

## PROJEKT BUDOWLANY

TYTUŁ PROJEKTU: **Budowa oczyszczalni ścieków komunalnych  
m. Oleksów, gm. GNIEWOSZÓW  
nr działki: 657**

OBIEKT: **Mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków  
komunalnych**

OPRACOWANIE BRANŻOWE **Technologia oczyszczalni ścieków  
Wydajność:  $Q_{d,śr.} = 210 \text{ m}^3/\text{d}$**

SYMBOL: **P 07.121/07**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
<i>Projektant technologii:</i>	<b>dr inż. Ludovit Žarnovsky</b>	---	06/2008	
<i>Projektant instalacji technologicznych:</i>	<b>mgr inż. Anna Beisteiner</b>	<b>St-61/87</b>	06/2008	
<i>Projektant instalacji sanitarnych:</i>	<b>mgr inż. Jan Kaucha</b>	<b>2264/Lb/74, 262/1972/Lb</b>	06/2008	
<i>Opracował:</i>	<b>mgr inż. Adrian Bujak</b>	---	06/2008	
<i>Sprawdził:</i>	<b>mgr inż. Małgorzata Dudak</b>	<b>2199/Lb/84</b>	06/2008	
<i>Kierownik pracowni:</i>	<b>mgr inż. Henryk Parol</b>	<b>240/1971/L</b>	06/2008	

Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla fy „EKOSAN” w Lublinie.

Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Zgłoszeniem Patentowym oraz Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)

Czerwiec 2008 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. PODSTAWA OPRAWOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRAWOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU .....</b>	<b>4</b>
3.1. IŁOŚĆ ŚCIEKÓW .....	4
3.1.1. <i>Etap docelowy</i> .....	4
3.1.2. <i>Pierwszy etap realizacji inwestycji – Etap projektowany</i> .....	5
3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW .....	5
3.2.1. <i>Etap docelowy</i> .....	6
3.2.2. <i>Etap pierwszy – projektowany</i> .....	6
<b>4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	8
5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	8
5.3. POMIAR PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	8
5.4. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	8
5.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	8
5.5.1. <i>Sito skratkowe</i> .....	8
5.5.2. <i>Piaskownik pionowy</i> .....	9
5.6. OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE W REAKTORZE .....	9
5.6.1. <i>Komora selektora</i> .....	9
5.6.2. <i>Komora denitryfikacji/nitryfikacji</i> .....	9
5.6.3. <i>Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny</i> .....	10
5.6.4. <i>Przykrycie reaktora</i> .....	11
5.7. STACJA DMUCHAW .....	11
5.8. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	11
5.9. ODWADNIANIE OSADU .....	11
5.10. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE .....	11
<b>6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....</b>	<b>13</b>
6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH .....	13
6.2. USUWANIE PIASKU .....	13
6.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH .....	13
6.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO .....	14
6.4.1. <i>Bilans związków biogenych</i> .....	14
6.4.2. <i>Parametry technologiczne pracy reaktora</i> .....	14
6.4.3. <i>Zapotrzebowanie tlenu i powietrza</i> .....	15
6.4.4. <i>Wymagana recyrkulacja</i> .....	15
6.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO .....	15
6.6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO .....	16
6.7. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKII OSADÓW .....	17
6.7.1. <i>Produkcja osadu nadmiernego</i> .....	17
6.7.2. <i>Produkcja osadu odwodnionego</i> .....	17
6.7.3. <i>Zapotrzebowanie flokulantu</i> .....	17
<b>7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....</b>	<b>17</b>
7.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	17
7.2. POMIAR OBJĘTOŚCIOWY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	18
7.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	18
7.4. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	19
7.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	19

7.6. REAKTOR OSADU CZYNNEGO .....	20
7.6.1. Piaskownik pionowy .....	20
7.6.2. Selektor beztlenowy .....	21
7.6.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora .....	21
7.6.4. Osadnik wtórny reaktora .....	22
7.6.5. Przykrycie reaktora .....	24
7.7. BUDYNEK TECHNICZNY .....	24
7.8. STACJA DMUCHAW .....	25
7.9. POMIAR PRZEPŁYWU I ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW .....	25
7.9. ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO .....	26
7.10. STACJA ODWADNIANIA OSADU .....	26
7.11. MAGAZYNOWANIE OSADU ODWODNIONEGO .....	27
<b>8. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA .....</b>	<b>28</b>
<b>9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII .....</b>	<b>30</b>
9.1. TECHNOLOGIA .....	30
9.2. WENTYLACJA, OGRZEWANIE OŚWIETLENIE .....	31
<b>10. ZASILANIE AWARYJNE .....</b>	<b>31</b>
<b>11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI .....</b>	<b>31</b>
<b>12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI .....</b>	<b>32</b>
<b>13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA .....</b>	<b>32</b>
13.1. POMPOWNIĄ GŁÓWNA .....	32
13.2. ZBIORNIK USREDNIAJĄCY .....	33
13.3. ANTRESOLA .....	33
13.4. REAKTOR BIOLOGICZNY .....	33
13.5. POMIESZCZENIE DMUCHAW .....	33
13.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE .....	34
13.7. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO .....	34
<b>14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI .....</b>	<b>34</b>
<b>15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI .....</b>	<b>35</b>
15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01 .....	35
15.2. PIASEK - KOD 19 08 02 .....	35
15.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05 .....	35
<b>16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....</b>	<b>35</b>
<b>17. WYMOGI BHP I PPOŻ .....</b>	<b>36</b>
<b>18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU .....</b>	<b>36</b>
<b>19. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ .....</b>	<b>36</b>
<b>20. STREFA UCIAŹLIWOŚCI .....</b>	<b>36</b>
<b>21. SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>38</b>

# OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu stanowią:

- Umowa zawarta pomiędzy **Urzędem Gminy Gniewoszków** a firmą **"EKOSAN", Lublin**
- Dane do bilansu ilościowego projektowanej oczyszczalni ścieków dostarczone przez Inwestora
- Plan sytuacyjny – wysokościowy terenu projektowanej oczyszczalni ścieków w sk. 1:500 dostarczony przez Inwestora
- Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wydana przez **Urząd Gminy Gniewoszków**

Podstawę prawną do pracowania projektu stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 Lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984).
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 Sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. Nr 169, poz.1650).
- 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)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 Stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21, poz.73).
- Ustawa o odpadach z dnia 27 Kwietnia 2001 r. Dz. U. Nr 62, poz. 628
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 Sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz.1140)

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków w **gm. Gniewoszków**. Oczyszczalnia zostanie zlokalizowana na działkach gminnych.

## 3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU

Według danych otrzymanych od Inwestora, oczyszczalnia obsługiwać będzie docelowo ok. **4.100 mieszkańców**, w tym ilość ścieków dopływających kanalizacją sanitarną w wysokości ok. 80 % oraz przyjmować będzie ścieki ze zbiorników bezodpływowych w ilości ok. 20 %. Przyjęto współczynnik ilości ścieków produkowanych przez mieszkańca równoważnego wysokości **100 l/MRxd** dla ścieków dopływających kanalizacją oraz w wysokości **50 l/MRxd** dla ścieków dowożonych. W bilansie ujęto również wody infiltracyjne przedostające się do kanalizacji sanitarnej w wysokości **15 %**.

### 3.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW

#### 3.1.1. Etap docelowy

Bilans proponowanej oczyszczalni dla etapu docelowego kształtować się będzie następująco:

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	Wartość
$Q_s$ – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$80 \% \times 4100 M \times 0,1 m^3/M \times d = 328 m^3/d$

$Q_{s,max}$ - maksymalna dobowa ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 328 \text{ m}^3/\text{d} = 426,4 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{h,max}$ - maksymalna godzinowa ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 328 \text{ m}^3/\text{d} / 24 = 35,5 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_{dow.}$ - średnia ilość ścieków dowożonych	$20 \% \times 4100 \text{ M} \times 0,05 \text{ m}^3/\text{M} \times \text{d} = 40 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{dow,max.}$ - maksymalna ilość ścieków dowożonych	$1,20 \times 41 \text{ m}^3/\text{d} = 50 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{inf.}$ - średnia ilość wód infiltracyjnych	$15 \% \times 328 \text{ m}^3/\text{d} = 49,2 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{inf,max.}$ - maksymalna ilość wód infiltracyjnych	$1,2 \times 49,2 \text{ m}^3/\text{d} = 59,0 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{d,śr}$ - średnia dobową ilość ścieków	$328 + 40 + 49,2 \cong 420 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{d,max}$ - maksymalna dobową ilość ścieków	$426,4 + 50 + 59,0 \cong 540 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{h,max}$ - maksymalna godzinowa ilość ścieków.	$35,5 + 2,0 + 2,5 \cong 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_m$ - miarodajny godzinowy przepływ ścieków ( $I = 80 \%$ )	$2 \times 16 \text{ m}^3/\text{h}$
Współczynnik nierównomierności dobowej - $k_d$	1,3
Współczynnik nierównomierności godzinowej - $k_h$	2,0

### 3.1.2. Pierwszy etap realizacji inwestycji - Etap projektowany

Dokumentację projektową oczyszczalni wykonano dla pierwszego etapu realizacji inwestycji o wydajności 50 % docelowej.

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	Wartość
$Q_s$ - średnia dobową ilość ścieków sanit.	$40 \% \times 4100 \text{ M} \times 0,1 \text{ m}^3/\text{M} \times \text{d} = 164 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{s,max}$ - maksymalna dobową ilość ścieków sanit.	$1,3 \times 164 \text{ m}^3/\text{d} = 213,2 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{h,max}$ - maksymalna godzinowa ilość ścieków sanit.	$2,0 \times 1,3 \times 164 \text{ m}^3/\text{d} / 24 = 17,7 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_{dow.}$ - średnia ilość ścieków dowożonych	$10 \% \times 4100 \text{ M} \times 0,05 \text{ m}^3/\text{M} \times \text{d} = 20,5 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{dow,max.}$ - maksymalna ilość ścieków dowożonych	$1,20 \times 20,5 \text{ m}^3/\text{d} = 25 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{inf.}$ - średnia ilość wód infiltracyjnych	$15 \% \times 164 \text{ m}^3/\text{d} = 24,6 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{inf,max.}$ - maksymalna ilość wód infiltracyjnych	$1,2 \times 24,6 \text{ m}^3/\text{d} = 29,5 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{d,śr}$ - średnia dobową ilość ścieków	$164 + 20 + 25 \cong 210 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{d,max}$ - maksymalna dobową ilość ścieków	$213,2 + 25 + 29,5 \cong 270 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q_{h,max}$ - maksymalna godzinowa ilość ścieków.	$17,7 + 1,0 + 1,2 \text{ m}^3/\text{d} \cong 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_m$ - miarodajny godzinowy przepływ ścieków ( $I = 80 \%$ )	$16 \text{ m}^3/\text{h}$

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której docelową wchodzi dwa niezależnie pracujące ciągi technologiczne o wydajności  $Q_{d,śr} = 2 \times 210 \text{ m}^3/\text{d}$  każdy, w związku z czym docelowa średnia dobową wydajność oczyszczalni wynosić będzie ok.  $Q_{d,śr} = 420 \text{ m}^3/\text{d}$ .

### 3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy wykonano na podstawie współczynników zanieczyszczenia produkowanego przez jednego mieszkańca równoważnego. Docelowa ilość mieszkańców równoważnych wynosi **4.100 LMR**

- $\text{CHZT} = 110 \text{ gO}_2/\text{MR} \times \text{d}$
- $\text{BZT}_5 = 60 \text{ gO}_2/\text{MR} \times \text{d}$
- Zawiesina ogólna =  $55 \text{ g}/\text{MR} \times \text{d}$
- Azot ogólny =  $11 \text{ g}/\text{MR} \times \text{d}$
- Fosfor ogólny =  $1,8 \text{ g}/\text{MR} \times \text{d}$

**3.2.1. Etap docelowy**Docelowa ilość mieszkańców równoważnych wynosi **4.100 LMR**

Wskaźnik, $Q_d = 420 \text{ m}^3/\text{d}$	Ładunek		Stężenie	
	Odczyn	---	---	pH
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	451	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1.073
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	246	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	585
Zawiesina ogólna	kg/dobę	226	g/m <sup>3</sup>	538
Azot ogólny	kgN/dobę	45,1	gN/m <sup>3</sup>	107,3
Fosfor ogólny	kgP/dobę	7,4	gP/m <sup>3</sup>	17,6

**3.2.2. Etap pierwszy – projektowany**

Ścieki sanitarne

Wskaźnik ( $Q_d = 190 \text{ m}^3/\text{d}$ )	Ładunek		Stężenie	
	Odczyn	---	---	pH
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	95,0	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	500
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	66,5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	350
Zawiesina ogólna	kg/dobę	57,0	g/m <sup>3</sup>	300
Azot ogólny	kgN/dobę	15,2	gN/m <sup>3</sup>	80
Fosfor ogólny	kgP/dobę	2,5	gP/m <sup>3</sup>	13

*Uwaga: W bilansie ujęto również wody przypadkowe dopływające do oczyszczalni*

Ścieki dowożone

Wskaźnik ( $Q_d = 20 \text{ m}^3/\text{d}$ )	Ładunek		Stężenie	
	Odczyn	---	---	pH
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	100,0	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5000
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	56,0	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2800
Zawiesina ogólna	kg/dobę	56,0	g/m <sup>3</sup>	2800
Azot ogólny	kgN/dobę	4,0	gN/m <sup>3</sup>	200
Fosfor ogólny	kgP/dobę	0,5	gP/m <sup>3</sup>	25

Ścieki dopływające do oczyszczalni razem

Wskaźnik ( $Q_d = 210 \text{ m}^3/\text{d}$ )	Ładunek		Stężenie	
	Odczyn	---	---	pH
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	195,0	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	928
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	122,5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	583
Zawiesina ogólna	kg/dobę	113,0	g/m <sup>3</sup>	538
Azot ogólny	kgN/dobę	19,2	gN/m <sup>3</sup>	91,4
Fosfor ogólny	kgP/dobę	3,0	gP/m <sup>3</sup>	14,3

**4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA**

Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami określonymi w niżej wymienionych rozporządzeniach:

W zakresie oczyszczania ścieków zgodnie z wymogami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 Lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984).

W zakresie przeróbki osadów zgodnie z wymaganiami zawartymi w *Ustawie o odpadach z dnia 27 Kwietnia 2001 r. Dz. U. Nr 62, poz. 628 w sprawie warunków, jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu osadów na cele nieprzemysłowe.*

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 122,5 \text{ kgBZT}_5/d : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = \text{ok. } 2.100 \text{ MR}, Q_d = 210 \text{ m}^3/d$$

**Jakość ścieków oczyszczonych:**

---

Odczyn	6,5 – 9,0 pH
CHZT	< 125 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
BZT <sub>5</sub>	< 25 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	< 35 mg/dm <sup>3</sup>

---

## 5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków powinna stanowić zblokowany obiekt inżynierski, w celu ograniczenia powierzchni zabudowy. Zbiorniki technologiczne oczyszczalni ścieków takie jak zbiornik reaktora, zbiornik osadu itp. powinny być wykonane z betonu odpornego na korozję. Ze względów hydraulicznych powinny być okrągłe, co obniża koszty eksploatacji obiektu. Reaktor biologiczny powinien być w bezpośredniej bliskości budynku technicznego nie więcej niż 2 m i połączony powinien być kanałem technologicznym, który posłuży również jako pomost wejściowy do reaktora. Reaktor biologiczny powinien być obsypany skarpą pełniącą rolę izolacji termicznej.

Budynek techniczny powinien być wykonany w metodą tradycyjną, z dachem dwuspadowym i architekturą zbliżoną do budynków jednorodzinnych w celu wkomponowania obiektu w krajobraz wiejski. W budynku powinny być wydzielone pomieszczenia dla obsługi oczyszczalni, szatni brudnej, szatni czystej wraz z zapleczem socjalnym. Antresola budynku technicznego powinna być wykorzystana do również do umiejscowienia urządzeń technologicznych. Usytuowanie pomieszczenia dmuchaw powinno umożliwiać wykorzystanie ciepła produkowanego przez pracujące dmuchawy do ogrzewania pomieszczenia technologicznego. Wszelkie podstawowe urządzenia technologiczne wraz z armaturą technologiczną powinny być usytuowane w budynku technicznym w celu eliminacji oddziaływania oczyszczalni na środowisko oraz umożliwiać łatwy dostęp obsługi.

Zbiornik osadu nadmiernego powinien być usytuowany w pobliżu reaktora i budynku technicznego, wyniesiony nad teren oczyszczalni, obsypany skarpą, dopływ osadu nadmiernego powinien odbywać się grawitacyjnie.

### Podstawowe elementy oczyszczalni:

1. Punkt zlewny ścieków dowożonych
  - Szybkozłącze do odbioru ścieków
  - Wstępne mechaniczne podczyszczenie ścieków
  - Pomiar przepływu ścieków
  - Zbiornik rozprężny ścieków dowożonych
  - Dozowanie ścieków
2. Oczyszczanie mechaniczne ścieków połączonych:
  - Automatyczne sito skratkowe
  - Piaskownik pionowy
3. Oczyszczanie biologiczne ścieków połączonych:
  - Dwukomorowy selektor – warunki beztlenowe stosowane dla procesu. Dzięki temu osad odwodniony posiada znacznie lepsze parametry dla celów rolniczego wykorzystania
  - Komora denitryfikacji/nitryfikacji
  - Osadnik wtórny pionowy – separacja osadu od ścieków
4. Stacja dmuchaw
5. Mechaniczne odwadnianie osadów nadmiernych w budynku technicznym oczyszczalni

6. Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy poprzez złącze telefoniczne systemu GSM.

### **5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH**

Punkt zlewny służy do szczelnego odbioru ścieków dowożonych i powinien umożliwiać zatrzymanie grubych zanieczyszczeń w pojemniku.

W skład punktu zlewego powinno wchodzić:

- Taca najazdowa z szybkozłączem do podłączenia wozu asenizacyjnego
- Hermetyczny separator zanieczyszczeń stałych wyposażony w szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego

### **5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH**

Ścieki powinny dopływać grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych. W celu mieszania zawartości zbiornika, zbiornik powinien być wyposażony w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cykle czasowym. Zasilanie powietrzem powinno być ze stacji dmuchaw. Zbiornik powinien być wyposażony w pompę zatapialną, w celu równomiernego dozowania ścieków do pompowni głównej. Sterowanie pracą pompy powinno być automatyczne, w cykle czasowym z możliwością ustawienia czasu przerwy i pracy urządzenia. Instalacja technologiczna powinna być wyposażona w przelew awaryjny doprowadzający ścieki bezpośrednio do pompowni, w celu nie przedostania się do środowiska w razie awarii pompy zatapialnej lub przyjęcia nadmiaru ścieków dowożonych w punkcie zlewnym.

### **5.3. POMIAR PRZEPLYWU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH**

W zbiorniku uśredniającym ścieków powinien być zainstalowany bezenergetyczny objętościowy miernik ilości ścieków umożliwiające wizualny odczyt ilości ścieków dowożonych z podziałką max.0,5 m<sup>3</sup>.

### **5.4. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH**

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków surowych (sanitarne + dowożone) do węzła oczyszczania mechanicznego a następnie do reaktora osadu czynnego. W pompowni na dopływie ścieków sanitarnych zainstalowana powinna być rzadka krata koszowa z podnośnikiem ręcznym, której zadaniem jest zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane z pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu ograniczenia wystąpienia awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, czujnik maksymalnego poziomu ścieków w pompowni powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne. Armatura technologiczna (zawory odcinające i zwrotne) do pomp powinna być usytuowana w budynku technicznym w celu ułatwienia dostępu dla obsługi.

### **5.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH**

#### **5.5.1. Sito skratkowe**

Wstępne oczyszczanie ścieków połączonych powinno się odbywać w automatycznej stacji mechanicznego podczyszczenia ścieków. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż 3 mm. Urządzenie powinno być zamontowane na antresoli budynku technicznego w celu zabezpieczenia przed mrozem i dla zapewnienia bezenergetycznego transportu skratek do pojemnika. Skratki zatrzymane na urządzeniu powinny być podawane do worka szczelnie podłączonego do instalacji w celu ograniczenia przedostawania się zapachów. Stacja mechanicznego podczyszczenia ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie powinna stwarzać uciążliwości eksploatacyjnych. Konstrukcyjne rozwiązanie stacji powinno umożliwić swobodny przepływ ścieków w

przypadku wystąpienia awarii urządzenia, bez konieczności odłączenia urządzenia z pracy. Sterowanie pracą sita przy pomocy sterownika przemysłowego powinno być zsynchronizowane z pracą pompowni ścieków surowych.

### 5.5.2. Piaskownik pionowy

W zbiorniku reaktora biologicznego wydzielony powinien być piaskownik pionowy, którego zadaniem jest usunięcie piasku ze ścieków surowych. Piaskownik powinien być wyposażony w system automatycznego, cyklicznego odprowadzenia pulpy piaskowej pompą powietrzną z możliwością regulacji wydajności, i umożliwiającej ponowne natlenienie cieczy transportowanej. Komora piaskownika powinna być wyposażona w kinetę do gromadzenia sedymentującego piasku oraz w układ do hydrauliczno - pneumatycznego mieszania objętości piaskownika w celu zapobiegania cementowaniu się piasku na dnie osadnika w godzinach minimalnego dopływu ścieków. Sterowanie układem powinno być automatycznie, w trybie cyklicznym. Pulpa piaskowa odprowadzona powinna być do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego, gdzie powinna następować stabilizacja pulpy piaskowej.

## 5.6. OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE W REAKTORZE

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do biologicznego stopnia oczyszczania, które odbywa się w reaktorze biologicznym osadu czynnego. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz denityfikacji
- Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

Reaktor biologiczny osadu czynnego powinien stanowić jeden zbiornik okrągły żelbetowy, z wydzieloną „komorą denityfikacji/nityfikacji” stanowiącą w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowany powinien być „piaskownik pionowy” i „selektor metaboliczny”. Centralnie w okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być „urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny”. Reaktor powinien być wyposażony w „przykrycie reaktora biologicznego”.

Reaktor biologiczny nie powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenia elektromechaniczne przyczyniające się do wzrostu kosztów eksploatacji obiektu oraz zwiększające prawdopodobieństwo wystąpienia awarii.

### 5.6.1. Komora selektora

Reaktor powinien posiadać połączone szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane są ścieki surowe oraz osad recykulowany. Jego funkcją jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu, pełni również rolę komory biologicznej defosfatacji. Ograniczenie pęcznienia osadu sprzyja prawidłowej pracy osadnika wtórnego co w konsekwencji wpływa na zwiększenie skuteczności oczyszczania ścieków.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory powinno być realizowane tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu przepływ – mieszanie”. Zadaniem układu powinno być utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórne zagęszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zaleganiu osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopływu ścieków, komory selektora powinny być wyposażone w automatyczny układ cyklicznego mieszania sprężonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora  $< 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$ , którego cykl pracy zsynchronizowany jest z układem napowietrzania reaktora biologicznego.

### 5.6.2. Komora denityfikacji/nityfikacji

W fazie „niedotlenionej” pracy reaktora, prowadzony winien być proces denityfikacji, tj. zachodzi proces redukcji azotu azotanowego zawartego w całej objętości komory. W fazie „tlenowej” intensywnego napowietrzania, prowadzony winien być proces nityfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego.

Komora denityfikacji/nityfikacji napowietrzana powinna być przy pomocy dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon, z możliwością przeczyszczanie mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji przy pomocy n.p. roztwor kwasu octowego. System naciąg membrany

powinien być skonstruowany tak, by zapobiegał zalaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowaniu układu napowietrzania bez konieczności stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien być płaskiej konstrukcji, mocowany bezpośrednio do dna, co pozwala na pełne wykorzystanie wysokości czynnej i zapobiega osadzaniu się osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieć możliwość naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza z własnym zaworem odcinającym i możliwością kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umożliwia stworzenie dużej ilości indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieć możliwość jego odłączenia z pracy bez konieczności wyłączenia następnych. Takie rozwiązanie układu dystrybucji powietrza obniży prawdopodobieństwo awarii reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie-mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji powinno umożliwić płynną regulację stosunku *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5* a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

Rozwiązanie techniczne układu powinno przyczynić się do braku potrzeby stosowania urządzeń elektromechanicznych takich jak pompy cyrkulacyjne, mieszadła wymagane dla utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uzyskania warunków niedotlenionych w komorach osadu czynnego a zmienne sterowanie napowietrzaniem poszczególnych stref powoduje brak osadzania się osadu na dnie reaktora i zapobiega jego zagniwaniu. Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien być zużywany do procesu biologicznego oczyszczania ścieków, co z kolei obniża koszty eksploatacji.

