TOM III

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kocioł
ul. Dmowskiego 25/31 m. 55.
97-300 Piotrków Trybunalski

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: **Budowa oczyszczalni ścieków o przepustowości 410 m^3/d w miejscowości Rzeczniów**

BRANŻA: **Technologia**
Wydajność obiektu: $Q_{d,śr.}$ = 2 × 205 m^3/d = 410 m^3/d
$Q_{d,max.}$ = 2 × 275,5 m^3/d = 515 m^3/d

ADRES INWESTYCJI: **m. Rzeczniów**
numer działki: 428/3

ZLECENIODAWCA: **Gmina RZECZNIÓW**
Rzeczniów 1
27-353 Rzeczniów

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH**
inż. Zbigniew Kocioł
ul. Dmowskiego 25/31 m. 55.
97-300 Piotrków Trybunalski

SYMBOL: **P 07.201/12**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant technologii:	**dr inż. Ludovit Łarnovsky**	---	12/2012	
Projektant instalacji technologicznych:	**mgr inż. Anna Beisteiner**	St-61/87	12/2012	
Projektant części elektrycznej:	**Marian Mędrzycki**	ŁOD/IE/2201/02	12/2012	
Opracował	**mgr inż. Natalia Lis**	---	12/2012	
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	12/2012	
Sprawdził	**inż. Zbigniew Kocioł**	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	12/2012	
Sprawdził	**mgr inż. Łukasz Mędrzycki**	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	12/2012	

Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków zostaje udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.
Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Zgłoszeniem Patentowym oraz Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)

Stanisławów Pierwszy, Grudzień 2012 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA 4

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIAI LOKALIZACJA INWESTYCJI 4

3. BILANS ILOŚCIOWO JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW 4

3.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW 5
3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW 6

4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA 6

5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW 7

5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 8
5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 8
5.3. KRATA HAKOWA 9
5.4. PIASKOWNIK PIONOWY 9
5.5. POMPOWNIA GŁÓWNA 9
5.6. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH 9
5.7. OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W REAKTORZE 9
5.7.1. Separator zawiesiny łatwo opadalnej 10
5.7.2. Komora selektora 10
5.7.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji 10
5.7.4. Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny 11
5.7.5. Przykrycie reaktora 11
5.8. STACJA DMUCHAW 11
5.9. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH 12
5.10. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU 12
5.11. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE 12

6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE 14

6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH 14
6.2. USUWANIE PIASKU 14
6.3. SEPARACJA ZAWIESINY ŁATWO OPADALNEJ 14
6.4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH 15
6.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO 15
6.5.1. Bilans związków biogennych 15
6.5.2. Parametry technologiczne pracy reaktora 16
6.5.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza 16
6.5.4. Wymagana recyrkulacja 17
6.6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO 17
6.7. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO 17
6.8. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKI OSADÓW 18
6.8.1. Produkcja osadu nadmiernego 18
6.8.2. Produkcja osadu odwodnionego 18
6.8.3. Zapotrzebowanie flokulantu 18
6.8.4. Wapnowanie osadu 18

7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH 19

7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 19
7.2. ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 20
7.3. WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW 21
7.4. PIASKOWNIK PIONOWY 21
7.5. SEPARATOR PIASKU 22
7.6. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH 23
7.7. PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SUROWYCH 25
7.7.1. Sito skratkowe 25
7.7.2. Transport skratek 25
7.8. REAKTOR OSADU CZYNNEGO 25

7.8.1. Separator zawiesiny *26*
7.8.2. Selektor beztlenowy *26*
7.8.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora *27*
7.8.4. Osadnik wtórny reaktora *28*
7.8.5. Przykrycie reaktora *29*
7.9. STACJA DMUCHAW 30
7.10. POMIAR PRZEPŁYWU 31
7.11. ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO 31
7.12. STACJA ODWADNIANIA OSADU 32
7.13. STACJA WAPNOWANIA OSADU 33

8. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA **34**

9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII **39**

9.1. TECHNOLOGIA 39
9.2. WENTYLACJA, OGRZEWANIE OŚWIETLENIE 40

10. ZASILANIE AWARYJNE **40**

11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI **40**

12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI **41**

13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA **41**

13.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW 41
13.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH 41
13.3. KRATA HAKOWA 42
13.4. PIASKOWNIK PIONOWY / SEPARATOR PIASKU 42
13.5. POMPOWNIA GŁÓWNA 42
13.6. ANTRESOLA 42
13.7. REAKTOR BIOLOGICZNY 42
13.8. POMIESZCZENIE DMUCHAW 43
13.9. POMIESZCZENIE TECHNICZNE 43
13.10. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO 44

14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI **44**

15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI **44**

15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01 44
15.2. PIASEK – KOD 19 08 02 44
15.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD - 19 08 05 44
15.4. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY 45

16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE **45**

17. WYMOGI BHP I PPOŻ **45**

18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU **45**

19. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ **46**

20. STREFA UCIĄŻLIWOŚCI **46**

21. SPIS RYSUNKÓW **47**

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu gminnej oczyszczalni ścieków bytowych stanowiły:

- Dane do bilansu otrzymane od Inwestora
- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu projektowanej oczyszczalni ścieków w skali 1:500
- Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wydana przez **Gminę Rzeczniów**

Podstawą prawną do pracowania projektu stanowią:

- Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 18 stycznia 2009 r. zmieniające rozporządzenie 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 27, poz. 169)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. nr 156, poz. 1118 z dnia 17 sierpnia 2006r.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z dnia 11 października 2001 r. wraz z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 129, poz. 902 z dnia 4 lipca 2006r.)
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz. U. Nr 62, poz. 628
- 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)
- Rozporządzenie Ministra środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206 z 8 października 2001r.)
- 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).
- Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz.1140)

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIAI LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi część technologiczna projektu budowlanego mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków w gm. Rzeczniów o docelowej wydajności średnio dobowej **Q_d = 410 m^3/d.**

3. BILANS ILOŚCIOWO JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Według danych otrzymanych od Inwestora, projektowana oczyszczalnia ścieków obsługiwać będzie następujące miejscowości:

Lp.	Nazwa miejscowoŝci	ścieki dopğywajŃce kanalizacjŃ	ścieki dowoŨbne
1	Aleksandrów	---	52
2	Borcuchy	---	87
3	Ciecierówka	---	123
4	Dubrawa	---	143
5	Grabowiec	455	---
	ul. IğŬecka	[51]	[51]
	ul. Koŝcielnaŝ	[91]	[91]
	ul. Rynek	[106]	[106]
	ul. Polna	[142]	[142]
	ul. WŃchocka	[65]	[65]
6	Grechów	---	117
7	Jelanka	182	---
8	Kaniosy	---	59
9	KotğpwaczŜ	---	87
10	Michağpw	100	---
11	Marianów	---	115
12	Osinki	---	40
13	Pawliczka	332	---
14	PğŬsy	---	127
15	PodkoŒce	---	271
16	Pasztowa Wola	94	---
17	Pasztowa Wola - Kol.	167	---
18	Rybiczyzna	---	134
19	Rzeczniów	603	---
20	Rzeczniówek	304	---
21	Rzeczniów - Kolonia	355	---
22	Rzechów - Kolonia	117	---
23	Stary Rzechów	191	---
24	Wólka Modrzejowa	183	---
25	Wólka Modrz. - Kol.	183	---
26	Wincentów	---	16
27	Zawağy	---	56
	Ogółğm	**3266**	**1427**
Razem iloŝŃ mnieszkaŒców		**4693**	

3.1. IŁOŚĹ ŚCIEKÓW

Przyjğto współğczynnik iloŝci ŝcieków produkowanych przez mieszkaŒca równowaŨnego wysokoŝci **100 l/MR×d** dla ŝcieków dopğywajŃcych kanalizacjŃoraz wysokoŝci **35 l/MR×d** dla ŝcieków dowoŨonych. W bilansie ujğto równieŨwody opadowe przedostajŃce siğ do kanalizacji sanitarnej w wysokoŝci **10 %** dopğywu ŝcieków.

Bilans iloŝciowy ŝcieków dopğywajŃcych do oczyszczalni kształtuje siğ następująco:

Rodzaj ŝcieków dopğywajŃcych do oczyszczalni	***WartoŝŃ***
Q_s ï ŝrednia dobowa iloŝŃ ŝcieków sanitarnych	*3.266 M × 0,10 m^3/M×d = 327 m^3/d*
$Q_{s,max}$ ï maksymalna dobowa iloŝŃ ŝcieków sanitarnych	*1,3 × 327 m^3/d = 425 m^3/d*
$Q_{h,max}$ ï maksymalna godzinowa iloŝŃ ŝcieków sanitarnych	*2,0 × 1,3 × 327 m^3/d / 24 = 35,4 m^3/h*
$Q_{dow.}$ ï iloŝŃ ŝcieków dowoŨonych	*1.427 M × 0,035 m^3/M×d = 50 m^3/d*
$Q_{inf.}$ ï iloŝŃ wód infiltracyjnych	*10 % × 327 m^3/d = 33 m^3/d*
Projektowane parametry oczyszczalni ŝcieków	

$Q_{d,śr.}$ – Średnia dobowa ilość ścieków	***327 + 50 + 33 = 410 m³/d***
$Q_{d,max}$ – maksymalna dobowa ilość ścieków	***425 + 55+ 36 = 515 m³/d***
$Q_{h,max}$ – maksymalna godzinowa ilość ścieków.	***35,4 + 2,3 + 1,5 = 39,2 m³/h***
Q_m – miarodajny godzinowy przepływ ścieków (I = 85 %)	***2 × 17 m³/h***

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której wchodzą dwa ciągi technologiczne o wydajności **$Q_{d,śr.}$ = 2 × 205 m³/d = 410 m³/d, $Q_{d,max.}$ = 2 × 257,5 m³/d = 515 m³/d**. Maksymalna ilość ścieków dowożonych nie może przekroczyć **20 %** aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca równoważnego dla terenów wiejskich.

Charakter ścieków	**Dopływające**	**Dowożone**
CHZT [g/MRxd]	0,110	0,090
BZT_5 [g/MRxd]	0,060	0,040
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,055	0,040
Azot ogólny [g/MRxd]	0,011	0,008
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,0018	0,0013

	Stężenie ścieków		
Wskaźnik	Bytowe	Dowożone	**ścieki surowe**
Q_d [m³/d]	360	50	**410**
CHZT [mg/dm³]	1000,0	2571,4	**1191,8**
BZT_5 [mg/dm³]	545,5	1142,9	**618,4**
Zawiesina ogólna [mg/dm³]	500,0	1142,9	**578,5**
Azot ogólny [mg/dm³]	100,0	228,6	**115,7**
Fosfor ogólny [mg/dm³]	16,4	37,1	**18,9**

	Ładunek w ściekach		
Wskaźnik	Bytowe	Dowożone	ścieki surowe
Q_d [m³/d]	360	50	**410**
CHZT [kg/d]	359,3	128,4	**487,7**
BZT_5 [kg/d]	196,0	57,1	**253,0**
Zawiesina ogólna [kg/d]	179,6	57,1	**236,7**
Azot ogólny [kg/d]	35,9	11,4	**47,3**
Fosfor ogólny [kg/d]	5,9	1,9	**7,7**

4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA

Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony środowiska z dnia 28 stycznia 2009 r. zmieniającego rozporządzenie 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 27, poz. 169) **dla RLM** w zakresie **2000 ÷ 9 999**.

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwał będzie oczyszczalnia wynosi:
RLM = 253 kgBZT$_5$/d : 0,06 kg/MR×d = ok. 4.217 RLM, Q_d = 410 m^3/d

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
S_{ChZT}	gO_2/m^3	**125**	**1191,8**	89,5
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	**25**	**618,4**	96,0
S_{ZO}	g/m^3	**30**	**578,5**	94,8
* S_{Nog}	g/m^3	---	---	-
** S_{Pog}	g/m^3	---	---	-

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

5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków powinna stanowić zblokowany obiekt inżynieryjny, 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 pozwoli również jako pomost wejściowy do reaktora. Reaktor biologiczny powinien być obsypany skarpą pełniącą rolę izolacji termicznej.

Budynek techniczny powinien być wykonany w metodą tradycyjną i wypełniać wymagania określone w Decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego. 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.

<u>Podstawowe elementy oczyszczalni:</u>

1. Punkt zlewny ścieków dowożonych
   - Szybkozgrzewce do odbioru ścieków
   - Wstępne mechaniczne podczyszczenie ścieków
   - Pomiar ilości ścieków dowożonych
   - Moduł rejestracyjny, wydruk danych
2. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych
   - Układ napowietrzania / mieszania
   - Porcjowe dozowanie ścieków
3. Wstępne mechaniczne podczyszczenie ścieków
   - Krata hakowa
4. Piaskownik pionowy
   - Pompa pulpy piaskowej

- Separator piasku

5. Pompownia gğówna
    - Stacja pomp zatapialnych
6. Oczyszczanie mechaniczne Ścieków pogÑczonych:
    - Automatyczne sito skratkowe
    - Separator zawiesiny ğatwo opadalnej
7. Oczyszczanie biologiczne Ścieków pogÑczonych:
    - Dwukomorowy selektor ï warunki nie dotlenione stosowane dla procesu. Dziñki temu osad odwodniony posiada znacznie lepsze parametry sedymentacyjne
    - Komora denitryfikacji/nitryfikacji
    - Osadnik wtórny pionowy ï separacja osadu od Ścieków
8. Pomieszczenie dmuchaw
    - Stacja dmuchaw
    - Ukğad dystrybucji powietrza
9. Pomiar iloŚci Ścieków oczyszczonych
    - Przepğywomierz elektromagnetyczny
10. Mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego
    - Prasa taŚmowa
    - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
11. Stacja wapnowania osadu odwodnionego
12. Dziağanie oczyszczalni bñdzie cağkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z moÛliwoŚciÑ przesyğania wiadomoŚci tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni Ścieków.

5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOłONYCH

Punkt zlewny sğuÛy do szczelnego odbioru Ścieków dowoÛonych i powinien umoÛliwiaÍ zatrzymanie grubych zanieczyszczeŒ w pojemniku. W skğad punktu zlewnego powinno wchodziÍ:

- Taca najazdowa
- Separator zanieczyszczeŒ stağych wyposaÛony w szybkozğÑcze do podğÑczenia wozu asenizacyjnego
- Rejestracja dostawców i iloŚci Ścieków

Wstñpne oczyszczanie Ścieków dowoÛonych powinno siñ odbywaÍ na separatorze zanieczyszczeŒ stağych. Zatrzymane powinny byÍ czñŚci stağe wiñksze niÛ 15 mm. W kontenerze punktu zlewnego na rurociÑgu grawitacyjnym powinien byÍ zainstalowany elektromagnetyczny pomiar iloŚci Ścieków dowoÛonych pogÑczony z moduğem rejestracyjnym, umoÛliwiajÑcy wydruk niezbñdnych danych dotyczÑcych dostawcy i iloŚci Ścieków dostarczonych do punktu zlewnego.

5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĞCY ŚCIEKÓW DOWOłONYCH

Zbiornik uŚredniajÑcy powinien przyjmowaÍ Ścieki dopğywajÑce grawitacyjnie z punktu zlewnego. W celu mieszania zawartoŚci zbiornika, zbiornik powinien byÍ wyposaÛony w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z moÛliwoŚciÑ automatycznego sterowania pracÑ ukğadu w cyklu czasowym. Zasilanie powietrzem powinno byÍ ze stacji dmuchaw. Zbiornik powinien byÍ wyposaÛony w pompñ zatapialnÑ w celu równomiernego dozowania Ścieków do pompowni gğównej. Sterowanie pracÑ pompy powinno byÍ automatyczne, w cyklu czasowym z moÛliwoŚciÑ ustawienia czasu przerwy i pracy urzÑdzenia. Instalacja technologiczna odprowadzajÑca Ścieki powinna byÍ wyposaÛona w przelew awaryjny, w celu zapobiegania przepeğnienia zbiornika w razie awarii pompy lub dostarczenia zwiñkszonej iloŚci Ścieków dowoÛonych do oczyszczalni.

5.3. KRATA HAKOWA

Wstępne oczyszczanie ścieków pogłębionych odbywa się w stacji mechanicznego podczyszczania ścieków, poprzez zastosowanie zestawu kraty hakowej zainstalowanej komorze żelbetowej, której zadaniem powinno być zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż **3 mm**. Skratki zatrzymane na kracie są magazynowane w pojemniku, i wywożone na składowisko odpadów. Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie stwarza uciążliwości eksploatacyjnych.

5.4. PIASKOWNIK PIONOWY

Zadaniem *piaskownika pionowego* jest usunięcie piasku, ze ścieków surowych. Wydzielony piasek usuwany powinien być cyklicznie i podawany do separatora piasku. Piasek transportowany powinien być do kontenera i następnie wywożony do zagospodarowania.

5.5. POMPOWNIA GŁÓWNA

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków surowych (sanitarne + dowożone) do węzła oczyszczania mechanicznego a następnie do reaktora osadu czynnego. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne. Armatura technologiczna do pomp powinna być usytuowana w budynku technicznym w celu minimalizacji zagrożenia zdrowia dla obsługi.

5.6. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH

Docelowe podczyszczenie ścieków powinno się odbywać w automatycznej stacji sita skratkowego. 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 kontenera usytuowanego w pomieszczeniu zamkniętym w celu ograniczenia przedostawania się zapachów. Stacja mechanicznego podczyszczania 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.

5.7. OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W REAKTORZE

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

- Separacja zawiesiny błonowatej opadalnej ze ścieków surowych
- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nitryfikacji oraz denitryfikacji
- 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 denitryfikacji/nitryfikacji”* stanowiącą w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowany powinien być *„separator zawiesiny błonowatej opadalnej” i „selektor metaboliczny”*. W okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być *„urządzenie do separacji osadu od ścieków – osadnik wtórny”*. Reaktor powinien

byĺ wyposaŭony w „przykrycie reaktora biologicznego". Reaktor biologiczny nie powinien byĺ wyposaŭony w dodatkowe urzŕdzenia elektryczne powodujŕce wzrost kosztów eksploatacji obiektu.

5.7.1. Separator zawiesiny ğatwo opadalnej

W zbiorniku reaktora biologicznego wydzielony powinien byĺ separator zawiesiny, którego zadaniem jest usuniŕcie czŕŝci ğatwo opadalnych ze ŝcieków podczyszczonych. Separator powinien byĺ wyposaŭony w system automatycznego, cyklicznego odprowadzenia pulpy osadu pompŕ powietrznŕ z moŭliwoŝciŕ regulacji wydajnoŝci, i umoŭliwiajŕcej ponowne natlenienie cieczy transportowanej. Komora separatora powinna byĺ wyposaŭona w kinetŕ do magazynowania piasku oraz w ukğad do hydrauliczno - pneumatycznego mieszania separatora w celu zapobiegania scementowaniu osadzonej zawiesiny w godzinach minimalnego dopğywu ŝcieków. Sterowanie ukğadem powinno odbywaĺ siŕ automatycznie, w trybie cyklicznym. Pulpa zawiesiny odprowadzona powinna byĺ do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego, gdzie powinna nastŕpowaĺ jej stabilizacja.

5.7.2. Komora selektora

Reaktor powinien posiadaĺ pogŕŝczone szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane sŕ ŝcieki surowe oraz osad recyrkulowany. Jego funkcjŕ jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujŕcych pŕcznienie osadu, peğni równieŭ rolŕ komory biologicznej defosfatacji. Ograniczenie pŕcznienia osadu sprzyja prawidğowej pracy osadnika wtórnego co w konsekwencji wpğywa na zwiŕkszenie skutecznoŝci oczyszczania ŝcieków.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartoŝci komory powinno byĺ realizowane tylko i wyğŕcznie odpowiedniŕ konfiguracjŕ systemu i sterowaniem pracŕ „ukğadu przepğyw i mieszanie". Zadaniem ukğadu powinno byĺ utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urzŕdzeŕ mieszajŕcych oraz wtórne zagnŕszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zaleganiu osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopğywu ŝcieków, komory selektora powinny byĺ wyposaŭone w automatyczny ukğad cyklicznego mieszania sprŕŭonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora < 1 kgO_2/d, którego cykl pracy zsynchronizowany jest z ukğadem napowietrzania reaktora biologicznego.

5.7.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji

W fazie „niedotlenionej" pracy reaktora, prowadzony winien byĺ proces denitryfikacji, tj. zachodzi proces redukcji azotu azotanowego zawartego w cağej objŕtoŝci komory. W fazie „natlenowej" intensywnego napowietrzania, prowadzony winien byĺ proces nitryfikacji oraz usuwania ğadunku zanieczyszczenia organicznego.

Komora *denitryfikacji/nitryfikacji* napowietrzana powinna byĺ przy pomocy dyfuzorów membranowych pğytowych, wykonanych z materiağu elastomer ï silikon, z moŭliwoŝciŕ przeczyszczenie mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji przy pomocy n.p. roztwor kwasu octowego. System naciŕĺ membrany powinien byĺ skonstruowany tak, by zapobiegağ zalaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowaniu ukğadu napowietrzania bez koniecznoŝci stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien byĺ pğaskiej konstrukcji, mocowany bezpoŝrednio do dna, co pozwala na peğne wykorzystanie wysokoŝci czynnej i zapobiega osadzaniu siŕ osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieĺ moŭliwoŝŕ naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny byĺ zasilane oddzielnymi rurociŕgiem powietrza z wğasnym zaworem odcinajŕcym i moŭliwoŝciŕ kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umoŭliwia stworzenie duŭej iloŝci indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieĺ moŭliwoŝŕ jego odğŕczenia z pracy bez koniecznoŝci wyğŕczenia nastŕpnych. Takie rozwiŕzanie ukğadu dystrybucji powietrza obniŭy prawdopodobieŕstwo awarii reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartoŝci komory powinno byĺ zabezpieczone tylko i wyğŕcznie odpowiedniŕ konfiguracjŕ systemu i sterowaniem pracŕ „ukğadu napowietrzanie-mieszanie". Rozwiŕzanie techniczne ukğadu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji pogŕŝczone z automatycznym sterowaniem pracŕ poszczególnych sekcji powinno umoŭliwiĺ pğynŕ regulacjŕ stosunku *zmiennie wymaganej pojemnoŝci denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartoŝci 0,1 ï 0,5* a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego skğadu ŝcieków surowych oraz wymagaŕ odnoŝnie jakoŝci ŝcieków oczyszczonych (regulacja pojemnoŝci denitryfikacyjnej reaktora).

Rozwiŕzanie techniczne ukğadu powinno przyczyniĺ siŕ do braku potrzeby stosowania urzŕdzeŕ elektromechanicznych takich jak pompy cyrkulacyjne, mieszadğa wymagane dla utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uzyskania warunków niedotlenionych w komorach osadu czynnego a zmienne sterowanie napowietrzaniem poszczególnych stref powoduje brak osadzania siŕ osadu na dnie reaktora i zapobiega jego zagniwaniu. Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien byĺ zuŭywany do procesu biologicznego oczyszczania ŝcieków, co z kolei obniŭa koszty eksploatacji.

5.7.4. 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 - łapionowego osadnika wtórnegoò, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Urządzenie powinno być wyposażony w łstrefę przepływu laminarnegoò, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Istotną wymagającą jest urządzenie, które powinno się składać z następujących podzespołów:

1. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone
2. Koryta odprowadzającego 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 pośrednikiem 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 zasuwy, i przepustnice.

Urządzenie powinno być wyposażony w ***łpompę 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 ***łpompę powietrzną*** odprowadzającą 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 łelkotuò i łŃopkotuò. Łączenie modułów poprzez uszczelkę odporną na działanie agresywnego środowiska bakteryjnego i skręcenie śrubami z Stal nierdzewna o powiększonych podkładkach.

5.7.5. Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty powinien być lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym ł łCorrematò, pogrubiony na kołnierzach i zabezpieczony warstwą łelkotuò i łŃopkotuò, minimalna zawartość 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.

5.8. 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 wyższy 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 separatora zawiesiny 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 modułowych 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.

5.9. 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.

5.10. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU

Do odwodnienia osadu powinno być zastosowane urządzenie uzyskujące maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany do pojemnika osadu odwodnionego. Urządzenie powinno współpracować ze stacją wapnowania osadu.

5.11. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE

Lp.	Parametr	Wartość
Wstępne podczyszczanie ścieków		
1.	Separacja skratek – ścieki dowożone	- prześwit szczelinowy d ≤ 16 mm
2.	Separacja skratek – ścieki surowe	- automatyczna - prześwit okrągły d ≤ 3 mm
3.	Usuwanie piasku	- automatyczne - separacja piasku
4.	Usuwanie zawiesiny łatwo opadalnej	- automatyczne - stabilizacja części organicznej, odwadnianie
Biologiczne oczyszczanie ścieków		
5.	Wykonanie komory reaktora	- żelbet
6.	Przepływ hydrauliczny	- ciągły
7.	Proces biologiczny	- osad czynny
8.	Usuwanie związków biogennych	- częściowe usuwanie azotu i fosforu
9.	Stabilizacja osadu czynnego	- tlenowa
10.	Wiek osadu czynnego w komorze reaktora – t_{SM}	14 dni < t_{SM} < 20 dni
11.	Wiek osadu czynnego w układzie technologicznym - t_C	20 dni < t_C < 25 dni
12.	Obciążenie osadu czynnego - B_{SM}	0,07 kgBZT_5/kg×d < B_{SM} < 0,09 kgBZT_5/kg×d
13.	Czas zatrzymania ścieków w reaktorze - T_R	1,5 dni < T_R < 2 dni
14.	Jednostkowy przyrost osadu – SPO	SPO < 0,9 $kg_{s.m.o.}$/kg BZT_5 ×d
15.	Ilość selektorów – SE	2 szt. ≤ SE ≤ 4 szt.
16.	Czas zatrzymania ścieków w selektorze – T_{SE}	0,5 h < T_{SE} < 2 h
17.	Ilość wprowadzanego tlenu do selektora w celu mieszania	0,8 kgO_2/d < Ilość tlenu < 1,2 kgO_2/d
18.	Stosunek pojemności denitryfikacyjnej/nitryfikacyjnej -	- możliwość regulacji w zakresie

	V_D/V_C	10 % ÷ 50 %
19.	Stopień recyrkulacji zewnętrznej - R_z	- możliwość regulacji w zakresie 50 % ÷ 400 %
20.	Wysokość czynna natleniania - H_{cz}	4,5 m < H_{cz} < 5,0 m
21.	Specyficzne wykorzystanie tlenu - χ	21 $gO_2/Nm^3 \times m$ < χ < 25 $gO_2/Nm^3 \times m$
22.	Wysokość elementu napowietrzającego - h	3 cm < h < 5 cm
23.	Ilość niezależnie pracujących stref napowietrzania - S	15 szt. < S < 17 szt.
24.	Wydajność układu napowietrzania - Y	Y > 500 m^3/h
25.	Ilość urządzeń mechanicznych zasilanych energią elektryczną zamontowanych w reaktorze – U	0 szt. ÷ U ÷ 1 szt.
Separacja osadu od ścieków		
26.	Typ osadnika	- pionowy
27.	Kształt powierzchni osadnika	- okrągły
28.	Poziom odprowadzenia ścieków z osadnika mierzony od powierzchni lustra ścieków - P	0,1 m < P < 0,5 m
29.	Obciążenie powierzchni osadnika (przy Q_m) - γ	0,6 $m^3/m^2 \times h$ < γ < 0,9 $m^3/m^2 \times h$
30.	Czas zatrzymania w osadniku (przy Q_d) - θ	5 h < θ < 7 h
31.	Wydajność recyrkulacji osadu MA-01	- możliwość regulacji w zakresie 5 m^3/h ÷ 30 m^3/h
32.	Wydajność układu odprowadzania osadu MA-02	- możliwość regulacji w zakresie 5 m^3/h ÷ 30 m^3/h
33.	Wydajność układu odprowadzania części pływających MA-03	- możliwość regulacji w zakresie 5 m^3/h ÷ 30 m^3/h
34.	Materiał osadnika	- tworzywo sztuczne lub stal nierdzewna
Zagospodarowanie odpadów		
35.	Skratki	- workowanie skratek
36.	Piasek	- mechaniczne odwadnianie
37.	Osad nadmierny	- mechaniczne odwadnianie - proces ciągły
38.	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego - I	18 % < I < 22 %
Pomiary i automatyka		
39.	Pomiar ścieków oczyszczonych	0,5 % < dokładność pomiaru < 1,0 % - 3 szt. < Ilość elektrod < 6 szt. - detekcja pustego rurociągu
40.	Pomiar ścieków dowożonych	0,5 % < dokładność pomiaru < 1,0 % - 3 szt. < Ilość elektrod < 6 szt. - detekcja pustego rurociągu
41.	Pomiar tlenu	0 ppm ÷ zakres pomiaru ÷ 10 ppm
42.	Ilość niezależnych modułów (podzespołów) układu sterowania	Ilość modułów ≥ 3 szt.
43.	Ilość trybów automatycznego sterowania pracą dmuchaw	Ilość trybów ≥ 2
44.	System sterowania procesem denitryfikacji/nitryfikacji	- czasowa segregacja ze zadanym stężeniem tlenu - możliwość regulacji czasu trwania cyklu denitryfikacji / nitryfikacji w zakresie 0 ÷ 6 godzin. - niezależne sterowanie pracą reaktora dla pory nocnej
45.	System powiadamiania o awarii	- wiadomości SMS - przesyłanie informacji alarmowych do systemu monitoringu dostawcy technologii w celu nadzoru technologicznego pracy obiektu

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. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT_5, usunięcie tłuszczu ew. piasku. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (15 l/MR·rok) wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 180 dm^3/dobę o uwodnieniu ok. 40 %

6.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze Ścieków sanitarnych zaprojektowano piaskownik pionowy, wyposażony w instalację mieszania. Piasek z piaskownika podawany będzie pompą do separatora piasku i podawany do pojemnika. i wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (7,5 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 90 dm^3/dobę o uwodnieniu ok. 60 %

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalna godzinowa ilość Ścieków: $Q_{h,max}$	m^3/h	39,2
Ilość ciągów technologicznych:	szt.	1
Minimalny czas zatrzymania w piaskowniku: $t_{min.}$	s	120
Minimalna prędkość opadania części stałych: $u_{min.}$	m/s	0,0228
Minimalna pojemność czynna piaskownika: $V_{min.} = Q_{h,max.} \times t_{min.}$	m^3	1,3
Minimalna powierzchnia czynna deflektora: $A_{min.} = \frac{Q_{h,max.}}{u_{min.}}$	m^2	0,47
Parametry urządzenia		
Pojemność robocza piaskownika	m^3	3,7
Czas zatrzymania Ścieków w separatorze przy $Q_{d,śr.}$	min	5,7

6.3. SEPARACJA ZAWIESINY ŁATWO OPADALNEJ

Do wstępnego usuwania zawiesiny łatwo opadalnej ze Ścieków sanitarnych zaprojektowano w reaktorze separator, wyposażony w instalację do napowietrzania. Pulpa zawiesiny z separatora podawana będzie pompą do zbiornika magazynowego osadu i następnie razem z osadem nadmiernym podawany do odwodnienia i wywożona do zagospodarowania. Ilość zawiesiny łatwo opadalnej zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 50 kg_{sm}/dobę

Parametr	Jednostka	Wartość
Obliczeniowa godzinowa ilość Ścieków	m^3/h	34
Ilość ciągów technologicznych:	szt.	2
Minimalny czas zatrzymania: $t_{min.}$	min	10
Minimalna pojemność czynna separatora zawiesiny:	m^3	2,8
Parametry urządzenia		
Pojemność robocza separatora	m^3	3,8
Czas zatrzymania Ścieków w separatorze przy $Q_{d,śr.}$	min	25

6.4. 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	gO_2/m^3	986
BZT_5	gO_2/m^3	512
Zawiesina ogólna	g/m^3	425
Azot ogólny	g/m^3	107,7
Fosfor ogólny	g/m^3	17,4

6.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Zakłada się częściową nitryfikację w temperaturze **T = 12 °C, ($F = 1{,}072^{(T-15)}$)** wspólnie z usuwaniem węgla organicznego. Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze **X_c = 4,0 kg/m³**. Ze względu na wymagania sanitarne, osad produkowany w reaktorze biologicznym będzie częściowo tlenowo stabilizowany, oraz przewidziano jego dodatkową stabilizację w zbiorniku osadu nadmiernego.

6.5.1. Bilans związków biogennych

Bilans azotu:		
Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	C_N	107,7 mg/l
Azot związany w biomasie	$X_{orgN,BM}$	25,6 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nitryfikacji	$S_{NO3,N}$	80,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	18,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	62,1 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,121 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V_D/V_{BB}	0,40 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,120 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	61,4 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	18,7 mg/l

Eliminacja fosforu:		
Objętość beztlenowej komory mieszania	V_{BioP}	8 m^3
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Qt, RV=1)	t_{BioP}	0,2 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	17,4 mg/l
Fosfor związany w biomasie (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	5,1 mg/l
Fosfor związany w biomasie (zwiększona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	7,7 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	4,6 mg/l

Uwaga: Proces usuwania związków biogennych w projektowanej oczyszczalni prowadzony będzie niezależnie od wymagań formalnych, gdyż procesy te poprawiają właściwości sedymentacyjne osadu i poprawiają bilans energetyczny oczyszczalni ścieków.

