatycznym odbywa się w oparciu o swobodnie programowalne sterowniki.

- Sygnalizacja pracy urządzeń miejscowa i w sterowni, świetlna i dźwiękowa.
- Przewidzieć pomiary:
  - poziomu osadu w zbiorniku nadawy, ciągły za pomocą sondy ultradźwiękowej (minimalny, maksymalny, roboczy),

- stężenia zawiesin osadu nadmiernego – gęstościomierz na przewodzie tłocznym (lub w zbiorniku osadu).
- Odczyt parametrów pomiarowych miejscowy i w dyspozytorni + wizualizacja.
- Praca mieszadła ciągła, sterowana poziomem osadu w zbiorniku. Osiągnięcie zdalnego poziomu wynikające z konieczności przykrycia wirnika wyłącza/załącza mieszadło
  - możliwość miejscowego i zdalnego załączania,
  - sygnalizacja pracy miejscowa i w sterowni, świetlna i dźwiękowa.

#### Punkt zlewny ścieków dowożonych - PZ

Zasilić urządzenia:

- stacja zlewca ścieków o mocy zainstalowanej N~3kW/230V szt. 1

#### Wytyczne AiP

Stacja posiada indywidualną szafę zasilająco-sterującą z panelem sterującym wszystkimi urządzeniami.

- Realizowane pomiary (na wyposażeniu instalacji)
  - natężenie przepływu przepływomierzem elektromagnetycznym,
  - odczyn pH, przewodność, temperatura.
- Sterowanie zasuwą odcinającą – pneumatyczne z lokalnej sprężarki. Kontener ogrzewany elektrycznie z wentylacją mechaniczną.
- Odczyt stanów pracy miejscowy oraz w dyspozytorni wraz z sygnalizacją świetlną i dźwiękową.

#### Pompownia wody technologicznej - PWT

Odbiorniki energii:

- wielostopniowe pompy wirowe, pionowe N=4x1,1kW szt. 4  
(3 pracujące + 1 aktywna rezerwowa)
- grzejnik elektryczny z termostatem, temperatura wewnątrz komory +3+5°C.

#### Wytyczne AiP

Zestaw hydroforowy posiada własną szafę zasilająco-sterującą, zlokalizowaną w budynku dmuchaw.

Włączanie i wyłączanie poszczególnych pomp, w zależności od ciśnienia za zestawem (rozbiór) oraz ciśnienia przed zestawem, utrzymując na wejściu stałe ciśnienie za pomocą przetwornicy częstotliwości.

- Zabezpieczenia i elementy sterujące:
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem w kolektorze ssawnym,
  - pomiar ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty / częstotliwość silnika z przetwornicą / natężenie,
  - zmiana funkcji aktywnej pompy rezerwowej,
  - zabezpieczenie przed pulsacyjną pracą pomp przy gwałtownej zmianie poboru wody,
  - blokada pracy przy przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
  - uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od rozbioru,
  - możliwość automatycznej zmiany parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych.
- Całość zawiadywana sterownikiem mikroprocesorowym.
- Odczyt stanów pracy oraz sterowania urządzeń miejscowy i zdalny w dyspozytorni + wizualizacja w dyspozytorni.
- Sygnalizacja świetlna i dźwiękowa, miejscowa i w sterowni.

**Zestawienie pomiarów procesowych**

Projektowane pomiary procesowe wprowadzone do systemu sterowania i automatyki zestawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj pomiaru/ lokalizacja	Oznaczenie	Ilość
1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Czas</b>	<b>t</b>	
1.	Czas systemowy (nastawy, harmonogramy pracy)KOD, OWRN, PO, PWT	t	4
<b>II</b>	<b>Natężenie przepływu</b>	<b>Q</b>	
1.	Ścieków surowych na rurociągu tłocznym	Q (PSC,PS-2)	2 szt.
2.	Ścieków oczyszczonych w KQ	Q (KQ)	1 szt.
3.	Osadu recykulowanego w QO	Q (QO)	1 szt.
4.	Osadu nadmiernego w QO	Q (QO)	1 szt.
5.	Ścieków recyrkulacji wewnętrznej z komory odpływowej	Q (KOD)	1 szt.
<b>III</b>	<b>Stężenie zawiesiny</b>	<b>S</b>	
1.	Osadu nadmiernego w BO	S (BO)	1 szt.
2.	Osadu czynnego w KN	S (KN)	2 szt.
<b>IV</b>	<b>Tlen rozpuszczony</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	
1.	W komorach napowietrzania KN	O <sub>2</sub> (KN)	2 szt.
<b>V</b>	<b>Potencjał redox</b>	<b>rH</b>	
1.	Ścieków w komorach niedotlenionych KDN	rH (KDN)	2 szt.
2.	Ścieków w komorze beztlenowej KB	rH (KB)	1 szt.
3.	Ścieków w selektorze SEL	rH (SEL)	1 szt.
<b>VI</b>	<b>Odczyn pH</b>	<b>pH</b>	
1.	Ścieków surowych w budynku krat	pH (BKR)	1 szt.
2.	Ścieków oczyszczonych w komorze pomiarowej KQ	pH (KQ)	1 szt.
3.	Ścieków dowożonych	pH (PZ)	1 szt.
<b>VII</b>	<b>Temperatura</b>	<b>T</b>	
1.	Ścieków surowych w budynku krat , po KRT	T (BKR)	1 szt.
2.	Ścieków w komorach tlenowych	T (KN)	2 szt.
3.	Ścieków oczyszczonych w KQ	T (KQ)	1 szt.
<b>VIII</b>	<b>Pomiar ciągły poziomu</b>	<b>H</b>	
1.	Ścieków w pompowni ścieków dowożonych i odcieków	H (PŚO)	1 szt.
2.	Osadu w zbiorniku retencyjnym osadu	H (BO)	1 szt.
3.	Koagulantu w zbiorniku PIX	H (PIX)	1 szt.
4.	Części pływających w pompowni części pływających	H (PCP)	1 szt.
<b>IX</b>	<b>Sygnalizacja zadanych poziomów</b>	<b>L</b>	
1.	Ścieków w pompowni ścieków dowożonych i odcieków	L (PŚO)	1 szt.
2.	Części pływających w pompowni części pływających	L (PCP)	1 szt.
<b>X</b>	<b>Sygnalizacja gazów</b>	<b>G</b>	
1.	Metan i siarkowodór w BKR	G (BKR)	1 kpl.

XI	Przewodność	P	
1.	Ścieków dowożonych	P (PZ)	1 szt.
XII	Stężenie P <sub>og</sub> i N <sub>og</sub>	SPN	
1.	Przenośny aparat stężenia fosforu ogólnego i azotu ogólnego w odpływie	SPN (KQ)	1 kpl.

### 19.3.2. Wytyczne automatyki sterowania oraz zabezpieczeń

Oczyszczalnię ścieków wyposażyć w system automatycznego sterowania, obrabiania i gromadzenia danych z pełną wizualizacją prowadzonego procesu oraz tablicą synoptyczną. Układ sterowania automatycznego winien być realizowany w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne PLC i systemy sterownicze dostarczane w komplecie z urządzeniami technologicznymi.

Centrum systemu w postaci dyspozytorni w budynku administracyjno-socjalnym BAS.

W centralnej sterowni przewidzieć komputery PC połączone magistralą systemową ze sterownikami PLC (transmisja danych). Komputery zasilane przez UPS i współpracujące z urządzeniami WY/WE (klawiatura, mysz, monitory SVGA, drukarki). Zaprojektować system telemetrycznej transmisji z możliwością podglądu i sterowania pracą oczyszczalni z poza terenu oczyszczalni poprzez modem GPRS z komputerów niezależnych (np. siedziba GZGK w Chojnicach, kierownika oczyszczalni itd.). Program transmisji oraz rozwiązania techniczne dostosować do posiadanego przez Użytkownika (uzgodnić w realizacji).

W sterowni przewidzieć drugi komputer do nadzoru i sterowania pompowniami ścieków. System telemetrii jak dla oczyszczalni.

#### Podstawowe funkcje systemu automatyki

- sterowanie automatyczne urządzeniami wg ustalonych algorytmów lub zdalne sterownie ręczne za pomocą poleceń wprowadzanych przez operatora,
- wizualizacja procesu,
- sygnalizowanie stanów pracy i alarmowanie w sytuacjach awaryjnych,
- raportowanie określonych wielkości,
- dokonywanie obróbki wprowadzonych danych i ich prezentacja,
- archiwizowanie danych,
- sterowanie zdalne z dyspozytorni oraz z poza terenu oczyszczalni.

Zaprojektować system otwarty z odpowiednią rezerwą pojemności, umożliwiający łatwą rozbudowę i przyłączenie dodatkowych elementów (pomiar, urządzenia itp.).

Przyjąć możliwość docelowego włączenia w układ sygnałów z pozostałych pompowni sieciowych z terenu Gminy Chojnice, co pozwoli na prowadzenie kompleksowego nadzoru i kontroli nad systemem kanalizacyjnym i oczyszczalnią.

**Uwaga:** Docelowo transmisja i przekaz danych na terenie Gminy Chojnice będzie odbywać się lokalną siecią teleinformatyczną dla Regionu Chojnickiego.  
Uwzględnić powyższe w rozwiązaniach projektowych i uzgodnić z Inwestorem.

#### Zabezpieczenia pracy urządzeń

Przewidzieć zabezpieczenia urządzeń:

- Pompy i mieszadła:
  - przed suchobiegiem,
  - przed przeciążeniem,
  - kontrola faz zasilania (spadek napięcia, asymetria, kolejność fazy),
  - przeciwwilgotnościowe DI,
  - zabezpieczenie zwarciove i termiczne silnika.
- Dmuchawy:
  - przed przeciążeniem,

- kontrola faz zasilania (spadek napięcia, asymetria, kolejność faz),
- zabezpieczenie zwarciove i termiczne silnika,
- przed przegrzaniem stopnia agregatu.
- Szafy zasilająco-sterujące:
  - lokalizowane na powietrzu stopień ochronny IP68, przejścia kabli dławicami hermetycznymi, ogrzewane.
- Zabezpieczenia silnika i rozruchu:
  - projektować zabezpieczenia silnikowe o standardzie wyższym od M250,
  - wszystkie silniki o mocy od 4kW wyposażyć w układy miękkiego startu,
  - zabezpieczenia zwarciove, termiczne przed przeciążeniem.

#### Aparatura kontrolno-pomiarowa

Przewidzieć aparaturę kontrolno-pomiarową o standardzie i parametrach techniczno-użytkowych nie gorszych od:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| • przepływomierze elektromagnetyczne  | Siemens, Enderess-Hauser |
| • tlenomierze   | Danfoss                  |
| • pomiar potencjału Redox   | Enderess-Hauser          |
| • pomiar pH, temperatury  | Enderess-Hauser          |
| • poziomowskazy (sondy) ultradźwiękowe  | Mobrey, Enderess-Hauser  |
| • gęstościomierze   | Mobrey, Enderess-Hauser  |
| • przetwornice częstotliwości o stałym momencie w szerokim zakresie częstotliwości z filtrem i dławikiem + przewody osłonięte ekranem siatkowym | Danfoss                  |
| • sterowniki swobodnie programowalne  | Allen-Bradley, Siemens   |
| • wyłączniki pływakowe  | Flygt                    |
| • sondy konduktometryczne, hydrostatyczne   | Siemens, Enderess-Hauser |
| • przetworniki ciśnienia  | Siemens, Enderess-Hauser |
| • przenośne urządzenie do pomiaru stężenia fosforu ogólnego i azotu ogólnego w odpływie z oczyszczalni  | Dr Lange                 |

#### **19.3.3. Budynek administracyjno-socjalny**

Zaprojektować nową centralną dyspozytornię oczyszczalni na bazie istniejącego w budynku pomieszczenia sterowni:

- w dyspozytorni przewidzieć 2 tablice synoptyczne: dla oczyszczalni i przepompowni na sieci kanalizacyjnej.

#### **19.3.4. Zasilanie w energię elektryczną**

Oczyszczalnia posiada rozdzielnie SN. Wykorzystanie jej do potrzeb rozbudowy oczyszczalni wg warunków energetycznych oraz istniejącego stanu technicznego.

- Zaprojektować rozdzielnice międzyobektowe i NN,
- Przewidzieć możliwość awaryjnego, automatycznego zasilania oczyszczalni z agregatu prądotwórczego w przypadku zaniku zasilania podstawowego: agregat lokalizuje się w pomieszczeniu magazynu podręcznego w budynku administracyjno-socjalnym z osobnym wejściem – moc N~70kW.

#### **19.3.5. Teren oczyszczalni**

Zaprojektować nowe oświetlenie terenu lampami typu parkowego wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych budynków i obiektów.

Doprowadzić energię do bramy wjazdowej głównej, otwieranej elektrycznie – sterowanie pilotem, miejscowe i zdalne.

#### 19.4. Ogrzewanie i wentylacja

- Zaprojektować ogrzewanie elektryczne z możliwością regulacji temperatury w:
  - budynku kraty i piaskownika, temperatura +5°C,
  - budynku odwadniania osadu, temperatura +5°C,
  - pompowni wody technologicznej (komora sucha), temperatura +3°C.
- Zaprojektować wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą:
  - stacja odwadniania: 2W/h – grawitacyjna  
3-5W/h - mechaniczna
  - stopień mechaniczny: wentylacja grawitacyjna – nawiew 30% nad podłogą  
około 70% nad stropem, min.2W/h  
wentylacja mechaniczna – wywiew 70% dołem,  
30% górą, nawiew 30% dołem, 70% górą ,10W/h.
  - budynek dmuchaw: czerpnia ścienna 1,0x1,0m izolowana akustycznie
- W pomieszczeniu agregatu prądotwórczego wentylacja nawiewno-wywiewna, odprowadzenie spalin na zewnątrz.

#### 19.5. Drogi i ukształtowanie terenu

- W nawiązaniu do istniejącego układu komunikacyjnego zaprojektować nowe drogi wewnętrzne o nawierzchni utwardzonej z polbruku, zabudowanym na stabilizowanym podłożu:
  - przedłużyć główną drogę wjazdową do skrzyżowania z gminną drogą gruntową (poza teren oczyszczalni), istniejącą nawierzchnię z płyt ażurowych zdemontować (płyty zagospodarować do stabilizacji powierzchni poletek osadowych),
  - na pozostałych ciągach, wykonanych z luźnej masy żwirowo-kamiennej, wykonać nawierzchnię z polbruku na podbudowie,
  - istniejąca nawierzchnia betonowa w obrębie budynku administracyjno-socjalnego i punktu zlewnego – do likwidacji,
  - zaprojektować nowy podjazd do punktu zlewnego dla wozów asenizacyjnych,
  - droga do istniejącej suszarki piasku – do likwidacji, teren wyrównać,
  - odprowadzenie wód opadowych z ciągów komunikacyjnych – powierzchniowy, grunt chłonny,
  - dla wody deszczowej z połączenia dachowej budynku administracyjno-socjalnego – zaprojektować nowe studnie chłonne.
- Przewidzieć ciągi komunikacji pieszej (kostka polbruku), zapewniających dojście do obiektów, urządzeń i armatury wg części rysunkowej ze schodami terenowymi.
- Zaprojektować ukształtowanie terenu, zapewniające wymogi przyjętego procesu technologicznego oraz obiektowych powiązań funkcjonalno-przestrzennych i komunikacji wraz z nowymi skarpami oraz sporządzić bilans mas ziemnych.

#### 19.6. Organizacja i technologia robót wraz z rozruchem

Dla przyjętych rozwiązań techniczno-technologicznych, z uwzględnieniem pozostałych branż, opracować projekt organizacji i technologii robót oraz rozruchu, określający m.in.:

- kolejność realizacji obiektów nowoprojektowanych,
- kolejność adaptacji wykorzystywanych obiektów istniejących oraz likwidacji pozostałych, umożliwiającą utrzymanie w ruchu oczyszczalni i prowadzenie procesu oczyszczania,
- harmonogram wykonywania poszczególnych robót budowlano-montażowych i instalacyjnych, z uwzględnieniem utrzymania ruchu oraz prac modernizacyjnych przepompowni PSC i PS-2,



- zakres oraz kolejność poszczególnych faz rozruchu technologicznego w wykonaniu częściowym i kompleksowym, które zagwarantują uzyskanie projektowanego efektu ekologicznego i użytkowego w kontraktowym czasie realizacji.

Projekt należy uzgodnić z Użytkownikiem oczyszczalni.

### 19.7. Zagospodarowanie terenu

W granicach ogrodzenia terenu od strony wjazdu i wzdłuż drogi do budynku administracyjnego (zarys nie ograniczony lasem) przewidzieć dodatkowy pas zieleni izolacyjnej iglastej – wysokiej (drzewa) i niskiej (krzewy).

Pozostały teren oczyszczalni, nie przeznaczony pod zabudowę i utwardzenia, obsiać trawą. Gatunki nasadzeń dostosować do warunków glebowych (wszędzie występują piaski).

### 20. UWAGI KOŃCOWE I DYSPOZYCJE WYKONAWCZE

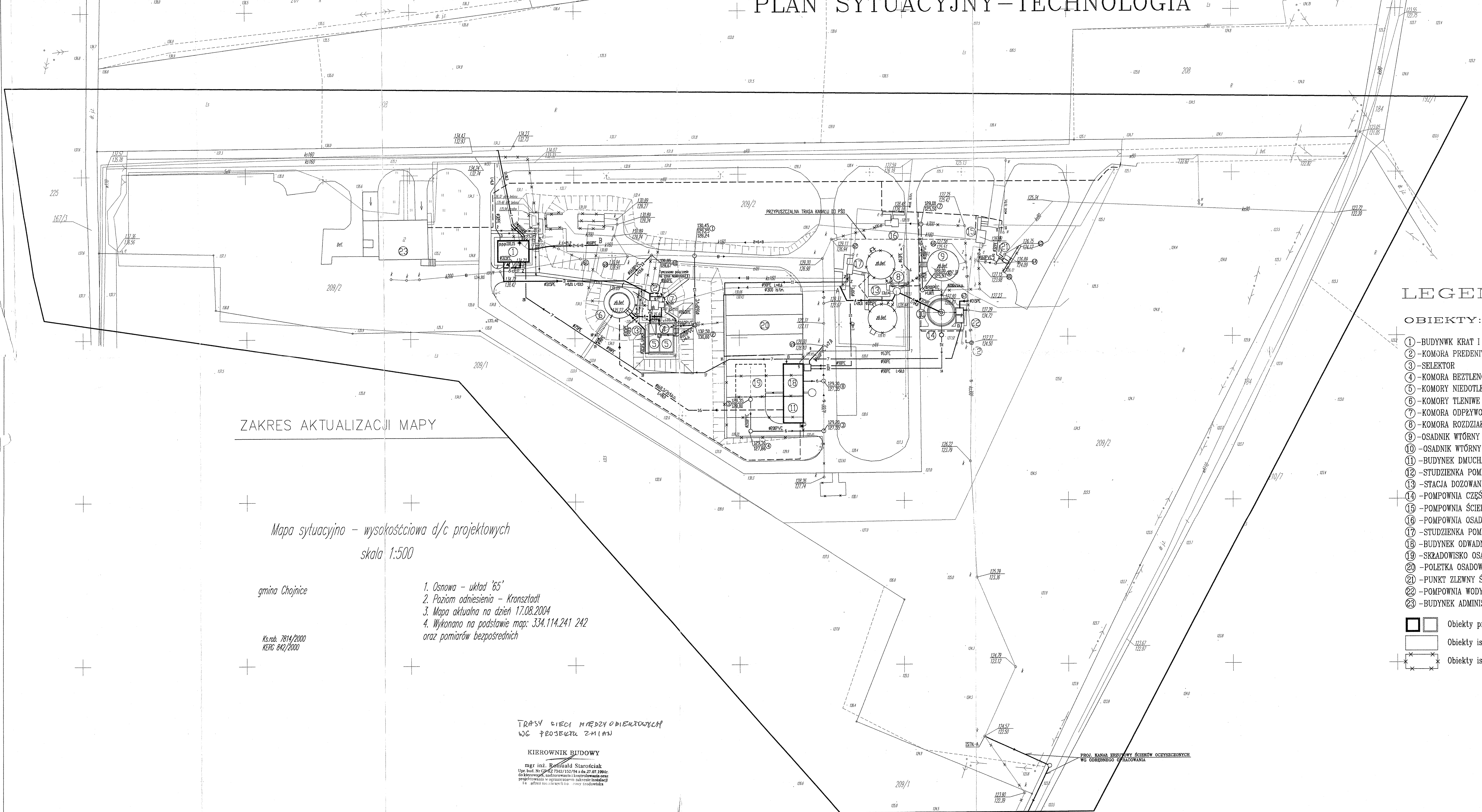
1. Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem (część opisowa + rysunkowa), obowiązującymi normami, warunkami uzgodnień oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część I i II.
2. Wszystkie połączenia instalacyjno – montażowe gdzie występuje stal k.o. oraz znajdujące się w ściekach łączyć śrubami k.o..
3. W trakcie realizacji robót przestrzegać zasad BHP, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13, poz. 93).
4. Wszystkie zmiany przyjętych rozwiązań projektowych i wyposażenia na etapie realizacji, wynikające wskutek zaistniałego stanu faktycznego bądź przyjętej technologii robót, należy natychmiast zgłosić do inspektora nadzoru i uzgodnić z projektantem.
5. Projektowany zakres oraz standard wyposażenia oczyszczalni wynika z wymagań kontraktowych. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie rozwiązań równoważnych pod warunkiem ich uzgodnienia z projektantem i Zamawiającym.

Opracował:



# ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE gm. CHOJNICE

## PLAN SYTUACYJNY-TECHNOLOGIA



ZAKRES AKTUALIZACJI MAPY

Mapa sytuacyjno - wysokościowa d/c projektowych  
skala 1:500

gmina Chojnice

Ks.rob. 7814/2000  
KERC 842/2000

1. Osnowa - układ '65'
2. Poziom odniesienia - Kransztadt
3. Mapa aktualna na dzień 17.08.2004
4. Wykonano na podstawie map: 334.114.241 242 oraz pomiarów bezpośrednich

TRASY SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH  
WG PROJEKTU ZMIAN

KIEROWNIK BUDOWY

mgr inż. Rafał Starościak  
Upr. bud. Nr 5165/7302/152/78 z dn. 27.09.2004  
55 Białogóra, nadzorowanie i kontrolowanie prac  
projektowych - uprawnienia w zakresie inżynierii  
14 adres w Warszawie - przy Prostej

OPINNY ZARŁAD  
GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ  
89-600 Chojnice, ul.31 Swietnia 56a  
tel.053 29-724-50 fax (053) 39-614-66  
Identyfikator 031430995  
NIP 555-15-86-355

Uzgodnienie nr. 7 / 2004

Zobowiązuje się wykonawcę prac ziemnych do zgłoszenia w GZG z 7 dniowym wyprzedzeniem o dokładnym terminie rozpoczęcia robót celem sprawdzenia stanu technicznego i odbioru naszych sieci i urządzeń

Uzgodnienie ważne 2 lata  
Inżynier utrzymania ruchu  
Chojnice, dnia 11.01.2004 r. mgr inż. Krzysztof Lisicki

### LEGENDA

#### OBIEKTY:

- 1 - BUDYNEK KRAT I PIASKOWNIKA
- 2 - KOMORA PREDENTRYFIKACJI OSADU RECYKULOWANEGO
- 3 - SELEKTOR
- 4 - KOMORA BEZTLENOWA
- 5 - KOMORY NIEDOTLENIONE (DENITRYFIKACJI)
- 6 - KOMORY TLENIWE (NAPOWIETRZANIA)
- 7 - KOMORA ODPŁYWOWA
- 8 - KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED OSADNIKAMI WTRÓNYMI
- 9 - OSADNIK WTRÓNY - istn. adaptowany jako rez. awaryjna
- 10 - OSADNIK WTRÓNY
- 11 - BUDYNEK DMUCHAW
- 12 - STUDZIENKA POMIAROWA
- 13 - STACJA DOZOWANIA PIX-u
- 14 - POMPOWNIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH
- 15 - POMPOWNIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH I ODCEJKÓW
- 16 - POMPOWNIA OSADÓW
- 17 - STUDZIENKA POMIAROWA OSADÓW
- 18 - BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW
- 19 - SKŁADOWISKO OSADU
- 20 - POLETKA OSADOWE
- 21 - PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH
- 22 - POMPOWNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ
- 23 - BUDYNEK ADMINISTRACYJNO-SOCYJALNY

- □ Obiekty projektowane
- □ Obiekty istniejące-adaptowane
- □ Obiekty istniejące do likwidacji

#### PRZEWODY:

- 1 - ścieki surowe
- 2 - ścieki dowiezione
- 3 - ścieki oczyszczone mechanicznie
- 4 - ścieki w obrębie cz. biologicznej
- 5 - ścieki oczyszczone
- 6 - wody ociekowe i drenazowe
- 7 - woda technologiczna do płukania
- 8 - ścieki zakładowe
- 9 - recykulacja wewnętrzna
- 10 - osad powrotny (recykulowany)
- 11 - osad nadmierny
- 12 - części pływające
- 13 - spust z komór
- 14 - koagulant PIX
- 15 - polielektrolit
- 16 - sprężone powietrze
- istn. kanały i przewody ściekowe
- istn. wodociąg
- projektowany wodociąg
- istn. kable energetyczne
- kanały i przewody do likwidacji

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska  
Płfa, ul. Okrzei 18, 64-920 Płfa  
tel. 0-67/214-22-89, fax 0-67/214-23-05,  
e-mail: siewator@interia.pl

**EKOKLAR** sp. z o.o.

Temat rysunku: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE

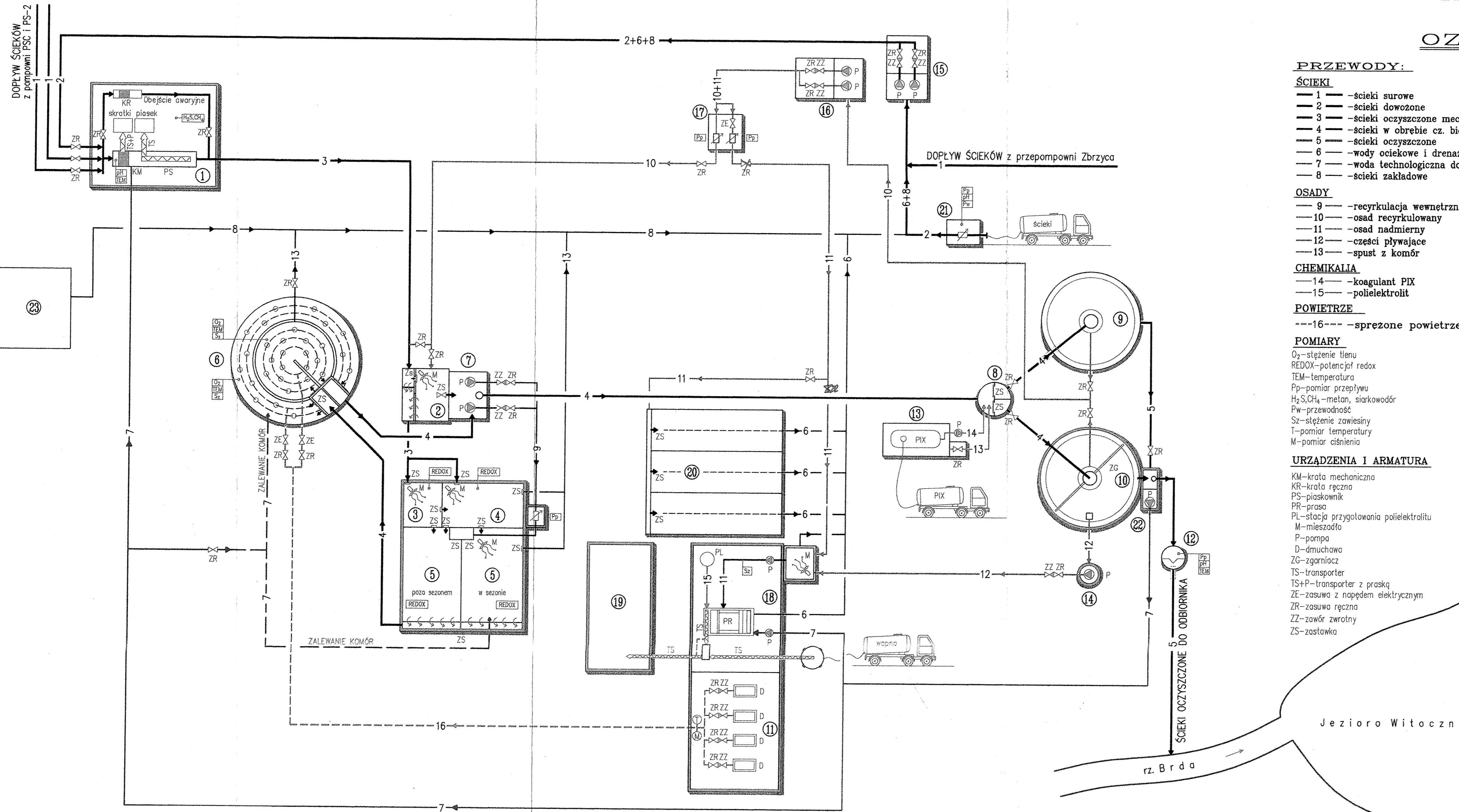
Projektował: inż. Krzysztof Gójski  
Upr. - 8845/199/07, GP-7342/1810/91

