

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA		Tom II
URZĄDZENIA SANITARNE I OCHRONY ŚRODOWISKA DR INŻ. RYSZARD WENDA Lipków, ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin		
INWESTOR		
GMINA GNIEWKOWO ul. 17 Stycznia 11 , 88-140 Gniewkowo		
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		
ROZBUDOWA ORAZ REMONT OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GNIEWKOWIE nr ewid. działek: 192/2, 193/2, 116/2 (ul. Zajezierna, jedn. ewidenc. Gniewkowo – M)		
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY część: technologiczno-instalacyjna		
Podpisy: Projektował: Włodzisław Marciszewski Nr upr. 178/74/Lm Kierownik zespołu: dr inż. Ryszard Wenda Opracował: mgr inż. Leszek Wróblewski Sprawdził: mgr inż. Marcin Śledź Nr upr. LOD/0993/PWOS/08 Lipków, kwiecień 2010 r.		

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Wykorzystane materiały wyjściowe
4. Lokalizacja oczyszczalni ścieków
5. Opis stanu istniejącego
6. Opis sposobu oczyszczania ścieków po rozbudowie i remoncie
7. Opis rozwiązań technicznych
 - 7.1. Pompownia ścieków P-1 (ob. nr 35)
 - 7.2. Komora wytłumienia energii kinetycznej (ob. nr 1)
 - 7.3. Stanowisko krat (ob. nr 2)
 - 7.4. Piaskowniki (ob. nr 3a i nr 3b)
 - 7.5. Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29)
 - 7.6. Przepompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)
 - 7.7. Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 4)
 - 7.8. Osadniki wstępne (ob. nr 5a i nr 5b)
 - 7.9. Filtr powietrza (ob. nr 33)
 - 7.10. Komora rozdzielcza R-2 (ob. nr 9)
 - 7.11. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a)
 - 7.12. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b)
 - 7.13. Budynek stacji dmuchaw (ob. nr 20)
 - 7.14. Komora rozdzielcza R-3 (ob. nr 10)
 - 7.15. Osadniki wtórne (ob. nr 5a i nr 5b)
 - 7.16. Pompownie osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a i nr 31b)
 - 7.17. Przepompownia osadu nadmiernego (ob. nr 12)
 - 7.18. Przepompownia osadu wstępnego (ob. nr 13)
 - 7.19. Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14)
 - 7.20. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30)
 - 7.21. Przepompownia operacyjna przy WKFo (ob. nr 15)
 - 7.22. Wydzielona otwarta komora fermentacyjna (ob. nr 16)
 - 7.23. Budynek odwadniania osadu i stacja dozowania polielektrolitu (ob. nr 17)
 - 7.24. Silos na wapno (ob. nr 37)
 - 7.25. Składowisko osadu pod wiatą (ob. nr 32)
 - 7.26. Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych (ob. nr 27)
 - 7.27. Przepompownia wód drenazowych (ob. nr 26)
 - 7.28. Zakładowa przepompownia ścieków (ob. nr 11)
 - 7.29. Rurociągi międzyobiektowe.
 - 7.30. Drenaż stały
 - 7.31. Roboty montażowe
8. Rozwiązania chroniące środowisko
9. Obliczenia technologiczne
 - 9.1. Obiekty technologiczne (OKRES KAMPANII)
 - 9.1.1. Pompownia ścieków surowych
 - 9.1.2. Krata schodkowa
 - 9.1.3. Piaskowniki
 - 9.1.4. Osadnik wstępny
 - 9.1.5. Reaktory osadu czynnego
 - 9.1.6. Osadniki wtórne
 - 9.1.7. Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych
 - 9.1.8. Przepompownia osadu recyrkulowanego

- 9.1.9 Przepompownia osadu wstępnego (adaptacja pompowni osadu wstępnego i biologicznego nadmiernego)
- 9.1.10 Przepompownia osadu nadmiernego (adaptacja pompowni osadu powrotnego)
- 9.1.11 Zbiornik osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego)
- 9.1.12 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego
- 9.1.13 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego
- 9.1.14 Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFo
- 9.1.15 Budynek odwadniania osadu i stacja dawkowania polielektrolitu
- 9.1.16 Stacja dmuchaw
- 9.1.17 Stacja dozowania PIX
- 9.1.18 Składowisko osadu
- 9.2 Obiekty technologiczne (OKRES PO KAMPANII)
- 9.2.1 Pompownia ścieków surowych
- 9.2.2 Krata schodkowa
- 9.2.3 Piaskowniki
- 9.2.4 Osadnik wstępny
- 9.2.5 Reaktory osadu czynnego
- 9.2.6 Osadniki wtórne
- 9.2.7 Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych
- 9.2.8 Przepompownia osadu recyrkulowanego
- 9.2.9 Przepompownia osadu wstępnego (adaptacja pompowni osadu wstępnego i biologicznego nadmiernego)
- 9.2.10 Przepompownia osadu nadmiernego (adaptacja pompowni osadu powrotnego)
- 9.2.11 Zbiornik osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego)
- 9.2.12 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego
- 9.2.13 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego
- 9.2.14 Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFo
- 9.2.15 Budynek odwadniania osadu i stacja dawkowania polielektrolitu
- 9.2.16 Stacja dmuchaw
- 9.2.17 Stacja dozowania PIX
- 9.2.18 Składowisko osadu
- 10. Gospodarka odpadami
- 11. Przepisy bhp i ppoż.
- 12. Obsługa i eksploatacja oczyszczalni ścieków

SPIS RYSUNKÓW

1. Rozmieszczenie obiektów i sieci technologicznych.
2. Schemat technologiczny
3. Pompownia ścieków P-1 (ob. nr 35) - remont
4. Stanowisko krat (ob. nr 2) – rzut, przekrój A-A
5. Stanowisko krat (ob. nr 2) – przekrój B-B
6. Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29) – rzut, przekrój A-A
7. Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29) – przekroje B-B, C-C
8. Piaskowniki (ob. nr 3a i 3b) – przekroje A-A, B-B
9. Piaskowniki (ob. nr 3a i 3b) – przekroje C-C
10. Szczegół instalacji przewodów piasku
11. Pompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)
12. Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 4)
13. Osadniki wstępne (ob. nr 5a i 5b)

- 13a. Zgarniacz osadu w osadnikach wstępnych
14. Filtr powietrza (ob. nr 33)
15. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a) – przebudowa ob. istniejącego – rzut, przekrój A-A
16. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a) – przebudowa ob. istniejącego – przekroje B-B, C-C, D-D
17. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b) – ob. projektowany – rzut, przekrój A-A
18. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b) – ob. projektowany – przekroje B-B, C-C, D-D
19. Moduł sterujący – konstrukcja obudowy
20. Moduł sterujący – wytyczne montażowe rurociągów i armatury
21. Moduł sterujący – widok obudowy
22. Podpory rurociągów
23. Budynek stacji dmuchaw (ob. nr 20)
24. Osadnik wtórny (ob. 7a)
25. Osadnik wtórny (ob. 7b)
26. Pompownia osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a)
27. Pompownia osadu recyrkulowanego (ob. nr 31b)
28. Przepompownia osadu powrotnego (ob. nr 12)
29. Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14)
30. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) – rzut, przekrój A-A
31. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) - przekrój B-B
32. Przepompownia operacyjna przy WKFo (ob. nr 15), Wydzielona komora fermentacyjna otwarta (ob. nr 16) - przebudowa
33. Budynek odwadniania osadu (w ob. nr 17) – rzut, przekrój A-A
34. Stacja dozowania polielektrolitu (w ob. nr 17) – rzut, przekrój C-C
35. Budynek odwadniania osadu i stacja dozowania polielektrolitu (ob. nr 17) – przekrój B-B
36. Komora wytłumień (ob. nr 1)
37. Komora rozdzielcza R-2 (ob. nr 9)
38. Komora rozdzielcza R-3 (ob. nr 10)
39. Koryta pomiarowe ścieków oczyszczonych (ob. nr 27)
40. Drenaż stały
41. Studnia drenażowa
42. Profile ścieków surowych 1
43. Profile ścieków oczyszczonych 1
44. Profile ścieków oczyszczonych 2
45. Profile osadu recyrkulowanego 1
46. Profile osadu recyrkulowanego 2
47. Profile osadu nadmiernego 1
48. Profile osadu nadmiernego 2
49. Profile ścieków surowych 2
50. Profile ścieków surowych 3
51. Profile ścieków surowych 4
52. Profile ścieków surowych 5
53. Profile przewodów wodociagowych
54. Profile przewodów piasku
55. Profile przewodów zużytego powietrza
56. profile drenażu
57. Profile przewodów sprężonego powietrza
58. Profile przewodów instalacji kanalizacji w ob. nr 29
59. Profile instalacji wodociagowej w ob. nr 29
60. Profile przewodów instalacji kanalizacji w ob. nr 30

61. Profile przewodów instalacji kanalizacji w ob. nr 17
62. Zakładowa pompownia ścieków (ob. nr 11)
63. Profile przewodów instalacji PIX

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Wykaz podstawowej armatury i urządzeń technologicznych
2. Wykaz urządzeń i instalacji do demontażu

SPIS TABEL

1. Bilans ilości i jakości ścieków – stan docelowy podczas kampanii
2. Bilans ilości i jakości ścieków – stan docelowy po kampanii
3. Obliczenia urządzeń osadu czynnego – stan docelowy podczas kampanii
4. Obliczenia urządzeń osadu czynnego – stan docelowy po kampanii

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 50/2009 zawarta w dniu 13.11.2009 r. pomiędzy Przedsiębiorstwem Komunalnym 'Gniewkowo' Sp. z o.o. ul. Kilińskiego 9, 88-140 Gniewkowo, a firmą "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda" Lipków, ul. Kontuszcowa 19, 05-080 Izabelin.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlano-wykonawczego, część technologiczno-instalacyjna na rozbudowę i remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie.

Planowane przedsięwzięcie polega na wykonaniu robót budowlano-montażowych, związanych z rozbudową i remontem istniejącej oczyszczalni w zakresie procesu oczyszczania mechanicznego, biologicznego i gospodarki osadowej, co umożliwi znaczne zwiększenie przepustowości oczyszczalni ścieków (z $Q_{\text{śr.d}}=3000 \text{ m}^3/\text{d}$ do $Q_{\text{śr.d}}=5200 \text{ m}^3/\text{d}$). Zasadniczym warunkiem rozbudowy jest zapewnienie wysokich standardów jakości ścieków oczyszczonych, zgodnych z aktualnym stanem prawnym oraz zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni ścieków w trakcie jej rozbudowy. W tym celu przewiduje się zastosowanie najnowocześniejszych, dostępnych w technice rozwiązań.

W chwili obecnej oczyszczone ścieki, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym wydanym przez Starostę Inowrocławskiego decyzją z dnia 20 sierpnia 2008 r. znak OSR.6223-II-14/08, wprowadzane są do rowu R-G, uchodzącego do Kanału Gniewkowskiego. W ramach niniejszego przedsięwzięcia nie przewiduje się zmiany instalacji odprowadzającej oczyszczone ścieki do odbiornika. Kolektor odprowadzający ścieki oraz wylot do odbiornika mają wystarczającą przepustowość, biorąc pod uwagę ilość ścieków po rozbudowie oczyszczalni ścieków.

Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie będzie polegał na realizacji następujących zadań (obiekty projektowane):

- Przepompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)
- Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29)
- Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b)
- Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych (ob. nr 27)
- Pompownie osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a, 31b)
- Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30)
- Składowisko osadu pod wiatą (ob. nr 32)
- Filtr powietrza (ob. nr 33)
- Silos na wapno (ob. nr 37)
- Rozdzielnia (ob. nr 34)

Pozostałe obiekty oraz infrastruktura oczyszczalni ścieków będą podlegały (w różnym stopniu) przebudowie i remontowi.

W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zostanie również wykonana uzupełniająca sieć międzyobiektowych przewodów technologicznych, elektrycznych i AKPiA.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy obiektów technologicznych mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków (oraz przewodów technologicznych międzyobiektowych).

3. Wykorzystane materiały wyjściowe

- [1] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dziennik Ustaw Nr 115, poz. 1229 (tekst jednolity z 2005 r., Dziennik Ustaw Nr 239 poz. 2019, z późniejszymi zmianami).
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dziennik Ustaw Nr 137, poz. 984).
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz. Ustaw Nr 62, poz. 627 (tekst jednolity z 2006 r., Dziennik Ustaw Nr 129 poz. 902, z późniejszymi zmianami).
- [4] Dokumentacja techniczna istniejących obiektów i infrastruktury technicznej oczyszczalni ścieków.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw. nr 75, poz. 690)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 1133).
- [7] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na opracowanie dokumentacji technicznej na rozbudowę oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie.
- [8] Dokumentacja geotechniczna do projektu budowlano-wykonawczego dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków w Gniewkowie. Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski. Łódź, luty 2010 r.
- [9] Pozwolenie wodnoprawne udzielone Decyzją Starosty Inowrocławskiego z dnia 20.08.2008 r. znak : OŚR.6223-II-14/08.
- [10] Decyzja nr 1/2010 o środowiskowych uwarunkowaniach z dn. 31.03.2010r.
- [11] Ustalenia z Zamawiającym, Przedsiębiorstwem Komunalnym 'Gniewkowo" Sp. z o.o. ul. Kilińskiego 9, 88-140 Gniewkowo
- [12] Normatywy techniczne oraz obowiązujące przepisy i zarządzenia.

4. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Planowane przedsięwzięcie obejmuje teren istniejącej oczyszczalni ścieków w Gniewkowie, zlokalizowanej ok. 1,5 km na północ od centrum miejscowości, przy ul. Zajezierniej oraz położonej w pobliżu pompowni ścieków P-1 (ok. 300 m na pld.-zach. od oczyszczalni ścieków.. Obiekty technologiczne oraz towarzyszące usytuowane są na ogrodzonym terenie, zajmującym powierzchnię 3,15 ha. Pompownia P-1 zajmuje powierzchnię 0,26 ha. Projekt rozbudowy oraz remontu oczyszczalni ścieków przewiduje budowę, przebudowę i remont obiektów na terenie zajmowanym w chwili obecnej przez oczyszczalnię ścieków oraz remont pompowni ścieków. Nie przewiduje się zajmowania dodatkowych terenów lub nieruchomości.

Dane dotyczące działek (numer, obręb, powierzchnia; nazwa oraz adres właściciela):

Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie realizowaną będą na działkach:

nr działki 192/2, obręb Gniewkowo [Nr 0169], ul. Zajezierna, Ark. 2, jednostka ewidencyjna Gniewkowo-M [040703_4], powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, powierzchnia – 1,4685 ha, właściciel – Gmina Gniewkowo (gminne zasoby nieruchomości), siedziba 88-140 Gniewkowo, KW 23431.

nr działki 193/2, obręb Gniewkowo [Nr 0169], ul. Zajezierna, Ark. 2, jednostka ewidencyjna Gniewkowo-M [040703_4], powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, powierzchnia – 1,6184 ha, właściciel – Gmina Gniewkowo (gminne zasoby nieruchomości), siedziba 88-140 Gniewkowo, KW 23431.

Pompownia P-1 położona jest na działce:

nr działki 116/2, obręb Gniewkowo [Nr 0169], ul. Zajezierna, Ark. 13, jednostka ewidencyjna Gniewkowo-M [040703_4], powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, powierzchnia – 0,2610 ha, właściciel – Gmina Gniewkowo (gminne zasoby nieruchomości), siedziba 88-140 Gniewkowo, KW 8917.

Przedmiotowe działki nie są objęte aktualnym planem zagospodarowania przestrzennego.

Na podstawie Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Gniewkowo, zatwierdzonego Uchwałą Nr XXXI/270/2008 Rady Miejskiej Gniewkowo z dnia 25 listopada 2008 r.:

- działki o nr geodezyjnym 193/2 i 192/2 w miejscowości Gniewkowo przy ul. Zajezierniej znajdują się w jednostce infrastruktury komunalnej, oznaczonej symbolem G-2, na terenie technicznej obsługi miasta,

- działka o nr geodezyjnym 116/2 w miejscowości Gniewkowo przy ul. Zajezierniej znajdują się w jednostce rolniczej, oznaczonej symbolem D-4, na terenie technicznej obsługi miasta,

Powyższe działki otoczone są terenami rolniczymi (ziemie uprawne, łąki). W odległości ok. 350 m na płn.-wschód od oczyszczalni ścieków rozciąga się kompleks leśny.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się:

- ok. 400 m na pld. od oczyszczalni ścieków (najbliższa zabudowa mieszkaniowa w ul. Kasprowicza),

- ok. 400 m na pld.-wschód od oczyszczalni ścieków (najbliższa zabudowa mieszkaniowa w ul. Jęczmiennej),

- ok. 350 m na płn.-zachód od oczyszczalni ścieków (najbliższa zabudowa mieszkaniowa w rejonie ul. Zajezierniej).

5. Opis stanu istniejącego

Aktualnie eksploatowana oczyszczalnia ścieków w Gniewkowie została zaprojektowana jako wysokoefektywna mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia, zapewniająca pełne biologiczne oczyszczanie ścieków, łącznie ze związkami azotu i fosforu. Proces biologicznego usuwania fosforu wspomagany może być chemicznie poprzez dozowanie soli żelaza do tlenowej części reaktora osadu czynnego.

Ścieki komunalne z pompowni P-1 doprowadzane są na oczyszczalnię ścieków przewodami tłocznym 2 x DN400.