6.5.2. Parametry technologiczne pracy reaktora

Pojemność komory osadu czynnego:		
Wymagany wiek osadu	wym.t_{SM}	13,7 d
Wymagana ilość osadu	wym.M_{SM}	1328 kg
Wymagana pojemność	V_{BB}	324 m^3
Założona pojemnosć	V_{BB}	332 m^3
Istniejący wiek osadu	t_{SM}	14,1 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	8,5 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,85 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT_5	$B_{R,BZT}$	0,32 kg/(m^3*d)
Obiążenie osadu ładunkiem BZT_5	$B_{SM,BZT}$	0,08 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:		
Osad z rozkładu zw.węgla	$ÜS_{d,C}$	89 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$ÜS_{d,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$ÜS_{d,BioP}$	5 kg/d
Osad ze strącania fosforu	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$ÜS_d$	94 kg/d

6.5.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza

Zużycie tlenu:		
na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	120 kg/d
na nitryfikację	$OV_{d,N}$	71 kg/d
na rozkład zw.węgla w procesie denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-37 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	154 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f_C	1,15 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	f_N	2,10 -
Godzinowe zużycie tlenu, fC=1, fN=2,10	OV_h	9,7 kg/h
Wymagany transfer tlenu	alpha*OC_h	11,2 kg/h

Parametr	**Jednostka**	**Wartość**
Wymagany transfer tlenu: (OC_h)	*kgO_2/h*	11,2
Wysokość czynna reaktora: H_{CZ}	*m*	4,65
Zapotrzebowanie powietrza:	*m^3/h*	200

Współczynnik nierównomierności dobowej k_d			1,3
Parametr	**Jednostka**	**średnio**	**Maks.**
Zapotrzebowanie powietrza	m^3/h	200	260
Zapotrzebowanie powietrza dla pomp powietrznych	m^3/h	20	26
Zapotrzebowanie powietrza dla stabilizacji osadu	m^3/h	20	26
Całkowite zapotrzebowanie powietrza	**m^3/h**	**240**	**312**

6.5.4. 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 m³/h.** Wydajność pompy powietrznej wynosi w zakresie 0 - 30 m³/h.

6.6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO

Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:		
Indeks osadu, założony	ISV	80 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,0 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM_{BS}	15,7 kg/m³
Założony stosunek SM_{RS}/SM_{BS}		1,00 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM_{RS}	15,7 kg/m³
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	0,35 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM_{AB}	4,08 kg/m³
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM_{AB})	SM_{AB}	4,00 kg/m³
Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:		
Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	650 l/(m²*h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	2,00 m/h
Ilość osadników	a	1
Założona średnica	D_{NB}	5,85 m
Średnica komory centralnej	D_{MB}	0,80 m
Średnica przy dnie	D_s	0,50 m
Nachylenie ścian leja osadowego	x	1,75 -
Istniejąca powierzchnia osadnika	A_{NB}	27 m²
Czynna powierzchnia osadnika	$A_{NB,eff}$	19 m²
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	284 l/(m²*h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,89 m/h
Głębokość osadnika:		
Strefa ścieków sklarowanych	h_1	0,43 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h_2	0,92 m
Strefa gromadzenia	h_3	0,52 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h_4	2,81 m
Miarodajna głębokość osadnika	h_{ges}	4,68 m
Wysokość ściany zbiornika pod zwierciadłem ścieków	h_s	0,00 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h_e	1,60 m

6.7. 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	m³	388,4

- pojemność komory separatora zawiesiny	m^3	3,8
- pojemność komory selektora	m^3	7,6
- pojemność komory denitryfikacji/nitryfikacji	m^3	332
- stosunek pojemności denitryfikacji komory V_D/V_C	%	**40**
- pojemność osadnika wtórnego	m^3	45

6.8. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKI OSADÓW

6.8.1. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej do zbiornika magazynowego. 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	2 × 90 kg/d ≅ 180 kg/d
• Objętość osadu nadmiernego (99,0 %)	19 m^3/d
• Produkcja zawiesiny gątwo opadalnej	50 kg/d
• RAZEM ilość osadu do odwodnienia	ok. 230 kg/d
• RAZEM objętość osadu do odwodnienia (97 %)	ok. 7 m^3/dobę

Pojemność robocza zbiornika osadu powinna umożliwić minimalne **7 dniowe** retencjonowanie osadu. W związku z tym w zbiorniku następuje dodatkowa stabilizacja osadu nadmiernego, całkowity wiek osadu produkowany na oczyszczalni wynosić będzie T_c**> 21 dni.**

6.8.2. Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania **i prasa taśmowa.** Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia z możliwością zainstalowania stacji wapnowania osadu w przyszłości. Ilość osadu o **odwodnieniu 18 %** z oczyszczalni wynosić będzie:

- *Etap projektowany:* *ok. 1,3 m^3/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.

6.8.3. Zapotrzebowanie flokulantu

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

- *Etap projektowany:* *5 ÷ 6 g/kg_{smo} tj. ok. 1,3 kg/dobę*

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

6.8.4. Wapnowanie osadu

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. **70 kg/dobę**. Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni. Ilość osadu po wapnowaniu o **odwodnieniu 20 %** wynosić będzie :

- *Etap projektowany:* *ok. 1,5 m^3/dobę*

7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi zaprojektowano mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków działającą w oparciu o nitryfikująco - denitryfikujący osad czynny z tlenową stabilizacją osadu o wydajności średnio dobowej **$Q_d = 2 \times 205$ m³/d, łącznie $Q_d = 410$ m³/d**. Maksymalna ilość ścieków dowożonych nie powinna przekroczyć **20 %** aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną

7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone komunalne (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowany będzie separator zanieczyszczeń stałych, którego zadaniem jest usunięcie skratek i ochrona instalacji technologicznej ciągu odbioru ścieków dowożonych.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Separator zanieczyszczeń stałych **SZ-01**	1 kpl.
– Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Prześwit szczelinowy separatora	a = 16 mm
– Wydajność	40 m³/h
– Wąż elastyczny zbrojony DN100, L = 3 m,	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SZ-01	1 kpl.
(Kolano DN100 / PVC / 1 szt., Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m, Uchwyt dla węża/Stal nierdzewna, śruby montażowe do betonu M16×70/Stal nierdzewna /1 kpl.)	

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych. W projekcie zastosowano stacje odbioru ścieków wyposażonw następujące urządzenia.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym **ZA-4.01**	1 szt.
– Zasilanie	U = 230 V
– średnica	DN 100
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego **PM-4.01**	1 szt.
– Czujnik przepływu	Q = 0 - 40 m³/h
– średnica	DN 100
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-04**	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
– Moduł rejestracyjny z drukarką	1 kpl.
– Karta magnetyczna	10 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do w/w urządzeń	1 kpl.
– Materiał redukcja, rurociągi, kolana, uchwyty	1 kpl.
⇒ Dmuchawa rotacyjna **DM-4.01**	1 szt.
– Wydajność	Q = 15 m³/h przy H = 3 m
– Moc zainstalowana	0,55 kW
– Moc pobierana	0,4 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM-4.01	1 kpl.
– Materiał uchwyty, śruby montażowe	1 kpl.

7.2. ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Zbiornik żelbetowy, zamknięty hermetycznie, węzły montażowe i serwisowe.

Parametry techniczne zbiornika	2 szt.
– Wymiary D × H	3,0 × 4,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	3,0 m
– Minimalna wysokość robocza	0,3 m
– Maksymalna pojemność robocza	2 × 20 m^3

Wysokość podnoszenia pompy pulpy piaskowej	
– Minimalna wysokość geodezyjna	3,7 m
– Maksymalna geodezyjna	5,5 m
– Straty ciśnienia na rurociągu	0,5 m

Wyposażenie zbiornika	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna **PS-4.01**	1 szt.
– Wydajność pompy	15 m^3/h przy H = 5 m
– Wirnik	typ F / DN65
– Obroty	2900 min^{-1}
– Moc zainstalowana	1,1 kW
– Moc pobierana	0,75 kW
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy **PL-4.01** / 1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-4.01**	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania **DR-4.01**	1 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Q_{pow} = 10 m^3/h
– Efektywna długość napowietrzania	$l_{ef.}$ = 2 × 1,0 m
– Wykorzystanie tlenu	χ = 20 gO_2/Nm^3 × $m_{gł}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	Q_N = 10 $m^3{}_{pow}$/h × szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.
– (Uchwyt do wału DN32/PVC / 1 kpl, śruby montażowe do betonu M10×70/A2 z podkładka i nakrętką/1 kpl., Materiał(redukcje, kolana, rurociągi) DN32/PVC / 1 kpl.)	
⇒ Układ mieszania hydraulicznego	1 kpl.
– Zawory elektromagnetyczne **ZM-5.05÷ZM-5.07**	3 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu mieszania	1 kpl.
– (śruby montażowe z podkładka i nakrętką /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PE / 1 kpl.)	
⇒ Pompa zatapialna do piasku **PS-5.02**	1 szt.
– średnica / Typ wirnika	DN65 / F
– Obroty	1450 min^{-1}
– Wydajność pompy	Q_h = 18 m^3/h, H = 4,5 m;
– Moc zainstalowana	P_1 = 1,23 kW
– Moc pobierana	P_2 = 0,60 kW
– Wykonanie materiałowe	pompowanie pulpy piaskowej
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-02	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy **PL-5.03** /1 szt., Materiał - redukcje, kolana,	

rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.

⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-5.02** 1 kpl.

7.3. WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na kracie hakowej, usytuowanej w studzience żelbetowej. Skratki zatrzymanie na kracie bądź automatycznie transportowane przenośnikiem ślimakowym do kontenera skratek . i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pętlę automatyki pracy.

Parametry inżynierskie komory kraty	1 kpl.
– Wymiary zbiornika D × H	1,6 m × 5 m

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Krata hakowa **KH-5.01**	1 szt.
– Szerokość	400 mm
– Wysokość H / V	4.950 mm / 1200 mm
– Wydajność	Q = 80 m^3/h
– Prześwit	Φ = 3 mm
– Moc zainstalowana silnika	P = 0,3 kW
– Dogrzewanie elektryczne urządzenia	P = 1,2 kW
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia **RT-5.01**	1 szt.
– Zasilanie silników elektrycznych	1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzenia	1 kpl.
– Ogrzewanie elektryczne	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01	1 kpl.
– (śruby montażowe z podkładka i nakrętką/1 kpl., Wyłącznik pływakowy **PL-5.01** /1 szt.)	
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	100 l
– Materiał	Tworzywo

7.4. PIASKOWNIK PIONOWY

Następnie ścieki dopływają do *piaskownika pionowego,* którego zadaniem jest usunięcie piasku, ze ścieków surowych. Wydzielony w nim piasek usuwany jest do separatora piasku a następnie wywożony do zagospodarowania. Piaskownik wyposażony jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy piaskowej pompą zatapialną

Parametry inżynierskie komory piaskownika	1 kpl.
– Wymiary zbiornika D × H	1,6 m × 5,20 m
– Wysokość robocza komory	1,84 m
– Pojemność robocza komory	ok. 1,8 m^3

Wysokość podnoszenia pompy pulpy piaskowej	
– Maksymalna wysokość geodezyjna	7,7 m
– Minimalna wysokość geodezyjna	6,2 m
– Straty ciśnienia na rurociągu	0,4 m

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano pompę zatapialną o wydajności 18 m^3/h każda przy wysokości 8 m (jedna pracująca + rezerwa magazynowa).

Wyposażenie piaskownika	1 kpl.

⇒ Pompa zatapialna do piasku **PS-5.01** 1 szt.
- średnica / Typ wirnika DN65 / F
- Obroty 1450 min^{-1}
- Wydajność pompy Q_h = 18 m^3/h, H = 8,0 m;
- Moc zainstalowana P_1 = 2,56 kW
- Moc pobierana P_2 = 1,0 kW
- Wykonanie materiałowe pompowanie pulpy piaskowej

⇒ Pompa zatapialna do piasku **Zapas magazynowy** 1 szt.
- średnica / Typ wirnika DN65 / F
- Obroty 1450 min^{-1}
- Wydajność pompy Q_h = 18 m^3/h, H = 8,0 m;
- Moc zainstalowana P_1 = 2,56 kW
- Moc pobierana P_2 = 1,0 kW
- Wykonanie materiałowe pompowanie pulpy piaskowej

⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01 1 kpl.
- Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy **PL-5.02** /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.

⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-5.01** 1 kpl.

⇒ Zbiornik hydroforowy z pompą zasilającą **HF-5.01** 1 kpl.
- Wydajność układu Q = 1,6 m^3/h p = 4 bar
- Moc zainstalowana P_1 = 0,73 kW
- Pojemność zbiornika V = 200 l

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu zasilającego 1 kpl.
- śruby montażowe z podkładka i nakrętką /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PE / 1 kpl.

⇒ Układ mieszania hydraulicznego piaskownika 1 kpl.
- Zawory elektromagnetyczne **ZM-5.02÷ZM-5.04** 3 szt.

⇒ Instalacja technologiczna piaskownika 1 kpl.
- Ukierunkowanie przepływu / deflektor wykonanie stal A2
- Wymiary L × H 1,4 m × 1,8 m

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-05** 1 szt.
- Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.
- System sterowania i automatyki 1 kpl.

⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki” 1 kpl.

7.5. SEPARATOR PIASKU

W celu oddzielenia piasku od ścieków w budynku zainstalowano automatyczny separator piasku. Zatrzymany piasek odprowadzony będzie do kontenera, odseparowana woda odprowadzona będzie grawitacyjnie do kanalizacji budynku a następnie do pompowni głównej.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Separator piasku **SP-5.01** 1 szt.
- Szerokość przenośnika 200 mm
- Wydajność Q = 18 m^3/h
- Moc zainstalowana silnika P = 0,75 kW
- Wykonanie Stal A2
- Pojemnik na piasek (mobilny) 2 szt.
- Pojemność 750 l

- Wykonanie — Stal

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01 — 1 kpl.

- śruby montażowe z podkładka i nakrętką/1 kpl.

7.6. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH

ścieki sanitarne z obszaru zlewni dopływają do pompowni głównej wraz ze ściekami dowożonymi po wstępnym podczyszczeniu. Zbiornik wykonany będzie z kręgów żelbetowych. 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, armatura odcinająca i zwrotna zainstalowana będzie na parterze w budynku technologicznym.

Obliczenia strat instalacji:

Ogólne

Przepływ	23,4 m3/h
Dopuszczalna średnica (bezwzględna)	(30...1000) mm
Dopuszczalna średnica	(70...1000) mm
Dopuszczalna prędkość	(0,7...2,3) m/s
Zalecana średnica	100 mm
Prędkość przepływu	0,828 m/s

Rurociąg prosty

Materiał	Norma	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	0,885	12,7	0,04	0,107
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	0,885	70	0,04	0,59
Wysokość strat								0,697 m

Kolana

Materiał	Norma	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Ilość	Hv [m]
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	90	0,04	1	0,0156
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	90	0,04	5	0,0782
Wysokość strat									0,0938 m

Armatura odcinająca, Zawory zwrotne, Pozostałe kształtki

Nazwa	Dostawca	DN	PN	Zeta	Ilość	Hv [m]
Zawór kątowy	-	DN 100	-	4,7	1	0,164
Klapa zwrotna	-	DN 100	-	1,8	1	0,0628
Wysokość strat						0,227 m

Inne straty

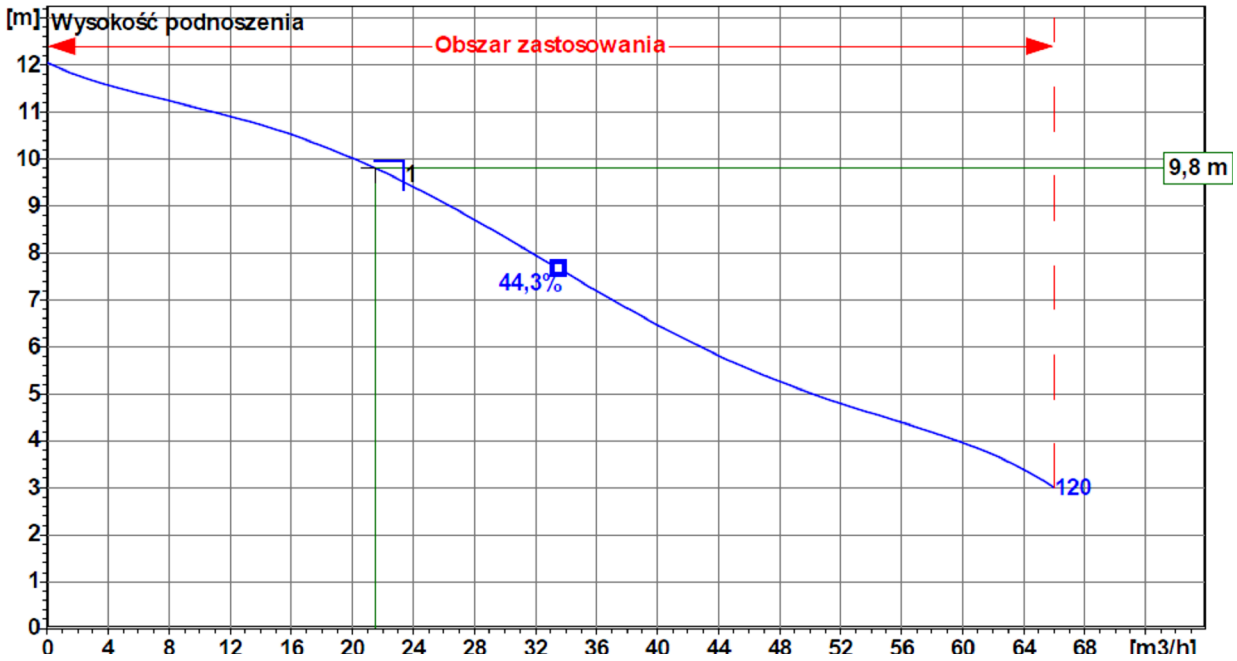
Nazwa	DN	Zeta	Ilość	Hv [m]
Wylot, prosty	100	1	1	0,0349
Miejsca zakłóceń (połączenia elementów)			3	0,00838
Wysokość strat				0,0433 m

Całkowita wysokość strat — **1,06 m**

Wysokość podnoszenia pomp wynosi:

- Maksymalna wysokość geodezyjna — 10,0 m
- Minimalna wysokość geodezyjna — 8,9 m
- Straty ciśnienia na rurociągu — 1,0 m

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności 21,5 m^3/h każda przy wysokości 9,8 m (dwie pracujące + rezerwa magazynowa).



Parametry techniczne zbiornika	1 szt.
– Wymiary D × H	2,0 × 7,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	1,70 m
– Minimalna wysokość robocza	0,30 m
– Maksymalna pojemność robocza	ok. 6,3 m^3

Wyposażenie zbiornika pompowni	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna **PS-1.01÷PS-1.02**	2 szt.
– Wydajność pompy	Q_h = 21,5 m^3/h, H = 9,8 m;
– Moc zainstalowana	P_1 = 4,0 kW
– Moc pobierana	P_2 = 1,5 kW
– Wirnik / Przelot	typ F / DN65
– Obroty	2.900 min^{-1}
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp **PPS-01**	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie	stal A2
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, PS-02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy **PS-1.02, PL-1.02** /2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN80/PVC / 1 kpl., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80-żeliwo /1 szt., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80/PVC / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką- Stal nierdzewna /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna **- rezerwa magazynowa**	1 szt.
– Wydajność pompy	Q_h = 21,5 m^3/h, H = 9,8 m;
– Moc zainstalowana	P_1 = 4,0 kW
– Moc pobierana	P_2 = 1,5 kW
– Wirnik / Przelot	typ F / DN65
– Obroty	2.900 min^{-1}

7.7. PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SUROWYCH

7.7.1. Sito skratkowe

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na sicie skratkowym, usytuowanym na antresoli budynku technologicznego. Skratki zatrzymanie na sicie zbierane będą do kontenera usytuowanego w budynku. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych. Sito wyposażone jest w pełną automatykę pracy.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Sito kratkowe **SI-1.01 lub SI-2.01**	1 szt.
– Wydajność	Q_h = 25 m^3/h
– Prześwit	Φ = 3 mm
– Moc zainstalowana	P = 0,12 kW
– Materiał	Stal A2
⇒ Wanna dolna sita	1 szt.
– Materiał	Stal A2
– Wydajność	Q_h = 25 m^3/h
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl., Konstrukcja nośna sita, Materiał - OC / 1 szt., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi PVC/PE / 1 kpl.	

7.7.2. Transport skratek

Skratki transportowane będą przenośnikiem ślimakowym do kontenera na skratki usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu w celu eliminacji zapachów.

Wyposażenie stacji mechanicznego podczyszczania	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Przenośnik ślimakowy skratek **SL-1.01 lub SL-2.01**	1 szt.
– Moc zainstalowana	2,2 kW
– średnica / Długość	160 mm / 5,0 m
– Materiał	Stal A2
⇒ Układ spustowy skratek do SI-01	1 szt.
– średnica	250 mm
– Materiał	PVC
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	1 szt.
– Pojemność	750 l
– Materiał	tworzywo sztuczne
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01	1 kpl.
– Uchwyty, podpory dla przenośników, Materiał - OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką/1 kpl.	

7.8. REAKTOR OSADU CZYNNEGO

Do biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano **dwa niezależnie pracujące ciągi technologiczne (możliwość dobudowy sukcesywnej)**. Reaktor biologiczny stanowi jeden zblokowany obiekt kubaturowy, z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrążający komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *separator zawiesiny błotwo opadalnej*, *selektorem* metabolicznym usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji. Nominalna przepustowość reaktora wynosi **Q_d = 205 m^3/dobę**. Reaktor zapewnia prawidłową pracę przy minimalnej ilości ścieków **$Q_{d,min}$ = 60 m^3/dobę**.

Reaktor pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogennych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego. W skład bioreaktora wchodzą następujące jednostki technologiczne:

A. Separator zawiesiny – **PP-01**

B. Selektor nie dotleniony / beztlenowy – **SE-01÷SE-02**

C. Komora denitryfikacji/nitryfikacji – **KD / KN**

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**.

Parametry techniczne zbiornika reaktora biologicznego	1 szt. + 1 szt.
– Pojemność zbiornika czynna	388 m^3
– Wysokość czynna	4,71 m
– średnica wewnętrzna zbiornika	10,25 m

7.8.1. Separator zawiesiny

W zbiorniku reaktora wydzielony jest separator zawiesiny łatwo opadalnej **PP-01,** którego zadaniem jest usunięcie zawiesiny łatwo opadalnej, ze Ścieków surowych. Wydzielona w nim pulpa osadu usuwana jest do utylizacji. Urządzenie wyposażone jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy osadu pompą powietrzną oraz w kinetę zawiesiny (urządzenie w komplecie montowane jest w zakładzie).

Parametry inżynierskie komory separatora zawiesiny	1 kpl. + 1 kpl.
– Wysokość robocza komory	4,71 m
– Pojemność robocza komory	3,77 m^3
– Materiał	PE

Wyposażenie komory separatora zawiesiny **PP-01**

⇒ System ***BT-flowmix lub równoważny***	1 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego **DR-01**	Q = 10 m^3/h
– Zawór elektromagnetyczny DN1ó	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	15 m^3
– średnica/Materiał	DN150/PVC/PE
⇒ Pompa powietrzna pulpy zawiesiny **MA-04**	1 szt.
– Wydajność pompy	5 m^3/h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– średnica/Materiał	DN100/PVC/PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN100/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.)	

7.8.2. 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 utrzymywał warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów przewiduje się tylko recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadników wtórnych.

Parametry inżynierskie komory selektora	2 kpl. + 2 kpl.
– Wysokość robocza komory	4,71 m
– Pojemność robocza komory	7,54 m^3
– Materiał/ Wykonanie	PE

Wyposażenie selektora **SE-01÷SE-02**

⇒ System ***BT-flowmix lub równoważny***	2 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego **DR-02÷DR-03**	Q = 10 m^3/h
– Ilość wprowadzonego tlenu	E < 1 kgO_2/d
– Materiał	PVC/PE
– Zawór elektromagnetyczny	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	V = 15 m^3
– średnica/Materiał	DN150/PVC/PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-02	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętkÄ… Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał- redukcje, kolana, rurociÄ…gi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.	

7.8.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

Następnie ścieki dopływajÄ… do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji. RozwiÄ…zanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji połÄ…czone ze sterowaniem **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia płynnÄ… regulacjÄ™ 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 rozwiÄ…zania technicznego układu napowietrzanie-mieszanie. W projekcie zastosowano układ napowietrzanie-mieszanie **BT-airmix lub równoważny** składajÄ…cy siÄ™ z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrÄ…głego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilajÄ…cego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilajÄ…cego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone sÄ… w centralnej części reaktora. W układzie napowietrzanie-mieszanie znajduje siÄ™ również główny pierścień zasilajÄ…cy, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujÄ…cy siÄ™ 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 dostarczajÄ… bÄ…dź dmuchawy rotacyjne.

Wyposażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Zestaw tlenomierza **SO-01** z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	0 - 10 mgO_2/dm^3
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-02** systemu **BT-airmix**	1 kpl.
– Wydajność układu DN80/PVC/PE, p = 1 bar	Q = 560 m^3/h
– Zawory odcinające DN32/PVC/PE, p = 1 bar	16 szt.
– RurociÄ…gi powietrza DN32/PVC/PE, p = 1 bar	ok. 300 m
⇒ Układ dyfuzorów **DP-01÷DP-08**	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 2,0 m
– Wykorzystanie tlenu	χ = 23 $gO_2/Nm^3 \times m$
– Zalecane obciÄ…żenie powietrzem: Q_{Max} / Q_{Min} = 28 / 3,5 $m^3_{pow}/h \times$ szt.	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Układ dyfuzorów **DP-09÷DP-16**	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	L = 3,0 m
– Wykorzystanie tlenu	χ = 23 $gO_2/Nm^3 \times m_{gł}$
– Zalecane obciÄ…żenie powietrzem: Q_{Max} / Q_{Min} = 42 / 5,3 $m^3_{pow}/h \times$ szt.	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.

- Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką ze Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, 1 kpl., Łańcuch prowadzący /Stal nierdzewna / 1 szt.

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 1 kpl.

- Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką ze Stal nierdzewna /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 podkładka i nakrętką- Stal nierdzewna/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal nierdzewna 1 kpl.)

7.8.4. Osadnik wtórny reaktora

W celu separacji osadu czynnego od Ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i Ścieków dopływał 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 zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie sieci transportowanej oraz instalacja technologiczna odprowadzająca osad nadmierny i 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. Koryto 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 wewnątrz 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 kołnierzach 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 Rz = 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 pomp.

Parametry technologiczne osadnika wtórnego reaktora biologicznego	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Lejek stożkowy osadnika wtórnego **OW-01**	1 szt.
– średnica czynna osadnika	5,8 m
– Powierzchnia czynna	26 m^2
– Objętość czynna	45 m^3
– Wysokość robocza	4,66 m
– średnica rury centralnej	0,80 m
Wymagania materiałowe:	
– Laminat	PS
– żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	Żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Pompa recyrkulacji zewnętrznej **MA-01**	1 kpl.
– Wydajność pompy	0 - 30 m^3/h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– średnica/Materiał	DN100/PVC/PE
⇒ Pompa osadu nadmiernego **MA-02**	1 szt.
– Wydajność pompy	0 - 30 m^3/h

– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– średnica/Materiał	DN100/PE/PVC
⇒ Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu BT-flow1	1 kpl.
– Wydajność przepływu	30 m^3/h
– średnica/Materiał	DN100/PVC/PE
⇒ Układ odprowadzenia cząstek pływających **MA-03** systemu BT-flow1	1 kpl.
– Wydajność układu	0 - 30 m^3/h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– średnica/Materiał	DN100/A2/PVC
⇒ Komora zbiorcza regulacji poziomu systemu BT-flow1	1 kpl.
– Wydajność układu	30 m^3/h
– Wysokość regulacji	H = 10 cm
– Materiał	PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.
– śruby montażowe z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl., Uszczelnienie CONTRIBAND /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej /1 kpl.	

7.8.5. Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty jest lekkim przykryciem modułowym służącym do separacji aerozoli, 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.

Wyposażenie i parametry techniczne przykrycia **TE-31**	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do **TE-31**	1 kpl.
– Ciężar	ok. 1500 kg
– Kratownica nośna ï kosz /OC	1 szt.
– Kratownica nośna ï listwa /OC	1 szt.
– Kołownik 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.
– Ciężar	ok. 1000 kg
– średnica	10,5 m
– Typ I ï laminat prosty wejściowy	1 szt.
– Typ II ï laminat prosty	1 szt.
– Typ III ï laminat trójkątny	12 szt.
– Typ IV ï laminat trójkątny	18 szt.
– Typ V ï laminat czapka	1 szt.
– Typ VI ï laminat prosty	1 szt.
Wymagania materiałowe:	
– Laminat	PS
– żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	Żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.

– Uchwyt dla konstrukcji - OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką ï Stal nierdzewna /1 kpl.

7.9. STACJA DMUCHAW

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

Wyposażenie technologiczne	1 kpl. + 1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-01** systemu **BT-airmix**	1 kpl.
– Wydajność przy p = 0,5 bar	Q = 560 m^3_{pow}/h
– Materiał	DN100/OC
– Ciśnieniomierz	0 ï 1 bar
– Napowietrzanie selektorów **ZM-01**	1 szt.
– Pompa odprowadzenia osadu **ZM-02**	1 szt.
– Pompa odprowadzenie części pływających **ZM-03**	1 szt.
– Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny **ZM-04**	1 szt.
– Odprowadzenie kondensatu **ZM-05**	1 szt.
– Pompa recyrkulacji zewnętrznej **ZR-01**	1 szt.
– Napowietrzanie zbiornika osadu **ZR-3.01 ï ZR-3.02**	2 szt.
– Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych **ZR-4.01**	1 szt.
– Klapa z napędem elektrycznym **KL-01.1÷KL-02.2**	4 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna **DM-01 ÷ DM-02**	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy p = 0,6 bar	145 m^3_{pow}/h
– Moc silnika	P_1 = 5,5 kW
– Moc pobierana	P_2 = 4,3 kW
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	Lo < 76 dB
– Przyrost temperatury	dT < 90 °C
⇒ Dmuchawa rotacyjna (zapasowa) **DM-03**	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy p = 0,6 bar	145 m^3_{pow}/h
– Moc silnika	P_1 = 5,5 kW
– Moc pobierana	P_2 = 4,3 kW
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	Lo < 76 dB
– Przyrost temperatury	dT < 90 °C
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką ï OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie **145 m^3/h ÷ 430 m^3/h,** co umożliwia w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

⇒ Szafka elektryczno ï sterownicza urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, modułowa **RT-01 lub RT-02**	1 szt. + 1 szt.
⇒ Instalacja elektryczno ï sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w budynku technicznym zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki" rys. **TE-51.00÷TE-53.00.**	1 kpl.
– Kabel YDY 5×1,5 mm2	1 kpl.
– Kabel YDY 5×2,5 mm2	1 kpl.
– Kabel YDY 3×1,5 mm^2	1 kpl.
– Kabel YDY 3×2,5 mm^2	1 kpl.
– Kabel YDY 3×2,5 mm^2	1 kpl.
– Kabel Liycy 3×1 mm^2	1 kpl.
– Kabel Liycy 5×1 mm^2	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 tj awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu SMS 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 potrzebne do wykonania niezbędnego serwisu.

7.10. POMIAR PRZEPŁYWU

Na rurociągu grawitacyjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego **PM-1.01**	1 szt.
– Czujnik przepływu DN150	Q = 0 - 60 m^3/h
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.

– Uchwyt dla przepływomierza / 1 szt., Zestaw śrub montażowych Materiał: stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.

7.11. 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 przelewa się będzie do zbiornika pompowni głównej ścieków. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiornika magazynowego podawany będzie pompą do mechanicznego odwadniania osadu - prasy taśmowej.

Parametry inżynierskie zbiornika:	2 szt.
– Wymiary D × H	3,0 m × 3,7 m
– Maksymalna wysokość robocza	2,8 m
– Maksymalna pojemność robocza	2 × 20 m^3

Wyposażenie technologiczne	2 kpl.
⇒ Układ napowietrzania **DR-3.01 lub DR-3.02**	1 kpl.
– Efektywna długość napowietrzania	L = 2 × 1,0 m
– Wykorzystanie tlenu	$G = 20\ gO_2/Nm^3 \times m_{gł}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	Q = 10 m^3/h × szt.
⇒ System zagęszczania osadu **ZO-3.01 lub ZO-3.02**	1 kpl.
– Efektywna długość ukierunkowania przepływu	L = 2,0 m
– Wydajność układu	Q = 10 m^3/h
– Materiał	PVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.

– Zestaw śrub montażowych, Materiał: stal nierdzewna /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / 1 kpl., Wąż elastyczny zbrojony L = 10 m, DN32, PVC

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01 2 kpl.

– Zestaw śrub montażowych, Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.

⇒ Pompa zatapialna do osadu **PS-3.03** 1 szt.
- średnica / Typ wirnika DN65 / F
- Obroty 1450 min^{-1}
- Wydajność pompy Q_h = 18 m^3/h, H = 4,5 m;
- Moc zainstalowana P_1 = 1,23 kW
- Moc pobierana P_2 = 0,60 kW
- Wykonanie materiałowe pompowanie pulpy piaskowej

⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-03 1 kpl.
- Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy **PL-3.01** /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.

⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-3.01** 1 kpl.

7.12. STACJA ODWADNIANIA OSADU

Do odwadniania osadu wykorzystano prasę taśmową, która znajdować się będzie w budynku technologicznym oczyszczalni. Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest na taśmę do Strefy Niskiego Ciśnienia. W strefie tej osad jest równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się regularnie naciskiem kolejnych pływ dociskowych usytuowanych naprzemiennie z grzebieniami rozgarniającymi. Po opuszczeniu Strefy Niskiego Ciśnienia osad dostaje się do Strefy Klinowej, gdzie jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną bębna filtracyjnego.

Ze Strefy Klinowej osad wprowadzany jest do Strefy Maksymalnego Ciśnienia. Osad w tej strefie ściskany jest między taśmą ruchomą a okładziną cylindra filtracyjnego. Osad znajduje się tu pod działaniem dwóch sił siły ściskania i siły ścinającej. Siła ścinająca powodowana jest przez ruch taśmy napędzanej silnikiem cylindra filtracyjnego. Taśma ruchoma przesuwana jest poprzez tarcie jej powierzchni o powierzchnię napędzanego cylindra filtracyjnego. Znajdujący się między tymi powierzchniami osad podlega działaniu znacznych sił tnących. Siły te odgrywają dużą rolę w wyciskaniu z osadu tzw. wody kapilarnej znajdującej się wewnątrz flokuł osadu. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenia pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i zespołem przygotowania i dozowania flokulantu.

Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku podawany będzie do odwodnienia pompą która dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę usytuowaną w budynku i wywożony do składowania na gminnym składowisku odpadów. Wyznaczenie terenów do aplikacji osadu do gruntu będzie można dokonać po wykonaniu badań bakteriologiczno – chemicznych uzyskanego produktu oraz badań gruntu. Na etapie projektowania takie pozwolenie nie może być wydane, w związku z czym wstępnie zakłada się iż osad będzie wywożony na składowisko odpadów stałych.

Parametry techniczne i wyposażenie stacji 1 kpl.

⇒ Prasa taśmowa wraz z mieszaczem osadu **PT-3.01** 1 szt.
- Szerokość taśmy 800 mm
- Wydajność prasy 1,0 – 3,0 m^3/h
- Wydajność 20 – 90 kg/h
- Czas trwania odwadniania 6 godz.
- Moc zainstalowana prasy P = 0,25 kW
- Moc zainstalowana mieszacza P = 0,25 kW

⇒ Pompa odśrodkowa do płukania taśmy **PS-3.02** 1 szt.
- Wydajność 4,0 m^3/h
- Ciśnienie 5 bar
- Moc zainstalowana P = 2,2 kW

⇒ Układ odzysku wody **FW-3.01** 1 szt.
- Wydajność 4,0 m^3/h
- Ciśnienie 0,5 bar

– Układ filtrów 0,200 mm	2 szt.
– Pompa zatapialna **PS-3.01**	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,25 kW
⇒ Kompresor **KO-3.01**	1 kpl.
– Moc zainstalowana	P = 1,1 kW
– Pojemność zbiornika	24 dm^3
– Ciśnienie	7 bar
⇒ Pompa osadu **PD-3.02**	1 szt.
– Wydajność	6 m^3/h
– Moc zainstalowana	P = 1,5 KW
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu **SF-3.01**	1 kpl.
– Dozownik proszku	1 szt.
– Zbiornik z PP o pojemności V =1 m^3	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,75 kW
⇒ Pompa flokulantu **PD-3.01**	1 szt.
– Wydajność	0,3 m^3/h
– Moc zainstalowana	P = 0,25 kW
⇒ Przenośnik ślimakowy osadu **SL-3.01**	1 kpl.
– średnica	DN160
– Moc zainstalowana	P = 1,5 kW
– Długość	L = 4,0 m
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-03**	1 szt.
– Zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych	1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System alarmowy	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01	1 kpl.
– Uchwyt dla pompy, materiał - stal nierdzewna /1 szt., Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01	1 kpl.
– Uchwyty, podpory dla przenośników, Materiał stal nierdzewna /1 szt., Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl.	

Osad odwodniony magazynowany będzie w na przyczepie jednoosiowej, która umieszczona będzie w budynku technicznym.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa	1 szt.
– Wymiary	2700 × 2000 × 1650 mm
– Ciężar	1.080 kg
– Ładowność	2.400 kg
– Rozstaw osi	1.400 mm

7.13. STACJA WAPNOWANIA OSADU

Z uwagi na niewielką ilość powstającego osadu zaprojektowano mini zestaw do higienizacji osadów, w skład którego wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna oraz wózek do transportu worków z wapnem. Zasobnik i dozownik są całości w wykonane ze stali nierdzewnej. Proponowany zestaw, w przeciwieństwie do rozwiązań tradycyjnych, charakteryzuje się niewielkimi wymiarami i przeznaczony jest do instalacji wewnątrz budynku. Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów (380 kg wapna) dopełniany jest w trakcie eksploatacji wapnem w workach. Dzięki temu nie zachodzi zbrylanie się wapna charakterystyczne przy jego dłuższym przechowywaniu. Opróżnianie worków zachodzi w szczelnej komorze górnej (ponad zasobnikiem)

sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia. Pokrywa tej komory wyposażone jest w okienko inspekcyjne oraz rękawice manipulacyjne umożliwiające opróżnianie worka przy zamkniętej pokrywie. Wewnątrz komory zainstalowano filtr powietrza, który jest połączony z wentylatorem i zabezpiecza przed pyleniem podczas otwierania pokrywy. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Prawidłowy zsyp wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.

Osad wymieszany z wapnem ulega tzw. higienizacji (niszczone są ew. pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH. Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka 0,3 kg wapna na 1 kg s.m. osadu.

Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb. Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Osad po wapnowaniu magazynowany będzie na przyczepie i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego lub rolniczego.

Parametry techniczne i wyposażenie	1 kpl.
⇒ Zasobnik wapna (ręczne napełnianie) **ZW-3.01**	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,37 kW
– Pojemność zasobnika	0,4 m^3
– Wykonanie	Stal nierdzewna
⇒ Dozownik ślimakowy wapna **SL-3.03**	1 szt.
– Wydajność	30 kg/h
– Moc zainstalowana	P = 0,55 kW
– Długość	L = 3,5 m
– średnica	DN80
– Materiał	Stal nierdzewna
⇒ Paleta na wapno	1 szt.
– Wymiary	1200 × 1000 mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-01	1 kpl.
– Konstrukcja nośna zbiornika wapna pomostem roboczym o wymiarach 2,20×1,50×0,55 m, wykonanie stal OC, kraty wema, drabinka, barierki /Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką/1 kpl.	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-03	1 kpl.
– Uchwyty, podpory dla przenośników, udźwig 200 kg/OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką/1 kpl.	

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
1.	**STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH**	**1 kpl.**	
1.	Separator zanieczyszczeń stałych **SZ-01**, Q = 40 m^3/h, Wykonanie - stal nierdzewna, a = 16 mm, Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 3 m,	1 kpl.	np. typ BT-SZ100/16 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do separatora	1 kpl.	ZM-SZ-01
3.	Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym **ZA-4.01**, DN100, U = 230 V	1 kpl.	np. typ 3600EL prod. HAWLE lub inny równoważny
4.	Zestaw przepływomierza **PM-4.01**, Czujnik przepływu Q = 0 - 40 m^3/h, DN100, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, Wyjście analogowe	1 kpl.	np. typ Promag DN100 prod. E+H lub inny równoważny

5.	Szafka elektryczno-sterownicza **RT-04** dla urządzeń technologicznych stacji odbioru ścieków wraz ze sterowaniem - Moduł rejestracyjny przepływu, rejestracja ilości i dostawcy ścieków, wydruk danych, karta magnetyczna / 1 kpl. - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i uło żenie kabli) / 1 kpl.	1 kpl.	np. typ BT-RT-04 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do urządzeń stacji - komplet	1 kpl.	ZM-STO-01
7.	Dmuchawa rotacyjna **DM-4.01,** Q = 15 m^3/h, p = 0,3 bar, P = 0,55 kW	1 kpl.	np. typ DT4.16 prod Becker lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchawy - komplet	1 kpl.	ZM-DM-01
2.	**ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY - ścieki dowożone**	**1 kpl**	
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym **DR-4.01,** Q = 20 m^3/h, L = 2 × 1,0 m, c = 20 gO_2/m^3´m	1 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	1 kpl.	ZM-DR-01
3.	Pompa zatapialna **PS-4.01,** Q = 15 m^3/h, H = 5,0 m, P_1 = 1,1 kW, P_2 = 0,75 kW, Wirnik typ F, o = 2900 min^{-1}	1 kpl.	np. typ AmaPorter 601 ND prod. KSB lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi technologiczne, Czujnik poziomu PL-4.01	1 kpl.	ZM-PS-01
5.	Rozdzielnica serwisowa **RS-4.01** dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Pompa zatapialna do pulpy piaskowej **PS-5.02,** Q = 18 m^3/h, H = 4,5 m, P = 1,23 kW, DN65, o = 1450 min^{-1}	1 kpl.	np. typ AmaRex N F65-220/145 prod. KSB lub inny równoważny
7.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-02, rurociągi technologiczne, Czujnik poziomu PL-5.03	1 kpl.	ZM-PS-02
8.	Układ mieszania hydraulicznego zbiornika, Materiał PVC DN32, p = 4 bar, Zawory elektromagnetyczne **ZM-5.05÷ZM-5.07**	3 kpl.	np. typ BT-UMH-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Rozdzielnica serwisowa **RS-5.02** dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	**WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW**	**1 kpl**	
1.	Krata mechaniczna hakowa **KH-5.01**, Q = 80 m^3/h, S = 400 mm, Wysokość spustu H = 1200 mm, Wysokość kraty L = 4.950 mm, Prześwit d = 3 mm, Kąt nachylenia a = 90°, Moc silnika P = 0,3 KW / 400V, Ogrzewanie taśmy P = 1,2 KW / 230V, Wykonanie - rama /stal zabezpieczona farbą chemo odporną Część/ tworzywo sztuczne - stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ SCC-400-3/90 prod. Fontana / BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01, system mocowania, Czujnik poziomu **PL-5.01**	1 kpl.	ZM-KH-01
3.	Mobilny pojemnik na skratki V = 100 l, wykonanie tworzywo konstrukcyjna	2 kpl.	np. typ MGB100 prod. OTTO lub inny równoważny
4.	Szafka elektryczno-sterownicza kraty hakowej **RT-05.1** wraz ze systemem sterowania	1 kpl.	np. typ BT-RT-05.1 prod. FONTANA lub inny równoważny
4.	**PIASKOWNIK PIONOWY**	**1 kpl.**	
1.	Pompa zatapialna do pulpy piaskowej **PS-5.01,** Q = 18 m^3/h, H = 8,0 m, P = 2,56 kW, DN65, o = 1450 min^{-1}	1 kpl.	np. typ AmaRex N F65-220/185 prod. KSB lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet, Czujnik poziomu **PL-5.02**	1 kpl.	ZM-PS-01
3.	Pompa zatapialna do pulpy piaskowej **Zapas magazynowy,** Q = 18 m^3/h, H = 8,0 m, P = 2,56 kW, DN65, o = 1450 min^{-1}	1 kpl.	np. typ AmaRex N F65-220/185 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych **RS-5.01** wraz z zestawem montażowym - komplet	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zbiornik hydroforowy z presostatem i pompą zasilającą **HF-5.01**, Q = 1,6 m^3/h, p = 4 bar, P = 0,75 kW, V = 200 l	1 kpl.	np. typ BT-HF-200/0,73 prod. BIO-TECH lub inny

			równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do HF-5.01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 kpl.	ZM-HF-01
7.	Układ mieszania hydraulicznego piaskownika, Materiał PVC DN32, p = 4 bar, Zawory elektromagnetyczne **ZM-5.02÷ZM-5.04**	3 kpl.	np. typ BT-UMH-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Instalacja technologiczna piaskownika / Ukierunkowanie przepływu - deflektor L = 1,80 m, H = 1,40 m, Wykonanie stal A2	1 kpl.	Wykonanie warsztatowe
5.	**SEPARATOR PIASKU**	**1 kpl.**	
1.	Separator piasku **SP-5.01,** Q_{max} = 18 m^3/h, P = 0,75 kW, DN200, Wykonanie - stal nierdzewna, śruba - stal konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ SP-200/10 prod. Eko-Celkon lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 kpl.	ZM-SP-01
3.	Mobilny pojemnik na piasek V = 750 l, wykonanie stal, lakierowanym lub tworzywo sztuczne	2 kpl.	np. typ KP-1 prod. Ekopromet lub inny równoważny
4.	Szafka elektryczno-sterownicza **RT-05** dla urządzeń technologicznych wstępnego mechanicznego podczyszczania ścieków wraz ze systemem sterowania / Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i uziemienie kabli)	1 kpl.	np. typ BT-RT-05 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	**POMPOWNIA GŁÓWNA**	**1 kpl.**	
1.	Pompa zatapialna ścieków **PS-1.01÷PS-1.02,** Q = 21,5 m^3/h, H = 9,8 m, P_1 = 4,0 kW, P_2 = 1,5 kW, Wirnik typ F, o = 2900 min^{-1}, Przelot 65 mm	2 kpl.	np. typ Amarex N F65-170/120 prod. KSB lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 - komplet	2 kpl.	ZM-PS-01
3.	Pompa zatapialna ścieków **Zapas magazynowy,** Q = 21,5 m^3/h, H = 9,8 m, P_1 = 4,0 kW, P_2 = 1,5 kW, Wirnik typ F, o = 2900 min^{-1}, Przelot 65 mm	1 kpl.	np. typ Amarex N F65-170/120 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp **PPS-01,** wykonanie stal A2, udźwig m = 100 kg	1 kpl.	np. typ PPS-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Rozdzielnica serwisowa **RS-1.01** dla urządzeń technologicznych	1 kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-01 - komplet	1 kpl.	ZM-RS-02
7.	**STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZENIA**	**2 kpl.**	
1.	Sito skratkowe **SI-01**, Q = 25 m^3/h, ϕ = 3 mm, P = 0,12 kW, Wykonanie - stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ B6/0,12 prod. ABT lub inny równoważny
2.	Wanna dolna sita **SI-01,** Q = 25 m^3/h, DN160/PE, Konstrukcja nośna sita, Wykonanie - Stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ BT-SI-01/25 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SI-01
4.	Przenośnik śrubowy skratek **SL-01,** Q = 2 m^3/h, L = 5 m, DN = 160 mm, P = 2,2 kW, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ PS-160/5,0/2,2 prod. Ekofinn lub inny równoważny
5.	Układ odprowadzania skratek, mobilny pojemnik na skratki V = 750 l, tworzywo sztuczne	1 kpl.	np. typ BT-MGB-750 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SL-01
8.	**REAKTOR BIOLOGICZNY - separator zawiesiny**	**2 kpl.**	
1.	Separator zawiesiny **PP-01** - wykonanie PE, System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne **DR-01**, Q = 10 m^3/h, V = 15 m^3	1 kpl.	np. typ BT-PP-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Pompa powietrzna pulpy zawiesiny **PM-04**, Q = 5 m^3/h, p = 0,1 bar, DN100/PVC/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
9.	**REAKTOR BIOLOGICZNY - selektor**	**2 kpl.**	

1.	Selektor beztlenowy **SE-01÷SE-02** - wykonanie PE, System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne **DR-02÷DR-03,** Q = 10 m^3/h, E < 1 kgO_2/d, V = 15 m^3	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
10.	**REAKTOR BIOLOGICZNY - k. Den./Nitr.**	**2 kpl.**	
1.	Układ dystrybucji powietrza **UD-02**, systemu **BT-airmix** lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, Q = 560 m^3/h PE/PVC, P = 1 bar, Zawory odcinające DN32/PVC I = 16 szt., Wąże elastyczne DN32/PVC L = 300 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 **SO-01**, czujka tlenu Z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy wyjście cyfrowe i analogowe U = 230 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 **DP-01 ÷ DP-08**, L = 2,0 m, χ = 23 gO_2/m^3m, $Q_{h,max}$ = 28 m^3/h.szt., H = 2 cm, Materiał - elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ Q2 prod. AQUACONSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów **DP-09 ÷ DP-16**, L = 3,0 m, χ = 23 gO_2/m^3m, $Q_{h,max}$ = 42 m^3/h.szt. H = 2 cm, Materiał - elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ Q3 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 **OW-01**, D = 5,8 m, A = 26 m^2, V = 45 m^3, wyposażony w system **BT-flow1** lub równoważny w skład którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze DN100/PE, Q = 30 m^3/h - Komora zbiorcza regulacji poziomu, Q = 30 m^3/h, H = 10 cm - Układ odprowadzania części pływających DN100/A2, Q = 0 - 30 m^3/h	1 kpl.	np. typ BT-KBAL-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	Pompa powietrzna do recyrkulacji osadu **MA-01**, DN100/PVC/PE, Q = 0 - 30 m^3/h, p = 0,1 bar	1 kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Pompa powietrzna do odprowadzania osadu nadmiernego **MA-02**, DN100/PVC/PE, Q = 0 - 30 m^3/h, p = 0,1 bar	1 kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Pompa powietrzna do transportu części pływających **MA-03**, DN100/PVC/A2, Q = 0 - 30 m^3/h, p = 0,1 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 wyposażenia, pomost technologiczny, barierki, kraty - komplet do **TE-31**, D = 10,5 m, Materiał- stal ocynkowana	1 kpl.	np. typ BT-TES-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do **TE-31**, D = 10,5 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
11.	**POMIESZCZENIE DMUCHAW - stacja dmuchaw**	**2 kpl.**	
1.	Szafka elektryczno-sterownicza **RT-01 lub RT-02** dla urządzeń technologicznych wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania **BT-autoeco** lub równoważny z możliwością przesyłania systemów alarmowych poprzez SMS wg. schematu strukturalnego	1 kpl.	np. typ BT-RT-01 lub BT-RT-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń wyposażenia technologicznego zgodnie ze "Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki", rys. **TE-51.00 ÷TE-53-00** (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i uziemienie kabli)	1 kpl.	---
3.	Dmuchawy rotacyjne typu Rootsa w obudowie dźwiękochłonnej **DM-01÷ DM-03,** Q = 145 m^3/h, p = 0,6 bar, P = 5,5 kW, dT < 90 °C, Lo < 76 dB	3 kpl.	np. typ GM-3S prod Aerzen lub RBS-15 prod. Robuschi lub inny równoważny

4.	Układ dystrybucji powietrza systemu BT-airmix **UD-01**, DN100, Q = 560 m³/h, p = 1 bar, Materiał- stal ocynkowana / Wyposażenie: - Napowietrzanie selektorów **ZM-01**/ 1szt. - Pompa odprowadzenia osadu **ZM-02** / 1szt. - Pompa odprowadzenie cząstek pływających **ZM-03** /1szt. - Pompa odprowadzenie pulpy piaskowej **ZM-04** /1szt. - Odprowadzenie kondensatu **ZM-05** /1szt. - Pompa recyrkulacji zewnętrznej **ZR-01** /1szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu **ZR-02** /1szt. - Napowietrzanie zbiornika Ścieków dowożonych **ZR-03** /1szt.	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
12.	**POMIAR PRZEPŁYWU**	**1 kpl.**	
1.	Zestaw przepływomierza **PM-1.01**, Czujnik przepływu Q = 0 - 60 m³/h, DN150, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 kpl.	np. typ Promag DN150 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01	1 kpl.	ZM-PM-01
13.	**ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO**	**1 kpl.**	
1.	System do zagęszczania osadu nadmiernego **ZO-3.01÷ZO-3.02**, Q = 20 m³/h, L = 2 m, PVC DN200	2 kpl.	np. typ BT-ZO-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01	2 kpl.	ZM-ZO-01
3.	Układ napowietrzania **DR-3.01÷3.02,** dyfuzor rurowy L = 2×1,0 m, χ = 20 gO_2/m^3m, Materiał- EPDM, DN32	2 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.	ZM-DR-02
5.	Pompa zatapialna osadu **PS-3.03,** Q = 18 m³/h, H = 4,5 m, P_1 = 1,23 kW, P_2 = 0,5 kW, Wirnik typ F, o = 1.450 min^{-1}	1 kpl.	np. typ AmaRex F65-220/145 prod. KSB lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03, rurociągi technologiczne, Czujnik poziomu PL-3.01	1 kpl.	ZM-PS-03
7.	Rozdzielnica serwisowa **RS-3.01** dla urządzeń technologicznych	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
14.	**MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU**	**1 kpl.**	
1.	Prasa taśmowa do odwadniania osadu **PT-3.01**, Szerokość taśmy L = 800 mm, Qm = 20 - 90 kgs.m./h / Moc silnika taśmy P = 0,55 kW /, Moc silnika mieszacza P = 0,37 KW, Pompa płuczka odśrodkowa **PS-3.02**, Q = 4 m³/h, P = 2,2 kW, p = 5 bar / Sprężarka **KO-01**, Q = 100 l/min, P = 7 bar, P = 1,1 KW	1 kpl.	np. typ NP08-AD prod. Teknofanghi lub inny równoważny
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy **UP-01** z pompa osadu **PD-3.02**, Q = 6,0 m³/h, P = 1,5 KW	1 kpl.	np. typ BT-UD630 z pompą ŚrubowąPF-MH060-B2 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Układ odzysku wody **FW-3.01**, s = 0,2 mm z pompą**PS-3.01**, Q = 4 m³/h, P = 0,55 kW, p = 0,5 bar, Układ filtrów - 2 szt.	1 kpl.	np. typ BT-FW-200-4/0,55 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01 - komplet	1 kpl.	ZM-PT-01
5.	Stacja przygotowania i dozowania flokulantu **SF-3.01**, V = 1 m³, P = 0,75 kW, Pompa dozująca**PD-3.01**, Q = 0,30 m³/h, P = 0,37 kW	1 kpl.	np. typ CMP10-XL prod. Ekofinn-Pol inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SF-1000
7.	Przenośnik ślimakowy osadu **SL-3.01,** DN160, l = 4,0 m, P = 1,5 kW, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ PS-160/4,0/1,5 prod. Ekofinn lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośnika SL-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SL-01
9.	Szafka elektryczno-sterownicza **RT-03** dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej wraz ze sterowaniem / Instalacje elektryczno - sterownicze (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i uziemienie kabli)	1 kpl.	np. typ BT-RT-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa, Ładowność 2.400 kg, Wymiary 2700 × 2000 × 1650 mm, Ciężar 1.080 kg, Ładowność 2.400 kg, Rozstaw osi 1.400 mm	1 kpl.	np. typ SAM prod. TEWEKS AUTO lub inny równoważny
15.	**STACJA WAPNOWANIA OSADU**	**1 kpl**	

1.	Zbiornik wapna **ZW-3.01** z komorą opróżniania, P = 0,37 kW, V = 0,4 m^3, Wykonanie A2 / Dozownik ślimakowy wapna **SL-3.03**, Q = 30 kg/h, P = 0,55 kW, L = 3,5 m, DN80, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/stal konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ MHIG-03 prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
2.	Konstrukcja nośna do zbiornika wapna o wymiarach 2,2×1,5×0,55 m, Kraty wema - wykonanie stal OC / Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-01	1 kpl.	ZM-ZW-01

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.

TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW							
Lp.	**Nazwa urządzenia**	**Ilość [szt.]**	**Moc zainstalowana [kW]**		**Moc pobierana [kW]**	**Czas pracy [h/d]**	**Zużycie energii [kWh/d]**
			jedn.	**całk.**			
I	**Punkt zlewny**						
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	0,10	0,10	0,05	4,0	0,2
2	Przepływomierz elektromag. PM-4.01	1	0,10	0,10	0,05	4,0	0,2
3	Pompa zatapialna PS-4.01	1	1,10	1,10	0,75	4,0	3,0
4	Dmuchawa rotacyjna DM-4.01	1	0,55	0,55	0,40	4,0	1,6
5	Pompa zatapialna PS-5.02	1	1,23	1,23	0,50	2,0	1,0
II	**Mechaniczne podczyszczenie ścieków**						
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,21	6,0	1,3
2	Pompa zatapialna piasku PS-5.01	1	2,56	2,56	1,00	4,0	4,0
3	Separator piasku SP-5.01	1	0,75	0,75	0,50	6,0	3,0
4	Pompa zasilająca układ hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73	0,50	6,0	3,0
5	Pompa zatapialna PS-1.01÷PS-1.02	2	4,00	8,00	1,50	10,0	30,0
6	Sito skratkowe SI-1.01÷SI-2.01	2	0,12	0,24	0,10	10,0	2,0
7	Przenośnik ślimakowy skratek SL-1.01÷SL-2.01	2	2,20	4,40	1,50	10,0	30,0
III	**Biologiczne oczyszczanie ścieków**						
1	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	3	5,50	16,50	4,30	14,0	180,6
2	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	3	5,50	16,50	4,30	14,0	180,6
3	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01, SO-2.01	2	0,10	0,20	0,05	24,0	2,4
4	Przepływomierz elektromag. PM-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2
IV	**Gospodarka osadowa**						
1	Prasa taśmowa z mieszaczem osadu **PT-3.01**	1	0,25	0,25	0,20	5,0	1,0
		1	0,25	0,25	0,20	5,0	1,0
2	Pompa odśrodkowa do płukania taśmy **PS-3.02**	1	2,20	2,20	0,75	5,0	3,8
3	Pompa ślimakowa osadu **PD-3.02**	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5
4	Pompa flokulantu **PD-3.01**	1	0,25	0,25	0,20	5,0	1,0
5	Układ odzysku wody z pompa **PS-3.01**	1	0,25	0,25	0,75	5,0	3,8
6	Pompa zatapialna osadu **PS-3.03**	1	1,23	1,23	0,50	5,0	2,5
7	Stacja flokulantu z mieszadłem **MI-3.01**	2	0,75	1,50	0,50	1,0	1,0

8	Przenośnik ślimakowy osadu **SL-3.01**	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5
9	Dozownik ślimakowy wapna **SL-3.03**	1	0,55	0,55	0,40	5,0	2,0
10	Zbiornik wapna **ZW-3.01**	1	0,37	0,37	0,30	2,5	0,8
V	**Sterowanie i automatyka**						
1	Szafka elektryczno - sterownicza **RT-01÷RT-02**	2	0,20	0,40	0,15	24,0	7,2
2	Szafka elektryczno - sterownicza **RT-03**	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
3	Szafka elektryczno - sterownicza **RT-04**	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
4	Szafka elektryczno - sterownicza **RT-05**	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
VI	**Zapas mocy**						
1	Ogrzewanie kraty (zima) KH-5.01	1	1,20	1,20	1,20	---	---
	Moc zainstalowana razem			**65,1**	**Zużycie energii razem**		**484,8**

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. 18 kW. Szczegółowy bilans mocy znajduje się w projekcie sanitarnym. Z powyższych obliczeń wynika, iż należy wystąpić o przydział mocy:

- *Etap projektowany* $65\ kW + 18\ kW \cong 83\ kW$

10. ZASILANIE AWARYJNE

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

Lp.	**Nazwa urządzenia**	**Ilość [szt,]**	**Moc zainstalowana [kW]**		**Moc pobierana**
			jedn.	**całk.**	**[kW]**
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,20
2	Pompa zatapialna piasku PS-5.01	1	2,56	2,56	0,50
3	Separator piasku SP-5.01	1	0,75	0,75	0,50
4	Pompa zatapialna PS-1.01, PS-1.02	2	4,00	8,00	1,50
5	Sito skratkowe SI-1.01, SI-2.01	2	0,12	0,24	0,10
6	Przenośnik ślimakowy skratek SL-1.01, SL-2.01	2	2,20	4,40	1,50
7	Dmuchawa DM-1.01, DM-2.01	2	5,50	11,00	4,30
8	Sterowanie i automatyka	2	0,50	1,00	0,50
9	Oświetlenie awaryjne	1	0,50	0,50	0,40
	ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM			**28,8**	

11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI

Lp.	**Nazwa urządzenia**	**Moc zainstalowana**	**Moc pobierana**
		KW	**KWh/d**
	Zapotrzebowanie mocy	**65**	**485**
1	średnia dobowa wydajność oczyszczalni	m^3/d	405
2	Energochłonność oczyszczania ścieków	kWh/m^3	1,20

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.	Czynnik cenotwórczy	Przyjęta wartość ilościowa	Przyjęta wartość cenowa	Koszt pozycji [zł/dobę]	Wartość netto [zł/rok]
1	Koszt energii	485 kWh/d	0,40 zł/kWh	194 zł	70 776
2	Koszt flokulantu	1,3 kg/d	17 zł/kg	22 zł	8 067
3	Koszt wapna	70 kg/d	0,40 zł/kg	28 zł	10 220
4	Koszt wody	2 m3/d	2,50 zł/m3	5 zł	1 825
5	Wywóz i utylizacja skratek	0,18 m3/d	400 zł/Mg	72 zł	26 280
6	Wywóz i utylizacja piasku	0,09 m3/d	350 zł/Mg	32 zł	11 498
7	Wywóz i utylizacja osadu	1,5 m3/d	150 zł/Mg	225 zł	82 125
8	Koszt części zamiennych i serwis	6 kpl.	1000 zł/kpl.	16 zł	6 000
9	Analiza ścieków	12 kpl.	1200 zł/kpl.	39 zł	14 400
10	Wynagrodzenie obsługi	2 os.	1500 zł/m-c	100 zł	36 500
11	**RAZEM koszt oczyszczania netto zł/rok**				**267 690**
12	**RAZEM koszt oczyszczania 1 m^3 (netto)**				**1,81**

Uwaga: Jednostkowy koszy eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń 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 technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

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 SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafki elektryczno ï sterowniczej dla technologii RT-01

13.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW

1. Sterowanie pracą zaworu odcinającego **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków. Zamknięcie zaworu i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika.
2. Wydruk danych z modułu **RE-4.01** następuje bezpośrednio po skończeniu zrzutu ścieków lub osadów.
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

1. Sterowanie stacją pomp **PS-1.03**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-1.05**. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia.
2. Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-4.01, DR-4.02**, 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. KRATA HAKOWA

Usuwanie skratek na kracie będzie automatyczne. Sterowanie pracą urządzenia poprzez program sterownika. Krata włączane do pracy będzie w zależności od programu w pogłączeniu z poziomem ścieków przed kratą

1. Układ sterowniczy kraty **KH-5.01** w zależności od poziomu ścieków w komorze kraty. Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta urządzenia.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05.1** dostarczonej od dostawcy technologii.

13.4. PIASKOWNIK PIONOWY / SEPARATOR PIASKU

Usuwanie pulpy piasku będzie automatyczne. Sterowanie pracą pomp poprzez program sterownika. Separator piasku włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w piaskowniku.

1. Układ sterowniczy separatora piasku **SP-5.01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **PS-5.01÷PS-5.02**.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.5. POMPOWNIA GŁÓWNA

Włączenie i wyłączanie 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 pompą **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

13.6. 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, SI-2.01** w zależności od pracy pomp zatapialnych **PS-1.01 lub PS-1.02**
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.7. 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

13.8. 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 wykazywał większych nierównomierności.

1. Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nitryfikacji/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 wyłączanie pomp sterowane będzie poprzez program sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa powietrzna recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie cały dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca osad nadmierny włączana będzie w czasie ustalonym w programie sterownika. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz program sterownika przemysłowego.

1. Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego i sterowanie **BT-autoeco lub równoważny**. Wyjście analogowe przetwornika **SO-01**
2. Proces nitryfikacji / denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora i system **BT-autoeco lub równoważny**. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń.
3. Praca układu pompowego odprowadzenia zawiesiny **MA-04** z separatora zawiesiny 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 dostawy kompletnej technologii oczyszczania ścieków

13.9. POMIESZCZENIE TECHNICZNE

Odwadnianie osadu na urządzeniu **PT-3.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

1. Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy urządzeń **RT-03**
2. Sterowanie pracą przenośników ślimakowych **SL-3.01** i **SL-3.03** w zależności od pracy urządzenia **PT-3.01**. Program pracy ustalony w trakcie rozruchu w zależności od obciążenia przenośników.
3. Stacja flokulantu **SF-3.01**, układ pompy dozującej **PD-3.01** i sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu.
4. Układ pompy dozującej **PD-3.02** i sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
5. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-03** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.10. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO

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

14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działał będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. 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. 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
- Kontrola automatycznego usuwanie piasku z piaskownika
- Kontrola czystości powierzchni osadnika
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- 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 magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i wywożone poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

Ilość skratek: $N = 0{,}180\ m^3/d = 65\ m^3/rok$

Sucha masa skratek: $M = 40\ \% \times 65\ t/rok = 26\ t/rok$

15.2. PIASEK – KOD 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek będzie magazynowany w kontenerze i wywożony poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

Ilość skratek: $N = 0{,}090\ m^3/d = 32\ m^3/rok$

Sucha masa skratek: $M = 60\ \% \times 32\ t/rok = 20\ t/rok$

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

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną gatwo opadalną podawana będzie po wcześniejszej stabilizacji tlenowej z zbiorniku osadu do stacji mechanicznego odwadniania osadu w celu odwodnienia.

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego

odwadniania osadu. Odwodniony osad magazynowany będzie na przyczepie i wywożony na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni).

Objętość osadu odwodnionego:	N = 1,3 m^3/d = 475 m^3/rok
Sucha masa osadu	M = 84 $t_{s.m.}$/rok
Odwodnienie osadu	v = 18 %

15.4. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad magazynowany będzie na przyczepie i wywożony będzie w celu przyrodniczego wykorzystania na miejscu wskazanym przez Inwestora po wykonaniu niezbędnych badań gruntu i osadu (poza teren oczyszczalni).