Opracował: Norbert Plucinski  
GP-7342/1721/92

Sprawił: mgr inż. Wojciech Motylak  
GP-7342/1721/92

Data: 10. 2004 Stadium: PB Nr projektu: 153/1/P6/1/04 Branża: TECHNOLOGICZNA Wersja: - Skala: 1:500 Nr rysunku: 1

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE



## OZNACZENIA:

### PRZEWODY:

#### ŚCIEKI

- 1 - ścieki surowe
- 2 - ścieki dowożone
- 3 - ścieki oczyszczone mechanicznie
- 4 - ścieki w obrębie cz. biologicznej
- 5 - ścieki oczyszczone
- 6 - wody ociekowe i drenazowe
- 7 - woda technologiczna do płukania
- 8 - ścieki zakładowe

#### OSADY

- 9 - recykulacja wewnętrzna
- 10 - osad recykulowany
- 11 - osad nadmierny
- 12 - części pływające
- 13 - spust z komór

#### CHEMIKALIA

- 14 - koagulant PIX
- 15 - polielektrolit

#### POWIETRZE

- 16 - sprężone powietrze

#### POMIARY

- O<sub>2</sub> - stężenie tlenu
- REDOX - potencjał redox
- TEM - temperatura
- Pp - pomiar przepływu
- Pw - przewodność
- Sz - stężenie zawiesiny
- T - pomiar temperatury
- M - pomiar ciśnienia

#### URZĄDZENIA I ARMATURA

- KM - krata mechaniczna
- KR - krata ręczna
- PS - piaskownik
- PR - prasa
- PL - stacja przygotowania polielektrolitu
- M - mieszadło
- P - pompa
- D - dmuchawa
- ZG - zgarniacz
- TS - transporter
- TS+P - transporter z praską
- ZE - zasuwa z napędem elektrycznym
- ZR - zasuwa ręczna
- ZZ - zawór zwrotny
- ZS - zastawka

### OBIEKTY:

- 1 - BUDYNEK KRAT I PIASKOWNIKA (BKR)
- 2 - KOMORA PREDENITRYFIKACJI OSADU RECYKULOWANEGO (KPR)
- 3 - SELEKTOR (SEL)
- 4 - KOMORA BEZTLENOWA (KB)
- 5 - KOMORY NIEDOTLENIONE (DENITRYFIKACJI) (KDN)
- 6 - KOMORY TLENIWE (NAPOWIETRZANIA) (KN)
- 7 - KOMORA ODPLYWOWA (KOD)
- 8 - KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED OSADNIKAMI WTYRNYMI (KR)
- 9 - OSADNIK WTYRNY - istn. adaptowany jako rez. awaryjna (OWRI)
- 10 - OSADNIK WTYRNY (OWRN)
- 11 - BUDYNEK DMUCHAW (BD)
- 12 - STUDZIENKA POMIAROWA (KQ)
- 13 - STACJA DOZOWANIA PIX-u (PIX)
- 14 - POMPOWNA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH (PCP)
- 15 - POMPOWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH I ODCIEKÓW (PŚO)
- 16 - POMPOWNA OSADÓW (PO)
- 17 - STUDZIENKA POMIAROWA OSADÓW (QO)
- 18 - BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW (BO)
- 19 - SKŁADOWISKO OSADU (SO)
- 20 - POLETKA OSADOWE (awaryjne) (POL)
- 21 - PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (PZ)
- 22 - POMPOWNA WODY TECHNOLOGICZNEJ (PWT)
- 23 - BUDYNEK ADMINISTRACYJNO-SOCJALNY (BAS)

- Obiekty projektowane
- Obiekty istniejące adaptowane

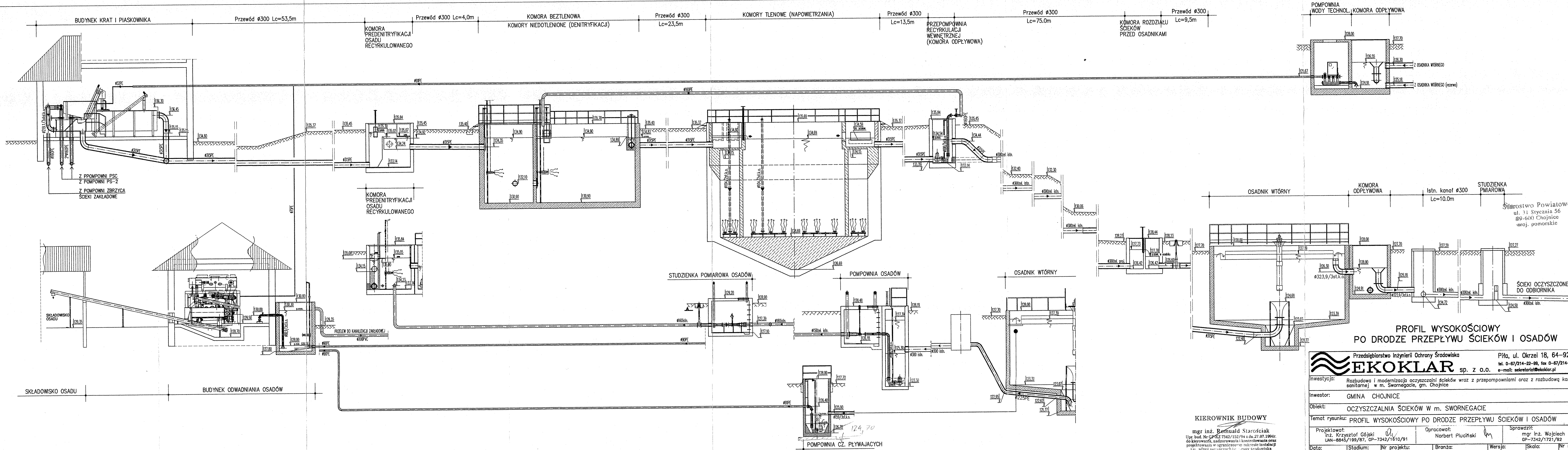
Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 3  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

### KIEROWNIK BUDOWY

mgr inż. **Ryszard Starościak**  
Upr. bud. Nr GP/27342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz  
projektowania w ograniczonym zakresie instalacji  
i urządzeń sanitarnych i technicznych w środowisku

Załącznik do decyzji  
Znac: 404.151/94106  
z dnia 9.08.2004

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o. Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1810/91	Opracował: Norbert Pluciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matusiak GP-7342/1721/92	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/1/PB/1/04	Branża: TECHNOLOGIA
		Wersja: -	Skala: -
			Nr rysunku: 2



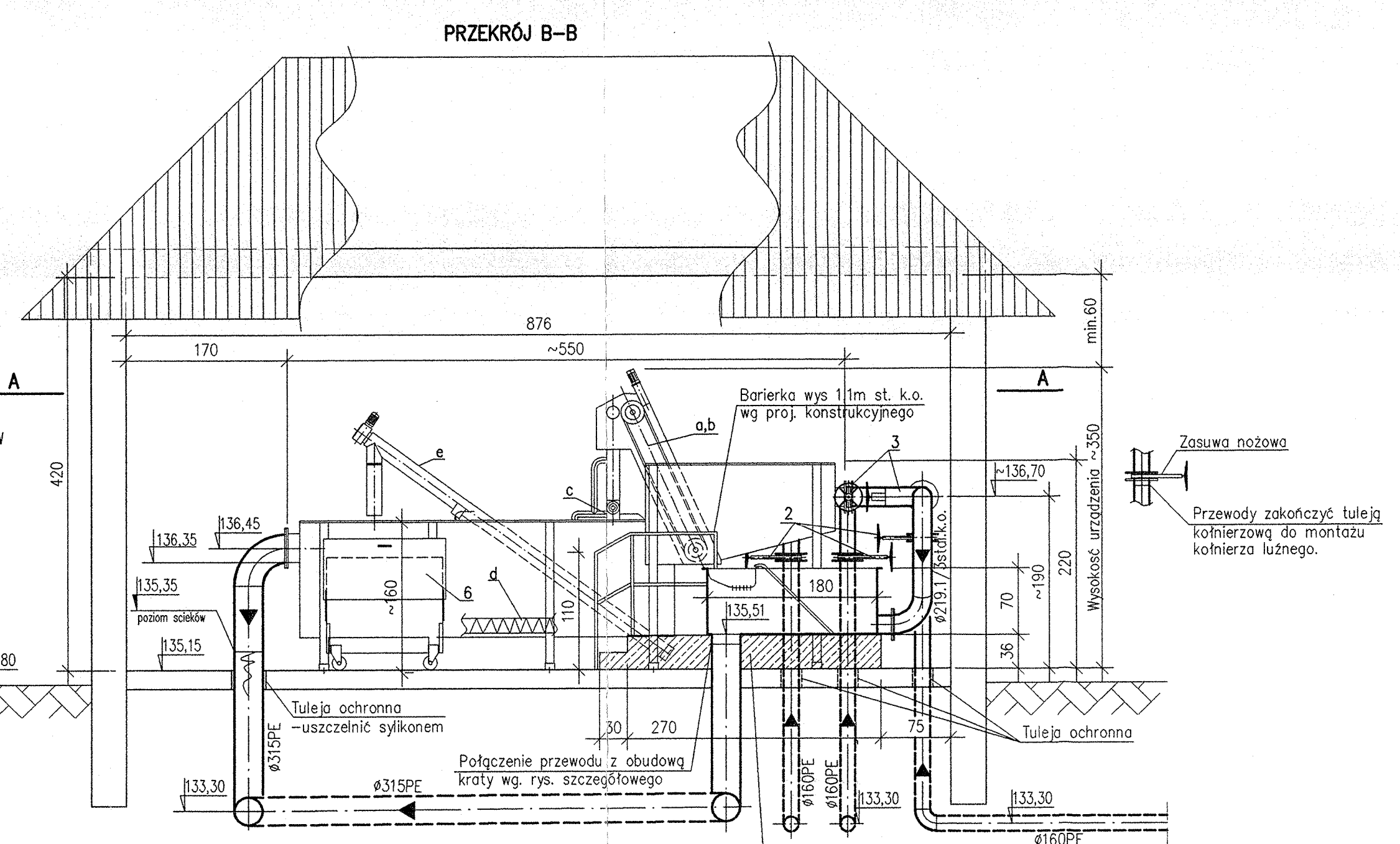
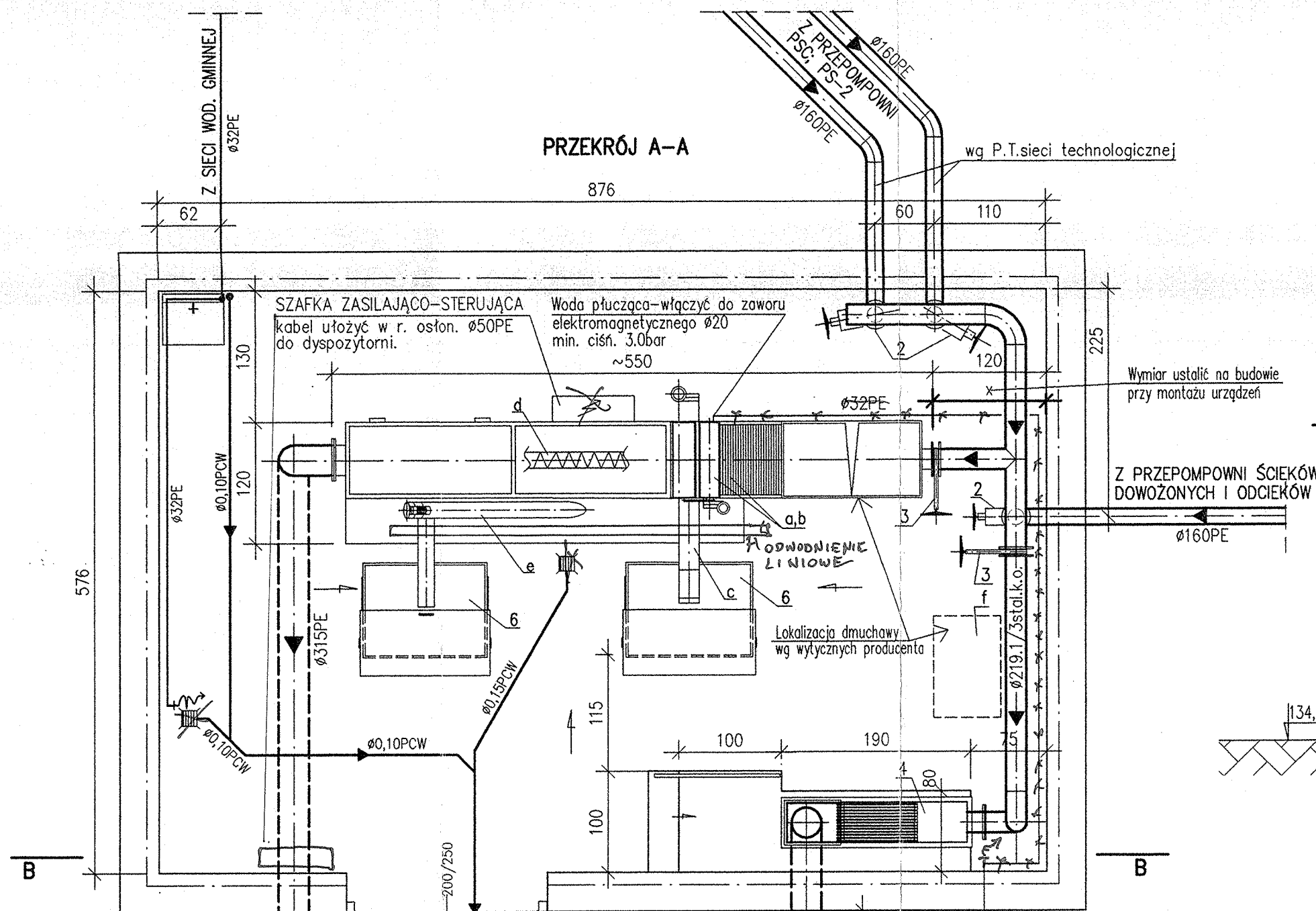
**PROFIL WYSOKOŚCIOWY  
PO DRODZE PRZEPLYWU ŚCIEKÓW I OSADÓW**

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: PROFIL WYSOKOŚCIOWY PO DRODZE PRZEPLYWU ŚCIEKÓW I OSADÓW			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował: Norbert Pluciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matyja GP-7342/1721/92	Data: 10. 2004
Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/PB/T/04	Branża: TECHNOLOGIA	Wersja: -
			Skala: 1:100
			Nr rysunku: 3

**KIEROWNIK BUDOWY**  
 mgr inż. **Bernard Starościak**  
 Upr. bud. Nr GP-12 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
 do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz  
 projektowania w ograniczonym zakresie instalacji  
 iu: adzeł sanitarnych i ochrony środowiska

Starostwo Powiatowe  
 ul. 31 Stycznia 56  
 89-600 Chojnice  
 woj. pomorskie

ŚCIEKI OCZYSZCZONE  
 DO ODBIORNIKA



- Dyspozycje wykonawcze**
- 1-Montaż urządzeń i wsporników na śruby rozprężne Hilti k.o.
  - 2-Armaturę kotłowniczą na rurociągach stal. k.o. i PE montować na kołnierze przesuwne ze stali k.o.
  - 3-Usytuowanie otworów okiennych wg proj. architektonicznego.
  - 4-Posadzkę wyłożyć płytkami ceramicznymi przeciwpoślizgowymi, ściany płytkami ceramicznymi szklivionymi.
  - 5-Wentylację i ogrzewanie budynku (+5°C) wykonać wg proj. branżowego.
  - 6-Posadzkę wykonać ze spadkiem do kratki ściekowych

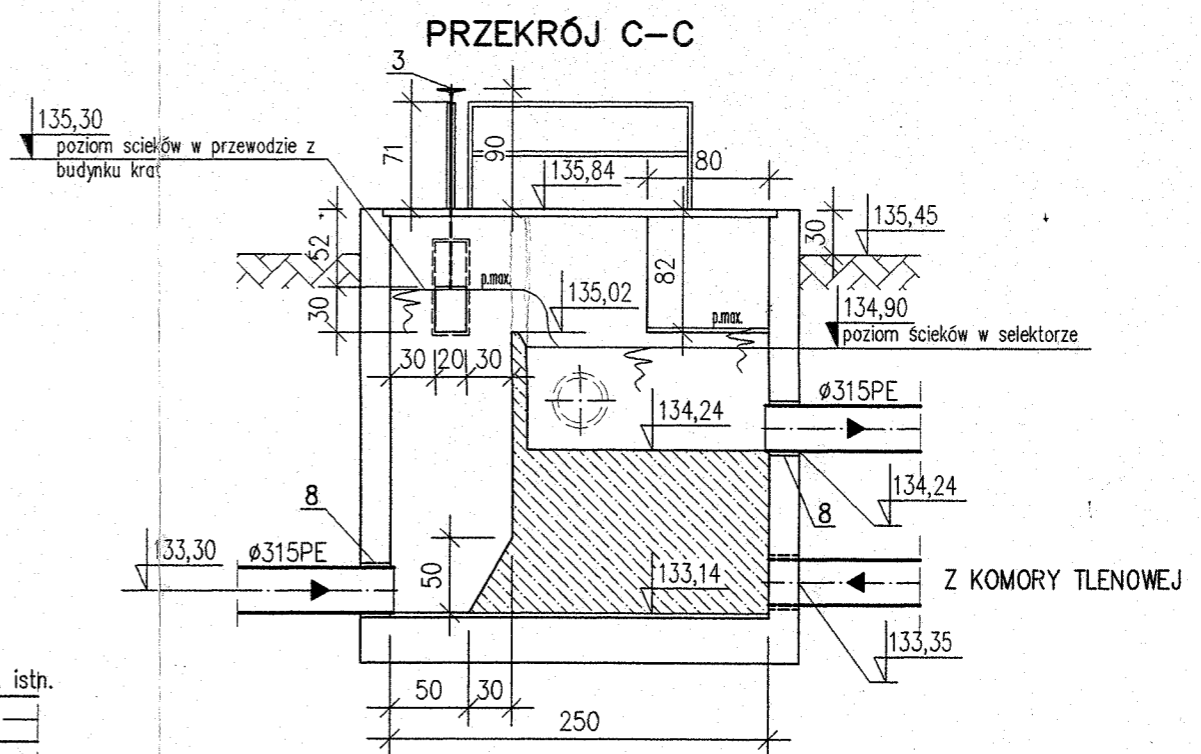
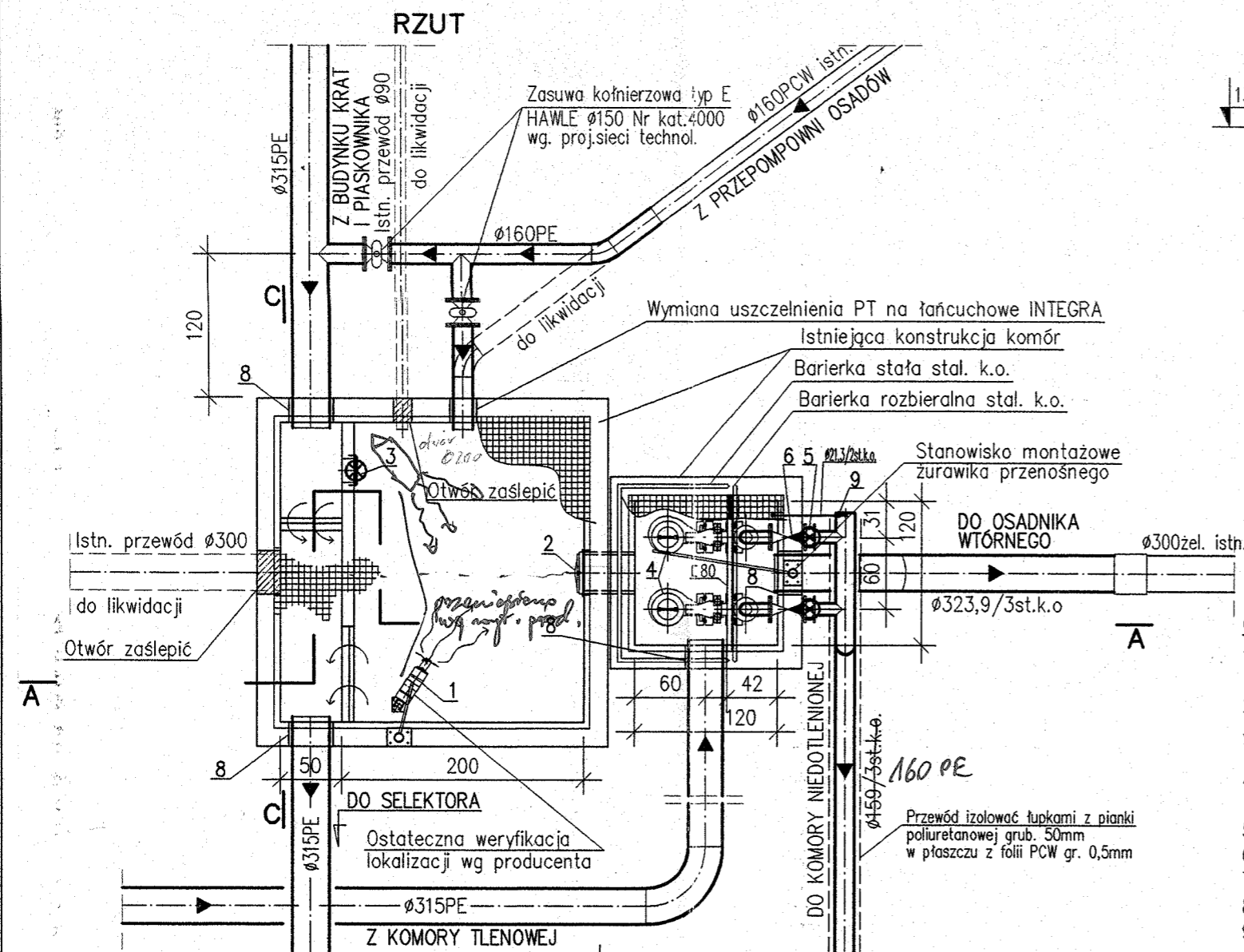
- OZNACZENIA:**
- AGREGAT DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW TYP AM Qmax=150m<sup>3</sup>/h prod. HYDROBUDOWA-9 Poznań
- AGREGAT składa się z podzespołów:
- a-komora przyjmowania ścieków z kratką o prześwicie 3mm N=0,55kW
  - b-szczotka obrotowa do czyszczenia kratki, N=0,37kW
  - c-podajnik ślimakowy prasujący skrątki, N=1,1kW 0,37kW
  - d-komora sedymentacji piasku z przenośnikiem poziomym, N=0,55kW 0,37kW
  - e-separator piasku (przenośnik skośny), N=0,55kW 0,37kW
  - f-instalacja napowietrzająca z dmuchawą w obudowie, N=2,2kW lokalizacja wg. wytycznych producenta
- 1-Krata ręczna B=400mm, Hk=700mm, s=10mm, nachylenie=45° z ociekaczem i grabiami prod. PRODEKO-ELK kpl.1
  - 2-Zasuwa nożowa HAWLE Nr kat. 3600 Ø150 szt.3
  - 3-Zasuwa nożowa HAWLE Nr. kat. 3600 Ø200 szt.2
  - 4-Obudowa kraty ręcznej z blachy i stali kształtowej k.o. wg rys. szczegółowego
  - 5-Zasuwa kielichowa typu E Nr kat. 4600 z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw kpl.1
  - 6-Kontener na skrątki i piasek V=1,1m<sup>3</sup>, przejezdny szt. 4 (z tworzywa)

**BUDYNEK KRAT I PIASKOWNIKA**  
OBIEKT NR 1

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o. Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice	Inwestor: GMINA CHOJNICE		
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: BUDYNEK KRAT I PIASKOWNIKA			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował: Norbert Płuciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Małysiak GP-7342/1721/92	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/I/PB/T/04	Branża: TECHNOLOGIA
Wersja: -		Skala: 1:50	Nr rysunku: 4

**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie



**OZNACZENIA**

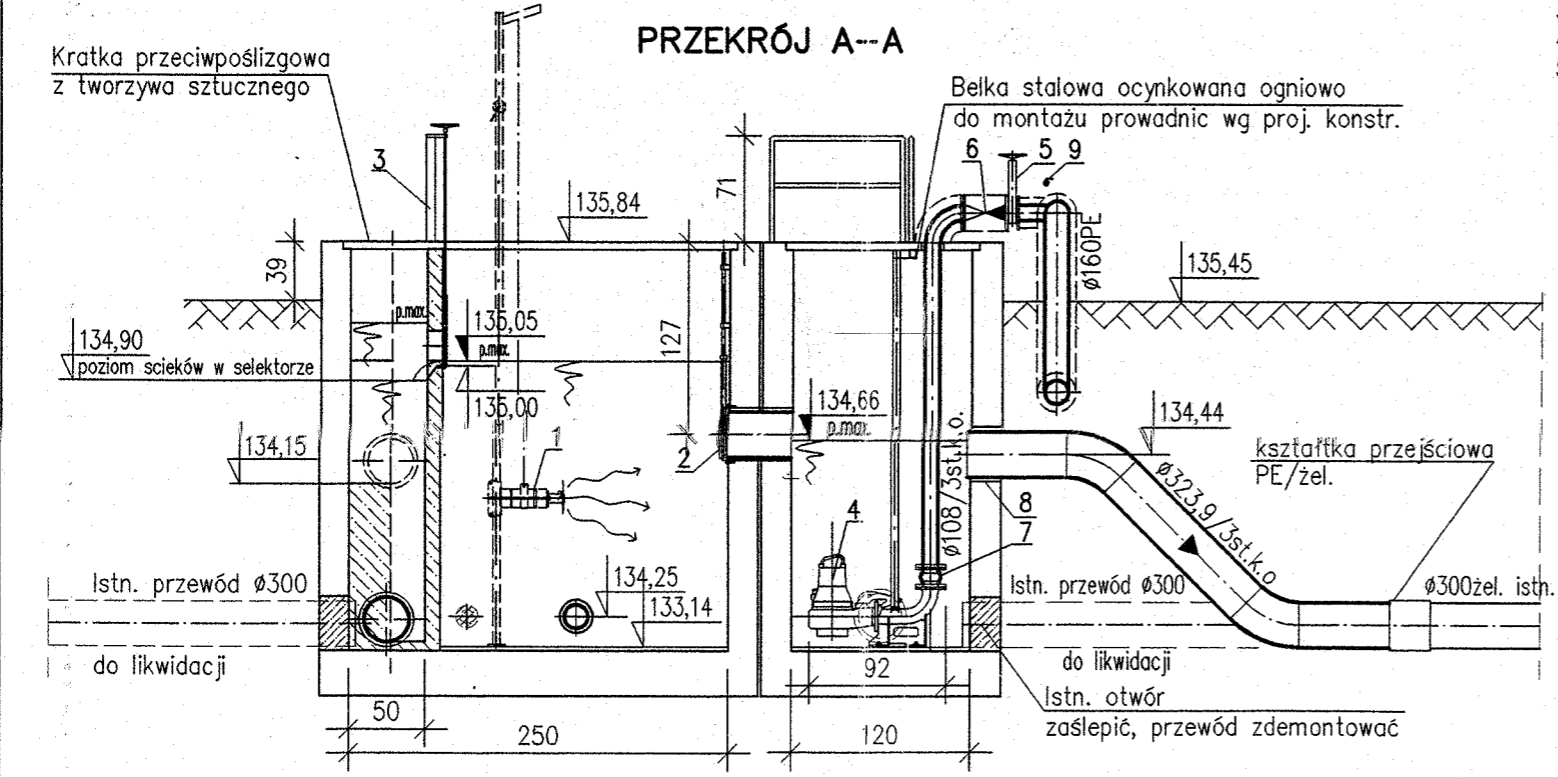
- 1-Zatopiane mieszadło szybkoobrotowe FLYGT SR4610.410 SF z silnikiem N=0.75kW, n=1385obr./min. i urządzeniem wciągowym z prowadnicą typ 101/6/KO kpl.1
- 2-Zastawka naścienna typ ZN-I D=300, Ho=1270mm z kolumnką do ręcznego napędu prod. PRODEKO-EŁK s.c.-szt.1
- 3-Zastawka naścienna, typ ZN-I, Bk=200mm, Hz=300mm, Ho=700mm, z napędem ręcznym, prod. PRODEKO-EŁK s.c. ul. Strefowa 9 -szt.1
- 4-Zatopiona pompa FLYGT CP 3085.182 LT/412 z wirnikiem kanałowym 100mm, z siln. N=2,0kW ze stopą sprzęgającą Dn100 i kablem zasilającym kpl.2
- 5-Zasuwa nożowa HAWLE Ø100 Nr kat.3600 szt.2
- 6-Zawór zwrotny kulowy SOCLA Ø100 szt.2
- 7-Lącznik elastyczny kołnierzowy Ø100 z kołnierzami ze stali k.o. PN6 prod. EBRO-ARMATUREN, szt.2
- 8-Otwór wiercony w istn. konstrukcji Ø350mm z uszczelnieniem łańcuchowym INTEGRA typ ŁU2-30 ogniwo/uszczelnienie, kpl.4
- 9-Zawór odpowietrzający kulowy Ø20 szt.1