### **5.6.3. Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny**

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków powinna dopływać do urządzenia separacji osadu od ścieków - „pionowego osadnika wtórnego”, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Urządzenie powinno być wyposażony w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Istotą wymagań jest urządzenie, które powinno się składać z następujących podzespołów:

1. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone
2. Koryta odprowadzające zanieczyszczenia pływające z powierzchni urządzenia
3. Komory regulacji poziomu ścieków w urządzeniu

Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone w planie powinno mieć kształt symetryczny z charakterystycznymi otworami technologicznymi, usytuowane powinno być centralnie w osadniku wtórnym, pod powierzchnią ścieków. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone wykonane powinno być z prostych odcinków rury cylindrycznej połączonych w jeden pierścień. Na zewnętrznym i wewnętrznym boku każdego z odcinków prostych rury cylindrycznej powinny być wycięte otwory, najlepiej okrągłe, odprowadzające ścieki oczyszczone. Wymagane jest, aby urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z komory osadu czynnego odprowadzało ścieki nie przelewem pilastym bezpośrednio z powierzchni osadnika, ale z pod jego powierzchni najlepiej od 10 do 20 cm pod powierzchnią. Wymagane jest również, aby ścieki były odprowadzane w sposób równomierny.

Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, powinno mieć w planie kształt symetryczny z charakterystycznymi podłużnymi otworami technologicznymi. Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego umieszczone powinno być w 1/3 wysokości podłużnych otworów w stosunku do powierzchni ścieków w urządzeniu i zintegrowane powinno być z pompą powietrzną uruchamianą cyklicznie za pośrednictwem sterownika przemysłowego, zegara czasowego lub ręcznie.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym powinna mieć w planie kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego, przy czym powinna być umieszczona wewnątrz osadnika wtórnego. Urządzenie powinno umożliwiać regulację wysokości czynnej ścieków w osadniku wtórnym a także w komorze osadu czynnego bez konieczności wykorzystywania urządzeń mechanicznych takich jak zasuw, i przepustnice.

Urządzenie powinno być wyposażony w „pompę powietrzną” zawracającą osad do komory selektora, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu zawracanego, sterowana w zależności od pracy dmuchaw z możliwością ustawienia wydajności.

Urządzenie powinno być wyposażone w „pompę powietrzną” odprowadzająca osad nadmierny do zbiornika osadu, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu nadmiernego, sterowaną automatycznie z możliwością ustawienia wydajności i ilości odprowadzanego osadu.

Ściany urządzenia powinny składać się z płyt modułowych wykonanych ręcznie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o grubości min. 0,5 cm, pogrubionych na kołnierzach i zabezpieczonych warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”. Łączenie modułów poprzez uszczelkę odporną na działanie agresywnego środowiska bakteryjnego i skręcenie śrubami z KO o powiększonych podkładkach.

#### **5.6.4. Przykrycie reaktora**

Zbiornik reaktora przykryty powinien być lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym – „Corremat”, pogrubiony na kołnierzach i zabezpieczony warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”, minimalną zawartością szkła 30 %. Profil modułu pokrycia powinien gwarantować odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia powinny być zamocowane na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora powinny służyć również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego. Takie rozwiązanie ogranicza oddziaływanie oczyszczalni na otoczenie oraz poprawia warunki termiczne pracy reaktora biologicznego.

### **5.7. STACJA DMUCHAW**

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego powinny dostarczać dmuchawy rotacyjne z lamelami poruszającymi się w suchej komorze powietrznej. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów i lamel, brak smarowania) i wysokim stopniem niezawodności. Chłodzenie dmuchawy powinno być realizowane powietrzem oczyszczonym za pośrednictwem filtra powietrznego. Wzrost temperatury powietrza przy sprężaniu nie powinien być większy niż 80 °C.

Dmuchawy rotacyjne powinny być zamocowane na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, równocześnie spełniającej funkcję „układu dystrybucji powietrza” oraz chłodzenia powietrza sprężonego. Układ ten powinien być wyposażony w króciec do podłączenia zasilania pomp powietrznych, układu napowietrzania selektorów beztlenowych i piaskownika pionowego oraz możliwość odprowadzenia skroplin.

Sterowanie pracą dmuchaw powinno się odbywać w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej oraz programu sterownika. Praca sterownika oparta powinna być na wartościach progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora T1 i T2 przy określonych warunkach tlenowych, uzależnionych od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego. Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane powinny być przez program modułów sterowników przemysłowych z wyświetlaczem LCD. System sterowania procesu powinien optymalizować czas pracy dmuchaw. Zastosowanie układu napowietrzanie/mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwalać na prowadzenie procesu denitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszadeł zatapialnych.

### **5.8. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Oczyszczone ścieki odprowadzane powinny być grawitacyjnie poprzez przepływomierz elektromagnetyczny, którego sygnał podłączony jest do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków w z dnia poprzedniego, i dnia przed poprzedniego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków.

### **5.9. ODWADNIANIE OSADU**

Do odwodnienia osadu powinno być zastosowane urządzenie uzyskujące maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Urządzenie powinno odwadniać osad nadmierny wraz z piaskiem. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany do pojemnika osadu odwodnionego.

### **5.10. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE**

Lp.	Parametr	Wartość
<b>Wstępne podczyszczanie ścieków</b>		
1.	Separacja skratek – ścieki dowożone	- prześwit szczelinowy $d \leq 16$ mm
2.	Separacja skratek – ścieki surowe	- automatyczna - prześwit okrągły $d \leq 3$ mm
3.	Usuwanie piasku	- automatyczne - przepłukanie piasku
<b>Biologiczne oczyszczanie ścieków</b>		
4.	Wykonanie komory reaktora	- żelbet
5.	Przepływ hydrauliczny	- ciągły
6.	Proces biologiczny	- osad czynny
7.	Usuwanie związków biogenych	- częściowe usuwanie azotu i fosforu
8.	Stabilizacja osadu czynnego w układzie technologicznym	- pełna tlenowa
9.	Wiek osadu czynnego w komorze reaktora – $t_{SM}$	15 dni $< t_{SM} < 22$ dni
10.	Wiek osadu czynnego w układzie technologicznym - $t_C$	21 dni $< t_C < 30$ dni
11.	Obciążenie osadu czynnego - $B_{SM}$	$0,06 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \times \text{d} < B_{SM} < 0,08 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \times \text{d}$
12.	Czas zatrzymania ścieków w reaktorze - $T_R$	1,8 dni $< T_R < 2,2$ dni
13.	Jednostkowy przyrost osadu czynnego – SPO	$SPO < 0,8 \text{ kg}_{s.m.o.}/\text{kg BZT}_5 \times \text{d}$
14.	Ilość selektorów – SE	2 szt. $\leq SE \leq 4$ szt.
15.	Czas zatrzymania ścieków w selektorze – $T_{SE}$	0,5 h $< T_{SE} < 2$ h
16.	Ilość wprowadzanego tlenu do selektora w celu mieszania	$0,8 \text{ kgO}_2/\text{d} < \text{Ilość tlenu} < 1,2 \text{ kgO}_2/\text{d}$
17.	Stosunek pojemności denitryfikacyjnej/nitryfikacyjnej - $V_D/V_C$	- możliwość regulacji w zakresie 10 % ÷ 50 %
18.	Stopień recyrkulacji zewnętrznej - $R_z$	- możliwość regulacji w zakresie 50 % ÷ 400 %
19.	Wysokość czynna natleniania - $H_{cz}$	4,5 m $< H_{cz} < 5,0$ m
20.	Specyficzne wykorzystanie tlenu - $\chi$	$21 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m} < \chi < 25 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
21.	Wysokość elementu napowietrzającego - h	1 cm $< h < 3$ cm
22.	Ilość nie zależnie pracujących stref napowietrzania - S	15 szt. $< S < 17$ szt.
23.	Maksymalna wydajność układu napowietrzania - Y	$Y \geq 800 \text{ m}^3/\text{h}$
24.	Wydajność układu stacji dmuchaw przy $p = 0,5$ bar – $Q_{pow}$	$120 \text{ m}^3/\text{h} \div 360 \text{ m}^3/\text{h}$
25.	Ilość urządzeń mechanicznych zasilanych energią elektryczną zamontowanych w reaktorze – U	0 szt. $\leq U \leq 1$ szt.
<b>Separacja osadu od ścieków</b>		
26.	Typ osadnika	- pionowy
27.	Kształt powierzchni osadnika	- okrągły
28.	Poziom odprowadzenia ścieków z osadnika mierzony od powierzchni lustra ścieków - P	$0,1 \text{ m} < P < 0,5 \text{ m}$
29.	Obciążenie powierzchni osadnika (przy $Q_m$ ) - $\gamma$	$0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h} < \gamma < 0,9 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$
30.	Czas zatrzymania w osadniku (przy $Q_d$ ) - $\theta$	$5 \text{ h} < \theta < 7 \text{ h}$
31.	Wydajność recyrkulacji osadu MA-01	możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
32.	Wydajność układu odprowadzania osadu MA-02	możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
33.	Wydajność układu odprowadzania części pływających MA-03	możliwość regulacji w zakresie $5 \text{ m}^3/\text{h} \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
34.	Materiał osadnika	- tworzywo sztuczne lub stal nierdzewna
<b>Zagospodarowanie odpadów</b>		
35.	Skratki	- workowanie skratek
36.	Piasek	- mechaniczne odwadnianie
37.	Osad nadmierny	- mechaniczne odwadnianie - proces cykliczny
38.	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego i piasku – I	$22 \% < I < 30 \%$
<b>Pomiary i automatyka</b>		
39.	Pomiar ścieków oczyszczonych	$0,5 \% < \text{dokładność pomiaru} < 1,0 \%$ - 3 szt. $< \text{Ilość elektrod} < 6$ szt. - detekcja pustego rurociągu

40.	Pomiar ścieków dowożonych	$100 \text{ dm}^3 \leq \text{dokładność pomiaru} \leq 500 \text{ dm}^3$
41.	Pomiar tlenu	$0 \text{ ppm} \leq \text{zakres pomiaru} \leq 10 \text{ ppm}$
42.	Ilość niezależnych modułów (podzespołów) układu sterowania	Ilość modułów $\geq 3$ szt.
43.	Ilość trybów automatycznego sterowania pracą dmuchaw	Ilość trybów $\geq 2$
44.	System sterowania procesem denitryfikacji/nitryfikacji	- czasowa segregacja ze zadanym stężeniem tlenu - niezależne sterowanie pracą reaktora dla pory nocnej
45.	System powiadamiania o awarii	Wiadomości SMS, przesyłanie informacji alarmowych do PC dostawcy technologii

## 6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

### 6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie spowoduje ok. 90 % redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. 20 % zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. 15 % zanieczyszczenia w postaci BZT<sub>5</sub>, usunięcie tłuszczu ew. piasku. Skratki będą workowane w workach foliowych, magazynowane w pojemniku, i wywożone na składowisko odpadów. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (15 l/MR·rok) wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 80 dm<sup>3</sup>/dobę tj. ok. 40 kg<sub>s,m</sub>/dobę

### 6.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków sanitarnych zaprojektowano w reaktorze piaskownik pionowy, wyposażony w instalację do napowietrzania. Piasek z piaskownika podawany będzie pompą do zbiornika magazynowego osadu i następnie razem z osadem nadmiernym podawany do odwodnienia i wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (7,5 l/MR·rok) zatrzymana w piaskowniku wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 40 dm<sup>3</sup>/dobę tj. ok. 20 kg<sub>s,m</sub>/dobę

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalna godzinowa ilość ścieków: $Q_{h,max}$	$\text{m}^3/\text{h}$	20
Ilość ciągów technologicznych:	<i>szt.</i>	1
Minimalny czas zatrzymania w piaskowniku: $t_{min.}$	<i>s</i>	120
Minimalna prędkość opadania części stałych: $u_{min.}$	<i>m/s</i>	0,0228
Minimalna pojemność czynna piaskownika: $V_{min.} = Q_{h,max.} \times t_{min.}$	$\text{m}^3$	0,67
Minimalna powierzchnia czynna deflektora: $A_{min.} = \frac{Q_{h,max.}}{u_{min.}}$	$\text{m}^2$	0,24

### 6.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Przewidywana jakość ścieków komunalnych po podczyszczeniu wstępnym dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania będzie następująca:

Wskaźnik	Stężenie
----------	----------

Odczyn	pH	6,5 – 8,0
CHZT	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	790
BZT <sub>5</sub>	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	500
Zawiesina ogólna	$\text{g}/\text{m}^3$	460
Azot ogólny	$\text{gN}/\text{m}^3$	83
Fosfor ogólny	$\text{gP}/\text{m}^3$	13

#### 6.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Zakłada się częściową nityfikację w temperaturze  $T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ , ( $F = 1,072^{(T-15)}$ ) wspólnie z usuwaniem węgla organicznego. Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze  $X_c = 4,4 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Ze względu na wymagania sanitarne, osad produkowany w reaktorze biologicznym będzie częściowo tlenowo stabilizowany, przyjęto wiek oraz przewidziano jego dodatkową stabilizację w zbiorniku osadu nadmiernego.

##### 6.4.1. Bilans związków biogenych

###### Bilans azotu:

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	$C_N$	83,0 mg/l
Azot związany w biomacie	$X_{orgN,BM}$	25,0 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	9,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	48,0 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	15,0 mg/l
Azot azotanowy do denityfikacji	$S_{NO3,D}$	33,0 mg/l
Wymagana pojemność denityfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,066 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denityfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,25 -
Istniejąca pojemność denityfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,075 kg/kg
Azot azotanowy do denityfikacji	$S_{NO3,D}$	37,5 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	10,5 mg/l

###### Eliminacja fosforu:

Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	13,0 mg/l
Fosfor związany w biomacie (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	5,0 mg/l
Fosfor związany w biomacie (zwiększona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	0,0 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	8,0 mg/l

##### 6.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora

###### Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	$wym.t_{SM}$	11,0 d
Wymagana ilość osadu	$wym.M_{SM}$	1496 kg
Wymagana pojemność	$V_{BB}$	246 $\text{m}^3$
Założona pojemność	$V_{BB}$	340 $\text{m}^3$
Istniejący wiek osadu	$t_{SM}$	16,0 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	12,0 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	2,63 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{R,BZT}$	0,31 $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{SM,BZT}$	0,07 $\text{kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu zw. węgla	$\dot{U}_{Sd,C}$	93 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\dot{U}_{Sd,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Osad ze strącania fosforu	$\dot{U}_{Sd,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\dot{U}_{Sd}$	93 kg/d

**6.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza****Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	123 kg/d
na nityfikację	$OV_{d,N}$	43 kg/d
na rozkład zw. węgla w procesie denityfikacji	$OV_{d,D}$	-23 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	143 kg/d

<i>Współczynnik nierównomierności dla związków biogenych</i>		$f_C = 1,2; f_N = 1,8$
<b>Parametr</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
Wymagany transfer tlenu: ( $OC_h$ )	$kgO_2/h$	7,4
Wysokość czynna reaktora: $H_{CZ}$	$M$	4,7
$\alpha = 0,6$ Zapotrzebowanie powietrza: $\chi = 0,020 \cdot gO_2/Nm^3 \times m$ $Q_{pow.} = \frac{OC_h}{\alpha \times \chi \times (H_{CZ} - 0,10m)}$	$Nm^3/h$	140

<i>Współczynnik nierównomierności dobowej <math>k_d</math></i>			1,3
<b>Parametr</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Średnio</b>	<b>Maks.</b>
Zapotrzebowanie powietrza	$m^3/h$	140	182
Zapotrzebowanie powietrza dla pomp powietrznych	$m^3/h$	20	26
Zapotrzebowanie powietrza dla stabilizacji osadu	$m^3/h$	10	13
Całkowite zapotrzebowanie powietrza (pompy)	$m^3/h$	170	221

**6.4.4. Wymagana recyrkulacja**

Przewiduje się recyrkulację zewnętrzną z osadnika wtórnego do komory selektora pompą powietrzną o wydajności maksymalnej  $R_z = 200\%$  w stosunku do dopływu ścieków surowych, tj. ok. **15 m<sup>3</sup>/h**. Wydajność pompy powietrznej wynosi w zakresie 0 - 30 m<sup>3</sup>/h.

**6.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO**

**Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:**

Indeks osadu, założony	ISV	80 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	1,5 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM <sub>BS</sub>	14,3 kg/m <sup>3</sup>
Założony stosunek SM <sub>RS</sub> /SM <sub>BS</sub>		1,00 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM <sub>RS</sub>	14,3 kg/m <sup>3</sup>
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	0,45 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM <sub>AB</sub>	4,44 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM <sub>AB</sub> )	SM <sub>AB</sub>	4,40 kg/m <sup>3</sup>

**Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:**

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	650 l/(m <sup>2</sup> *h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	2,00 m/h
Ilość osadników	a	1
Założona średnica	D <sub>NB</sub>	5,85 m
Średnica komory centralnej	D <sub>MB</sub>	0,80 m
Średnica przy dnie	D <sub>s</sub>	0,50 m
Nachylenie ścian lejka osadowego	x	1,75 -
Istniejąca powierzchnia osadnika	A <sub>NB</sub>	27 m <sup>2</sup>
Czynna powierzchnia osadnika	A <sub>NB,eff</sub>	19 m <sup>2</sup>
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	301 l/(m <sup>2</sup> *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,86 m/h

**Głębokość osadnika:**

Strefa ścieków sklarowanych	h <sub>1</sub>	0,40 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h <sub>2</sub>	0,97 m
Strefa gromadzenia	h <sub>3</sub>	0,60 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h <sub>4</sub>	2,72 m
Miarodajna głębokość osadnika	h <sub>ges</sub>	4,68 m
Wysokość ściany zbiornika pod zwierciadłem ścieków	h <sub>s</sub>	0,00 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h <sub>e</sub>	1,70 m

**6.6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO**

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano reaktor o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Całkowita pojemność komory osadu czynnego	m <sup>3</sup>	388
- pojemność komory piaskownika	m <sup>3</sup>	3
- pojemność komory selektora	m <sup>3</sup>	10
- pojemność komory denitryfikacji/nitryfikacji	m <sup>3</sup>	330
- stosunek pojemności denitryfikacji komory V <sub>D</sub> /V <sub>C</sub>	%	25
- pojemność osadnika wtórnego	m <sup>3</sup>	45

## 6.7. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKI OSADÓW

### 6.7.1. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej do zbiornika magazynowego. Wraz z osadem do zbiornika magazynowego osadu podawany będzie piasek z piaskownika pionowego, gdzie następuje jego zagęszczanie oraz dodatkowa tlenowa stabilizacja osadu. Wody nad osadowe podawane będą przelewem do pompowni głównej a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania. Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

• Produkcja osadu nadmiernego	93 kg/d
• Objętość osadu nadmiernego (99,0 %)	9,0 m <sup>3</sup> /d
• Produkcja piasku	20 kg/d
<hr/>	
• RAZEM ilość osadu do odwodnienia	120 kg/d
• RAZEM objętość osadu do odwodnienia (97 %)	4,0 m <sup>3</sup> /dobę

Pojemność robocza zbiornika osadu powinna umożliwić minimalne **5 dniowe** retencjonowanie osadu. W związku z tym w zbiorniku następuje dodatkowa stabilizacja osadu nadmiernego, całkowity wiek osadu produkowany na oczyszczalni wynosić będzie **Tc > 21 dni**.

### 6.7.2. Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano prasę komorową. Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu, jak również łatwa możliwość rozbudowy poprzez zainstalowanie następnych płyt filtracyjnych. Ilość osadu odwodnionego na prasie o uwodnieniu 80 % z oczyszczalni wynosić będzie:

- *Etap projektowany:* ok. 0,60 m<sup>3</sup>/dobę

Osad odwodniony magazynowany będzie w zamkniętym pojemniku i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego na miejscu wskazanym przez inwestora lub składowany na wysypisku odpadów stałych. Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych (wapnowanie ew. kompostowanie) podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

### 6.7.3. Zapotrzebowanie flokulantu

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

- *Etap projektowany:* ok. 0,60 kg/dobę

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu prasy komorowej (na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu).

## 7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi zaprojektowano mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków działającą w oparciu o nityfikująco - denityfikujący osad czynny z tlenową stabilizacją osadu w pracującą wykorzystując system technologiczny **"BIO-PAK"** lub równoważny o wydajności hydraulicznej **1 × 210 m<sup>3</sup>/d**. Maksymalna ilość ścieków dwożonych nie powinna przekroczyć 20 % aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

### 7.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dwożone zainstalowana będzie hermetyczna krata rzadka, której zadaniem jest usunięcie skratek i ochrona instalacji technologicznej ciągu odbioru ścieków dwożonych.

- ⇒ Separator zanieczyszczeń stałych **SZ-01** 1 szt.
- Wydajność 20 m<sup>3</sup>/h
- Prześwit 16 mm
- Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100 1 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SZ-01 1 kpl.
- (Kolano DN100 / PVC / 1 szt., Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m, Uchwyt dla węża/KO, Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką – KO /1 kpl.)

## 7.2. POMIAR OBJĘTOŚCIOWY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

W zbiorniku uśredniającym zainstalowany będzie zespół pływakowego miernika objętości ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest z podziałki wielomiarowej znajdującej się na pionowym wskaźniku przymocowanym do pływaka zanurzonego w ściekach.

### Wypożyczenie zbiornika uśredniającego

- ⇒ Pływakowy miernik ilości ścieków **BT-11** 1 szt.
- Zakres pomiaru 0 - 20 m<sup>3</sup>
- Dokładność pomiaru 500 dm<sup>3</sup>
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do BT-11 1 kpl.
- (Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką -KO /1 kpl.)

## 7.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Zbiornik żelbetowy, zamknięty hermetycznie, włązy montażowe i serwisowe.

### Wysokość podnoszenia pomp:

$$H_p = h_g + h_z + h_m + h_w$$

$$h_g = 3,0 \text{ m}$$

$$h_z + h_m = 0,5 \text{ m}$$

$$h_w = 1,0 \text{ m}$$

$$H_p = 4,5 \quad \text{przyjęto } H_p = 5,0 \text{ m}$$

Parametry techniczne zbiornika	1 szt.
– Wymiary D × H	3,0 × 4,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	3,0 m
– Minimalna wysokość robocza	0,3 m
– Maksymalna pojemność robocza	ok. 20 m <sup>3</sup>

Wypożyczenie zbiornika	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna <b>PS-03</b>	1 szt.
– Wydajność pompy	10 m <sup>3</sup> /h przy H = 5 m
– Moc zainstalowana	1,1 kW
– Moc pobierana	0,75 kW
⇒ Układ napowietrzania <b>DR-02</b> o parametrach	1 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Q <sub>pow</sub> = 10 m <sup>3</sup> /h
– Efektywna długość napowietrzania	l <sub>ef.</sub> = 1,0 m
– Wykorzystanie tlenu	χ = 20 gO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> × m <sub>gl</sub>
– Zalecane obciążenie powietrzem	Q <sub>N</sub> = 10 m <sup>3</sup> <sub>pow</sub> /h × szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03	1 kpl.
(Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca -KO /1 szt., Wyłącznik pływakowy /2 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - KO /1 kpl., Materiał (redukcje, kolana, rurociągi) DN80/PVC / 1 kpl.)	

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-02 1 kpl.  
 (Uchwyt do węża DN32/PVC / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - KO / 1 kpl., Materiał (redukcje, kolana, rurociągi) DN32/PVC / 1 kpl.)

#### 7.4. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH

Ścieki sanitarne z obszaru zlewni dopływają do pompowni głównej wraz ze ściekami dowożonymi po wstępnym podczyszczeniu. W pompowni zainstalowane będzie krata koszowa z podnośnikiem ręcznym oraz pompy zatapialne, które podają ścieki do stacji mechanicznego podczyszczenia ścieków.

<u>Parametry techniczne:</u>	1 szt.
– Wymiary pompowni D × H	2,0 m × 4,06 m

Wydajność przepompowni dobrano na maksymalny godzinowy przepływ ścieków  $Q_h = 24 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wysokość podnoszenia pomp wynosi:

– Maksymalna wysokość geodezyjna	7,5 m
– Minimalna wysokość geodezyjna	6,0 m
– Straty ciśnienia na rurociągu	1,5 m
	<i>Przyjęto <math>H_p = 9,0 \text{ m}</math></i>

- Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  każda przy wysokości 9,0 m (pracująca + rezerwowa).

Zbiornik wykonany będzie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 2 m. W pompowni zainstalowana będzie krata koszowa, wyjmowana przy pomocy wyciągarki ręcznej oraz pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach. Każda pompa wyposażona będzie w oddzielny rurociąg tłoczny Dn80/PVC, który przed wejściem na sito łączony będzie w rurociąg DN100/PVC. Armatura odcinająca i zwrotna zainstalowana będzie na parterze w budynku technologicznym.