Ilość osadu po wapnowaniu:	N = 1,5 m^3/d = 550 m^3/rok
Ilość osadu	M = 110 $t_{s.m.}$/rok
Odwodnienie osadu:	20 %

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

⇒ Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów

⇒ Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

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 stanowić będą zgorszone 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 ruchowych 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

wykonaĺ 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 dokonaĺ 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 zaleceń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku
- Konstrukcja budynku socjalno-technicznego wg zaleceń

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 UCIĄŻLIWOŚCI

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 (wytłumienie 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 wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogennych
- 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 napełnianiu 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 wystąpowała będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

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

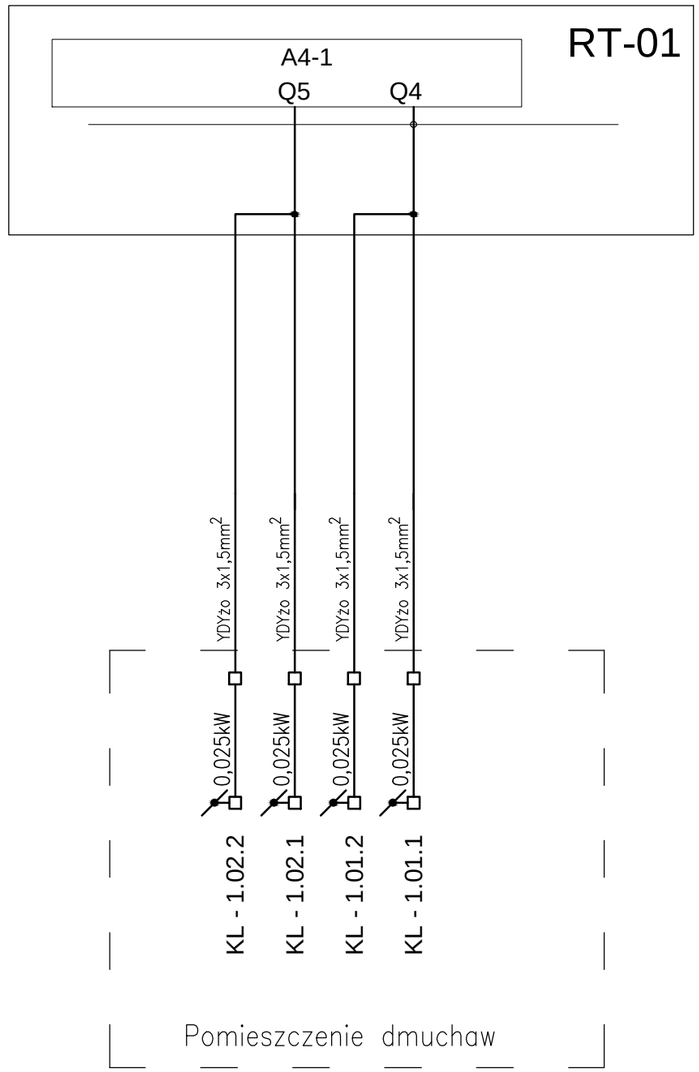
Dodatkową ochroną stanowiła będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i przy ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdalej idącą ochronę przed rozprzestrzenianiem się drogą 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 i ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

21. SPIS RYSUNKÓW

1.	**Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni**	1:200	P 07.201/12	ZG 10.00
2.	**Schemat technologiczny**	---	P 07.201/12	TE 01.00
3.	**Budynek techniczny ob. nr 2, Reaktory biologiczne 3A, 3B** Rzut parteru, Ciągi technologiczne	1:50	P 07.201/12	TE 13.00
4.	**Budynek techniczny ob. nr 2,** Rzut antresoli Ciągi technologiczne	1:50	P 07.201/12	TE 14.00
5.	**Budynek techniczny nr2,Reaktory biologiczne 3A 3B** Przekrój I-I, Ciągi technologiczne	1:50	P 07.201/12	TE 23.00
6.	**Reaktory biologiczne 3A 3B** Napowietrzanie reaktora	1:50	P 07.201/12	TE 24.00
07.	**Reaktory biologiczne 3A 3B** Instalacja powietrza	1:50	P 07.201/12	TE 25.00
08.	**Reaktory biologiczne 3A 3B** Przykrycie reaktora	1:50	P 07.201/12	TE 31.00
09.	**Zbiorniki uśredniające ścieków dowożonych** Ob. Nr 5A i 5B	1:20	P 07.201/12	TE 41.00
10.	**Pompownia ścieków surowych** Ob. Nr 1	1:20	P 07.201/12	TE 42.00
11.	**Zbiornik osadu nadmiernego** Ob. Nr 6	1:20	P 07.201/12	TE 43.00
12.	**Studnia pomiarowa** Ob. Spo	1:20	P 07.201/12	TE 46.00
13.	**Punkt zlewny Fek-Pak** Ob. 4	1:20	P 07.201/12	TE 47.00
14.	**Krata hakowa.** Ob. Sk	1:20	P 07.201/12	TE 48.00
15.	**Piaskownik pionowy** Ob. PS	1:20	P 07.201/12	TE 49.00
16.	**Budynek gospodarki osadowej z częścią socjalną** Ob. Nr 7	1:50	P 07.201/12	TE 50.00
17.	**Schemat strukturalny ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH**	---	P 07.201/12	TE 51/0/1.00
18.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki**	---	P 07.201/12	TE 51/1/1.00

	I ciąg, cz.1 RT-01		
19.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** I ciąg, cz.2 RT-01	---	P 07.201/12 TE 51/1/2.00
20.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** I ciąg, cz.3 RT-01	---	P 07.201/12 TE 51/1/3.00
21.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyk** I ciąg, cz.4 RT-01	---	P 07.201/12 TE 51/1/4.00
22.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** I ciąg, cz.5 RT-01	---	P 07.201/12 TE 51/1/5.00
23.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** I ciąg, cz.6 RT-01	---	P 07.201/12 TE 51/1/6.00
24.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** II ciąg, cz.1 RT-02	---	P 07.201/12 TE 51/2/1.00
25.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** II ciąg, cz.2	---	P 07.201/12 TE 51/2/2.00
26.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** II ciąg, cz.3 RT-02	---	P 07.201/12 TE 51/2/3.00
27.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** II ciąg, cz.4 RT-02	---	P 07.201/12 TE 51/2/4.00
28.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** II ciąg, cz.5 RT-02	---	P 07.201/12 TE 51/2/5.00
29.	**Schemat strukturalny ï wytyczne dla rozdzielnicy** RT-03- Prasa taśmowa	---	P 07.201/12 TE 51/3/1.00
30.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** RT-04- Fek-Pak	---	P 07.201/12 TE 51/4/1.00
31.	**Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki** RT-05 ï Budynek mechanicznego odwadniania	---	P 07.201/12 TE 51/5/1.00
32.	**Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych** Parter, I oraz II ciąg	1:50	P 07.201/12 TE 52.00
33.	**Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych** Antresola, I oraz II ciąg	1:50	P 07.201/12 TE 53.00
34.	**Punkt zlewny FEK-PAK** Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych. Plan instalacji oświetlenia, ogrzewania i wentylacji	1:50	P 07.201/12 TE 54.00
35.	**Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków** Zasilanie i elektryczne urządzeń technologicznych	1:50	P 07.201/12 TE 55.00



LEGENDA:

KL-1.01.1 - KL-1.02.2 - PRZEPUSTNICA POWIETRZA (BELIMO TYP AF 230-S; 230V/ 0,011VA)

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

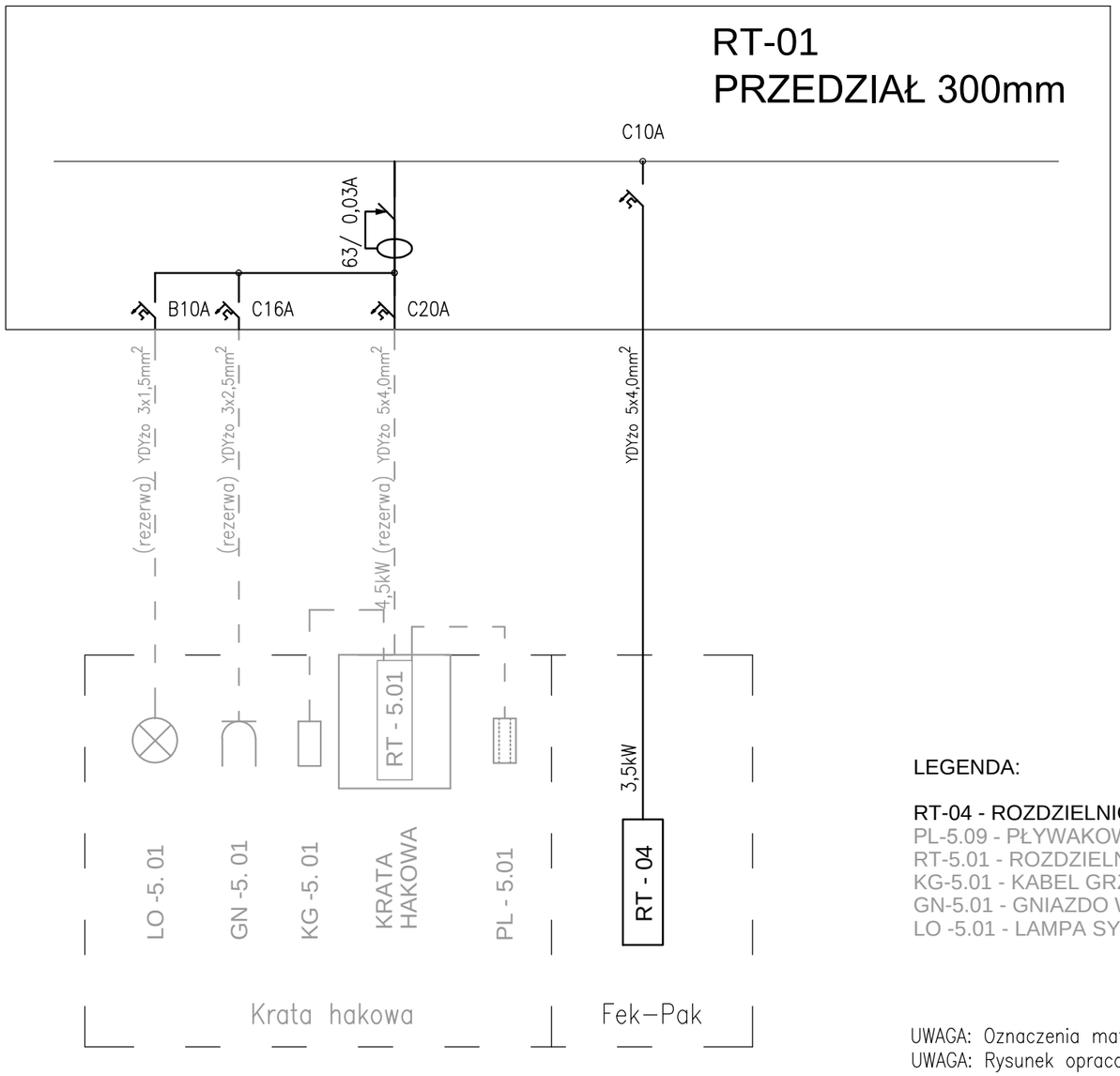
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:	Indeks	Data	Rys. Nr
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	00	12.2012	R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/1/5.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.5	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

RT-04 - ROZDZIELNICA FEK-PAK
PL-5.09 - PŁYWAKOWY CZUJNIK POZIOMU (REZERWA)
RT-5.01 - ROZDZIELNICA KRATY HAKOWEJ (REZERWA)
KG-5.01 - KABEL GRZEJNY KRATY HAKOWEJ (REZERWA)
GN-5.01 - GNIAZDO WTYKOWE (REZERWA)
LO -5.01 - LAMPA SYGNALIZACJI OTWARCIA ZASUWY (REZERWA)

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

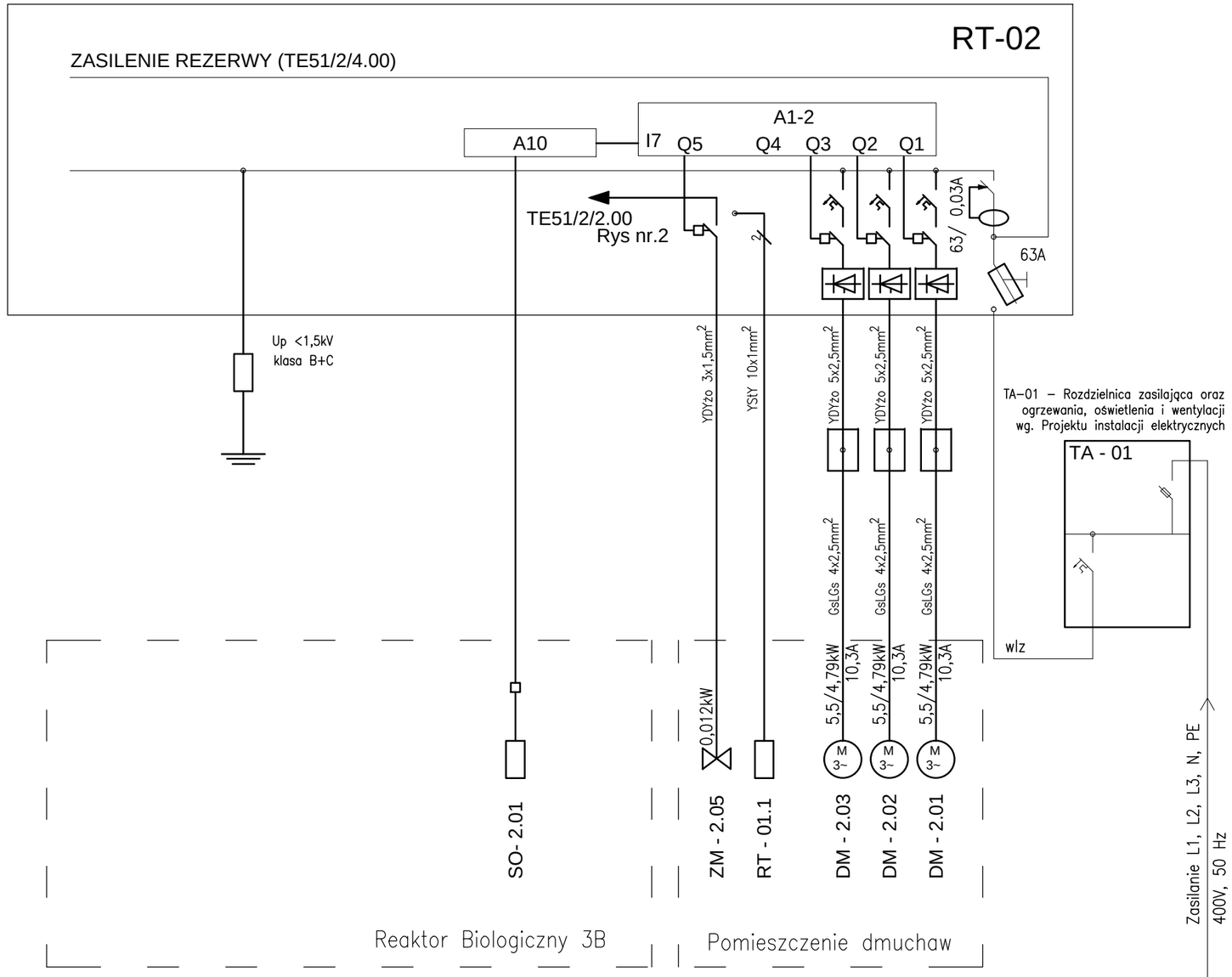
Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr: R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/1/6.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.6	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

RT-02

ZASILENIE REZERWY (TE51/2/4.00)



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

LEGENDA:

TA-01 - GŁÓWNA ROZDZIELNICA ZASILAJĄCA
DM-2.01 - DM-2.03 - DMUCHAWY
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
ZM-2.05 - ZAWÓR ODPROWADZANIA KONDENSATU
SO-2.01 - SONDA POMIARU TLENU ROZPUSZCZONEGO

UWAGI

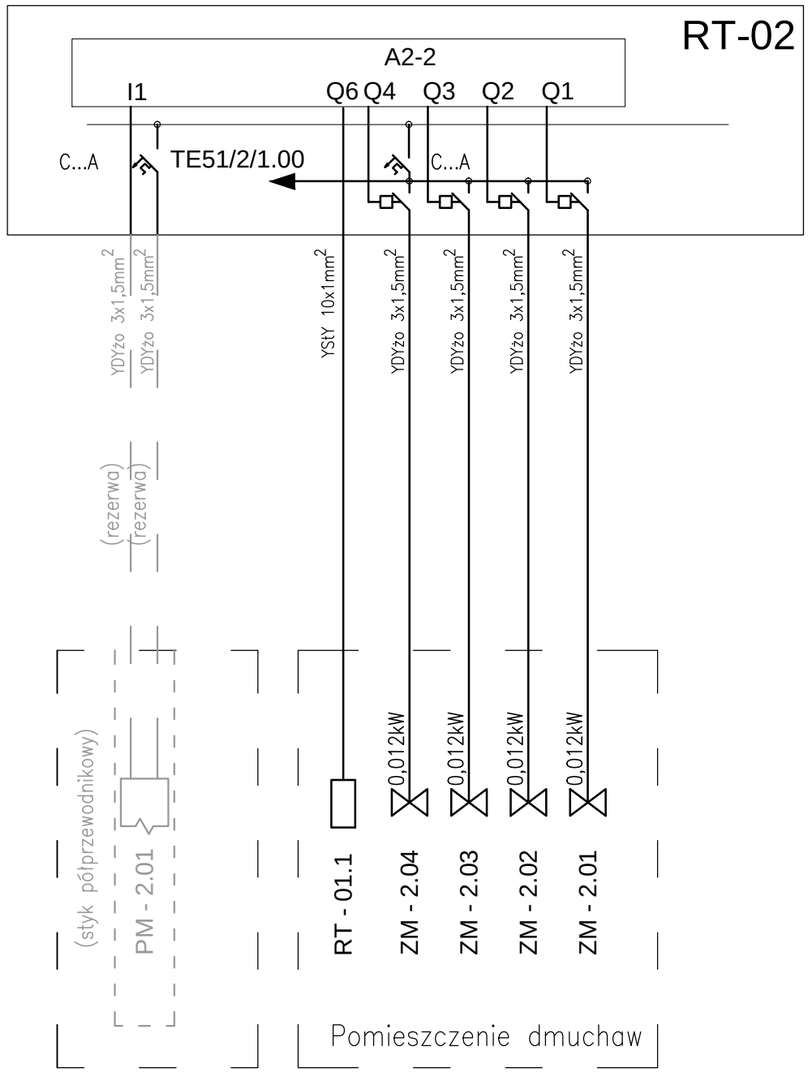
1. Zasilanie dmuchaw poprzez puszki przyłączeniowe oraz przewody temperaturoodporne,
2. Zastosować softstarter
3. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania (układ TNS)
4. Ochrona przepięciowa: Up <1,5kV; klasa C

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr: R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/2/1.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.1	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

ZM-2.01 - ZAWÓR NAPOWIETRZANIA SELEKTORÓW
ZM-2.02 - ZAWÓR ODPROWADZANIA OSADU
ZM-2.03 - ZAWÓR ODSYSACZA
ZM-2.04 - ODPROWADZENIE ZAWIESINY
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
PM-2.01 - POMIAR PRZEPŁYWU - PRZEPŁYWOMIERZ - REZERWA

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

UWAGI

1. Rozdzielnicę RT–02 wyposażyć w aparaturę łączeniową dla obwodów rezerwowych.

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

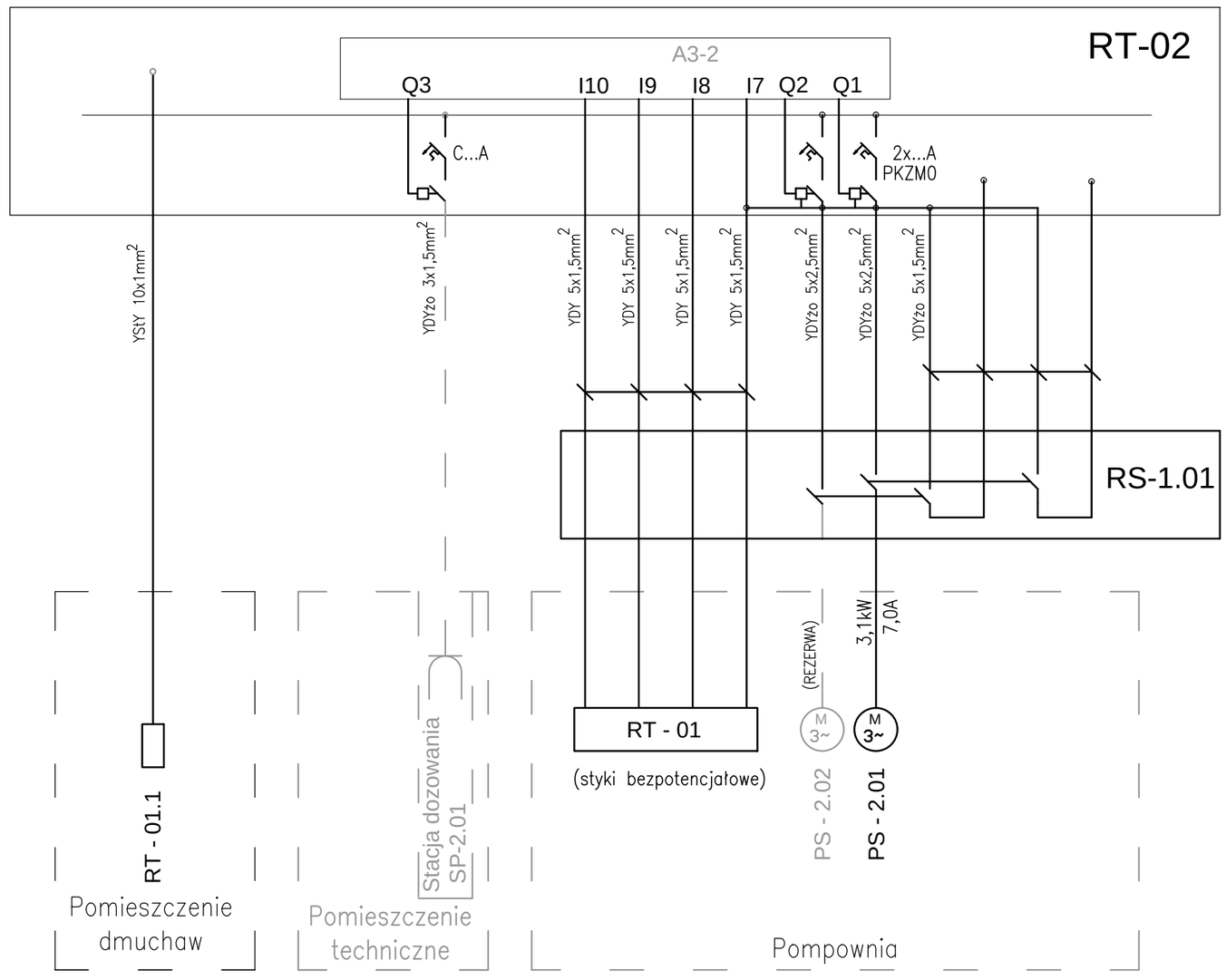
Opracowanie:
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/2/2.00

Rysunek: Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.2

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

LEGENDA:

PS - 2.01 - POMPA NR 2 ŚCIEKÓW SUROWYCH
PS -2.02 - POMPA ŚCIEKÓW SUROWYCH - REZERWA
SP-1.01 - STACJA DOZOWANIA PIX - REZERWA
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU

UWAGI

1. Przewidzieć rezerwę miejsca na sterownik A3–2 i aparaturę pompowni.

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

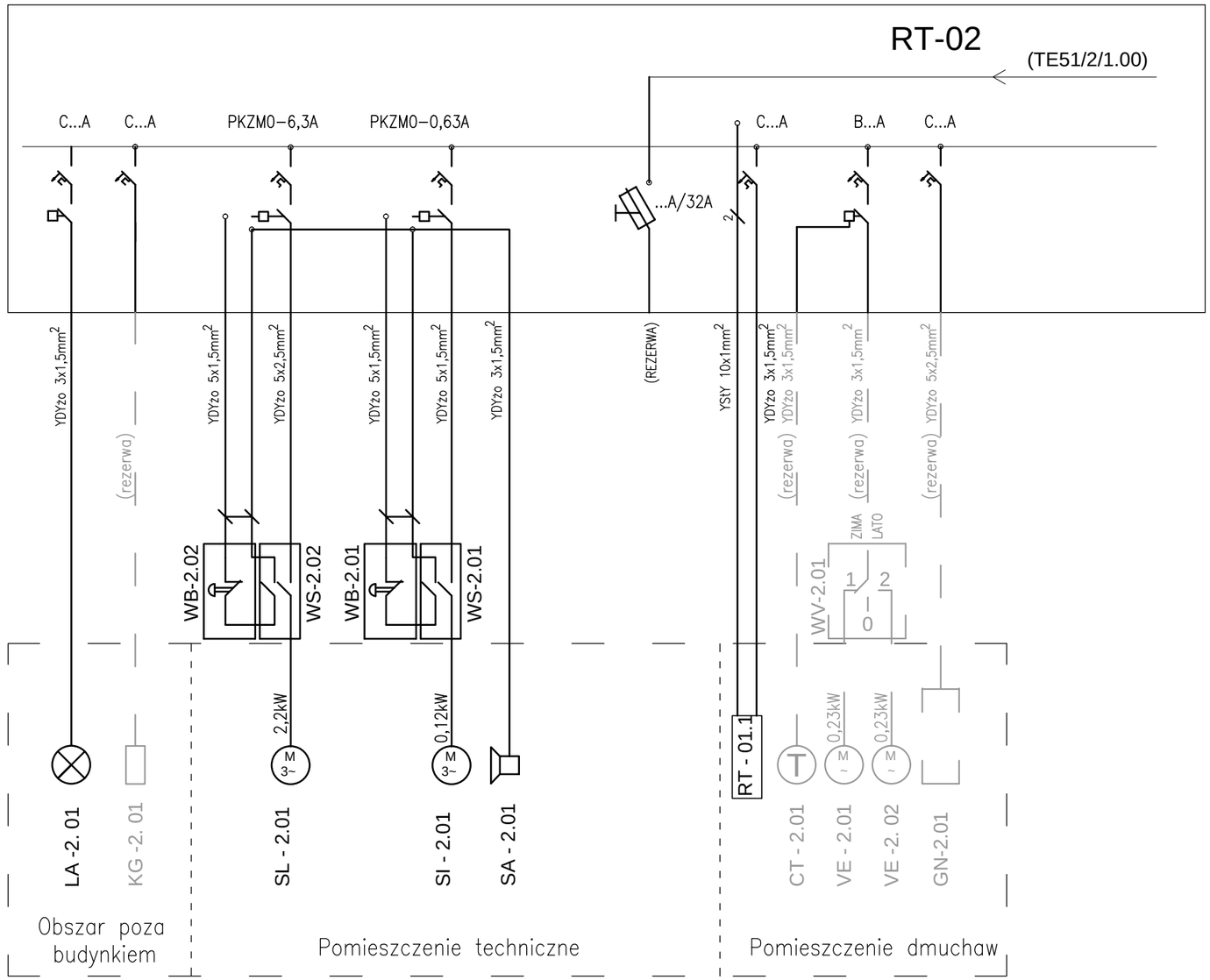
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/2/3.00

Rysunek: Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.3

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

LEGENDA:

RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
SA-2.01 - SYGNALIZATOR ALARMOWY SITA
SI-2.01 - SITO SKRATKOWE
WS-2.01 - ROZŁĄCZNIK REMONTOWY SITA - PRZY NAPĘDZIE
WB-2.01 - PRZYCISK BEZPIECZEŃSTA SITA - PRZY NAPĘDZIE
SL-2.01 - PRZENOŚNK SKRATEK
WS-2.02 - ROZŁĄCZNIK REMONTOWY ŚLIMAKA - PRZY NAPĘDZIE
WB-2.02 - PRZYCISK BEZPIECZEŃSTA ŚLIMAKA - PRZY NAPĘDZIE
LA-2.01 - LAMPA SYGNALIZACJI AWARII REAKTORA NR 1

UWAGI

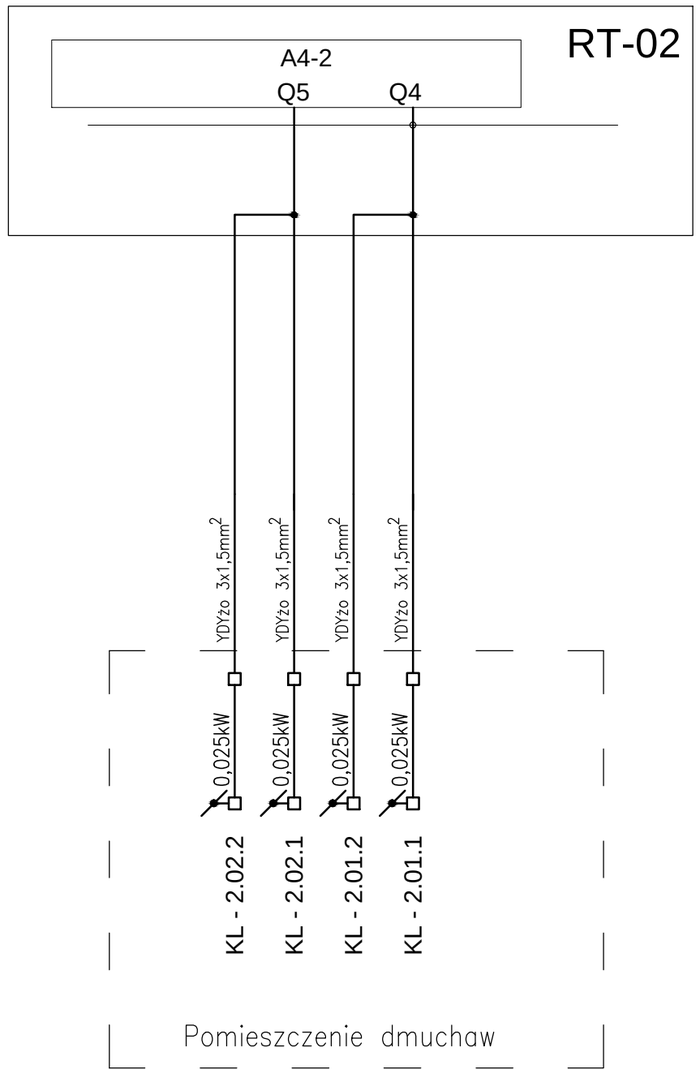
1. Rozdzielnicę RT–02 wyposażyć w aparaturę łączeniową dla obwodów rezerwowych.

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr: R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/2/4.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.4	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

KL-2.01.1 - KL-2.02.2 - PRZEPUSTNICA POWIETRZA (BELIMO TYP AF 230-S; 230V/ 0,011VA)

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

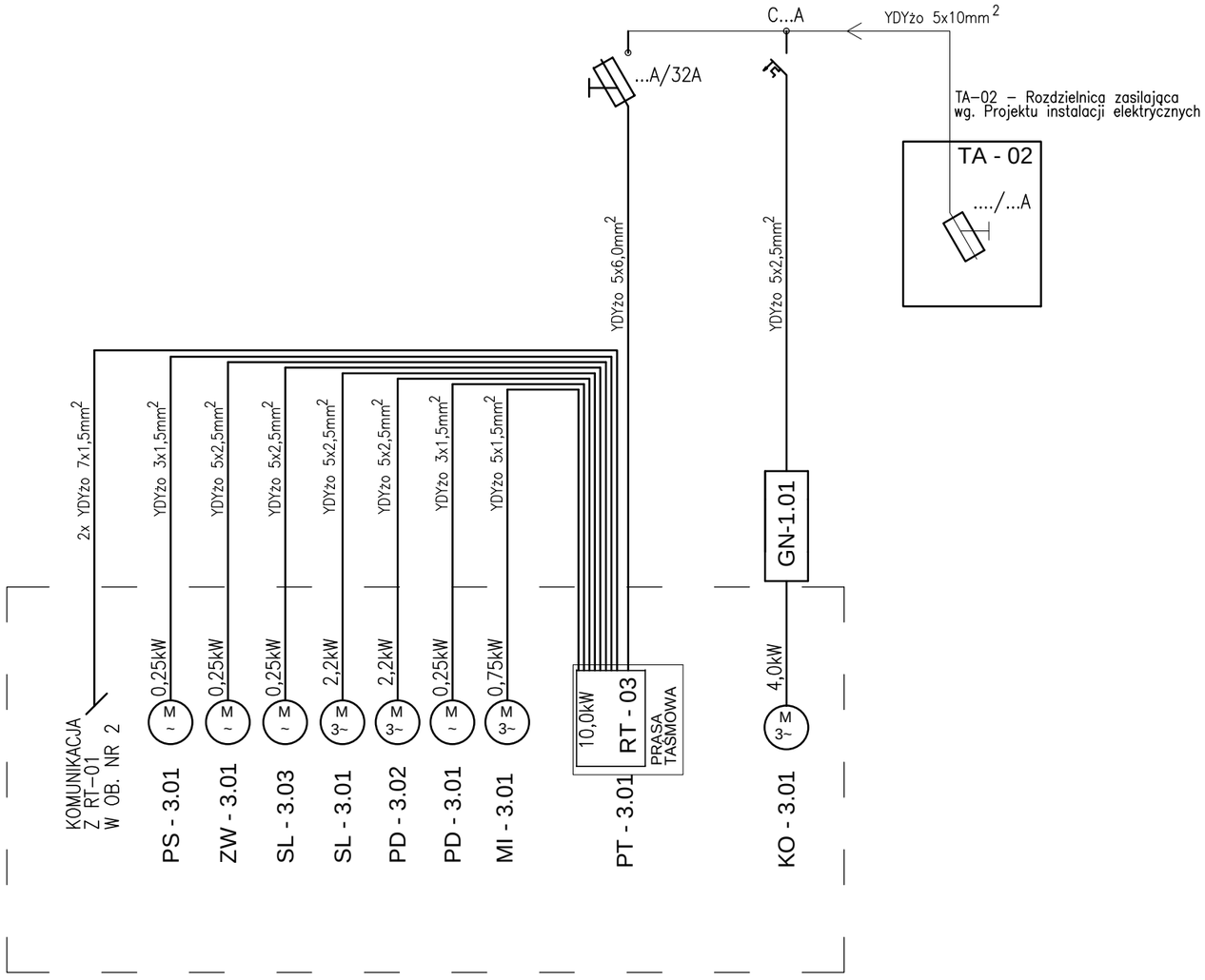
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/2/5.00

Rysunek: Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.5

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

GN-1.01 - ZESTAW GNIAZD WTYKOWYCH TYPU NAKŁO (GN 3-FAZ + GN 1-FAZ)
KO-3.01 - KOMPRESOR
RT-03 - ROZDZIELNICA PRASY TAŚMOWEJ
PT-3.01 - PRASA TAŚMOWA
MI - 3.01 - MIESZADŁO FLOKULANTU
PD - 3.01 - POMPA FLOKULANTU
PD - 3.02 - POMPA NADAWY OSADU
SL - 3.01 - PRZENOŚNIK ŚRUBOWY OSADU
SL - 3.03 - PRZENOŚNIK ŚRUBOWY WAPNA
ZW - 3.01 - ZBIORNIK WAPNA DO HIGIENIZACJI
PS - 3.01 - POMPA PŁUCZĄCA -W REAKTORZE