**Dyspozycje wykonawcze**

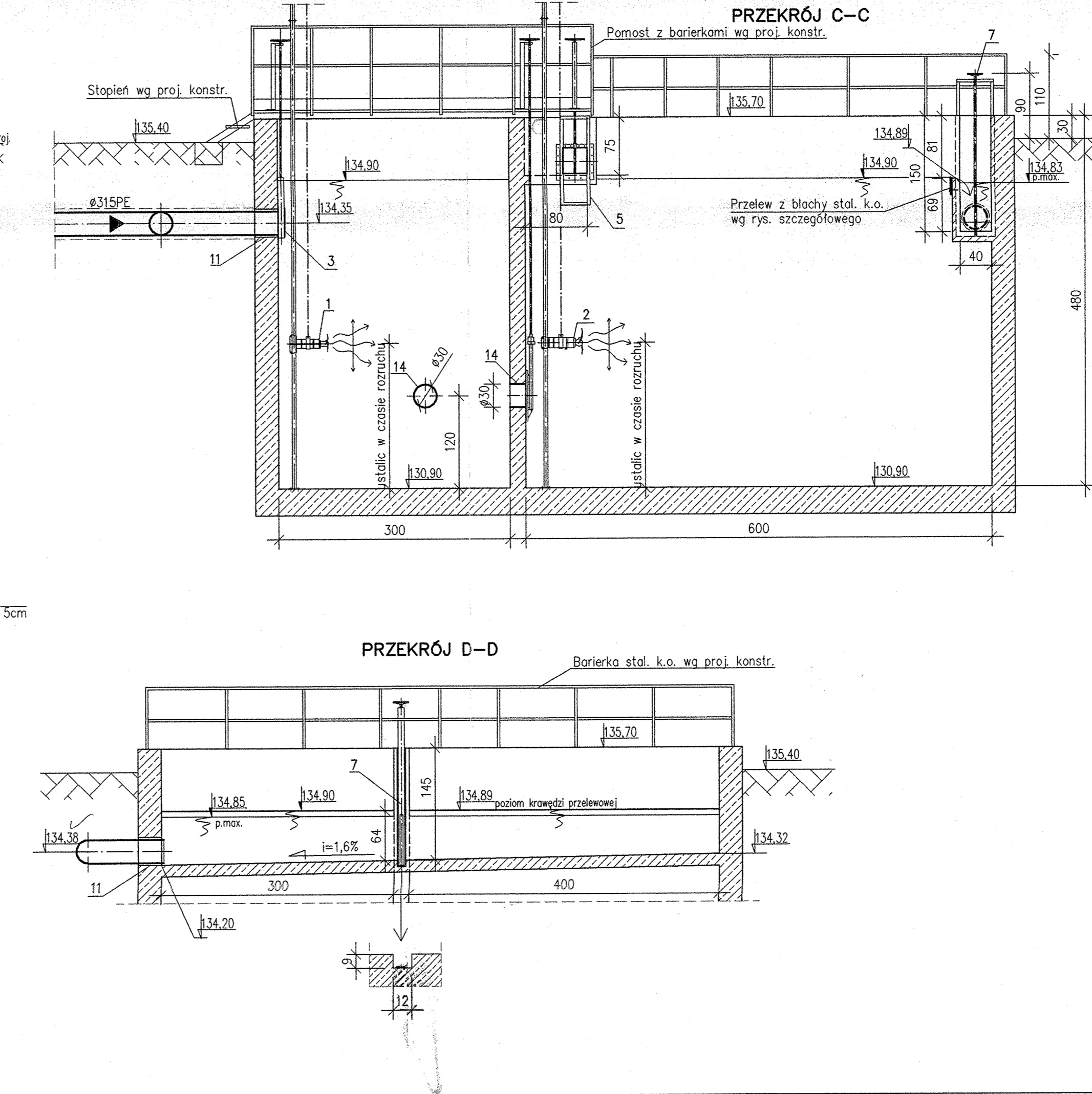
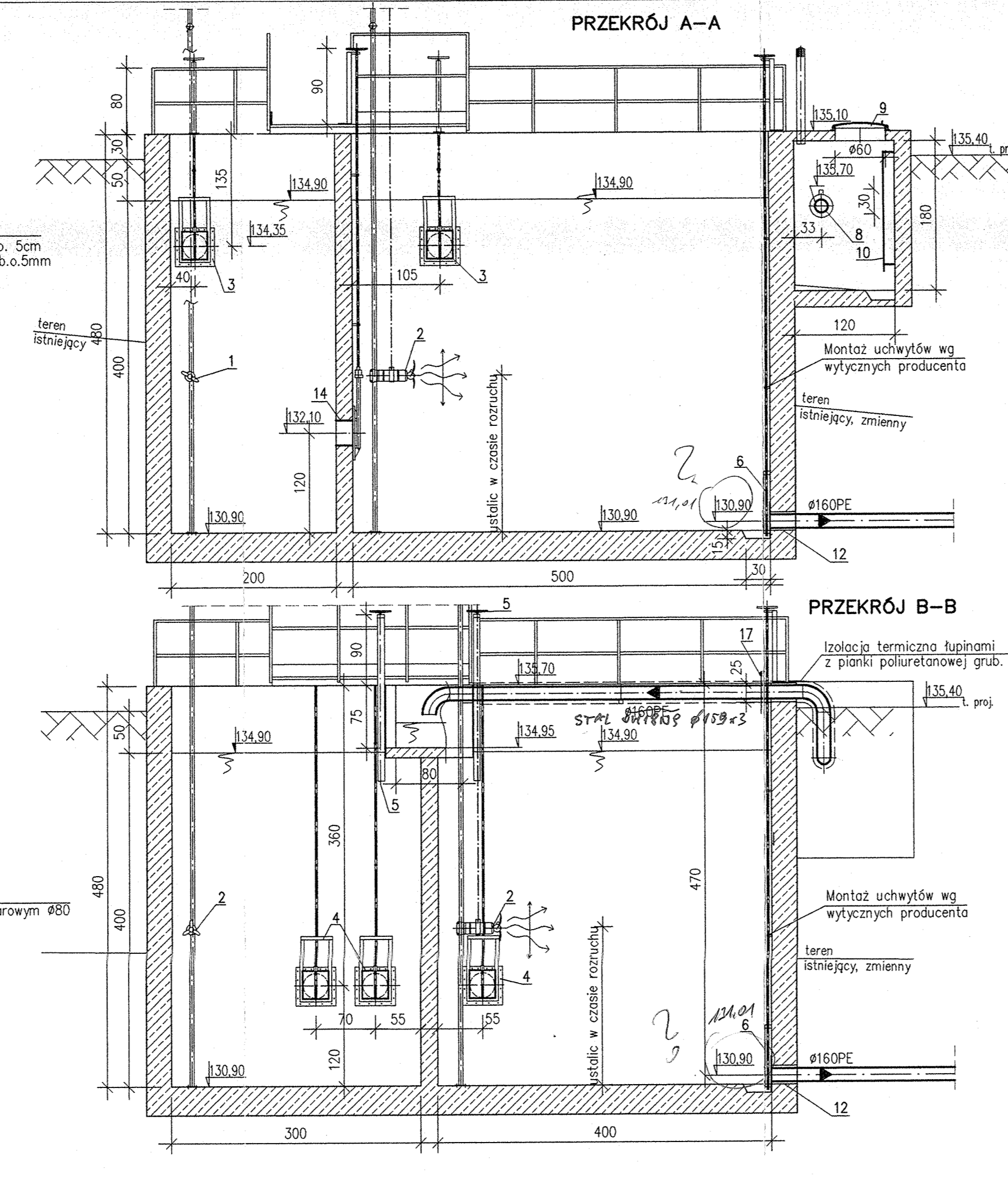
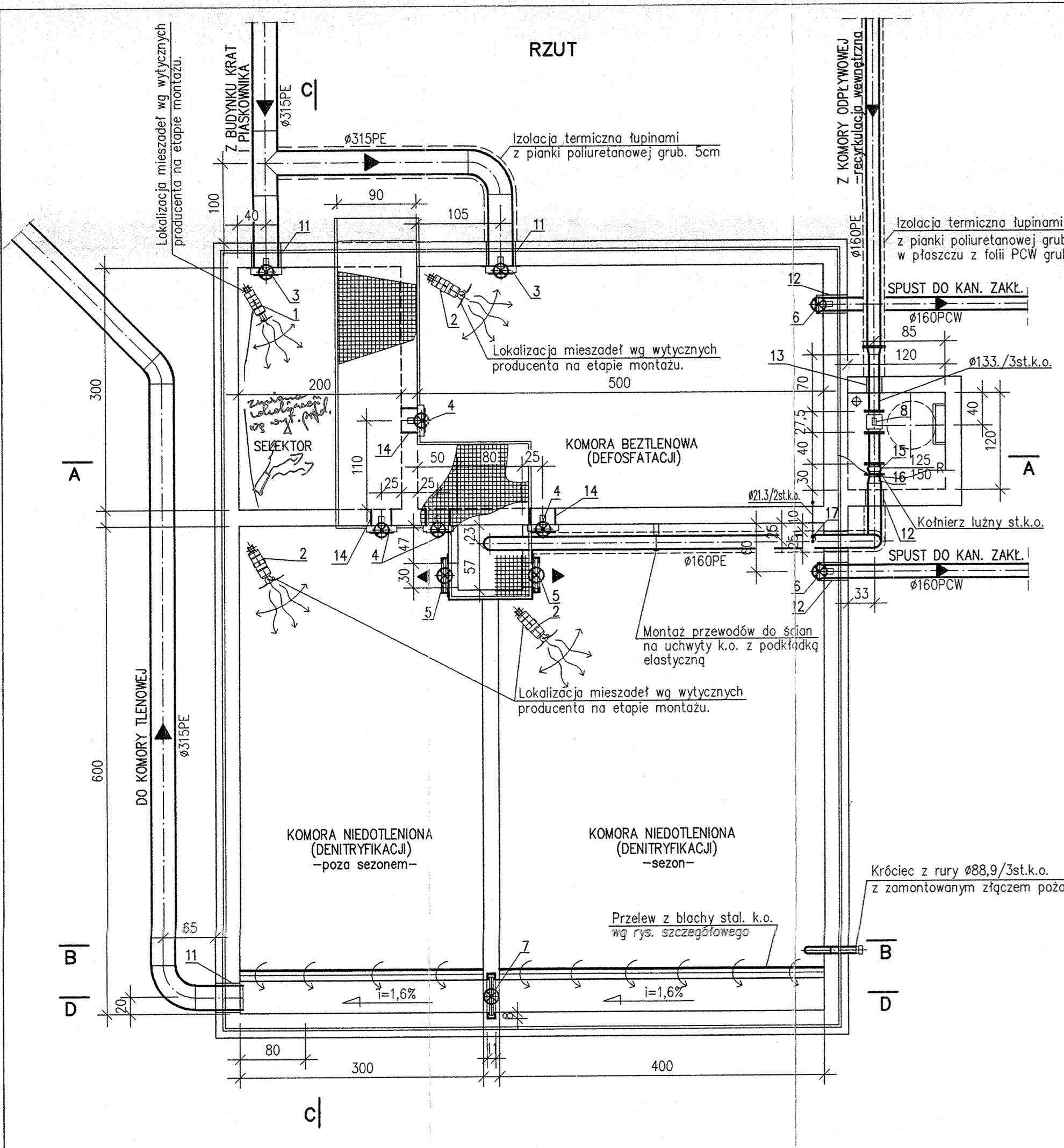
- 1-Montaż urządzeń do dna i ścian na śruby rozprężne Hilti kwasoodporne.
- 2-Przykrycie komór kratką przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego wg proj. konstrukcyjnego.
- 3-Demontaż istniejącego koryta odpływowego, stalowego.
- 4-Naprawy i izolacja powierzchni ścian wg proj. konstrukcyjnego.
- 5-Montaż armatury na kołnierze luźne k.o. z uszczelką.

**KOMORA PREDENITRYFIKACJI  
 OSADU RECYKULOWANEGO**  
 OBIEKT NR 2  
**KOMORA ODPLYWOWA**  
 OBIEKT NR 7

Starostwo Powiatowe  
 ul. 31 Stycznia 56  
 89-600 Chojnice  
 woj. pomorskie



		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl				
Inwestycja:	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice					
Inwestor:	GMINA CHOJNICE					
Obiekt:	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE					
Temat rysunku: KOMORA PREDENITRYFIKACJI OSADU RECYKULOWANEGO, KOMORA ODPLYWOWA						
Projektował:	inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/B7, GP-7342/1610/91	Opracował:	Norbert Pluciński			
		Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92			
Data:	Stadium:	Nr projektu:	Branża:	Wersja:	Skala:	Nr rysunku:
10. 2004	PB	153/1/1/PB/T/04	TECHNOLOGIA	-	1:50	5



- OZNACZENIA**
- 1-Zatopiane mieszadło szybkoobrotowe FLYGT SR 4610.410 SF-wirnik dwułopatkowy o średnicy 210mm, bez zwężki strumieniowej. N=0,75kW, n=1385obr./min., z urządzeniem wciągowym z prowadnicą typ 101/6/KO kpl. 1
  - 2-Zatopiane mieszadło średnioobrotowe FLYGT SR 4630.410 SF-wirnik trzyłopatkowy średnicy 368mm, bez zwężki strumieniowej. N=1,5kW, n=710obr./min., z urządzeniem wciągowym z prowadnicą typ 101/6/KO kpl. 3
  - 3-Zastawka nasłonna Typ ZN-I D=300mm, Ho=1350mm, z kolumnką do ręcznego napędu-prod. PRODEKO-ETK s.c.-kpl. 2
  - 4-Zastawka nasłonna Typ ZN-I D=300mm, Ho=3600mm, z kolumnką do ręcznego napędu-prod. j.w.-kpl. 4
  - 5-Zastawka przelewową Typ ZP-I Bk=300mm, Hz=300mm, Hk=750mm, Ho=1550mm z ręcznym napędem-prod. j.w. kpl. 2
  - 6-Zastawka nasłonna Typ ZN-I D=150mm, Ho=4700mm, z kolumnką do ręcznego napędu-prod. j.w.-kpl. 2
  - 7-Zastawka kanałowa Typ ZK-I Bk=400mm, Ho=2400mm z ręcznym napędem-prod. j.w. kpl. 1
  - 8-Przeływniczy elektromagnetyczny Dn125 typ MAGFLO MAG 5100W/5000 prod. SIEMENS-kpl. 1
  - 9-Właz stalowy lekki wodociągowy  $\varnothing 600$  stal.k.o.szt. 1
  - 10-Drabina złazowa B=500mm, L=1,6m z profili zamkniętych stal. k.o. szt.1
  - 11-Tuleja z rury stal. k.o.  $\varnothing 406,4/6,3$  (wbetonowana w konstrukcję) z uszczelnieniem tarcuchowym INTEGRA typ EU 6/16 ogniw/przejsie kpl. 3
  - 12-Tuleja z rury stal. k.o.  $\varnothing 219,1/5,5$  (wbetonowana w konstrukcję) z uszczelnieniem tarcuchowym INTEGRA typ EU3 14 ogniw/przejsie kpl. 3
  - 13-Tuleja z rury stal. k.o.  $\varnothing 219,1/5,5$  (wbetonowana w konstrukcję) z uszczelnieniem tarcuchowym INTEGRA typ EU6-8 ogniw/przejsie kpl. 1
  - 14-Tuleja do wbetonowania w konstrukcję z rury PCW lub PE  $\varnothing 300$  szt.4
  - 15-Złącze elastyczne z kotłierzami stal. k.o. PN6  $\varnothing 125$  szt.4
  - 16-Manometr tarczowy-zakres wskazań 0-0,5bar
  - 17-Zawór odpowietrzający kulowy  $\varnothing 20$  st.k.o.
- Dispozycje wykonawcze**
- 1 Montaż urządzeń, wsporników i uchwytów do rur na śruby rozprężne Hilti k.o.
  - 2-Pomost ze stali konstrukcyjnej, elementy cynkowane ogniwo.
  - 3-Barierki ochronne i odbojnice ze stali k.o.
  - 4-Pomost przykryty kratką przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.
  - 5-Isolacja powierzchni ścian (np.Sika) wg. proj. konstrukcyjnego (nie stosować izolacji z frakcją ropopochodną).
  - 6-Montaż armatury na kotłierze przesuwnie ze stali k.o. z uszczelką.

**KIEROWNIK BUDOWY**

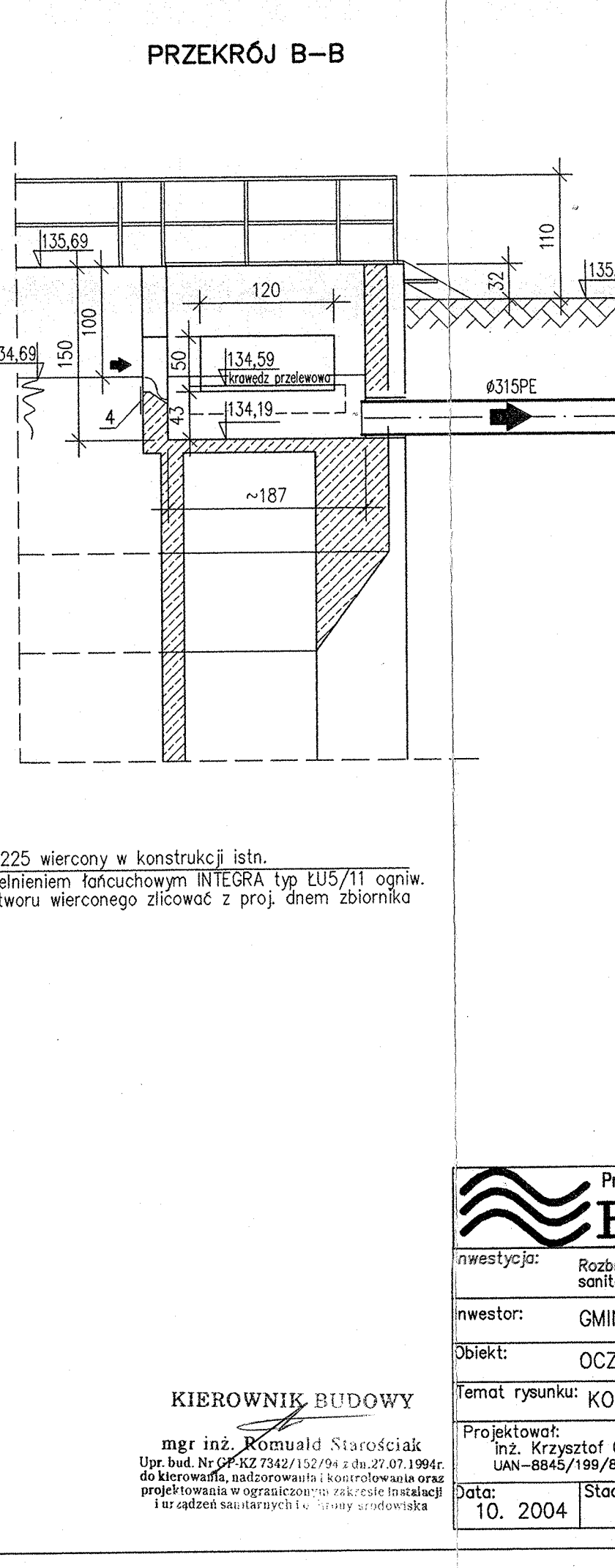
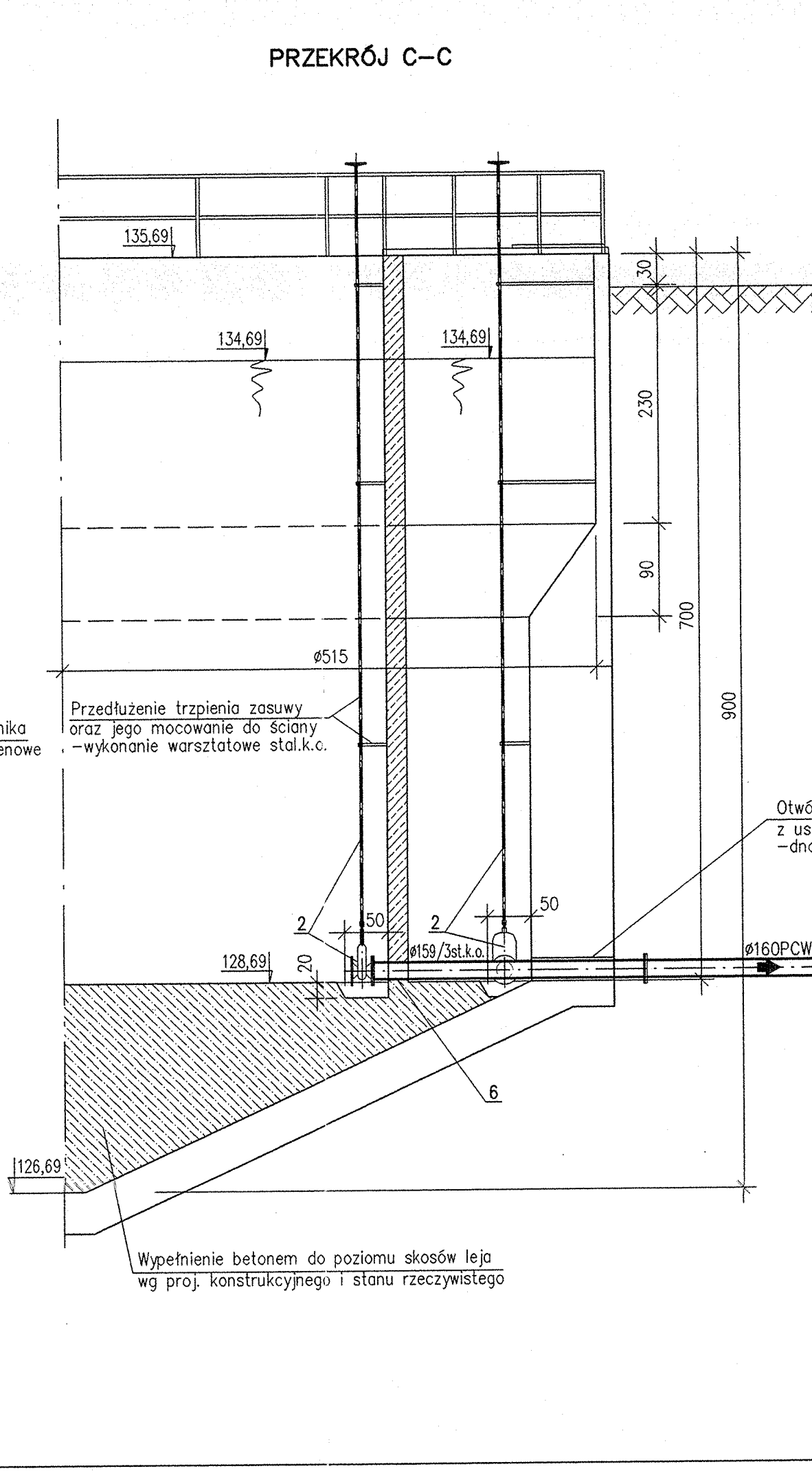
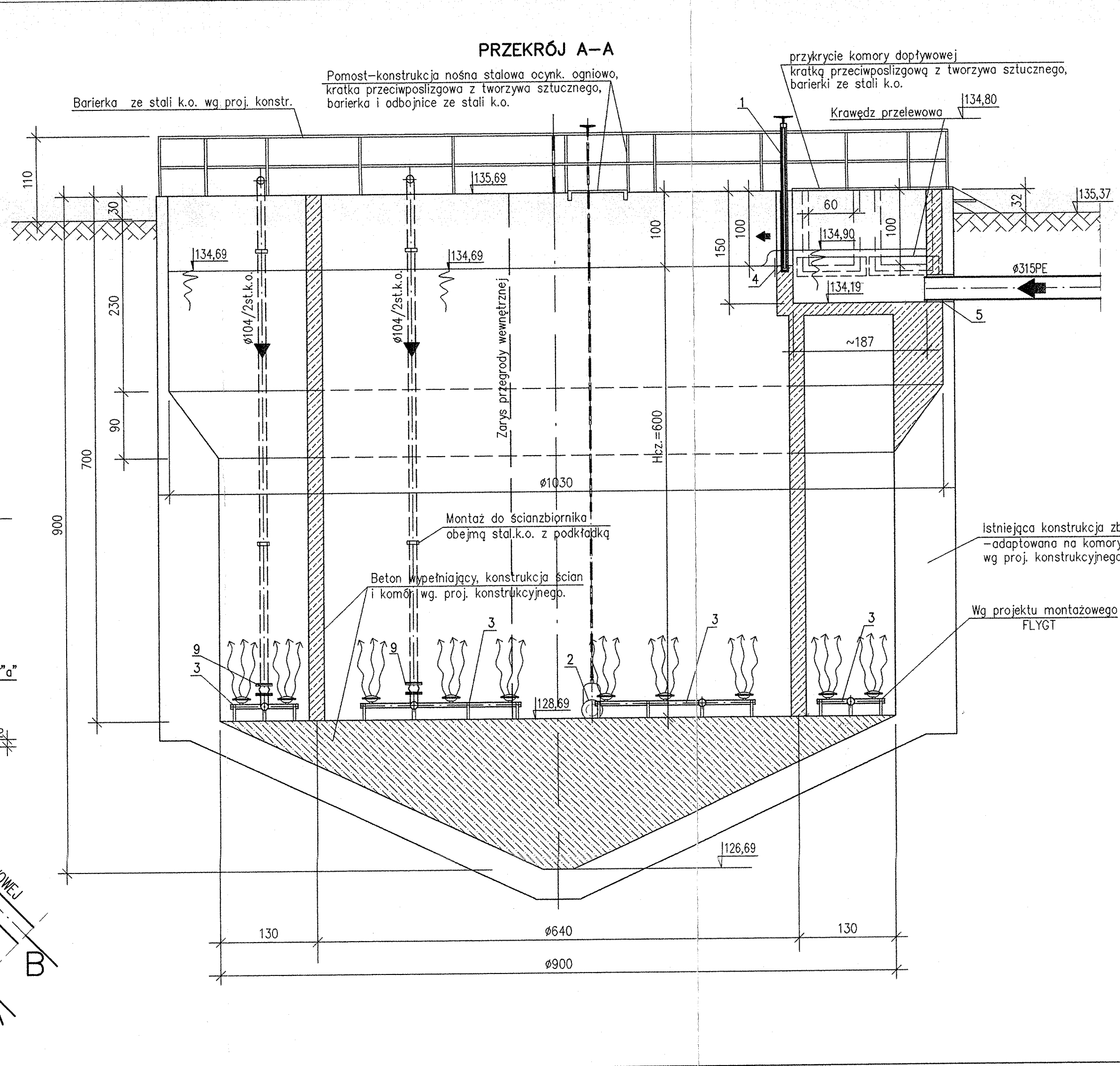
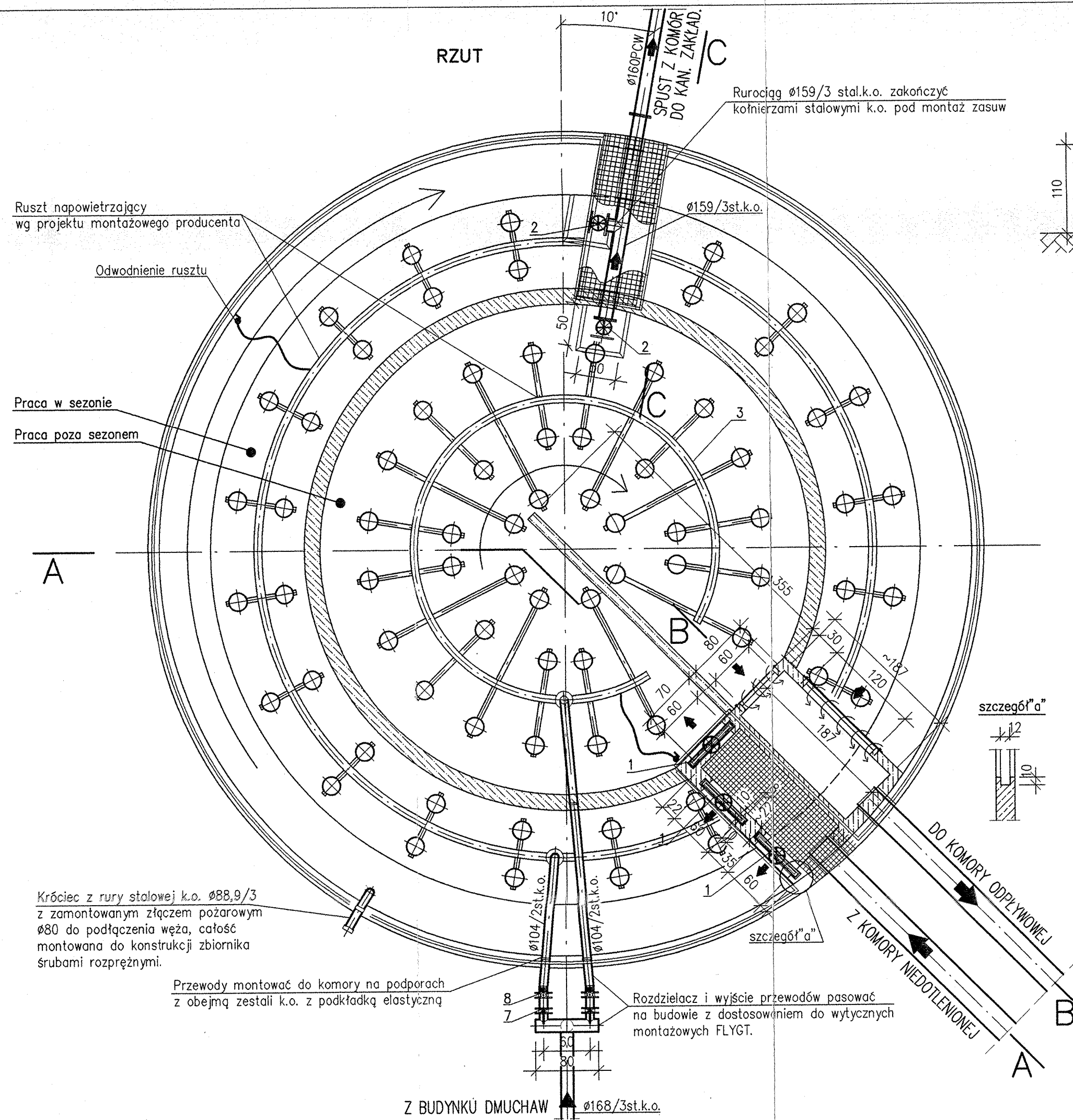
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. Bud. Nr. 27-KZ-7342/152/99 z dn. 27.07.1999r.  
do kierownictwa, nadzoru i kontroli oraz  
projektowania w ograniczonym zakresie instalacji  
i urz. adzedz sanitarnych i o. 3rony srodowiska