Pierwszym obiektem, do które trafiają ścieki, jest komora wytłumienia energii kinetycznej (ob. nr 1). Komorę zaprojektowano w formie studni żelbetowej o wymiarach w planie 1,8x1,8 m. Następnie ścieki oczyszczane są wstępnie na kratkach (stanowisko krat – ob. nr 2). Zadaniem krat jest zatrzymywanie dużych zanieczyszczeń pływających w ściekach. Kraty umieszczone są pod wiatą o wymiarach w planie 7,5x7,5 m. Zaprojektowano dwie pracujące równolegle kraty oczyszczane mechanicznie. Na kanale obejściowym krat mechanicznych zaprojektowano kratę oczyszczaną ręcznie.

. Kraty zamontowano w kanałach żelbetowych o szer. 90 cm. Do transportu wewnętrznego zaprojektowano wciągnik elektryczny o udźwigu 5 kN. Odcięcie dopływu odbywa się zastawkami stalowymi ZSW-500.

Po przejściu przez kraty, ścieki kierowane są na dwa pracujące równolegle piaskowniki o ruchu okrężnym cieczy. W piaskownikach zatrzymywana jest zawiesina mineralna (piasek). Piasek gromadzi się na dnie piaskowników (w lejach). Piaskowniki mają w planie średnicę 3,5 m, głębokość całkowitą 4,74 m, głębokość czynną 0,8 m. Piasek z dna piaskowników usuwa się pompą zatapialną do suszarki piasku (ob. nr 4).

Obiekt o konstrukcji żelbetowej składa się z czterech sekcji o wymiarach w planie 3,0x7,5 m. Poszczególne sekcje zasilane są z koryta, do którego doprowadzana jest pulpa piaskowa z piaskowników. Suszarka zbudowana jest w postaci poletka z warstwą filtracyjną zabezpieczoną płytami chodnikowymi. Warstwa filtracyjna grub. 40 cm składa się z piasku o granulacji 0,25 – 1,0 mm oraz warstwy drenażowej grub. 15 cm, wykonanej ze żwiru o uziarnieniu 0,8 – 4,0 mm. Wody drenażowe z suszarki odprowadzane są drenażem wykonanym z sączków ceramicznych Ø100 mm, ułożonych w warstwie drenażowej. Piasek po wysuszeniu usuwany jest z suszarki mechanicznie koparką ciągnikową z osprzętem chwytakowym.

Z piaskowników ścieki dopływają do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi, skąd dopływają do dwóch równolegle pracujących osadników wstępnych (ob. nr 5). Zaprojektowano osadniki wstępne, poziome, o stosunkowo krótkim czasie przetrzymywania i wysokim obciążeniu hydraulicznym powierzchni. Są to osadniki typowe OPWst – 4,5, o szerokości jednego osadnika 4,5 m, długości 30,0 m, wyposażenie technologiczne osadników (zgarniacze) wg projektu typowego.

Wstępnie mechanicznie oczyszczone ścieki dopływają do komory rozdzielczej przed reaktorami osadu czynnego (ob. nr 9). Do chwili obecnej wybudowano jeden reaktor.

Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywa się w procesie osadu czynnego prowadzonego w zmiennych warunkach tlenowych. Cała objętość reaktora została podzielona na następujące części:

- strefę beztlenową (defosfatacji)
- strefę niedotlenioną (denitryfikacji)
- strefę tlenową (nitryfikacji).

Ścieki dopływające do reaktora przepływają kolejno przez wydzielone strefy. Najpierw ścieki doprowadzane są do strefy beztlenowej, gdzie stężenie powinno wynosić 0,0 g O₂/m³. Osad czynny utrzymywany jest tu w stanie zawieszenia za pośrednictwem mieszadła mechanicznego. W warunkach beztlenowych z komórek bakteryjnych do ścieków wydzielają się ortofosforany uwalniane z wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych. Bakterie te adsorbują na swojej powierzchni związki organiczne, które w warunkach tlenowych wykorzystują do budowy swojej masy komórkowej. W warunkach tlenowych, gdy następuje przyrost masy bakteryjnej, pobierany jest ze ścieków fosfor wykorzystywany do budowy wysokoenergetycznych wiązań. Opisana powyżej grupa bakterii mająca zdolność zwiększonego poboru fosforu zaliczana jest do grupy bezwzględnych tlenowców. Czynnikiem utrudniającymi proces defosfatacji są tlen i azotany. W celu ograniczenia dopływu tych dwóch czynników do strefy beztlenowej projektuje się recyrkulację wewnętrzną pomiędzy strefą niedotlenioną, a beztlenową. Osad do strefy beztlenowej dostarcza się z komory niedotlenionej. Recyrkulacja ta odbywa się za pośrednictwem pomp zatapialnych umieszczonych w komorze zespolonej z reaktorem. Zwiększenie efektywności procesu powoduje dopływ ścieków ze zbiorników bezodpływowych (grupa bakterii pochłaniających fosfor w nadmiarze chętnie wykorzystuje produkty I fazy rozkładu beztlenowego substancji organicznych) oraz doprowadzanie przed osadniki wstępne części osadów z zagęszczaczy grawitacyjnych (możliwość stosowania tzw. „aktywnego procesu wstępnego”).

Ze strefy beztlenowej ścieki i osad dopływają do strefy niedotlenionej, w której również osad czynny utrzymywany jest w stanie zawieszenia za pomocą mieszadeł mechanicznych. Stężenie tlenu w tej strefie wynosi $0,5 \text{ g O}_2/\text{m}^3$. W strefie tej zachodzi biologiczny proces denitryfikacji azotanów powstających w strefie tlenowej, dostarczanych do strefy niedotlenionej za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy strefą tlenową, a niedotlenią. Recyrkulacja ta odbywa się za pośrednictwem pomp zatapialnych zlokalizowanych w komorze przy reaktorze. Pomiar ilości recyrkulatu odbywa się za pośrednictwem przepływomierza elektromagnetycznego zamontowanego na przewodzie tłocznym.

Ze strefy niedotlenionej ścieki i osad czynny dopływają do strefy tlenowej. Stężenie tlenu wynosi tu $2,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3$. Tlen dostarczany jest tu za pośrednictwem dyfuzorów gumowych głębokiego napowietrzania. Powietrze do system napowietrzania dostarczane jest ze stacji dmuchaw (ob. nr 20). Jest to budynek w wymiarach w planie $6,0 \times 12,0 \text{ m}$, o konstrukcji lekkiej, wyposażony w dwie dmuchawy. Powietrze przesyłane jest do reaktora osadu czynnego przewodem DN400.

W strefie tlenowej reaktora zachodzi końcowy rozkład związków organicznych oraz nityfikacja związków azotu.

Reaktor osadu czynnego jest konstrukcją żelbetową o wymiarach wewnętrznych w planie $24,0 \times (15,0 + 6,5) \text{ m}$. Poszczególne części reaktora mają następujące wymiary:

- strefa beztlenowa (defosfatacji) – $6,5 \times 7,5 \text{ m}$, głębokość $4,3 \text{ m}$
- strefa niedotleniona (denitryfikacji) – $6,5 \times 16,5 \text{ m}$, głębokość $4,1 \text{ m}$
- strefa tlenowa (nityfikacji). – $15,0 \times 24,0 \text{ m}$, głębokość $3,9 \text{ m}$

Z reaktorem zespolone są komory recyrkulacji wewnętrznej o wymiarach w planie:

- $1,4 \times 1,65 \text{ m}$ (komora mokra)
- $1,4 \times 1,85 \text{ m}$ (komora sucha)

oraz

- $2,2 \times 1,80 \text{ m}$ (komora mokra)
- $2,2 \times 4,70 \text{ m}$ (komora sucha)

Ścieki wraz z osadem czynnym odprowadzane są ze strefy tlenowej reaktora korytem odpływowym szer. 80 cm z przelewami pilastymi do komory rozdzielczej R-3 (ob. nr 10). W komorze tej następuje rozdział ścieków przed osadnikami wtórnymi poprzez przepływ przez przelew prostokątny szerokości 200 cm . Odcięcie dopływu ścieków do osadnika odbywa się poprzez zamknięcie zastawki na przelewie. Zaprojektowano dwa równolegle pracujące osadniki wtórne, w których następuje oddzielenie ścieków oczyszczonych od zawiesiny osadu czynnego. Są to obiekty żelbetowe o średnicy 24 m , wybudowane wg projektu typowego – Orwt-24,0. Ścieki doprowadzane są przewodem $\varnothing 600 \text{ mm}$ do komory centralnej. Zgromadzony na dnie osadnika wtórnego osad czynny zgarniany jest obrotowym zgarniaczem mechanicznym do leja osadowego, skąd pod ciśnieniem słupa cieczy odprowadzany jest przewodem $\varnothing 350 \text{ mm}$ do pompowni osadu powrotnego (ob. nr 12).

Oczyszczone ścieki odprowadzane są korytem przelewowym o szer. 60 cm , umieszczonym w górnej części osadnika, do kanału odpływowego z oczyszczalni, na którym zlokalizowano koryto pomiarowe z przelewem Thompsona.

Podstawowa część osadu odprowadzana z osadnika kierowana jest do pompowni osadu powrotnego, skąd osad dostarczany jest do strefy beztlenowej lub niedotlenionej reaktora osadu czynnego. Miejsce doprowadzenia osadu czynnego zależy od warunków prowadzenia procesu.

Pompownia osadu powrotnego (ob. nr 12) zbudowana jest w formie studni o wymiarach w planie $1,60 \times 2,0 \text{ m}$, zespolonej z komorą armatury $2,0 \times 3,3 \text{ m}$. Osad przetłaczany jest zatapialną pompą wirową. Pomiar ilości przepływającego osadu następuje przy pomocy przepływomierza elektromagnetycznego.

Część osadu czynnego odprowadzana jest jako biologiczny osad nadmierny do pompowni osadu nadmiernego i wstępnego (ob. nr 13). Obiekt zaprojektowany jest w postaci studni z pompami zatapialnymi. Żelbetowa studnia ma wymiary w planie 1,80x2,0 m i jest zespolona z komorą armatury 1,80x2,0 m.

Osad biologiczny nadmierny i osad wstępny tłoczony jest następnie do grawitacyjnego zagęszczacza osadu (ob. nr 14), wykonanego w konstrukcji żelbetowej. Jest to obiekt o działaniu ciągłym, wykonany wg projektu typowego ZGPP-9,0-C. W zagęszczaczu zainstalowane jest mieszadło prętowe. Części pływające odprowadzane są z dna zagęszczacza do kanalizacji zakładowej. Osad zagęszczony odprowadzany jest przewodem DN200 z dna zagęszczacza do przepompowni operacyjnej (ob. nr 15) przy wydzielonej otwartej komorze fermentacyjnej.

Przepompownia operacyjna zbudowana jest w formie dwóch żelbetowych komór czerpalnych zespolonych z komorą armatury i odprowadzania wód nadosadowych.. Przepompownia ta pełni funkcję:

- a) układu mieszania WKFo,
- b) dostarczania osadu zagęszczonego do WKFo,
- c) przetłaczania osadu przefermentowanego do stacji odwadniania osadu

Funkcje (a) i (b) są powiązane. Komora czerpalna wyposażona w pompy zatapialne ma wymiary 2,80x1,70 m, komora armatury 2,80x3,60 m. Dla funkcji (c) komora czerpalna pomp ma wymiary 2,80x1,50 m, komora armatury jest wspólna. Komora wód osadowych ma wymiary w planie 2,80x1,50 m.

Osady powstające w wyniku procesów oczyszczania ścieków po zagęszczeniu poddaje się procesowi stabilizacji beztlenowej prowadzonej w warunkach psychrofilowych (temperatura obliczeniowa 10°C). Fermentacja prowadzona jest w wydzielonej otwartej komorze fermentacyjnej (WKFo) – ob. nr 16. Doprowadzony do WKFo osad „zaszczepia” się osadem układu mieszania komory. Przefermentowany osad odprowadzany jest z dna WKFo do komory pompy osadu przefermentowanego, skąd doprowadzany jest do stacji odwadniania. Wody nadosadowe odprowadzane są z trzech poziomów. WKFo zaprojektowano w postaci zbiornika o średnicy 21,0 m, głębokości czynnej 6,5 m, głębokości całkowitej 7,0 m.

Przefermentowany osad odwadniany jest w wirówce sedymentacyjnej, zlokalizowanej w budynku odwadniania osadu i stacji dozowania polielektrolitu (ob. nr 17). Polielektrolit, niezbędny w procesie mechanicznego odwadniania osadu, przygotowywany jest w zbiorniku wyposażonym w mieszadła i przesyłany pompą dozującą. Jednokondygnacyjny, wolnostojący budynek odwadniania osadu i stacji dozowania polielektrolitu ma wymiary w świetle 17,76x5,76 m.

W pobliżu w/w obiektu znajduje się magazyn osadu odwodnionego (ob. nr 18). Magazyn zaprojektowano w postaci poletka zdrenowanego o wymiarach 50,4x21,0 m. Na powierzchni składowiska ułożone są ażurowe płyty drogowe. Zaprojektowano składowisko z drenażem z sączków ceramicznych DN100, z wodami drenażowymi odprowadzanymi do kanalizacji zakładowej.

W celu zabezpieczenia niezmiennie wysokiego stopnia usunięcia związków fosforu, zaprojektowano chemiczne wspomaganie biologicznego procesu usuwania fosforu. Do tego celu służy stacja magazynowania i dozowania roztworów soli żelaza (preparat PIX) – ob. nr 23.

6. Opis sposobu oczyszczania ścieków po rozbudowie i remoncie

Po rozbudowie, do oczyszczalni w Gniewkowie, tak jak dotychczas doprowadzane będą ścieki komunalne pochodzące z gminnego systemu kanalizacji. Zgodnie ze strategią rozwoju Gminy przewiduje się systematyczną rozbudowę systemu wodociągowo-kanalizacyjnego oraz stosowną rozbudowę oczyszczalni ścieków w Gniewkowie.

Zgodnie z bilansami ilości i jakości ścieków dla oczyszczalni w Gniewkowie zatwierdzonymi przez Prezesa Przedsiębiorstwa Komunalnego „Gniewkowo” Sp. z o.o., oraz założeniami projektowymi, przepływy i stężenia zanieczyszczeń dla rozbudowanej oczyszczalni będą wynosić:

OKRES KAMPANII

Przepływy:

$Q_{d\acute{s}r} =$	5200 m ³ /d
$Q_{d,max} =$	6900 m ³ /d
$Q_{h,max} =$	550 m ³ /h

Stężenia zanieczyszczeń:

BZT ₅ =	330 mg O ₂ /dm ³
ChZT =	670 mg O ₂ /dm ³
Zaw.og. =	290 mg /dm ³
N _{og} =	37 mg N/dm ³
P _{og} =	5,4 mg P/dm ³

OKRES PO KAMPANII

Przepływy:

$Q_{d\acute{s}r} =$	3400 m ³ /d
$Q_{d,max} =$	4500 m ³ /d
$Q_{h,max} =$	350 m ³ /h

Stężenia zanieczyszczeń:

BZT ₅ =	270 mg O ₂ /dm ³
ChZT =	550 mg O ₂ /dm ³
Zaw.og. =	330 mg /dm ³
N _{og} =	53 mg N/dm ³
P _{og} =	8,1 mg P/dm ³

Po rozbudowie oczyszczalni ścieków w Gniewkowie nadal pozostanie wysokoefektywną mechaniczno-biologiczną oczyszczalnią, zapewniającą pełne biologiczne oczyszczanie ścieków, łącznie ze związkami azotu i fosforu. Proces biologicznego usuwania fosforu będzie mógł być wspomagany chemicznie poprzez dozowanie soli żelaza do reaktora osadu czynnego.

Bez zmian pozostaje istniejący sposób doprowadzania ścieków z pompowni P-1 dwoma przewodami tłocznymi DN400.

Pierwszym obiektem, do które trafiają ścieki, będzie jak dotychczas komora wytłumienia energii kinetycznej (ob. nr 1). Następnie ścieki oczyszczane będą wstępnie na dwóch nowych kratkach schodkowych o prześwicie 3 mm (stanowisko krat – ob. nr 2). Zadaniem krat jest zatrzymywanie większych zanieczyszczeń pływających w ściekach. Kratki umieszczone będą jak dotychczas pod wiatą o wymiarach w planie 7,5x5,7 m. Kratki będą zamontowane w istniejących kanałach żelbetowych o szer. 90 cm. Odcięcie dopływu do krat odbywa się zastawkami stalowymi ZSN-800. Skratki usuwane z krat transportowane będą przenośnikiem do projektowanego budynku skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29), gdzie będą dodatkowo płukane, odwadniane i rozdrabniane.

Po przejściu przez kraty, ścieki kierowane są na dwa istniejące, pracujące równolegle, piaskowniki o ruchu okrężnym cieczy. W piaskownikach zatrzymywana będzie zawiesina mineralna (piasek). Piasek gromadzi się na dnie piaskowników (w lejach). Piaskowniki mają w planie średnicę 3,5 m, głębokość całkowitą 4,74 m, głębokość czynną 0,8 m. Piasek z dna piaskowników usuwany będzie tak jak dotychczas pompami zatapialnymi. Zaprojektowano pompowanie pulpy piaskowej do separatora z płukaniem piasku zlokalizowanego w projektowanym budynku skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29).

UWAGA!