##### Wyposażenie zbiornika pompowni

- ⇒ Krata koszowa z podnośnikiem ręcznym **KK-01** 1 szt.  
 – Wydajność  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
 – Prześwit  $\Phi = 2 \text{ cm}$   
 – Materiał KO
- ⇒ Pompa zatapialna **PS-1.01, PS-1.02** 2 szt.  
 – Wydajność pompy  $Q_h = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 9,0 \text{ m}$ ;  
 – Moc zainstalowana  $P_1 = 4,0 \text{ kW}$   
 – Moc pobierana  $P_2 = 1,5 \text{ kW}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KK-01 1 kpl.  
 (Zestaw śrub montażowych do betonu - KO z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Przykrycie otworu włazowego - OC / 1 szt., Zawiasy - KO / 2 szt.)
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, PS-02 2 kpl.  
 (Stopa sprzęgająca / 1 szt., Górny uchwyt prowadnic / 1 szt., Linka prowadząca - KO / 1 szt., Wyłącznik pływakowy / 2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN80/PVC / 1 kpl., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80- ŻE / 1 szt., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80/PVC / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - KO / 1 kpl.)

#### 7.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SUROWYCH

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na sicie skratkowym, usytuowanym na antresoli budynku technologicznego. Skratki zatrzymane na sicie zbierane będą do worka foliowego, magazynowane w kontenerze usytuowanym na zewnątrz. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych. Sito wyposażone jest w pełną automatykę pracy.

Wyposażenie stacji mechanicznego podczyszczania

⇒ Sito kratkowe <b>SI-1.01</b>	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$\Phi = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P = 0,12 \text{ kW}$
– Wymiary dł. × szer. × wys.	$1,62 \text{ m} \times 0,83 \text{ m} \times 0,68 \text{ m}$
– Materiał	KO
⇒ Wanna dolna sita <b>SI-01</b>	1 szt.
– Materiał	KO
– Wydajność	$Q_h = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Układ spustowy skratek do SI-01	1 szt.
– Średnica	250 mm
– Materiał	PVC
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	1 szt.
– Pojemność	120 l
– Materiał	tworzywo sztuczne
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - KO /1 kpl., Konstrukcja nośna sita, udźwig 500 kg - OC / 1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN80/PVC DN100/PVC/PE / 1 kpl.)	

**7.6. REAKTOR OSADU CZYNNEGO**

Do biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano **jeden pracujący ciąg technologiczny z możliwością dobudowy następnego**. Reaktor biologiczny stanowi jeden zblokowany obiekt kubaturowy, z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *piaskownikiem pionowym*, *selektorem* metabolicznym usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji. Nominalna przepustowość reaktora wynosi **210 m<sup>3</sup>/dobę**. Reaktor zapewnia prawidłową pracę w granicach **60 – 280 m<sup>3</sup>/dobę**. Reaktor pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) metodą biologiczną. W skład bioreaktora wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A. Piaskownik pionowy - **PP-01**
- B. Selektor beztlenowy - **SE-01÷SE-02**
- C. Komora denitryfikacji/nitryfikacji
- D. Osadnik wtórny - **OW-01**

Zbiornik reaktora przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowanymi na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej **TE-31**.

<u>Parametry techniczne zbiornika reaktora biologicznego</u>	<u>1 szt.</u>
– Pojemność zbiornika czynna	388 m <sup>3</sup>
– Wysokość czynna	4,71 m
– Średnica wewnętrzna zbiornika	10,25 m

**7.6.1. Piaskownik pionowy**

W zbiorniku reaktora wydzielony jest piaskownik pionowy **PP-01**, którego zadaniem jest usunięcie piasku, ze ścieków surowych. Wydzielony w nim piasek usuwany jest do utylizacji. Piaskownik wyposażony jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy piaskowej pompą powietrzną oraz w kinetę piasku (urządzenie w komplecie montowane jest w zakładzie).

<u>Parametry inżynierskie komory piaskownika</u>	1 szt.
– Wysokość robocza komory	4,71 m
– Pojemność robocza komory	3,77 m <sup>3</sup>
– Materiał / Wykonanie	PE/KO

Wyposażenie komory piaskownika PP-01

⇒ System <b>BT-flowmix lub równoważny</b>	1 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego <b>DR-03.1</b>	Q = 10 m <sup>3</sup> /h
– Materiał	PVC
– Zawór elektromagnetyczny DN1”	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	15 m <sup>3</sup>
– Średnica/Materiał	DN150/PVC
⇒ Pompa powietrzna pulpy piaskowej <b>MA-04</b>	1 szt.
– Wydajność pompy	5 m <sup>3</sup> /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	
– DN100/PVC	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką – KO /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN100/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.)	

**7.6.2. Selektor beztlenowy**

Reaktor posiada połączone szeregowo komory selektora metabolicznego **SE-01 ÷ SE-02**, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany. Pełni on funkcję zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie komory zabezpieczone jest przez systemem mieszania hydraulicznego **BT-flowmix lub równoważne**, wspomaganego układem napowietrzanie-mieszanie sprężonym powietrzem, tak aby w komorach selektora zapobiec zaleganiu osadu i utrzymywać warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów przewiduje się tylko recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadników wtórnych.

<u>Parametry inżynierskie komory selektora</u>	2 kpl.
– Wysokość robocza komory	4,71 m
– Pojemność robocza komory	7,54 m <sup>3</sup>
– Materiał / Wykonanie	PE/KO

Wyposażenie selektora SE-01÷SE-02

⇒ System <b>BT-flowmix lub równoważny</b>	2 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego <b>DR-03.2÷DR-03.3</b>	Q = 10 m <sup>3</sup> /h
– Ilość wprowadzonego tlenu	E < 1 kgO <sub>2</sub> /d
– Materiał	PVC
– Zawór elektromagnetyczny	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	V = 15 m <sup>3</sup>
– Średnica/Materiał	DN150/PVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-02	2 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką – KO /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.)	

**7.6.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora**

Następnie ścieki dopływają do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji.

Rozwiązanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone ze sterowaniem **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia płyną regulację stosunku zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora). Zmiennie wymagana pojemność denitryfikacji reaktora realizowana jest przy pomocy rozwiązania technicznego układu napowietrzanie-mieszanie. W projekcie zastosowano układ napowietrzanie-mieszanie **BT-airmix lub równoważny** składający się z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrągłego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone są w centralnej części reaktora. W układzie napowietrzanie-mieszanie znajduje się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Stosowanie układu **BT-airmix lub równoważne** oraz sterowania **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków. Do wprowadzenia tlenu do cieci zastosowano płyty napowietrzające. Powietrze do układu dostarczać będą dmuchawy rotacyjne.

<u>Wyposażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zestaw tlenomierza <b>SO-01</b> z możliwością przesyłu danych	1 szt.
– Czujnik tlenu	0 - 10 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Układ dystrybucji powietrza <b>UD-02</b> systemu <b>BT-airmix</b>	1 kpl.
– Wydajność układu DN80/PVC, p = 4 bar	Q = 800 m <sup>3</sup> /h
– Zawory odcinające DN32/PVC, p = 4 bar	16 szt.
– Rurociągi powietrza DN32/PVC, p = 4 bar	300 m
⇒ Układ dyfuzorów <b>DP-01÷DP-08</b>	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 2,0 m
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_N / Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 25 / 36 / 3 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Układ dyfuzorów <b>DP-09÷DP-16</b>	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 3,5 m
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_N / Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 60 / 75 / 5 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – KO /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, 1 kpl., Łańcuch prowadzący /KO / 1 szt.)	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – KO /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN80/PVC/PE, DN32/PVC/PE, DN100/PVC/PE /1 kpl.)	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP16	16 kpl.
(Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - KO/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - KO 1 kpl.)	

#### 7.6.4. Osadnik wtórny reaktora

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływać będzie do pionowego osadnika wtórnego **OW-01**, usytuowanego w centralnej części reaktora. Osadnik wyposażony jest w strefę przepływu laminarnego, co powoduje odgazowanie i flokulacje osadu poddanego sedymentacji. W osadniku zainstalowana jest pompa powietrzna **MA-01** - recyrkulacja zewnętrzna zwracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie sieci transportowanej oraz instalacja technologiczna odprowadzająca osad nadmierny – pompa powietrzna **MA-02**.

Zainstalowany będzie pionowy kołowy w planie osadnik wtórny wykonany z tworzywa sztucznego (żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym). Rura centralna osadnika podwieszona jest do szyn biegnących w poprzek zbiornika. W projekcie zastosowano układ **BT-flow lub równoważny** składający się z zatopionego koryta

odprowadzającego ścieki oczyszczone, koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego oraz komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym umieszczonej w jego wnętrzu. Koryta odprowadzające ścieki z osadnika umieszczone jest od 10 do 20 cm poniżej poziomu osadu czynnego.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym ma kształt ustawionego pionowo cylindra z wbudowaną centralnie rurą regulującą poziom ścieków. Ścieki odprowadzane z osadnika wtórnego odprowadzane są do zewnętrznego pierścienia komory regulacji poziomu ścieków, z którego następnie przelewają się do wewnętrznej rury o regulowanej wysokości i następnie poza reaktor osadu czynnego. Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym wykonana jest w całości z polietylenu i umieszczona jest na końcówkach dwóch schodzących się ku sobie najdłuższych odcinków koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone.

W osadniku wtórnym zainstalowane będą pompy powietrzne **MA-01, MA-02** - recyrkulacja zewnętrzna zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora w ilości  $R_z = 200\%$  w stosunku do ilości ścieków dopływających oraz pompa odprowadzająca osad nadmierny do zbiornika zagęszczającego osadu. Praca pomp sterowana będzie za pomocą programu czasowego zegara poprzez zawór elektromagnetyczny, który otwiera lub zamyka doprowadzenie powietrza do pompy. Wydajność pompy regulowana jest poprzez ilość powietrza dostarczanego do pompy.

<u>Parametry technologiczne osadnika wtórnego reaktora biologicznego</u>	1 kpl.
⇒ Lejek stożkowy osadnika wtórnego <b>OW-01</b>	1 szt.
– Średnica czynna osadnika	5,8 m
– Powierzchnia czynna	26 m <sup>2</sup>
– Objętość czynna	45 m <sup>3</sup>
– Wysokość robocza	4,66 m
– Średnica rury centralnej	0,80 m
– Obciążenie hydrauliczne powierzchni	0,71 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> × h
– Minimalny czas zatrzymania	2,4 h
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Pompa recyrkulacji zewnętrznej <b>MA-01</b>	1 kpl.
– Wydajność pompy	0 - 30 m <sup>3</sup> /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PVC
⇒ Pompa osadu nadmiernego <b>MA-02</b>	1 szt.
– Wydajność pompy	0 - 30 m <sup>3</sup> /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE
⇒ Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu <b>BT-flow1</b>	1 kpl.
– Wydajność przepływu	30 m <sup>3</sup> /h
– Średnica/Materiał	DN100/KO
⇒ Układ odprowadzenia części pływających <b>MA-03</b> systemu <b>BT-flow1</b>	1 kpl.
– Wydajność układu	0 - 30 m <sup>3</sup> /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE
⇒ Komora zbiorcza regulacji poziomu systemu <b>BT-flow1</b>	1 kpl.
– Wydajność układu	30 m <sup>3</sup> /h
– Wysokość regulacji	H = 10 cm
– Materiał	PP
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.
(Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - KO /1 kpl., Uszczelnienie CONTRIBAND /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, DN150/PVC/PE, DN32/PVC/PE, /1 kpl.)	

### 7.6.5. Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty jest lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym. Profil modułu pokrycia gwarantuje odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia oraz instalacja technologiczna i wszelkie urządzenia zamocowane są na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora służą również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego i wyposażenia technologicznego i powinny być montowane jednocześnie.

<u>Wyposażenie i parametry techniczne przykrycia TE-31</u>	1 kpl.
⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do TE-31	1 kpl.
– Ciężar	ok. 2500 kg
– Kratownica nośna – kosz /OC	1 szt.
– Kratownica nośna – listwa /OC	1 szt.
– Kosz boczny /OC	2 szt.
– Podpora osłonówek /OC	18 kpl.
– Kątownik montażowy rury centralnej /OC	1 kpl.
– Krata pomostu Typ I	7 szt.
– Krata pomostu Typ II	1 szt.
– Krata pomostu Typ III	1 szt.
– Krata pomostu Typ IV	3 szt.
⇒ Elementy przykrycia - komplet do TE-31	1 kpl.
– Średnica	10,5 m
– Typ I – laminat prosty wejściowy	1 szt.
– Typ II – laminat prosty	5 szt.
– Typ III – laminat trójkąty	12 szt.
– Typ IV – laminat trójkąty	18 szt.
– Typ V – laminat czapka	1 szt.
– Typ VI – laminat prosty	1 szt.
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31 (Uchwyt dla konstrukcji - OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC /1 kpl.)	1 kpl.

### 7.7. BUDYNEK TECHNICZNY

Budynek techniczny dostosowany do potrzeb oczyszczalni wykonany wg standardowych technologii budowlanych. Dla ochrony zlokalizowanych w budynku urządzeń budynek będzie dodatkowo ogrzewany elektrycznie. Wykorzystywane będzie również ciepło produkowane dmuchawami. W budynku wydzielono następujące pomieszczenia:

- Antresola (11)
- Pomieszczenie dmuchaw (05)
- Pomieszczenie technologiczne (04)
- Pomieszczenia sanitarne i obsługi (01÷03)

## 7.8. STACJA DMUCHAW

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza, oraz szafką elektryczno - sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków znajduje się w pomieszczeniu dmuchaw.

### Wyposażenie technologiczne

⇒ Układ dystrybucji powietrza <b>UD-01</b> systemu <b>BT-airmix</b>	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,5$ bar	$Q = 800 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Materiał	DN100/OC
– Ciśnieniomierz	0 – 1 bar
– Podłączenie pomp powietrznych DN1”	5 szt.
– Odprowadzenie kondensatu DN1/2”	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna <b>DM-1.01, DM-1.02</b>	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,5$ bar	$120 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,0 \text{ kW}$
⇒ Dmuchawa rotacyjna (zapasowa) <b>DM-1.03</b>	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,5$ bar	$120 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,0 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, DN32/PVC/PE, /1 kpl.)	

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie  $120 \text{ m}^3/\text{h} \div 360 \text{ m}^3/\text{h}$ , co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, modułowa <b>RT-1.01</b>	1 szt.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w budynku technicznym zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki” rys. <b>TE-51.00÷TE-53.00.</b>	1 kpl.
– Kabel YDY 5×1,5 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel YDY 5×2,5 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel YDY 3×1,5 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel YDY 3×2,5 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel YDY 3×2,5 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel Liycy 3×1 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Kabel Liycy 5×1 mm <sup>2</sup>	1 kpl.
– Rura RVS 47 wraz z zestawem montażowym	1 kpl.
– Rura RVS 22 wraz z zestawem montażowym	1 kpl.
Uwaga: Zestawienie szczegółowe w projekcie elektrycznym	

Oczyszczalnia wyposażona będzie w system sterowania **BT-autoeco lub równoważny** umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację oczyszczalni ścieków. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu GSM do eksploatatora oczyszczalni. Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii. Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu sterownika, zapamiętywane są czasy pracy urządzeń z wyświetlaniem dokonania wymaganego serwisu.

## 7.9. POMIAR PRZEPŁYWU I ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW

Ścieki oczyszczone odprowadzane z reaktora biologicznego przepływać będą przez studnie SPO z zainstalowanym przepływomierzem elektromagnetycznym (z możliwością przesyłania danych do sterownika sterującego pracą oczyszczalni ścieków) a następnie kanałem  $\Phi 250$  PVC, L = 140 m odprowadzone będą od odbiornika. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w m. Oleksów, gm. Gniewoszków będzie Kanał Kozienicko – Gniewoszowski w km 21÷620. Wylot kanału do odbiornika projektuje się w konstrukcji żelbetowej ze skrzydełkami. Na wylocie kanału  $\Phi 250$  przewiduje się montaż kłapy zwrotnej. Dno i skarpy w rejonie wylotu na odcinku 3 m powyżej i poniżej wylotu należy umocnić zgodnie z warunkami WZMiUW w Warszawie, inspektorat w Kozienicach.

#### Wyposażenie technologiczne

- ⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego **PM-1.01** 1 szt.
  - Czujnik przepływu DN80  $Q = 0 - 40 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C  $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01 1 kpl.  
(Uchwyt dla przepływomierza udźwigny 20 kg/ST.O.O./1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN160/PVC/PE, DN80/PVC/PE, /1 kpl.)

### 7.9. ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO

Zbiornik wykonany z betonu, zamknięty hermetycznie, wyposażony jest w instalację do zagęszczania osadu oraz w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa ze zbiornika magazynowego przelewać się będzie do zbiornika pompowni głównej ścieków. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiornika magazynowego podawany będzie pompą do mechanicznego odwadniania osadu - prasy komorowej.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika:</u>	1 szt.
– Wymiary D × H	3,0 m × 3,65 m
– Maksymalna wysokość robocza	2,8 m
– Maksymalna pojemność robocza	20 m <sup>3</sup>

#### Wyposażenie technologiczne

- ⇒ Układ napowietrzania **DR-01** 1 szt.
  - Efektywna długość napowietrzania  $L = 1,0 \text{ m}$
  - Wykorzystanie tlenu  $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gt}}$
  - Zalecane obciążenie powietrzem  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
- ⇒ System zagęszczania osadu i odprowadzenia wód **ZO-01** 1 kpl.
  - Efektywna długość ukierunkowania przepływu  $L = 2,0 \text{ m}$
  - Wydajność układu  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Materiał PVC
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01 1 kpl.  
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – KO /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / 1 kpl., Wąż elastyczny zbrojony L = 10 m, DN32)
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01 1 kpl.  
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – KO /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN32/PVC/PE, /1 kpl.)

### 7.10. STACJA ODWADNIANIA OSADU

Stacja odwadniania osadu znajduje się w pomieszczeniu technologicznym. Urządzenie jest przeznaczone do ciśnieniowej filtracji cieczy lub suspensji przez uzyskanie możliwie maksymalnego stężenia suchej masy w placku filtracyjnym tj. części stałych zatrzymanych wewnątrz prasy komorowej. Prasa w stanie zamkniętym (dociskiem hydraulicznym) zawiera przestrzeń pomiędzy płytami, osad doprowadzany jest pod ciśnieniem do poszczególnych komór otworem usytuowanym centralnie w płytach.. Części stałe zatrzymane są na materiale filtracyjnym. Filtrat,

który przedostał się przez materiał odpływa do systemu zbiorczego płyty filtracyjnej i odprowadzany jest systemem instalacji technologicznej do koryta zbiorczego, a następnie do sieci kanalizacyjnej. Po otwarciu docisku hydraulicznego prasy, następuje rozsuwanie płyt filtracyjnych i opróżnianie przestrzeni między płytowych.

Osad odwodniony odbierany będzie wózkiem na kółkach i magazynowany w kontenerze usytuowanym na zewnątrz i wywożony dwa razy w miesiącu do zagospodarowania przyrodniczego lub na składowisko odpadów stałych.

Parametry techniczne i wyposażenie:	I. kpl.
⇒ Prasa komorowa <b>PK-3.01</b>	1 szt.
– Szerokość płyt	630 × 630 mm
– Wydajność prasy	Q = 120 kg/dobę
– Ilość cykli	2
– Ilość płyt	I = 35 szt.
– Pojemność prasy	V = 0,247 m <sup>3</sup>
– Czas trwania cyklu	T = 3 - 4 godz.
– Ciężar prasy	m = 1 600 kg
– Moc zainstalowana docisku	P = 1,5 kW
⇒ Pompa membranowa nadawy <b>PD-3.02</b>	1 szt.
– Wydajność	Q = 120 dm <sup>3</sup> /min
– Ciśnienie	p = 7 bar
– Materiał	Aluminium
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu <b>SF-3.01</b>	1 kpl.
– Dozownik proszku	1 szt.
– Zbiornik z PP o pojemności V = 0,5 – 1,0 m <sup>3</sup>	1 szt.
– Układ mieszania powietrzem Q = 10 m <sup>3</sup> /h	1 szt.
⇒ Pompa membranowa flokulantu <b>PD-3.01</b>	1 szt.
– Wydajność	Q = 25 dm <sup>3</sup> /min
– Ciśnienie	p = 7 bar
– Materiał	Aluminium
⇒ Kompresor <b>KO-1.01</b>	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 4,0 kW
– Ciśnienie powietrza	p = 8 bar
– Wydajność	Q = 200 l/min
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza gospodarki osadowej <b>RT-03</b>	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PK-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN20/PVC/PE, DN50/PVC/PE, /1 kpl.)	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PK-01	1 kpl.
(Uchwyt dla pompy udźwig 20 kg/KO /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką - OC /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN20/PVC/PE, DN50/PVC/PE, /1 kpl.)	

### 7.11. MAGAZYNOWANIE OSADU ODWODNIONEGO

Osad odwodniony magazynowany będzie w kontenerze na odpady, który umieszczony będzie w wydzielonym pomieszczeniu.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Kontener osadu <b>KP7</b>	1 szt.
– Pojemność kontenera	ok. 7 m <sup>3</sup>
– Materiał	stal lakierowana
– Wymiary: szer./wys./długość:	1700/1000/3500 mm
– System załadunku	ramowy

## 8. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA

UWAGA: Wszystkie urządzenia, układy i podzespoły technologiczne stosowane w niniejszym projekcie są przykładowymi. Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora i akceptację Projektanta na ich zamianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej.