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

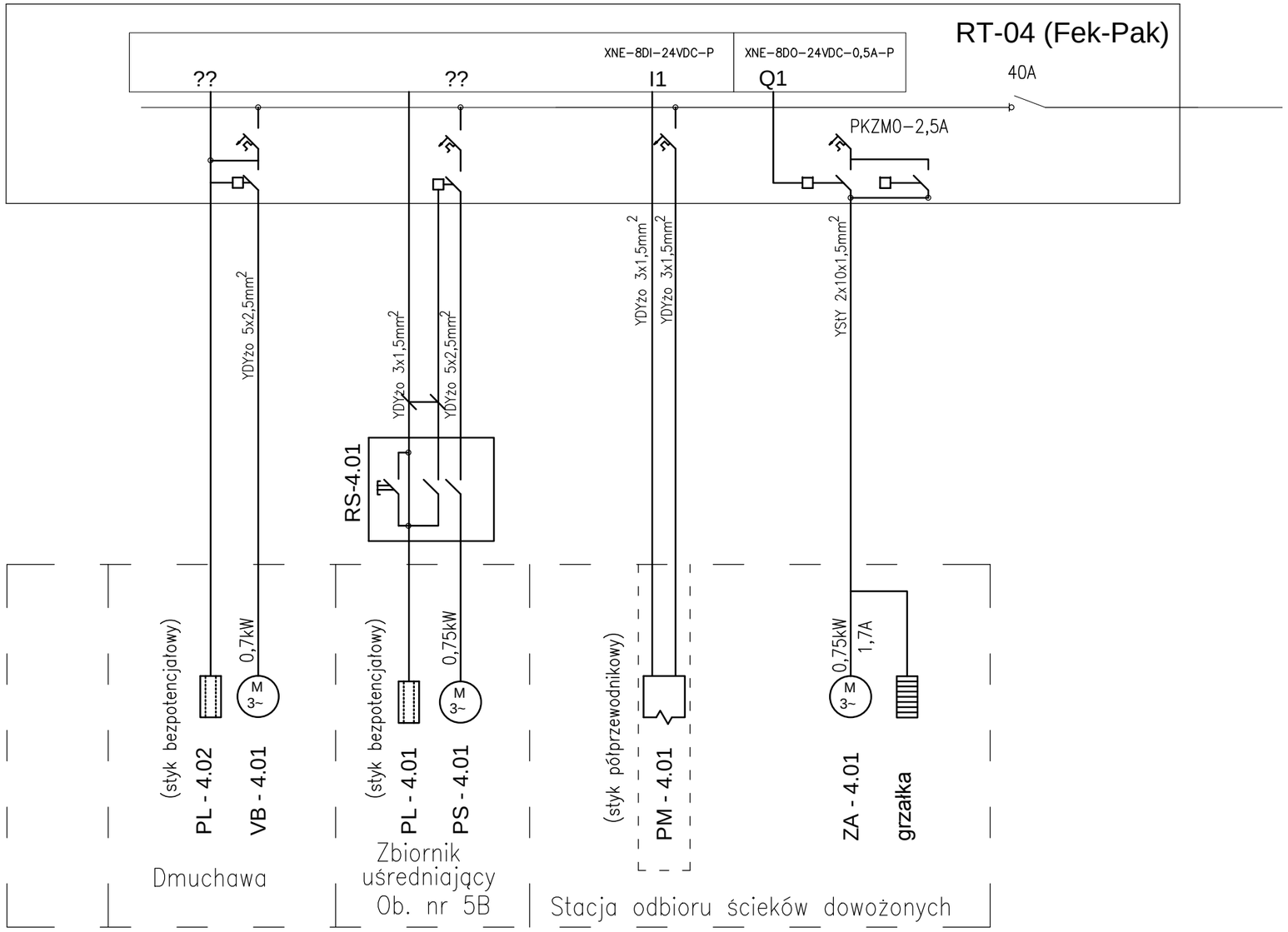
Opracowanie:
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/3/1.00

Rysunek:
Schemat strukturalny-wytyczne
dla ROZDZIELNICY RT-03

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

LEGENDA:

RT-04 - ROZDZIELNICA FEK - PAK
RS-4.01 - ROZDZIELNICA SERWISOWA ZB. UŚREDNIAJĄCEGO
PS-4.01 - POMPA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH W ZB. UŚREDNIAJĄCYM
VB-4.01 - DMUCHAWA NAPOWIETRZAJĄCA ZB. UŚREDNIAJĄCY
PL-4.01,02 - PŁYWAKOWY CZUJNIK POZIOMU - ZB. UŚREDNIAJĄCY
ZM-4.01 - ZAWÓR ODCINAJĄCY ŚCIEKI DOWOŻONE
PM-4.01 - POMIAR PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH- PRZEPŁYWOMIERZ

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

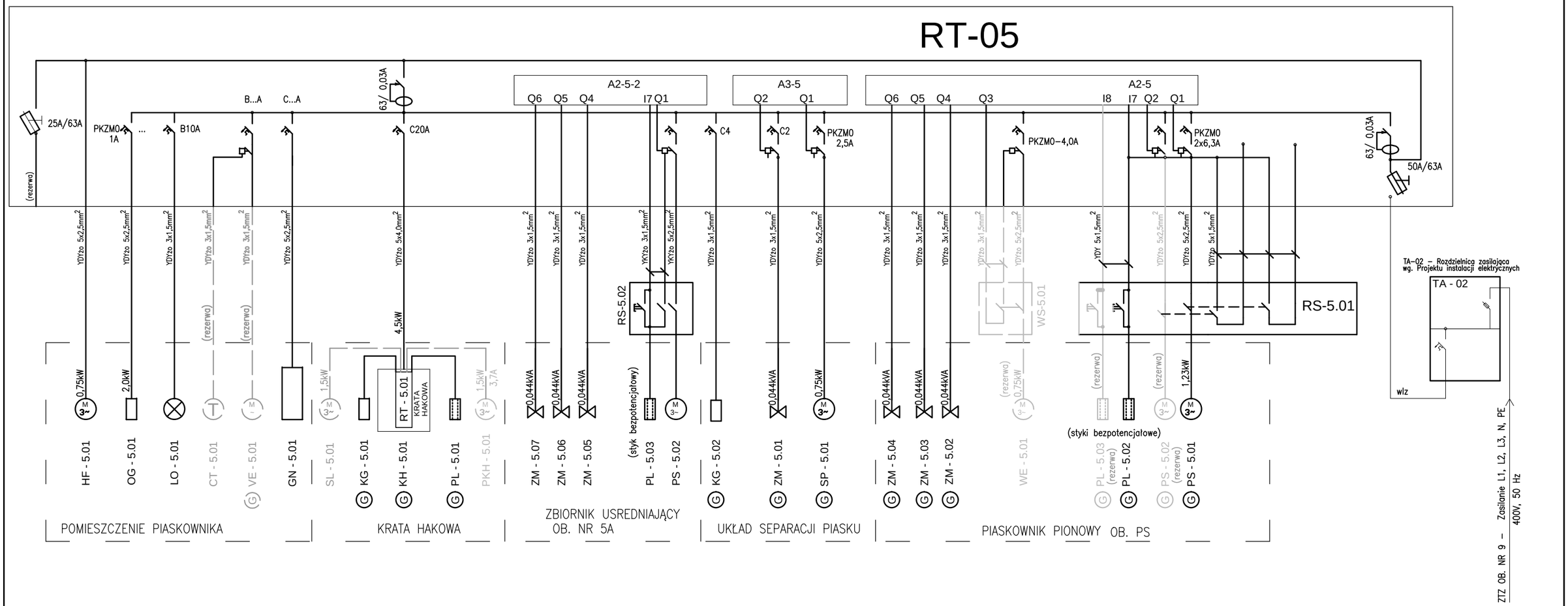
Opracowanie:
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/4/1.00

Rysunek:
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki
RT-04 (Fek-Pak)

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

PS-5.01, PS-5.02 - POMPY UKŁADU SEPARACJI PIASKU
PL-5.01, PL-5.02 - CZUJNIKI PŁYWAKOWE UKŁADU SEPARACJI PIASKU
RS-5.01 - ROZDZIELNICA SERWISOWA
WE-5.01 - DMUCHAWA UKŁADU SEPARACJI PIASKU - REZERWA
WS-5.01 - WYŁĄCZNIK SERWISOWY DMUCHAWY WE-5.01 - REZERWA
ZM-5.02 - ZM-5.07 - ELEKTROZAWORY PIASKOWNIKA
SP-5.01 - PRZENOŚNIK ŚRUBOWY SEP. PIASKU
ZM-5.01 - ELEKTROZAWÓR SEP. PIASKU
KG-5.02 - KABEL GRZEJNY SEP. PIASKU
RT-05.1 -ROZDZIELNICA KRATY HAKOWEJ
KH-5.01 - KRATA HAKOWA
PKH-5.01 - PRASA SKRATEK KRATY HAKOWEJ
PL-5.03 - CZUJNIK POZIOMU KRATY HAKOWEJ
KG-5.01 - KABEL GRZEJNY KRATY HAKOWEJ
SL-5.01 - PRZENOŚNIK ŚLIMAKOWY - REZERWA
GN-5.01 - ZESTAW GNIAZD WTYKOWYCH TYPU NAKŁO (GN 3-FAZ + GN 1-FAZ)
VE-5.01 - WENTYLATOR
CT-5.01 - CZUJNIK TEMPERATURY
LO-5.01 - OŚWIETLENIE KONTENERA
OG-5.01 - OGRZEWANIE
HF-5.01 - HYDROFOR

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

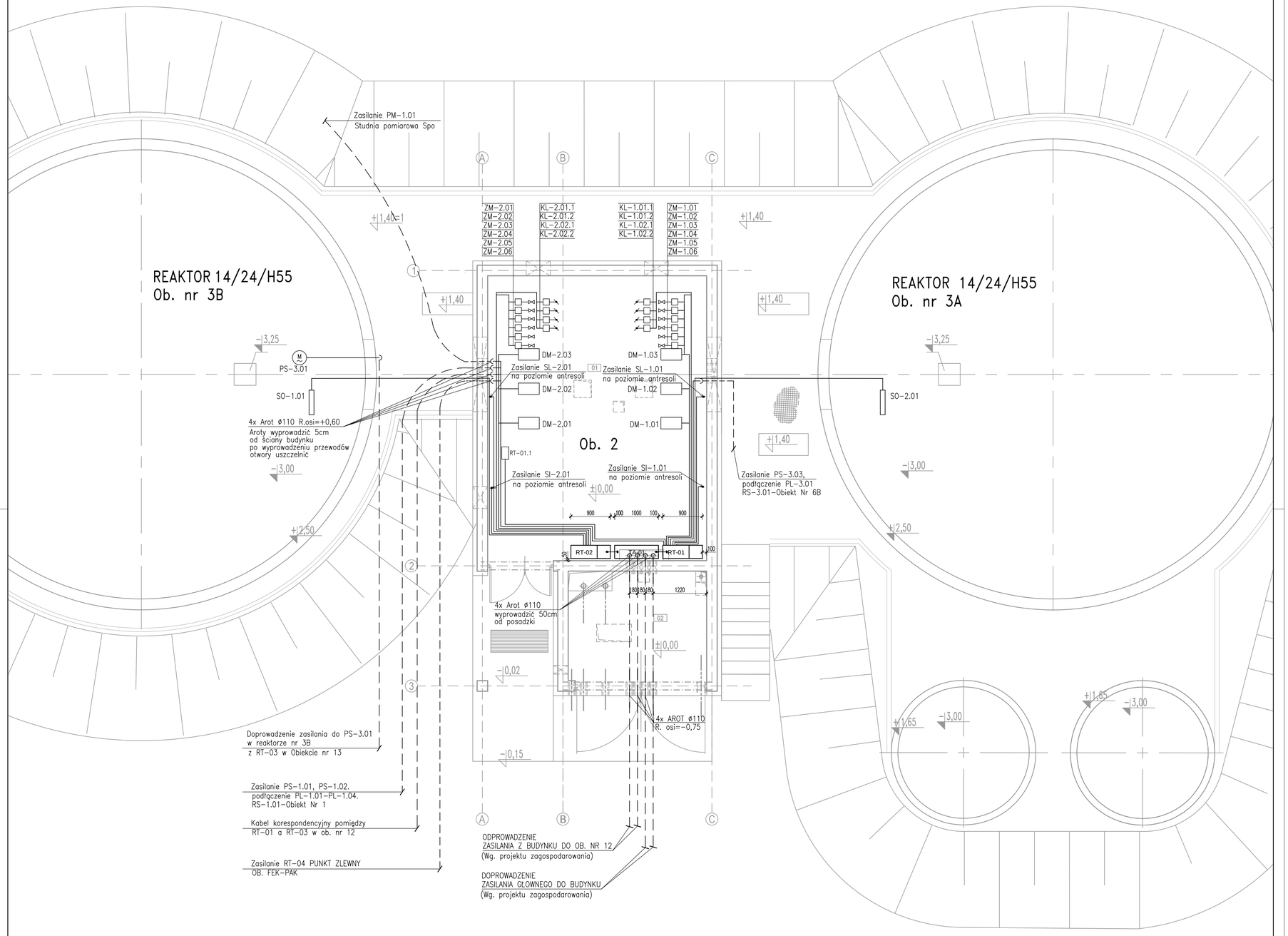
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/5/0.00

Rysunek:

Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki
RT-05 Ob. nr 7

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

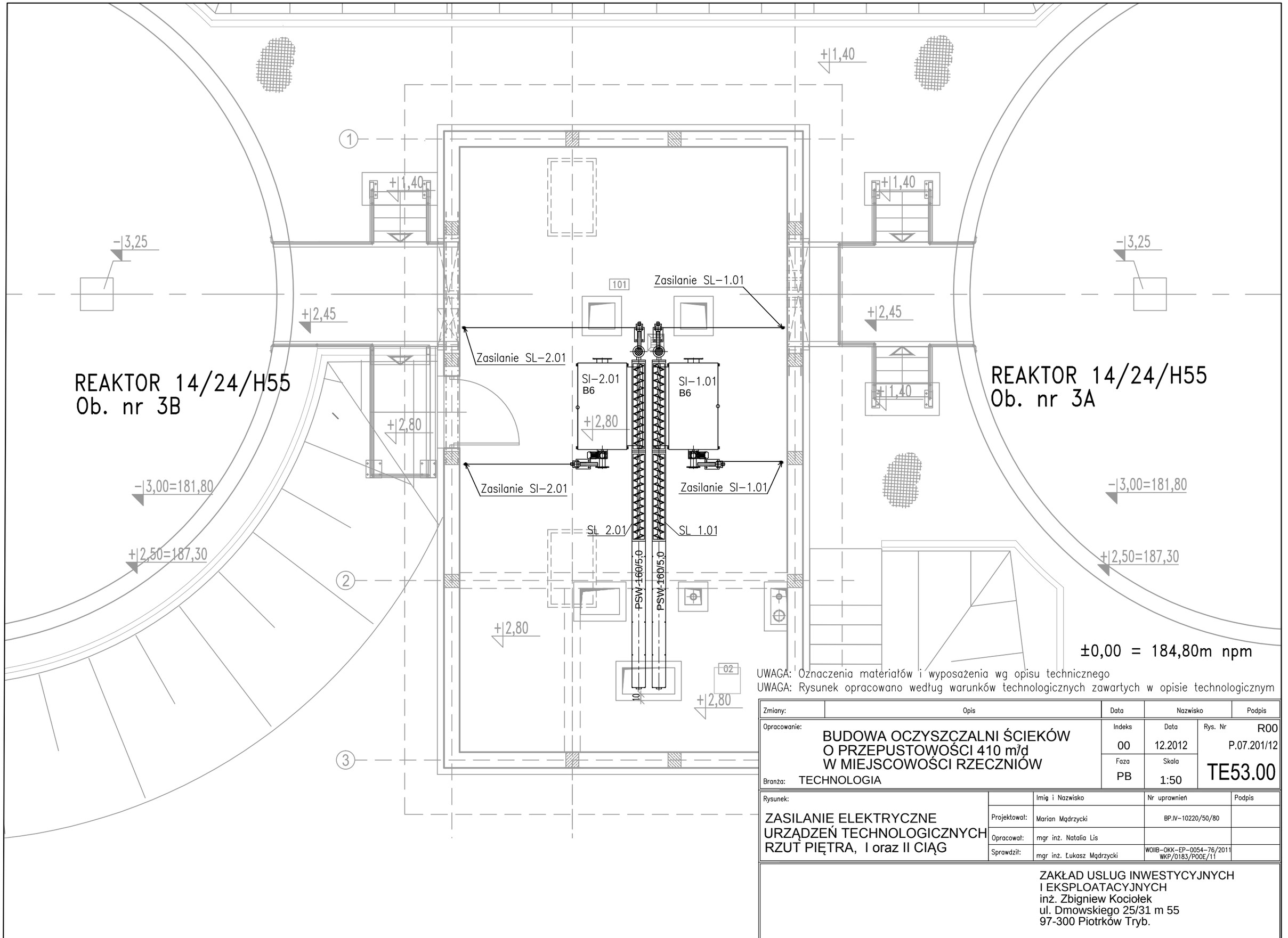
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R01
Faza	Skala	P.07.201/12
PB	1:50	TE52.00

Rysunek:

ZASILANIE ELEKTRYCZNE
URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH
PARTER, I oraz II CIĄG

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

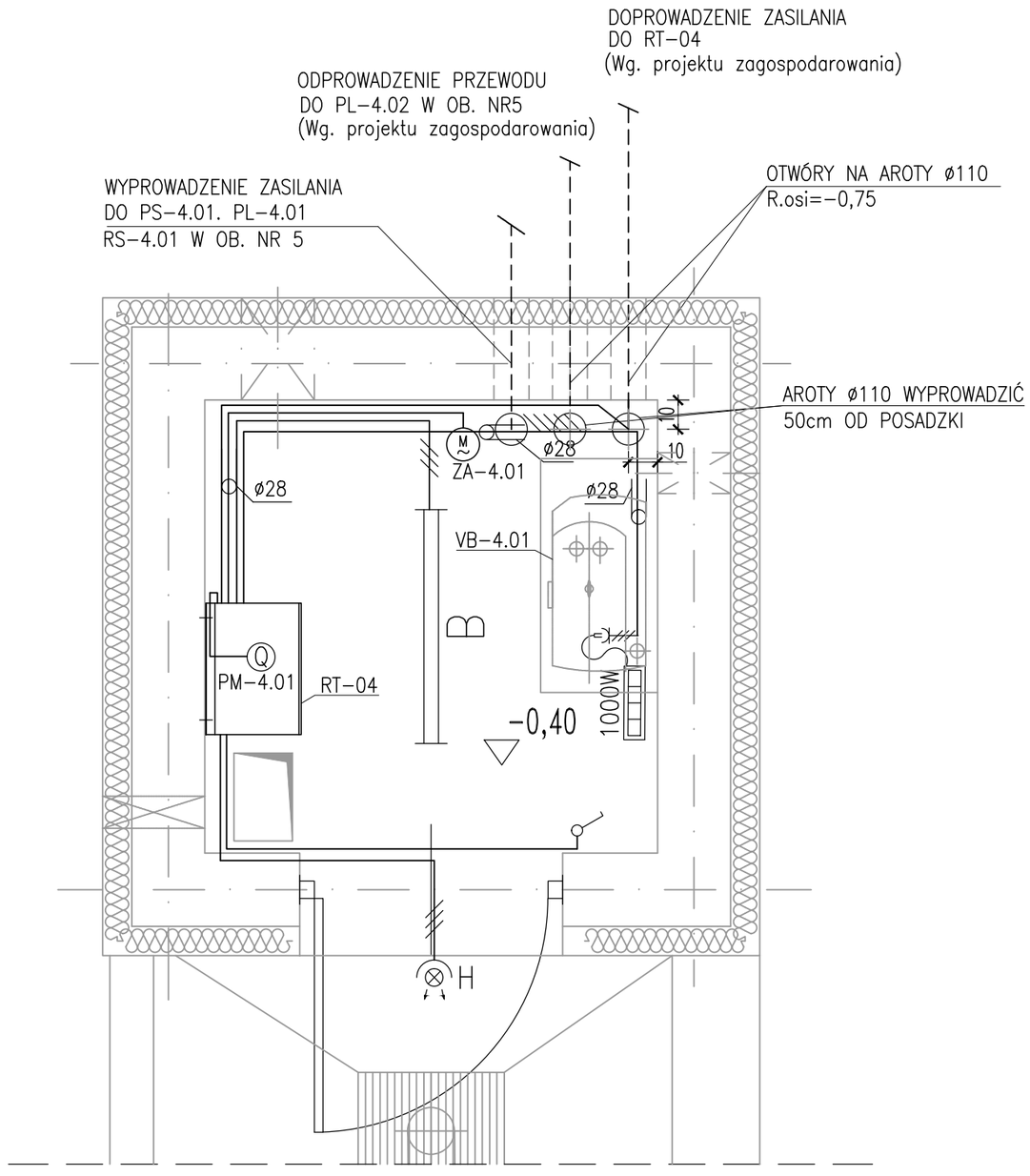
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:50	TE53.00

Rysunek:

ZASILANIE ELEKTRYCZNE
URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH
RZUT PIĘTRA, I oraz II CIĄG

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

H B	OPRAWA HALOGENOWA C–82P 500W
	OPRAWA ŚWIETLÓWKOWA TCW 095/218, 2x18W
	GNIAZDO WTYKOWE 2P+Z, 16A, 250V, HERMETYCZNE N/T
	WYŁĄCZNIK 1–BIEG. 16A, 250V, HERMETYCZNY N/T
	RURA PVC
1000W	ELEKTRYCZNY GRZEJNIK KONWEKTOROWY TYP AIRELEC ML KL.IZOLACJI II

UWAGI:

1. Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDY o przekroju żył 1,5mm^2 do opraw wprowadzić przewód ochronny PE.
2. Przewody układać:
   a) w rurze PVCø28,
      mocowanej na ścianie na uchwytach rurowych U47.
3. Oprawy mocować do stropu chyba że na planie określono inaczej
4. Oprawę zewnętrzną halogenową mocować na wysokości 3m.
5. Wyłącznik oświetleniowy montować na wysokości 1.5m.

±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

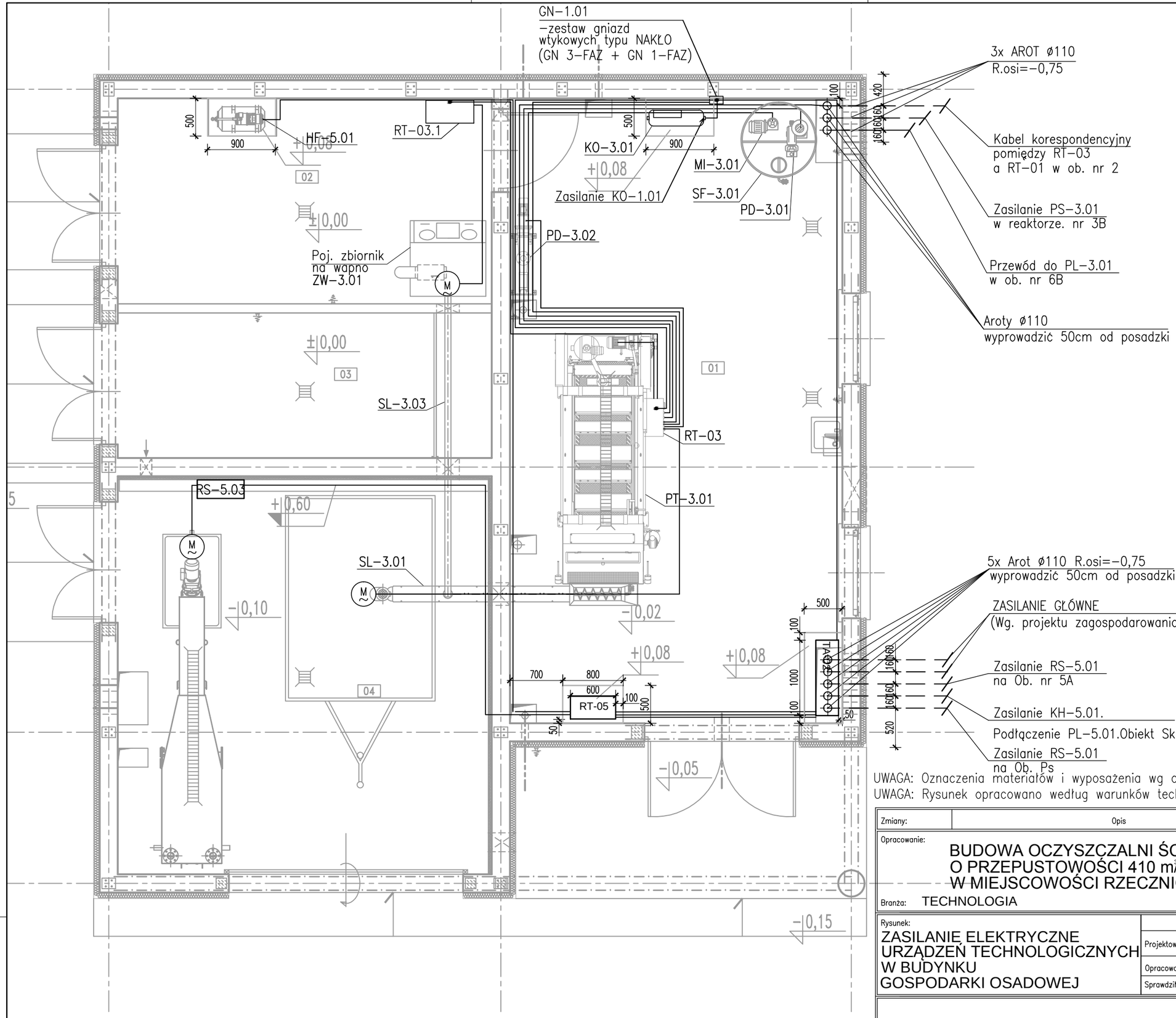
Opracowanie:
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m^3/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00
		P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:20	TE54.00

Rysunek:
PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW
I OSADÓW DOWOŻONYCH
FEK-PAK
ZASILANIE ELEKTRYCZNE URZĄDZEŃ TECHN.
PLAN INSTAL. OŚWIETLENIA OGRZEWANIA I WENT.

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

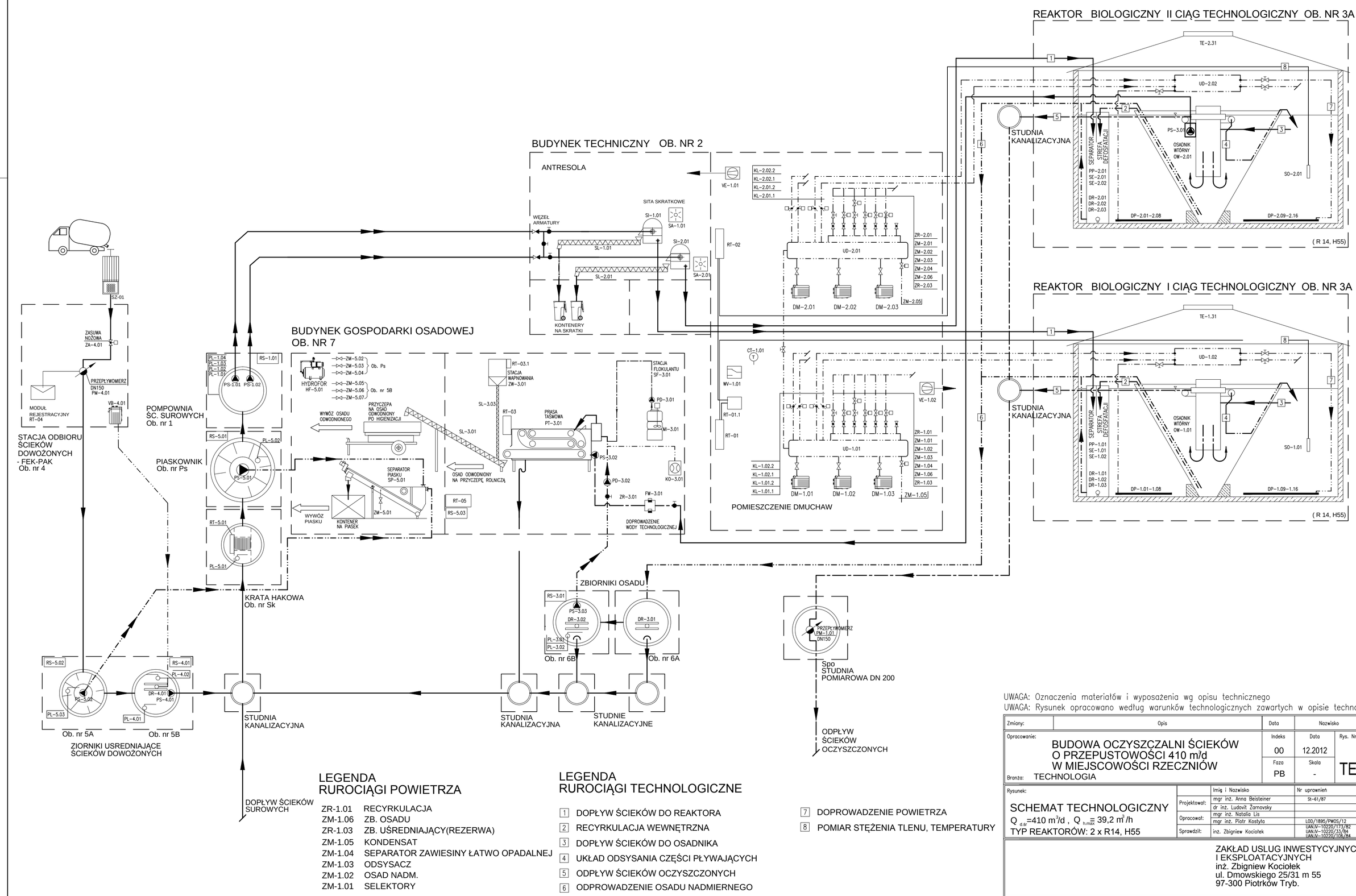
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:50	TE 55.00

Rysunek:

ZASILANIE ELEKTRYCZNE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH W BUDYNKU GOSPODARKI OSADOWEJ

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA RUROCIĄGI POWIETRZA

ZR-1.01	RECYRKULACJA
ZM-1.06	ZB. OSADU
ZR-1.03	ZB. UŚREDNIAJĄCY(REZERWA)
ZM-1.05	KONDENSAT
ZM-1.04	SEPARATOR ZAWIESINY ŁATWO OPADALNEJ
ZM-1.03	ODSYSACZ
ZM-1.02	OSAD NADM.
ZM-1.01	SELEKTORY

LEGENDA RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

1. DOPŁYW ŚCIEKÓW DO REAKTORA
2. RECYRKULACJA WEWNĘTRZNA
3. DOPŁYW ŚCIEKÓW DO OSADNIKA
4. UKŁAD ODSYSANIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH
5. ODPŁYW ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
6. ODPROWADZENIE OSADU NADMIERNEGO
7. DOPROWADZENIE POWIETRZA
8. POMIAR STĘŻENIA TLENU, TEMPERATURY

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE 01.00

Rysunek:

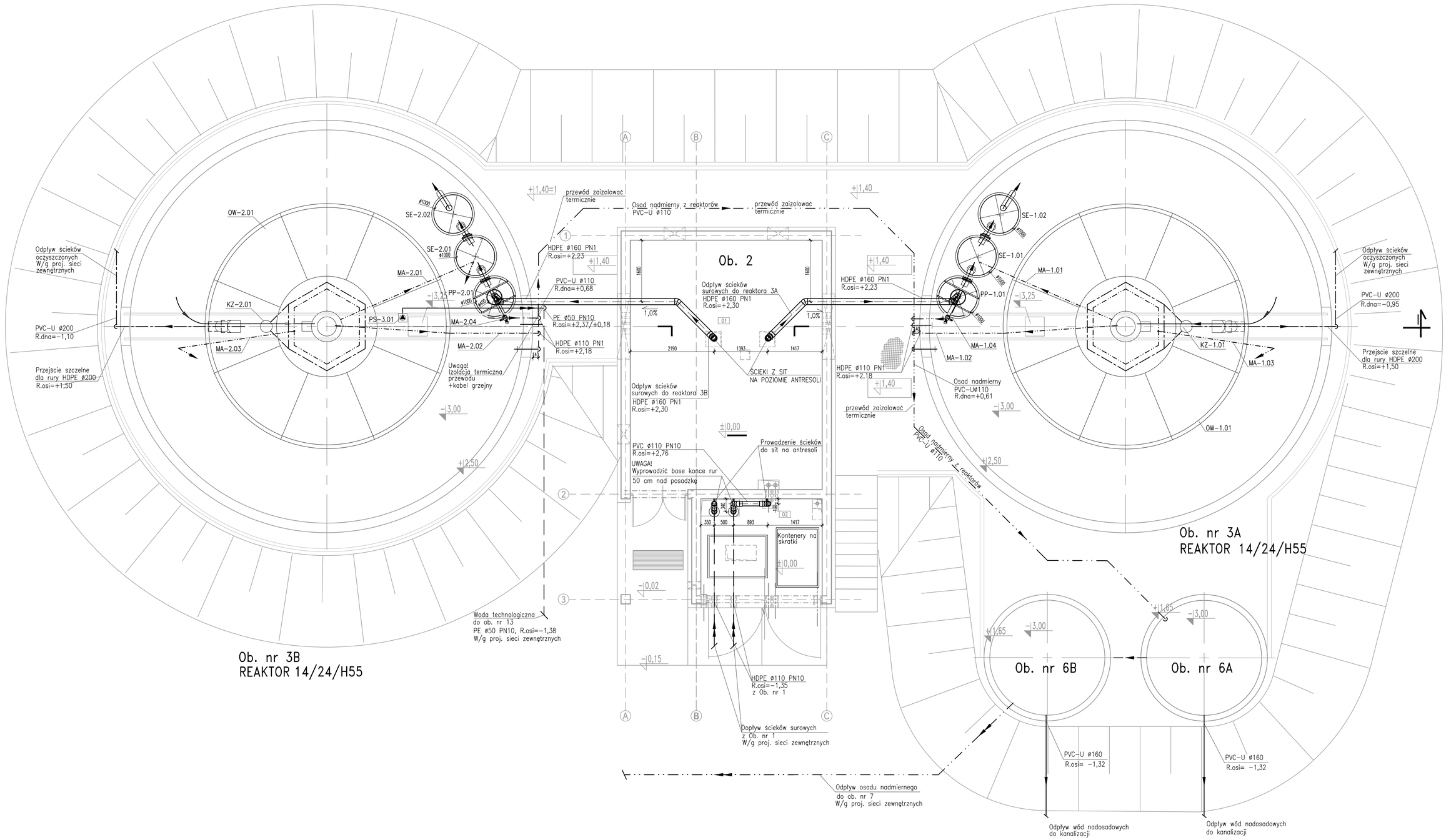
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