ZAPROJEKTOWANO ODMIENNY SPOSÓB PRACY OCZYSZCZALNI W OKRESIE KAMPANII I PO KAMPANII.

Podczas kampanii ścieki z piaskowników dopływają do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi, skąd jak dotychczas dopływają do dwóch równolegle pracujących osadników wstępnych (ob. nr 5). Istniejące osadniki wstępne, poziome o szerokości jednego osadnika 4,5 m i długości 30,0 m, wyposażenie zostaną w nowe zgarniacze denne i powierzchniowe z napędem hydraulicznym f-my Zickert. Konstrukcja umożliwia przykrycie osadników pokrywą w celu eliminacji emisji odorów do otoczenia. Zużyte powietrze z osadników będzie poddawane biofiltracji w projektowanym filtrze powietrza (ob. nr 33).

Wstępnie mechanicznie oczyszczone ścieki kierowane będą jak dotychczas do komory rozdzielczej przed reaktorami osadu czynnego (ob. nr 9). Po rozbudowie wybudowany będzie dodatkowy reaktor (ob. nr 6b).

Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w procesie wysokoobciążonego osadu czynnego z zewnętrzną recyrkulacją osadu przez beztlenowy selektor (komory rozdzielcze reaktorów).

Każdy z reaktorów po rozbudowie zostanie podzielony na trzy części: komorę rozdzielczą wyposażoną w mieszadła oraz komory ciśnieniową i bezciśnieniową wyposażoną w mieszanie z napowietrzaniem.

Ścieki dopływające do reaktorów przepływają kolejno przez trzy szeregowo połączone komory, w których następuje oczyszczanie ścieków w procesie wysokoobciążonego osadu czynnego, którego celem jest redukcja zanieczyszczeń organicznych oraz redukcja azotu i fosforu na drodze asymilacji.

Tlen dostarczany jest tu za pośrednictwem dyfuzorów gumowych głębokiego napowietrzania. Powietrze do system napowietrzania dostarczane jest z istniejącej stacji dmuchaw (ob. nr 20). W obiekcie zaprojektowano nowe wyposażenie składające się z 5 szt dmuchaw (4 pracujące + 1 rezerwowa). Powietrze przesyłane będzie do reaktorów osadu czynnego przewodami 2 x DN300.

Projektowany reaktor będzie posiadał zewnętrzne wymiary takie same jak istniejący. Wnętrze obu reaktorów będzie takie same, co będzie wymagało przebudowy reaktora istniejącego (ze względu na wzajemne usytuowanie istniejących obiektów, reaktor przebudowany będzie 35 cm głębszy od reaktora projektowanego).

Mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego odprowadzana będzie z komór bezciśnieniowych przy pomocy koryt odpływowych i dalej do istniejącej komory rozdzielczej R-3 (ob. nr 10).

W komorze tej następuje rozdział ścieków przed osadnikami wtórnymi poprzez przepływ przez przelew prostokątny szerokości 200 cm. Odcięcie dopływu ścieków do osadnika odbywa się poprzez zamknięcie zastawki na przelewie. Ścieki tak jak dotychczas będą pozbawiane zawiesin osadu czynnego w dwóch równolegle pracujących osadnikach wtórnych. Są to obiekty żelbetowe o średnicy 24 m, wybudowane wg projektu typowego – Orwt-24,0. Ścieki doprowadzane są przewodem Ø600 mm do komory centralnej. Zgromadzony na dnie osadnika

wtórnego osad czynny zgarniany jest obrotowym zgarniaczem mechanicznym do leja osadowego, skąd pod ciśnieniem słupa cieczy odprowadzany jest przewodem Ø350 mm do projektowanych pompowni osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a, 31b). W osadnikach będzie wymienione istniejące wyposażenie technologiczne.

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą jak dotychczas o kanału odpływowego z oczyszczalni. Na korycie odpływowym zostanie wybudowane nowe koryto pomiarowe ze zwężką Palmera-Bowlusa (ob. nr 27). Dotychczasowe koryto pomiarowe z przelewem Thompsona (ob. nr 8) ze względu na lokalizację w obszarze cofki ścieków, zostanie pozbawione przelewu pomiarowego.

Podstawowa część osadu odprowadzanego z osadników wtórnych kierowana jest do projektowanych pompowni osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a, 31b), skąd osad dostarczany jest do komór rozdzielczych reaktorów osadu czynnego.

Pompownie osadu recyrkulowanego (ob. nr 31a, 31b) zaprojektowano w postaci typowych pompowni z pompami wirowymi zanurzonymi. Pomiar ilości przepływającego osadu następuje przy pomocy przepływomierzy elektromagnetycznych zainstalowanych w typowych komorach pomiarowych.

Część osadu czynnego usuwanego z osadników wtórnych odprowadzana będzie jako osad nadmierny do pompowni osadu nadmiernego (ob. nr 12). Jest to obiekt istniejący zaadaptowany.

Osad nadmierny tłoczony jest do zbiornika osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego grawitacyjnego zagęszczacza osadu (ob. nr 14). Następnie osad dostarczany jest do projektowanej stacji mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30). Jest to obiekt wykonany w postaci lekkiej konstrukcji kontenerowej. Zagęszczony osad nadmierny będzie tłoczony do istniejącej wydzielonej otwartej komorze fermentacyjnej WKFo (ob. nr 16).

Osad wstępny odprowadzany będzie grawitacyjnie z osadników wstępnych do pompowni osadu wstępnego (adaptacja obiektu istniejącego nr 13). Z pompowni osad wstępny będzie tłoczony do zbiornika osadu nadmiernego (ob. nr 14).

Istniejąca przepompownia operacyjna przy WKFo (ob. nr 15) będzie przebudowana z zachowaniem funkcji przetłaczania osadu przefermentowanego do stacji odwadniania osadu. Pozostałe funkcje są zbędne ze względu na zastosowania mieszania mechanicznego oraz wysokich stężeń osadu, co nie wymaga odprowadzania wód nadosadowych.

Osady mieszane powstające w wyniku procesów oczyszczania ścieków po zagęszczeniu tak jak dotychczas poddaje się procesowi fermentacji metanowej prowadzonej w warunkach psychrofilowych.

Fermentacja prowadzona jest w wydzielonej otwartej komorze fermentacyjnej (WKFo) – ob. nr 16. Doprowadzony do WKFo osad „zaszczepia” się osadem z mieszania komory. Przefermentowany osad odprowadzany będzie z dna WKFo do komory pompy osadu przefermentowanego, skąd doprowadzany jest do stacji odwadniania.

Przefermentowany osad odwadniany będzie jak dotychczas mechanicznie. Istniejąca wirówka sedymentacyjna, zlokalizowana w budynku odwadniania osadu i stacji dozowania polielektrolitu (ob. nr 17) posiada zbyt małą wydajność i pozostanie urządzeniem rezerwowym.

Podstawowym urządzeniem do odwadniania osadu będzie projektowana prasa taśmowa z zespołem odzysku wody i automatyczną stacją przygotowania roztworu polielektrolitu.

Projektuje się nowe składowisko osadu pod wiatą o powierzchni ok. 800 m² (ob. nr 32). Istniejący magazyn osadu odwodnionego (ob. nr 18) pozostanie jako składowisko awaryjne.

W celu zabezpieczenia niezmiennie wysokiego stopnia usunięcia związków fosforu, pozostawiono istniejącą instalację do chemicznego wspomaganie biologicznego procesu usuwania fosforu. Do tego celu służy stacja magazynowania i dozowania roztworów soli żelaza (preparat PIX) – ob. nr 23.

Po kampanii ścieki z piaskowników dopływają do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi i z pominięciem osadników będą kierowane do komory rozdzielczej przed reaktorami osadu czynnego (ob. nr 9). W wyniku rozbudowy wybudowany będzie dodatkowy reaktor (ob. nr 6b).

Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w procesie niskoobciążonego osadu czynnego z wewnętrzną recyrkulacją osadu przez beztlenowy selektor (komory rozdzielcze reaktorów).

Każdy z reaktorów po rozbudowie zostanie podzielony na trzy części: komorę rozdzielczą wyposażoną w mieszadła oraz komory ciśnieniową i bezciśnieniową wyposażoną w mieszanie z napowietrzaniem.

Ścieki dopływające do reaktorów przepływają kolejno przez trzy szeregowo połączone komory, w których następuje oczyszczanie ścieków w procesie wielofazowego niskoobciążonego osadu czynnego, którego celem jest redukcja zanieczyszczeń organicznych oraz redukcja azotu i fosforu na drodze biologicznej. W komorze rozdzielczej osad czynny utrzymywany jest tu w stanie zawieszenia za pośrednictwem mieszadła mechanicznego.

Mieszanina ścieków i osadu z komory rozdzielczej trafia najpierw do komór ciśnieniowych, gdzie w warunkach wysokiego obciążenia zachodzi redukcja węgla organicznego i współbieżna denitryfikacja azotu azotanowego pochodzącego z komór bezciśnieniowych i doprowadzonego do komór ciśnieniowych po fazie spustu. Kolejna faza biologicznego oczyszczania ścieków przebiega w komorach bezciśnieniowych, dokąd mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa otworami przepływowymi umieszczonymi przy dnie ściany odgradzającej obie komory. W czasie fazy tlenowej zawartość obu komór: ciśnieniowej i bezciśnieniowej mieszana jest i napowietrzana sprężonym powietrzem wtłaczanym rusztami napowietrzającymi wyposażonymi w dyfuzory z elastycznymi membranami. Tłoczone powietrze dostarcza tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewnia odpowiednie mieszanie dla utrzymania kłaczków osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej reaktor. W strefie tlenowej reaktora zachodzi końcowy rozkład związków organicznych oraz nityfikacja związków azotu. Z chwilą, gdy upłynie czas fazy napowietrzania, zostaje wstrzymany dopływ sprężonego powietrza do reaktora. Rozpoczyna się faza sedymentacji, podczas której następuje oddzielenie warstwy klarownych oczyszczonych ścieków od zgromadzonego głębiej osadu czynnego. Dopływające do komory ciśnieniowej ścieki powodują powolne i stopniowe podwyższanie się poziomu ścieków w obu komorach oczyszczania. Po upływie czasu fazy sedymentacji następuje kolejna faza dekantacji, podczas której zdekantowane ścieki oczyszczone w sposób wymuszony przy pomocy sprężonego powietrza wtłaczanego do komory ciśnieniowej przelewają się do koryt zbiorczych i dalej odpływają do odbiornika. W momencie, gdy upłynie czas fazy dekantacji lub poziom cieczy w komorze ciśnieniowej osiągnie poziom minimalny, zostaje odcięty dopływ sprężonego powietrza i otworzony zawór odpowietrzający. Gdy upłynie czas fazy dekantacji rozpoczyna się kolejny cykl oczyszczania- napełniania reaktora i kolejny cykl biochemicznego oczyszczania ścieków. Od chwili zakończenia procesu napowietrzania, powstające w komorze oczyszczania warunki beztlenowe sprzyjają kumulacji fosforu w biomase osadu czynnego oraz umożliwiają procesy denitryfikacji, uwalniające azot cząsteczkowy usuwany w fazie tlenowej do atmosfery.

W warunkach beztlenowych z komórek bakteryjnych do ścieków wydzielają się ortofosforany uwalniane z wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych. Bakterie te adsorbują na swojej powierzchni związki organiczne, które w warunkach tlenowych wykorzystują do budowy swojej masy komórkowej. W warunkach tlenowych, gdy następuje przyrost masy bakteryjnej, pobierany jest ze ścieków fosfor wykorzystywany do budowy wysokoenergetycznych wiązań.

Zagęszczony i bogaty w fosfor osad nadmierny jest usuwany z reaktora przy pomocy pomp pod koniec cyklu spustu ścieków oczyszczonych. Osad nadmierny pompowany będzie

do zbiornika osadu nadmiernego, skąd zostanie odprowadzony do stacji mechanicznego odwodnienia i higienizacji, a następnie wywożony do dalszej utylizacji. Osad z piaskowników i skratki zgromadzone będą w pojemnikach i również wywożone do dalszej utylizacji.

Tlen dostarczany jest za pośrednictwem dyfuzorów gumowych głębokiego napowietrzania. Powietrze do system napowietrzania dostarczane jest z istniejącej stacji dmuchaw (ob. nr 20). W obiekcie zaprojektowano nowe wyposażenie składające się z 5 szt dmuchaw (4 pracujące + 1 rezerwowa). Powietrze przesyłane będzie do reaktorów osadu czynnego przewodami 2 x DN300.

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą z komór bezciśnieniowych przy pomocy koryt odpływowych i dalej do istniejącej komory rozdzielczej R-3 (ob. nr 10).

Komora będzie połączona projektowanym przewodem z istniejącym kanałem odpływowym z osadników wtórnych. W okresie po sezonie nie przewiduje się eksploatacji osadników wtórnych w okresach bezdeszczowych. Podczas deszczy nawalnych, jeżeli będzie przekroczona dopuszczalna przepustowość hydrauliczna reaktorów biologicznych osadniki wtórne będą pełnić funkcję doczyszczającą. Przepływ ścieków oczyszczonych będzie mierzony przy pomocy projektowanego koryta pomiarowe ze zwężką Palmera-Bowlusa.

Osad nadmierny tłoczony będzie z reaktorów przy pomocy pomp osadu nadmiernego bezpośrednio do zbiornika osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego grawitacyjnego zagęszczacza osadu (ob. nr 14). Do czasu, kiedy wiek osadu będzie odpowiednio długi, ustabilizowany tlenowo osad będzie podawany bezpośrednio do projektowanej instalacji odwadniania osadu (w istniejącym ob. nr 17). W późniejszym okresie eksploatacji, kiedy wiek osadu będzie zbyt krótki, osad nadmierny, analogicznie jak w okresie sezonu, będzie kierowany do stacji zagęszczania osadu, do komór WKFo oraz po stabilizacji beztlenowej do instalacji odwadniania osadu (w istniejącym ob. nr 17).

Podstawowym urządzeniem do odwadniania osadu będzie projektowana prasa taśmowa z zespołem odzysku wody i automatyczną stacją przygotowania roztworu polielektrolitu.

Projektuje się nowe składowisko osadu pod wiatą o powierzchni ok. 800 m² (ob. nr 32). Istniejący magazyn osadu odwodnionego (ob. nr 18) pozostanie jako składowisko awaryjne.

W celu zabezpieczenia niezmiennie wysokiego stopnia usunięcia związków fosforu, pozostawiono istniejącą instalację do chemicznego wspomaganie biologicznego procesu usuwania fosforu. Do tego celu służy stacja magazynowania i dozowania roztworów soli żelaza (preparat PIX) – ob. nr 23.

Po rozbudowie, ścieki odprowadzane będą również do rowu R-G uchodzące do Kanału Gniewkowskiego. Wymagane stężenia zanieczyszczeń ścieków oczyszczonych będą wynosić:

L.p.	Parametr	Jednostka	Wielkość
1	2	3	4
1	Temperatura	°C	35
2	Odczyn	pH	6,5-9,0
3	Zawiesiny ogólne	mg/l	35
4	BZT ₅	mg O ₂ /l	25
5	ChZT	mg O ₂ /l	125
6	Azot ogólny	mg N/l	15
7	Fosfor ogólny	mg P/l	2

7. Opis rozwiązań technicznych

7.1. Pompownia ścieków P-1 (ob. nr 35) - remont

Obiekt istniejący, położony na działce nr ewidenc. 116/ 2, przy ul. Zajeziornej, w odległości ok. 300 m od oczyszczalni ścieków. Projekt przewiduje remont obiektu, polegający na wymianie części urządzeń, uszczelnienie otwartych zbiorników, likwidacji istniejącego punktu zlewnego oraz remont konstrukcji betonowych i ogrodzenia.

1. Przewidziano remont urządzeń chroniących pompownię przed wielkoformatowymi zanieczyszczeniami demontaż istniejących krat kosзовych i zamontowanie na wylotach z kolektorów DN600 rozdrabniaczy kanałowych. Projekt przewiduje montaż dwu kompletów rozdrabniaczy kanałowych Muncher z serii A „Extra Hi-flow” firmy MONO PUMPS, P=3,7 kW, Q=550 m³/h.

- Dane techniczne:
 - Typ: CA210AJW5B2
 - Przepustowość: 550 m³/h
 - Ilość zębów na frezie tnącym: 5
 - Grubość noży tnących: 8 mm
 - Wysokość przelotu: 1000 mm
 - Napęd: motoreduktor Nord z silnikiem 380V/3 faz/50 Hz, 3,7 kW, IP68, Zone 1 (ATEX, II 2G T4).

Wykonanie materiałowe: korpus: żeliwo, wały: stal stopowa, frezy tnące: stal stopowa chromowo-molibdenowa, uszczelnienie: węgiel wolframu.

Sterowniki PLC3 (zamontowane we wspólnej szafie) realizują program samooczyszczania rozdrabniarek oraz chronią silniki przed przeciążeniem i uszkodzeniem urządzenia (frezów). Przewidziane jest sterowanie ręczne i automatyczne. Zastosowanie rozdrabniaczy kanałowych umożliwi bezobsługową pracę pompowni ścieków (wyeliminuje konieczność obsługi krat kosзовych), zabezpieczy zbiornik czerpalny pompowni przed zanieczyszczeniem skratkami oraz skutecznie ochroni pompy i przewody ssawne przed zatkanie przez duże przedmioty (np. folie, opakowania, obuwie, ubrania, przedmioty drewniane itp.). Dostawcą urządzenia jest AxFlow, ul. Floriana 3/5, 04-664 Warszawa.