**SELEKTOR, KOMORA BEZTLENOWA, KOMORY NIEDOTLENIONE**  
(CZĘŚĆ NIENAPOWIETRZANA REAKTORA BIOLOGICZNEGO)

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

OBIEKT NR 3; 4; 5

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła	
<b>EKO KLAR</b> sp. z o.o.		tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: SELEKTOR, KOMORA BEZTLENOWA, KOMORY NIEDOTLENIONE			
Projektował:	inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował:	Norbert Pluciński
Skontrolował:	mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92	Sprawdził:	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/PB/7/04	Branża: TECHNOLOGIA
Skala: 1:50	Wersja: -	Nr rysunku: 6	



- OZNACZENIA**
- 1-Zastawka kanatowa Typ ZK-I Bk=600mm, Hc=1900mm, Hk=1000mm, H=400mm, z napędem ręcznym, prod. PRODEKO-ELK s.c., szt.3
  - 2-Zasuwa kołniczkowa typu E Nr. kat. 4008, HAWLE Ø150 z przetłumieniem trzpienia szt.2
  - 3-Instalacja napowietrzająca prod. FLYGT kpl. 1, (składająca się z dwóch rusztów) Wskład kompletny wchodzi; (WŁĄCZ WŁ. PAŁOCENTRA)
  - Dyfuzory Ø9" wg projektu FLYGT
  - Kolektory rozpraszające Ø110PVC szt.2
  - Przewody rozdzielcze
  - Uchwyty montażowe ze st. k.o.
  - Systemy odwadniania rusztu, kpl. 2
  - Przewody doprowadzające Ø100st.k.o. szt.2
  - 4-Przelew regulowany z blachy stalowej k.o. wg rys. szczegółowego
  - 5-Tuleja stalowa k.o. Ø406,4/6,3 (L-wg. konstr.)z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA INTEGRA typ LU6-16 ogniwo/przeście szt. 2
  - 6-Tuleja stalowa k.o. Ø219,0/5,6 (L-wg. konstr.)z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA INTEGRA typ LU3-14 ogniwo/przeście szt.1
  - 7-Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym Ø100 prod. EBRO ARMATUREN szt.2
  - 8-Przepustnica regulacyjna Ø100 prod. EBRO ARMATUREN z napędem AUMA-SAR 07.5 (do powitruż z przekładnią sterowniczą 400V/50Hz, aut./ręcznie, przetężenie zatłącz-wyłącz, wersja MATIC, elektroniczny wskaźnik położenia, wyjście RWG 4-20 mA kpl. 2
  - 9-Złącze elastyczne kołniczkowe k.o. Ø100 prod. EBRO ARMATUREN szt.2
- Disposition wykonawcze**
- 1-Montaż urządzeń i wsporników na śruby rozprężne Hilti k.o.
  - 2-Pomost ze stali konstrukcyjnej, elementy ocynkowane ogniowo.
  - 3-Barierki ochronne i odbojnice ze stali k.o.
  - 4-Pomost pokryć kratką przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.
  - 5-Po oczyszczeniu, wykonaniu napraw, powierzchnie ścian izolować (np. Sika) wg proj. konstrukcyjnego (bez frakcji ropopochodnych)
  - 6-Montaż rusztu napowietrzającego wg dokumentacji producenta.

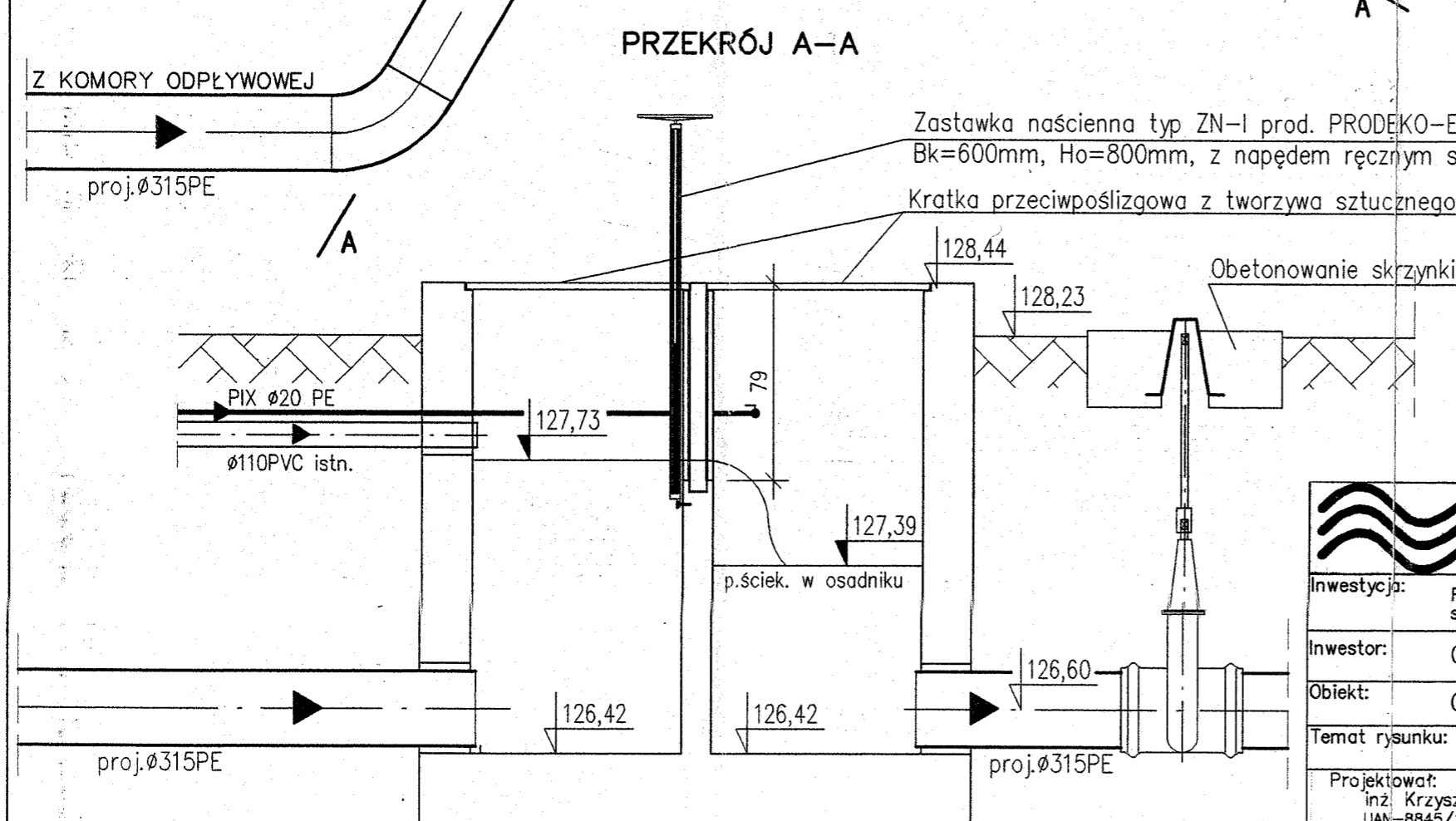
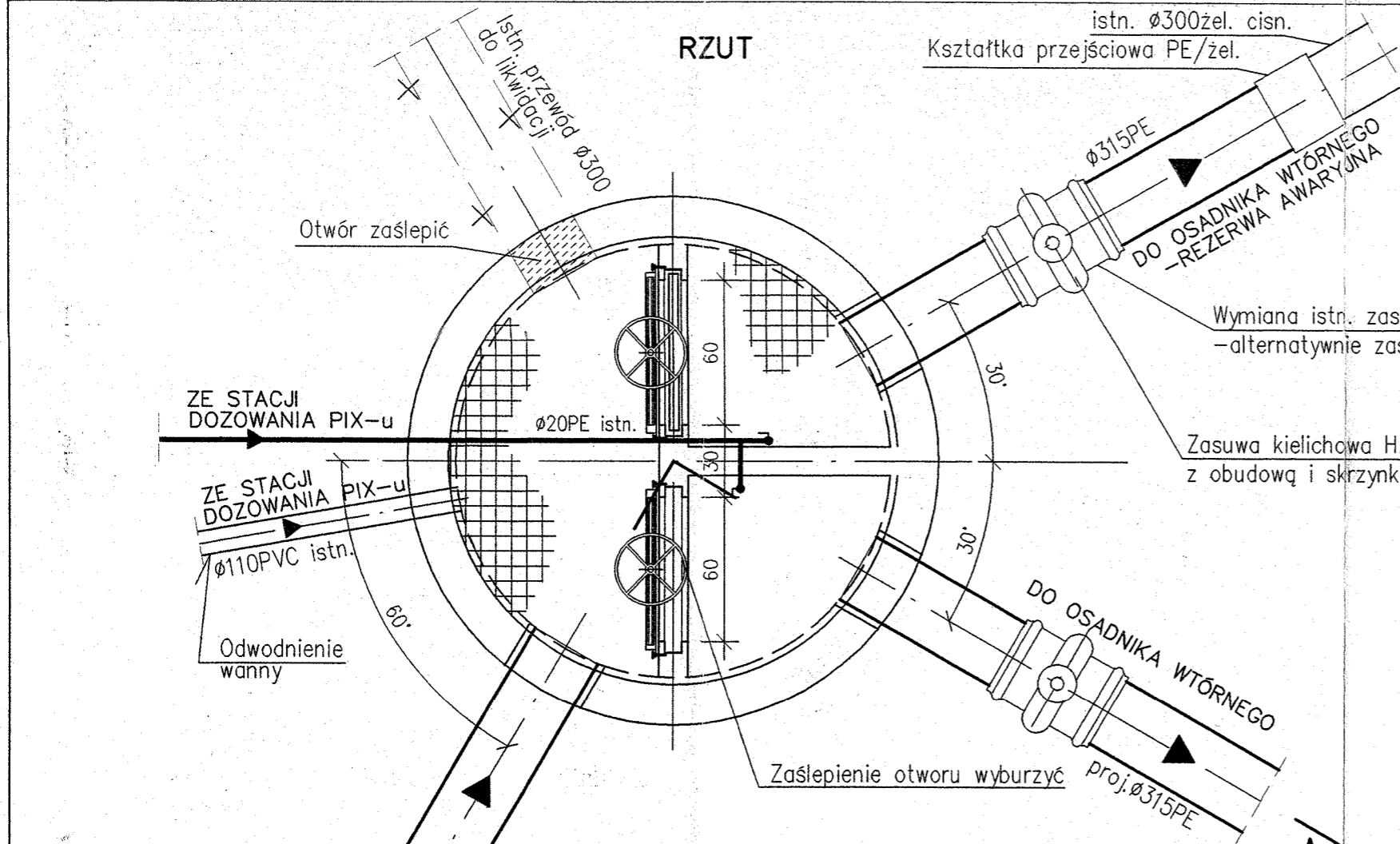
**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościk  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzoru aut. i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i inżynierii środowiska

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

**KOMORY TLENOWE (NAPOWIETRZANIA)**  
OBIEKT NR 6

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła	
inwestycja:		Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swonegacie, gm. Chojnice		tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
inwestor:		GMINA CHOJNICE			
Obiekt:		OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWONEGACIE			
temat rysunku:		KOMORY TLENOWE (NAPOWIETRZANIA)			
Projektował:		Inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Data:		10. 2004		Sprawdził: mgr inż. Wojciech Młyński GP-7342/1721/92	
Stadium:		PB		Nr projektu:	
		153/11/PB/1/04		Branża:	
		TECHNOLOGIA		Wersja:	
				Skala:	
				1:50	
				Nr rysunku:	
				7	





Wymiana istn. zasuwy  
-alternatywnie zasuwa wymienna HAWLE Nr kat. 4100E

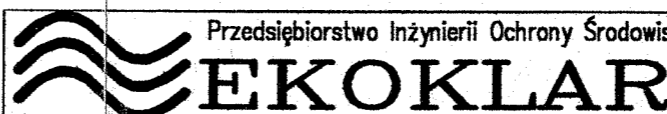
Zasuwa kielichowa HAWLE typ E  $\phi 300$  Nr kat. 4600  
z obudową i skrzynką żel. do zasuw kpl. 2

- Dyspozycje wykonawcze**
- 1-Konstrukcję żelbetową komory oczyszczeń, powierzchnię ścian zabezpieczyć środkiem izolacyjnym (np. Sika)-bez frakcji ropopochodnych, wg. projektu konstrukcyjnego.
  - 2-Komorę przykryć kratą przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.
  - 3-Urządzenia technologiczne montować przy pomocy śrób rozprężnych Hilti k.o.
  - 4-Demontowane uszczelnienia przejść szczelnych (PT) zastąpić uszczelnieniem łańcuchowym INTEGRA (dobór typu na budowie)

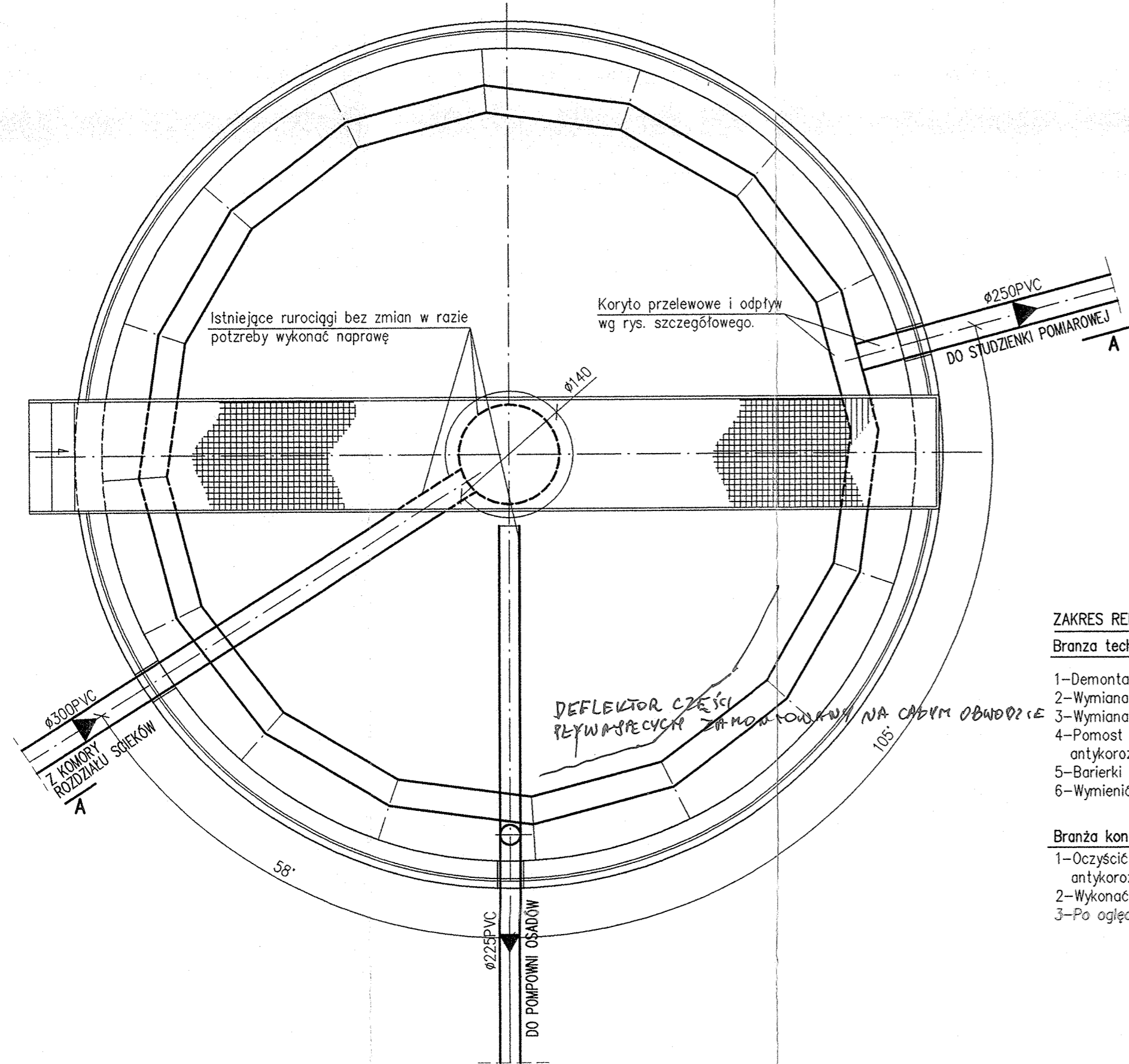
**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr 8P-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

**KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED OSADNIKAMI WTÓRNYMI**  
OBIEKT NR 8

 Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED OSADNIKAMI WTÓRNYMI			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1510/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Data: 10. 2004		Stadium: PB	
Nr projektu: 153/1/1/PB/T/04		Branża: TECHNOLOGIA	
Wersja: -		Skala: 1:25	
Sprawdzał: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92		Nr rysunku: 8	

RZUT



Ø300PVC  
Z KOMORY ROZDZIAKU ŚCIEKÓW  
A

Koryto przelewowe i odpływ wg rys. szczegółowego.

**ZAKRES REMONTU OSADNIKA**

**Branża technologiczna**

- 1-Demontaż i wyprostowanie segmentów koryt ze stali k.o.
- 2-Wymiana wsporników na stalowe k.o., profil zamknięty wg. rys. szczegółowego.
- 3-Wymiana uszczelnień i konstrukcji łączącej segmenty.
- 4-Pomost oczyścić do II° czystości powierzchni i zabezpieczyć antykorozyjnie wg. proj. konstrukcyjnego.
- 5-Barierki H=1.1m i odbojnice wykonać ze stali k.o.
- 6-Wymienić istn. przykrycie pomostu na kratę pomostową przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.

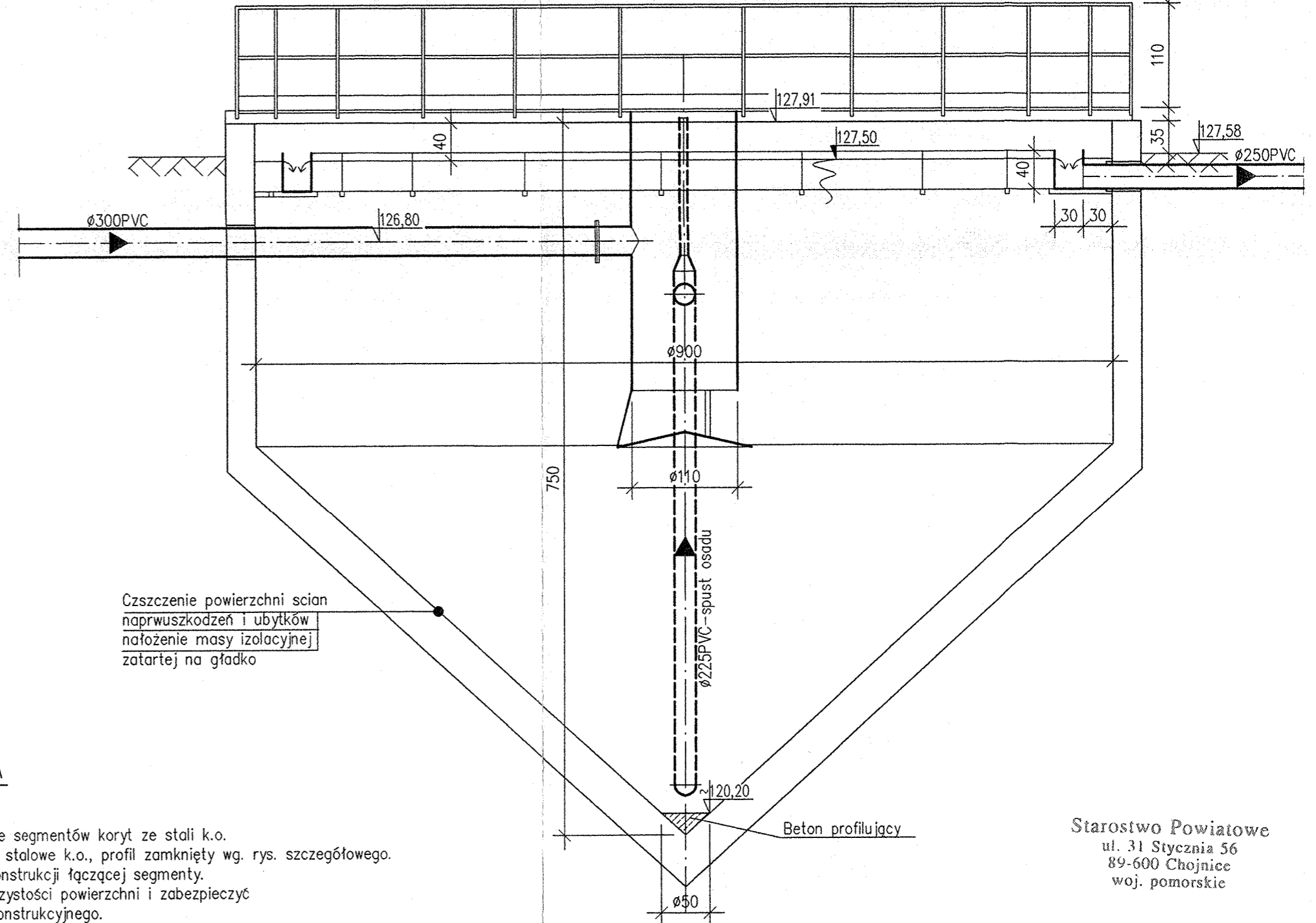
**Branża konstrukcyjna:**

- 1-Oczyścić wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie ścian oraz wykonać naprawy i nową izolację antykorozyjną ścian (np. Sikal) - bez frakcji ropopochodnych.
- 2-Wykonać wyprofilowanie dna zbiornika wg. rys. technologicznego.
- 3-Po oględzinach technicznych wyremontować pomost wg. zakresu remontu.