Lp.	Charakterystyka techniczna	Ilość	Typ urządzenia lub równoważny
<b>1.</b>	<b>PUNKT ZLEWNY - ścieki dowożone</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Separator zanieczyszczeń stałych <b>SZ-01</b> , Q = 40 m <sup>3</sup> /h, wykonanie KO, prześwit podłużny a = 16 mm, Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 3 m,	1 kpl.	np. typ BT-SZ-100/16 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do separatora SZ-01	1 kpl.	ZM-SZ-01
<b>2.</b>	<b>ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY - ścieki dowożone</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym <b>DR-02</b> , Q = 10 m <sup>3</sup> /h, L = 2×1,0 m, $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{m}^3\cdot\text{m}$	2 kpl.	np. typ BT-EMR-10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-02	1 kpl.	ZM-DR-02
3.	Zestaw pomiaru ilościowego ścieków dowożonych <b>BT-11</b> , Q = 0 - 40 m <sup>3</sup> /h	1 kpl.	np. typ BT-11/500 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do <b>BT-11</b>	1 kpl.	ZM-BT-11
5.	Pompa zatapialna ścieków dowożonych <b>PS-1.03</b> , Q = 10 m <sup>3</sup> /h, H = 5 m, P = 1,1 kW, Wirnik typ F, $\omega = 2900 \text{ min}^{-1}$	1 kpl.	np. typ AmaPorter601D prod. KSB lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03, rurociągi technologiczne	1 kpl.	ZM-PS-03
<b>3.</b>	<b>POMPOWNIĄ GŁÓWNA</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Krata koszowa z podnośnikiem ręcznym <b>KK-01</b> , Q = 40 m <sup>3</sup> /h, $\phi = 2 \text{ cm}$ , KO	1 kpl.	np. typ BT-600 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KK-01	1 kpl.	ZM-KK-01
3.	Pompa zatapialna <b>PS-1.01÷PS-1.02</b> , Q = 25 m <sup>3</sup> /h, H = 9,0 m, P = 4,0 kW, Wirnik typ F, $\omega = 2900 \text{ min}^{-1}$	2 kpl.	np. typ AmaRex F65-170/120 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, PS-02 - komplet	2 kpl.	ZM-PS-01-02
<b>4.</b>	<b>ANTRESOLA - stacja mechanicznego podczyszczania ścieków</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Sito skratkowe <b>SI-1.01</b> , Q = 25 m <sup>3</sup> /h, $\phi = 3 \text{ mm}$ , P = 0,12 kW, wykonanie KO	1 kpl.	np. typ B6/25 prod. ABT lub inny równoważny
2.	Wanna dolna sita <b>SI-01</b> , Q = 25 m <sup>3</sup> /h, DN160, wykonanie KO	1 kpl.	np. typ BT-SI-01/25 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Układ odprowadzania wraz z workowaniem skratek, mobilny pojemnik na skratki V = 120l, tworzywo sztuczne	1 kpl.	np. typ BT-MGB-120 prod. OTTO lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SI-01
<b>5.</b>	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - piaskownik</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Piaskownik pionowy <b>PP-01</b> , System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne <b>DR-03.1</b> , Q = 10 m <sup>3</sup> /h, V = 15 m <sup>3</sup> , DN150	1 kpl.	np. typ BT-PP-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Pompa powietrzna pulpy piaskowej <b>PM-04</b> , Q = 5 m <sup>3</sup> /h, p = 0,1 bar, DN100, materiał PE	1 kpl.	np. typ BT-MA-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.	ZM-PP-01
<b>6.</b>	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - selektor</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Selektor beztlenowy <b>SE-01÷SE-02</b> , System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne <b>DR-03.2, DR-03.3</b> , Q = 10 m <sup>3</sup> /h, E < 1 kgO <sub>2</sub> /d, V = 15 m <sup>3</sup> , DN150	2 kpl.	np. typ BT-SE-01, BT-SE-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-02	2 kpl.	ZM-SE-01÷02
<b>7.</b>	<b>REAKTOR BIOLOGICZNY - komora denitryfikacji/nitryfikacji</b>	<b>1 kpl.</b>	

1.	Układ dystrybucji powietrza <b>UD-02</b> , systemu <b>BT-airmix</b> lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ DN80/PVC, $P = 4 \text{ bar}$ , Zawory odcinające DN32/PVC $I = 16 \text{ szt.}$ , Węże elastyczne DN32/PVC $L = 300 \text{ m}$	1 kpl.	np. typ BT-UD-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02	1 kpl.	ZM-UD1000
3.	Zestaw tlenomierza <b>SO-01</b> , czujka tlenu $Z = 0 - 10 \text{ ppm}$ , przetwornik pomiarowy wyjście cyfrowe i analogowe $U = 230 \text{ V}$	1 kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.	np. typ ZM-SO-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Układ dyfuzorów <b>DP-01 ÷ DP-08</b> , $L = 2,0 \text{ m}$ , $\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{m}^3\text{m}$ , $H = 2 \text{ cm}$ , materiał elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ P2 prod. AQUACONSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów <b>DP-09 ÷ DP-16</b> , $L = 3,5 \text{ m}$ , $\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{m}^3\text{m}$ , $H = 2 \text{ cm}$ , materiał elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ P3,5 prod. AQUACONSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-016	1 kpl.	ZM-DP-01-16
6.	Osadnik wtórny pionowy <b>OW-01</b> , $D = 5,8 \text{ m}$ , $A = 26 \text{ m}^2$ , $V = 45 \text{ m}^3$ , wyposażony w system <b>BT-flow1</b> lub równoważny w skład którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze DN100, $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ - Komora zbiorcza regulacji poziomu, $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 10 \text{ cm}$ - Układ odprowadzania części pływających DN100, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$	1 kpl.	np. typ BT-KBAL-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	Pompa powietrzna do recykulacji osadu <b>MA-01</b> , PVC/DN100, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 0,1 \text{ bar}$	1 kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Pompa powietrzna do odprowadzania osadu nadmiernego <b>MA-02</b> , PVC/DN100, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 0,1 \text{ bar}$	1 kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Pompa powietrzna do transportu części pływających <b>MA-03</b> , PVC/DN100, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 0,1 \text{ bar}$	1 kpl.	np. typ BT-MA-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.	ZM-OW-01
11.	Konstrukcja nośna przykrycia, instalacji technologicznej, urządzeń i wyposażenia, pomost technologiczny, barierki, kraty - komplet do <b>TE-31</b> , $D = 10,5 \text{ m}$ (materiał OC / KO)	1 kpl.	np. typ BT-TE-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do <b>TE-31</b> , $D = 10,5 \text{ m}$ , (materiał żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym)	1 kpl.	np. typ BT-TEL-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
13.	Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.	ZM-TE-31
<b>8.</b>	<b>POMIESZCZENIE DMUCHAW - stacja dmuchaw</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-01</b> dla urządzeń technologicznych wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania <b>BT-autoeco</b> lub równoważny z możliwością przesyłania systemów alarmowych poprzez SMS wg. schematu strukturalnego	1 kpl.	np. typ BT-RT-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze "Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki", rys. <b>TE-51.00 ÷ TE-53-00</b> (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 kpl.	---
3.	Dmuchawy rotacyjne <b>DM-1.01 ÷ DM-1.03</b> , $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 0,5 \text{ bar}$ , $P = 5,5 \text{ kW}$ , $T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$	3 kpl.	np. typ KDT3.140 prod. BECKER lub inny równoważny
4.	Układ dystrybucji powietrza systemu BT-airmix <b>UD-01</b> , DN100, $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ , $p = 1 \text{ bar}$ , Zawory elektromagnetyczne DN1"	1 kpl.	np. typ BT-UD-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.	ZM-UD-01
<b>9.</b>	<b>ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO</b>	<b>1 kpl.</b>	

1.	System do zagęszczania osadu nadmiernego <b>ZO-01</b> , Q = 10 m <sup>3</sup> /h, L = 2 m, PVC DN200	1 kpl.	np. typ BT-ZO-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01	1 kpl.	ZM-ZO-01
3.	Układ napowietrzania <b>DR-01</b> , dyfuzor rurowy L = 2×1,0 m, $\chi = 20$ gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> m, materiał EPDM, DN32	1 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	1 kpl.	ZM-DR-01
<b>10.</b>	<b>POMIAR PRZEPIYWU</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Zestaw przepływomierza <b>PM-1.01</b> , czujnik przepływu Q = 0 - 40 m <sup>3</sup> /h, przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 kpl.	np. typ PromagDN80 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01	1 kpl.	ZM-PM-01
<b>11.</b>	<b>MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU</b>	<b>1 kpl.</b>	
1.	Układ hydrauliczny podawania nadawy, Pompa osadu nadmiernego <b>PD-3.02</b> , Q = 120 dm <sup>3</sup> /min, p = 7 bar	1 kpl.	np. typ BT-UP630/T120 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Prasa komorowa do odwadniania osadu <b>PK-3.01</b> , Q = 110 kg/d, S = 630 mm, I = 35 płyt, V = 0,247 m <sup>3</sup> , Docisk elektrohydrauliczny, P = 1,5 kW	1 kpl.	np. typ K630-35/25 prod. ENVITES lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PK-3.01	1 kpl.	BT-PK-01
4.	Stacja przygotowania i dozowania flokulantu <b>SF-3.01</b> , V = 1 m <sup>3</sup> , Układ mieszania powietrzem, Pompa membranową <b>PD-3.01</b> , Q = 25 dm <sup>3</sup> /min, p = 7 bar,	1 kpl.	np. typ SD-FLOK-1000/T25 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01	1 kpl.	ZM-SF-1000
6.	Kompresor zasilający układ hydrauliczny <b>KO-1.01</b> , Q = 200 l/min, p = 8 bar, P = 4,0 KW	1 kpl.	np. typ SP-10-100 CT prod. DELTA T. lub inny równoważny
7.	Szafka elektryczno-sterownicza <b>RT-03</b> dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej wraz ze sterowaniem	1 kpl.	np. typ BT-RT-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Kontener na osad odwodniony <b>KP-07</b> , lakierowany Wymiary: szer/wys/długość: 1700 /1000 - 1200/ 3500 mm z bocznymi uchwytami do załadunku systemem ramowym	1 kpl.	np. typ KP-6,0 prod. MJB lub inny równoważny

## 9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

### 9.1. TECHNOLOGIA

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt,]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			jedn.	całk.	[kW]		
1	Pompa zatapialna PS-1.03	1	1,10	1,10	0,75	2,0	1,5
2	Pompa zatapialna PS-1.01, PS-1.02	2	4,00	8,00	1,50	5,0	15,0
3	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12	0,10	10,0	1,0
4	Dmuchała rotacyjna DM-1.01, DM-1.02	2	5,50	11,00	4,00	12,0	96,0
5	Dmuchała rotacyjna DM-1.03 (zapas)	1	5,50	-	4,00	12,0	48,0
6	Prasa komorowa PK-3.01	1	1,50	1,50	1,00	0,1	0,1
7	Kompresor KO-1.01	1	4,00	4,00	3,00	6,0	18,0
8	Sterowanie i automatyka	1	1,00	1,00	0,40	24,0	9,6
	<b>RAZEM</b>	<b>Kpl.</b>	<b>---</b>	<b>26,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>185,2</b>

## 9.2. WENTYLACJA, OGRZEWANIE OŚWIETLENIE

W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne o mocy ok. 16 kW. Szczegółowy bilans mocy znajduje się w projekcie sanitarnym. Z powyższych obliczeń wynika, iż dla pierwszego etapu należy wystąpić o przydział mocy:

- *Etap projektowany*       $26 \text{ kW} + 16 \text{ kW} = 42 \text{ kW}$

## 10. ZASILANIE AWARYJNE

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądowłrczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt,]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana
			jedn.	całk.	[kW]
1	Pompa zatapialna PS-1.01	1	4,00	4,00	1,50
2	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12	0,10
3	Dmuchała DM-1.01	1	5,50	5,50	4,00
4	Sterowanie i automatyka	1	0,50	0,50	0,20
	<b>ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM</b>			<b>10,1</b>	

## 11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI

Lp.	Wskaźnik efektywności oczyszczania	Jednostka	Wartość
1.	Przepustowość oczyszczalni średnia	m <sup>3</sup> /d	210
2.	Ładunek BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	122,5
	Produkcja osadu wraz z piaskiem	kg/d	120
	Produkcja skratek	l/dobę	80
3.	Moc zainstalowana dla technologii	KW	25
	Zużycie energii do oczyszczania ścieków wraz z odwodnieniem osadu - procesowe	KWh/dobę	190
4.	Energochłonność oczyszczania ścieków	KWh/m <sup>3</sup>	1,00
	Energochłonność usuwania BZT <sub>5</sub>	KWh/kgBZT <sub>5</sub>	1,60

Uwaga: Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp.

## 12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI

Lp.	Składnik kosztów	Podstawa naliczania	Roczny koszt [zł]
1.	Energia elektryczna - taryfa (0,40 zł/kWh)	70 000 kWh/rok	28000
2.	Wynagrodzenie obsługi - 2 × 0,5 etat × 2500 zł	2500 zł/m-c	30000
3.	Koszt flokulantu - cena 17 zł/kg	220 kg/rok	3800
4.	Koszt wody pitnej - cena 2 zł/m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup> /rok	800
5.	Koszt remontów bieżących (1 % kosztu urządzeń)	400 000,-zł	4000
6.	Koszt transportu osadu, odległość 10 km, 10 zł/km, postój 100 zł/godzinę, ładowność 7 t	40 szt./rok	8000
7.	Usługi – wykonanie analizy ścieków oczyszczonych – 4 razy w roku wymagania WIOŚ	4 × 500 zł/szt.	2000
<b>Koszty eksploatacji razem</b>		<b>zł/rok</b>	<b>76600</b>
8.	Koszt oczyszczania 1 m <sup>3</sup> ścieków bez amortyzacji obiektu		1,00 zł/m <sup>3</sup>

Uwaga: Jednostkowy koszty eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia oczyszczalni ścieków.

## 13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych jak pompy, mieszadła, pompki dozujące są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik winien posiadać zdolność prowadzenia zdalnej kontroli pracy oczyszczalni za pośrednictwem modemu i łączy telefonii komórkowej.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową (GSM) lub sygnałem dźwiękowym. Opis do schematu strukturalnego AKPIA (patrz załączone rysunki)

### 13.1. POMPOWNIĄ GŁÓWNA

Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

1. Sterowanie stacją pomp **PS-1.01÷PS-1.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-01÷PL-04**.
2. Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego.
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.2. ZBIORNIK USREDNIAJĄCY

1. Sterowanie stacją pomp **PS-1.03**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-05**. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia.
2. Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-02**, praca i postój układu napowietrzania sterowane zaworem ręcznym **ZR-03**
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.3. ANTRESOLA

Usuwanie skratek na sicie będzie automatyczne. Sterowanie pracą sita poprzez program sterownika. Sito włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

1. Układ sterowniczy sita **SI-1.01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **PS-1.01÷PS-1.02**.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.4. REAKTOR BIOLOGICZNY

1. Sonda tlenowa **SO-01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze. Sterowanie pracą dmuchaw.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.5. POMIESZCZENIE DMUCHAW

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

1. Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nityfikacji/denitryfikacji. W czasie rozruchu technologicznego ustawione będą dwa wartości progowe tlenu oraz czas cyklu pracy reaktora przy ustalonych przy określonych warunkach tlenowych. Czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez sterownik przemysłowy.
2. Poziom sterowania w razie awarii sondy tlenowej przy pomocy zegara czasowego. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.

Wydajność pomp powietrznych regulowana jest za pomocą zaworu powietrza. Ilość powietrza dostarczanego do pomp jest ściśle związana z wydajnością pomp. Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez program czasowego zegara sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa mamutowa recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie całą dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca osad nadmierny włączana będzie w godzinach nocnych na czas pracy ok. 1 godz. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz program czasowego zegara sterownika przemysłowego.

1. Sterowanie pracą dmuchaw **DM-1.01÷DM-1.03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie **BT-autoeco lub równoważny**. Wyjście analogowe przetwornika **SO-01**
2. Proces nityfikacji / denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora – system **BT-autoeco lub równoważny**. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń
3. Praca układu pompowego odprowadzenia piasku **MA-04** z piaskownika pionowego PP-01 sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-04**
4. Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego **MA-02** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-02**

5. Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika **MA-03** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-03**
6. Praca układu mieszania selektorów **SE-01÷SE-02** sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-01**
7. Praca układu napowietrzania zbiornika osadu **DR-01** sprężonym powietrzem sterowana ręcznie -zawór **ZR-02** otwierany z rozpoczęciem procesu odwadniania osadu
8. Przepływomierz elektromagnetyczny **PM-1.01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
9. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE

Odwadnianie osadu na prasie komorowej będzie półautomatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu prasowania i rozładowanie prasy - odbiór osadu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

1. Sterowanie pracą układu pomp gospodarki osadowej przy pomocy zaworu **ZM-3.01**, czas pracy układu pomp zależny od czasu pracy układu mechanicznego odwadniania osadu.
2. Stacja flokulantu **SF-3.01**, układ pompy dozującej **PD-3.01** – sterowanie dostarczono wraz z urządzeniem do mechanicznego odwadniania osadu, czas pracy pomp związany z pracą urządzenia
3. Układ pompy dozującej **PD-3.02** – sterowanie dostarczono wraz z urządzeniem do mechanicznego odwadniania osadu, czas pracy pomp związany z pracą urządzenia
4. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-03** zakupionej u producenta dostawy technologii

### 13.7. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO

1. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu GSM do eksploatatora oczyszczalni.
2. Sumaryczne alarmy oraz stany awaryjne wysyłane są przy pomocy GSM do komputera, z możliwością wydruku danych.
3. Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii.
4. Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu **BT-autoeco lub równoważny**.

## 14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika (w wymiarze trzy razy w tygodniu na dwie godziny).

Jednak ze względu na szczególne warunki pracy, oraz ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników o niepełnym wymiarze godzin – pół etatu. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki
- Usuwanie piasku z piaskownika
- Utrzymanie w czystości korytka przelewowego

- Kontrola napełniania i rozładowania prasy
- Przygotowanie flokulantu
- Przyjmowanie ścieków dowożonych
- Konserwacja urządzeń
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

## 15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

### 15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą workowane w workach foliowych magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze o pojemności 7 t, i wywożone poza teren oczyszczalni na gminne składowisko odpadów.

Ilość skratek:  $N = 0,080 \text{ m}^3/\text{d} = 30 \text{ m}^3/\text{rok}$   
Ciężar skratek:  $M = 0,5 \times 30 = 15 \text{ t/rok}$

### 15.2. PIASEK - KOD 19 08 02

Powstający w procesie oczyszczania ścieków piasek będzie poddawany do odwodnienia na prasie komorowej wraz z osadem nadmiernym., magazynowany będzie w zamkniętym, szczelnym kontenerze i wywożony na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni).

### 15.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) o uwodnieniu ~ 97 % będzie poddawany odwodnieniu na prasie komorowej. Odwodniony osad magazynowany będzie w zamkniętym, szczelnym kontenerze i dwa razy w miesiącu wywożony na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni).

Objętość osadu odwodnionego:  $N = 0,6 \text{ m}^3/\text{d} = 220 \text{ m}^3/\text{rok}$   
Ilość osadu  $M = 44 \text{ t}_{s.m.}/\text{rok}$

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- ⇒ Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze, przy dawce osadu równej 40-200  $t_{s.m.}/\text{ha}$
- ⇒ Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów, przy dawce osadu równej do 10  $t_{s.m.}/\text{ha}$
- ⇒ Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, przy dawce osadu do 250  $t_{s.m.}/\text{ha}$

## 16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowiąc będą środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

## 17. WYMOGI BHP I PPOŻ

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego.

## 18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

## 19. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ

W ramach dokumentacji projektowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zaprojektowanej w kompaktowym układzie przepływowym należy wykonać następujące opracowania branżowe:

### a) Część konstrukcyjno-budowlana:

- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku
- Konstrukcja budynku socjalno-technicznego wg założeń

### b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Główne zasilanie obiektu (rozdzielnica) z możliwością podłączenia szafy elektrycznej dla celów technologicznych
- Rura osłonowa łącząca pompownię z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym
- Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową z budynkiem
- Rury osłonowe łączące zbiornik uśredniający z budynkiem technologicznym
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja obiektu
- Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika

## 20. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinna powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytlumienie hałasu)

- przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nad osadowa, odcieki z prasy i in.)
- rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wstępne (wylimowanie aerozoli i zapachów)
- przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogenych
- zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- wywóz odwodnionych skratek i osadów na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sito) umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest hermetycznie zamknięte, skratki odprowadzane są szczelną rurą spustową do worka foliowego, który po napełnieniu jest zamknięty i wywożony do zamkniętego kontenera na skratki na zewnątrz budynku.

Reaktor biologiczny przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wstępne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie żelbetowe.

Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i przy ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

## 21. SPIS RYSUNKÓW

1.	<b>Orientacja</b>	1:10000	Rys. nr 1
2.	<b>Plan zagospodarowania terenu</b>	1:500	Rys. nr 2
2a.	<b>Plan zagospodarowania terenu</b>	1:200	P 07.121/07 ZG 10.00
3.	<b>Plan syt. -wys. Kanału ścieków oczyszczonych</b>	1:1000	Rys. nr 3
4.	<b>Schemat technologiczny</b>	-	P 07.121/07 TE 01.00
5.	<b>Profil podłużny kanałów i przewodów technologicznych</b>	1:100/500	Rys. nr 4
6.	<b>Studzienki kanalizacyjne</b>	1:25	Rys. nr 5
7.	<b>Wylot przewodu ścieków oczyszczonych do odbiornika</b>	1:50	Rys. nr 6
8.	<b>Budynek techniczny, Reaktor biologiczny - rzut parteru</b> Ciągi technologiczne	1:50	P 07.121/07 TE 11.00
9.	<b>Budynek techniczny - rzut antresoli</b> Ciągi technologiczne	1:50	P 07.121/07 TE 12.00
10.	<b>Reaktor biologiczny</b> Napowietrzanie reaktora	1:50	P 07.121/07 TE 21.00
11.	<b>Reaktor biologiczny</b> Instalacja powietrza	1:50	P 07.121/07 TE 22.00
12.	<b>Budynek techniczny, Reaktor biologiczny</b> Ciągi technologiczne - przekrój	1:50	P 07.121/07 TE 23.00
13.	<b>Reaktor biologiczny</b> Przykrycie	1:50	P 07.121/07 TE 31.00
14.	<b>Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych</b> Ob. Nr 5	1:20	P 07.121/07 TE 41.00
15.	<b>Pompownia ścieków surowych</b> Ob. Nr 1	1:20	P 07.121/07 TE 42.00
16.	<b>Zbiornik osadu</b> Ob. Nr 6	1:20	P 07.121/07 TE 43.00
17.	<b>Hermetyczny punkt zlewny ścieków dowożonych</b>	1:10	P 07.121/07 TE 44.00
18.	<b>Studnia pomiarowa</b> Spo	1:20	P 07.121/07 TE 46.00
19.	<b>Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.1</b>	-	P 07.121/07 TE 51/1/1.00
20.	<b>Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.2</b>	-	P 07.121/07 TE 51/1/2.00
21.	<b>Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.3</b>	-	P 07.121/07 TE 51/1/3.00
22.	<b>Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.4</b>	-	P 07.121/07 TE 51/1/4.00
23.	<b>Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.5</b>	-	P 07.121/07 TE 51/1/5.00
24.	<b>Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych</b> Parter	1:50	P 07.121/07 TE 52.00
25.	<b>Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych</b> Antresola	1:50	P 07.121/07 TE 53.00

m. OLEKSÓW gm. Gniewoszków

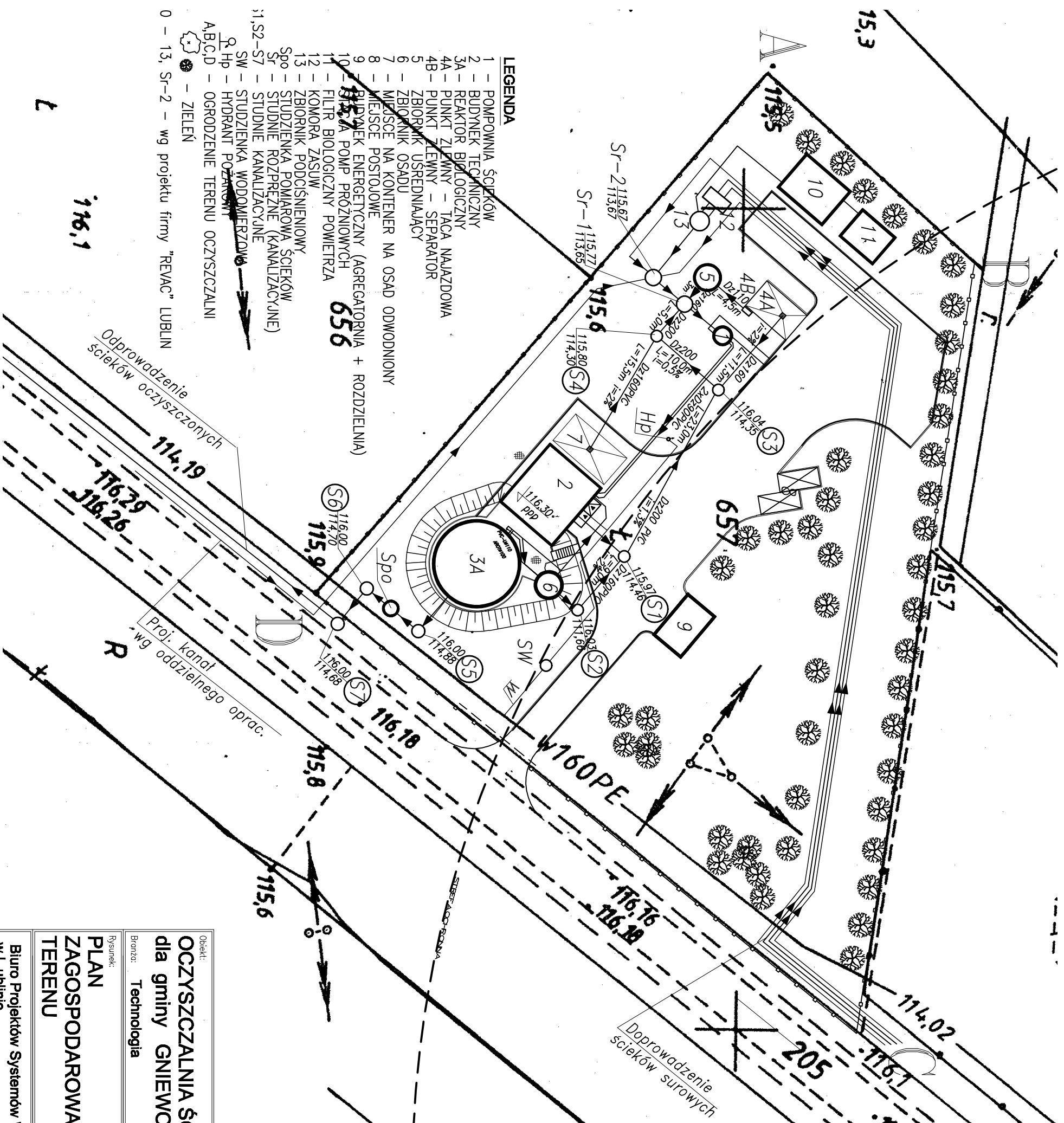
**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW**

w m. OLEKSÓW dla gm. GNIEWOSZÓW

**KANAŁY I PRZEWODY TECHNOLOGICZNE  
NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

Technologia

skala 1:500



**LEGENDA**

- 1 - POMPOWNA ŚCIEKÓW
  - 2 - BUDYNEK TECHNICZNY
  - 3A - REAKTOR BIOLOGICZNY
  - 4A - PUNKT ZIEMNY - TACA NAJAZDOWA
  - 4B - PUNKT ZIEMNY - SEPARATOR
  - 5 - ZBIORNIK USREDNIAJĄCY
  - 6 - ZBIORNIK OSADU
  - 7 - MIEJSCE NA KONTENER NA OSAD ODWODNIONY
  - 8 - MIEJSCE POSTOJOWE
  - 9 - BUDYNEK ENERGETYCZNY (AGREGATORNIA + ROZDZIELNIA)
  - 10 - BUDYNEK POMP PROZNIOWYCH
  - 11 - FILTR BIOLOGICZNY POWIETRZA
  - 12 - KOMORA ZASUW
  - 13 - ZBIORNIK PODCIŚNIENIOWY
  - Spo - STUDZIENKA POMIAROWA ŚCIEKÓW
  - Sr - STUDNIE ROZPRĘŻNE (KANALIZACYJNE)
  - 1.S2-S7 - STUDNIE KANALIZACYJNE
  - SW - STUDZIENKA WODOMIERNICZA
  - Q.Hp - HYDRANT POZAROWY
  - AB,C,D - OGRÓDZENIE TERENU OCZYSZCZALNI
  - ☀ - ZIELEN
- 0 - 13, Sr-2 - wg projektu firmy "REVAC" LUBLIN