Rozdrabniacz kanałowy zamontowany jest do ściany pompowni na półce montażowej wykonanej ze stali nierdzewnej. Urządzenie należy zamówić u producenta rozdrabniacza łącznie z półką montażową.

2) Projekt przewiduje wymianę istniejących 4 szt. pomp na nowe urządzenia. Zaprojektowano nowe pompy do ścieków ABS typ XFP 150J-CH2.272 PE 220/4, Q=90 l/s, H=14 m, P=22 kW, ze stopą sprzęgającą, prowadnicami i mocowaniem prowadnic.

3) Zaprojektowano wymianę istniejących zasuw z napędem elektrycznym na kolektorach DN600 pomiędzy komorą rozdzielczą, komorami czerpalnymi pompowni ścieków na nowe zasuwki klinowe, kołnierzowe, DN600, PN0,25, Nr kat. 111 Ł/A, do zabudowy podziemnej, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA. Projektowane zasuwki należy zamontować do istniejących rurociągów poprzez łączniki rurowo-kołnierzowe typu MULTIDIAMETER DN600 (prod. Fabryki Armatur JAFAR S.A.).

4) Komorę rozdzielczą przed pompownią ścieków i komory czerpalne pompowni ścieków należy uszczelnić demontowalnymi pokrywami wykonanymi z kompozytów poliestrowo-szkłanych (TWS) w postaci płaskich łupin. Pokrywy wyposażone są w gumowe uszczelnienia, zapewniające hermetyczność przykrytych obiektów.

Konstrukcja pokryw powinna umożliwiać (poprzez hermetyczne klapy inspekcyjne) dostęp do pomp i rozdrabniaczy kanałowych. Przykrycia powinny być wykonane z TWS odpornego na

ścieki, warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Konstrukcja przekryć spełnia następujące normy i założenia:

- obciążenie śniegiem,
- obciążenie wiatrem,
- obciążenie zmienne,
- obciążenie punktowe.

Zaprojektowano przykrycia płaskie wsparte na koronie zbiorników. Zamocowanie przykryć na śruby M8 ze stali AISI 304. Uszczelnienie – guma EPDM. Zawiasy i okucia ze stali AISI 304. Producent.: Przedsiębiorstwo Techniczne “APSEL” Świącice, ul. Kopytowska 19, 05-860 Płochocin.

5) Wykonać nowe ukształtowanie dna pompowni (wg części rysunkowej projektu) z betonu B25 (C20/25).

6) Likwidacja (rozbiórka) konstrukcji żelbetowej punktu zlewnego, renowacja powierzchni betonowych oraz remont ogrodzenia wg części arch. budowlanej projektu.

7.2. Komora wytlumienia energii kinetycznej (ob. nr 1)

Projekt nie przewiduje zmian wyposażenia technologicznego obiektu. Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu. W celu przeciwdziałania zjawisku osadzania się piasku w obiekcie, należy wykonać skosy z betonu B20, zgodnie z częścią rysunkową projektu.

7.3. Stanowisko krat (ob. nr 2)

Projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków w Gniewkowie przewiduje zamontowanie w miejsce istniejących urządzeń do zatrzymywania skrerek (krata schodkowa Eko-Celkon 02-B/900/4 i krata Hydropress SSL2000) dwu nowych gęstych krat schodkowych MEVA typu RS-19-70-3. Kraty będą zamontowane w istniejących kanałach żelbetowych o szer. 90 cm, usytuowanych pod istniejącą wiatą o wymiarach w planie 7,5x5,4 m.

Skratki usuwane z krat transportowane będą przenośnikiem do projektowanego budynku skrerek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29), gdzie będą dodatkowo płukane, odwadniane i rozdrabniane. Odcięcie dopływu do krat odbywa się wymienionymi na nowe zastawkami stalowymi ZSN-800, usytuowanymi na kanałach żelbetowych poza wiatą. Nowoprojektowane urządzenia na stanowisku krat będą miały następującą charakterystykę techniczną:

1) Krata MEVA Rotoscreen 19-70-3 (2 kpl.)

szerokość użyteczna	643 mm
szerokość całkowita	787 mm
wysokość całkowita	max 2401 mm
wysokość zrzutu skrerek	max 1910 mm
prześwit	3 mm
moc silnika	1,1 kW
ciężar	ok. 1200 kg
wykonanie materiałowe – stal nierdzewna AISI 304 (wg PN 0H18N9)	
dopuszczalny poziom ścieków za kratą	1000 mm
przepustowość kraty w zależności od wysokości spiętrzenia ścieków przed kratą	
dla 30 cm	- 130 m ³ /h
dla 50 cm	- 410 m ³ /h
dla 70 cm	- 900 m ³ /h
dla 90 cm	- 130 m ³ /h

Krata przystosowana jest do pracy w warunkach zimowych: wyposażona jest w halogen grzewczy i izolację ciepłochronną. Silnik kraty wyposażony jest w grzałkę antykondensacyjną.

Posadowienie kraty nie wymaga wykonywania żadnych stopni, progów, czy uskoków w dnie kanału. Dolna część kraty swobodnie opiera się na dnie kanału, co umożliwia obrotowe podnoszenie krat w celach okresowych przeglądów i konserwacji (bez konieczności demontażu kraty z kanału). Próg wlotu kraty zabezpieczony jest ruchomą osłoną uniemożliwiającą zatrzymywanie się w dolnej części kraty stałych zanieczyszczeń (żwir, kamienie itp.) włączonych po dnie kanału. Zabezpiecza to kratę przed blokadą mechanizmów oraz wyłamywaniem się elementów roboczych. Górna część kraty oparta jest na dwóch wspornikach, montowanych do kraty sworzniami obrotowymi. Krata ma hermetyczną obudowę, wyposażoną w inspekcyjne drzwiczki z przodu i tyłu oraz króciec wentylacyjny. Jest to krata samooczyszczająca się, bez instalacji wody płuczącej. Stały prześwit rusztu wymieniających elementów kraty utrzymywany jest dzięki precyzyjnej konstrukcji urządzenia i rozmieszczenia wymieniających elementów.

Skratki odseparowane na kratkach zrzucane będą do jednego przenośnika bezwałowego, wyposażonego w dwa kosze zasypowe o wym. 200x 700 mm, zainstalowane pod wylotem z krat. Kosze zasypowe przenośnika mają taką długość, aby możliwe było swobodne, bezawaryjne odprowadzanie skratek. Przenośnikiem skratki transportowane będą do sąsiedniego budynku skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29). Zaprojektowano przenośnik o następującej charakterystyce technicznej:

2) Przenośnik ślimakowy, bezwałowy, poziomy MEVA U 260

długość całkowita ok. 13 000 mm

wysokość koryta 275 mm

szerokość koryta 260 mm

średnica spirali 215 mm

kosz zasypowy 2x200x700 mm

wydajność ok. 3,5 m³/h

moc napędu 3,0 kW

przenośnik przystosowany jest do pracy na zewnątrz budynku (wyposażony w kable grzewcze oraz izolację ciepłochronną)

wykonanie urządzeń i orurowania - stal nierdzewna AISI 304 (wg PN 0H18N9)

Przenośnik należy u producenta zamówić z podporami zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w części graficznej projektu. Podpory wymagające zamocowania w gruncie należy zakotwić w stopie fundamentowej, wykonanej z prefabrykowanego elementu betonowego o wym. 50 x 50 cm, grub. 20 cm, wykonanego z betonu B35.

3) Do transportu wewnętrznego w obrębie stanowiska krat przewidziano zastosowanie przejezdnej wciągarki bramowej o następującej charakterystyce:

udźwig 1500 kg

szerokość wewn. 2500 mm

wysokość wewn. 3000 mm

wym. gabarytowe 2800x1500x3350 mm

wykonanie materiałowe – stal ocynkowana ogniowo

wciągarka wyposażona w 4 kółka, w tym 2 z hamulcami

wciągnik łańcuchowy z napędem ręcznym – udźwig 1500 kg

wózek wciągnika z napędem ręcznym – udźwig 2000 kg

4) Projekt przewiduje wymianę **4 szt.** zastawek ręcznych, zamontowanych na kanałach przed i za stanowiskami krat na nowe urządzenia.

Zaprojektowano zastawki ZSN-800

wysokość zawieradła $H_z = 950 \text{ mm}$,

wysokość ramy zastawki $H_c = 2200 \text{ mm}$

napęd ręczny z przekładnią redukcyjną

Konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach i profili kształtowych ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Śruba trapezowa wykonana jest z mosiądzu MO58 lub stali nierdzewnej, natomiast uszczelnienie z gumy olejo- i kwasoodpornej. Rama zastawki wyposażona jest w uszczelnienia gumowe, profilowe. Poprzez najazd zawieradła (posiadającego 4 rolki dociskowe) na kliny najazdowe przyspawane do ramy, następuje uszczelnienie zawieradła zastawki. Zawieradło (od strony napływu cieczy) posiada wzmocnienia konstrukcyjne (uźebrowanie). Do górnej części zawieradła przyspawana jest rura ochronna śruby trapezowej. W rurze mocowana jest kostka gwintowana. W kostkę wkręcona jest śruba trapezowa napędu, wyprowadzona poprzez łożysko ślizgowe ponad górną część ramy. Śruba przystosowana jest do mocowania napędu. Zaprojektowano napęd ręczny połączony z przekładnią redukcyjną.

5) Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.4. Piaskowniki (ob. nr 3a i nr 3b)

Projekt przewiduje wymianę części urządzeń i instalacji technologicznych. Należą do nich:

1) W miejsce istniejących zastawek ZSW 400 (2 szt.), zainstalowanych w kanałach dopływowych przed piaskownikami, zaprojektowano zastawki ZSW-500:

wysokość zawieradła $H_z = 1100 \text{ mm}$,

wysokość ramy zastawki $H_c = 2500 \text{ mm}$

napęd ręczny z przekładnią redukcyjną

Opis urządzenia jak dla zastawek ZSN-800, opisanych pkt. 7.2.

2) W miejsce istniejącej pompy EMU FA 105-223RT 177-6/16 zamontowanej w piaskowniku nr 3a, zaprojektowano pompę zatapialną z wirnikiem kanałowym, jednołopatkowym, w wersji do pulpy piaskowej, MEPROZET typ 100PZM 4,0/K1Z-6/CR-5, $P=4,0 \text{ kW}$.

3) Do demontażu pomp przewidziano żuraw przenośny, słupowy, obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej. Żuraw osadzony jest w podstawie kielicha kotwiącego bocznego, zamontowanego do pomostu (2 szt.)

4) Rurociągi odprowadzające pulpę piaskową (poza pionami tłocznymi pomp) należy wymienić na rurociągi wykonane z rur i kształtek z PE Ø90x5,4, typ PE 100, SDR 17, prod. Wavin. Rurociągi usytuowane ponad powierzchnią terenu i 1,2 m poniżej powierzchni terenu należy wykonać w obudowie termicznej (50 mm pianki poliuretanowej w osłonie z blachy aluminiowej).

5) Na końcówkach pionów tłocznych należy zamontować przewody obejściowe, tzw. "bypassy" DN50 z zaworem kulowym DN50, wykonanie w wersji kwasoodpornej. Instalacja pozwala na regulację wydajności pomp piaskowych, podających pulpę piaskową do

separatora-płuczki piasku, umieszczonej w budynku skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29).

6) Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.5. Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29)

Po rozbudowie oczyszczalni, funkcje technologiczne związane z odprowadzeniem skratek, piasku i odbiorem ścieków dowożonych realizowane będą w projektowanym budynku skratek i piasku z punktem zlewnym. Zaprojektowano obiekt o wymiarach w planie 800 x 720 cm, usytuowany w pobliżu stanowiska krat i piaskowników.. Wyposażenie budynku umożliwia odbiór skratek i piasku w zamkniętym pomieszczeniu do hermetycznych worków i pojemników oraz jest przystosowane do funkcji płukania (wmywania substancji organicznych) ze skratek i piasku. Obiekt pełni również funkcję punktu zlewnego.

Na wyposażenie budynku składają się następujące urządzenia:

1) Separator piasku z płukaniem MEVA typ SWA12

Parametry techniczne:

długość całkowita	4212 mm
szerokość całkowita	1900 mm
wysokość całkowita	3200 mm
Moc silników (mieszadło + przenośnik)	2 x 0,37 kW
średnica spirali	180 mm
przepustowość max	12 l/s
wydajność wypłukanego piasku	0,5 m ³ /h
zawartość organiki na wyjściu	≤ 3 %
stopień odwodnienia pisku,	
zawartość suchej masy piasku na wyjściu	≥50 %
materiał:	stal nierdzewna AISI 304
spiralą:	stal konstrukcyjna

Separator pracuje sekwencyjnie; sygnał uruchamiający pompę podającą pulpę piaskową z piaskownika rozpoczyna cykl pracy separatora. Jeden cykl pracy obejmuje kolejno następujące etapy:

1. podawanie pulpy,
2. płukanie piasku,
3. sedymentacja piasku,
4. spust zanieczyszczeń organicznych,
5. odwadnianie i wyładunek piasku.

Odpowiednie ukształtowanie części wlotowej separatora (cyklon) powoduje strumieniowy przepływ wirowy pulpy wewnątrz górnego, stożkowego zbiornika separatora; w efekcie następuje separacja piasku i materiału organicznego z pulpy. Woda z pulpy odpływa do spustu poprzez krawędź przelewową na obwodzie górnej części zbiornika separatora.

Materiał organiczny jest usuwany z pulpy przy pomocy zintegrowanego systemu płukania piasku, na który składa się praca mieszadła wolnoobrotowego oraz dysz doprowadzających wodę płuczającą od dołu cylindrycznego zbiornika separatora.

Oddzielone zanieczyszczenia organiczne są odprowadzane poprzez wylot wyposażony w zasuwę, znajdujący się poniżej spustu wody znad krawędzi przelewowej w górnej części zbiornika.

Gdy sedymentujący piasek osiąga odpowiedni poziom w dolnym, cylindrycznym zbiorniku separatora, sygnał z ciśnieniowego czujnika poziomu piasku uruchamia przenośnik ślimakowy. Wypłukany piasek jest odwadniany w trakcie transportu do wylotu przenośnika.

Układ sterowania

Separator piasku z płukaniem MEVA SWA pracuje w trybie w pełni automatycznym. Program sterujący jest realizowany przez sterownik z panelem na elewacji szafki sterowniczej.

Panel jest wyposażony w wyświetlacz obrazujący aktualny krok cyklu pracy separatora lub stan awarii oraz przyciski funkcyjne.

Przyciski te umożliwiają łatwą zmianę wartości parametrów pracy separatora w celu optymalizacji pracy i dostosowania działania urządzenia do warunków miejscowych.

Podzespoły separatora włączone w układ automatyki, to:

- silnik mieszadła,
- silnik przenośnika piasku,
- zasuwę spustu zanieczyszczeń organicznych,
- elektrozawór wody płuczącej,
- ciśnieniowy czujnik poziomu piasku w zbiorniku separatora.

Na listwie zaciskowej szafki sterowniczej znajdują się beznapięciowe zaciski do wyprowadzenia sygnalizacji zdalnej przedstawiającej pracę separatora lub awarie podzespołów.

Układ sterowania zawiera zabezpieczenia elektryczne od zwarc i przeciążeń silników mieszadła i przenośnika piasku.

2) Zespół płukania, odwadniania i rozdrabniania skratek, składający się z prasopłuczki, MEVA typ SWP 20-60 oraz przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego MEVA typ CPS 20-150.

Parametry techniczne prasopłuczki, MEVA typ SWP 20-60 :

długość całkowita	1869 mm
wysokość	330 mm
średnica spirali	200 mm
kosz zasypowy	224 x 600 mm
wydajność	1,5 m ³ /h
moc silnika	4,0 kW
pobór wody płuczącej	maks. 40 l/min
wymagane ciśnienie	ok. 4-6 bar

Parametry techniczne przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego MEVA typ CPS 20-150:

długość całkowita	2312 mm
nachylenie	ok. 80°
średnica spirali	200 mm
Wydajność	ok. 1,5 m ³ /h
moc silnika	2,2 kW

Zespół pozwala uzyskać następujące parametry skratek:

- redukcja wymywanej materii organicznej – 95-100 %
- redukcja masy skratek – 70-85 %
- zawartość suchej masy – 50-65 %

W trakcie kolejnych cykli pracy prasopłuczki, wypłukane i odwodnione skratki gromadzą się w kolanie łączącym oba urządzenia. Przenośnik CPS odbiera skratki podawane przez prasopłuczkę SWP poprzez krótkie połączenie kolanowe. Urządzenia pracują naprzemiennie. Śruba transportowa przenośnika CPS w okresie postoju stanowi opór dla dociskanych przez SWP skratek, co znacznie zwiększa stopień ich wypłukania i odwodnienia. Po określonej liczbie cykli pracy prasopłuczki śruba przenośnika wykona kilka obrotów odbierając część skratek z kolana łączącego oba urządzenia. Prasopłuczka zostanie ponownie uruchomiona po zatrzymaniu przenośnika. Tryb pracy obu urządzeń jest powiązany z cyklami pracy kraty separującej skratki. Noże rozdrabniające skratki są zainstalowane na wylocie przenośnika CPS, zatem rozdrabnianie skratek ma miejsce po ich wypłukaniu i odwodnieniu.