$Q_{d.śr}$=410 m³/d , $Q_{h.max}$= 39,2 m³/h

TYP REAKTORÓW: 2 x R14, H55

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
	dr inż. Ludovit Zarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/24	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

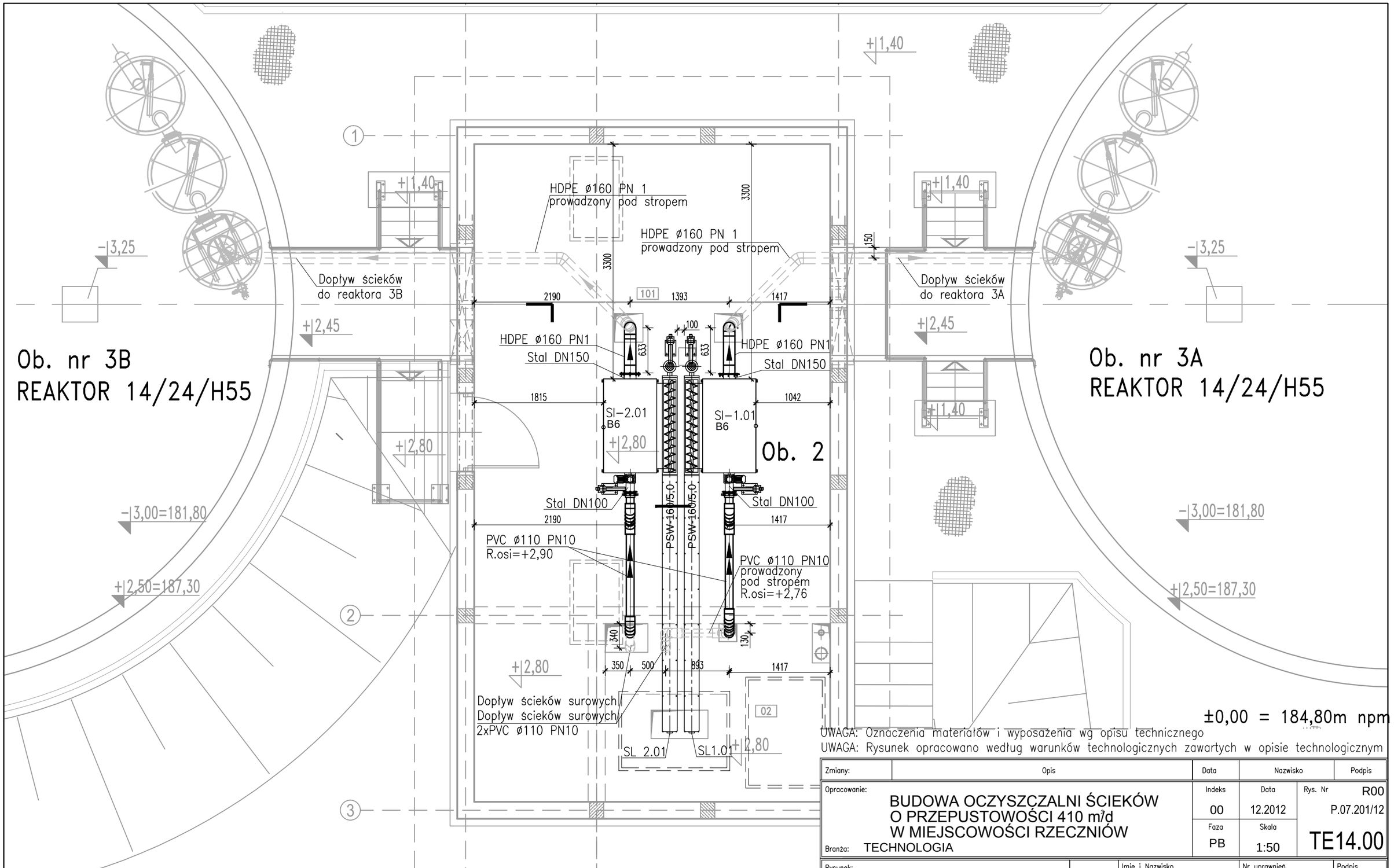
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:50	TE13.00

Rysunek: B.TECHNICZNY OB.NR 2 CIĄGI TECHNOLOGICZNE REAKTORY BIOLOGICZNE RZUT PARTERU

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-41/87	
	dr inż. Ludovit Żarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.N-10220/173/82 UAN.N-10220/33/84 UAN.N-10220/108/84	

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

UWAGA: W pomieszczeniu technologicznym posadzki wykonać z gresu, wykoczenie ścian – glazura. SZCZEGÓŁY W OPISIE TECHN. BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

UWAGA: W pomieszczeniu technologicznym posadzki wykonać z gresu, wykoczenie ścian – glazura. SZCZEGÓŁY W OPISIE TECHN. BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

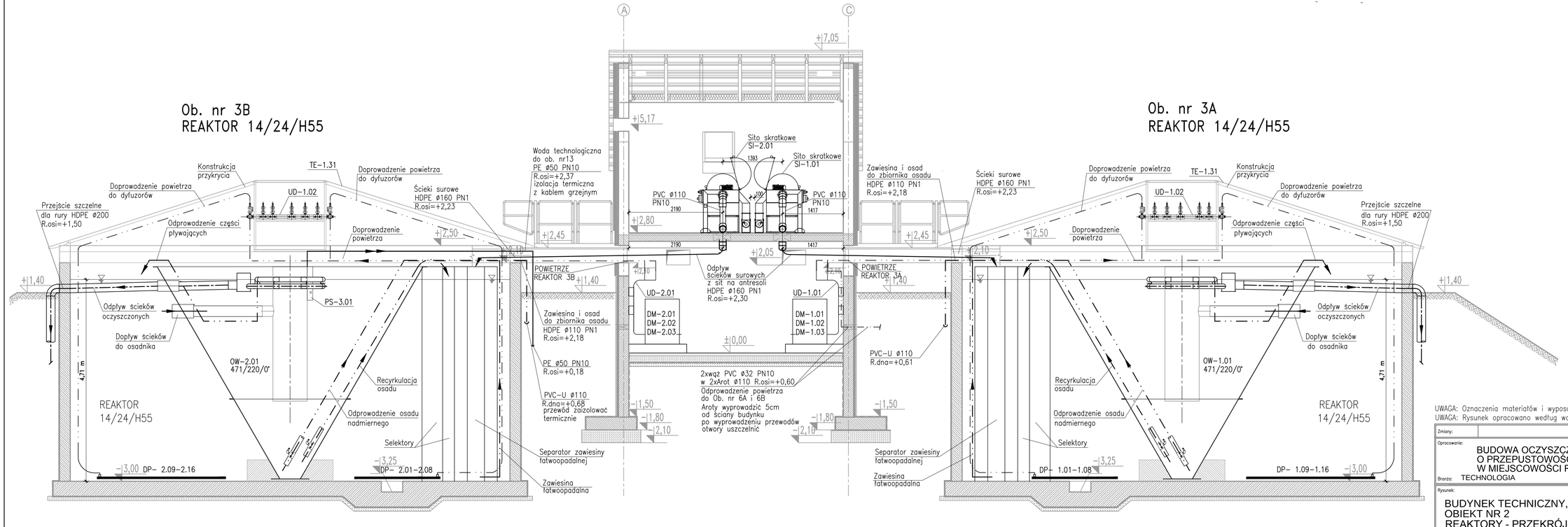
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 / P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:50	TE14.00

Rysunek:

BUDYNEK TECHNICZNY OBIEKT NR 2 CIĄGI TECHNOLOGICZNE RZUT PIĘTRA

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
	dr inż. Ludovit Žarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

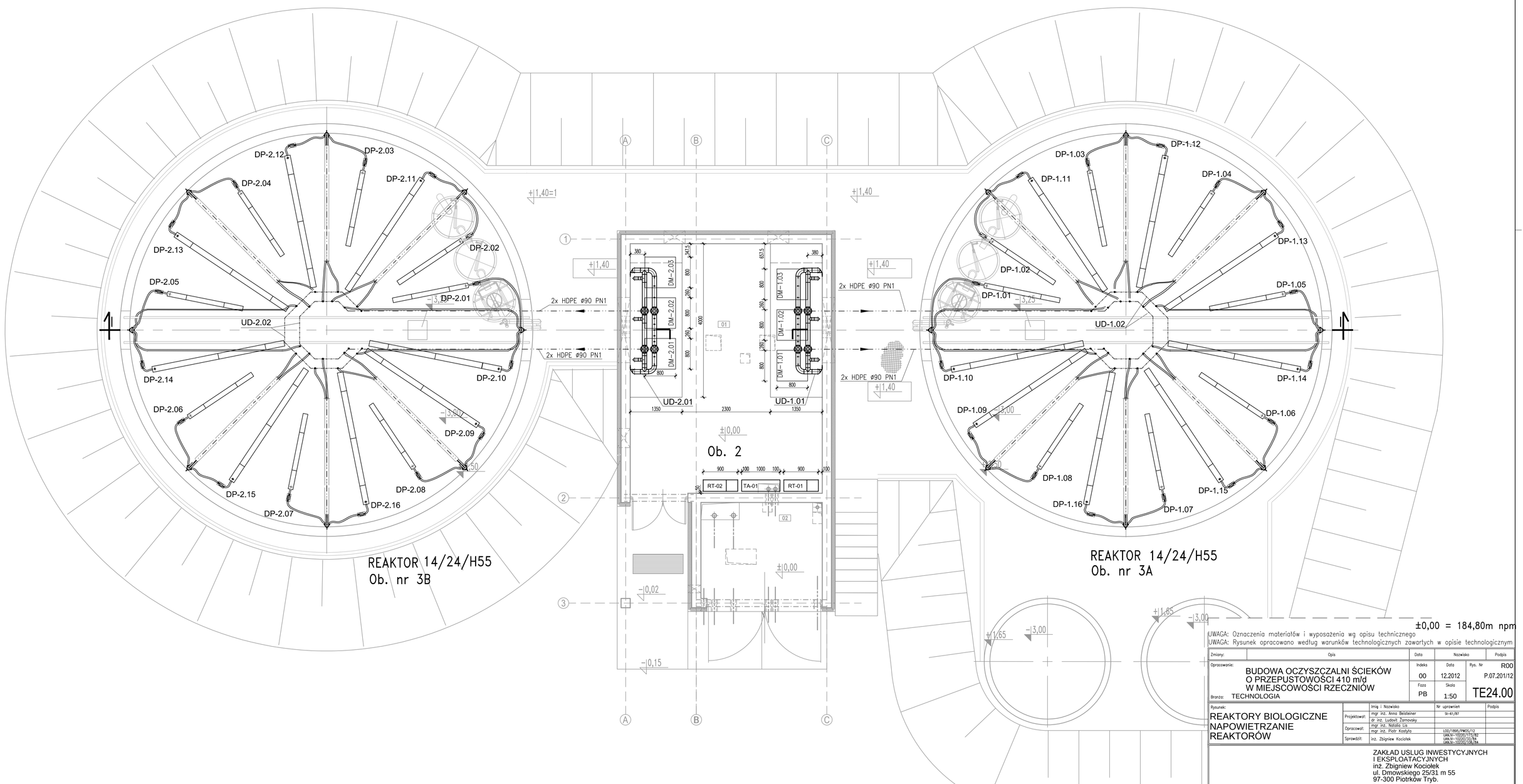
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R01 P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:50	TE23.00

Rysunek: BUDYNEK TECHNICZNY, OBIEKT NR 2 REAKTORY - PRZEKRÓJ I-I

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	SI-61/87	
	dr inż. Ludwik Żarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN/V-10220/713/82 UAN/V-10220/13/84 UAN/V-10220/108/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

UWAGA: W pomieszczeniu technologicznym posadzki wykonać z gresu, wykoczenie ścian – glazura. SZCZEGÓŁY W OPISIE TECHN. BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

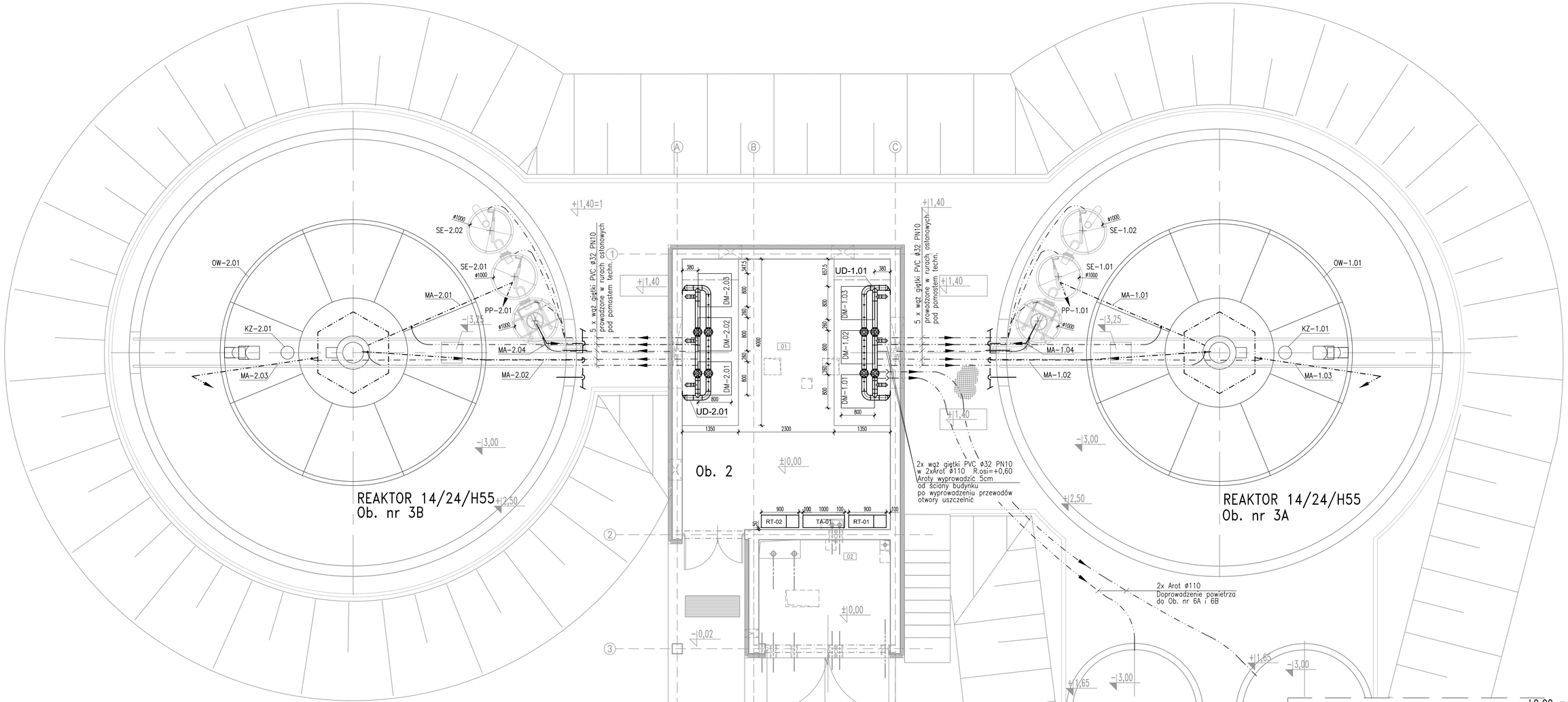
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:50	TE24.00

Rysunek:

REAKTORY BIOLOGICZNE
NAPOWIETRZANIE
REAKTORÓW

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	Sk-61/87	
	dr inż. Ludovít Zamovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UMLW-10220/173/82 UMLW-10220/33/94 UMLW-10220/109/94	

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

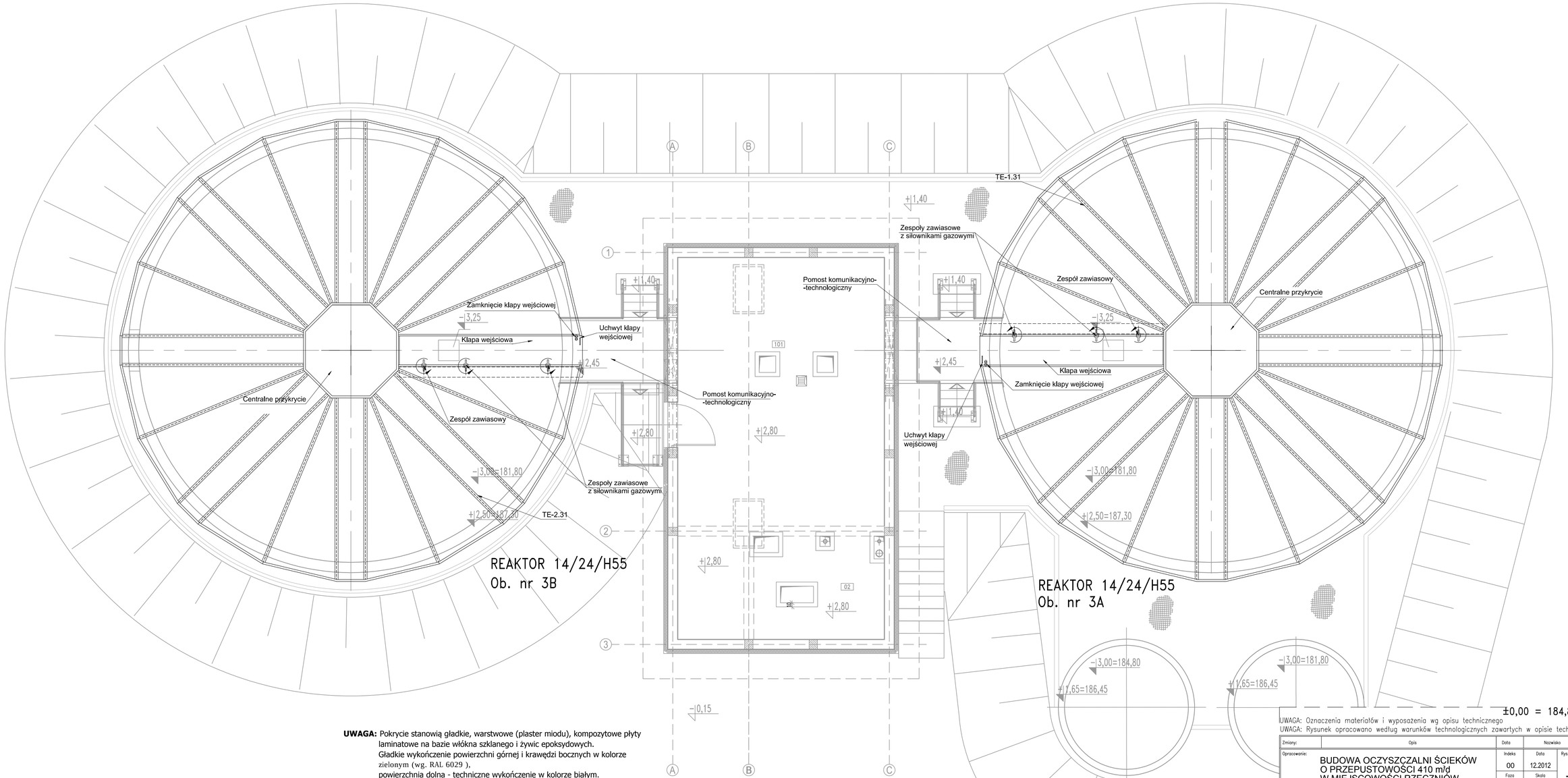
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:50	TE25.00

Rysunek:

REAKTORY BIOLOGICZNE
INSTALACJA POWIETRZA
OBIEKT NR 2

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
	dr inż. Ludovit Żarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.V-10220/173/82 UAN.V-10220/33/84 UAN.V-10220/108/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



±0,00 = 184,80m npm

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 ogniowo.

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

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

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

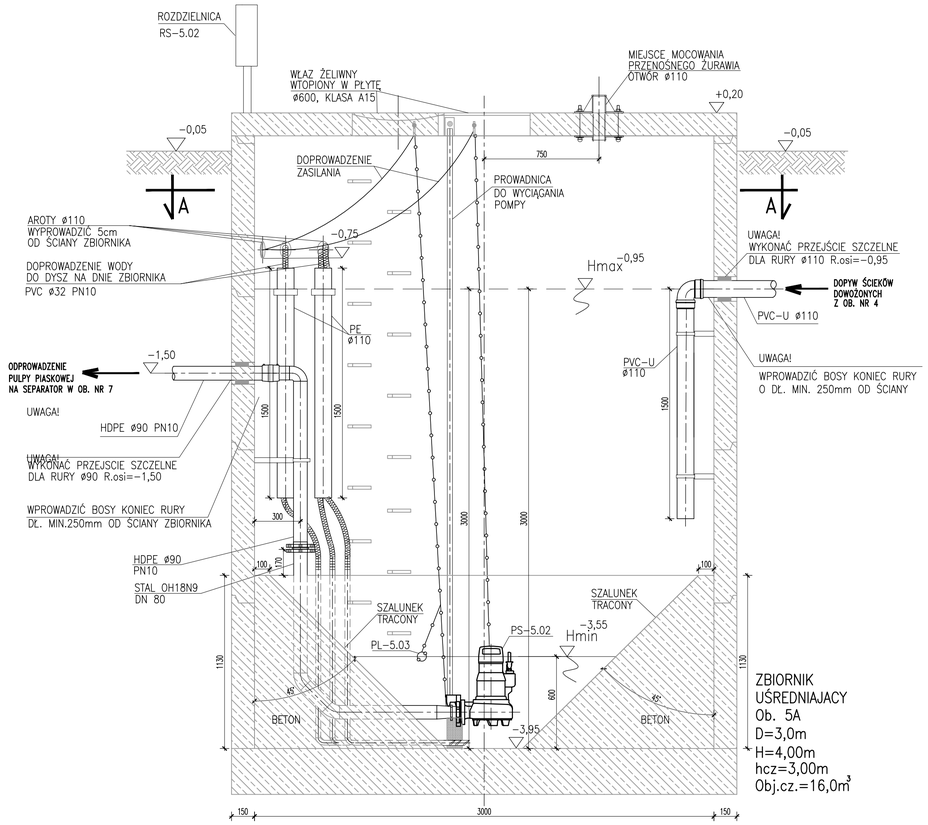
Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks 00	Data 12.2012	Rys. Nr	R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza PB	Skala 1:50		TE31.00

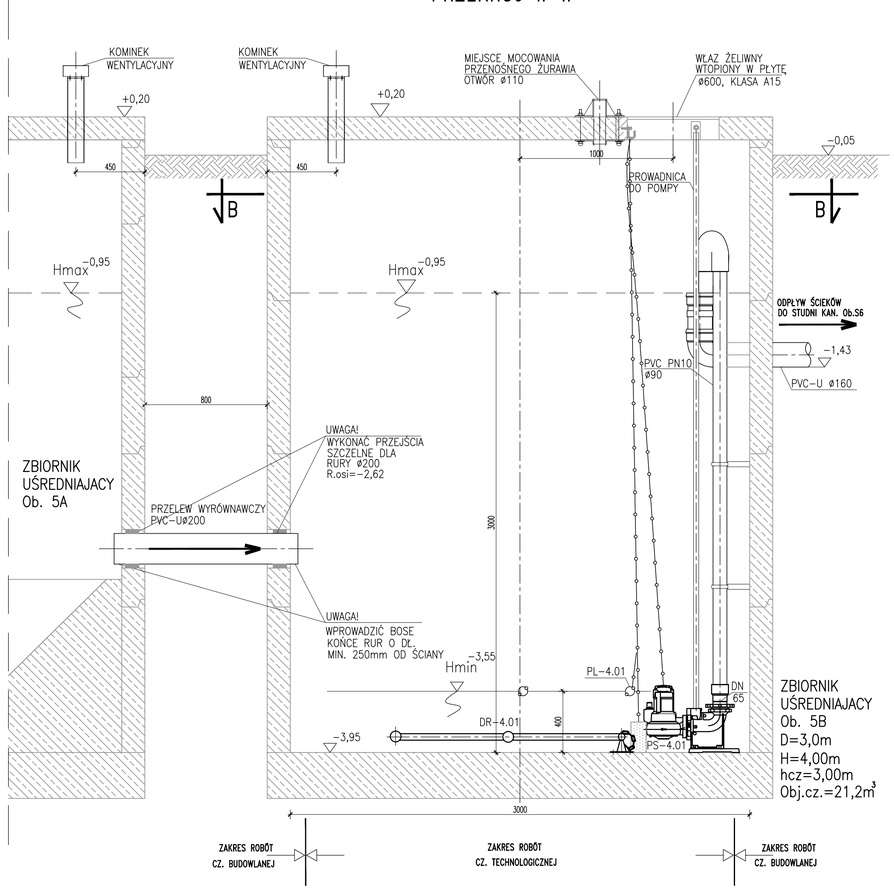
Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
REAKTORY BIOLOGICZNE PRZYKRYCIE REAKTORÓW	Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-41/87	
		dr inż. Ludovit Żarnovsky		
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
		mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
	Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

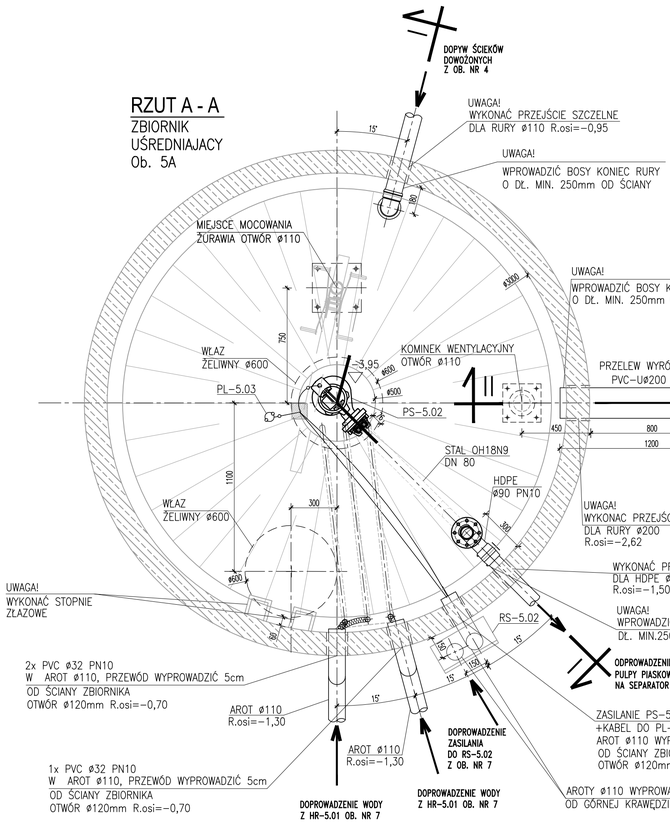
PRZEKRÓJ I–I



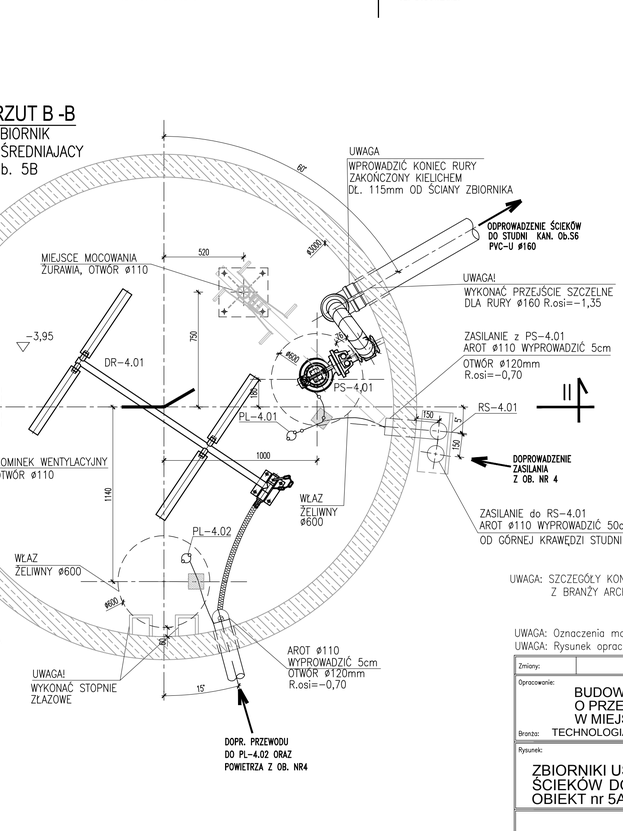
PRZEKRÓJ II–II



RZUT A - A
ZBIORNIK
UŚREDNIAJACY
Ob. 5A



RZUT B -B
ZBIORNIK
UŚREDNIAJACY
Ob. 5B



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

±0,00 = 184,80m npm

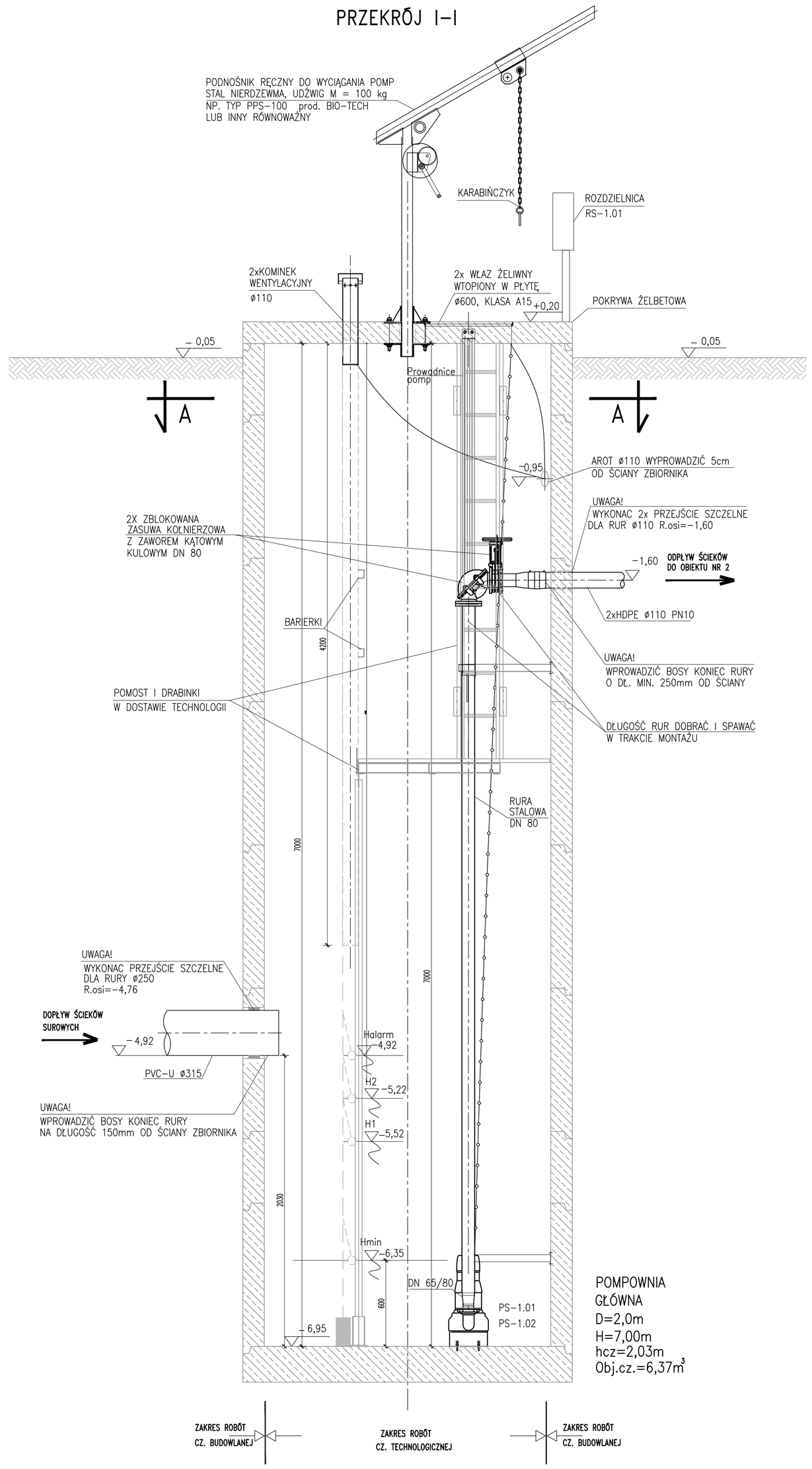
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie:	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr: R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA		Faza: PB	Skala: 1:20	TE 41.00