- OZNACZENIA**
- kanał ścieków surowych
  - kanał ścieków dowożonych
  - kanał ściekowy lokalny
  - kanaly dla odcieku z tacy najazdowej
  - kanaly wód nadosadowych
  - przewód ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika
  - przewody tłoczne
  - przewód osadu nadmiernego
  - przewód osadu do odwodnienia

0,00 = 116,30 m npm

Objekt: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Oleksów**  
dla gminy **GNIEWOSZÓW**

Brano: **Technologia**

Rysunek:	PLAN		
ZAGOSPODAROWANIA	TERENU		
Projektował:	mgr inż. Jan Kaucha	Nr uprawnień:	262/1972/L
Opracował:	Anna Domanska	Rys. Nr:	2
Sprawił:	mgr inż. Małgorzata Dudak	2199/Lb/84	

Biurowo: **Technologia**

Biuro Projektów Systemów Wodno - Ściekowych "EKOSAN" s.c.  
w L ublinie  
20-326 LUBLIN ul. K. Duleby 2a  
tel/fax 081 443 18 38, tel. 081 441 88 20 - 34  
e-mail: [ekosan.lublin@wp.pl](mailto:ekosan.lublin@wp.pl)



UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH

Gm. GNIEWOSZÓW woj. radomskie

m. OLEKSÓW gm. Gniewoszków

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. OLEKSÓW  
dla gm. GNIEWOSZÓW

PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY  
KANALU ODPROWADZAJĄCEGO ŚCIEKI OCZYSZCZONE  
DO ODBIORNIKA

Technologia

skala 1:1000

LEGENDA

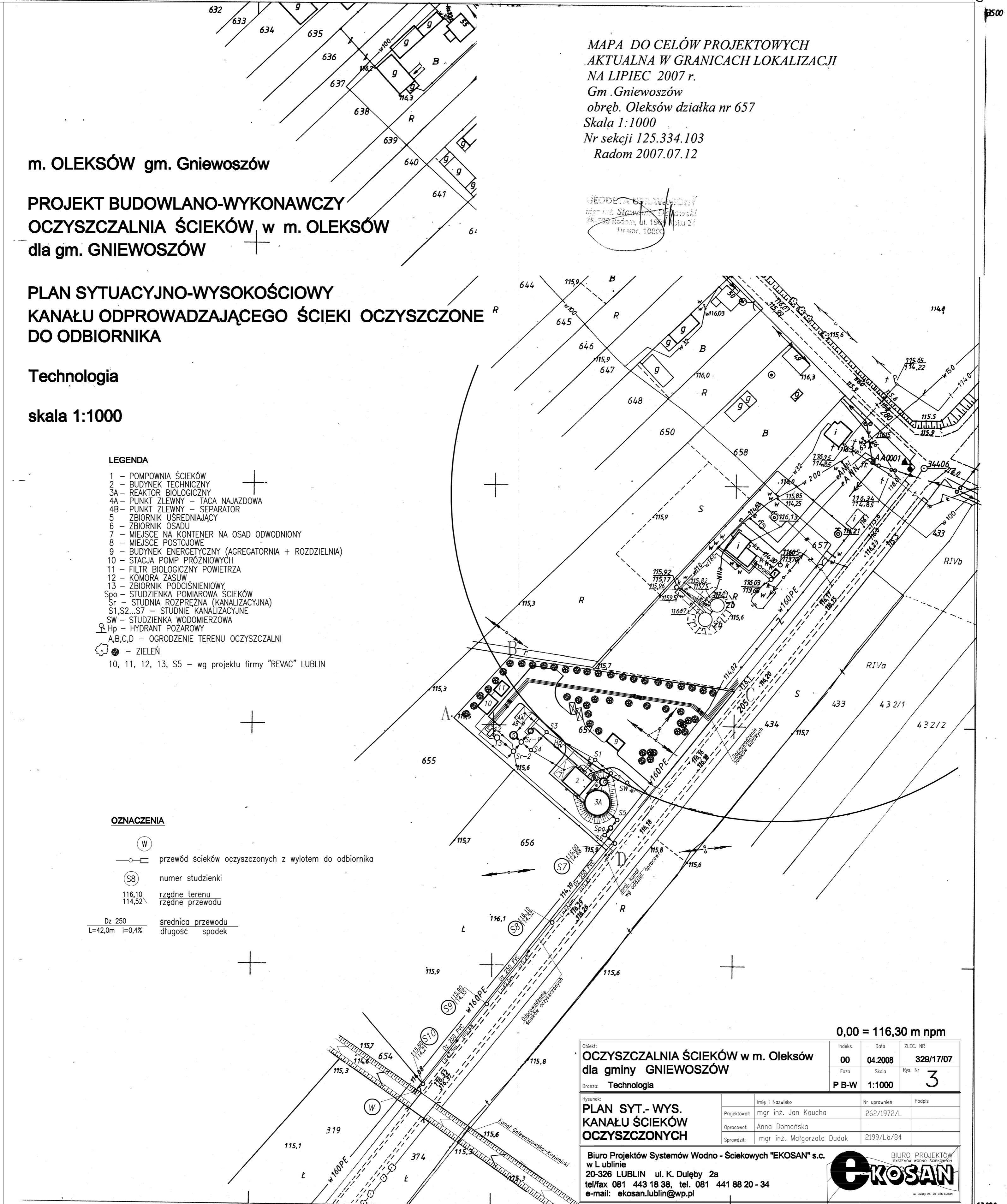
- 1 - POMPOWIA ŚCIEKÓW
  - 2 - BUDYNEK TECHNICZNY
  - 3A - REAKTOR BIOLOGICZNY
  - 4A - PUNKT ZLEWNY - TACA NAJAZDOWA
  - 4B - PUNKT ZLEWNY - SEPARATOR
  - 5 - ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY
  - 6 - ZBIORNIK OSADU
  - 7 - MIEJSCE NA KONTENER NA OSAD ODWODNIONY
  - 8 - MIEJSCE POSTOJOWE
  - 9 - BUDYNEK ENERGETYCZNY (AGREGATORNA + ROZDZIELNIA)
  - 10 - STACJA POMP PRÓŻNIOWYCH
  - 11 - FILTR BIOLOGICZNY POWIETRZA
  - 12 - KOMORA ZASADU
  - 13 - ZBIORNIK PODCIŚNIENIOWY
  - Spo - STUJZIENKA POMIAROWA ŚCIEKÓW
  - Sr - STUJZIENKA ROZPRĘŻNA (KANALIZACYJNA)
  - S1, S2...S7 - STUJZIENKA KANALIZACYJNE
  - SW - STUJZIENKA WODOMIERSZOWA
  - Hp - HYDRANT POZAROWY
  - A, B, C, D - OGRÓDZENIE TERENU OCZYSZCZALNI
  - ☉ - ZIELEŃ
- 10, 11, 12, 13, S5 - wg projektu firmy "REVAC" LUBLIN

OZNACZENIA

- (W) - przewód ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika
  - (S8) - numer studzienki
  - 116,10 - rzędne terenu
  - 114,52 - rzędne przewodu
- Dz 250      średnica przewodu  
L=42,0m    i=0,4%      długość      spadek

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH  
AKTUALNA W GRANICACH LOKALIZACJI  
NA LIPIEC 2007 r.  
Gm. Gniewoszków  
obręb. Oleksów działka nr 657  
Skala 1:1000  
Nr sekcji 125.334.103  
Radom 2007.07.12

ŚRODOWISKO  
mgr inż. Jan Kaucza  
74-200 Radom, ul. 19 Stycznia 27  
tel. 41 441 88 20  
fax 41 441 88 20  
www.1080.pl



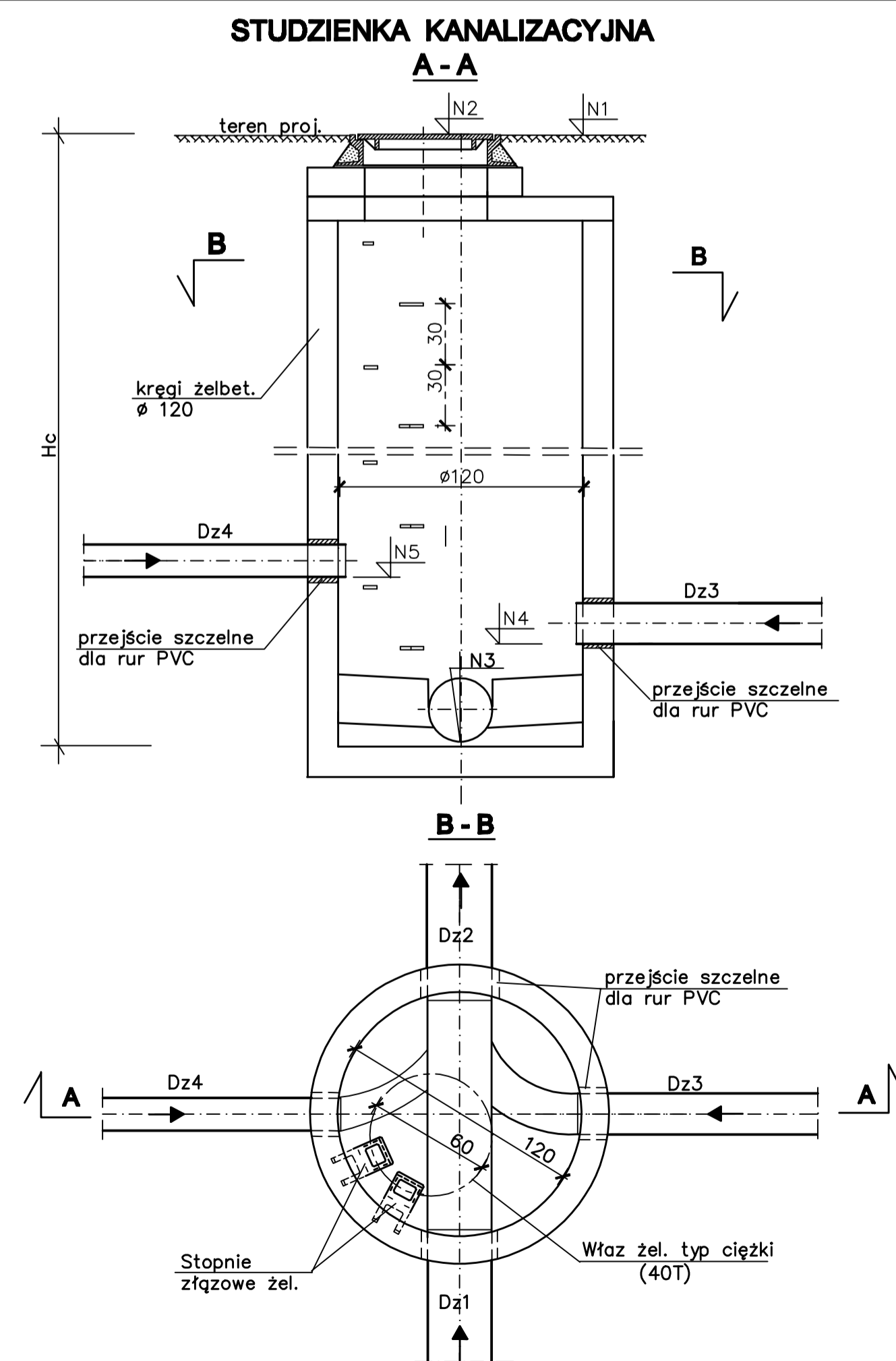
0,00 = 116,30 m npm

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Oleksów dla gminy GNIEWOSZÓW			
Indeks	Data	ZLEC. NR	
00	04.2008	329/17/07	
Faza	Skala	Rys. Nr	
P B-W	1:1000	3	
Biuro Projektów Systemów Wodno - Ściekowych "EKOSAN" s.c. w L. Lublinie 20-326 LUBLIN ul. K. Duleby 2a tel/fax 081 443 18 38, tel. 081 441 88 20 - 34 e-mail: ekosan.lublin@wp.pl			

101	
1	104 1.wieś Oleksów

1514.042-26/95





**WYKAZ STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH**

Nr studz.	SCHEMAT POŁĄCZENIOWY	TYP STUDZIENKI	RZĘDNE - m.n.p.m.					Hc cm
			N1	N2	N3	N4	N5	
SR-2		Studz. połączeniowa rozprężna z kregów Ø2,0m wg oprac. f-my REVAC Lublin	115,67	115,72	113,67	wloty przewodów tłocznych wg rozwiązań f-my REVAC Lublin		205
SR-1		Studzienka połączeniowa z kregów Ø 1,20m	115,77	115,82	113,65	114,07	114,33	217
S-1		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	115,97	115,97	114,46	114,50	-	151
S-2		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	116,03	116,08	114,66	-	-	142
S-3		Studzienka połączeniowa z kregów Ø 1,20m	116,04	116,09	114,35	114,40	-	174
S-4		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	115,80	115,85	114,30	114,50	-	155
S-5		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	116,00	116,05	114,88	-	-	117
S-6		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	116,00	116,05	114,70	-	-	135
S-7		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	116,00	116,05	114,68	-	-	137
S-8		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	116,10	116,15	114,52	-	-	163
S-9		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	115,90	115,95	114,35	-	-	160
S-10		Studzienka przelotowa z kregów Ø1,20m	115,80	115,85	114,21	-	-	164

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**  
**OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. OLEKSÓW**  
**dla gm. GNIEWOSZÓW**

**STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

Technologia

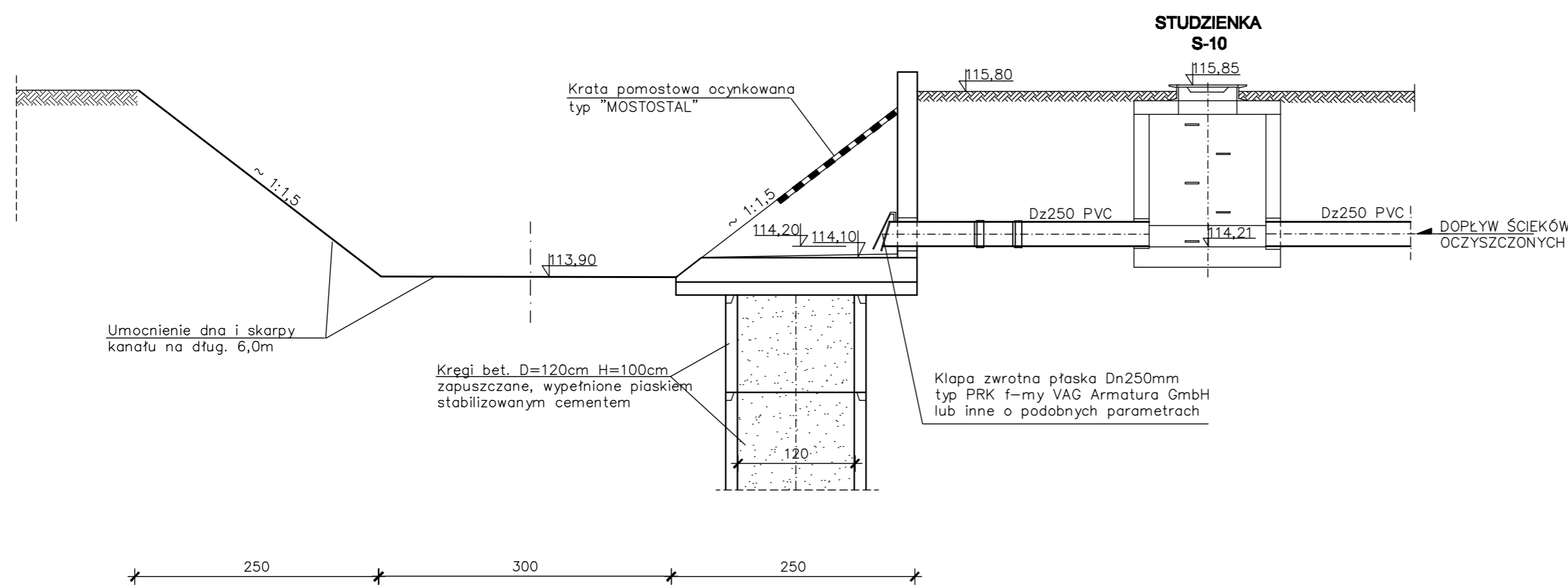
skala 1:25

Uwaga:  
 Niniejszy rysunek rozpatrywać łącznie z częścią konstrukcyjną projektu.

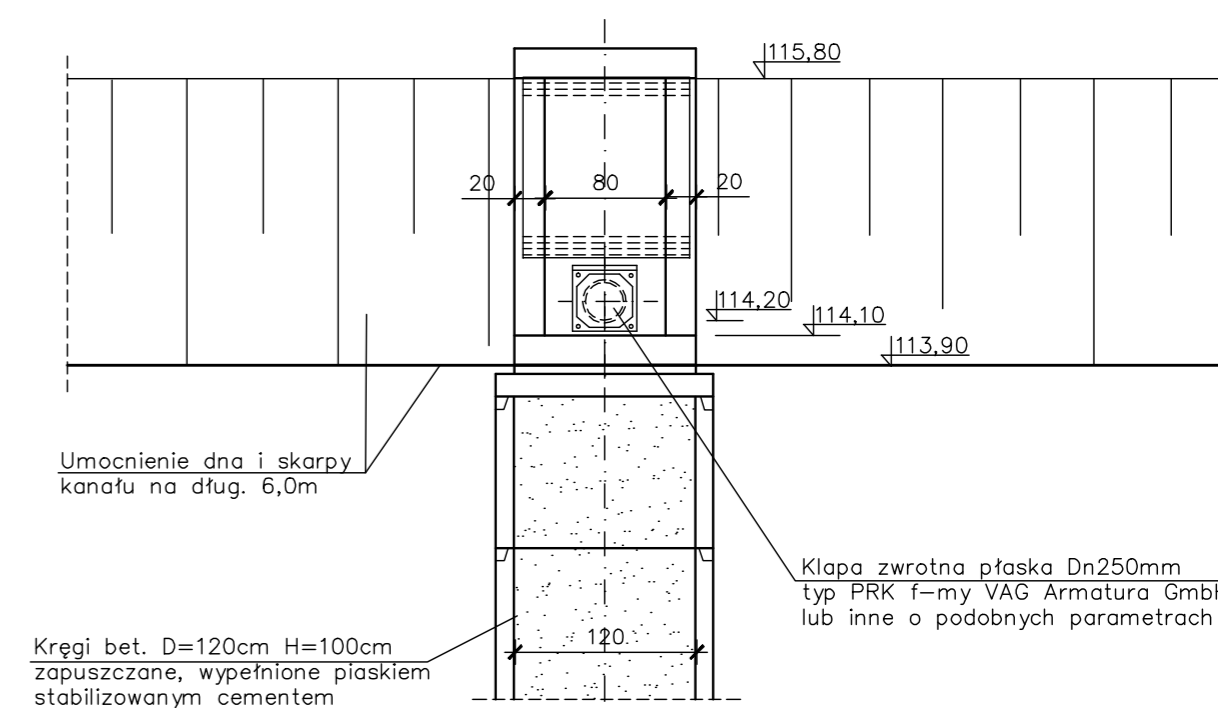
Nazwa: <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Oleksów dla gminy GNIEWOSZÓW</b>		Indeks: <b>00</b>	Data: <b>04.2008</b>	ZLEC. NR: <b>329/17/07</b>
Etap: <b>Technologia</b>		Faza: <b>P B-W</b>	Skala: <b>1:25</b>	rys. Nr: <b>5</b>
Rysunek: <b>STUDZIENKI KANALIZACYJNE</b>		Projekował: <b>mgr inż. Jan Kaucha</b>	Nr. uprawnień: <b>262/1972/L</b>	Projekt:
		Opisował: <b>Anna Domańska</b>		
		Sprawdził: <b>mgr inż. Małgorzata Dudak</b>	2199/Lb/04	
Biuro Projektów Systemów Wodno - Ściekowych "EKOSAN" s.c. w Lublinie 20-326 LUBLIN ul. K. Duleby 2a tel/fax 081 443 18 38, tel. 081 441 88 20 - 34 e-mail: <a href="mailto:ekosan.lublin@wp.pl">ekosan.lublin@wp.pl</a>		BIURO PROJEKTÓW SYSTEMÓW WODNO-ŚCIEKOWYCH		