**KIEROWNIK BUDOWY**


mgr inż. **Remuald Starościak**  
Upr. bud. Nr GP/KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

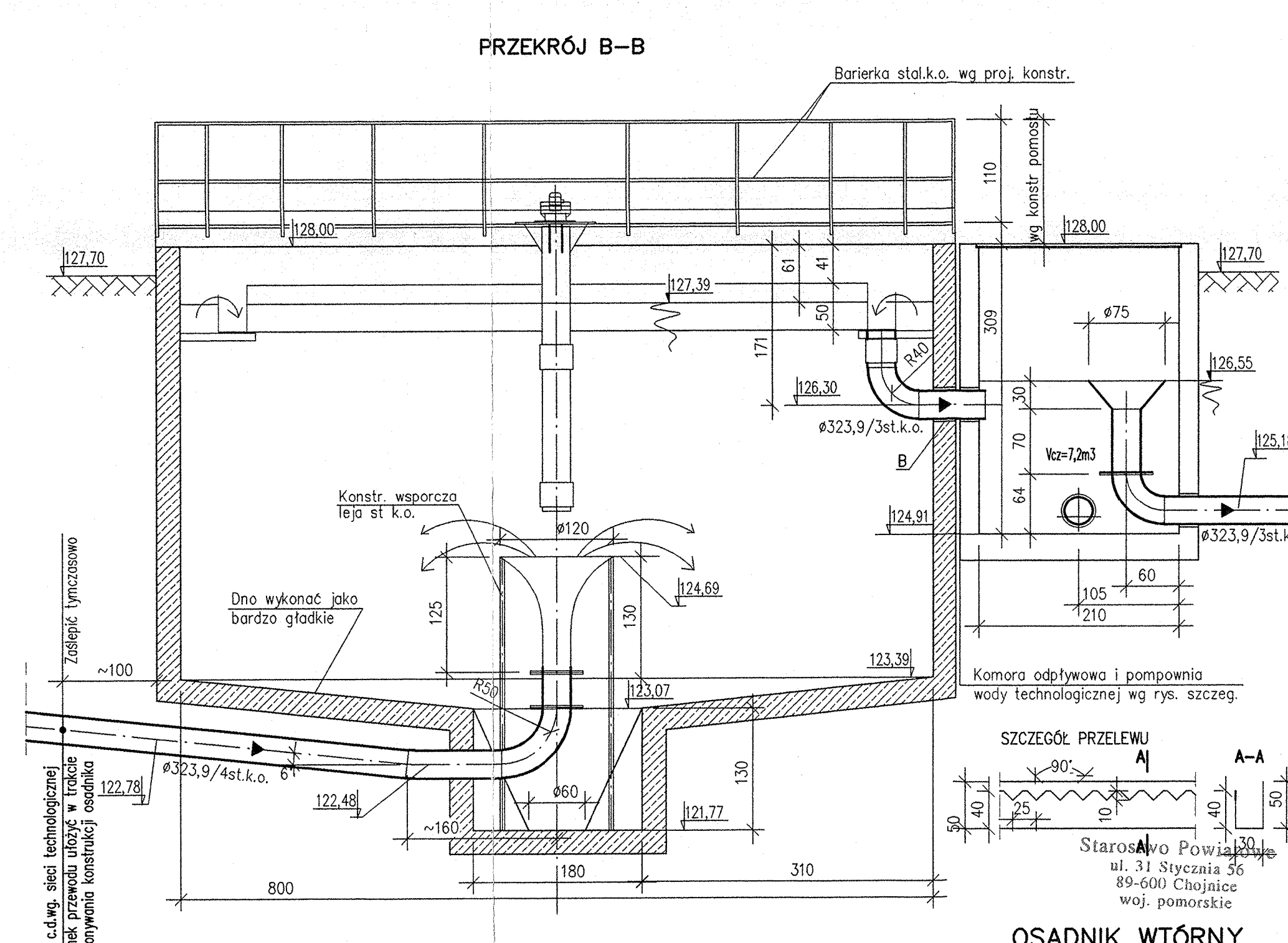
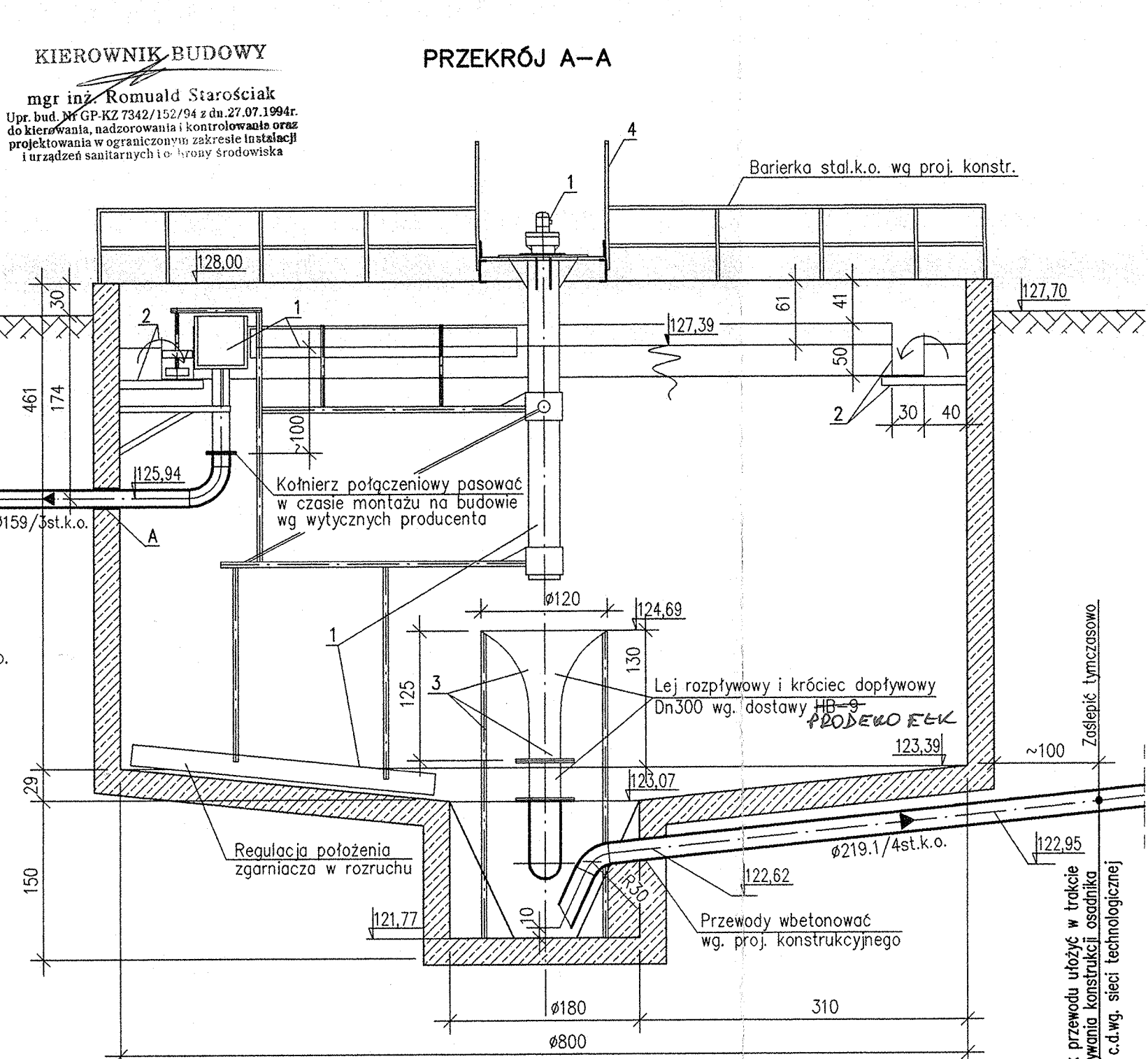
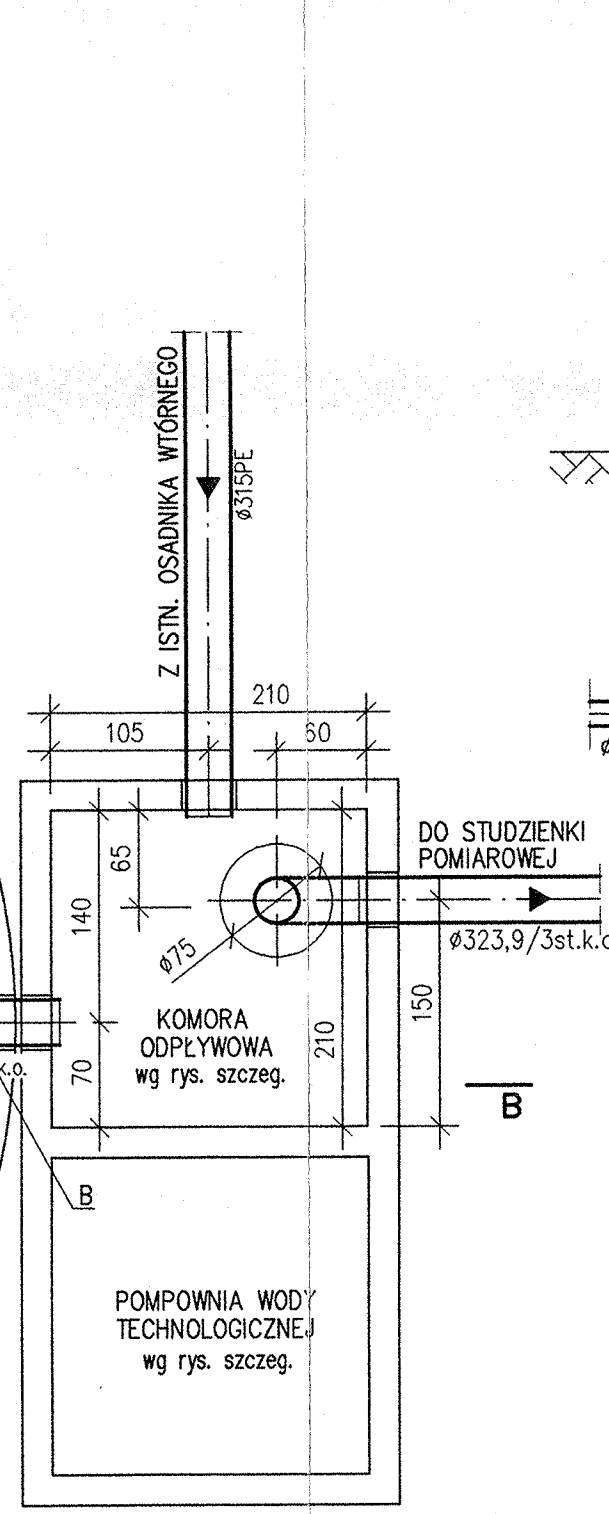
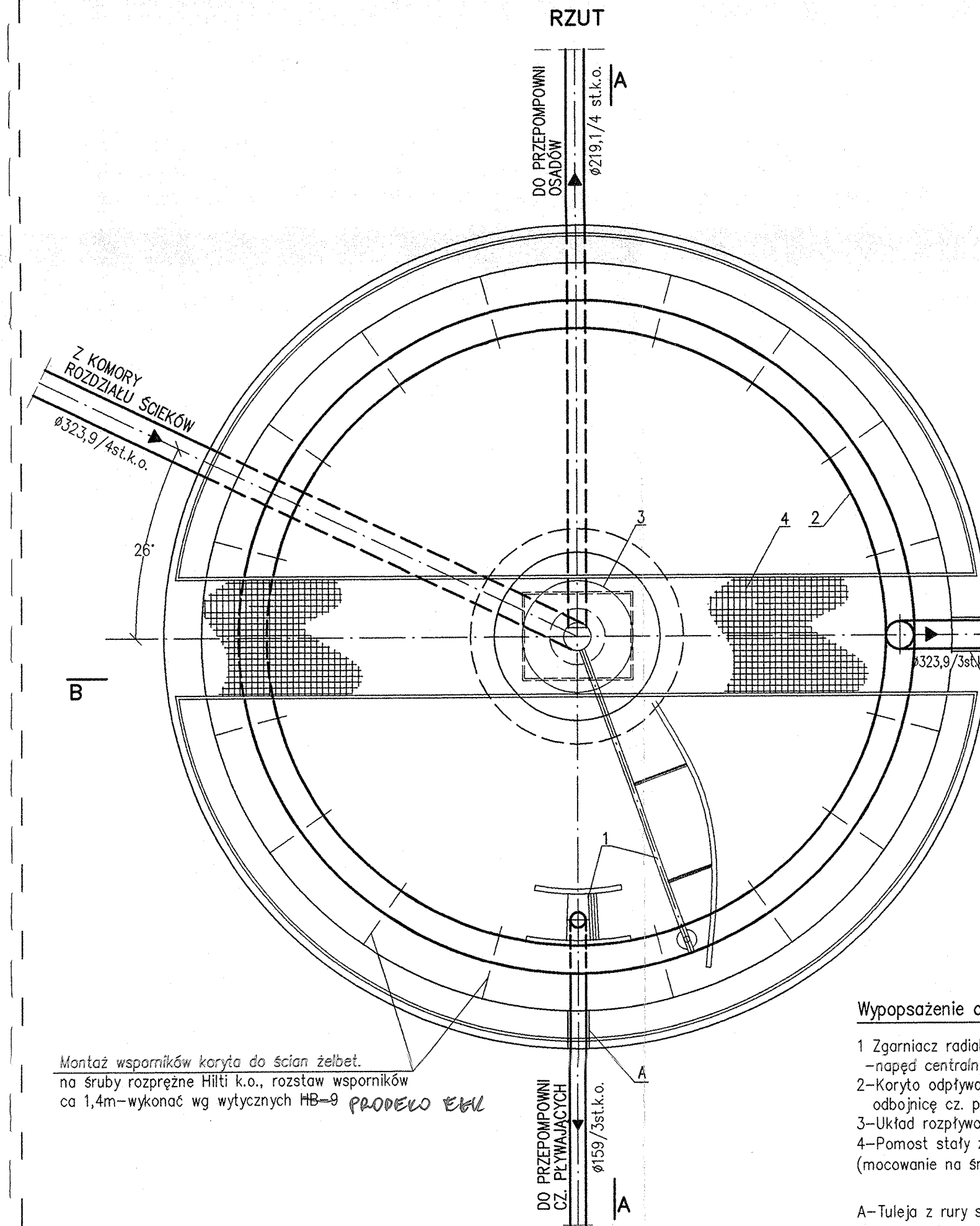
**PRZEKRÓJ A-A**



Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

**OSADNIK WTÓRNY-istn. utrzymany jako rezerwa awaryjna do remontu**  
OBIEKT NR 9

 Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: OSADNIK WTÓRNY-utrzymany jako rezerwa awaryjna do remontu			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8345/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował: Norbert Pluciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/PB/T/04	Branża: TECHNOLOGIA
			Wersja: -
			Skala: 1:50
			Nr rysunku: 9



Montaż wsporników koryta do ścian żelbet.  
na śruby rozprężne Hilti k.o., rozstaw wsporników  
ca 1,4m - wykonać wg wytycznych HB-9 PRODELO EKL

**Wyposażenie osadnika produkcji: HYDROBUDOWA 9 Poznań**

- Zgarniacz radialny typ ZOC z napędem centralnym ze zgarniaczem dennym jednostronnym, z układem zgarniania i odbioru cz. pływających oraz szczotką - napęd centralny z przekładnią f-my Bonfiglioli, z siln. N=0,37kW, sterowanie automatyczne i ręczne - kpl. 1, prod. HYDROBUDOWA 9 Poznań PRODELO EKL
- Koryta odpływowe ze stali k.o. o szer. 300mm, wys. 400mm, z jednostronnym przelewem pilastym, z drugą burtą koryta wys. 500mm tworzącą odbojnicę cz. pływających. Koryta montowane na wspornikach ze stali k.o. w odległości 400mm od wewnętrznej powierzchni ściany - prod. HYDROBUDOWA 9 Poznań PRODELO EKL
- Układ rozpiływy z lejem rozpiływym  $\varnothing 300/\varnothing 200$ mm wys. ok. 1250mm, z króćcem dopływowym  $\varnothing 300$  zakończonym kotnikiem i konstrukcją wsporczą leja, stal.k.o. - prod. HB-9 Poznań PRODELO EKL
- Pomost stały ze stali konstrukcyjnej malowanej ognio- i malowanej, z kratą pomostowa przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego, barierki i odbojnice stal. k.o. (mocowanie na śruby rozprężne Hilti k.o. w otworach wierconych podczas montażu)

- A-Tuleja z rury stalowej  $\varnothing 219,1/3$ st.k.o. dla przejścia przewodem stalowym  $\varnothing 159/3$  z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ LU4-11 ogniwo/przejście -kpl.1  
B-Tuleja z rury stalowej  $\varnothing 406,4/3$ st.k.o. z kotnikiem uszczelniającym dla przejścia przewodem  $\varnothing 323,9/3$ st.k.o. INTEGRA typ LU5-20 ogniwo/przejście-kpl1

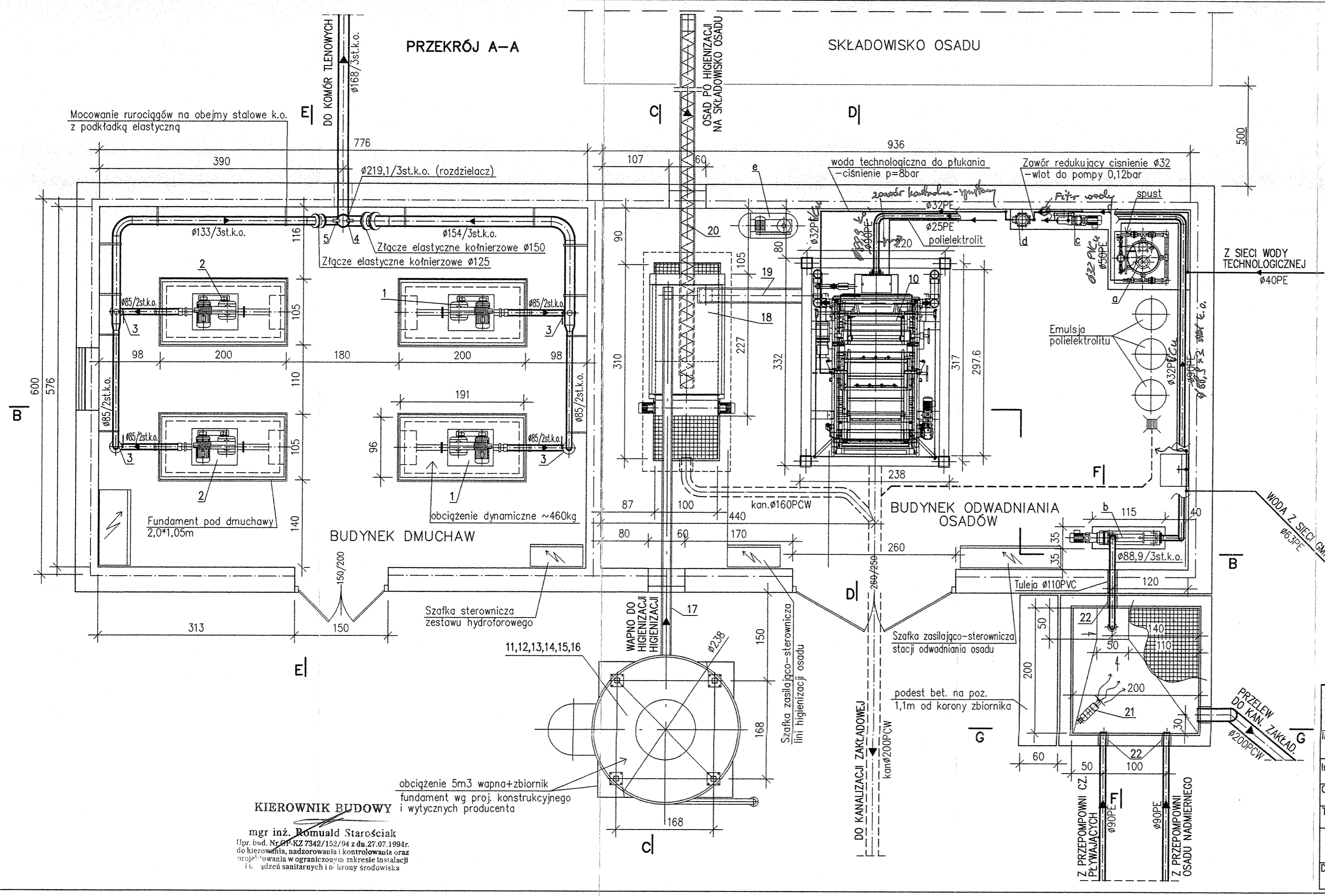
**Dyspozycje wykonawcze**

- Montaż pomostu, zgarniacza i wyposażenia wg wytycznych producenta.
- Przygotowanie i montaż koryt z przelewami stałymi wyłącznie pomiarem laserowym.
- Dno osadnika zatrzeć na gładko i pokryć materiałem tworzącym gładź zapobiegającą zużyciu zgarniacza.
- Rurociąg Dn300, doprowadzający ścieki, zakończyć kotnikiem wg. wytycznych producenta wyposażenia - HB-9 Poznań.
- Montaż wsporników i wyposażenia do ścian i dna wykonać przy zastosowaniu śrób rozprężnych Hilti ze stali k.o.
- Izolacje powierzchni ścian wykonać wg projektu konstrukcyjnego.

**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz  
projektowania w ograniczonym zakresie instalacji  
i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

**OSADNIK WTÓRNY**  
OBIEKT NR 10

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o. Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice		Inwestor: GMINA CHOJNICE	
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE		Temat rysunku: OSADNIK WTÓRNY	
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Data: 10. 2004		Stadium: PB	
Nr projektu: 153/1/1/PB/T/04		Branża: TECHNOLOGIA	
Wersja: -		Skala: 1:50	
Nr rysunku: 10		Sprawdzał: mgr inż. Wojciech Matusiak GP-7342/1721/92	



- OZNACZENIA**
- Budynek dmuchaw**
- 1-Dmuchawa prod. FP SPOMAX Ostrów Wlkp. typ DR 112T.6/5.4"-T-D-Np-05 o wydajności 4.0m<sup>3</sup>/min. z silnikiem o mocy 7.5kW, z zaworem zwrotnym, zaworem przeciążeniowym i złączem elastycznym oraz kompletną obudową dźwiękochłonną (wg zestawienia producenta)-kpl. 2
  - 2-Dmuchawa prod. FP SPOMAX Ostrów Wlkp. typ DR 101T.6/5.3.-T-D-Np-05 o wydajności 2,66m<sup>3</sup>/min. z silnikiem o mocy 5.5kW, z zaworem zwrotnym, zaworem przeciążeniowym i złączem elastycznym oraz kompletną obudową dźwiękochłonną (wg zestawienia producenta)-kpl. 2
  - 3-Przepustnica do powietrza z napędem ręcznym dźwigniowym Ø80 prod. EBRO ARMATUREN szt.4
  - 4-Manometr tarczowy o zakresie wskazań 0-1bar szt.1
  - 5-Termometr o zakr. wskazań do 100°C
- Budynek odwadniania osadu**
- 10-Prasa taśmowa prod. ANDRITZ GUINARD typu Power Press PP-E-1000 z zagęszczaczem taśmowym i szafką sterowniczą o wyd. 8m<sup>3</sup>/h, szer. taśmy 1000mm, N=0,75+0,55kW -komplet dostawy obejmuje następujące urządzenia:  
 a-automatyczna stacja do przygotowania polielektrolitu kpl. 1  
 b-pompa nadawy osadu N=2,2kW kpl.1  
 c-pompa dozująca polielektrolit kpl. 1  
 d-pompa wody płuczającej kpl. 1  
 e-kompresor N=1,1kW kpl. 1
  - 11-Linia higienizacji osadu- kpl. zestaw prod. EKO-CELKON Puck
  - 12-Zasuwa nożowa płaska Ø250 szt.1
  - 13-Elektrowibrator N=0,25kW
  - 14-Podajnik wapna N=1,5kW
  - 15-Mieszacz boczny 1,1kW
  - 16-Dozownik wapna N=0,37kW
  - 17-Przeźniak ślimakowy wapna N=1,5kW L~7,0m
  - 18-Mieszacz osadu o wyd. 2m<sup>3</sup>/h N=2\*1,5kW
  - 19-Przeźniak ślimakowy osadu (prasa-mieszacz) N=1,1kW L~3,5m
  - 20-Przeźniak ślimakowy osadu wymieszanego z wapnem N=3,0kW L~10,5m
  - 21-Zatopialne mieszadło szybkoobrotowe FLYGT SR 4620.410 SF z wirnikiem Ø210mm N=1,5kW z urządzeniem wciągowym i prowadnicą kpl.1
  - 22-Tuleja z rury stal. k.o. Ø168,3/4 z uszczelnieniem łańcuchowym INTEGRA typu ŁU4-8 ogniw/ przejście szt. 3
  - 23-Tuleja z rury stal. k.o. Ø273,0/5,6 z uszczelnieniem łańcuchowym INTEGRA typu ŁU4-15 ogniw/ przejście szt. 1

**UWAGA:** Do zamówienia kompletu urządzeń należy załączyć projekt technologiczny budynku. Instalacja urządzeń higienizacji osadu wg projektu montażowego producenta.

**Dyspozycje wykonawcze**

- 1-Montaż urządzeń i wsporników na śruby rozprężne k.o. Hilti.
- 2-Armaturę kołnierzową na rurociągach stal. k.o. i PE montować na kołnierze przesuwne ze st.k.o.
- 3-Uytuowanie otworów okiennych wg projektu architektonicznego
- 4-W budynku dmuchaw posadzka-płytki przeciwpoślizgowe, ściany płytki do wys. 2m płytki szklione. W budynku odwadniania osadu posadzkę wyłożyć płytkami ceramicznymi przeciwpoślizgowymi, ściany płytkami ceramicznymi szklionymi.
- 5-Wentylację i ogrzewanie budynku (+5°C) wykonać wg projektu branżowego
- 6-Przewody montować na uchwytych z podkładkami elastycznymi.

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
84-200 Chojnice  
woj. pomorskie

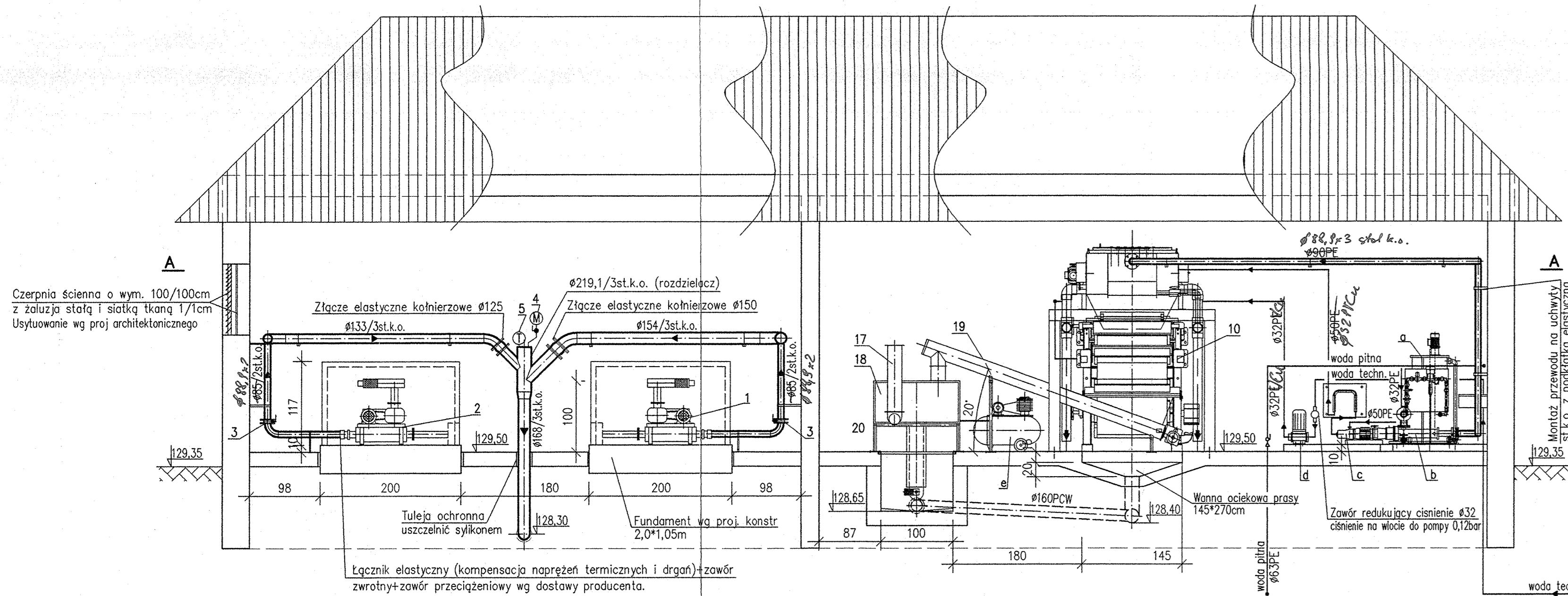
**BUDYNEK DMUCHAW -PRZEKRÓJ A-A/RZUT**  
OBIEKT NR 11

**BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW -PRZEKRÓJ A-A/RZUT**  
OBIEKT NR 18

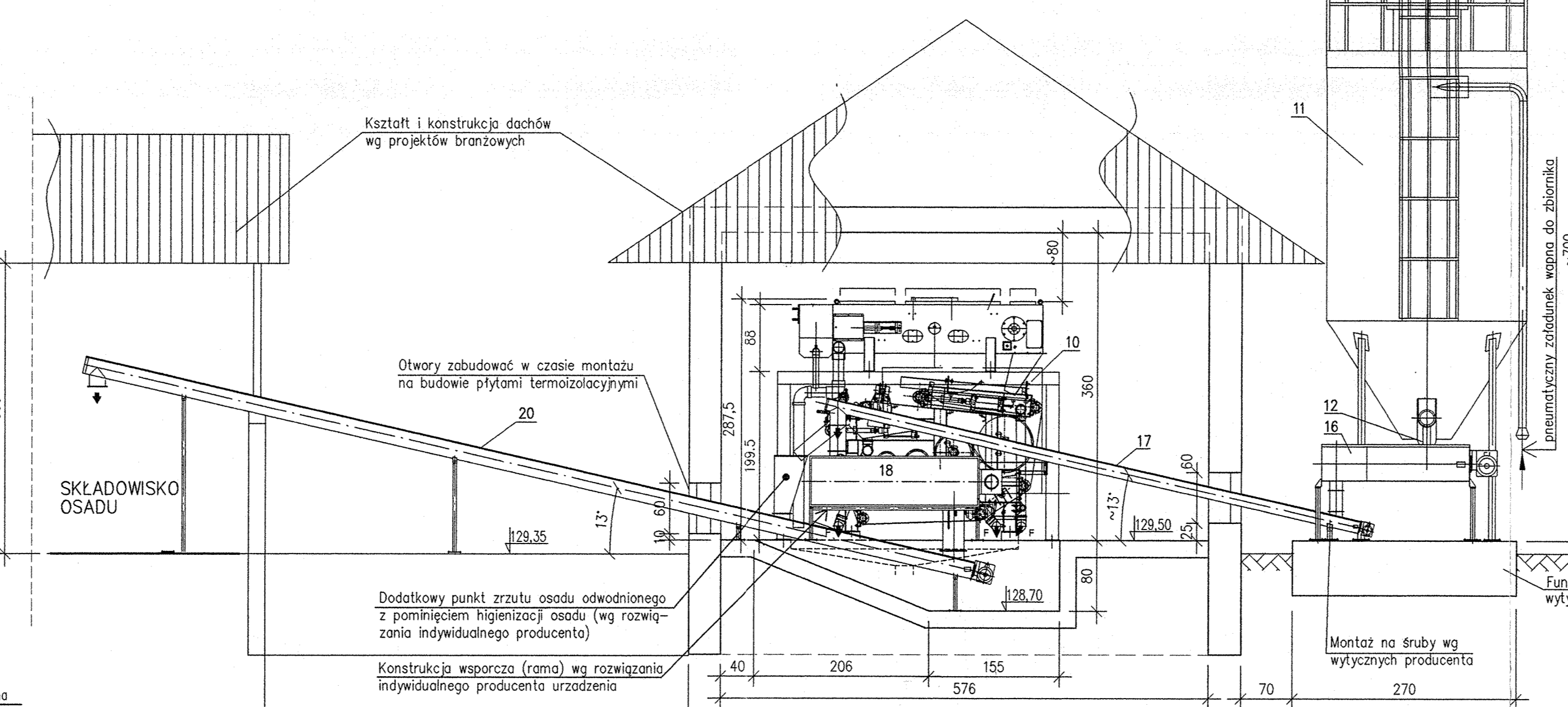
		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice	Inwestor: GMINA CHOJNICE		
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: BUDYNEK DMUCHAW, I ODWADNIANIA OSADÓW			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/195/87, GP-7342/1610/91	Opracował: Norbert Pluciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/1/PB/T/04	Branża: TECHNOLOGIA
Wersja: -		Skala: 1:50	Nr rysunku: 11