3) W budynku zamontowane będzie urządzenie do podwyższania ciśnienia do parametrów niezbędnych dla prawidłowego prasopłuczki. Zaprojektowano agregat firmy WILO Sp. z o.o., typ Wilo – Economy CO/T – 1 MVI 407/ER, IP56 o mocy $P=2,2$ kW, $Q=1,2$ l/s, $H=6$ bar. Jest to całkowicie zmontowane urządzenie kompaktowe z normalnie zasysającą, wysokociśnieniową pompą wirową z uszczelnieniem mechanicznym. W skład urządzenia wchodzi zbiornik wstępny 120 l z zaworem pływakowym i zabezpieczeniem przed brakiem wody, membranowy zbiornik ciśnieniowy 8 l, urządzenie sterujące z zabezpieczeniem silnika, przełączenie ciśnieniowe, armatura przepływowa. Urządzenie jest całkowicie orurowane wraz z zaworem odcinającym po stronie tłocznej.

4) W budynku zaprojektowano jednostanowiskowy punkt zlewny ścieków dowożonych transportem asenizacyjnym, z wyposażeniem punktu zlewnego ENKO typu STZ-201 M 1 S (bez obudowy kontenerowej). Punkt zlewny będzie zlokalizowany w obrębie projektowanego obiektu nr 29. Opróżnianie wozów asenizacyjnych odbywać się będzie za pośrednictwem typowego przewodu elastycznego z szybkozłączem. Miejsce postoju wozu asenizacyjnego będzie skanalizowane i pokryte trwałą szczelną nawierzchnią. Stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości (zgodnych z przyjętymi normami).

Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuw i wlot ścieków na sito z prasą. Zanieczyszczenia stałe płynące ze ściekami osadzają się na sicie. Zgarniacz ślimakowy zgarnia skratki z sita i transportuje je do kosza zasypowego prasy do skratek. Skratki są prasowane i wydalone na zewnątrz do podczepianych worków plastikowych. Następnie ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, azurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuw zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany.

Układ UAP umożliwia automatyczne pobranie próbki oddawanych ścieków do badań laboratoryjnych. Próbkę można pobrać również "ręcznie" w układzie UAP (identyfikator "Bierz próbkę"). Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona przez przepływomierz elektromagnetyczny.

Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuwą, natomiast otwierają się zawory w kolektorach płuczących, następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowanie instalacji do następnego odbioru ścieków.

Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący wyposażony w komputer, drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców. Po każdorazowym zlewie ścieków można wydrukować raport dostawy zawierający:

Nr dostawcy

Daty i godziny

Ilość dostarczonych ścieków w danym dniu ogółem

Ilość obecnie dostarczonych ścieków

Wartość pH, konduktancji i temperatury

Nr pobranej próbki (w przypadku zastosowania UAP)

Kontyngentu ustalonej ilości ścieków dla danego klienta

Karta pamięci PCMCIA w komputerze stacji zlewczej STZ rejestruje w wybranym okresie dane o ok. 10370 dostawach tzn. nazwy klientów, ilość oddanych ścieków oraz ich parametry pH, konduktancja (zasolenie) mS, temperaturę T. Sterownik produkcji ENKO S.A. może współpracować z komputerem głównym oczyszczalni przy pomocy protokołu MODBUS łączem RS 485.

Przewiduje się dostęp do panela kontrolnego od strony placu postojowego dla wozów asenizacyjnych.

Ścieki z punktu zlewnego odpływają do przepompowni ścieków dowożonych (ob. nr 28).

5) Budynek podłączony jest do filtra powietrza (ob. nr 33) przewodem PVC200, a także wentylowany jest przez wywietrznik grawitacyjny dachowy, typu WLO EQ-400 z podstawą dachową laminowaną typu 400 B/III, z kanałem wentylacyjnym o długości L=500 mm i przepustnicą bezwładnościową, z cokołem do kanału 400 wyrównującym spadek dachu.

5) Budynek podłączony jest do zewnętrznego rurociągu wody pitnej PE50. Projektowaną instalację wewnętrzną wykonać z rur PE40, 32, 25 i 20, łączonych poprzez zgrzewanie. Projektuje się doprowadzenie wody do zlewu, zaworu z szybkozłączką do węża do mycia pomieszczenia, do separatora z płuczką piasku, prasopłuczki i do instalacji punktu zlewnego. Podłączenie urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń. Średnice oraz układ przewodów opisano w części rysunkowej opracowania. Na podłączeniach do urządzeń technologicznych zamontować zawory odcinające oraz zawory antyskażeniowe typu HA216 prod. Danfoss. Zawór antyskażeniowy należy zamontować również przed zaworem służącym do podłączenia węża. . Umywalka wyposażona jest w przepływowy elektryczny podgrzewacz wody.

Ścieki z budynku odprowadzane będą poprzez projektowane przyłącze do istniejącej sieci kanalizacji zakładowej. Projektuje się budowę kanalizacji podpodłogowej z rur PVC. Ścieki będą odprowadzane z umywalki, separatora z płuczką piasku, prasopłuczki i z odwodnienia posadzki. Średnice, spadki oraz układ przewodów opisano w części rysunkowej opracowania.

7.6. Przepompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)

Ścieki z punktu zlewnego zlokalizowanego w obiekcie nr 29 spływają do projektowanej przepompowni ścieków dowożonych kolektorem grawitacyjnym DN200. Zaprojektowano przepompownię o przepustowości 63 m³/h, prod. MTALCHEM o oznaczeniu PMS-2x10-24V-25x30 KBZ o następującej charakterystyce technicznej:

- zbiornik Ø2500 x 3000 z prefabrykowanych elementów żelbetowych B45 i płytą przykrywającą i płytą denna.
- pompy Metalchem MS1-24Z o mocy 2,2 kW (Q=17,5 l/s, H=4 m), vortex - szt. 2 + kolana sprzęgające wraz z podstawami (żeliwo epoxy),

- armatura kpl: zasuwy odcinające, zawory zwrotne (korpusy żeliwne), DN100,
- piony tłoczne DN100 ze stali kwasoodpornej (kołnierze aluminiowe powlekane),
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,
- złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej,
- konstrukcje stalowe ze stali kwasoodpornej: uniwersalny wspornik rozdzielnicy (spełnia również funkcję wentylacji wywiewnej), właz prostokątny z kratą bezpieczeństwa zamykany na kłódkę zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem, pomost obsługowy z ażurową kratą przeciwpoślizgową wykonaną z tworzywa, drabina do zejścia na pomost (kominki wentylacyjne zabezpieczone są przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych),
- kominiek wentylacyjny nawiewny z PVC,
- nasada strażacka Ø52,
- deflektor ze stali kwasoodpornej tłumiący napływ ścieków,
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej,
- kpl. układ sterowania Metalchem typ RZS, z obudową ARIA wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego firmy GENERAL ELECTRIC POWER CONTROLS umieszczoną zazwyczaj na wsporniku zabudowanym na płycie górnej przepompowni. Rozdzielnice wykonywane są ze sterownikiem mikroprocesorowym typu SP produkcji Metalchem lub w wersji analogowej. Standardowe wyposażenie rozdzielnic elektrycznej obejmuje:
 - wyłącznik główny;
 - wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
 - zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz)
 - zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
 - zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
 - gniazdo serwisowe 230V;
 - licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp;
 - sterowanie ręczne lub automatyczne;
 - sygnalizowana praca pomp;
 - akustyczno świetlna sygnalizacja awarii;
 - bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;

Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

1. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
2. Poziom MIN (wyłączanie pomp);
3. Poziom MAX (włączanie pomp),
4. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;

- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- przełączenie pomp po 20 min. ciągłej pracy;
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

Posadowienie pompowni należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta w odwodnionym wykopie na suchym i wyrównanym podłożu wykonanym z betonu podkładowego B10 grub. 10 cm.

Projekt budowy zbiornika pompowni przewiduje zastosowanie prefabrykowanych elementów żelbetowych, zapewniających całkowitą szczelność obiektu. Przejścia technologiczne na rurociągi w płaszczu zbiornika zostaną wykonane w prefabrykowanych elementach przed dostarczeniem na plac budowy zgodnie z wytycznymi technologicznymi, jako szczelne, z elastomerowymi uszczelkami zintegrowanymi.

Pompownia jest obiektem całkowicie zakrytym.

Zbiornik pompowni ścieków dowożonych wentylowany jest przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT, co skutecznie eliminuje nieprzyjemne zapachy, mogące występować w rejonie obiektu.

Do demontażu pomp zaprojektowano żuraw przenośny, słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej. Żuraw osadzony jest w podstawie kielicha kotwiącego poziomego.

7.7. Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 4)

Zbiornik ścieków dowożonych powstanie w wyniku przebudowy istniejącej suszarki piasku. Przebudowa będzie polegać na demontażu istniejącego wyposażenia technologicznego (demontaż rurociągów doprowadzających piasek, zastawek, płyt chodnikowych, wypełnienia piaskiem drobnym, drenażu w obsypce żwirowej). W korycie żelbetowym znajdującym się w dnie zbiornika należy ułożyć warstwę betonu B25 ze spadkiem (wg części rysunkowej projektu) w kierunku odpływu ścieków. Zaprojektowano przykrycie zbiornika pokrywami wykonanymi z kompozytów poliestrowo-szklanych (TWS) w postaci płaskich łupin. Pokrywy wyposażone są w gumowe uszczelnienia, zapewniające hermetyczność przykrytych obiektów. Konstrukcja pokryw powinna umożliwiać (poprzez 4 hermetyczne klapy inspekcyjne) dostęp do wnętrza zbiornika. Przykrycia powinny być wykonane z TWS odpornego na ścieki, warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Konstrukcja przekryć spełnia następujące normy i założenia:

- obciążenie śniegiem,
- obciążenie wiatrem,
- obciążenie zmienne,
- obciążenie punktowe.

Zaprojektowano przykrycia płaskie wsparte na koronie zbiorników. Zamocowanie przykryć na śruby M8 ze stali AISI 304. Uszczelnienie – guma EPDM. Zawiasy i okucia ze stali AISI 304. Producent.: Przedsiębiorstwo Techniczne "APSEL" Świącice, ul. Kopytowska 19, 05-860 Płochocin.

Zbiornik wentylowany jest przez filtr powietrza BLOWENT.

Projektuje się maksymalny poziom ścieków w zbiorniku 30 cm poniżej istniejącej korony zbiornika.

Doprowadzenie ścieków dowożonych do zbiornika rurociągiem DN150 z przepompowni ścieków dowożonych (ob. nr 28), odprowadzenie ścieków przewodem DN200 do pompowni zakładowej (ob. nr 11).

Konieczne przejścia instalacyjne przez istniejące ściany żelbetowe wykonać metodą wiercenia z uszczelnieniem łańcuchowym.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.8. Osadniki wstępne (ob. nr 5a i 5b)

Zaprojektowano wymianę większości wyposażenia osadników wstępnych. Należy zdemontować urządzenia zgarniające oraz koryta odpływowe substancji pływających. Pozostają koryta dopływowe ścieków oraz koryta odpływowe ścieków – należy poddać je renowacji (czyszczenie, malowanie).

Projektowane nowe wyposażenie osadników wstępnych składać się będzie z następujących urządzeń:

1) Zgarniacz denny Z-2001 (prod. firmy Zickert Products AB) – 2 kpl.

Wymiary -	30 m x 3,7 m (dł. x szer.)
Materiał -	stal nierdzewna SS2343/ASTM304
Płaskowniki ślizgowe -	specjalna stal nierdzewna 3CR12 z domieszka tytanu
Listwy ślizgowe -	polyetylen HD1000, grubość 6 mm
Napęd -	agregat hydrauliczny do obsługi dwu zgarniaczy dennych – 1 szt.

Aggregat hydrauliczny przystosowany jest do pracy w temp. minusowych, P=2x1,1 kW, sygnalizacja alarmowa niskiego poziomu i wysokiej temp. oleju., klasa ochronna IP 55, klasa izolacji F, środek chłodniczy IC41, zbiornik oleju z pokryciem antykorozyjnym, daszek ochronny ze stali nierdzewnej z panelem słonecznym napędzającym wentylator, grzałka oleju 500 V, komplet gumowych przewodów hydraulicznych, czujnik ciśnienia.

Zgarniacz przystosowany jest do zbierania osadu z całej powierzchni osadnika, łącznie ze skosem. Praca zgarniacza polega na wykonywaniu ruchu posuwisto-zwrotnego (rewersyjnego). Przy konstruowaniu urządzenia ograniczono do minimum ilość części ruchomych (zgarniacz denny ma tylko 4 części ruchome). Profile denne zgarniacza wykonane są z jednego kawałka blachy i mają aerodynamiczny kształt z wklęsłą powierzchnią natarcia i wypukłą powierzchnią cofania pozwalający na stabilizację osadu dennego. Łożyska pracujące pod wodą wykonane są z materiału kompozytowego odpornego na ścieranie.

System sterowania i monitorowania pracy zgarniaczy dennych wyposażony jest w lokalne szafki sterownicze, wspólne dla zgarniaczy powierzchniowych i rynien obustronnie uchylnych, wyposażone w sterowniki SIMATIC z modułem komunikacyjnym PROFIBUS DP.

2) Zgarniacz powierzchniowy Z-3900 (prod.firmy Zickert Products AB) - 2 kpl.

Wymiary -	27 m x 4,5 m (dł. x szer.)
Materiał -	stal nierdzewna SS2333/ASTM304
Napęd -	silnik elektryczny z przekładnią zębatkową P= 0,25 kW/szt. wyposażony w daszek ochronny ze stali nierdzewnej SS2333/ASTM304

Praca zgarniacza polega na wykonywaniu ruchu posuwisto-zwrotnego (rewersyjnego).

Wszystkie części ruchome zgarniacza powierzchniowego znajdują się nad wodą. Przy konstruowaniu urządzenia ograniczono do minimum ilość części ruchomych (zgarniacz denny ma tylko 5 części ruchomych). Konstrukcja nośna wykonana jest z anodyzowanych profili aluminiowych. Konstrukcji jezdnia - ze stali nierdzewnej SS2333/AISI 304. Ślizgi górne zgarniacza powierzchniowego wykonano z materiału kompozytowego odpornego na ścieranie.

Zgarniacz powierzchniowy współpracuje w układzie z automatycznym z rynną obustronnie uchylną. System sterowania i monitorowania pracy zgarniaczy powierzchniowych wyposażony w lokalne szafki sterownicze, wspólne dla zgarniaczy dennych i rynien obustronnie uchylnych, wyposażone w sterowniki SIMATIC z modułem komunikacyjnym PROFIBUS DP. Praca zgarniacza powierzchniowego odbywa się w układzie automatycznym, niezależnym od zgarniacza dennego.

3) Rynna obustronnie uchylna Z-6300 (prod. firmy Zickert Products AB) - **2 kpl.**

Wymiary -	dług. 4,5 m, średnica rynny 300 mm
Materiał -	stal nierdzewna SS2333/ASTM304
Napęd	silnik elektryczny z przekładnią zębatkową P=0,18 kW wyposażony w daszek ochronny ze stali nierdzewnej SS2233/ASTM304

Rynna jest obustronnie uchylna z możliwością zmiany ustawienia uchyłu rynny w zależności od poziomu wody. Praca rynny uchylnej odbywa się w układzie automatyki ze zgarniaczem powierzchniowym. System sterowania i monitorowania pracy rynien obustronnie uchylnych wyposażony jest w lokalne szafki sterownicze, wspólne dla zgarniaczy dennych i zgarniaczy powierzchniowych, wyposażone w sterowniki SIMATIC z modułem komunikacyjnym PROFIBUS DP.

4) Przykrycie osadników Cover Z-6000 (prod. firmy Zickert Products AB) – **1 kpl.**

Wymiary -	30 x 10 m (dł. x szer.)
Materiał membrany -	PCV zbrojone poliestrem, odporne na promieniowanie UV, materiał niepalny, nie podtrzymujący ognia
Materiał ram -	aluminium anodyzowane

Przykrycie Cover Z-6000 składa się z:

- 10 szt. plandek o szer. 3 m,
- 2 szt. płyt bocznych z aluminium,
- 11 szt. ram z anodyzowanego aluminium,
- komplet lin Kevlar racing 8 mm - do naciągania plandek,
- mechanizmy do naciągania plandek - 8 szt.
- materiał montażowy,
- wzierniki 2 szt./osadnik

Konstrukcja nośna przykryć jest wspólna z konstrukcją nośną zgarniacza powierzchniowego i jest wykonana z anodyzowanych profili aluminiowych. Istnieje możliwość zdejmowania przykryć i nakładania ich na drugą stronę, co ułatwia obustronne mycie membran. Przykrycie hermetyczne wyposażone jest w specjalny mechanizm naciągania membran oraz dwa wzierniki inspekcyjne. Maksymalne dopuszczalne obciążenie śniegiem - 20 cm. Przykrycie jest hermetyczne, z podłączeniem do filtra powietrza.

5) Sterowanie i automatyka

Dwa zgarniacze denne Z-2001, dwa zgarniacze powierzchniowe Z-3900 i dwie rynny obustronnie uchylne Z-6300 obsługiwane są przez jedną szafkę elektryczną zewnętrzną.