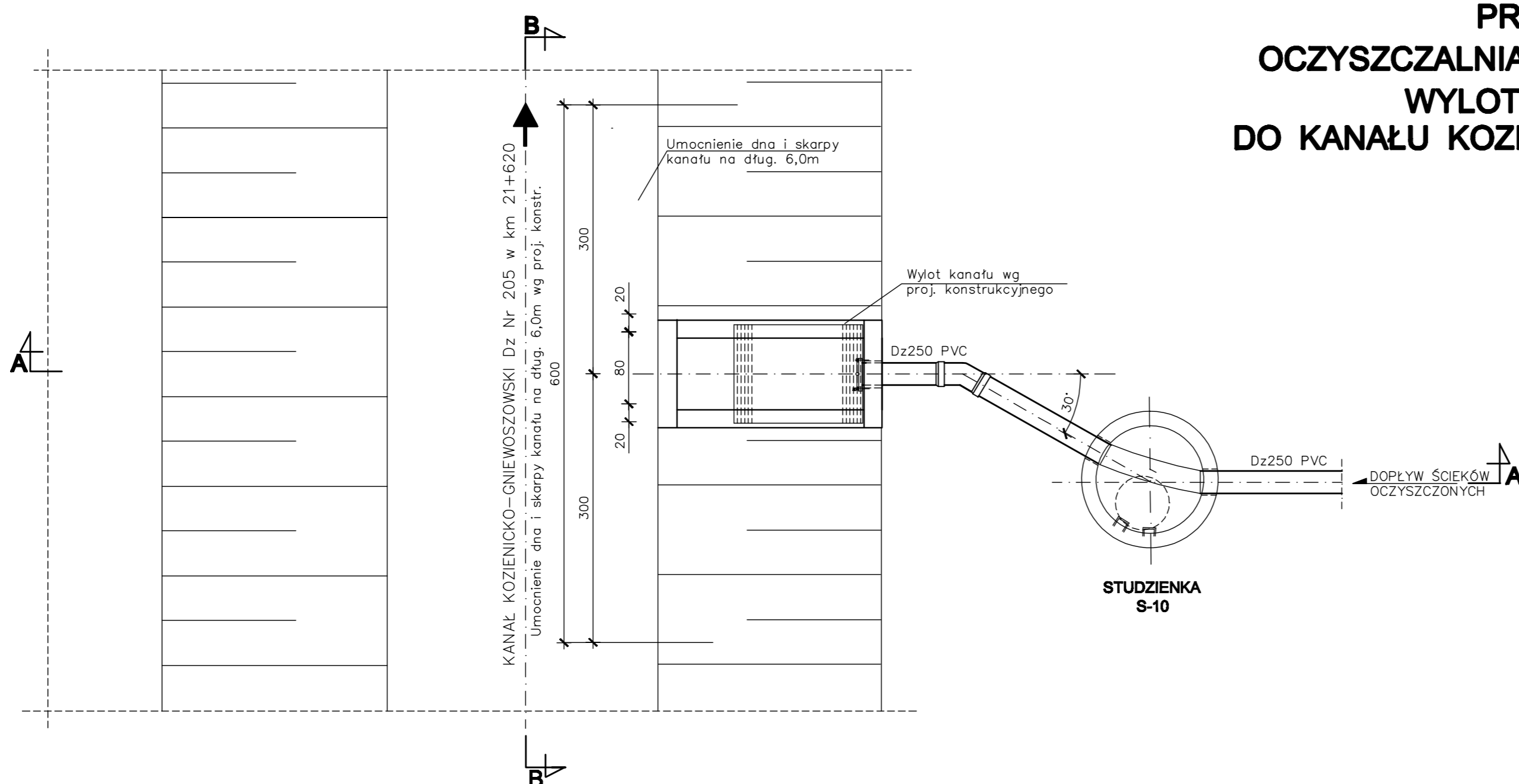
PRZEKRÓJ A - A



PRZEKRÓJ B - B



WIDOK Z GÓRY

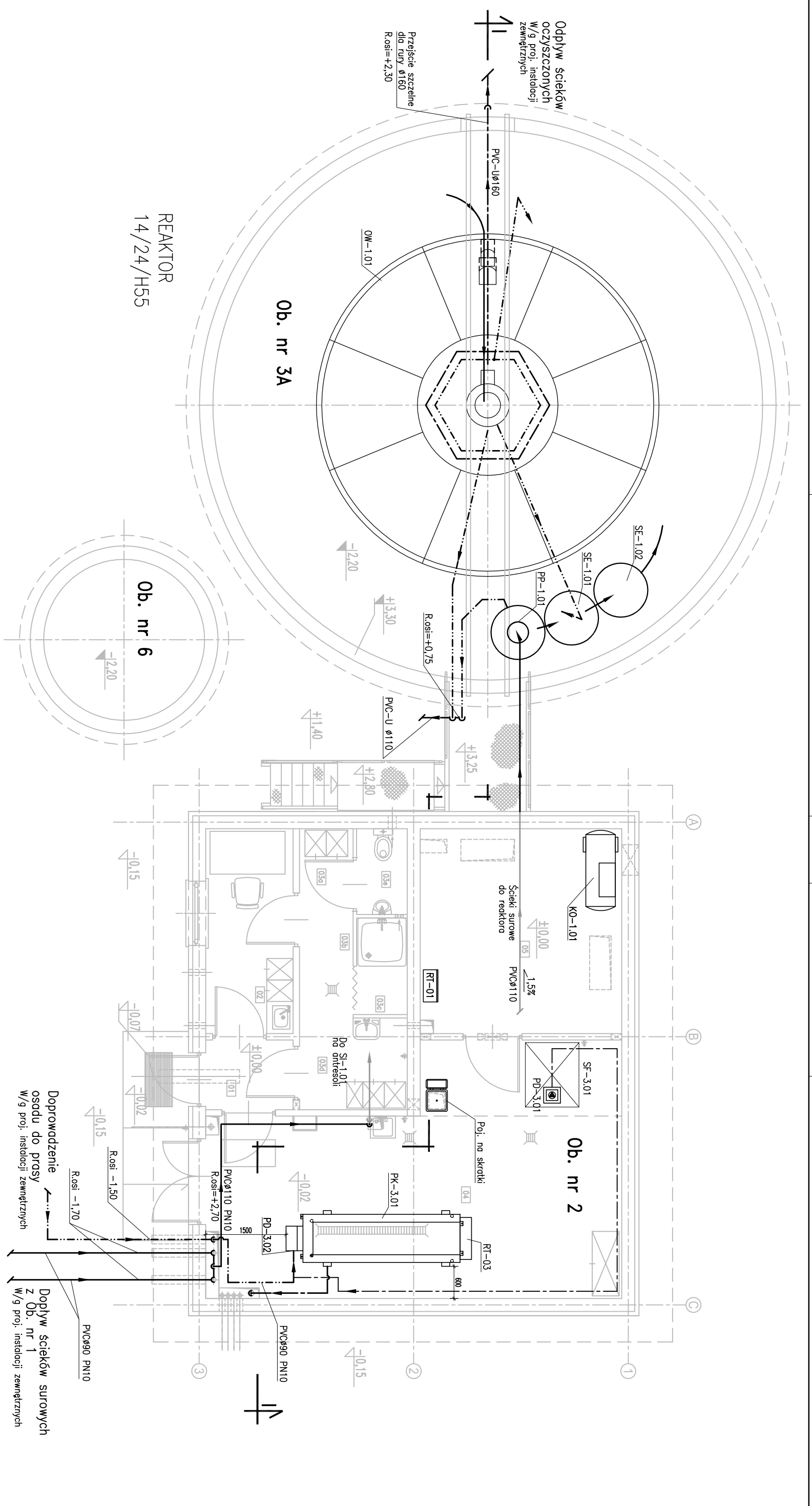


**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**  
**OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. OLEKSÓW dla gm. GNIEWOSZÓW**  
**WYLOT PRZEWODU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**  
**DO KANAŁU KOZIENICKO-GNIEWOSZOWSKIEGO Dz Nr 205 km 21+620**  
**skala 1:50**

**Technologia**

**Uwaga:**  
 Niniejszy rysunek rozpatrywać łącznie z częścią konstrukcyjną projektu.

Opis: <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Oleksów dla gminy GNIEWOSZÓW</b>		Indeks: <b>00</b>	Data: <b>04.2006</b>	ZLEC. NR: <b>329/17/07</b>
Branża: <b>Technologia</b>		Faza: <b>P-B-W</b>	Skala: <b>1:50</b>	Rys. Nr: <b>6</b>
Rysunek: <b>WYLOT PRZEWODU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO KANAŁU KOZ.-GNIEW.</b>	Projekował: <b>mgr inż. J. Kauscha</b>	Nr uprawnień: <b>262/1972/L</b>		Podpis:
	Opracował: <b>Anna Domańska</b>	2199/Lb/B4		
	Szerokość: <b>mgr inż. Małgorzata Dudak</b>			
Biuro Projektów Systemów Wodno - Ściekowych "EKOSAN" s.c. w Lublinie 20-328 LUBLIN ul. K. Dąbki 2a tel/fax: 081 443 18 38, tel. 081 441 88 20 - 34 e-mail: <a href="mailto:ekosan.lublin@wp.pl">ekosan.lublin@wp.pl</a>		BIURO PROJEKTÓW SYSTEMÓW WODNO-ŚCIEKOWYCH <b>EKOSAN</b> 20-328 Lublin ul. Dąbki 2a		



REAKTOR  
14/24/H55

Ob. nr 3A

Ob. nr 6

Ob. nr 2

Doprowadzenie osadu do pras w/g proj. instalacji zewnętrznych

Dopływ ścieków surowych z Ob. nr 1 w/g proj. instalacji zewnętrznych

±0,00 = 116,30m npm

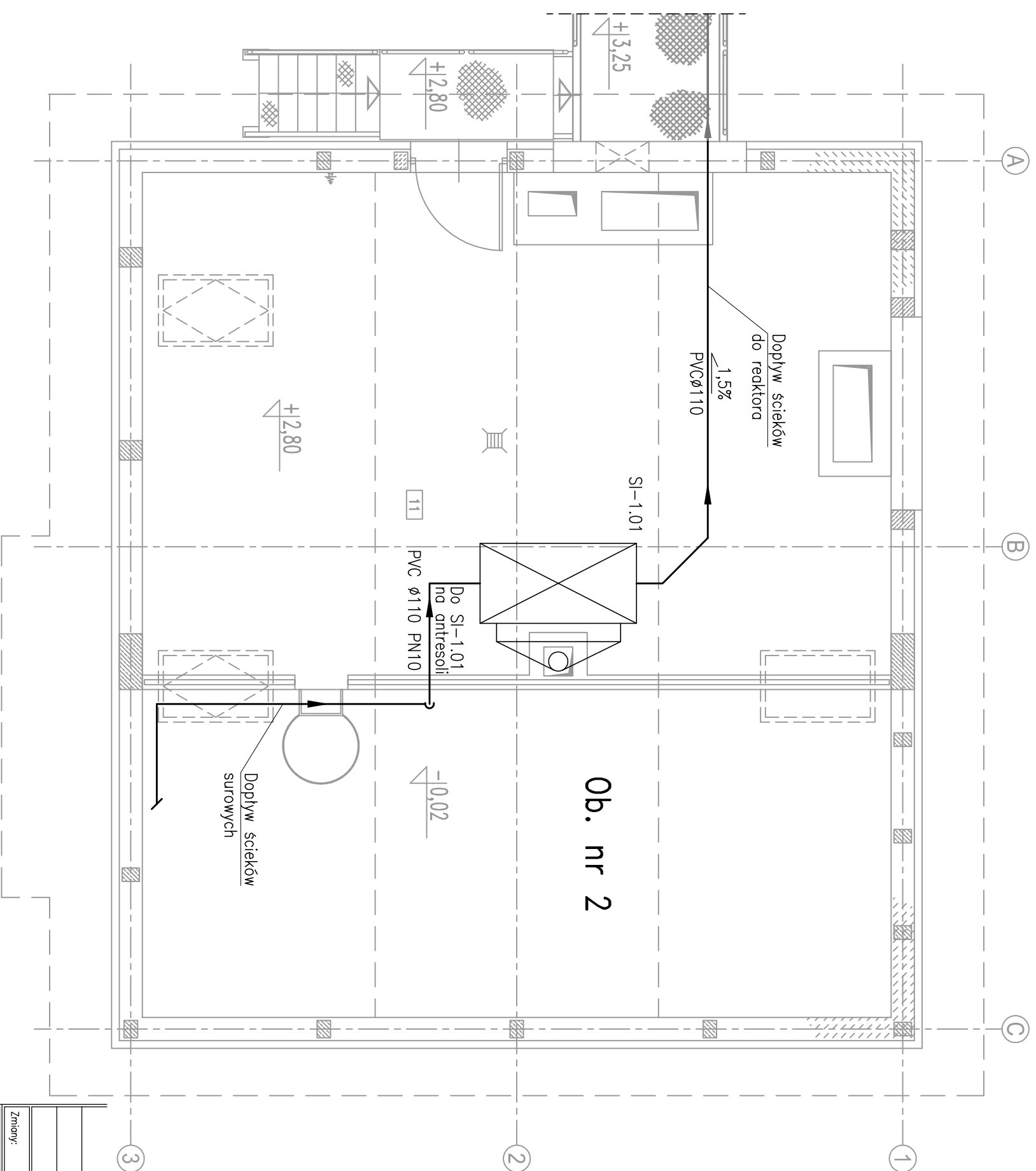
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technicznych firmy BIO-TECH

Zmiany		Opis		Data		Numeracja		Podpis	
Indeks	Data	Indeks	Data	Indeks	Data	Indeks	Data	Indeks	Data
00	12.06.2008	00	12.06.2008	00	12.06.2008	00	12.06.2008	00	12.06.2008
Faza		Skala		PB		TE 11.00			

Zamawiający:		Wykonawca:	
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW		BUDYNEK TECHNICZNY, REAKTOR BIOLOGICZNY, RZUT PARTERU CIĄGI TECHNOLOGICZNE	
Branża: TECHNOLOGIA		Prace: PROJEKTOWANIE	
Projektant: mgr inż. Andrzej Białek		Wykonawca: mgr inż. Andrzej Białek	
Sprawdził: mgr inż. Małgorzata Duska		Wzrost: 2199/Lb/94	





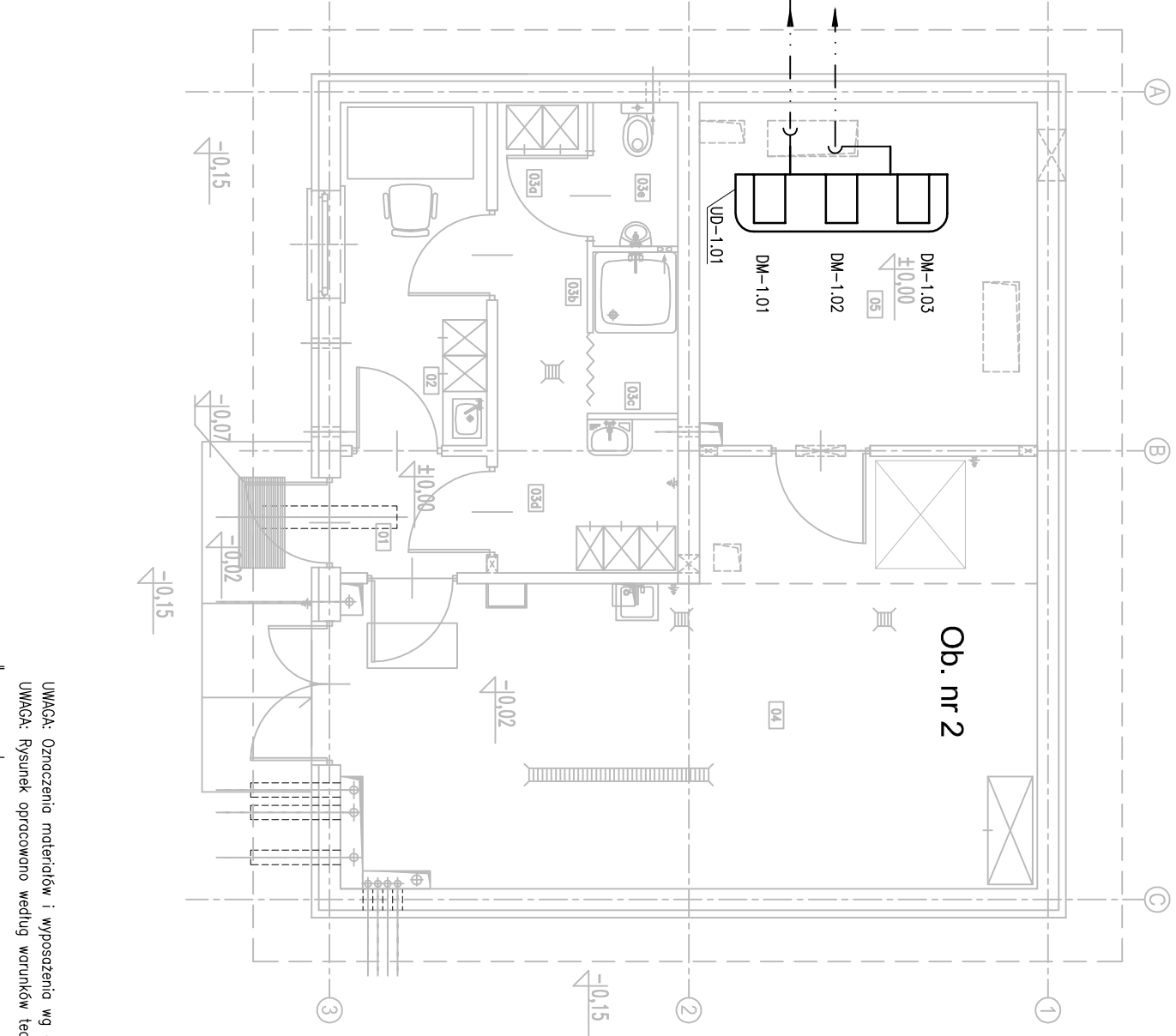
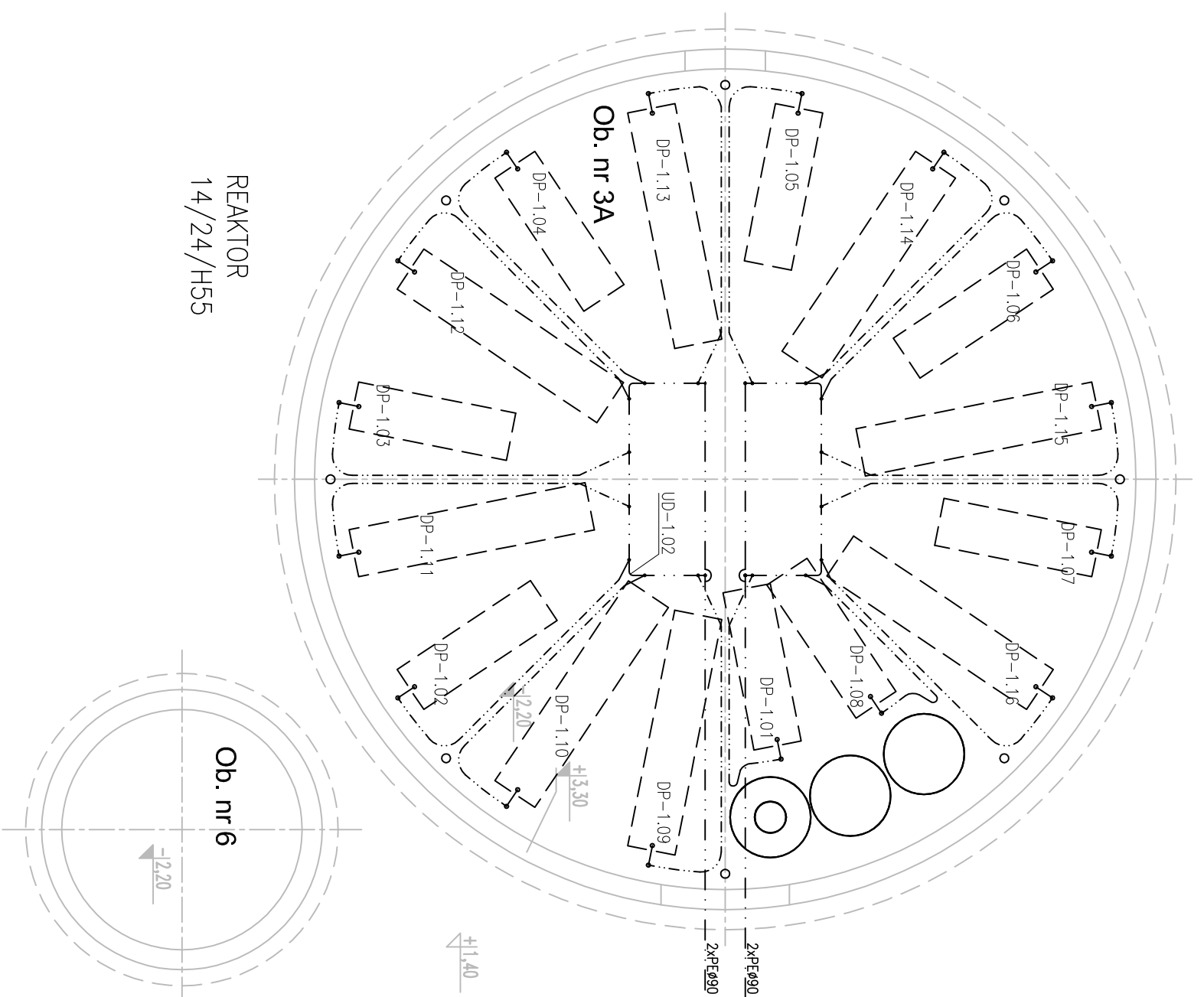
±0,00 = 116,30m npm

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

<b>Obiekt:</b> <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW          DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b>		<b>Indeks</b> 00	<b>Data</b> 11.06.2008	<b>Rys. Nr</b> R01
<b>Brano:</b> TECHNOLOGIA		<b>Faza</b> PB	<b>Skala</b> 1:50	<b>TE 12.00</b>

<b>Rysunek:</b> <b>BUDYNEK TECHNICZNY          RZUT ANTRESOLI          CIĄGI TECHNOLOGICZNE</b>	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Anna Beistener	<b>Nr uprawnień</b> SI-61/87 MAZ/IS/0296/02	<b>Podpis</b>
<b>Opracował:</b> dr inż. Ludwik Żarnowski	<b>mgr inż. Adrian Bajdak</b>		
<b>Sprawił:</b> mgr inż. Małgorzata Dudok		2199/Lb/84	

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
 UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH

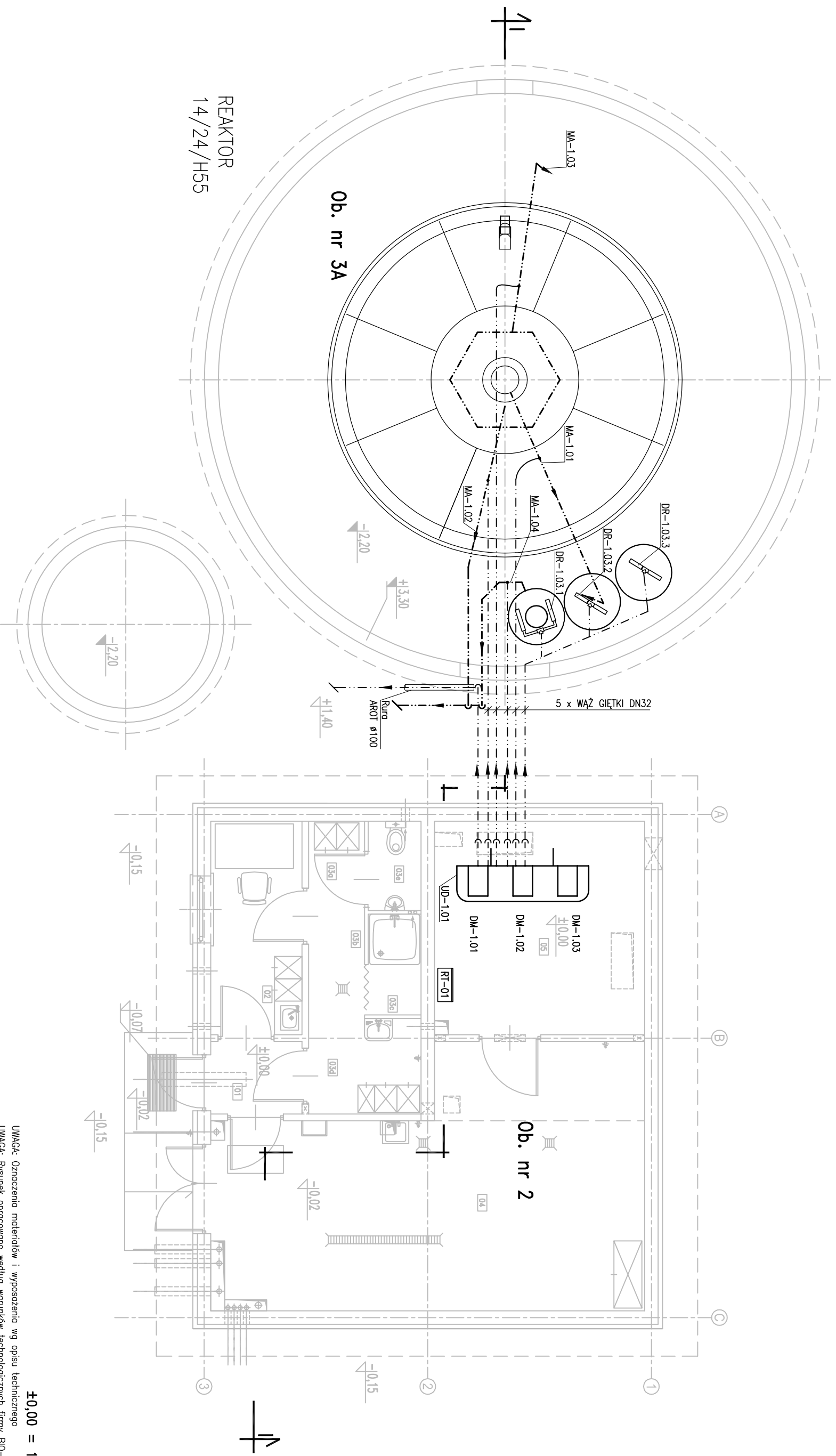


**±0,00 = 116,30m npm**

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
 UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technicznych firmy BIO-TECH

Zmiany		Data		Numeracja	
Indeks	Data	Indeks	Data	Str.	Str.
00	11.06.2008	00	11.06.2008	1	1
Opis		Data		Numeracja	
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW		11.06.2008		R01	
Branża: TECHNOLOGIA		Skala		P07.121/07	
Rysunek: REAKTOR BIOLOGICZNY		PB		TE 21.00	
NAPOWIETRZANIE		1:50		Podb.	
REAKTORA		1:50		Podb.	
Projektant: mgr inż. Andrzej Bielecki		Nr uprawnień: St-61/87		Muz/S/0288/02	
Opracował: mgr inż. Adam Białek		Muz/S/0288/02		Muz/S/0288/02	
Sprawdził: mgr inż. Małgorzata Dudek		2199/Lb/04		2199/Lb/04	