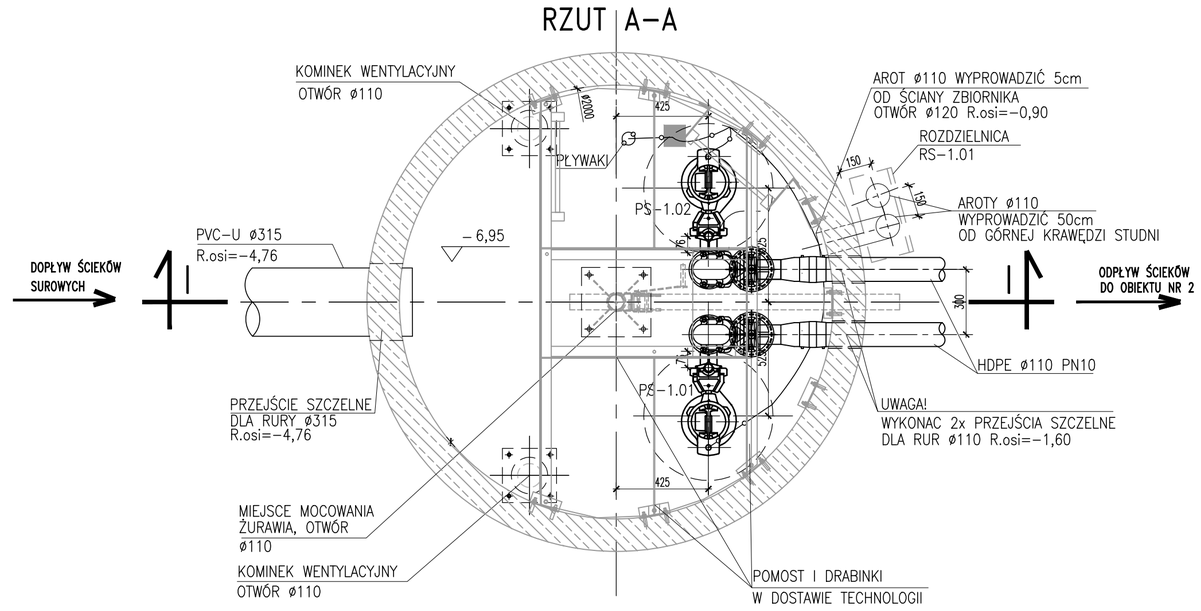
Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
ZBIORNIKI UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH OBIEKT nr 5A I 5B	Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	SI–61/87	
		dr inż. Ludovít Zamovsky		
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
		mgr inż. Piotr Kostyła	LDO/1895/PWOS/12	
	Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UMLW–10220/11/Z4 UMLN–10220/10/Z4 UMLKU/0950/08/Z4	

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

PRZEKRÓJ I–I



RZUT | A–A



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

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

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

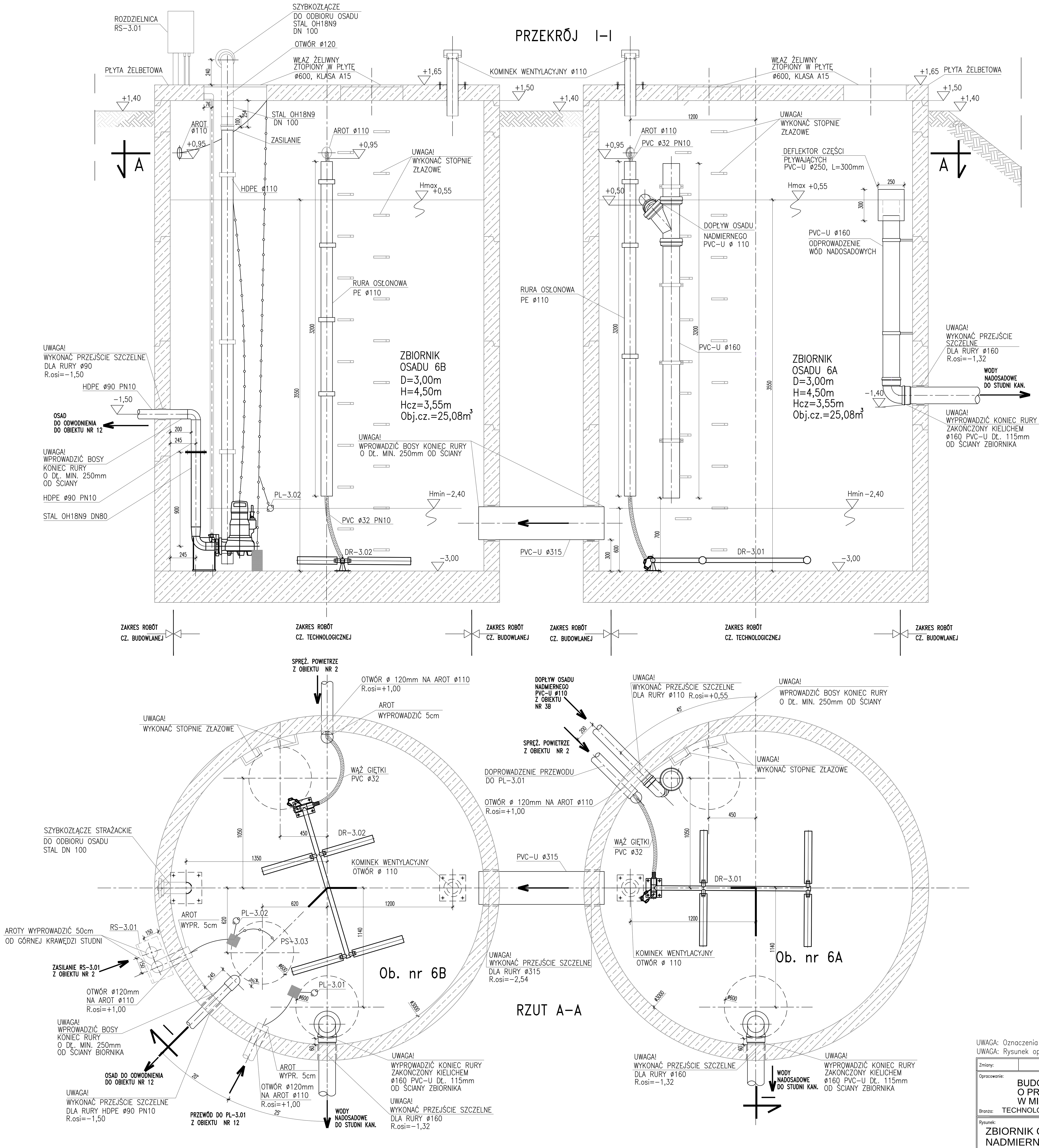
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R01 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:20	TE42.00

Rysunek:

POMPOWNIA ŚCIEKÓW
SUROWYCH
OBIEKT nr 1

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St–61/87	
	dr inż. Ludovit Zarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV–10220/173/82 UAN.IV–10220/33/84 UAN.IV–10220/108/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



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

±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

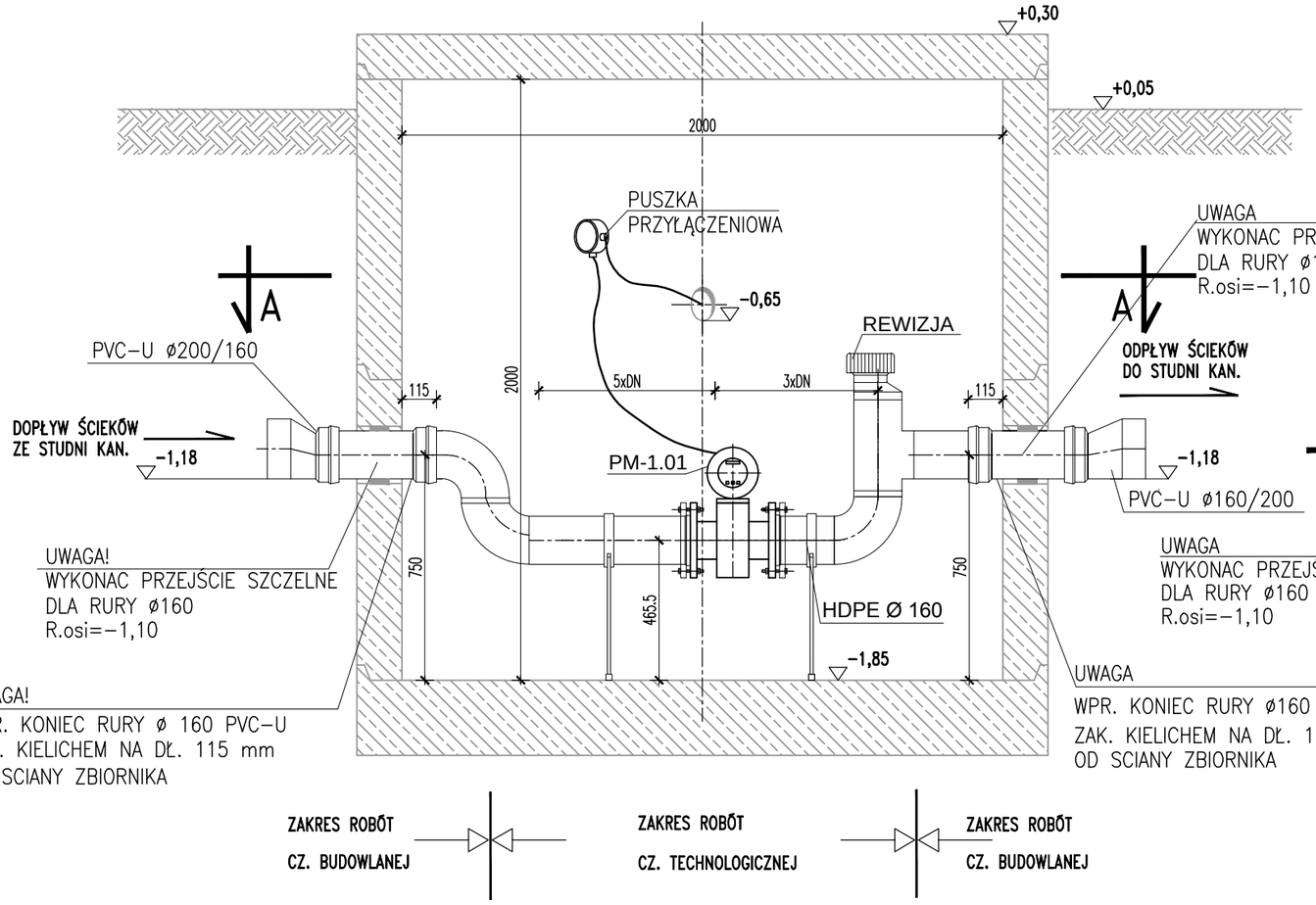
Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: 1:20	TE43.00

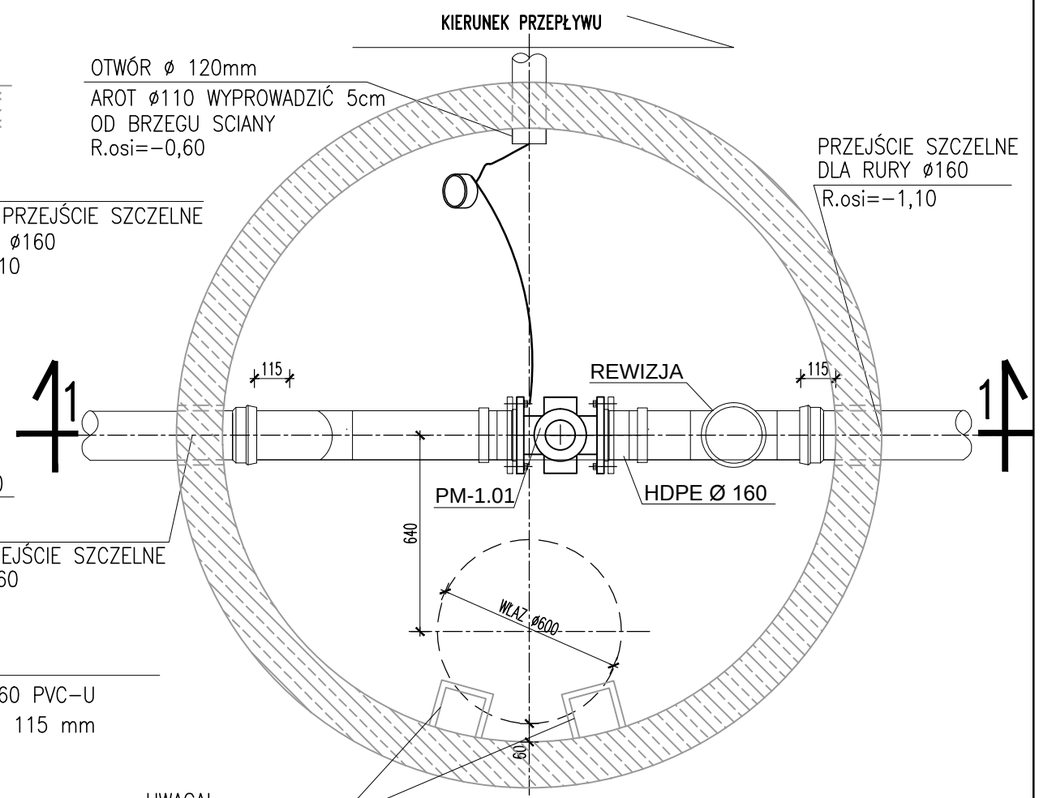
Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO OBIEKT nr 6A i 6B	Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
		dr inż. Ludovit Żarnovsky		
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
		mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
	Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

PRZEKRÓJ I-I



RZUT A - A



ZAKRES ROBÓT CZ. BUDOWLANEJ | **ZAKRES ROBÓT CZ. TECHNOLOGICZNEJ** | **ZAKRES ROBÓT CZ. BUDOWLANEJ**

±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00
		P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:20	TE46.00

Rysunek:

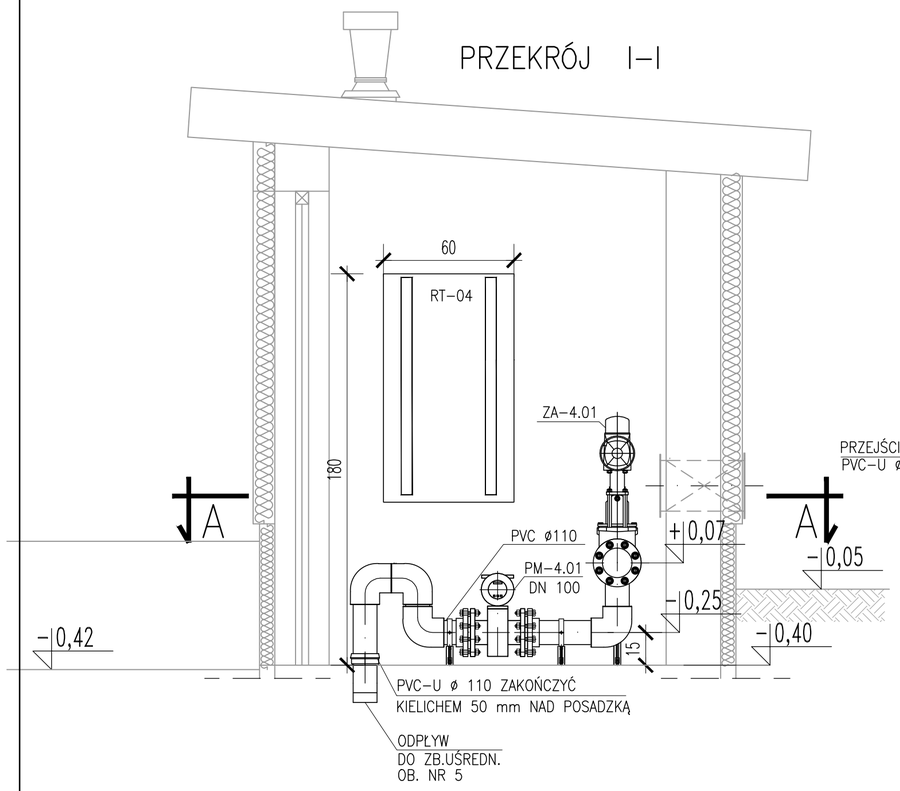
STUDNIA
POMIAROWA
Spo

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
	dr inż. Ludovit Žarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	

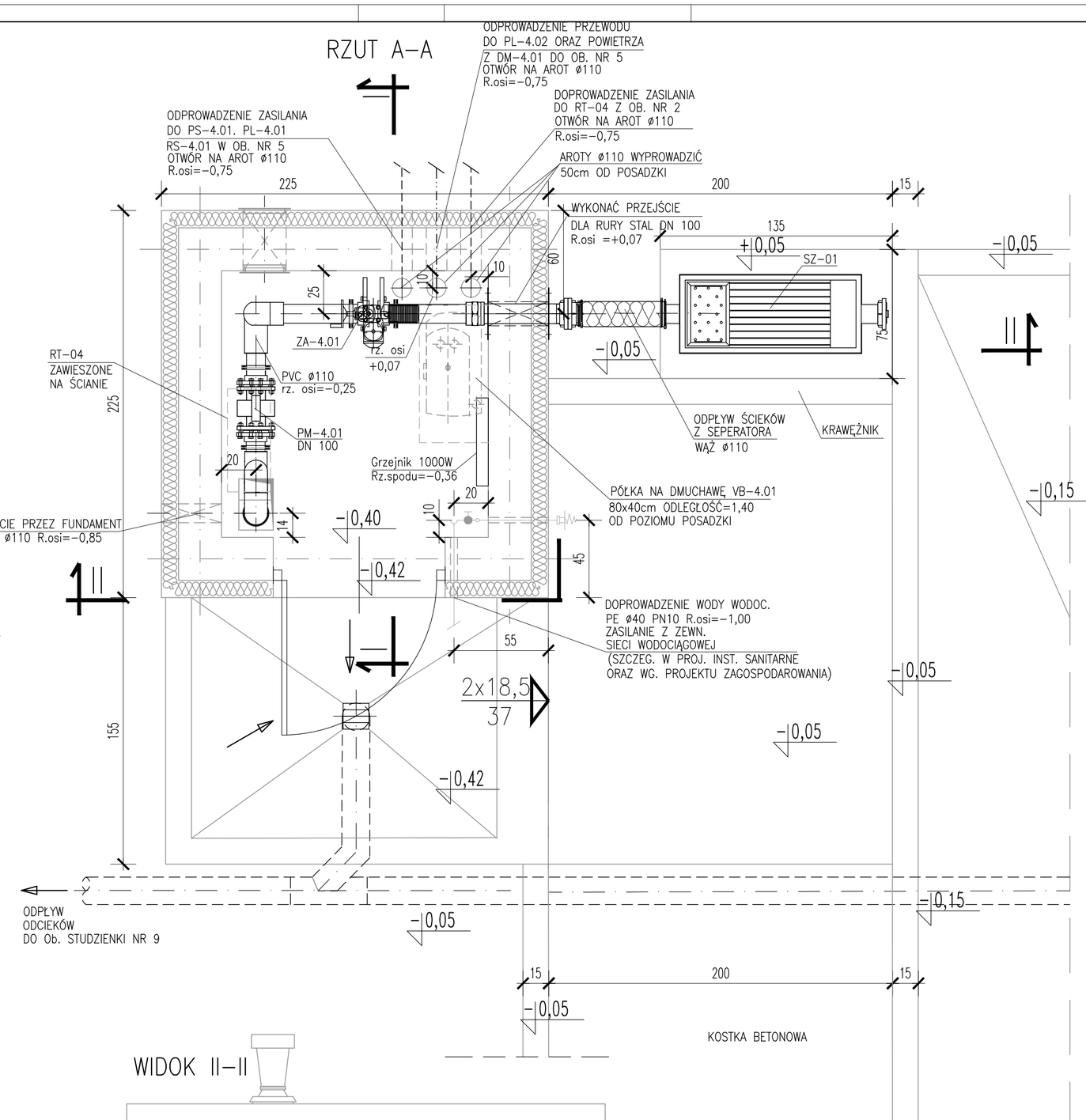
ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

UWAGA!
STUDNIĘ NALEŻY WYKONAC JAKO SZCZELNĄ

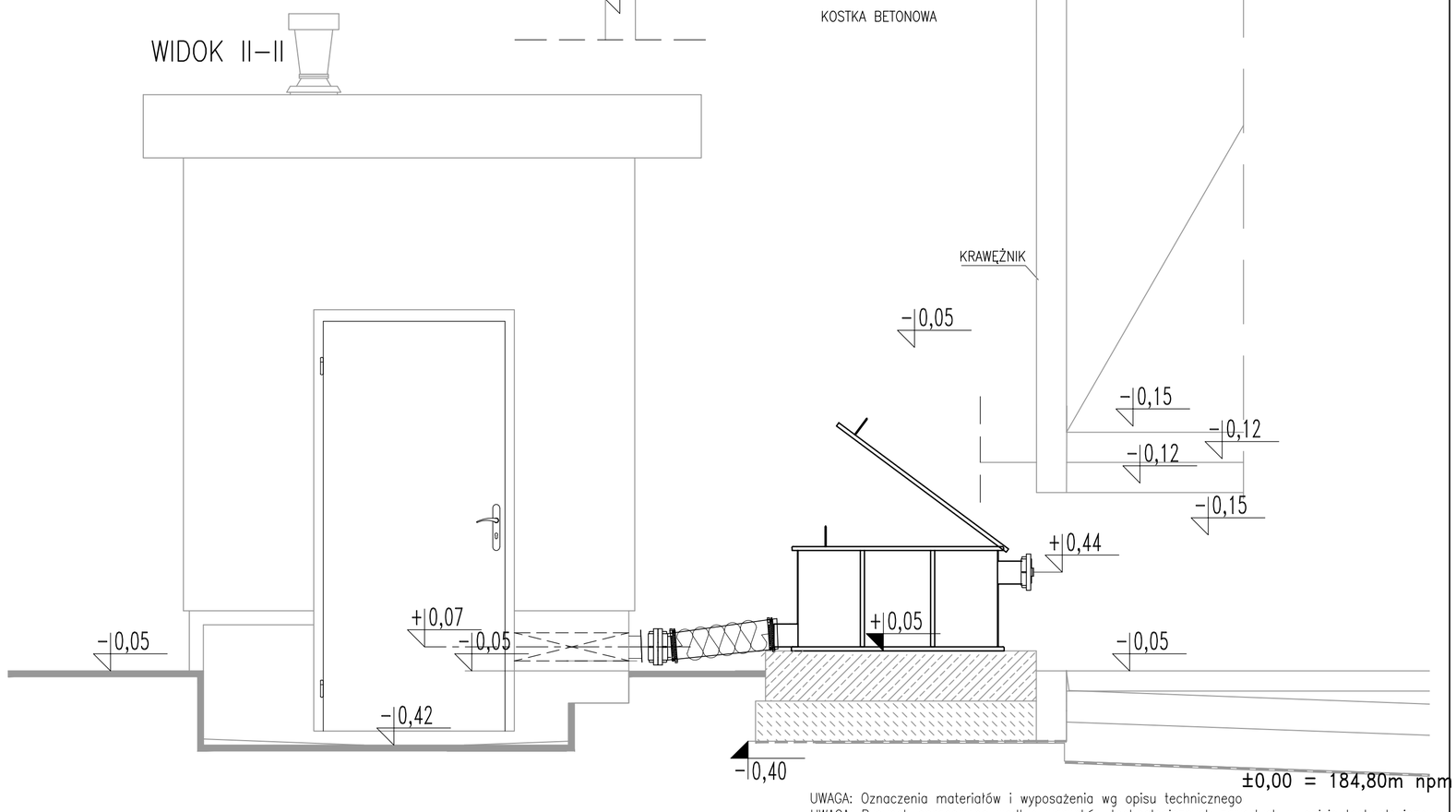
PRZEKRÓJ I–I



RZUT A–A



WIDOK II–II



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

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:20	TE47.00

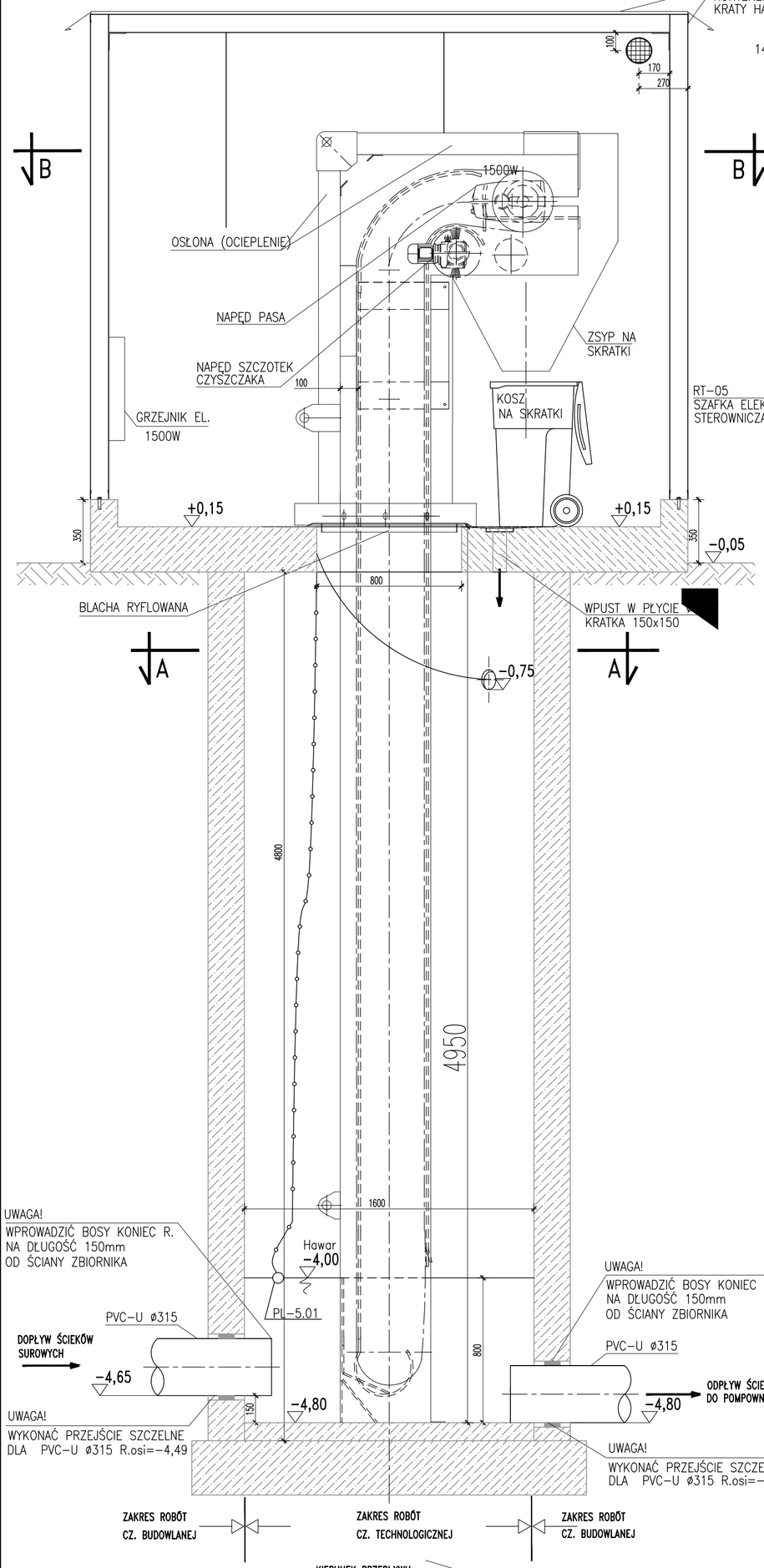
Rysunek:

PUNKT ZLEWNY FEK-PAK
RZUT I PRZEKROJE
OBIEKT Nr 4

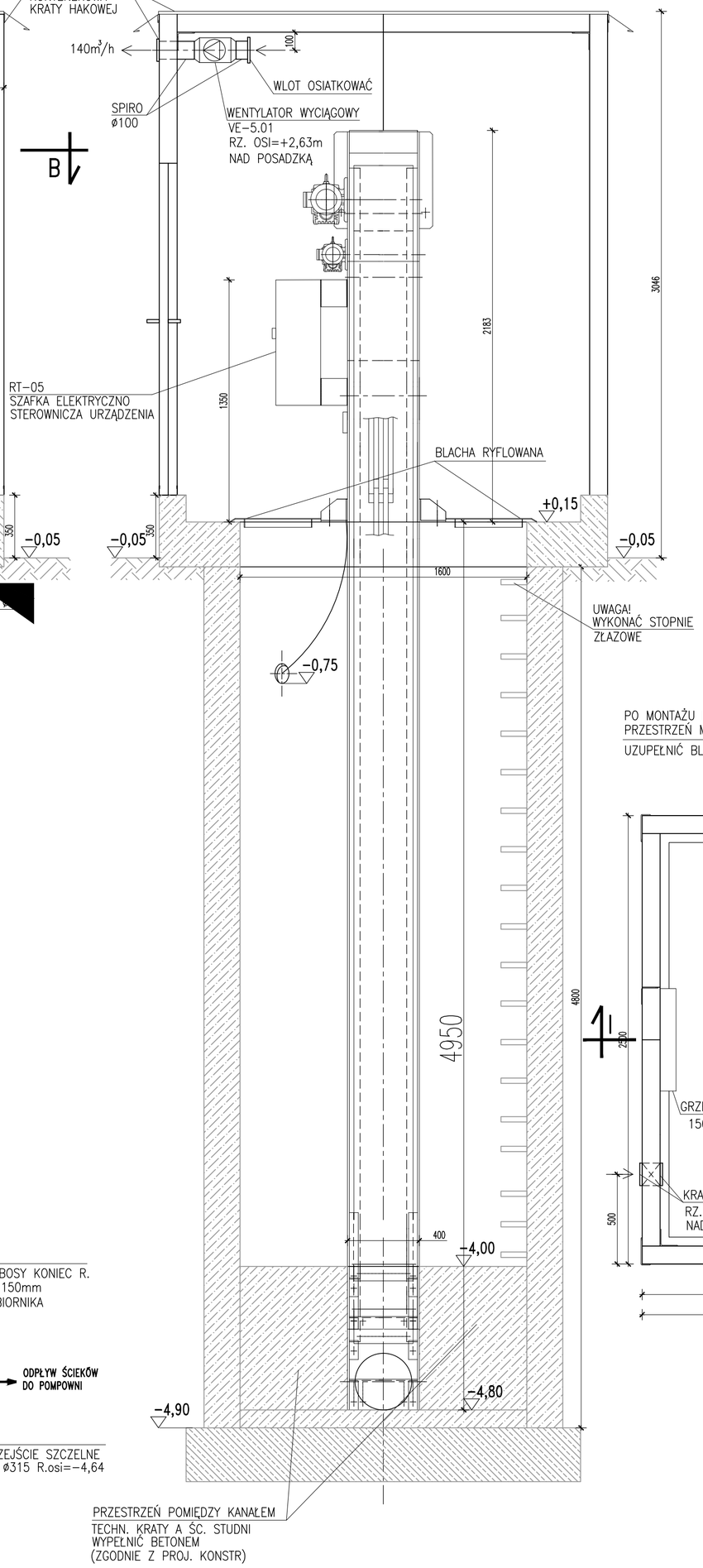
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St–61/87	
	dr inż. Ludovit Żarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV–10220/173/82 UAN.IV–10220/33/84 UAN.IV–10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

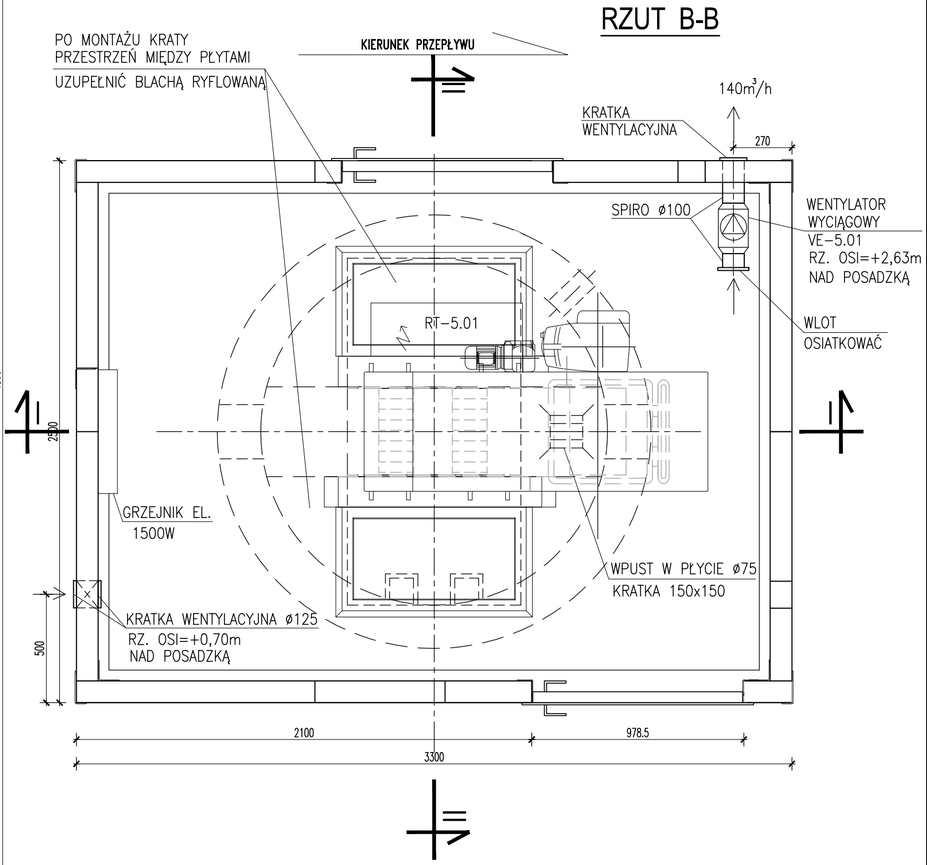
PRZEKRÓJ I-I 1:20



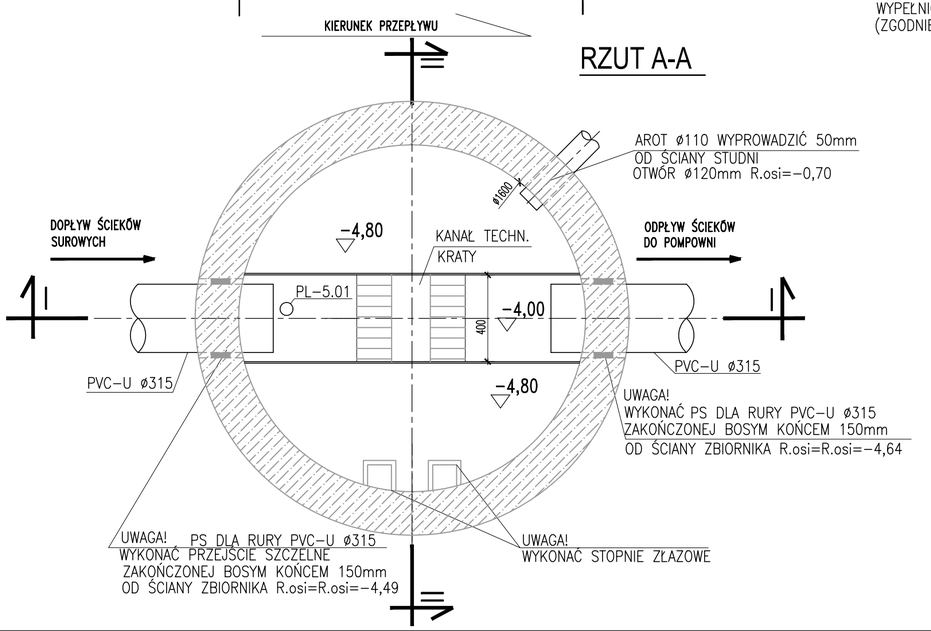
PRZEKRÓJ II-II 1:20



RZUT B-B



RZUT A-A



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

±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00
Faza	Skala	P.07.201/12
PB	1:20	TE 48.00