**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr 67-K2 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

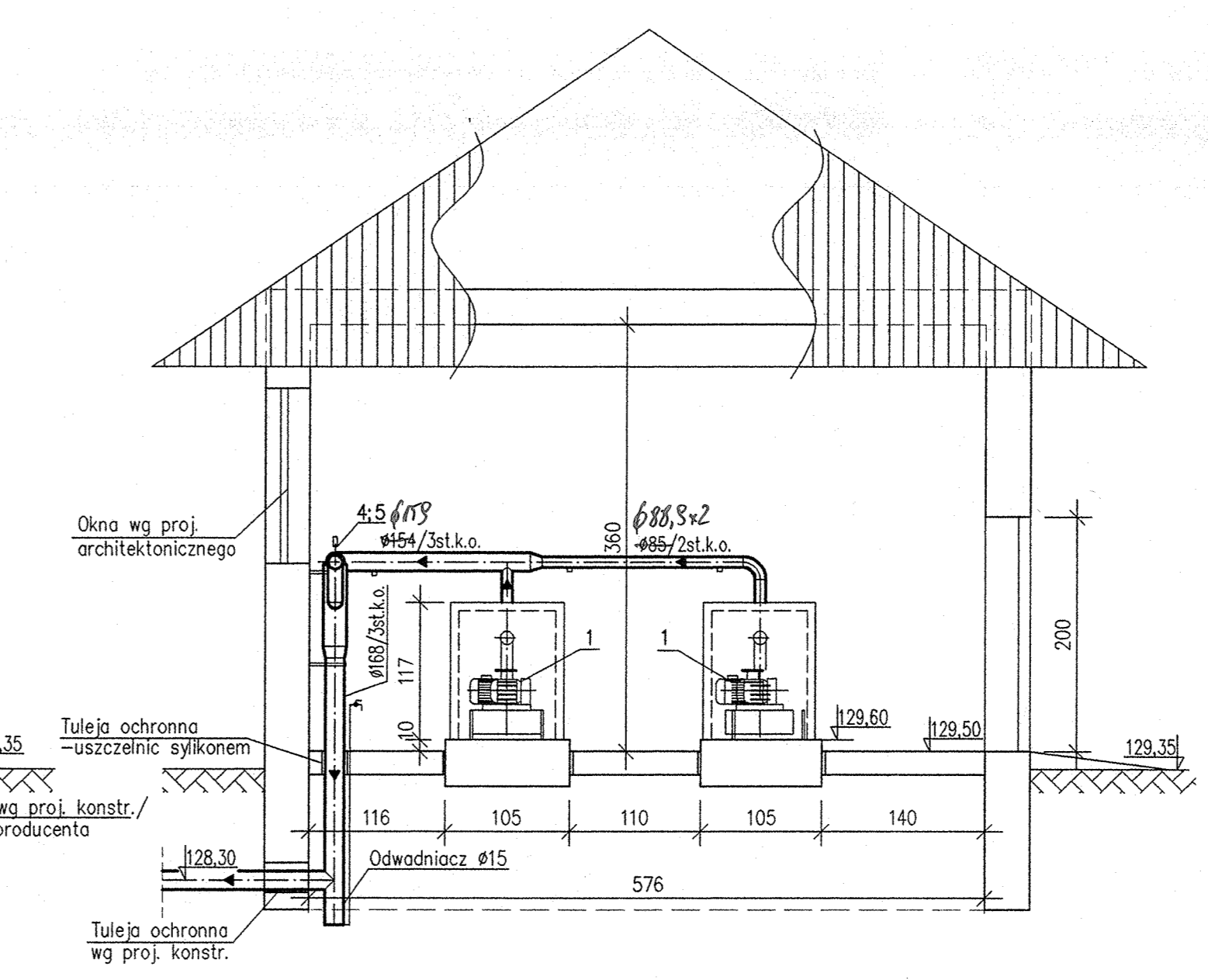
PRZEKRÓJ B-B



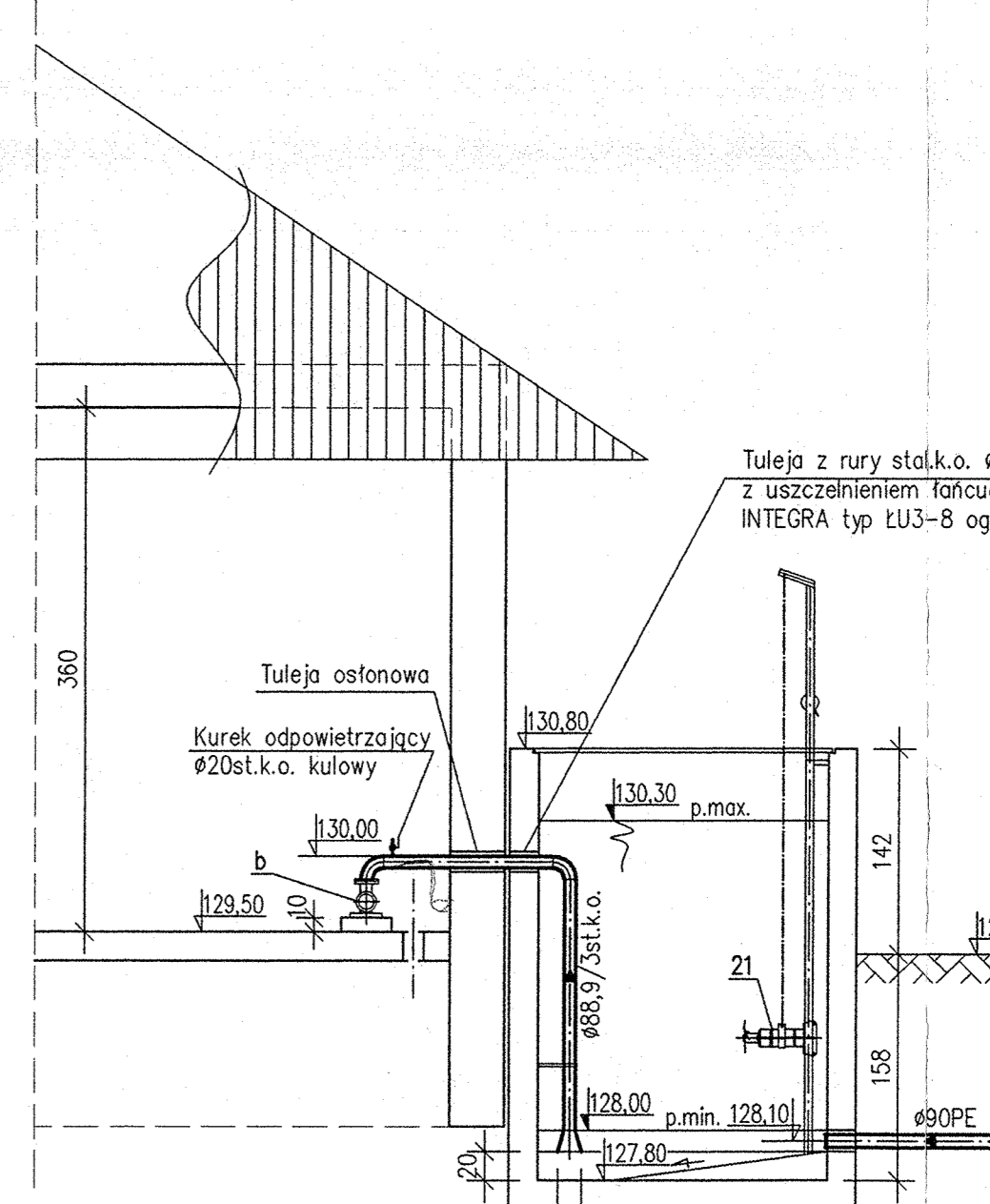
PRZEKRÓJ C-C



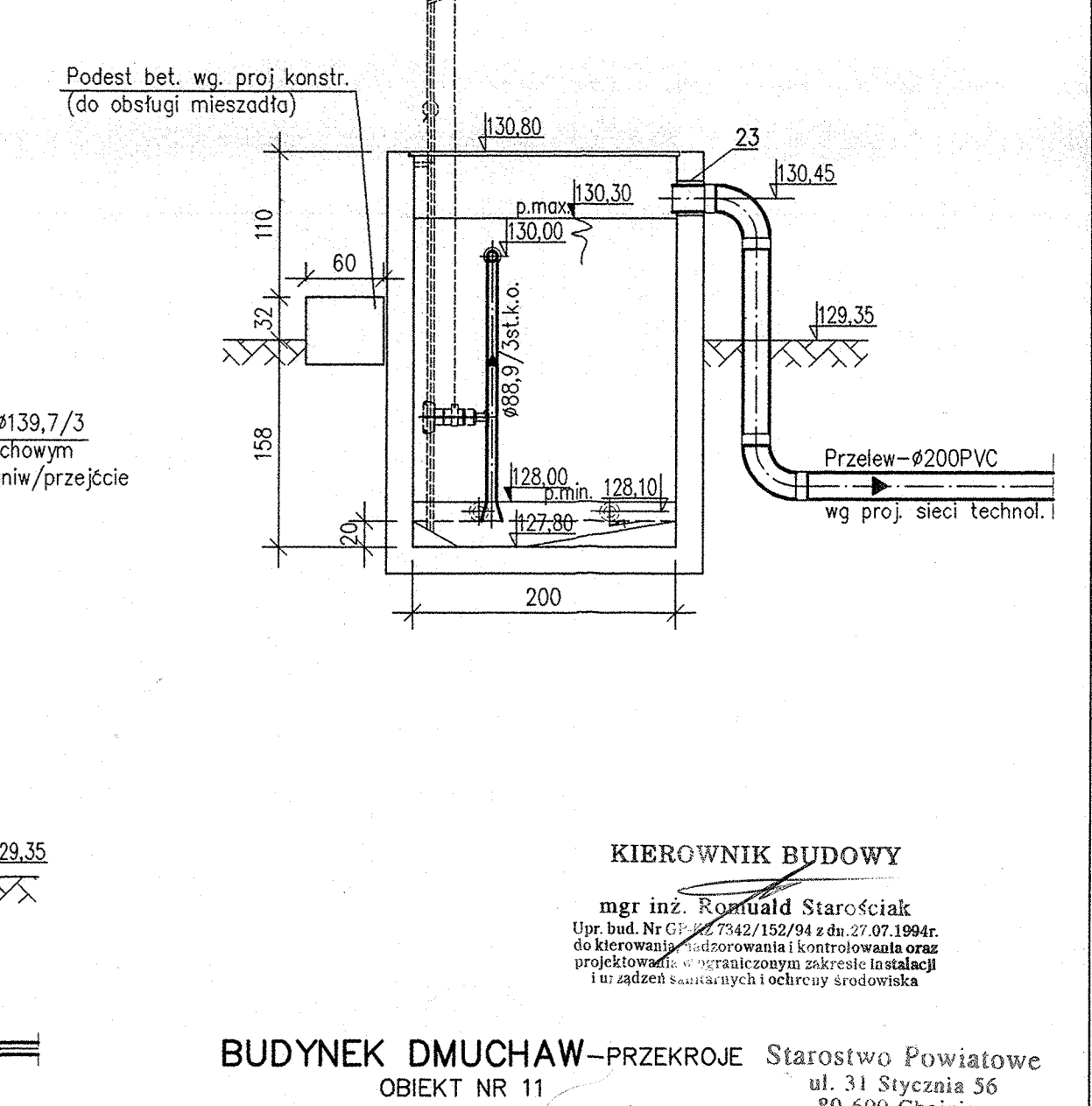
PRZEKRÓJ E-E



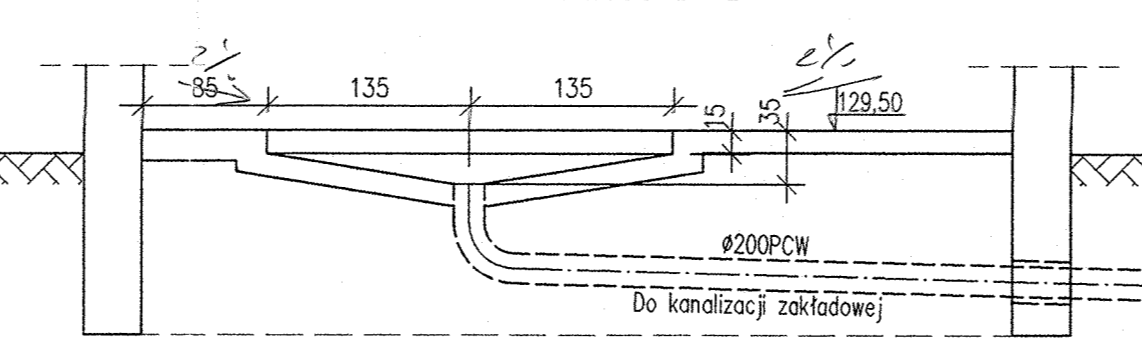
PRZEKRÓJ F-F



PRZEKRÓJ G-G



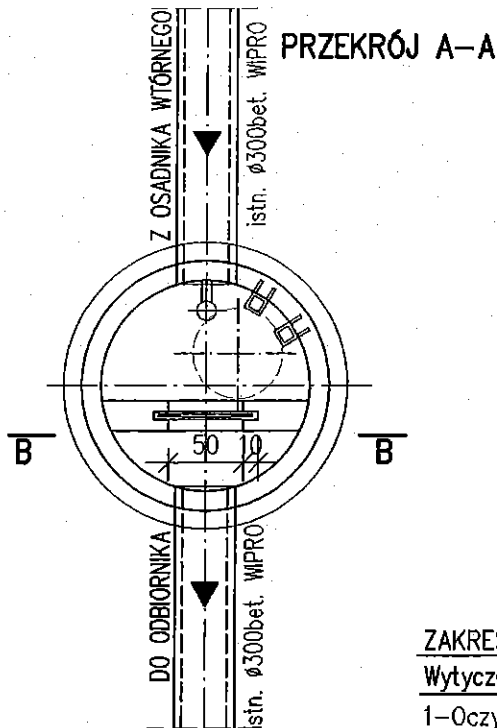
PRZEKRÓJ D-D



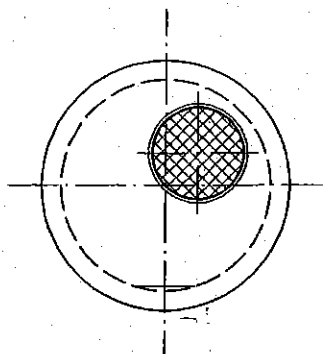
**KIEROWNIK BUDOWY**  
mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr 0122/7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania i nadzoru nad realizacją oraz  
projektowania i wykonania i kontrolowania prac  
projektowych w ograniczonym zakresie w instalacji  
i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska

**BUDYNEK DMUCHAW-PRZEKROJE** Starostwo Powiatowe ul. 31 Stycznia 56  
**BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW-PRZEKROJE** 89-600 Chojnice woj. pomorskie  
OBIEKT NR 11  
OBIEKT NR 18

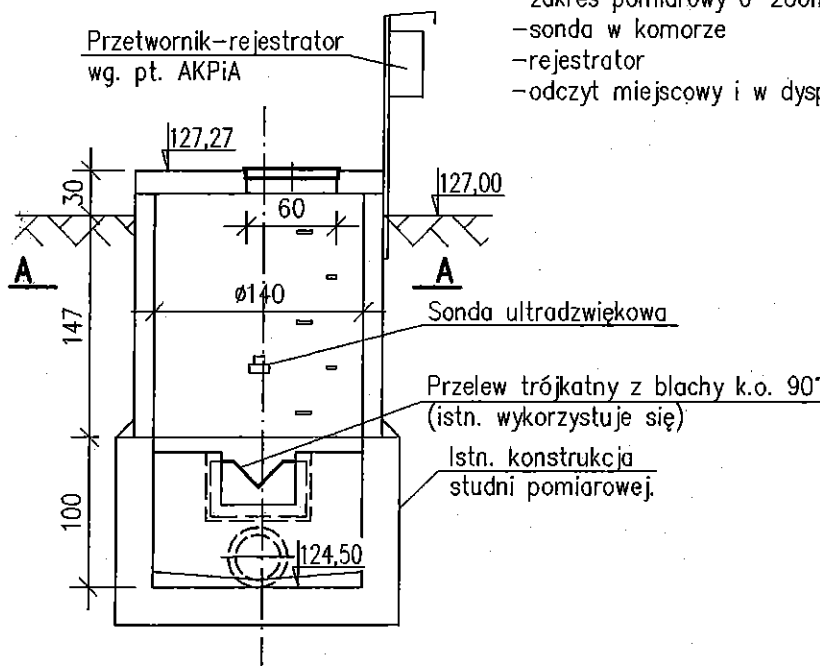
Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła	
<b>EKO KLAR</b>		SP. Z O.O. e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: BUDYNEK DMUCHAW,		ODWADNIANIA OSADÓW	
Projektował: inż. Krzysztof C6jski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował: Norbert Pluciński	Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92	
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/1/PB/1/04	Wersja: - Skala: 1:50 Nr rysunku: 12



RZUT PŁYTY PRZYKRYWAJĄCEJ



PRZEKRÓJ B-B



**ZAKRES REMONTU:**


**Wytyczne wykonawcze**

- 1-Oczyścić konstrukcję, uzupełnić ubytki i nanieść nową powłokę izolującą beton (np. Siká) wg projektu konstrukcyjnego.
- 2-Montaż nowego ultradźwiękowego urządzenia pomiarowo-rejestrującego dla kanałów otwartych typu MOBREY wg projektu AKPiA
  - zakres pomiarowy 0-200m<sup>3</sup>/h
  - sonda w komorze
  - rejestrator
  - odczyt miejscowy i w dyspozytorni (chwilowy, godzinowy, umaryczny)

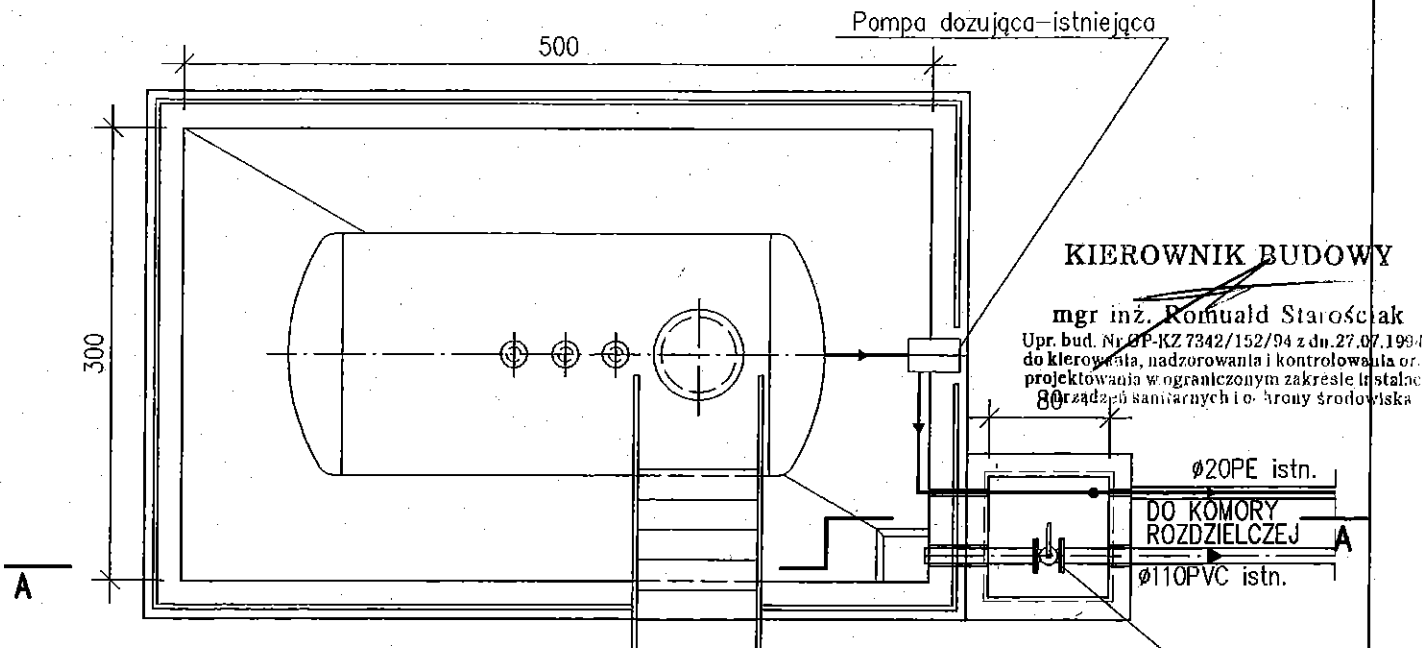
**KIEROWNIK BUDOWY**

**mgr inż. Romuald Starościak**  
 Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
 do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i ochrony środowiska  
**Starostwo Powiatowe**  
 ul. 31 Stycznia 56  
 89-600 Chojnice  
 woj. pomorskie

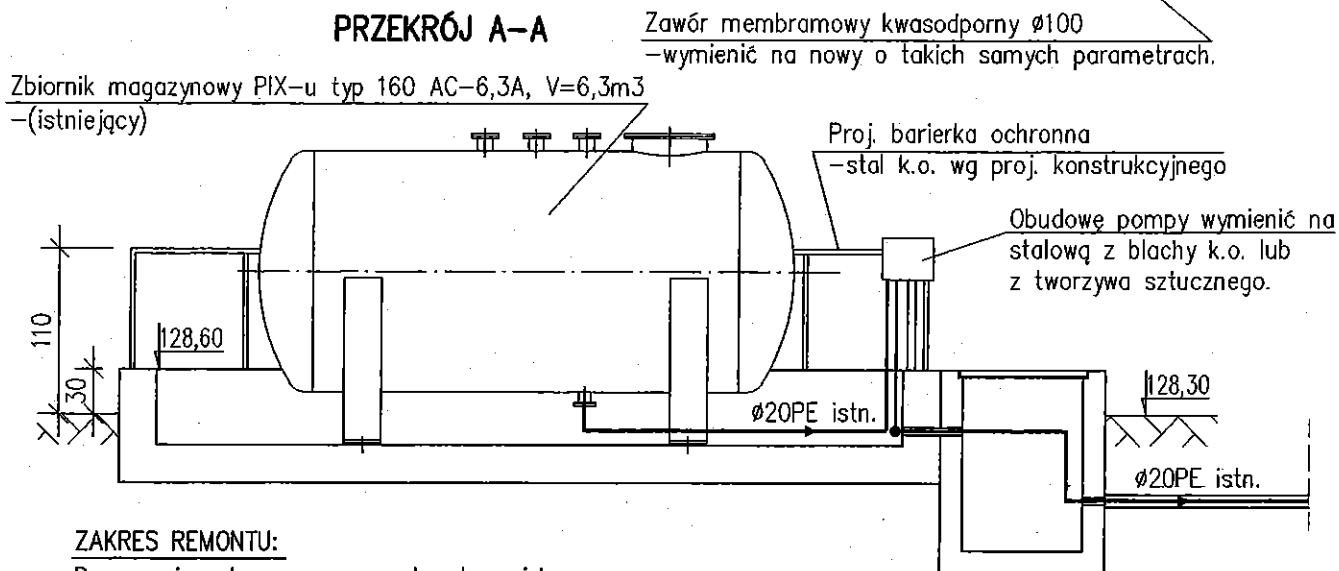
**STUDZIENKA POMIAROWA**  
 OBIEKT NR 12

 Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: STUDZIENKA POMIAROWA			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/B7, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92			
Data:	Stadium:	Nr projektu:	Branża:
10. 2004	PB	153/1/1/PB/T/04	TECNOLOGIA
Wersja:		Skala:	
-		1:50	
Nr rysunku:			13

# RZUT



## PRZEKRÓJ A-A



### ZAKRES REMONTU:


#### Dyspozycje wykonawcze remontu stanowiska

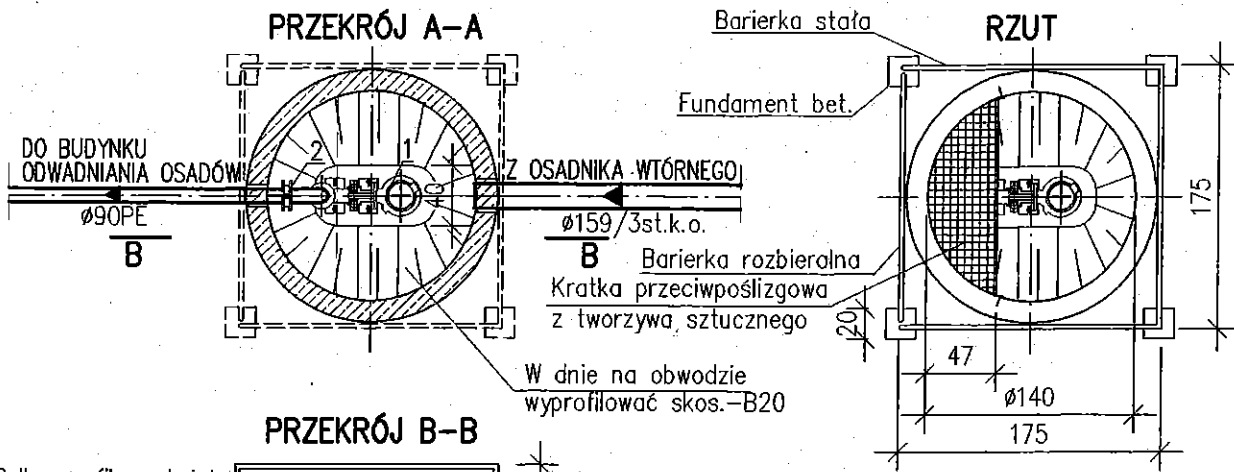
- 1-Konstrukcję wanny żelbetowej oczyścić i wykonać izolację ochronną (np. Sika)-bez frakcji ropopochodnych.
- 2-Wymienić zawór membranowy tego samego producenta i takiej samej konstrukcji
- 3-Barierka ochronna ze stali k.o. wg proj. konstrukcyjnego.
- 4-Pomost ze stali konstrukcyjnej oczyścić do II' czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie wg proj. konstrukcyjnego.