REAKTOR  
14/24/H55

Ob. nr 3A

Ob. nr 2

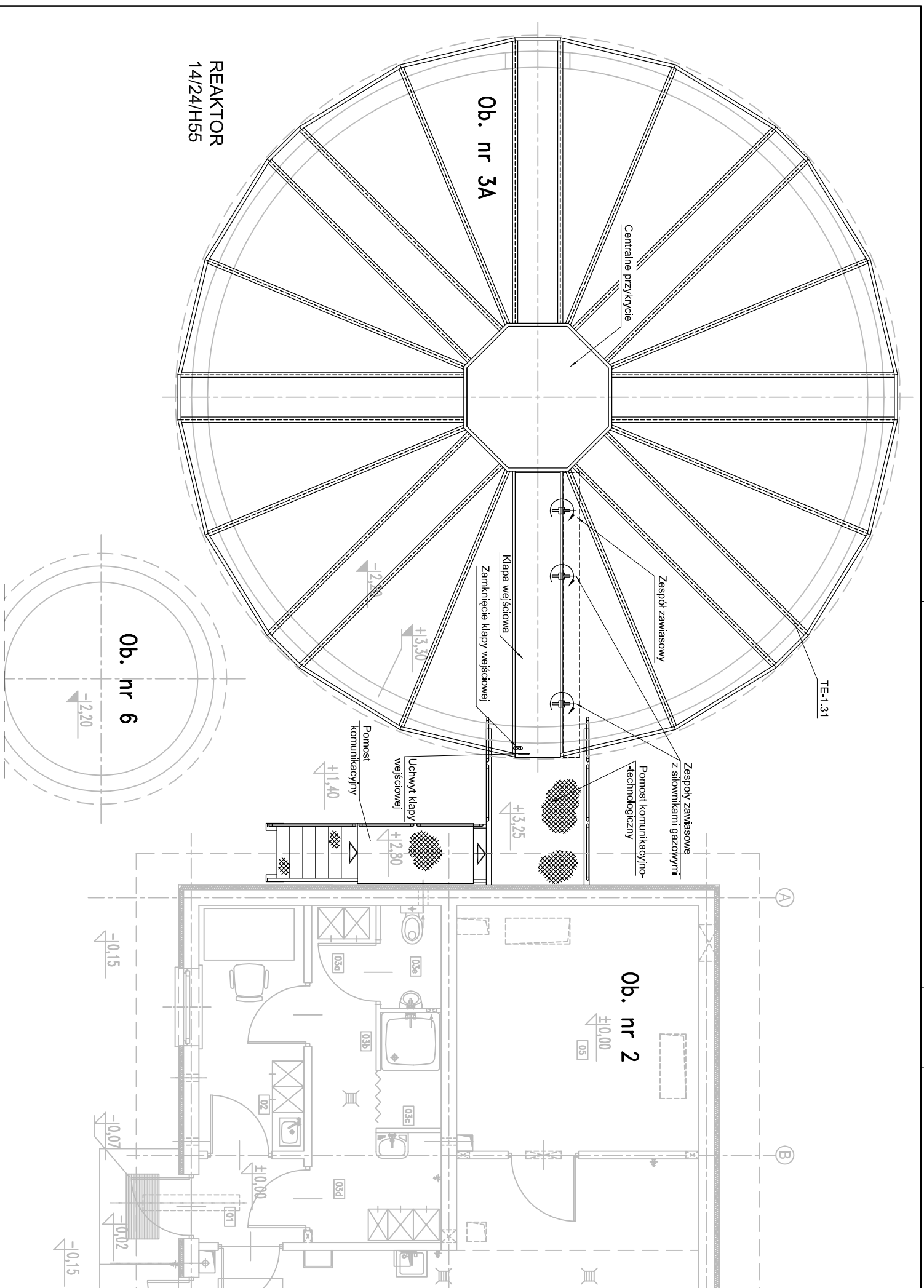
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH

$\pm 0,00 = 116,30m$  npm

Zmiany		Data		Nazwisko		Podpis	
Indeks	Opis	Indeks	Data	Indeks	Nazwisko	Indeks	Podpis
00	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW	00	11.06.2008				
	TECHNOLOGIA						
Rysunek: REAKTOR BIOLOGICZNY INSTALACJA POWIETRZA		Nr uprawnień: St-61/87		Muz/S/0288/02		Podpis	
Projektant: mgr inż. Anna Biedziej		Opis: REAKTOR BIOLOGICZNY DLA GMINY GNIEWOSZÓW		Faza: Skala		TE22.00	
Sprawdził: mgr inż. Małgorzata Dusak		Opis: REAKTOR BIOLOGICZNY DLA GMINY GNIEWOSZÓW		Skala: 1:50		TE22.00	







**UWAGA:** Pokrycie stanowią gładkie, warstwowe (plaster miodu), kompozytowe płyty laminatowe na bazie włókna szklanego i żywic epoksydowych. Gładkie wykończenie powierzchni górnej i krawędzi bocznych w kolorze zielonym (wg. RAL 6029 ).  
powierzchnia dolna - techniczne wykończenie w kolorze białym.

**UWAGA:** Pokrycie montowane jest na lekkiej konstrukcji stalowej, wykonanej z kształtowników zimnogiętych, ocynkowanych ogniotw.

**UWAGA:** Połączenie płyt kompozytowych i konstrukcji wykonano za pomocą profili połączeniowych skręcanych wkrętami ze stali kwasoodpornej.

**UWAGA:** Pomost komunikacyjno-technologiczny oraz pomost komunikacyjny dostarczane i montowane są przez firmę dostarczającą urządzenia technologiczne.

±0.00 = 116,30m npm

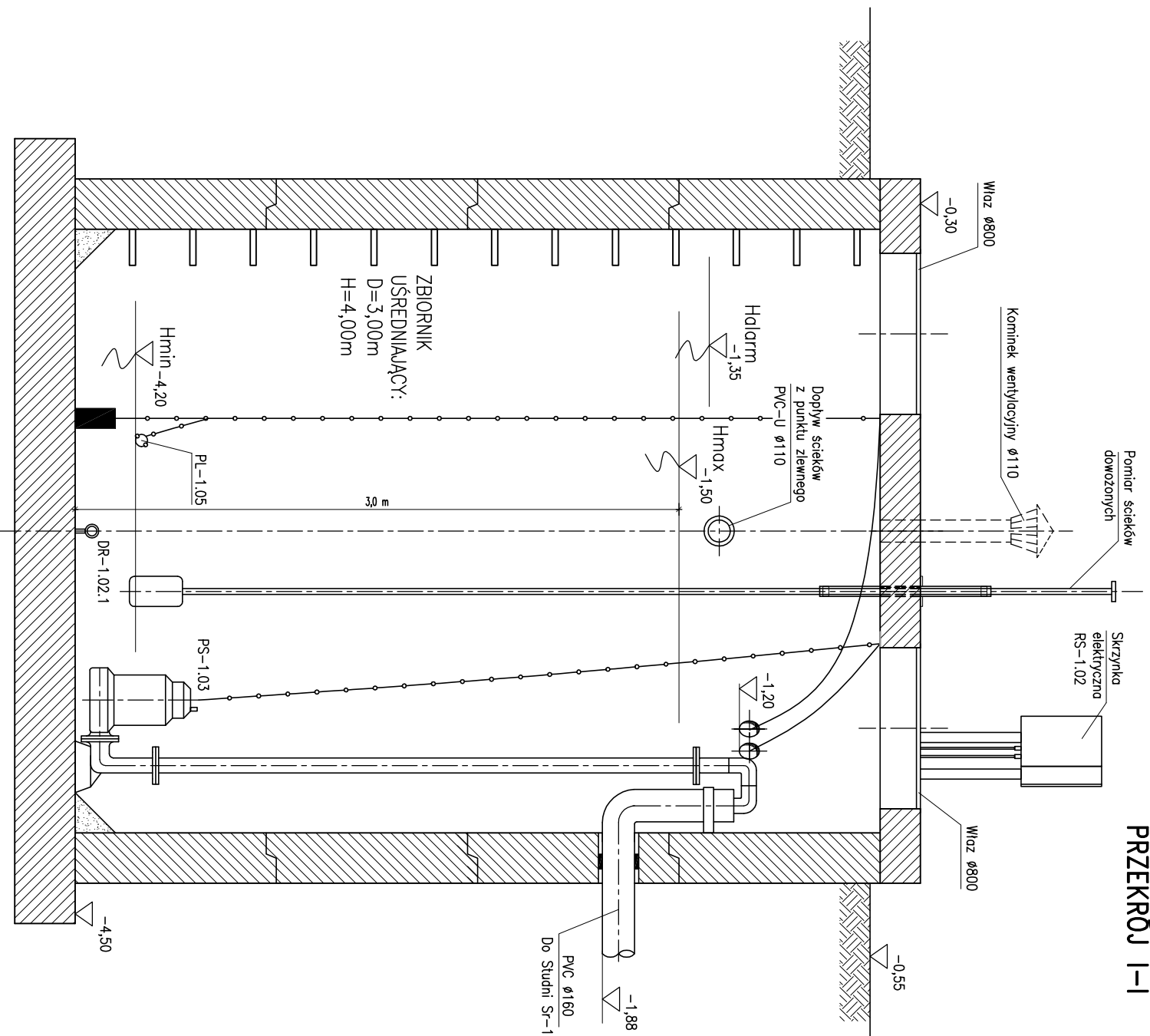
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH

Zmiany	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

Zamównik:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opracowanie:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Sprawdził:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Projektant:		Data:		Nazwisko:		Podpis:	
Opis:		Data:					

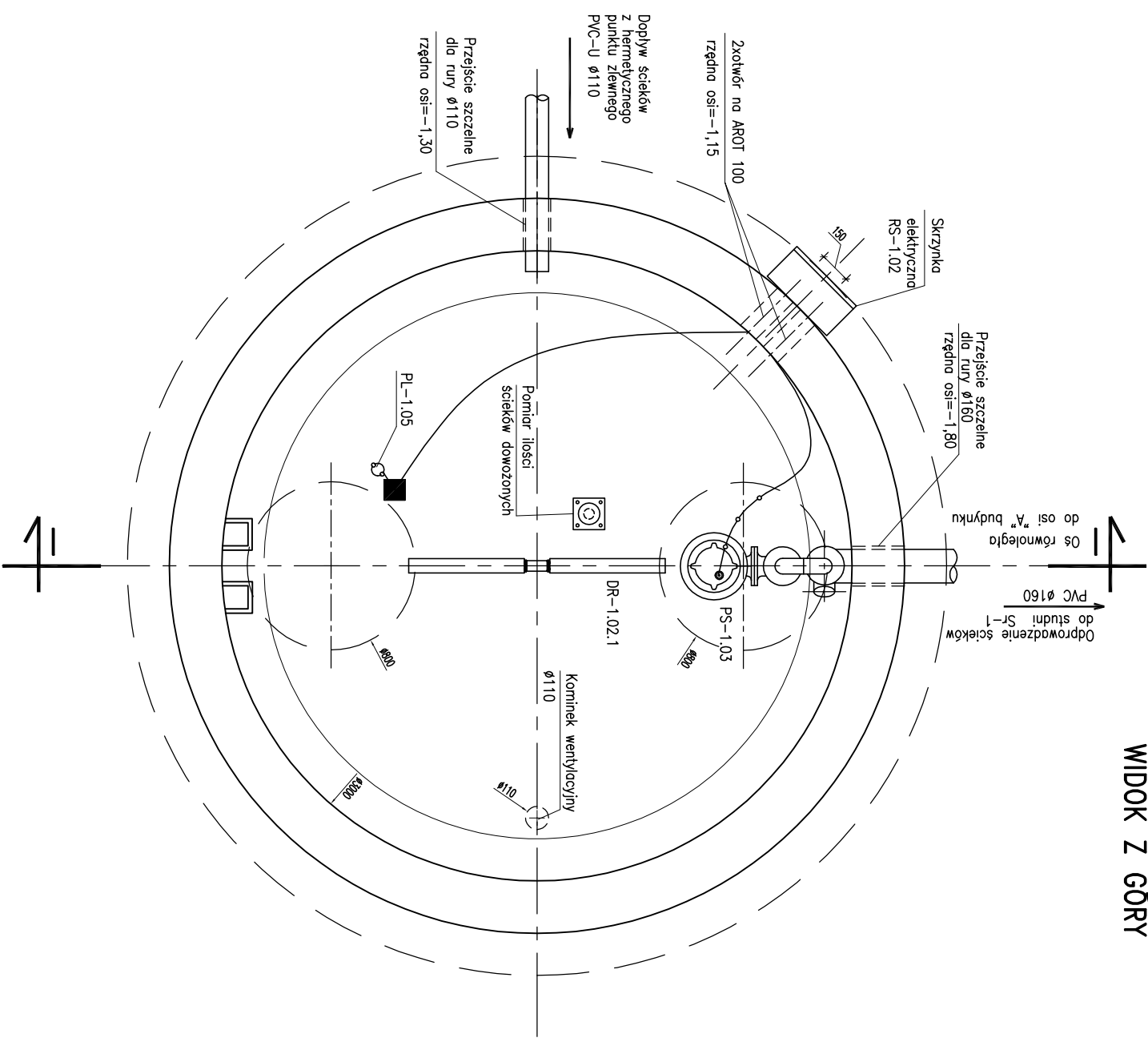
# ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

## PRZEKRÓJ I-I



# ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

## WIDOK Z GÓRY



±0,00 = 116,30m npm

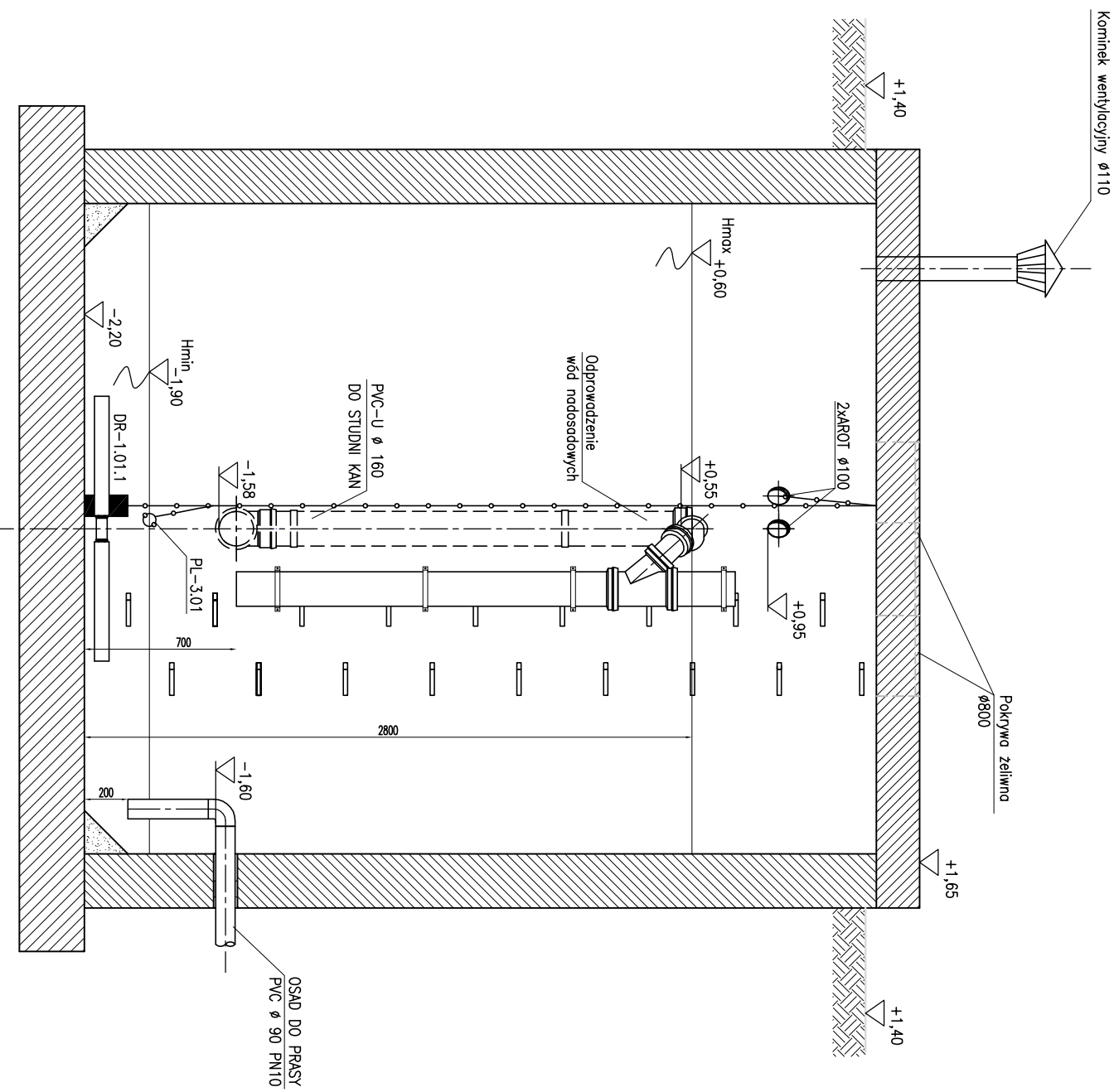
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technicznych firmy BIO-TECH

UWAGA: SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE ZBIORNIKA PATRZ RYSUNKI  
Z BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

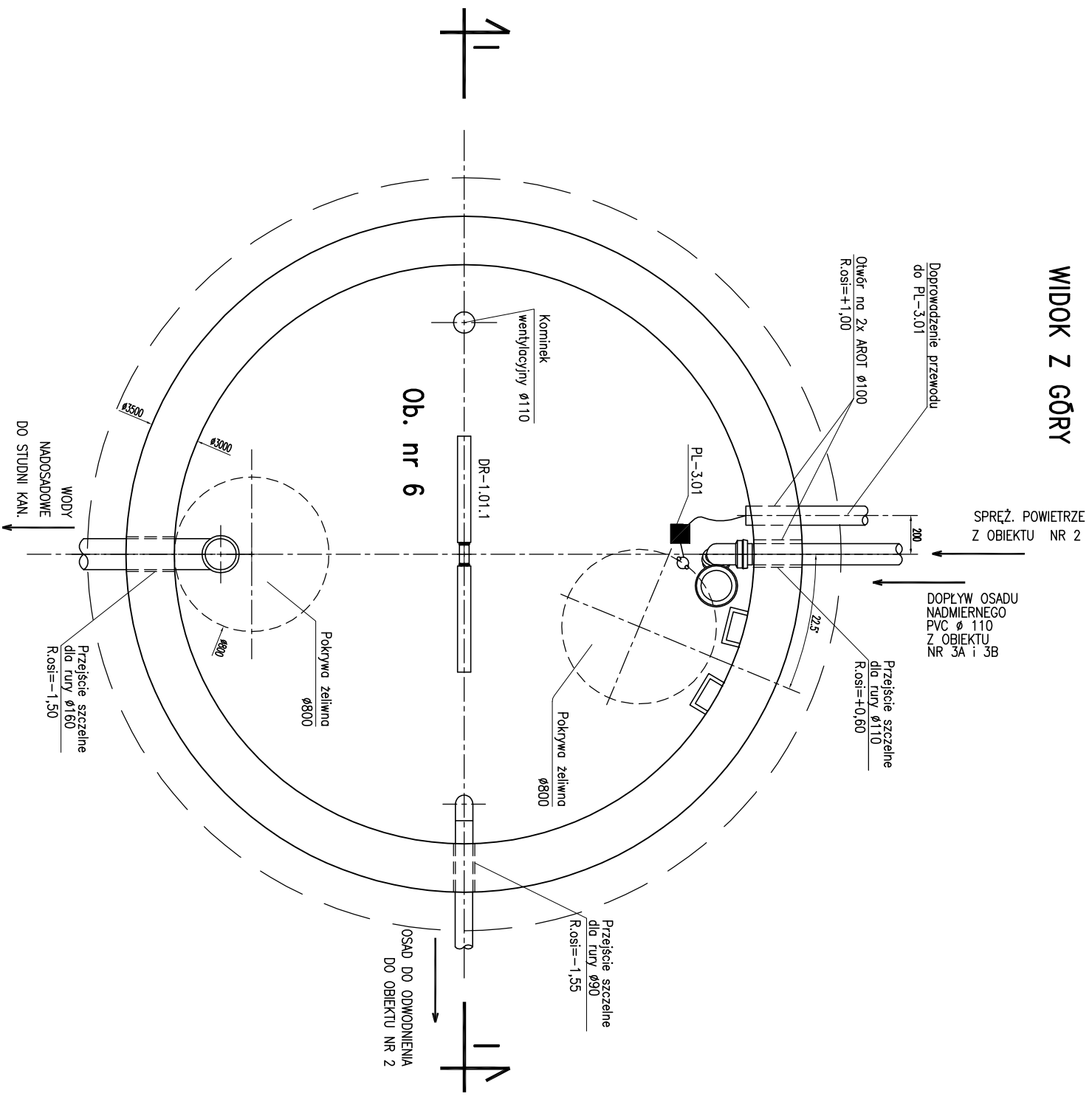
Zmiany		Data		Nazwisko		Pis. Nr		Podpis	
Opis	Indeks	Data	Nazwisko	Data	Nazwisko	Data	Nazwisko	Data	Nazwisko
<p><b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b></p> <p><b>ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b></p> <p><b>OBIEKT nr 5</b></p> <p>Biuro: TECHNOLOGIA</p>									
Rysunek:		Imię i Nazwisko		Nr uprawnień		Podpis			
ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH		mgr inż. Aneta Biedańska		St-61/87		MZ/S/0288/02			
OBIEKT nr 5		mgr inż. Lukasz Zamojski							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					
		mgr inż. Andrzej Biedański							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					
		mgr inż. Andrzej Biedański							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					
		mgr inż. Andrzej Biedański							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					
		mgr inż. Andrzej Biedański							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					
		mgr inż. Andrzej Biedański							
		mgr inż. Adam Białek							
		mgr inż. Małgorzata Dusak		2199/Lb/04					



# ZBIORNIK OSADU PRZEKRÓJ I-I



# ZBIORNIK OSADU WIDOK Z GÓRY



±0,00 = 116,30m npm

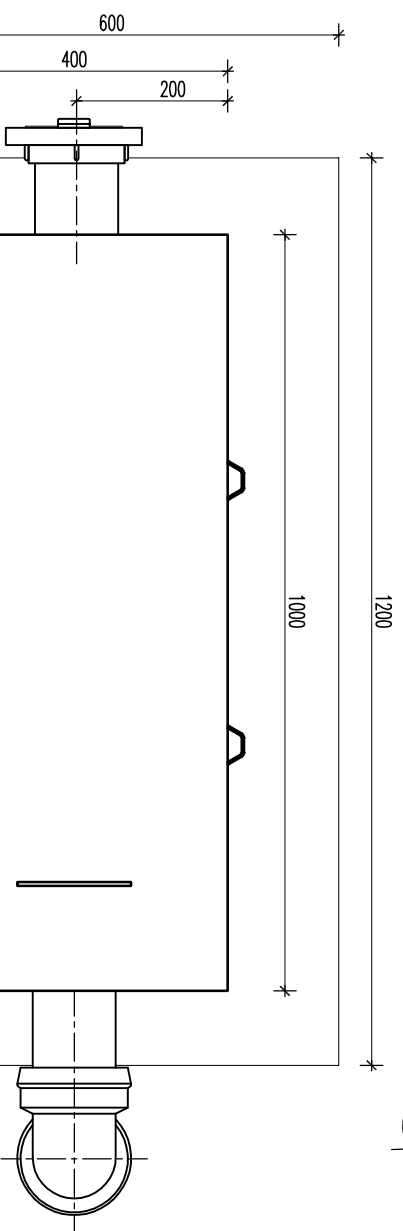
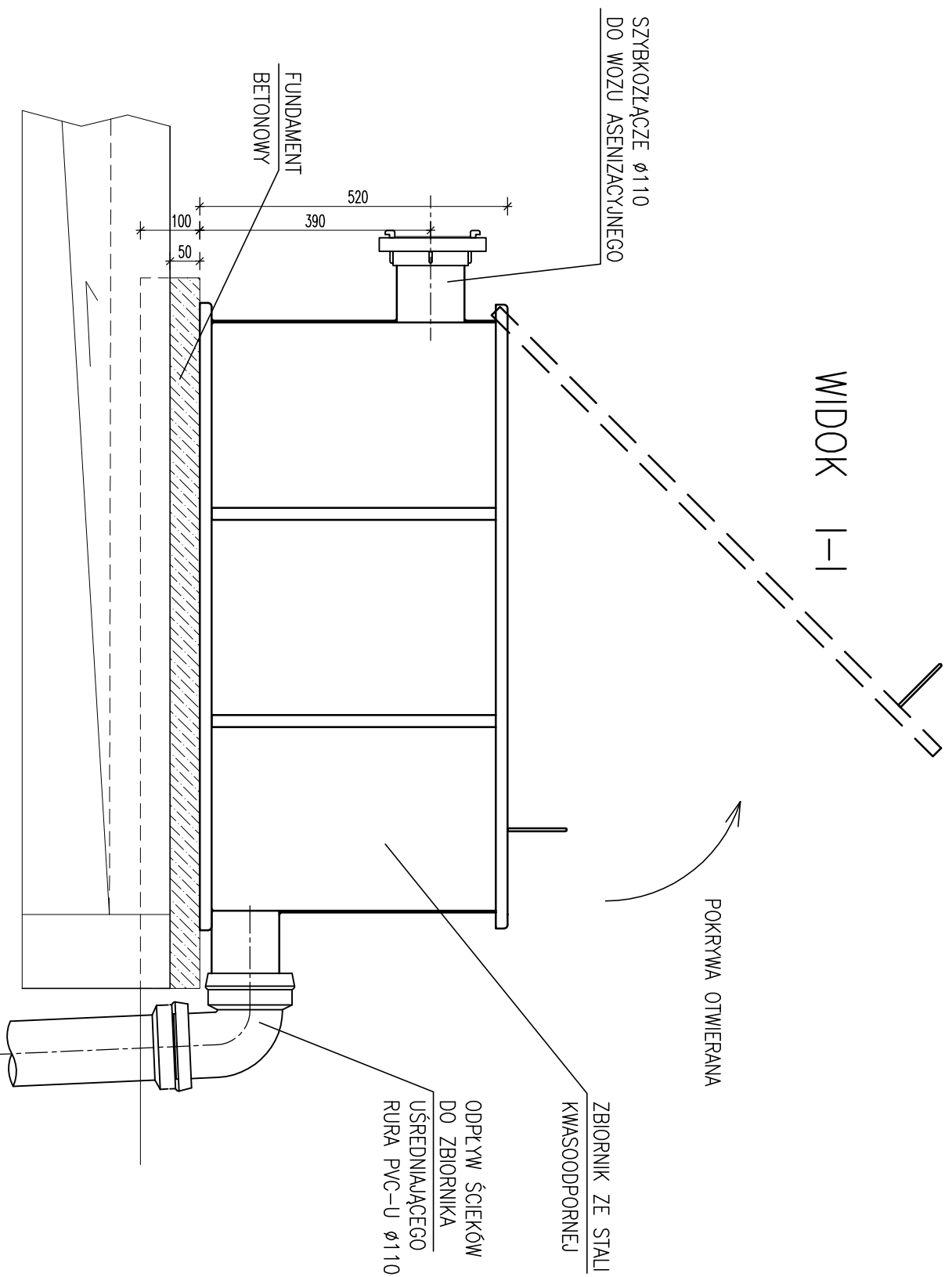
UWAGA: SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE ZBIORNIKA PATRZ RYSUNKI  
Z BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technicznych firmy BIO-TECH