Szafka wyposażona jest w główny wyłącznik sieciowy, wyłącznik awaryjny, przełącznik na sterowanie ręczne i automatyczne oraz w sygnalizację świetlną pracy i awarii (włączenie się ogranicznika przeciążeniowego silnika, niskiego poziomu i wysokiej temperatury oleju), dwa wolne zestyki do odprowadzenia sygnałów pracy i awarii do centralnego komputera sterowniczego, graficzny panel operatorski ze sterownikiem SIEMENS S7-200, grzałkę elektryczną.

6) Na prace montażowe składają się następujące roboty:

- montaż mechaniczny zgarniaczy dennych i powierzchniowych z rynnami uchylnymi (2 szt.) oraz przykrycia hermetycznego,
- spawanie konstrukcji stalowych (stal nierdzewna SS2333/ASTM304, 3CR12)
- orurowanie hydrauliki siłowej (1 agregat)
- montaż kompletnie wyposażonego agregatu hydraulicznego (1 szt.)
- montaż systemu sterowania na który składają się: 2 szafy zewnętrzne
- okablowanie sterownicze

Montaż urządzeń oraz rozruch powinien być wykonany przez autoryzowaną firmę w ramach dostawy urządzeń.

7) Projekt przewiduje wymianę **2 szt.** zastawek ręcznych, zamontowanych na kanałach przed osadnikami wstępnymi na nowe urządzenia.

Zaprojektowano zastawki ZSN-1000

wysokość zawieradła $H_z = 950 \text{ mm}$,

wysokość ramy zastawki $H_c = 2200 \text{ mm}$

napęd ręczny z przekładnią redukcyjną

Opis urządzenia jak dla zastawek ZSN-800, opisanych pkt. 7.2.

8) Osadniki wstępne wentylowane są przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT.

9) Konieczne przejścia instalacyjne przez istniejące ściany żelbetowe wykonać metodą wiercenia z uszczelnieniem łańcuchowym.

10) Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.9. Filtr powietrza (ob. nr 33)

W oczyszczalni ścieków w Gniewkowie mogą pojawiać się odory, które zgodnie z założeniami projektowymi należy wyeliminować tak, aby uciążliwość z tym związana ograniczała się do ogrodzenia oczyszczalni. Miejsca, w których mogą powstawać takie odory, to:

- Osadniki wstępne (ob. nr 5a i nr 5b)
- Przepompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)
- Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 4)
- Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29)

W celu eliminacji odorów, zastosowano filtr powietrza (zapobieganie zorganizowanej emisji substancji odorowych). Miejsca wyszczególnione powyżej są zaprojektowane jako obiekty szczelne i wentylowane przez urządzenie do biologicznej neutralizacji odorów,

BIOWENT typ BW-3000, prod. EKOFINN-POL. W urządzeniu tym zastosowano proces biologicznego oczyszczania powietrza, w którym substancje odorotwórcze usuwane są za pomocą wyspecjalizowanych mikroorganizmów zasiedlonych na złożu pochodzenia naturalnego. Produktami końcowymi powstającymi w wyniku przemian metabolicznych są dwutlenek węgla i woda. Dzięki właściwie dobranej mikroflorze bakteryjnej (bakterie z grupy *Thiobacillus*, których źródłem substancji odżywczych są związki takie jak siarkowodór, organiczne związki siarki, metan, kwasy tłuszczowe) wilgotności i temperaturze powietrza urządzenie zapewnia osiągnięcie skuteczności neutralizacji odorów. Proces składa się z wstępnego nawilżania powietrza oraz właściwej filtracji na złożu biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilżacza, gdzie osiąga żadaną wilgotność. Następnie powietrze tłoczone jest na złożo biofiltra. Powietrze przepływa przez złożo zasiedlone przez mikroorganizmy. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczone powietrze opuszcza zbiornik biolitra i ulatuje do atmosfery.

System neutralizacji odorów BIOWENT stwarza możliwość regulacji parametrów procesowych poprzez dostosowanie rzeczywistego ładunku zanieczyszczeń dopływającego do złoża biologicznego. Ma to olbrzymie znaczenie dla prawidłowej eksploatacji, ponieważ na etapie projektowania zazwyczaj niemożliwe jest prawidłowe określenie docelowego ładunku, zaś przekroczenie wartości progowych dla procesu biofiltracji może skutkować nieprawidłowym działaniem systemu. Skuteczność oczyszczania powietrza może być jednoznacznie potwierdzona po wyposażeniu urządzenia w elektroniczny system monitorujący poziom stężeń siarkowodoru jako gazu charakterystycznego dla odorów w powietrzu wlotowym i wylotowym.

System BIOWENT funkcjonujące w sposób automatyczny bez konieczności stałego dozoru lub obsługi fachowego technologa. W procesie biofiltracji bardzo ważną rolę spełnia właściwe przygotowanie powietrza przed przetłoczeniem go na złożo. W zaprojektowanym urządzeniu funkcję tą pełni nawilżacz powietrza wyposażony w pompę recyrkulacji wody, automatyczny system kontroli poziomu wody oraz automatyczny system wymiany wody. Urządzenia te pracują w pełni automatycznie, a ich nastawy wyregulowane zostają podczas rozruchu technologicznego. Obsługa ogranicza się do okresowego sprawdzania stanu technicznego urządzeń.

Zastosowany system charakteryzuje się zintegrowaną konstrukcją. Moduły biofiltra, wentylatora oraz nawilżacza umieszczone są w jednej obudowie. Zbiorniki systemu wykonane są z laminatów poliestrowo-szkłanych, charakteryzujących się bardzo dużą wytrzymałością mechaniczną. System rewersyjnego przepływu powietrza (od górnej części powierzchni złoża ku dołowi) umożliwia bardziej efektywne nawilżenie złoża bez ponoszenia dodatkowych strat wody – dzięki temu zużycie tego medium jest minimalne. Przekrycie zbiornika od góry stwarza możliwość zachowania stabilnych warunków pracy, urządzenia niezależnie od warunków atmosferycznych i pory roku (zabezpiecza przed deszczem, śniegiem oraz wysuszaniem złoża). Zarówno laminat, jak i wszystkie pozostałe materiały, z których zbudowane jest urządzenie są całkowicie odporne na korozję oraz chemiczne oddziaływanie toksycznych gazów, czyniąc urządzenie bezpiecznym i niezawodnym na długie lata eksploatacji.

Kondensat z filtra odprowadzany jest do systemem kanalizacji zakładowej.

Parametry pracy urządzenia BIOWENT typ BW-3000:

- | | |
|---|------------------------|
| • maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr | 3000 m ³ /h |
| • maksymalne stężenie H ₂ S: | 20 ppm |
| • zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożo | 7 – 37 °C |

W skład projektowanego urządzenia BIOWENT typ BW-3000 wchodzi :

- A. Wentylator RH2-280 o mocy 3 kW.
Wentylator umieszczony jest w obudowie stanowiącej integralną część głównego zbiornika biofiltra.
- B. Zbiornik nawilżacza - laminat poliestrowy wzmocniony włóknem szklanym, odporny na korozję i promieniowanie UV – zbiornik stanowi integralną część głównego zbiornika biofiltra.
wymiary: podstawa 850 x 800 mm;
wysokość 2000 mm.
Zbiornik wyposażony jest w automatyczny system wymiany i poziomu wody. Moc pompy wchodzącej w skład systemu 0,3 kW. Zbiornik umieszczony jest w obudowie stanowiącej integralną część głównego zbiornika biofiltra.
- C. zbiornik biofiltra - laminat poliestrowy wzmocniony włóknem szklanym, odporny na korozję i promieniowanie UV.
wymiary: szerokość 3000 mm;
długość 7900 mm;
wysokość 2000 mm;
ciężar (ze złożem) 20000 kg
Zbiornik wypełniony jest złożem biologicznym zapewniającym neutralizację odorów. Zbiornik posadowiony jest na fundamencie betonowym.
- D. Tablica kontrolno-sterująca z przekaźnikiem sygnałów alarmowych oraz odczytem „on-line” stężenia H_2S na wlocie i wylocie z filtra.
- E. Grzałka wody – urządzenie utrzymujące dodatnią temperaturę wody w nawilżaczu. Moc grzałki 1,8 kW.
- F. System monitoringu stężenia H_2S .

7.10. Komora rozdzielcza R-2 (ob. nr 9)

Projekt przewiduje wymianę 2 szt. zastawek ręcznych na nowe urządzenia.

Zaprojektowano zastawki ZSN-1000

wysokość zawieradła $H_z = 110 \text{ mm}$,

wysokość ramy zastawki $H_c = 2500 \text{ mm}$

napęd ręczny z przekładnią redukcyjną

Opis urządzenia jak dla zastawek ZSN-800, opisanych pkt. 7.2.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.11. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a)

Podstawowymi obiektami bloku biologicznego oczyszczalni ścieków są dwa reaktory osadu czynnego (ob. nr 6a i nr 6b).

Semiperiodyczny reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a) powstanie w wyniku przebudowy istniejącego reaktora biologicznego. Przebudowa ma na celu dostosowanie (poprzez budowę nowych komór wewnętrznych) obiektu do zmienionej funkcji technologicznej. Pierwszym etapem przebudowy jest demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego.

Po przebudowie reaktor osadu czynnego (6a) składać się będzie z komory rozdzielczej oraz dwu ciągów oczyszczania, składających się z niedotlenionych komór ciśnieniowych i dobrze napowietrzonych komór bezciśnieniowych.

Komora rozdzielcza usytuowana jest pomiędzy komorami ciśnieniowymi, głębokość czynną 3,95 m i jest wyposażona w:

- Dwa syfonowe rurociągi (pompy „mamut”) DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) odprowadzające ścieki do komór oczyszczania w części ciśnieniowej. Na każdym z przewodów syfonowych zamontowana jest zasuwa nożowa DN500 typ TDO W-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełoprzelotowa, miękouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, umożliwiającą odcięcie dopływu ścieków do jednego z dwu ciągów technologicznych reaktora. Zasuwy są montowane między kołnierzami wywijanymi, przyspawanymi do rurociągów, a następnie kołnierzami luźnymi (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).
- Dwa wyloty DN150 (Ø156x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z podnośników powietrznych (tzw. pomp "mamut"), odprowadzających osad recyrkulowany z komór oczyszczania z zasuwami nożowymi DN150.
- Dwa wyloty z instalacji przelewowych DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z komór oczyszczania, z zamontowanymi zasuwami nożowymi DN500 typ TDO L-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelne, pełoprzelotowe, miękouszczelnione, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu ma króćcu, z nie wznoszącym się trzpieniem.
- Mieszadło ABS typu RW 3021 A15/6 EC, P=1,5 kW, wraz. z łańcuchem ze stali nierdzewnej, czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletnym mocowaniem mieszadła typ 60, z prowadnicą montowaną do dna oraz przenośne urządzenie wyciągowe typu WPR-101 do mieszadła j.w. wyk. ze stali kwasoodpornej.
- Przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu osadu recyrkulowanego wg projektu elektr. i AKPiA.
- Do komory rozdzielczej należy doprowadzić przewód PIX –u (rurociąg PE20). Przewód należy zamontować na ścianie dzielącej komory bezciśnieniowe reaktora.

Komory oczyszczania zaprojektowano w postaci dwóch ciągów technologicznych, składających się z komory ciśnieniowej i komory bezciśnieniowej (otwartej).

Każda z dwóch komór ciśnieniowych jest prostokątnym zbiornikiem o głębokości czynnej 3,95 m, przykrytym stropem.

Na wyposażenie komory ciśnieniowej składa się :

- Właz szczelny stalowy DN600 zamontowany na stropie, 2 szt.
- Rurociąg DN500 (Ø306x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) doprowadzający ścieki z komory rozdzielczej.
- Ruszt napowietrzający składający się z 72 szt. dyfuzorów membranowych gumowych typu PRK300 z kolektorami powietrznymi, pionem zasilającym DN100 i instalacją odwadniającą, dystrybutor ABS Polska Sp. z o.o. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa. Przy zamówieniu instalacji należy podać wymiary poszczególnych komór, oraz ilość dyfuzorów w każdej z nich. Producent na podstawie powyższych danych wykona i dostarczy dokumentację montażową uwzględniającą optymalne rozmieszczenie dyfuzorów i kolektorów powietrznych. Regulatory poziomu cieczy (patrz część elektryczna dokumentacji).
- Otwór o wys. 50 cm przy dnie w ścianie łączącej komorę ciśnieniową z komorą bezciśnieniową .

Każda z komór bezciśnieniowych zablokowana jest z komorą ciśnieniową i komorą rozdzielczą i ma głębokość czynna 3,95 m. Wyposażenie komory stanowią:

- Ruszt napowietrzający składający się 165 szt. dyfuzorów membranowych, gumowych z kolektorami powietrznymi, trzema pionami zasilającymi DN100 i instalacją odwadniającą. Ruszt napowietrzający w komorze bezciśnieniowej podzielony jest na trzy sekcje (3 x 55 szt. dyfuzorów), zasilane oddzielnymi pionami. Producent i opis jak dla rusztu w komorze ciśnieniowej.
- Wylot z instalacji przelewowej DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z komory rozdzielczej.
- Podnośnik powietrzny (tzw. pompa "mamut") DN150 z rurociągiem do transportu osadu recyrkulowanego do komory rozdzielczej (Ø156x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9).
- Koryta przelewowe poliestrowo- szklane o wym. 300x300mm, dług. 9,7 m, 3 kpl. Koryta wyposażone są w regulowane przelewy rurkowe, pobierające ścieki spod dna koryt oraz deflektory poddenne. Gwintowane połączenie wsporników koryt umożliwiają wypoziomowanie koryt. Mocowanie koryt na nakrętki motylkowe. Wszystkie elementy metalowe koryt przelewowych są wykonane ze stali nierdzewnej.
- Rurociągi odprowadzające ścieki oczyszczone z koryt przelewowych do kanalizacji zewnętrznej DN250 (Ø256x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) i DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9)
- Pompa zatapialna do odprowadzania osadu nadmiernego. Osad pobierany jest z zagłębienia w dnie o wymiarach 50x50 cm, głęb. 25 pompą IF 200T o parametrach pracy $Q=27\text{m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{ m}$, $P=1,5\text{ kW}$, z tłocznym przewodem elastycznym DN50 (GAMRAT – AGRO typ 2 – średni), podłączonym poprzez szybkozłącze z tłocznym rurociągiem DN100 (Ø106x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9).. Pompa wyposażona jest w przewód obejściowy, tzw. "by-pass" DN50 z (Ø56x3,0 mm, materiał j.w.) z zaworem kulowym DN50, wykonanie w wersji kwasoodpornej. Montaż do kołnierzy zasuwy przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Do demontażu pompy służy żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym ŻPR 150 (prod. PROMA s.c.) o udźwigu 150 kG. Wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9. W zakres dostawy wchodzi żuraw z wciągarką samohamowną z korbą bezpieczeństwa i linką kwasoodporną zaplecioną na kauszy z szklą. Żuraw montowany jest do podłoża kotwami wklejanymi typu HVA Hilti i nakrętkami M14. Żuraw obsługiwany jest z pomostu stalowego.
- Czujniki wg projektu AKPiA

Instalacja powietrzna

Instalację sprężonego powietrza stanowią rurociągi wykonane ze stal kwasoodporna 0H18N9, grub. 2 mm, z zamontowanymi przepustnicami (zaworami motylkowymi). Rozdział powietrza do poszczególnych komór oczyszczania oraz rozdział powietrza związany z poszczególnymi cyklami pracy reaktora porcjowego realizowany jest przy pomocy modułów sterujących, wyposażonych w zawory motylkowe z napędem ręcznym i napędem elektrycznym oraz tłumik hałasu. Montaż do kołnierzy zaworów przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).

7.12. Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b)

Projektowany semiperiodyczny reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b) zostanie wybudowany w identycznej postaci technologicznej, jak przebudowany reaktor (ob. nr 6a) reaktor.

Reaktor osadu czynnego (6a) składać się będzie z komory rozdzielczej oraz dwu ciągów oczyszczania, składających się z niedotlenionych komór ciśnieniowych i dobrze napowietrzonych komór bezciśnieniowych.

Komora rozdzielcza usytuowana jest pomiędzy komorami ciśnieniowymi, głębokość czynną 3,95 m i jest wyposażona w:

- Dwa syfonowe rurociągi (pompy „mamut”) DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) odprowadzające ścieki do komór oczyszczania w części ciśnieniowej. Na każdym z przewodów syfonowych zamontowana jest zasuwa nożowa DN500 typ TDO W-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, umożliwiającą odcięcie dopływu ścieków do jednego z dwu ciągów technologicznych reaktora. Zasuwy są montowane między kołnierzami wywijanymi, przyspawanymi do rurociągów, a następnie kołnierzami luźnymi (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).
- Dwa wyloty DN150 (Ø156x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z podnośników powietrznych (tzw. pomp "mamut"), odprowadzających osad recyrkulowany z komór oczyszczania z zasuwami nożowymi DN150.
- Dwa wyloty z instalacji przelewowych DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z komór oczyszczania, z zamontowanymi zasuwami nożowymi DN500 typ TDO L-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelne, pełoprzelotowe, miękkouszczelnione, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu ma króćcu, z nie wznoszącym się trzpieniem.
- Mieszadło ABS typu RW 3021 A15/6 EC, P=1,5 kW, wraz. z łańcuchem ze stali nierdzewnej, czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletnym mocowaniem mieszadła typ 60, z prowadnicą montowaną do dna oraz przenośne urządzenie wyciągowe typu WPR-101 do mieszadła j.w. wyk. ze stali kwasoodpornej.
- Do komory rozdzielczej należy doprowadzić przewód PIX –u (rurociąg PE20). Przewód należy zamontować na ścianie dzielącej komory bezciśnieniowe reaktora. Przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu osadu recyrkulowanego wg projektu elektr. i AKPiA.