Urząd Powiatowe  
ul. 31 Sycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

## STACJA DOZOWANIA PIX-u

OBIEKT NR 13

 Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
<b>Inwestycja:</b> Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
<b>Inwestor:</b> GMINA CHOJNICE			
<b>Obiekt:</b> OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
<b>Temat rysunku:</b> STACJA DOZOWANIA PIX-u			
<b>Projektował:</b> inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		<b>Opracował:</b> Norbert Pluciński	
<b>Sprawdził:</b> mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92			
<b>Data:</b> 10. 2004	<b>Stadium:</b> PB	<b>Nr projektu:</b> 153/1/I/PB/T/04	<b>Branża:</b> TECNOLOGIA
<b>Wersja:</b> -		<b>Skala:</b> 1:50	<b>Nr rysunku:</b> 14



**OZNACZENIA**

- 1-Zatapialna pompa FLYGT DP 3068 MT/472, N=1,5kW, ze stopą sprzęgającą  $\phi 65$ , prowadnicą i kablem zasilającym kpl. 1
- 2-Zasuwa nożowa HAWLE Nr kat. 3600  $\phi 80$  szt. 1
- 3-Zawór zwrotny kulowy SOCLA 408  $\phi 80$  szt.1
- 4-Złącze elastyczne z kołnierzami k.o.  $\phi 65$  szt 1
- 5-Przedłużenie trzpienia zasuwy st. k.o. (wyk. warsztat.) szt 1
- 6-Otwór wiercony  $\phi 122mm$  w konstrukcji studni z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ LU2-10 ogni/przejsie
- 7-Otwór wiercony  $\phi 181mm$  w konstrukcji studni z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ LU2-14 ogni/przejsie
- 8-Studnia prefabrykowana z polimerobetonu o wys. całkowitej 3,30m-kpl.1

**Dispozycje wykonawcze**

- 1-Urządzenia i uchwyty montować na śruby rozprężne k.o. Hilti
- 2-Barierkę zabezpieczającą wykonać ze stali k.o.
- 3-Armaturę montować na kołnierze przesuwne

**KIEROWNIK BUDOWY**

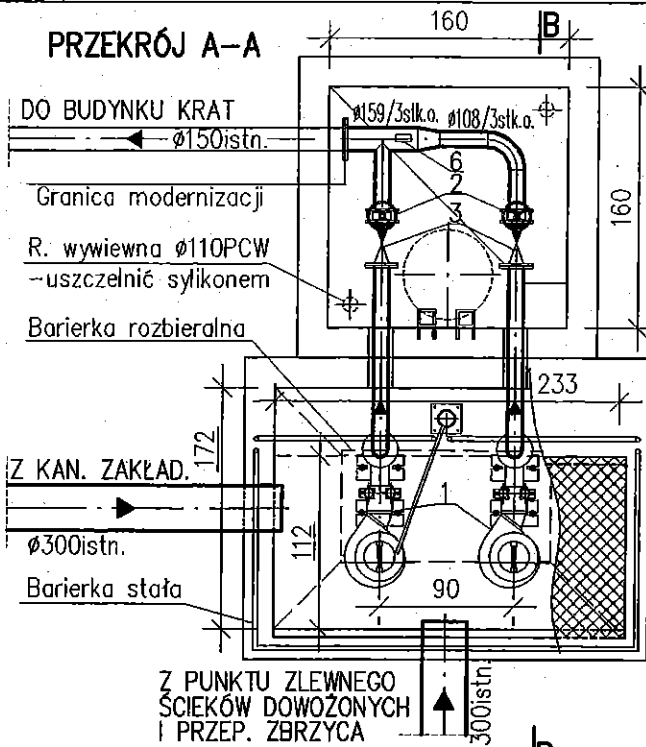
~~mgr inż. Romuald Starościan~~ Starostwo Powiatowe  
 Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/... dn. 27.07.1997r. ul. 31 Stycznia 56  
 do kierowania, nadzorowania i kontroli budowlana oraz 9-600 Chojnice  
 projektowania w ograniczonym zakresie instalacji woj. pomorskie  
 Tu: zadań sanitarnych i ochrony środowiska

**POMPOWNIĄ CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH**  
 OBIEKT NR 14

		Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła		
<b>EKO KLAR</b>		sp. z o.o.		tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl		
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice						
Inwestor: GMINA CHOJNICE						
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE						
Temat rysunku: POMPOWNIĄ CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński		Sprawdził: mgr inż. Wojciech Natysiak GP-7342/1721/92		
Data:	Stadium:	Nr projektu:	Branża:	Wersja:	Skala:	Nr rysunku:
10. 2004	PB	153/1/1/PB/T/04	TECHNOLOGIA	-	1:50	15



**PRZEKRÓJ A-A**



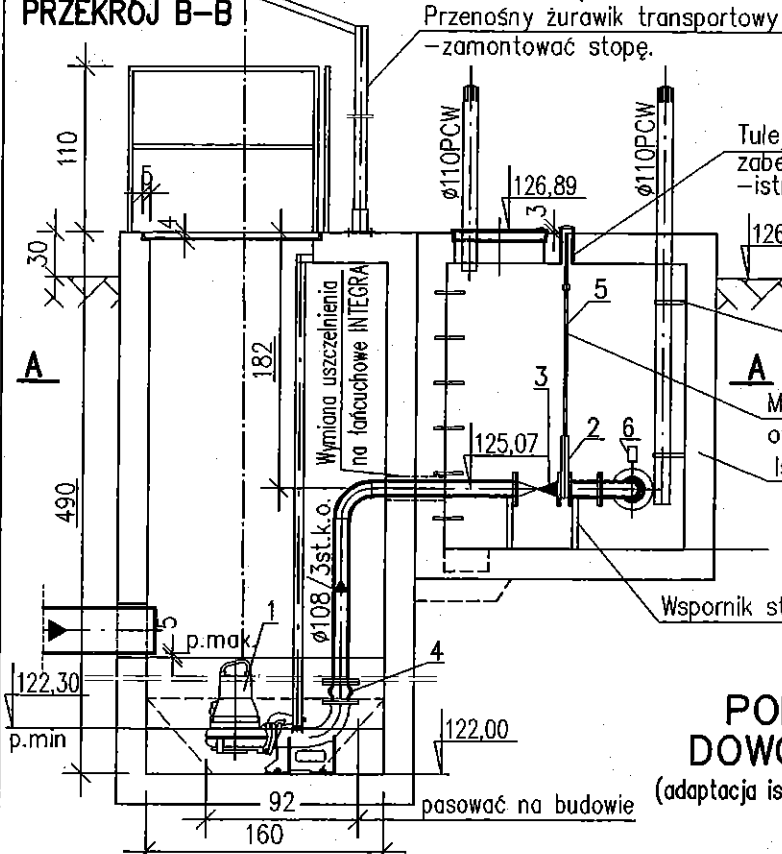
**OZNACZENIA**

- 1-Zatapialna pompa FLYGT NP 3127.180 HT/206, N=7,4kW ze stopą sprzęgającą Ø100, prowadnicą i kablem-kpl.2
- 2-Zasuwa nożowa Hawle Ø100 Nr kat.3600 szt.2
- 3-Zawór zwrotny kulowy SOCLA Ø100 szt.2
- 4-Złącze elastyczne z kołnierzami k.o. PN6 Ø100 szt.2
- 5-Przedłużenie trzpienia zasuwy k.o. wyk. warsztatowe szt.2
- 6-Manometr tarczowy o zakresie 0-2,5bar

**Dyspozycje wykonawcze**

- 1-Z dna należy wyburzyć skosy betonowe-zakres ustalić w czasie montażu.
- 2-Konstrukcję żelbetową oczyścić i wykonać izolację ścian wg proj. konstrukcyjnego (Sika)
- 3-Wymienić istn. kratę na przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.
- 4-Zamontować barierki zabezpieczające ze stali k.o.
- 5-Wymienić uszczelnienie przejścia przez ścianę, na tańczuchowe f-my INTEGRA (dostosować do wbetonowanej tulei stalowej)
- 6-Wszystkie elementy stalowe trwale połączone z konstr. betonową-oczyścić do II' czystości pomalować farbą podkładową i nawierzchniową 2\*-typ zabezpieczenia wg. proj. konstrukcyjnego.
- 7-Armaturę montować na kołnierze luźne.

**PRZEKRÓJ B-B**



**KIEROWNIK BUDOWY**

mgr inż. **Romuald Starosta**  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.0  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania  
projektowania i ogólnego nadzoru nad budową

Rury wyiewne montować do ściółki na budowie stal. k.o. z podkładką elastyczną.

Montaż zasuw pasowań na budowie pod istniejące otwory od napędu z kolumniek.

Istn. konstrukcja przepompowni ścieków i osadów do adaptacji.

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

**POMPOWNIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH I ODCIEKÓW**

(adaptacja istn. przepompowni ścieków dowożonych i osadów)

OBIEKT NR 15

**EKO KLAR** sp. z o.o.  
Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska

Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła  
tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05,  
e-mail: sekretariat@ekoklar.pl

Investycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice

Investor: GMINA CHOJNICE

Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE

Temat rysunku: PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH I ODCIEKÓW

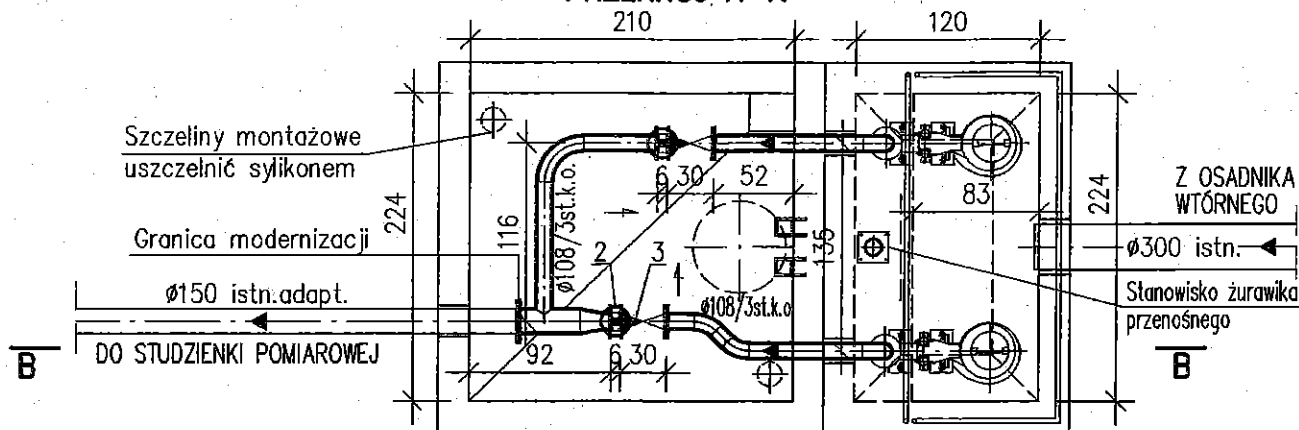
Projektował:  
inż. Krzysztof Gójski  
UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91

Opracował:  
Norbert Pluciński

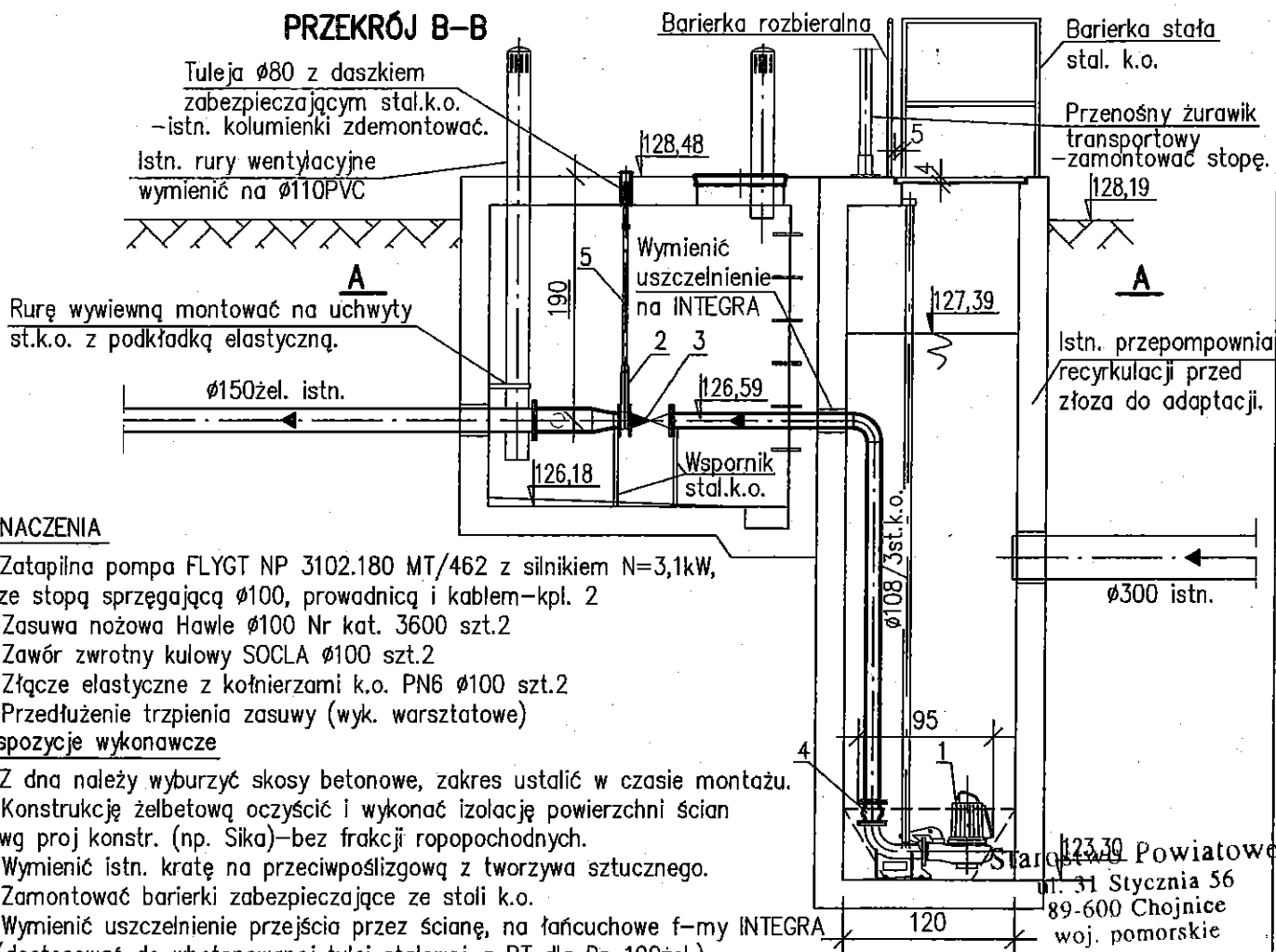
Sprawdził:  
mgr inż. Wojciech Matysiak  
GP-7342/1721/92

Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/1/PB/T/04	Branża: TECHNOLOGIA	Wersja: -	Skala: 1:50	Nr rysunku: 16
-------------------	----------------	---------------------------------	------------------------	--------------	----------------	-------------------

### PRZEKRÓJ A-A



### PRZEKRÓJ B-B



#### OZNACZENIA


- 1-Zatapialna pompa FLYGT NP 3102.180 MT/462 z silnikiem N=3,1kW, ze stopą sprzęgającą Ø100, prowadnicą i kablem-kpl. 2
- 2-Zasuwa nożowa Hawle Ø100 Nr kat. 3600 szt.2
- 3-Zawór zwrotny kulowy SOCLA Ø100 szt.2
- 4-Złącze elastyczne z kołnierzami k.o. PN6 Ø100 szt.2
- 5-Przedłużenie trzpienia zasuwy (wyk. warsztatowe)

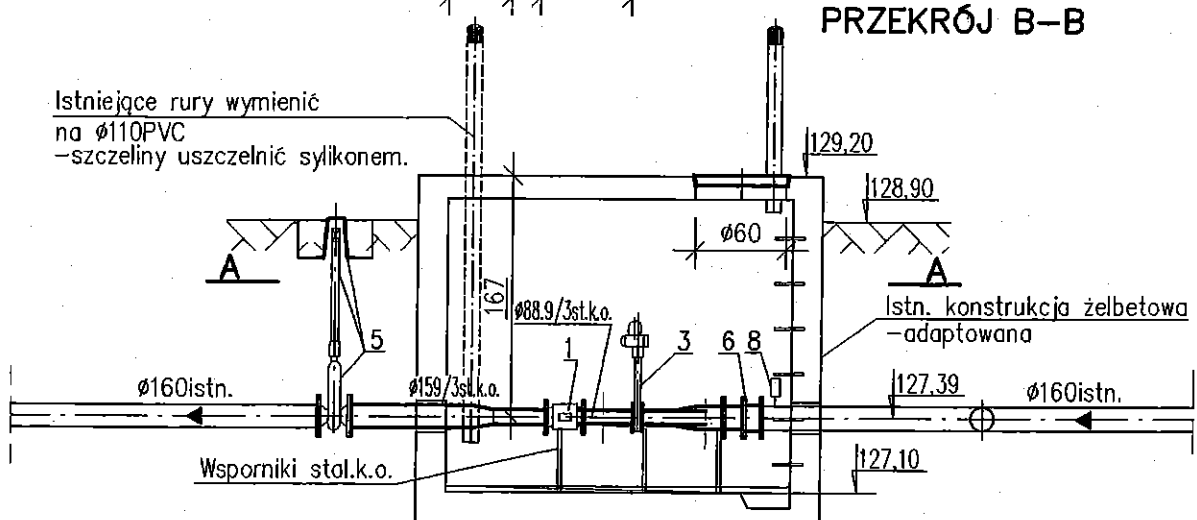
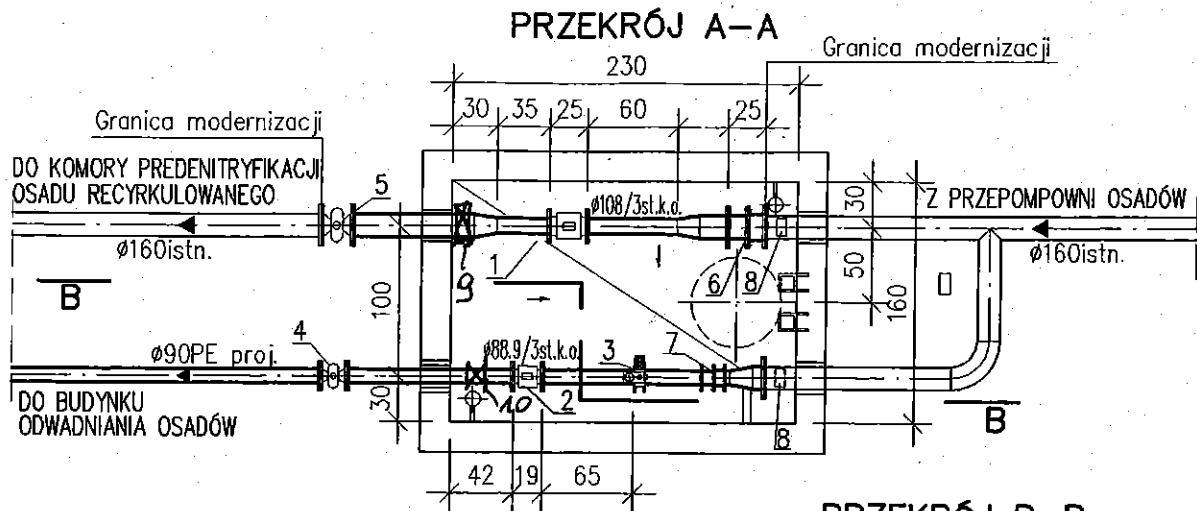
#### Dyspozycje wykonawcze

- 1-Z dna należy wyburzyć skosy betonowe, zakres ustalić w czasie montażu.
- 2-Konstrukcję żelbetową oczyścić i wykonać izolację powierzchni ścian wg proj. konstr. (np. Sika)-bez frakcji ropopochodnych.
- 3-Wymienić istn. kratę na przeciwpoślizgową z tworzywa sztucznego.
- 4-Zamontować barierki zabezpieczające ze stali k.o.
- 5-Wymienić uszczelnienie przejścia przez ścianę, na łańcuchowe f-my INTEGRA (dostosować do wbetonowanej tulei stalowej-z PT dla Dn 100żel.)
- 6-Elementy stalowe trwale połączzone z betonem, oczyścić do II i pomalować farbą podkładową i nawierzchniową 2\*-wg. proj. konstr.
- 7-Montaż zasuw pasować na budowie pod istniejące otwory do napędu zasuw. (adaptacja istn. przepompowni recyryk. przed złoża)

## POMPOWNIĄ OSADÓW

OBIEKT NR 16

 Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> sp. z o.o.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE		<b>KIEROWNIK BUDOWY</b>	
Temat rysunku: POMPOWNIĄ OSADÓW			
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Data: 10. 2004		Stadium: PB	
Nr projektu: 153/1/PB/T/04		Branża: TECHNOLOGIA	
Wersja: -		Skala: 1:50	
Nr rysunku: 17		mgr inż. Romuald Starościk Upr. bud. Nr GP-KZ 7542/152/94 z dn. 27.07.1994r. do kierowania, nadzoru i kontroli w zakresie instalacji sanitarnych w ograniczonym zakresie instalacji w administracji Województwa Pomorskiego GP-7342/1721/92	



#### OZNACZENIA

- 1-Przepływomierz elektromagnetyczny  $\phi 100$  MAGFLO MAG 5100W/5000 DANFOSS/SIEMENS z instalacją grzewczą szt.1 wg p.t. automatyki
- 2-Przepływomierz elektromagnetyczny  $\phi 80$  MAGFLO MAG 5100W/5000 DANFOSS/SIEMENS z instalacją grzewczą szt.1 wg p.t. automatyki
- 3-Zasuwa nożowa HAWLE  $\phi 80$  Nr kat.3600EL z napędem elektrycznym z funkcją otwórz -zamknij kpl.1 wg p.t. automatyki
- 4-Zasuwa kołnierzysta HAWLE typ E Nr kat. 4000  $\phi 80$ , z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw szt.1
- 5-Zasuwa kołnierzysta HAWLE typ E Nr kat. 4000  $\phi 150$ , z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw szt.1
- 6-Złącze montażowe kołnierzowe Nr kat. CLP  $\phi 150$  COROL Sp. z o.o. szt.1
- 7-Złącze montażowe kołnierzowe Nr kat. CLP  $\phi 80$  COROL Sp. z o.o. szt.1
- 8-Manometr tarczowy - zakres 0-1bar szt.2

9- Zasuwa żelazna SOCLA DN 150  
10- Zasuwa żelazna SOCLA DN 80


#### Dyspozycje wykonawcze

- 1-Konstrukcję żelbetową oczyścić i wykonać izolację powierzchni ścian (np.Sika)-bez frakcji ropopochodnych.
- 2-Zdemontować istn. instalację i wykonać w granicach modernizacji z rur k.o.
- 3-Wymienić uszczelnienia przejść przez ściany, na tańcuchowe f-my INTEGRA (dostosować do wbetonowanej tulei)

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

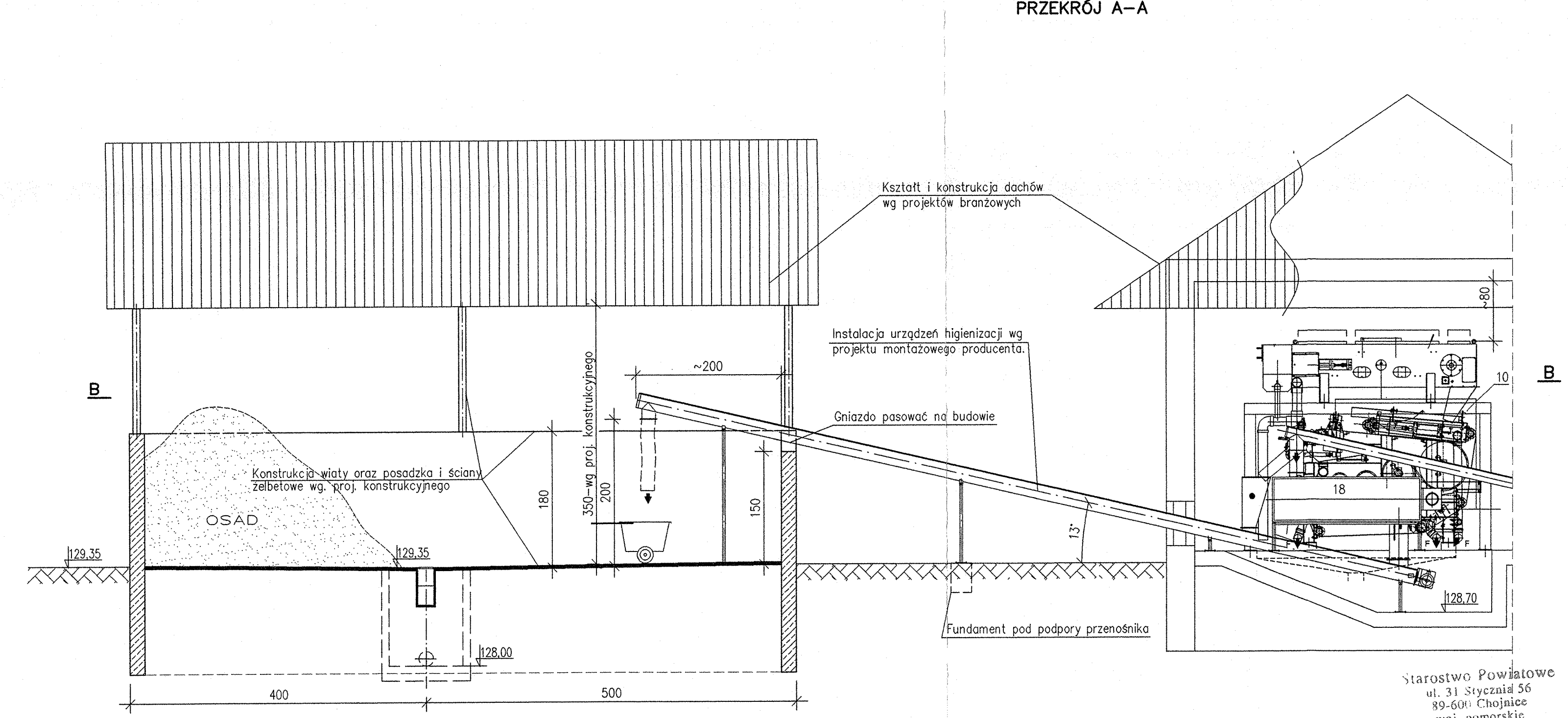
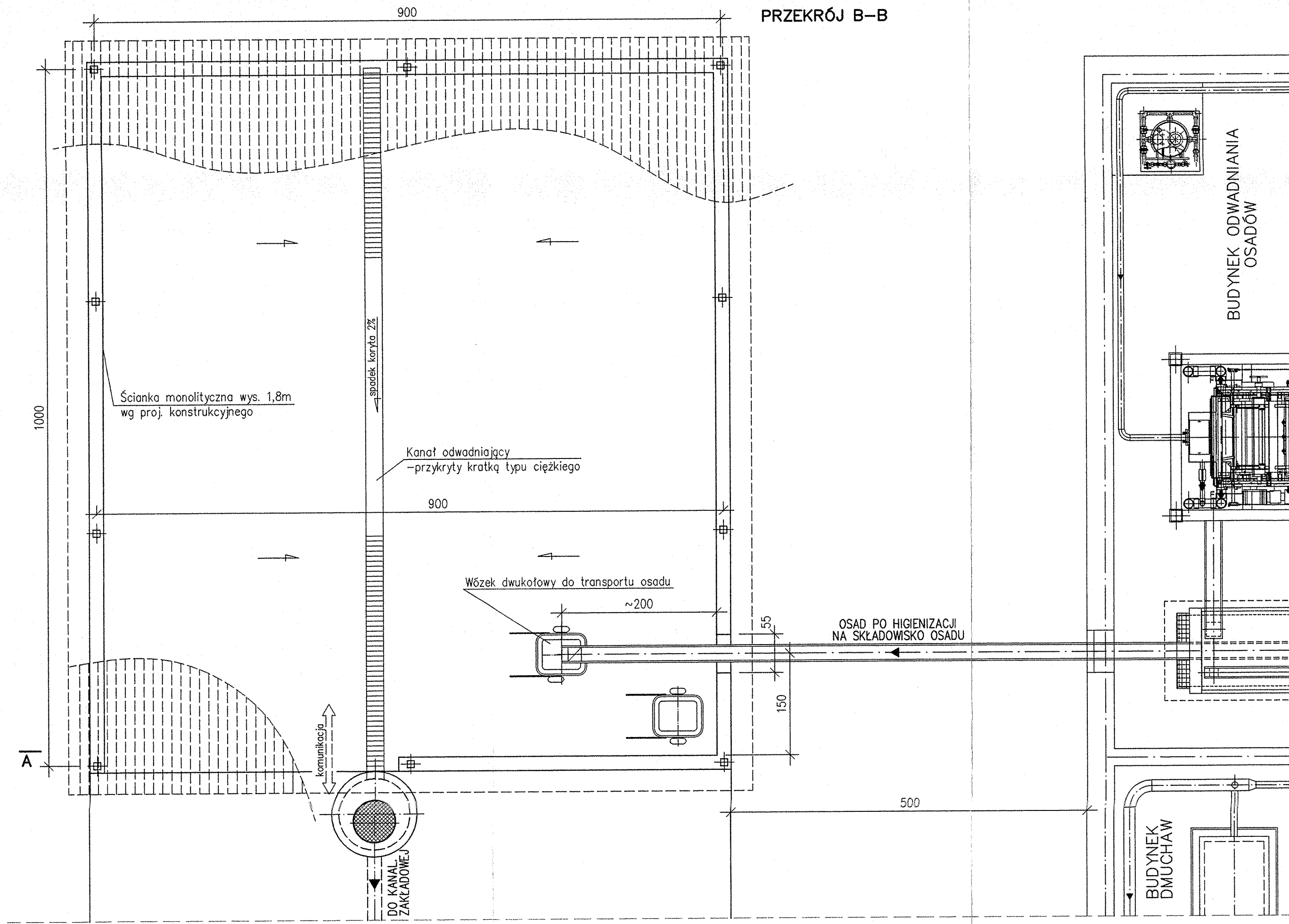
## STUDZIENKA POMIAROWA OSADÓW

OBIEKT NR 17

 Przedsiębiorstwo inżynierii Ochrony Środowiska <b>EKOKLAR</b> SP. Z O.O.		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice			
Inwestor: GMINA CHOJNICE			
Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE			
Temat rysunku: STUDZIENKA POMIAROWA OSADÓW			
Projektował: inż. Krzysztof Cójski UAN-8845/199/B7, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński	
Data: 10. 2004		Stadium: PB	
Nr projektu: 153/1/I/PB/T/04		Branża: TECHNOLOGIA	
Wersja: -		Skala: 1:50	
Sprawdzał: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92		Nr rysunku: 18	

KIEROWNIK BUDOWY

mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. nr GP-K7 7342/1610/91 z dn. 27-07-1994  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania obr.  
projektowania w ogólnym zakresie z wyjątkiem instalac.



Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-601 Chojnice  
woj. pomorskie

**SKŁADOWISKO OSADU**  
OBIEKT NR 19

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska  
**EKO KLAR** sp. z o.o.  
Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła  
tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05,  
e-mail: sekretariat@ekoklar.pl

Investycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice

Investor: GMINA CHOJNICE

Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE

Temat rysunku: SKŁADOWISKO OSADU

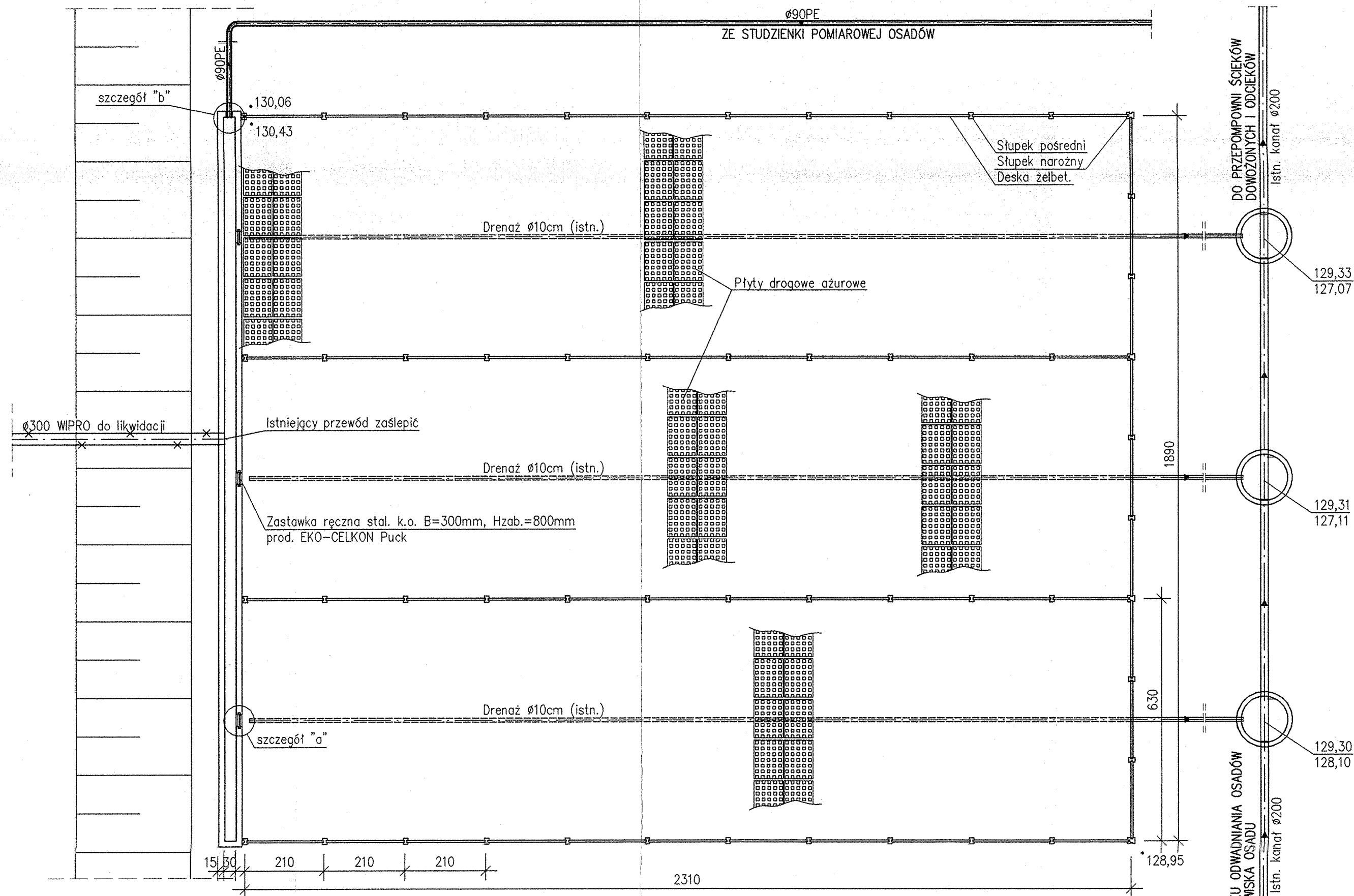
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91  
Opracował: Norbert Pluciński  
Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92

Data: 10. 2004 Stadium: PB Nr projektu: 153/11/PB/T/04 Branża: TECHNOLOGIA Wersja: - Skala: 1:50 Nr rysunku: 19

**KIEROWNIK BUDOWY**

mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych i e. grupy środowiska

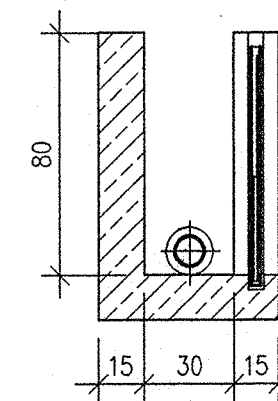
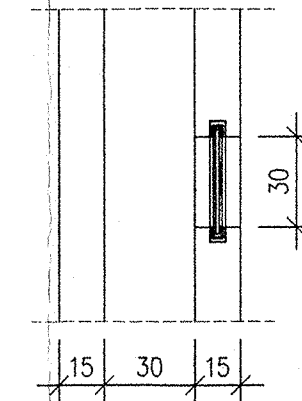
RZUT



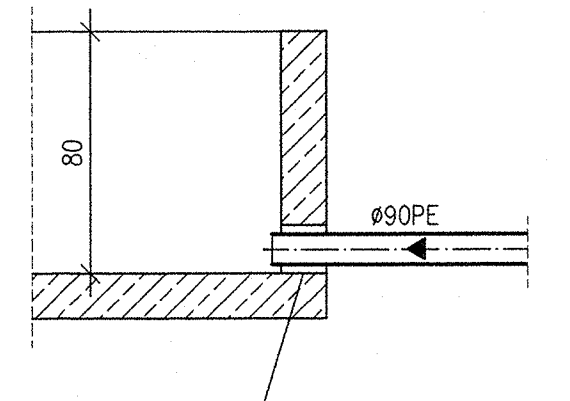
ZAKRES MODERNIZACJI I REMONTU:

- 1-Zaslepić istniejący dopływ osadu Ø300
- 2-Wykonać w istniejącym korycie rozpraszającym otwór wiercony Ø132mm i zainstalować w czasie montażu nowego przewodu uszczelnienie tańcuchowe INTEGRA typu ŁU3-9 ogniw/przejsie.
- 3-Przystosować istniejące gniazda szandorów do zamontowania zastawek ręcznych B=300mm, Hż=300mm, stal.k.o. prod. EKO-CELKON Puck lub PRODEKO-EŁK.
- 4-Oczyszczyć złożo filtracyjne i konstrukcje żelbetowe z pozostałości osadu.
- 5-Wymienić uszkodzone elementy przegrodowe i uszczelnić miejsca styków tych elementów.
- 6-Zdemontować istniejące płyty ażurowe, uzupełnić warstwę filtracyjną i ułożyć ponownie płyty drogowe ażurowe na całej powierzchni poletek (z wykorzystaniem zdemontowanych płyt z dróg)

SZCZEGÓŁ "a" 1:25



SZCZEGÓŁ "b" 1:25



Otwór wiercony Ø132mm z uszczelnieniem tańcuchowym

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

POLETKA OSADOWA  
OBIEKT NR 20

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska  
**EKO KLAR** sp. z o.o.  
Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła  
tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05,  
e-mail: sekretariat@ekoklar.pl

Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice

Inwestor: GMINA CHOJNICE

Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE

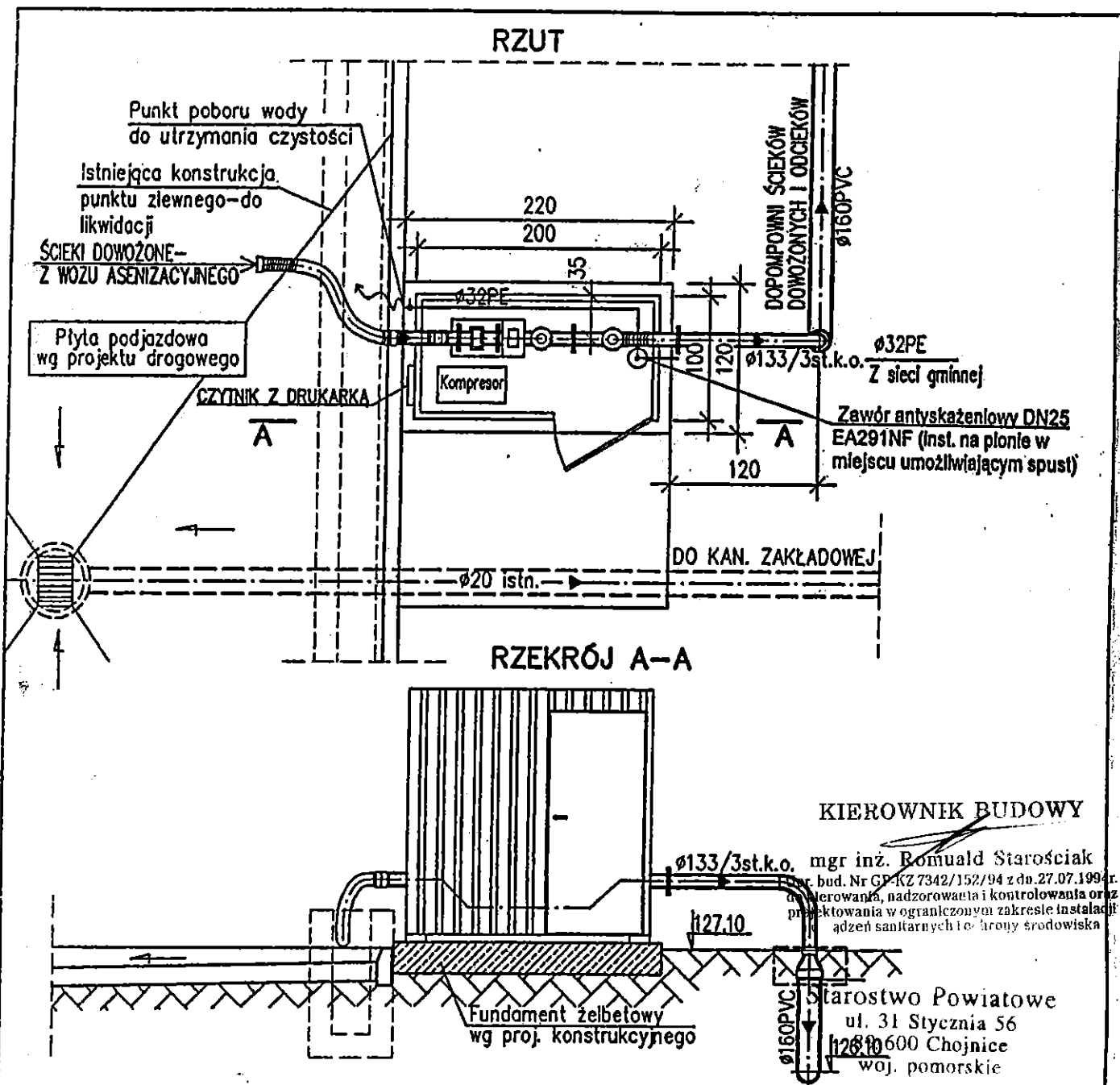
Temat rysunku: POLETKA OSADOWE

Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91  
Opracował: Norbert Pluciński  
Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92

Data: 10. 2004 Stadium: PB Nr projektu: 153/1/1/PB/T/04 Branża: TECHNOLOGIA Wersja: - Skala: 1:100 Nr rysunku: 20

KIEROWNIK BUDOWY

mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz projektowania w ograniczonym zakresie Instalacji i urządzeń sanitarnych i o. bronny środowiska



STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH TYP STZ 201B produkcji: ENKO S.A. Gliwice ul. Dojazdowa 10  
 W skład kompletu stacji wchodzi: panel sterujący, przepływomierz elektromagnetyczny (czujnik, przetwornik, przewód łączący), ciąg spustowy  $\varnothing 125$ , (zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym, rura doprowadzająca i odprowadzająca ścieki), sprężarka, moduł pomiarowy (pH, przewodność, temperatura), program "Soda" do obróbki danych, drukarka, czujnik do szybkiej identyfikacji dostawców, identyfikatory dla dostawców, kontener typu B-1 (obudowa).

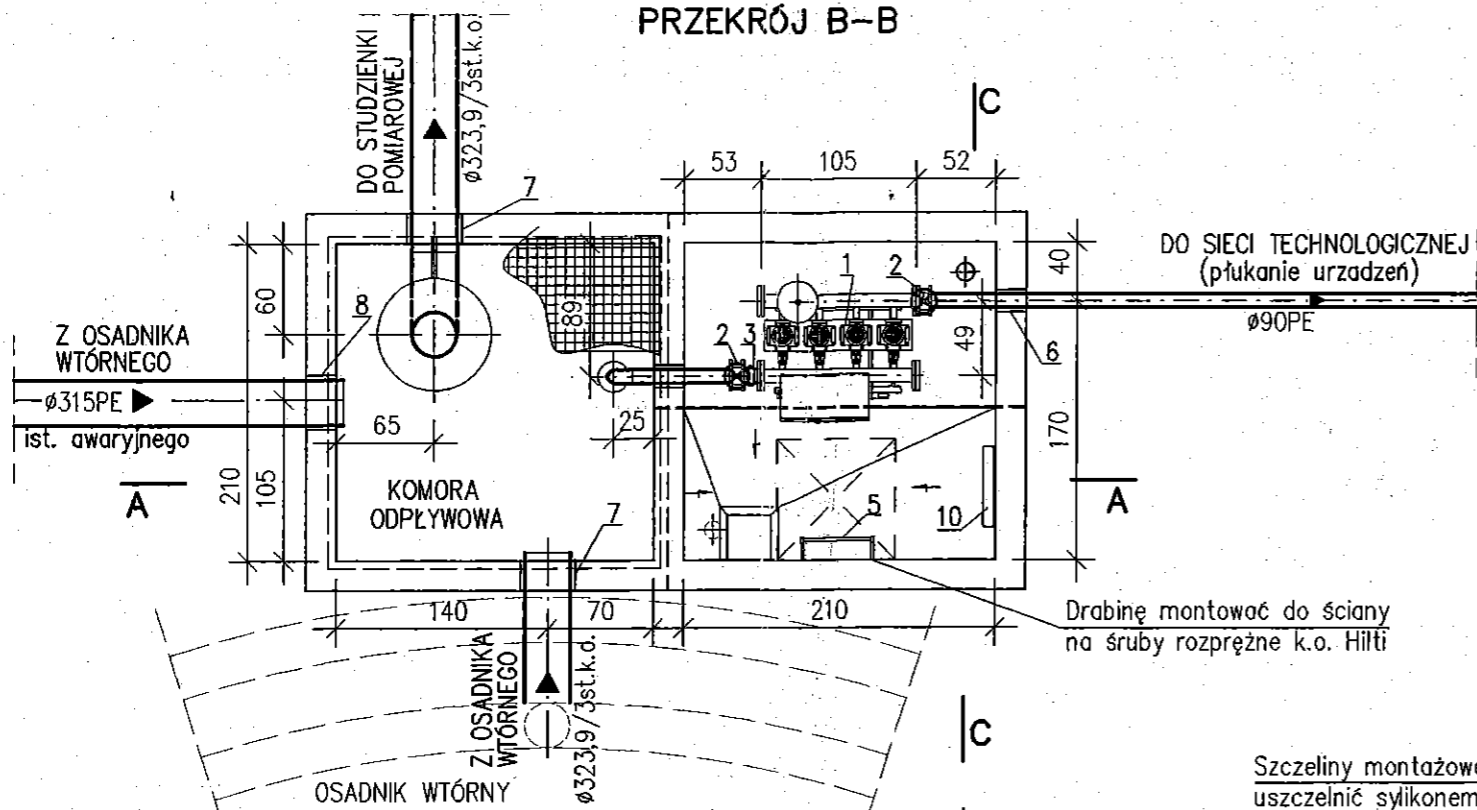
Dyspozycje wykonawcze: Montaż kompletnego kontenera na fundamencie i odpływ ścieków wykonać wg wytycznych producenta.

## PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

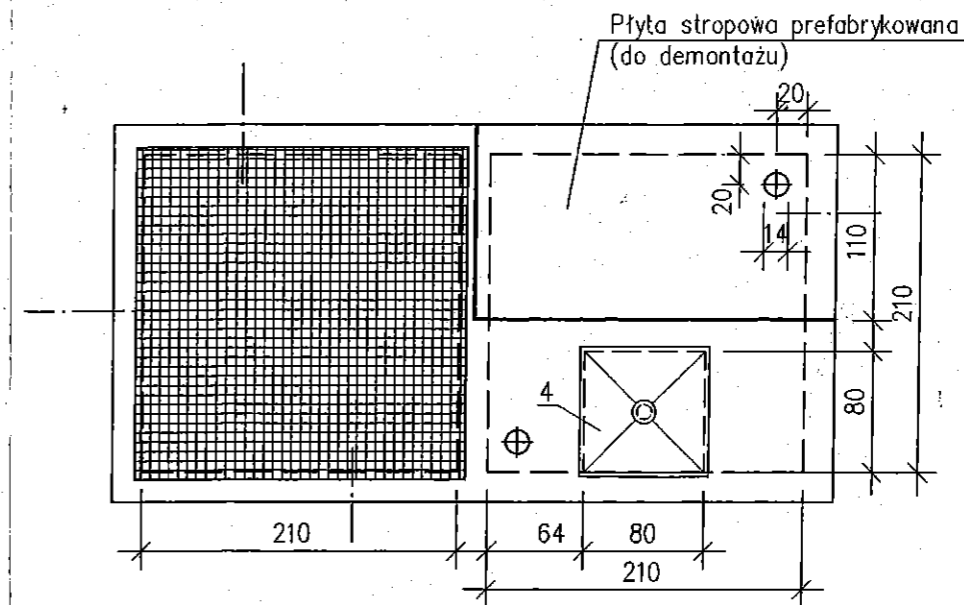
OBIEKT NR 21

	Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła	
	EKOKLAR		sp. z o.o. tel. 0-57/214-22-99, fax 0-57/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Inwestycja: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice				
Inwestor: GMINA CHOJNICE				
Objekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE				
Temat rysunku: PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH				
Projektował: inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91		Opracował: Norbert Pluciński		Sprawdził: mgr inż. Wojciech Matysjak GP-7342/1721/92
Data: 10. 2004	Stadium: PB	Nr projektu: 153/1/PB/T/04	Branża: TECNOLOGIA	Wersja: -
			Skala: 1:50	Nr rysunku: 21

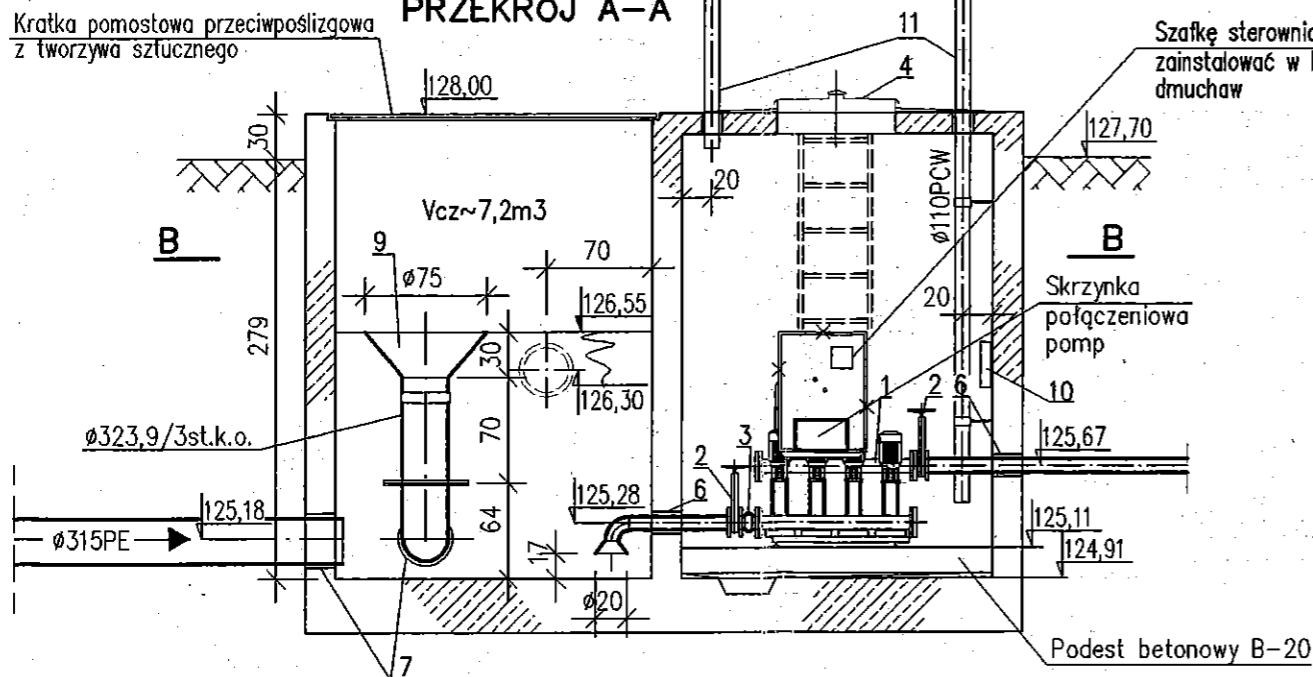
PRZEKRÓJ B-B



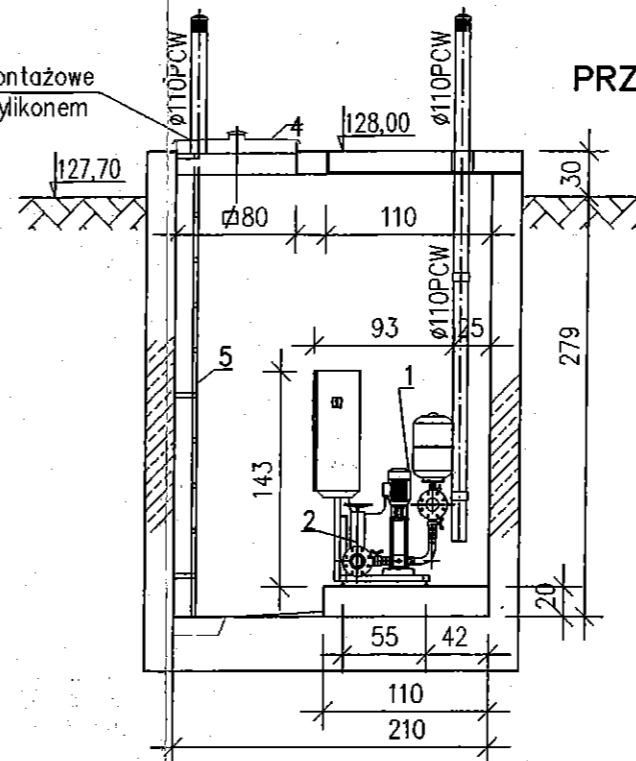
RZUT PŁYTY PRZYKRYWAJĄCEJ



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ C-C



KIEROWNIK BUDOWY

mgr inż. Romuald Starościak  
Upr. bud. Nr GP-KZ 7342/152/94 z dn. 27.07.1994r.  
do kierowania, nadzorowania i kontrolowania oraz  
projektowania w ograniczonym zakresie instalacji  
i urządzeń sanitarnych, o. g. przy Śródownska

Wytyczne wykonawcze

- 1-Montaż ramy zestawu na śruby rozprężne Hilti st.k.o.
- 2-Dno komory wykonane ze spadkiem
- 3-Przelew montować na kołnierze st. k.o. z uszczelką
- 4-Temperatura w komorze pompowni w okresie zimowym +3°C
- 5-Isolację ścian konstrukcji wykonać wg proj. konstr.
- 6-Montaż armatury na kołnierze przesuwne.
- 7-Rury wywiewne montować na uchwyty stal. k.o.

Starostwo Powiatowe  
ul. 31 Stycznia 56  
89-600 Chojnice  
woj. pomorskie

POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ  
OBIEKT NR 22

OZNACZENIA:

- 1-Zestaw hydroforowy typ. ZH.ICL/M 4.4.70/1,1kW o wydajności 12-15m<sup>3</sup>/h, ciśnienie 5,0bar, z czterema pompami o mocy 1,1kW każda (4,4kW); prod. Instal kompakt 62-080 Tamowo Podgórze ul. Wierzbowa 23, tel.(061)814 67 66
- 2-Zasuwa nożowa HAWLE Ø80 szt. 2 *Ø61 METAL-GUM*
- 3-Złącze kompensacyjne elastyczne prod. EBRO-ARMATUREN Ø80 szt.1 *Ø61*
- 4-Wiąz kwadratowy o wym. 800\*800mm z blachy stal. k.o. z zamkiem i siłownikiem, prod. f-my COROL Janikowo szt.1
- 5-Drabina włazowa z kształtowników zamkniętych k.o. szer. 500mm, dług. 2,7m szt.1
- 6-Tuleja z rury stal. k.o. Ø139,7/3 dla przew. Ø90PE lub 88,9/3,3st.k.o. L wg proj. konstr. z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ EU3/9 ogni w szt.2
- 7-Tuleja z rury stal. k.o. Ø406,4/3 dla przew. Ø323,9/3st.k.o. L wg proj. konstr., z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ EU5 20 ogni w szt.2
- 8-Tuleja z rury stal. k.o. Ø406,4/3 dla przew. Ø315PE L wg proj. konstr. z uszczelnieniem tańczuchowym INTEGRA typ EU6/16ogni w szt.1
- 9-Przelew z blachy stal. k.o. gr 3mm, Ø750/300 wys.300mm wg rys. szczegółowego.
- 10-Grzejnik elektryczny z termostatem wg proj. branżowego
- 11-Rura wywiewna Ø110PCW szt.2

Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska		Piła, ul. Okrzei 18, 64-920 Piła	
<b>EKO KLAR</b> sp. z o.o.		tel. 0-67/214-22-99, fax 0-67/214-23-05, e-mail: sekretariat@ekoklar.pl	
Investycja:	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompowniami oraz z rozbudową kanalizacji sanitarnej w m. Swornegacie, gm. Chojnice		
Investor:	GMINA CHOJNICE		
Obiekt:	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W m. SWORNEGACIE		
Temat rysunku:	POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ		
Projektował:	inż. Krzysztof Gójski UAN-8845/199/87, GP-7342/1610/91	Opracował:	Norbert Pluciński
		Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Matysiak GP-7342/1721/92
Data:	Stadium:	Nr projektu:	Branża:
10. 2004	PB	153/1/1/PB/T/04	TECHNOLOGIA
		Wersja:	Skala:
		-	1:50
		Nr rysunku:	
		22	