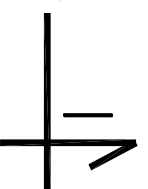
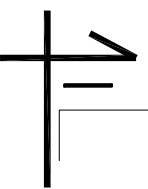
Zmiany	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
00	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW	12.06.2008		
01	ZBIORNIK OSADU OBIEKT nr 6	12.06.2008		
02	TECHNOLOGIA	12.06.2008		

Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Bieda	St-5/87	MZ/S/0288/02
Opracował:	mgr inż. Adam Białek		
Sprawdził:	mgr inż. Magdalena Dąbek	2199/Lb/04	

WIDOK I-I



TACA NAJAZDOWA



±0,00 = 116,30m npm

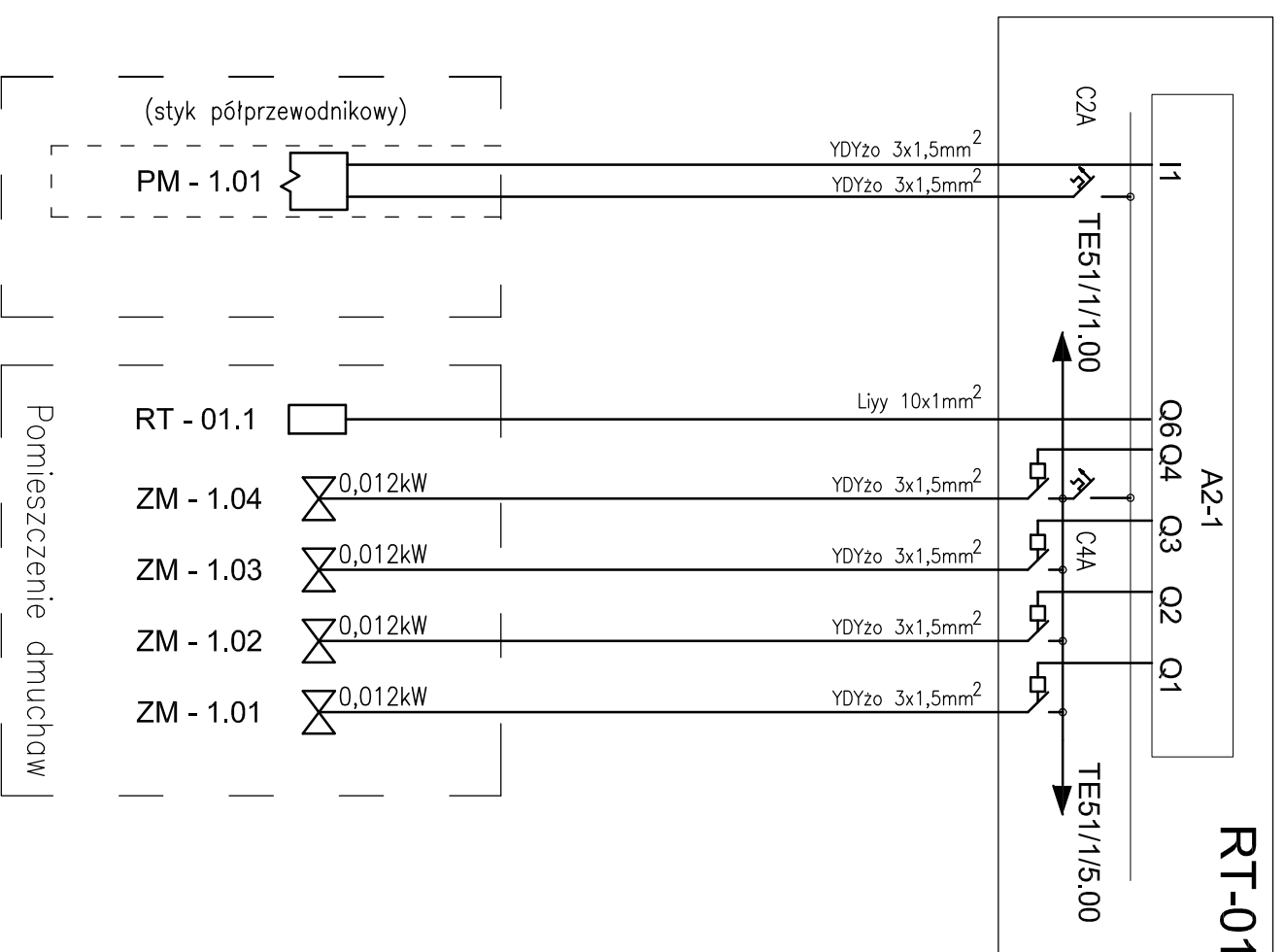
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Objekt:	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW		Indeks	00		Data	11.06.2008		Rys. Nr	R01	
Branża:	TECHNOLOGIA		Faza	PB		Skala	1:10		TE44.00		
Rysunek:	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH Ob. nr 4		Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner		Nr uprawnień	SI-61/87 MAZ/IS/0296/02		Podpis		
			Opracował:	dr inż. Ludwik Żarnowski							
			Sprawił:	mgr inż. Adrian Bajk							
				mgr inż. Małgorzata Dudok			2199/Lb/84				





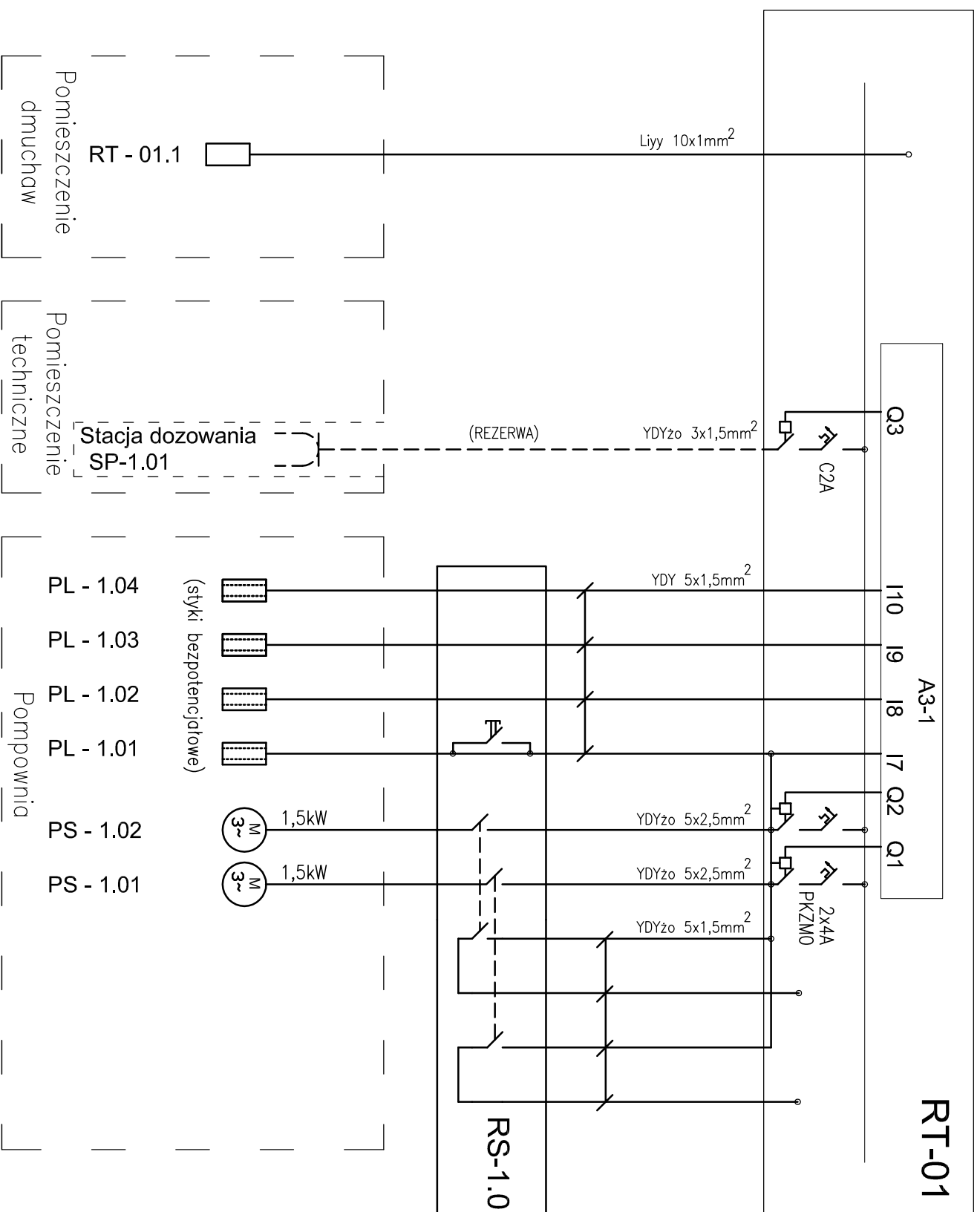


Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

<b>Obiekt:</b> <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW          DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b>		<b>Indeks</b> 00	<b>Data</b> 12.06.2008	<b>Rys. Nr</b> R01
<b>Branża:</b> TECHNOLOGIA		<b>Faza</b> PB	<b>Skala</b> -	<b>TE51/1/2.00</b>
<b>Rysunek:</b> Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.2	<b>Projektował:</b> mgr inż. Władysław Gaiot	<b>Inż. i Nazwisko</b> mgr inż. Władysław Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2784/Lb/86	<b>Podpis</b> _____
<b>Opracował:</b> mgr inż. Adrian Bujak	<b>Sprawił:</b> mgr inż. Tedił Gaiot	<b>Podpis</b> _____	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2984/Lb/95	<b>Podpis</b> _____

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH



Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

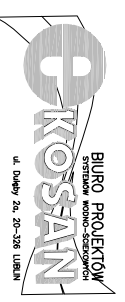
  

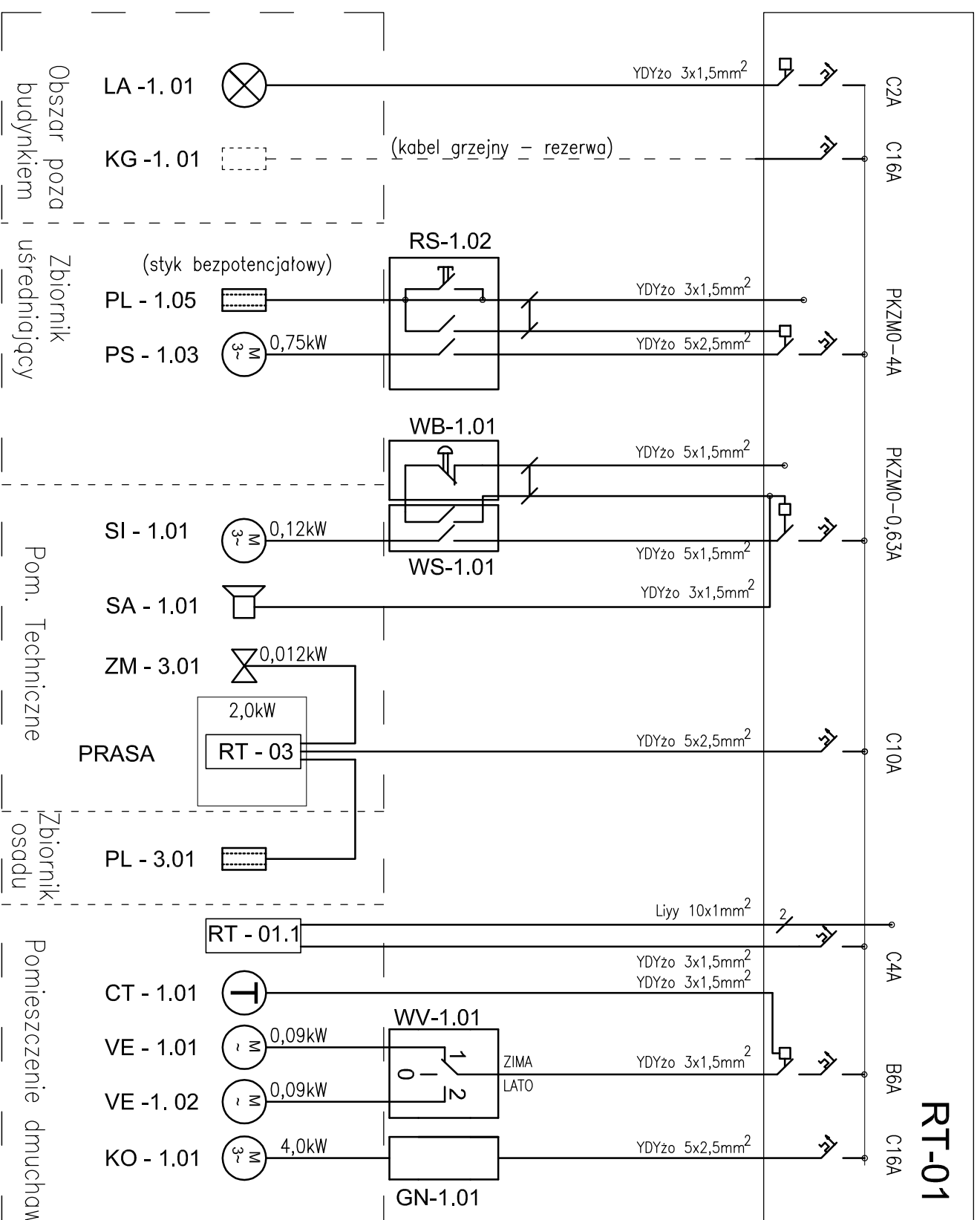
<b>Obiekt:</b> <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW          DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b>		<b>Indeks</b> 00	<b>Data</b> 12.06.2008	<b>Rys. Nr</b> P07.121/07
<b>Branzo:</b> TECHNOLOGIA		<b>Faza</b> PB	<b>Skala</b> -	<b>TE51/1/3.00</b>

<b>Rysunek:</b> Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.3	<b>Inż. i Nazwisko</b> mgr inż. Władysław Galiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2784/Lb/86	<b>Podpis</b> 
<b>Opracował:</b> mgr inż. Adrian Bujak	<b>mgr inż. Teofil Galiot</b>	<b>upr. bud. 2984/Lb/95</b>	
<b>Sprawdził:</b> 			

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH





Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

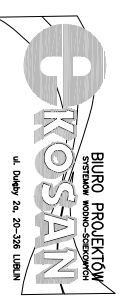
  

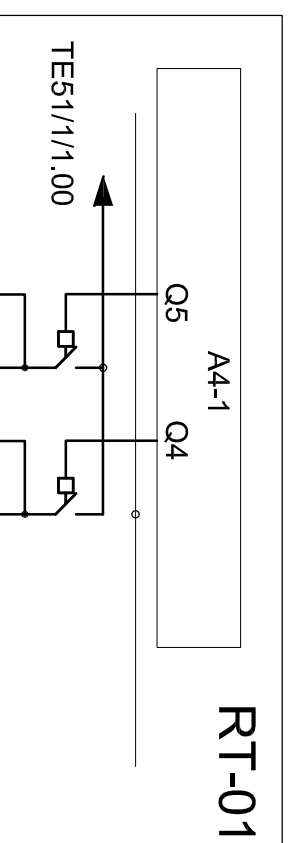
<b>Obiekt:</b> <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW          DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b>		<b>Indeks</b> 00	<b>Data</b> 12.06.2008	<b>Rys. Nr</b> R01
<b>Brzoza:</b> TECHNOLOGIA		<b>Faza</b> PB	<b>Skala</b> -	<b>TE51/1/4.00</b>

<b>Rysunek:</b> Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.4	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Władysław Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2784/Lb/86	<b>Podpis</b> 
<b>Opracował:</b> mgr inż. Adrian Bujak	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2984/Lb/95	<b>Podpis</b> 
<b>Sprawdził:</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2984/Lb/95	<b>Podpis</b> 

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technicznych firmy BIO-TECH



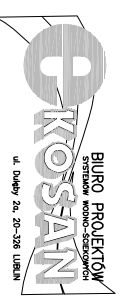


- KL - 1.02.2 0,025kW YDY2o 3x1,5mm<sup>2</sup>
- KL - 1.02.1 0,025kW YDY2o 3x1,5mm<sup>2</sup>
- KL - 1.01.2 0,025kW YDY2o 3x1,5mm<sup>2</sup>
- KL - 1.01.1 0,025kW YDY2o 3x1,5mm<sup>2</sup>

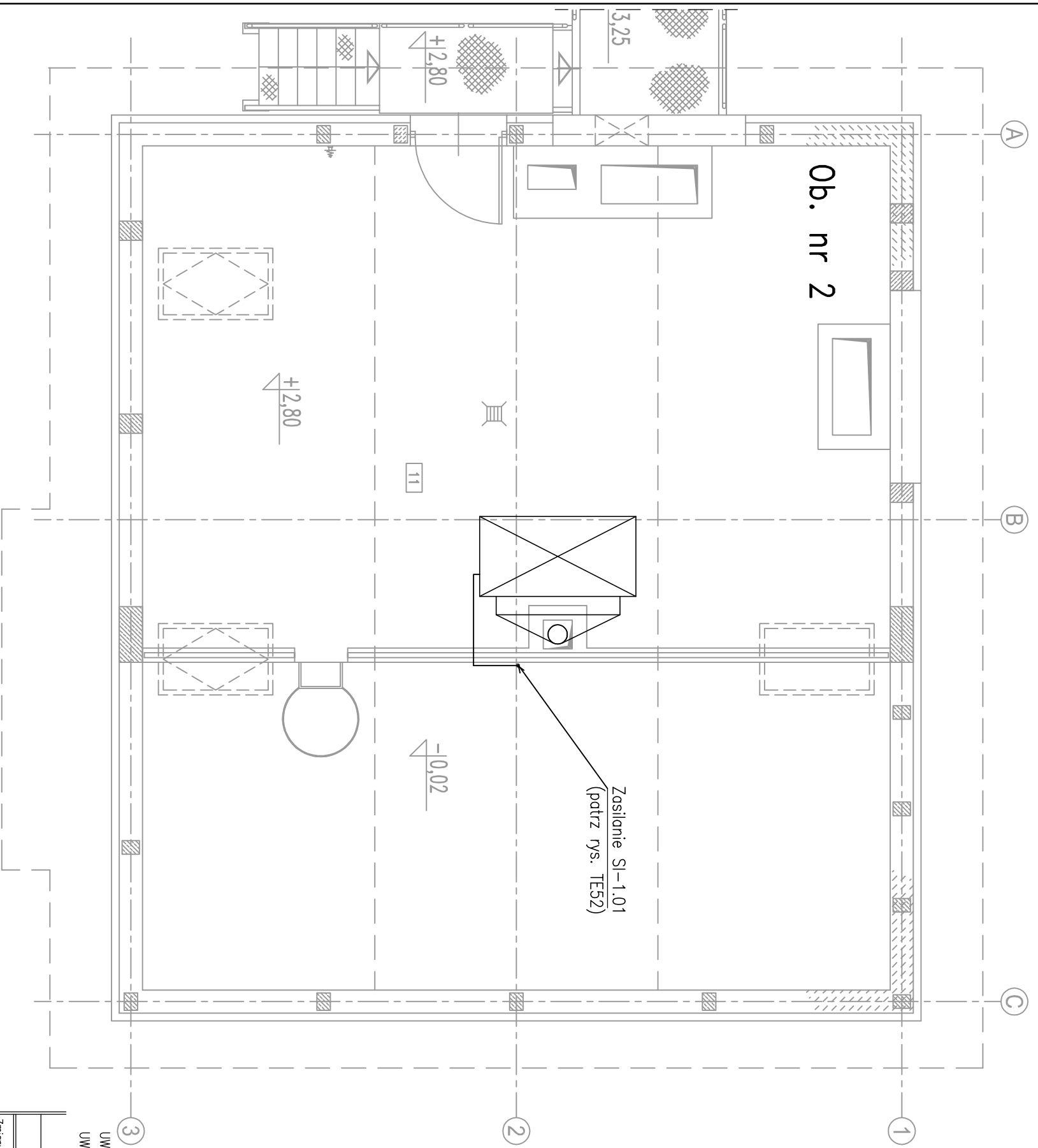
Pomieszczenie dmuchaw

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
<b>Opis:</b> <b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW</b> <b>DLA GMINY GNIEWOSZÓW</b> <b>TECHNOLOGIA</b>		<b>Indeks</b> <b>00</b>	<b>Data</b> <b>12.06.2008</b>	<b>Rys. Nr</b> <b>R01</b>
<b>Branzo:</b> TECHNOLOGIA		<b>Faza</b> <b>PB</b>	<b>Skala</b> <b>-</b>	<b>TE51/1/5.00</b>
<b>Rysunek:</b> <b>Schemat strukturalny instalacji</b> <b>elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.5</b>		<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Władysław Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2784/Lb/86	<b>Podpis</b> _____
<b>Opracował:</b> mgr inż. Adrian Bujak	<b>Projekował:</b> mgr inż. Władysław Gaiot	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2984/Lb/95	<b>Podpis</b> _____
<b>Sprawdził:</b> _____	<b>Opracował:</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Imię i Nazwisko</b> mgr inż. Teofil Gaiot	<b>Nr uprawnień</b> upr. bud. 2984/Lb/95	<b>Podpis</b> _____

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych firmy BIO-TECH







- UWAGI:**
1. Typ kabli w/g rysunków P 07.121/07 TE51.00
  2. Przewody układać:
    - a) główne trasy w korytkach ocynkowanych,
    - b) podłączenie do urządzeń wewnętrznych w rurach PVC,
    - c) podłączenie do urządzeń zewnętrznych w rurach osłonowych AR0T.

£0,00 = 116,30m n.p.m.

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego  
 UWAGA: Rys. opracowano w/g warunków technologicznych ty BIO-TECH

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Obiekt:	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DLA GMINY GNIEWOSZÓW		Indeks	00	Data	12.06.2008	Rys. Nr	P07.121/07
Branża:	TECHNOLOGIA		Faza	PB	Skala	1:50	TE53.00	

Rysunek:	ZASILANIE ELEKTRYCZNE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH ANTRESOLA	Projektwani:	mgr inż. Władysław Gaiot	Inię i Nazwisko	mgr inż. Władysław Gaiot	Nr uprawnień	upr. bud. 2784/Lb/86	Podpis	
		Opracował:	mgr inż. Adrian Bujak						
		Sprawdził:	mgr inż. Teofil Gaiot				upr. bud. 2984/Lb/95		