Komory oczyszczania zaprojektowano w postaci dwóch ciągów technologicznych, składających się z komory ciśnieniowej i komory bezciśnieniowej (otwartej).

Każda z dwóch komór ciśnieniowych jest prostokątnym zbiornikiem o głębokości czynnej 3,95 m, przykrytym stropem.

Na wyposażenie komory ciśnieniowej składa się :

- Właz szczelny stalowy DN600 zamontowany na stropie, 2 szt.
- Rurociąg DN500 (Ø306x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) doprowadzający ścieki z komory rozdzielczej.
- Ruszt napowietrzający składający się z 72 szt. dyfuzorów membranowych gumowych typu PRK300 z kolektorami powietrznymi, pionem zasilającym DN100 i instalacją odwadniającą, dystrybutor ABS Polska Sp. z o.o. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa. Przy zamówieniu instalacji należy podać wymiary poszczególnych komór, oraz ilość dyfuzorów w każdej z nich. Producent na podstawie powyższych danych wykona i dostarczy dokumentację montażową uwzględniającą optymalne rozmieszczenie dyfuzorów i kolektorów powietrznych. Regulatory poziomu cieczy (patrz część elektryczna dokumentacji).
- Otwory o wys. 50 cm przy dnie w ścianie łączącej komorę ciśnieniową z komorą bezciśnieniową .

Każda z komór bezciśnieniowych zablokowana jest z komorą ciśnieniową i komorą rozdzielczą i ma głębokość czynna 3,95 m. Wyposażenie komory stanowią:

- Ruszt napowietrzający składający się 165 szt. dyfuzorów membranowych, gumowych z kolektorami powietrznymi, trzema pionami zasilającymi DN100 i instalacją odwadniającą. Ruszt napowietrzający w komorze bezciśnieniowej podzielony jest na trzy sekcje (3 x 55 szt. dyfuzorów), zasilane oddzielnymi pionami. Producent i opis jak dla rusztu w komorze ciśnieniowej.
- Wylot z instalacji przelewowej DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) z komory rozdzielczej.
- Podnośnik powietrzny (tzw. pompa "mamut") DN150 z rurociągiem do transportu osadu recyrkulowanego do komory rozdzielczej (Ø156x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9).
- Koryta przelewowe poliestrowo- szklane o wym. 300x300mm, dług. 9,7 m, 3 kpl. Koryta wyposażone są w regulowane przelewy rurkowe, pobierające ścieki spod dna koryt oraz deflektory poddenne. Gwintowane połączenie wsporników koryt umożliwiają wypoziomowanie koryt. Mocowanie koryt na nakrętki motylkowe. Wszystkie elementy metalowe koryt przelewowych są wykonane ze stali nierdzewnej.
- Rurociągi odprowadzające ścieki oczyszczone z koryt przelewowych do kanalizacji zewnętrznej DN250 (Ø256x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9) i DN500 (Ø506x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9)
- Pompa zatapialna do odprowadzania osadu nadmiernego. Osad pobierany jest z zagłębienia w dnie o wymiarach 50x50 cm, głęb. 25 pompą IF 200T o parametrach pracy $Q=27\text{m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{ m}$, $P=1,5\text{ kW}$, z tłocznym przewodem elastycznym DN50 (GAMRAT – AGRO typ 2 – średni), podłączonym poprzez szybkozłącze z tłocznym rurociągiem DN100 (Ø106x3,0 mm stal kwasoodporna 0H18N9).. Pompa wyposażona jest w przewód obejściowy, tzw. "by-pass" DN50 z (Ø56x3,0 mm, materiał j.w.) z zaworem kulowym DN50, wykonanie w wersji kwasoodpornej. Montaż do kołnierzy zasuwy przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Do demontażu pompy służy żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym ŻPR 150 (prod. PROMA s.c.) o udźwigu 150 kG. Wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9. W zakres dostawy wchodzi żuraw z wciągarką samohamowną z korbą bezpieczeństwa i linką kwasoodporną zaplecioną na kauszy z szklą. Żuraw montowany jest do podłoża kotwami wklejanymi typu HVA Hilti i nakrętkami M14. Żuraw obsługiwany jest z pomostu stalowego.
- Czujniki wg projektu AKPiA

Instalacja powietrzna

Instalację sprężonego powietrza stanowią rurociągi wykonane ze stal kwasoodporna 0H18N9, grub. 2 mm, z zamontowanymi przepustnicami (zaworami motylkowymi). Rozdział powietrza do poszczególnych komór oczyszczania oraz rozdział powietrza związany z poszczególnymi cyklami pracy reaktora porcjowego realizowany jest przy pomocy modułów sterujących, wyposażonych w zawory motylkowe z napędem ręcznym i napędem elektrycznym oraz tłumik hałasu. Montaż do kołnierzy zaworów przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).

7.13. Budynek stacji dmuchaw (ob. nr 20)

Przebudowa budynku stacji dmuchaw polegać będzie na wymianie dmuchaw oraz dostosowaniu istniejących rurociągów technologicznych do nowego wyposażenia. Projekt przewiduje montaż (w miejscu istniejących) 5 kompletów dmuchaw (4 szt. pracujące + 1 szt.

rezerwowa) ROBUSCHI ROBOX Evolution typ ES 46/2P - SNT, $Q=13,5 \text{ m}^3/\text{min.}$, $p=0,06 \text{ MPa}$, $P=22 \text{ kW}$, umieszczonych w obudowach dźwiękochłonnych z silnikami z obcym chłodzeniem do współpracy z falownikami, z układem monitoringu elektronicznego SENTINEL. Wymagany zakres regulacji od $1 \text{ m}^3/\text{min}$ do $13,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

Dmuchawy są urządzeniami zaawansowanymi technicznie, charakteryzującymi się następującymi zaletami:

Stopień sprężający wyposażony jest w system redukcji pulsacji.

Łożyska o trwałości projektowej min. 100000 h pracy przy pełnym obciążeniu.

Aktywne tłumiki na ssaniu i tłoczeniu, po stronie zasysającej z możliwością regulacji.

Tłumiki bez materiałów wypełniających (pianki, folie aluminiowe) co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiałów wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i pociągało za sobą konieczność kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających.

Króćce wraz ze specjalnymi węzami ułatwiającymi wymianę oleju bez konieczności otwierania korków spustowych i korków wlewu oleju.

Dmuchawa dostosowana jest do pracy przy temperaturze otoczenia od -25 do $+50^\circ\text{C}$.

Dmuchawa wyposażona jest w automatyczną regulację prawidłowego naciągu pasów klinowych.

Dmuchawa wyposażona w układ monitorujący pracę dmuchawy.

Układ elektroniczny monitoruje i wyświetla oraz zapisuje w pamięci następujące parametry pracy dmuchawy:

temperaturę tłoczonego powietrza,

ciśnienie powietrza,

temperaturę oleju w obu komorach olejowych,

szybkość obrotową oraz kierunek obrotów,

poziom i wycieki oleju,

temperaturę wewnątrz obudowy,

stan czystości filtra powietrza.

Pamięć programu przechowuje sygnały o zaistniałych nieprawidłowościach w pracy. Układ wyposażony jest w obwód alarmowy. W przypadku sygnału o nieprawidłowościach w pracy urządzenia, następuje sygnalizacja, a dmuchawa zostaje przełączona w stan pracy trybu awaryjnego. Jednocześnie system powiadamia o konieczności przeprowadzenia przeglądów okresowych.

Instalację sprężonego powietrza stanowią projektowane rurociągi $\phi 104 \times 2,0 \text{ mm}$ oraz $\phi 304 \times 2,0 \text{ mm}$ (stal kwasoodporna 0H18N9) z zamontowanymi przepustnicami (zaworami motylkowymi) DN100 oraz DN300 z napędem ręcznym (przekładnia mechaniczna). Montaż do kołnierzy zaworów przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – stal k/o). Odcinki projektowanych przewodów powietrznych DN100 i DN300 wewnątrz budynku poza obudowami dźwiękochłonnymi oraz istniejącego przewodu DN500 należy zaizolować termicznie warstwą poliolefinową grub. 25 mm w osłonie z blachy aluminiowej.

Remont budynku wg części arch. budowlanej projektu.

7.14. Komora rozdzielcza R-3 (ob. nr 10)

Projekt przewiduje wymianę **2 szt.** zastawek ręcznych na nowe urządzenia.

Zaprojektowano zastawki ZKR3-2000 x 1100 Hk=1700 (głębokość kanału)

wysokość zawieradła - 1100 mm ,

szerokość kanału - 2000 mm

Napęd ręczny z podwójną przekładnią stożkową i przekładnią redukcyjną. Zawieradło podnoszone jest przez dwie śruby. Jako uszczelnienie stosowane są gumowe uszczelki

gumowe zamontowane do zawieradła. Wykonanie materiałowe zastawki – stal kwasoodporna gat. 0H18N9.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.15. Osadniki wtórne (ob. nr 7a i 7b)

Projekt przewiduje wymianę zgarniaczy osadu i układu koryt odpływowych na nowe urządzenia. Istniejące zgarniacze i koryta odpływowe należy zdemonstować.

Zaprojektowano:

1) Zgarniacz radialny typu ZURc24A (z wysięgnikiem i dodatkowym zgrzeblęciem wspomagającym) wraz z układem mechanicznym zbierania części pływających oraz szczotkami koryt i bieżni. Wykonanie materiałowe – stal kwasoodporna w gat. 0H18N9 – **2 kpl.**

2) Układ odpływowy tj. koryta wraz ze wspornikami, przesłoną zanieczyszczeń pływających i regulowanym przelewem pilastym. Wykonanie materiałowe – stal kwasoodporna w gat. 0H18N9 – **2 kpl.**

Dostawcą zaprojektowanego zespołu urządzeń jest EKOPIL

Producent Urządzeń i Konstrukcji Stalowych S.C. ul. Garczyńskiego 7, 64-920 Piła

Renowacja i zabezpieczenie betonów wg części arch. budowlanej projektu.

7.16. Pompownie osadu recykulowanego (ob. nr 31a i 31b)

Osad czynny sedymentujący w osadnikach wtórnych przepływa do projektowanych przepompowni osadu recykulowanego kolektorami grawitacyjnymi DN350. Zaprojektowano **2 kpl.** przepompowni o przepustowości 420 m³/h, prod. MTALCHEM o oznaczeniu PMS-3x15-74k-20x46 KBZ o następującej charakterystyce technicznej:

- zbiornik Ø2000 x 4600 z prefabrykowanych elementów żelbetowych B45 i płytą przykrywającą i płytą denna.
- pompy Metalchem MS1-74K o mocy 7,5 kW (Q=65,09 l/s, H=5,03 m), jednokanałowe - szt. 3 + kolana sprzęgające wraz z podstawami (żeliwo epxy),
- armatura kpl: zasuwy odcinające, zawory zwrotne (korpusy żeliwne), DN150,
- piony tłoczne DN150 ze stali kwasoodpornej (kołnierze aluminiowe powlekane),
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,
- złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej,
- konstrukcje stalowe ze stali kwasoodpornej: uniwersalny wspornik rozdzielniczy (spełnia również funkcję wentylacji wywiewnej), właz prostokątny z kratą bezpieczeństwa zamykany na kłódkę zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem, pomost obsługowy z ażurową kratą przeciwpoślizgową wykonaną z tworzywa, drabina do zejścia na pomost (kominki wentylacyjne zabezpieczone są przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych),
- kominiek wentylacyjny nawiewny z PVC,
- nasada strażacka Ø52,
- deflektor ze stali kwasoodpornej tłumiący napływ ścieków,
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej,

- kpl. układ sterowania Metalchem typ RZS, z obudową ARIA wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego firmy GENERAL ELECTRIC POWER CONTROLS umieszczoną zazwyczaj na wsporniku zabudowanym na płycie górnej przepompowni. Rozdzielnice wykonywane są ze sterownikiem mikroprocesorowym typu SP produkcji Metalchem lub w wersji analogowej. Standardowe wyposażenie rozdzielnic elektrycznej obejmuje:
 - wyłącznik główny;
 - wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
 - zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz)
 - zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
 - zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
 - gniazdo serwisowe 230V;
 - licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp;
 - sterowanie ręczne lub automatyczne;
 - sygnalizowana praca pomp;
 - akustyczno świetlna sygnalizacja awarii;
 - bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;

Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

5. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
6. Poziom MIN (wyłączanie pomp);
7. Poziom MAX (włączanie pomp),
8. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;
- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- przełączenie pomp po 20 min. ciągłej pracy;
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

Posadowienie pompowni należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta w odwodnionym wykopie na suchym i wyrównanym podłożu wykonanym z betonu podkładowego B10 grub. 10 cm.

Projekt budowy zbiornika pompowni przewiduje zastosowanie prefabrykowanych elementów żelbetowych, zapewniających całkowitą szczelność obiektu. Przejścia technologiczne na rurociągi w płaszczu zbiornika zostaną wykonane w prefabrykowanych

elementach przed dostarczeniem na plac budowy zgodnie z wytycznymi technologicznymi, jako szczelne, z elastomerowymi uszczelkami zintegrowanymi.

Pompownia jest obiektem całkowicie zakrytym.

Do demontażu pomp zaprojektowano żuraw przenośny, słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-300 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 300 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej. Żuraw osadzony jest w podstawie kielicha kotwiącego poziomego.

7.17. Przepompownia osadu nadmiernego (ob. nr 12)

Obiekt istniejący, podlegający przebudowie polegającej na doprowadzeniu do komory czerpalnej przepompowni rurociągów tłocznych DN200 z pompowni osadu recyrkulowanego (ob.. nr 31a i nr31b). Na końcówkach rurociągów należy zamontować zasuwy nożowe DN200 typ TDO L-NE, MPa 1,0, dwustronnie szczelne, pełnoprzelotowe, miękkouszczelnione, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, do montażu ma króćcu, z nie wznoszącym się trzpieniem, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA.

Przejścia przez ściany wykonać w technologii wiercenia z uszczelnieniem łańcuchowym. Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T).

Charakterystyka istniejących pomp odpowiada potrzebom projektowym – nie przewiduje się ich wymiany.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.18. Przepompownia osadu wstępnego (ob. nr 13)

Projekt nie przewiduje zmian w wyposażeniu technologicznym przepompowni.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.19. Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14)

Zbiornik osadu nadmiernego powstanie w wyniku przebudowy grawitacyjnego zagęszczacza osadu. Przebudowa polegać będzie na demontażu istniejącego i wykonaniu nowego wyposażenia technologicznego, przy nie zmienionej konstrukcji obiektu. Zachowana zostanie również istniejąca konstrukcja pomostu stalowego. W skład projektowanego wyposażenia technologicznego zbiornika osadu wejdą następujące urządzenia:

- Mieszadło do osadu (mieszadło ABS typ RW3032 A28/6 EC o mocy $P=2,8$ kW, z łańcuchem ze stali nierdzewnej, wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletnym mocowaniem mieszadła typ 60 z prowadnicą. Mieszadło montowane jest z urządzeniem wyciągowym typu WPR-101 (prod. PROMA)
- Pompa METALCHEM typu MS1-14H-Z, $Q=35$ m³/h, $H=6,5$ m, $P=1,5$ kW, z kolanem sprzęgającym i prowadnicami. Prowadnice pompy montowane są do ceownika 120 mm, przymocowanego do konstrukcji pomostu. Do demontażu pompy służy żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-150, wykonanie ze stali kwasoodpornej. Żuraw osadzony jest w podstawie kielicha kotwiącego (bocznej), wykonanie ze stali kwasoodpornej. W celu zapewnienia dostępu do pompy należy wykonać w pomoście otwór 60x60 cm, (otwór należy przykryć demontowaną pokrywą).

W celu dostosowania obiektu do nowej funkcji technologicznej, do zbiornika osadu doprowadzony będzie osad nadmierny z reaktorów osadu czynnego (ob. nr 6a i nr 6b) oraz z pompowni osadu powrotnego (ob. nr 12). Osad doprowadzany będzie rurociągiem DN150. W obrębie zbiornika doprowadzenie osadu nadmiernego wykonane będzie rurociągiem DN150 (Ø156x3,0 mm, wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9), zakończonym zwężką symetryczną DN150/200 mm.

Rurociąg tłoczny w obrębie zbiornika (od pompy MS1-14H-Z) do stacji mechanicznego zagęszczania osadu należy wykonać z rur DN100 (Ø106x3,0 mm, wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9), następnie DN150 (Ø156x3,0 mm, wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9).

Istniejące doprowadzenie z pompowni osadu wstępnego (ob. nr 12) zostanie przebudowane. Nowy wylot rurociąg DN200 zostanie zlokalizowany przy ścianie obiektu.

Instalacja przelewowa do kanalizacji oraz odprowadzenie osadów do pompowni cyrkulacyjnej (w pompowni operacyjnej przy WKFo, ob. nr 15) pozostanie bez zmian.