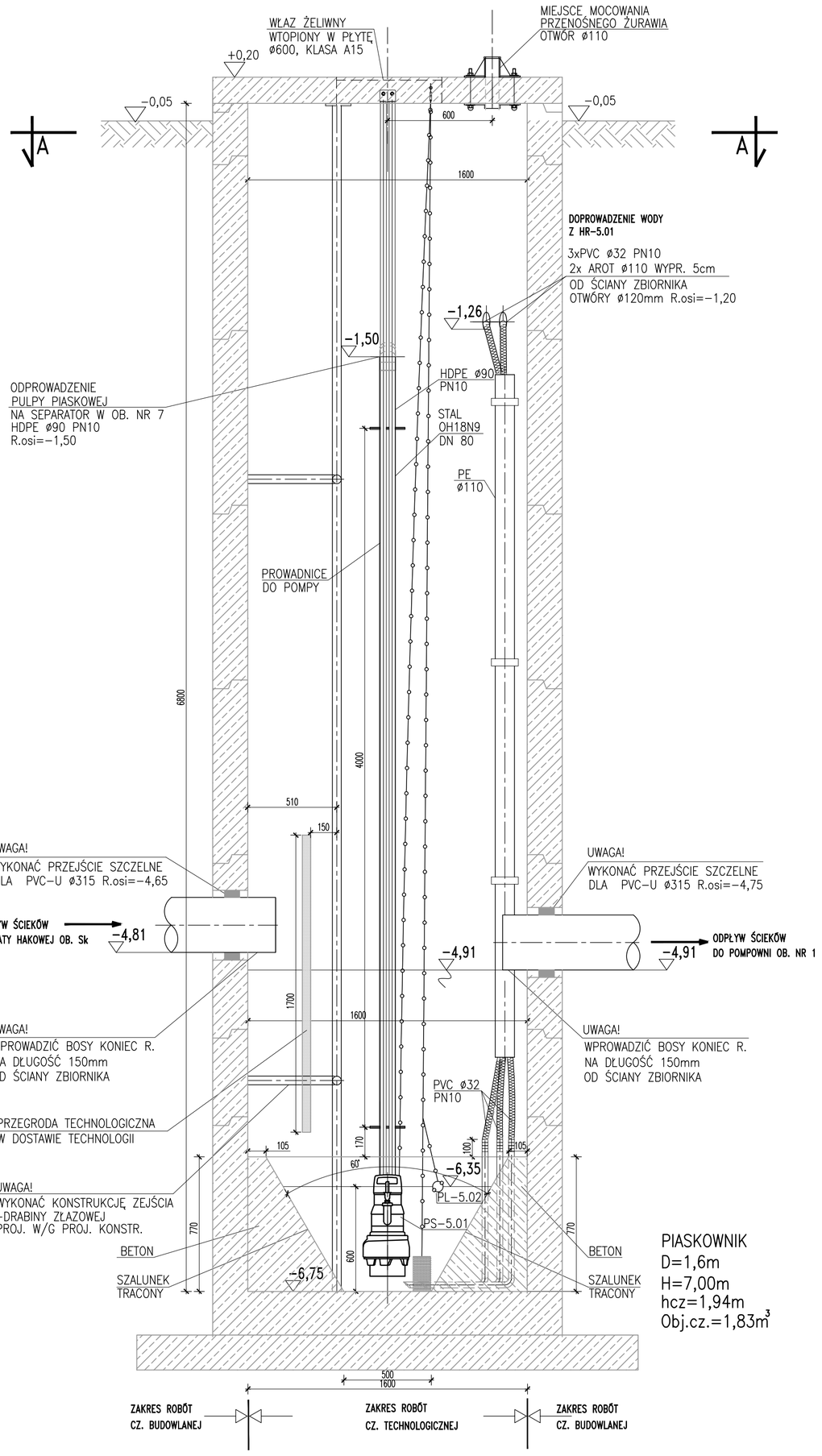
Rysunek:

KRATA HAKOWA OB. SK

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St−61/87	
	dr inż. Ludovít Žarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV−10220/173/82 UAN.IV−10220/33/84 UAN.IV−10220/106/84	

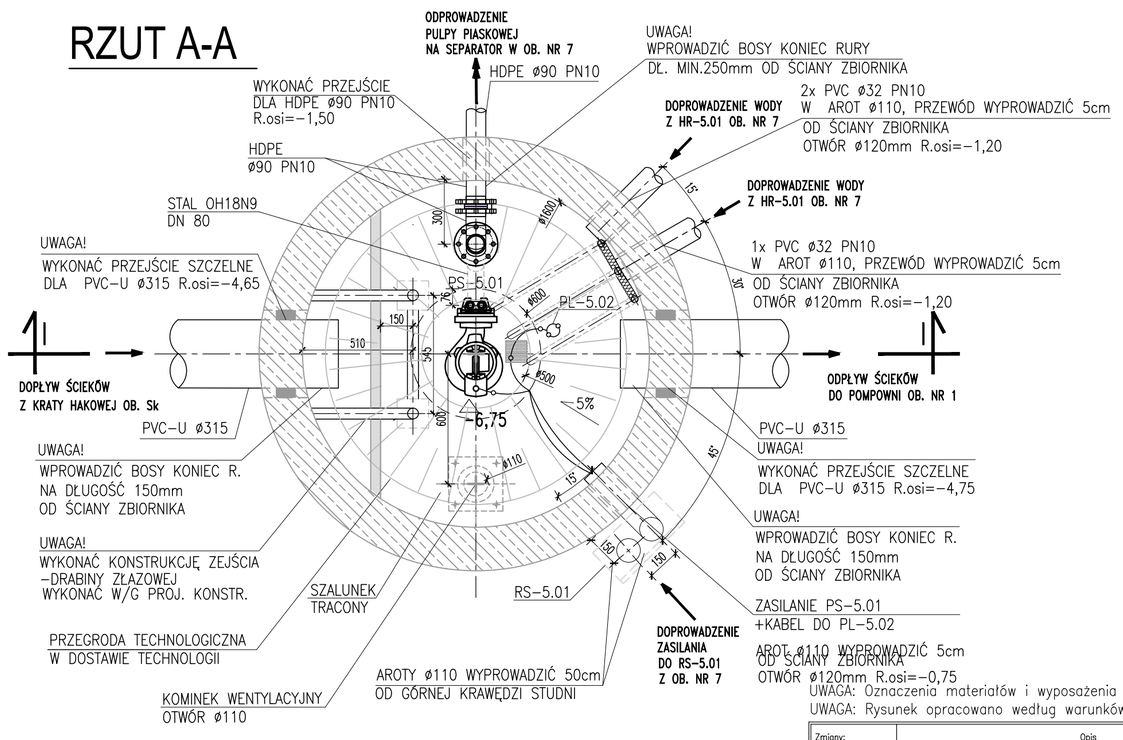
ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

PRZEKRÓJ I-I



PIASKOWNIK
D=1,6m
H=7,00m
hcz=1,94m
Obj.cz.=1,83m^3

RZUT A-A



±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m^3/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: 1:20	TE 49.00

Rysunek:

PIASKOWNIK PIONOWY
OB. PS

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	
	dr inż. Ludovit Žarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.

DOPR. WODY TECHNOLOGICZNEJ
Z OB. NR 3B
W/G PROJ. SIECI ZEWNĘTRZNYCH

DOPR. OSADU NADMIERNEGO
Z OB. NR 6B
W/G PROJ. SIECI ZEWNĘTRZNYCH

HDPE ø50 PN10
R.osi= −1,45

UWAGA!
Wyprowadzić bosy koniec rury
HDPE ø50 PN10
500 mm nad posadzkę

UWAGA!
2x Arot ø110 wyprowadzić
50cm nad posadzkę

2x PVC ø32 PN10
W AROT ø110
R.osi=−1,45

1x PVC ø32 PN10
W AROT ø110
R.osi=−1,45

UWAGA!
2x Arot ø110 wyprowadzić
50cm nad posadzkę

Wykonać fundament
900x500mm
wys. 100mm

HDPE ø90 PN10
R.osi= −1,45

Wykonać fundament
900x500mm
wys. 100mm

2x PVC ø32 PN10
W AROT ø110
R.osi=−1,45

1x PVC ø32 PN10
W AROT ø110
R.osi=−1,45

Woda techn.
na hydrofor

FW−3.01

HF−5.01
Hydrofor

Poj. zbiornik
na wapno
ZW−3.01

KOMPRESOR
KO−3.01

MI−3.01

SF−3.01

PD−3.01

PD−3.02

ODPROWADZENIE WODY Z HF−5.01
DO OBIEKTU Ps
W/G PROJ. ZAGOSPODAROWANIA

ODPROWADZENIE WODY Z HF−5.01
DO OBIEKTU NR 5A
W/G PROJ. ZAGOSPODAROWANIA

UWAGA!
Wyprowadzić bosy koniec rury
HDPE ø90 PN10
500 mm nad posadzkę

PT−3.01

RT−03

PVC−U ø110

SL−3.03

RS−5.03

SL−3.01

UWAGA!
Wyprowadzić bose końce rur
50 cm nad posadzkę

HDPE ø90 PN10
R.osi= −1,45

DOPROWADZENIE PULPY PIASKU
Z OB. PS
W/G PROJ. ZAGOSPODAROWANIA

DOPROWADZENIE PULPY PIASKU
Z OB. NR 5A
W/G PROJ. ZAGOSPODAROWANIA

Kontener
na piasek
odwodniony

Przyczepa rolnicza
skrzyniowa samowyładowcza
na osad odwodniony

SP−5.01
Separator piasku

UWAGA!
Rura PVC−U ø110
zakończyć kielichem równo z posadzką

Odcieki z separatora HDPE ø160
wprowadzić w kielich w posadzce
PVC−U ø160

RT−05

TA−02

Wykonać fundament
800x500mm
wys. 100mm

Wykonać fundament
1200x500mm
wys. 100mm

PVC ø90 PN10
Rz.osi=+3,00m od posadzki

PVC ø90 PN10
Rz.osi=+2,85m od posadzki

Pulpa piasku z ob. Ps
PVC ø90 PN10
Rz.osi=+3,00m od posadzki

Pulpa piasku z ob. nr 5A
PVC ø90 PN10
Rz.osi=+2,85m od posadzki

Odcieki z separatora
HDPE ø160
wprowadzić w kielich w posadzce
PVC−U ø160,

Przenośnik śrubowy
osadu odwodnionego
SL−3.01

Dozownik
wapna
SL−3.03

Separator piasku
SP−5.01

PRASA TAŚMOWA
PT−3.01

RT−03
PD−3.01
MI−3.01
SF−3.01
KO−3.01

Przyczepa rolnicza
skrzyniowa samowyładowcza
na osad odwodniony

PD−3.02

UWAGA!
Wyprowadzić bosy koniec rury
HDPE ø90 PN10
500 mm nad posadzkę

DOPROWADZENIE PIASKU
Z OB. PS
W/G PROJ. ZAGOSPODAROWANIA

DOPR. OSADU NADMIERNEGO
Z OB. NR 6B
W/G PROJ. SIECI ZEWNĘTRZNYCH

±0,00 = 184,80m npm

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

UWAGA: W pomieszczeniu technologicznym posadzkę wykonać z gresu,
wykoczenie ścian – glazura. SZCZEGÓŁY W OPISIE TECHN. BRANŻY ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

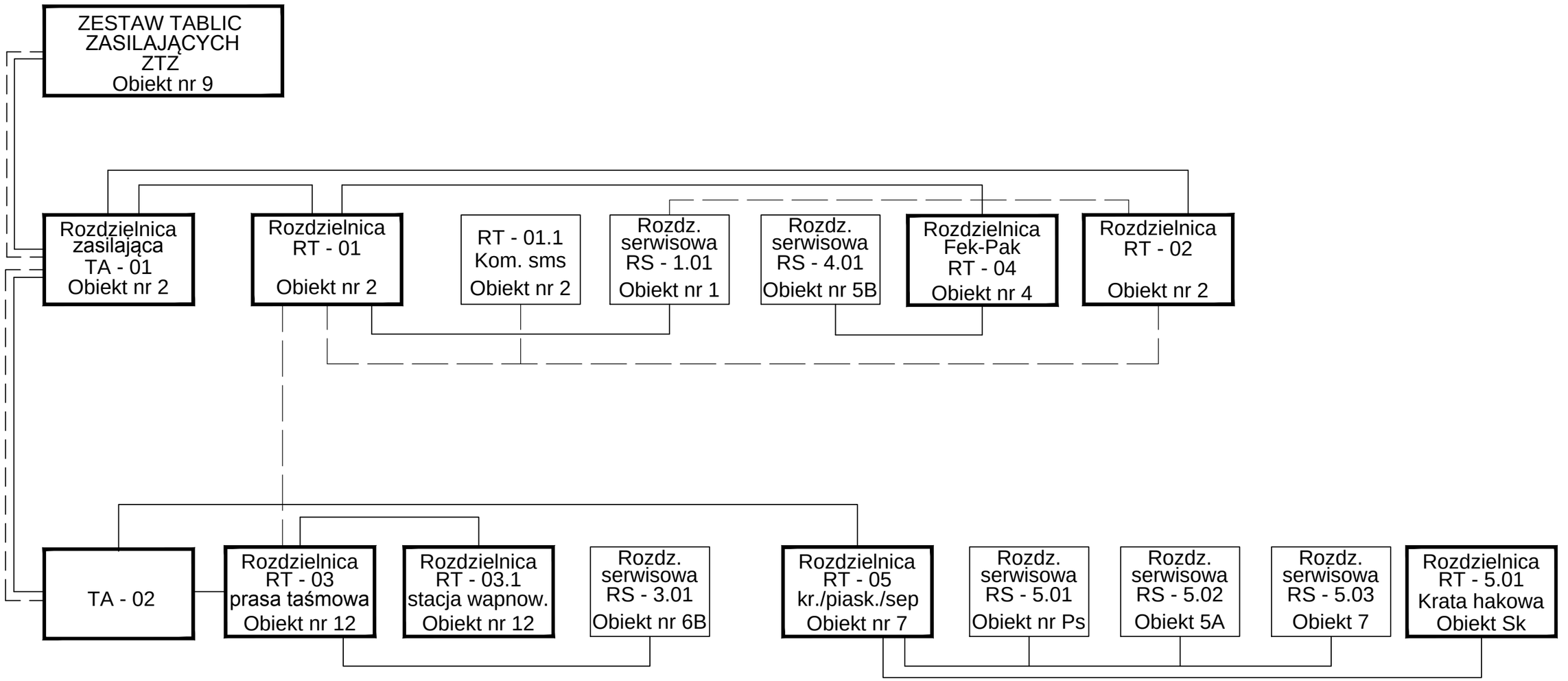
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	1:50	TE 50.00

Rysunek:

BUDYNEK
GOSPODARKI OSADOWEJ
OBIEKT NR 7

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Anna Beisteiner	St−61/87	
	dr inż. Ludovit Žarnovsky		
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	mgr inż. Piotr Kostyła	LOD/1895/PWOS/12	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV−10220/173/82 UAN.IV−10220/33/84 UAN.IV−10220/106/84	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

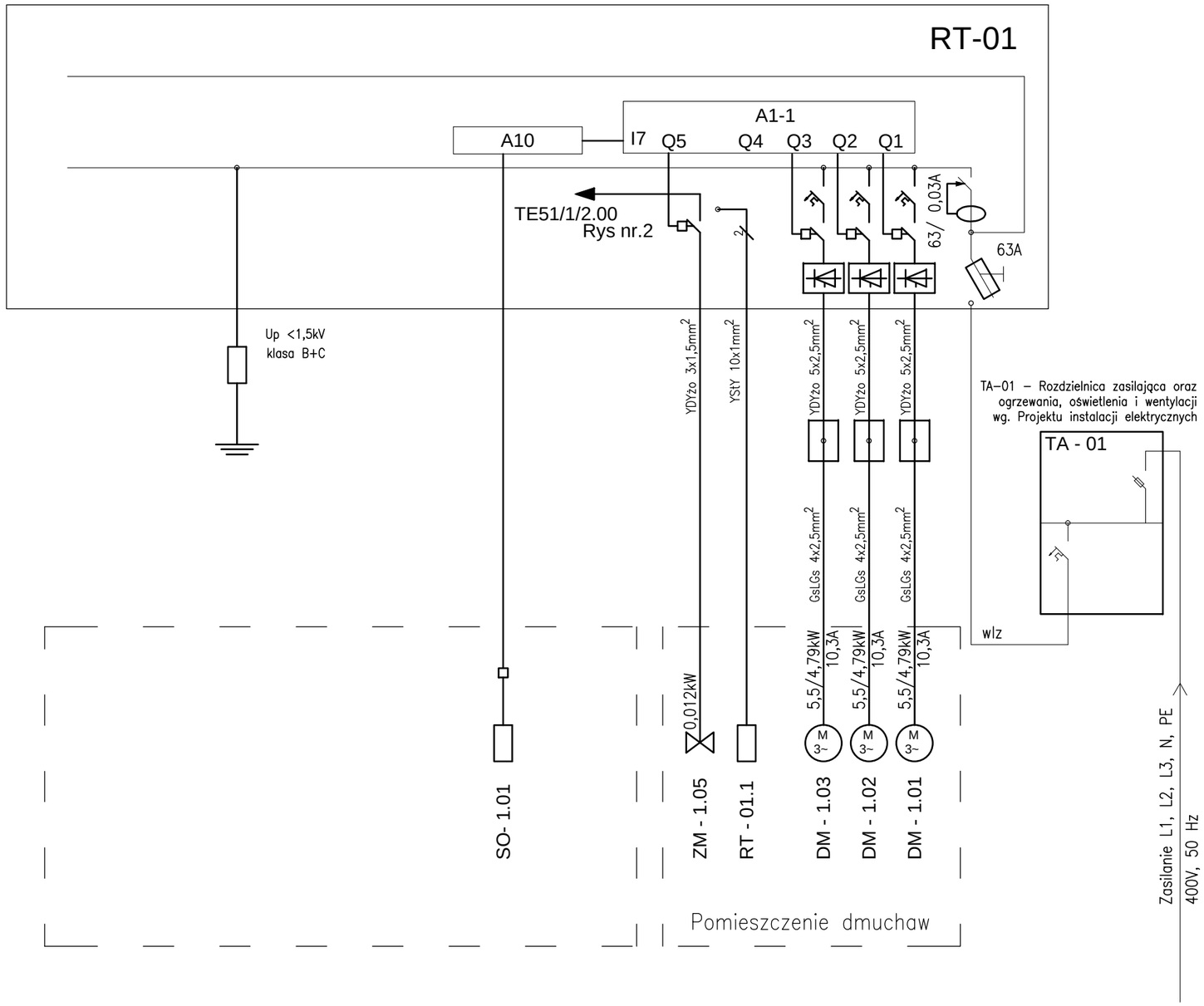
Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R01 P.07.201/12
Faza	Skala	
PB	-	TE 51/0/1.00

Rysunek:

Schemat strukturalny
ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

TA-01 - GŁÓWNA ROZDZIELNICA ZASILAJĄCA
DM-1.01 - DM-1.03 - DMUCHAWY
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
ZM-1.05 - ZAWÓR ODPROWADZANIA KONDENSATU
SO-1.01 - SONDA POMIARU TLENU ROZPUSZCZONEGO

UWAGI

1. Zasilanie dmuchaw poprzez puszki przyłączeniowe oraz przewody temperaturoodporne,
2. Zastosować softstarter typu SIRIUS 3RW30 26 1AB 14
3. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania (układ TNS)
4. Ochrona przepięciowa: Up <1,5kV; klasa C

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

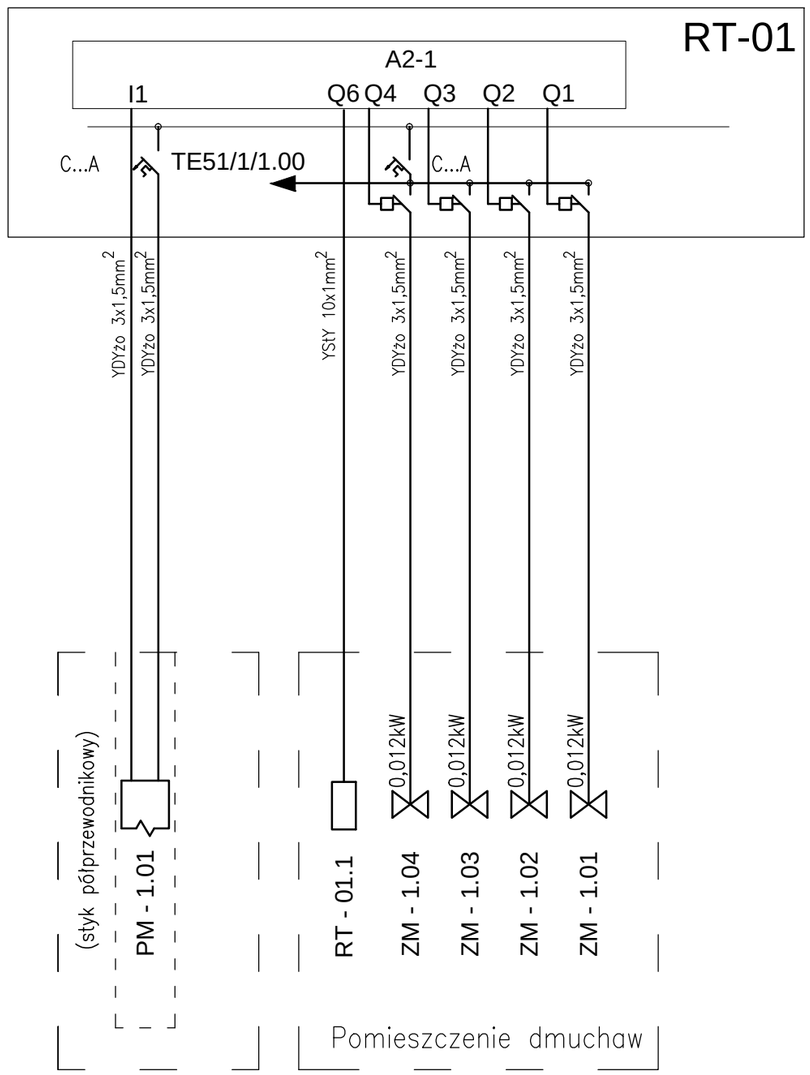
Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/1/1.00

Rysunek: Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.1

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV–10220/50/80	
Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB–OKK–EP–0054–76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

ZM-1.01 - ZAWÓR NAPOWIETRZANIA SELEKTORÓW
ZM-1.02 - ZAWÓR ODPROWADZANIA OSADU
ZM-1.03 - ZAWÓR ODSYSACZA
ZM-1.04 - ODPROWADZENIE ZAWIESINY
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
PM-1.01 - POMIAR PRZEPŁYWU - PRZEPŁYWOMIERZ

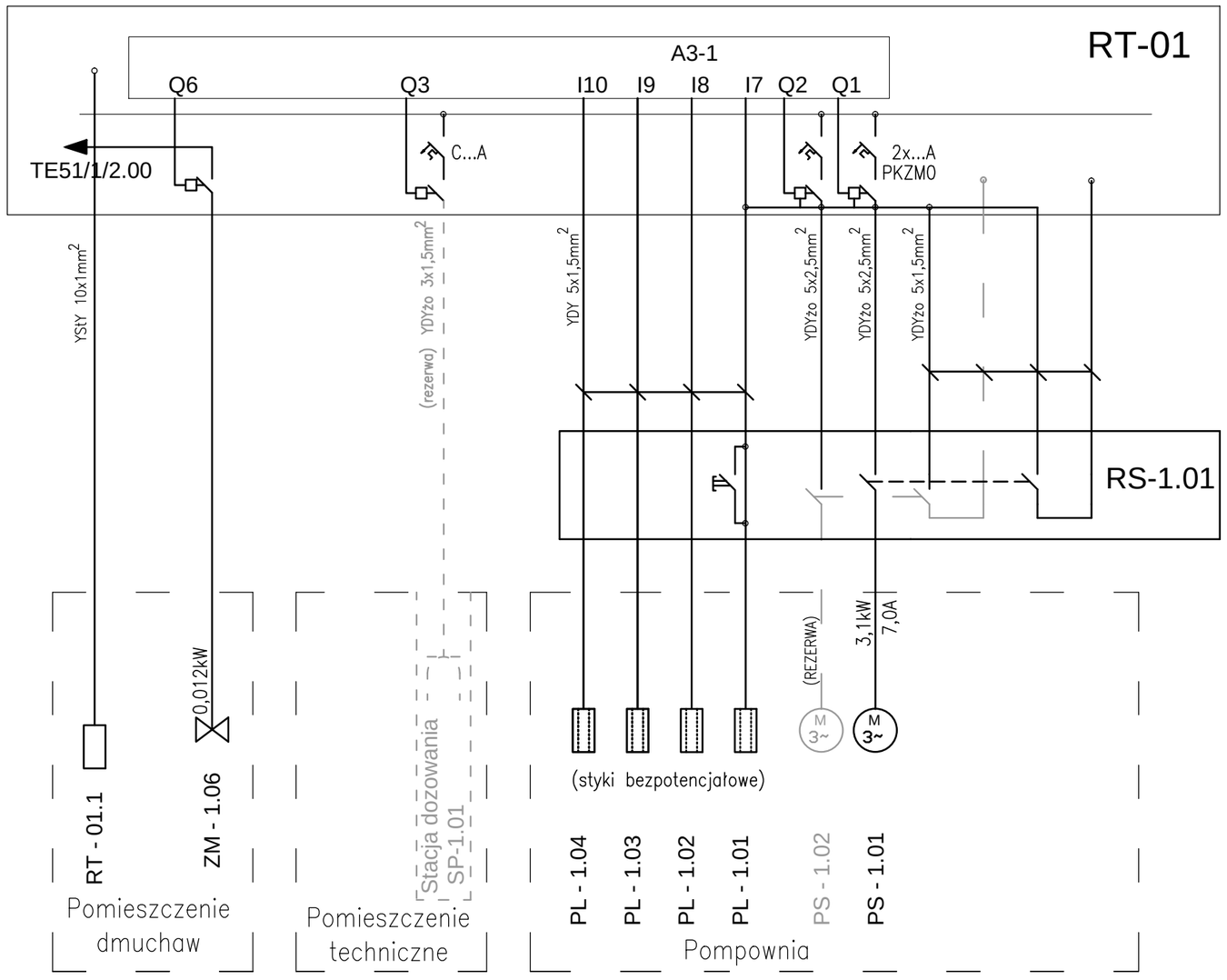
UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:	Indeks	Data	Rys. Nr
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	00	12.2012	R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/1/2.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.2	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

LEGENDA:

PS - 1.01 - POMPA NR 1 ŚCIEKÓW SUROWYCH
PS -1.02 - POMPA NR 2 ŚCIEKÓW SUROWYCH (REZERWA)
PL -1.01 - PL-1.04 - PŁYWAKOWE CZUJNIKI POZIOMÓW
SP-1.01 - STACJA DOZOWANIA PIX - REZERWA
ZM-1.06 - ZAWÓR NAPOWIETRZANIA ZB. OSADU
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie:

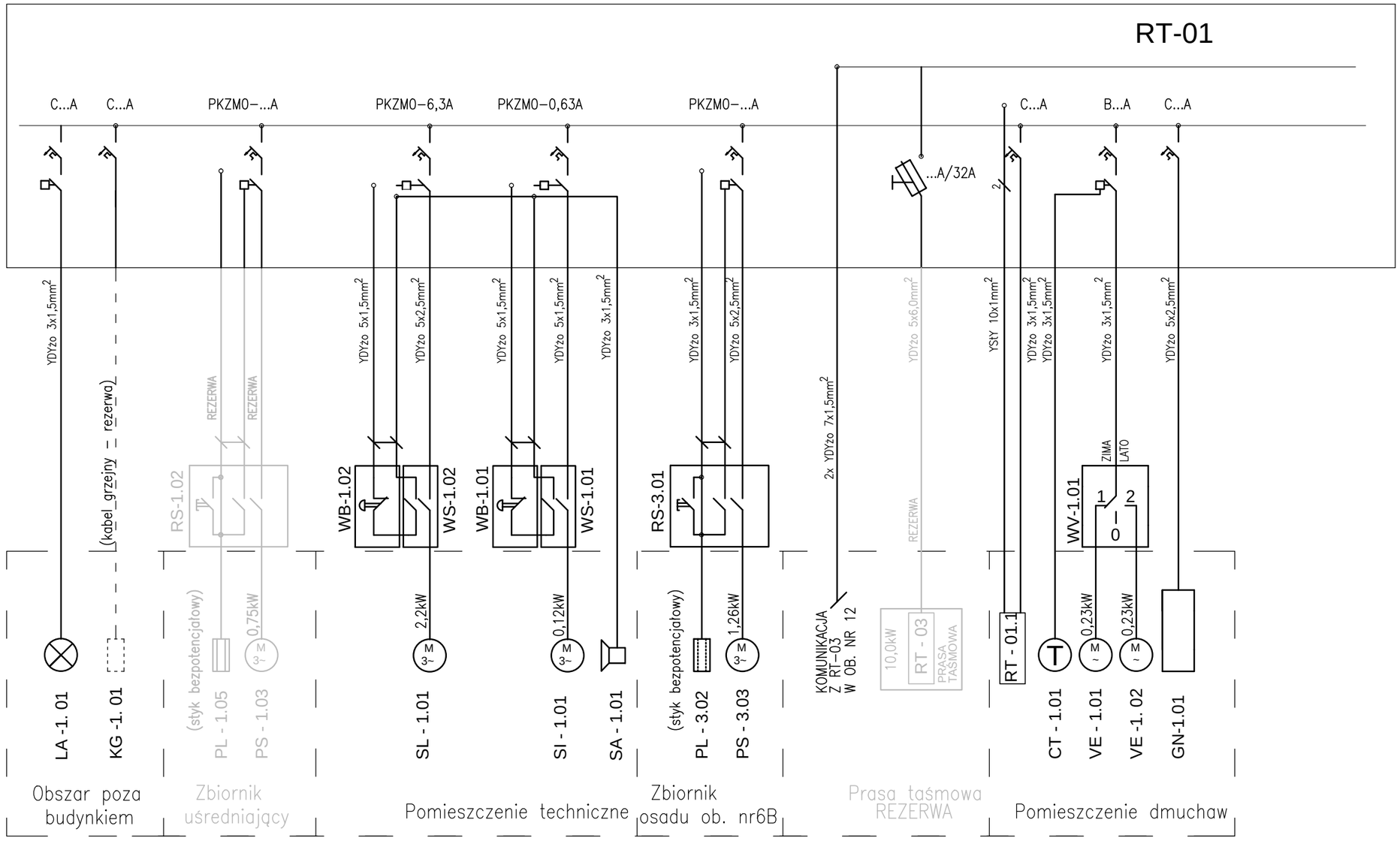
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d
W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW

Branża: TECHNOLOGIA

Indeks	Data	Rys. Nr
00	12.2012	R00 P.07.201/12
Faza: PB	Skala: -	TE51/1/3.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.3	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/P00E/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.



LEGENDA:

GN-1.01 - ZESTAW GNIAZD WTYKOWYCH TYPU NAKŁO (GN 3-FAZ + GN 1-FAZ)
VE-1.01 - WENTYLATOR WYCIĄGOWY
VE-1.02 - WENTYLATOR WYCIĄGOWY
WV-1.01 - PRZEŁACZNIK - WYBÓR WENTYLATORA WYCIĄGOWEGO
CT -1.01 - TERMOSTAT
RT-01.1 - ROZDZIELNICA MONITORINGU
SA-1.01 - SYGNALIZATOR ALARMOWY SITA
SI-1.01 - SITO SKRATKOWE
WS-1.01 - ROZŁĄCZNIK REMONTOWY SITA - PRZY NAPĘDZIE
WB-1.01 - PRZYCISK BEZPIECZEŃSTA SITA - PRZY NAPĘDZIE
SL-1.01 - PRZENOŚNK SKRATEK
WS-1.02 - ROZŁĄCZNIK REMONTOWY ŚLIMAKA - PRZY NAPĘDZIE
WB-1.02 - PRZYCISK BEZPIECZEŃSTA ŚLIMAKA - PRZY NAPĘDZIE
PS-1.03 - POMPA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH W ZB. UŚREDNIAJĄCYM (REZERWA)
PL-1.05 - PŁYWAKOWY CZUJNIK POZIOMU - ZB. UŚREDNIAJĄCY (REZERWA)
KG-1.01 - KABEL GRZEJNY - REZERWA
LA-1.01 - LAMPA SYGNALIZACJI AWARII REAKTORA NR 1

PS-3.03 - POMPA OSAU W ZB. OSADU OB. NR 6B
PL-3.02 - PŁYWAKOWY CZUJNIK POZIOMU - ZB. OSADU

UWAGA: Oznaczenia materiałów i wyposażenia wg opisu technicznego
UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologicznych zawartych w opisie technologicznym

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis

Opracowanie: BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 410 m³/d W MIEJSCOWOŚCI RZECZNIÓW	Indeks: 00	Data: 12.2012	Rys. Nr: R00 P.07.201/12
Branża: TECHNOLOGIA	Faza: PB	Skala: -	TE51/1/4.00

Rysunek:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.4	Projektował:	Marian Mądrzycki	BP.IV-10220/50/80	
	Opracował:	mgr inż. Natalia Lis		
	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	

ZAKŁAD USLUG INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m 55
97-300 Piotrków Tryb.