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

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.20. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30)

Stacja mechanicznego zagęszczania osadu została zaprojektowana jako kompletny kontenerowy obiekt, który powinien być zamówiony u jednego dostawcy, odpowiedzialnego za kompletację i uruchomienie instalacji. Do stacji doprowadzony jest osad ze zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14). Zadaniem stacji jest zagęszczenie osadu do 4 – 5% suchej masy i przepompownie tak zagęszczonego osadu do wydzielonej, otwartej komory fermentacji (ob. nr 16). Stacja mechanicznego zagęszczania osadu składa się z pawilonu kontenerowego i wyposażenia wewnętrznego, jak niżej:

1) Pawilon stacji zagęszczania osadu - wymiary: 7,00x5,00x2,50 m

Ściany wykonane z płyt warstwowych o grubości 15 cm.

Stropodach wykonany z płyty warstwowej o grubości 15 cm.

2 okna z PVC o wym. 1170x1140

Drzwi zewnętrzne, metalowe ocieplone o wym.: 2,5m x 2,3m.

Pawilon jest wyposażony w:

- wentylację (grawitacyjną oraz mechaniczną)
- instalację grzewczą
- instalację wodno –kanalizacyjną (rynny i rury spustowe PVC, umywalka z przepływowym podgrzewaczem wody)
- wewnętrzną instalację elektryczną.

2) Zagęszczacz śrubowo-bębnowym SCRUDRAIN AD04D z korytem odpływowym osadu zagęszczonego z czujnikiem poziomu ze sterowaniem, $Q_{max}=20-40\text{ m}^3/\text{h}$, $P= 2 \times 0,35\text{ kW}$, pompa płuczka – $Q=3\text{ m}^3/\text{h}$, 4 bar, $P= 2,2\text{ kW}$, tablica kontrolna zabezpieczająca pracę zagęszczacza, pomp osadu i polielektrolitu.

Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna AISI 304.

3) Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z emulsji CAP20-EM mieszadło $P=0,18\text{ kW}$, pompa nurnikowa dozująca koncentrat emulsji (z uszczelnieniem teflonowym),

P= 0,2 kW, Q= 0-16 l/h, tablica kontrolna, zbiornik z mieszadłem o pojemności 700 l, stal nierdzewna AISI 304, zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektro-magnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem

4) Pompa śrubowa polielektrolitu PD-MH010-B3, P=0,25 kW Q=0,2÷1 m³/h, bezstopniowa regulacja przepływu, obudowa żeliwna.

5) Pompa śrubowa osadu niezagęszczanego PF-MH40-B2, P=4,8 kW, Q=4÷40 m³/h, bezstopniowa regulacja przepływu, obudowa żeliwna.

6) Pompa śrubowa osadu zagęszczanego PD-MH060-B2 P=1,5 kW, Q=1÷6 m³/h, bezstopniowa regulacja przepływu., obudowa żeliwna.

7) Mieszacz statyczny M0080080, wlot i wylot DN80, z króćcem dla doprowadzania polielektrolitu, stal nierdzewna AISI 304.

8) Zespół odzysku wody płuczającej ZOW-1, zbiornik o wymiarach 800x400x940 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI 304, z zaworem zwrotnym, czujnikiem poziomu cieczy, elektrozaworem, sterowaniem.

9) Komplet przewodów technologicznych łączących urządzenia stacji.

Pawilon będzie posadowiony na fundamencie wg części konstrukcyjnej projektu.

Pawilon będzie podłączony do istniejącej sieci wodociągowej, odprowadzenie odcieków do kanalizacji zakładowej.

Dostawcą kompletnej stacji zagęszczania osadu jest "Ekofinn-Pol" Sp. z o.o.80 – 297 Banino ul. Leśna.

7.21. Przepompownia operacyjna przy WKFo (ob. nr 15)

Konstrukcja oraz wyposażenie technologiczne przepompowni operacyjnej przy WKFo nie ulegną zasadniczym zmianom. Przewiduje się jedynie wymianę istniejących zasuw z napędem elektrycznym na nowe. Zaprojektowano nowe zasuwę klinowe, kołnierzowe DN200, PN1,0, Nr kat. 111 Ł/A, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA (2 kpl.).

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.22. Wydzielona otwarta komora fermentacyjna (ob. nr 16)

Wyposażenie technologiczne wydzielonej komory fermentacyjnej zostanie uzupełnione o zamontowanie 3 kpl. mieszadeł ABS typu RW6525 A50/12 EC, P=5,0 kW, n=470 obr./min. średnica śmigła 650 mm, wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3 i kompletnym mocowaniem mieszadła typ 100 z prowadnicą. Do obsługi mieszadeł przewidziano żurawik przenośny, słupowy, obrotowy, z napędem ręcznym typ ŻPR/P-300 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej. Żurawik osadzany jest w poziomej podstawie kielicha kotwiącego, zamontowanej przy każdym mieszadle.

Zaprojektowano doprowadzenie osadów zagęszczonych ze stacji mechanicznego zagęszczania osadów (ob. nr 30) rurociągiem DN200, w obrębie obiektu wykonanego z rur DN200 (Ø206x3,0 mm, wykonanie materiałowe stal kwasoodporna gat. 0H18N9).

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

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.23. Budynek odwodnienia osadu i stacja dozowania polielektrolitu (ob. nr 17)

Budynek odwodnienia osadu i stacja dozowania polielektrolitu jest obiektem istniejącym, podlegającym przebudowie i remontowi. Przy zachowaniu istniejącego wyposażenia technologicznego zaprojektowano nowe wyposażenie, składające się z następujących elementów:

- Prasa taśmowa MONOBELT typu NP12 CK prod. Teknofanghi z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym. Parametry prasy MONOBELT NP12 CK:

przepustowość osadu o zawartości suchej masy 1-3%	3 - 10 m ³ /h
odwodnienie osadu (odwodnienie wstępne 2-6% s.m.)	15-23% s.m. w placku
wydajność	170 – 360 kg s.m./h
szerokość taśmy	1200 mm
moc zainstalowana- prasa z zagęszczaczem	0,92 kW
pompa płuczająca	2,2 kW
wymiary prasy	3300x1900mm, wys. 1930 mm
waga netto/użytkowa	1470/1670 kg

Prasa nie wymaga specjalnego fundamentowania. Nacisk każdej z czterech podpór wynosi około 4 kN. Prasę można kotwić do podłoża śrubami M12 z kołkami rozporowymi. Zaleca się ustawienia urządzenia bezpośrednio na posadzce. Posadzka wokół prasy powinna być antypoślizgowa i zmywalna oraz powinna mieć odpowiedni spadek (1%) umożliwiający odprowadzenie wody pochodzącej z okresowego mycia urządzeń. Konstrukcja prasy zawiera w sobie dwa urządzenia jednocześnie - zagęszczacz wstępny i właściwą prasę taśmową. Zagęszczacz wstępny (zlokalizowany w górnej części prasy) jest urządzeniem bębnowo-śrubowym. Zasadniczą zaletą rozwiązania jest zastosowanie śruby Archimedesesa wewnątrz tradycyjnego zagęszczacza bębnowego. Bęben zagęszczacza pokryty poliestrową tkaniną filtracyjną połączony jest trwale ze znajdującą się wewnątrz śrubą. Wykładzina bębna utrzymywana jest w czystości przez system dysz płuczających. Filtrat kierowany jest do zespołu odzysku wody płuczającej i po podczyszczeniu używany jest jako woda płuczająca. Po wstępnym odwodnieniu osad dostaje się na taśmę filtracyjną w dolnej części prasy. Taśma wprowadzana jest w ruch przez cylinder perforowany napędzany silnikiem. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenie pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. Prasa wyposażona jest w poliestrową taśmę o szer. 1,2 m, „nieskończoną”, tj. bez metalowych łączników, co zapewnia jej przedłużoną trwałość. Osad rozgarniany jest na taśmie filtracyjnej za pomocą dwóch grzebieni rozgarniających oraz wstępnie ściskany za pomocą szeregu zastawek. Zastawki tworzą równomierną warstwę osadu jednakowej grubości na całej szerokości taśmy, natomiast grzebienie formują rowki w warstwie osadu, co ułatwia odprowadzenie filtratu. Po opuszczeniu strefy rozgarniania i wstępnego ściskania osad jest ostatecznie ściskany między taśmą a powierzchnią perforowanego cylindra, pokrytego materiałem filtracyjnym. Odwodniony placek zgarniany jest z taśmy za pomocą polietylenowego noża o regulowanej sile docisku. Taśma przesuwając się wewnątrz prasy, przechodzi przez punkt płukania. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i automatycznym zespołem przygotowania i dozowania polielektrolitu, a także przenośnikiem osadu odwodnionego. Prasa wyposażona jest w dwuwirnikową pompę

odśrodkową o mocy 2,2 kW, $Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$, $p=5 \text{ bar}$, do płukania taśmy filtracyjnej. Całe urządzenie wykonane jest ze stali nierdzewnej AISI 304. Niezbędna ilość wody do płukania taśmy wynosi $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Wodą płuczącą będą podczyszczone odcieki, doprowadzone przewodem DN40 PP z zespołu odzysku wody płuczącej. Urządzenia pneumatyczne prasy (zespół pneumatycznej kontroli i korekty ustawienia oraz napięcia taśmy filtracyjnej) podłączone są do sprężarki tłokowej bezolejowej (ciś 7 bar, $V=24 \text{ l}$, $P=1,1 \text{ kW}$). Zasady połączeń elektrycznych prasy i urządzeń towarzyszących określa dostawca tych urządzeń, firma EKOFINN-POL Sp.z o.o., 80-297 Banino, ul. Leśna.

Dostawa prasy powinna obejmować przedłużenie podpór prasy o 300 mm.

- Zaprojektowano automatyczną stację typu CAP07 CE, służącą do ciągłego przygotowania roztworu polielektrolitu o stężeniu 0,05% do 0,3%.

Urządzenie charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

wydajność roztworu -750 l/h,

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

wymiary 1750x1150x1910 mm

i jest wyposażone w:

trzykomorowy zbiornik ze stali AISI 304 do przygotowania, mieszania i dojrzewania polielektrolitu, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec do podłączenia pompy polielektrolitu,

pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, ze stali nierdzewnej AISI 304,

podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem, ze stali nierdzewnej AISI, napędzany silnikiem z przekładnią ślimakową o regulowanej prędkości i odczytem aktualnego wydatku, $P=0,18 \text{ kW}$,

zespół kontroli dostarczania wody (ciśnienie wody – min. 2 bary), składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,

dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w ostatniej komorze zbiornika i podłączone do tablicy kontrolnej,

dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304, podłączone do przekładni silnika, $n=180 \text{ obr./min.}$, $P=0,18 \text{ kW}$,

tablica kontrolna z wyłącznikiem wewnętrznym, kontrolkami alarmowymi, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania. Tablica kontroluje prawidłową pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu za pomocą włączników ciśnieniowych oraz zaworów elektromagnetycznych. Tablica steruje pracą podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadeł. Na tablicy znajdują się wyjścia prądu sterującego 24 V a.c. do przekaźników pompy polielektrolitu. Sekcja zasilania składa się z bezpieczników i zabezpieczeń termicznych,

2" GF rozgałęźnik wylotowy do połączenia przelewu zbiornika z odpływem, składający się z trzech zaworów PVC 1/2" i rur 2".

Stacja CAP07CE podłączona jest do przewodu wodociągowego rurociągiem PE lub PCV DN25,

- Sprężarka tłokowa olejowa, silnik $P=1,1 \text{ kW}$, 240V, pojemność zbiornika 24 l
- Mieszacz statyczny typ M0065065, stal nierdzewna AISI304.
- Pompa śrubowa osadu typ PF-MH012-B2, $Q=2,4 -12 \text{ m}^3/\text{h}$, $P= 2,2 \text{ kW}$, 400 kW.

Jest to pompa ślimakowa, wyposażona w przekładnię ciągłą, o płynnej regulacji przepływu w granicach od 20 do 100% (od $2,4$ do $12 \text{ m}^3/\text{h}$), zegarowym odczycie aktualnego przepływu, w obudowie żeliwnej, ciśnieniu $p=2 \text{ bar}$.

- Pompa śrubowa polielektrolitu typ PD-MH010-B3, $Q=0,2-1 \text{ m}^3/\text{h}$, $P= 0,37 \text{ kW}$, 400kW.

Pompa o bezstopniowej regulacji przepływu tłoczy polielektrolit z automatycznego zespołu ciągłego przygotowania polielektrolitu

Zadaniem polielektrolitu jest wspomaganie procesu odwadniania osadu na prasie taśmowej. Rodzaj polielektrolitu i jego dawki zostaną ustalone podczas rozruchu technologicznego. Ilość podawanego polielektrolitu sterowana jest z tablicy kontrolnej zamontowanej na stacji odwadniania osadu. Polielektrolit podawany jest przewodem PE 20, wykonanym z przezroczystego polietylenu, do mieszacza zainstalowanego na rurociągu tłocznym osadu.

- Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1.

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

- Przenośnik osadu typu PS 200/3,5, silnik $P=1,5$ kW, 400 V. długość 3500 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.
- Mieszacz osadów z wapnem, silnik $P=1,5$ kW, 400V. Długość urządzenia 650 mm, szerokość 650 mm, wysokość 990 mm, zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsympowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów. Wykonanie – stal nierdzewna.
- Przenośnik osadu typu PS 200/5,0, silnik $P=1,5$ kW, 400 V. długość 5000 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie. Zewnętrzna część przenośnika ogrzewana kablem grzewczym samoregulującym z termostatem, ocieplona wełną mineralną i dodatkowym płaszczem ze stali nierdzewnej. Ogrzewanie – 0,4 kW, 230 V.
- Dozownik wapna typ PS 108/4,0, silnik $P=0,55$, 400V, dług. 4000 mm, wykonanie stal kwasoodporna oprócz spirali i napędu zabezpieczonych antykorozyjnie. Wydatek regulowany falownikiem. (2 kpl.)

Przefermentowany osad przesyłany jest z przepompowni operacyjnej przy WKFo do stacji odwadniania osadu do pompy ślimakowej i tłoczony przewodem DN65 (PVC) do mieszacza MSC o dług. 700 mm, do którego podłączony jest przewód PE20 (przezroczysty), którym podawany jest polielektrolit ze stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu. Mieszacz wyposażony jest w przewód kontrolny DN20, umożliwiający pobieranie próbek mieszaniny niezagęszczonego osadu nadmiernego i polielektrolitu. Następnie rurociągiem DN65 (PVC) osad z domieszką polielektrolitu podawany jest na prasę do osadu. Odwodniony osad przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym do mieszacza osadów, gdzie istnieje możliwość higienizacji osadu, poprzez dodanie wapna, podawanego z silosa (zasobnika) na wapno. Odwodniony osad lub mieszanina osadu i wapna przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym do istniejącego magazynu osadu odwodnionego (ob. nr 18), skąd może być transportowany na składowisko osadu pod wiatą (ob. nr 32) lub na środek transportu.

Wapno podawane jest do mieszacza osadów z silosa na wapno za pośrednictwem zespołu dozowników wapna.

Istniejąca wirówka pełnić będzie rolę urządzenia rezerwowego. Osad na wirówkę podawany będzie poprzez projektowany układ dostarczania osadu.

Budynek podłączony jest do zewnętrznego rurociągu wody pitnej PE50. Projektowaną uzupełniającą wodociągową instalację wewnętrzną (podłączenie zespołu odzysku wody płuczającej przy prasie taśmowej i automatycznej stacji służącej do ciągłego przygotowania roztworu polielektrolitu) wykonać z rur PP32 i PP25, łączonych poprzez zgrzewanie. Podłączenie urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń. Średnice układ przewodów w części rysunkowej opracowania. Na podłączeniach do urządzeń technologicznych zamontować zawory odcinające oraz zawory antyskażeniowe typu HA216 prod. Danfoss. Zawór antyskażeniowy należy zamontować również przed zaworem służącym do podłączenia węża.

Ocieki z prasy taśmowej oraz z wirówki odprowadzane będą poprzez projektowane przyłącze do projektowanej studni. Przewiduje się budowę kanalizacji podpodłogowej z rur PVC Ø200.. Średnice, spadki oraz układ przewodów w części rysunkowej opracowania.

Nie projektuje się zmian w istniejącej instalacji wentylacyjnej.

Planowany remont budynku opisano w części arch.-bud. projektu.. W obiekcie należy wymienić drzwi wejściowe na drzwi o szerokości umożliwiającej montaż nowych urządzeń.

7.24. Silos na wapno (ob. nr 32)

Obiekt typowy o konstrukcji stalowej, ustawiony na betonowym fundamencie (wg projektu konstrukcyjnego) obok budynku mieszczącego stację odwadniania osadu. Zaprojektowano zasobnik na wapno o pojemności $V=10\text{ m}^3$., z elektrowibratorem $P=0,25\text{ kW}$, 400V, z mieszaczem bocznym $P=0,55\text{ kW}$, 400V. Zbiornik wykonany jest ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką. Zasyp wapna pneumatyczny z cysterny transportowej. Transport wapna do higienizacji przenośnikiem ślimakowym (dozownikiem wapna). Tablica kontrolująca i zabezpieczająca pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu zamontowana będzie w ob. nr 17.

7.25. Składowisko osadu pod wiatą (ob. nr 32)

Osad po odwodnieniu okresowo może być przetrzymywany na terenie oczyszczalni, głównie w przypadku jego przyrodniczego lub rolniczego wykorzystania. Składowisko jest obiektem 5-sekcyjnym (pojedyncza sekcja ma wymiary w planie $8 \times 18\text{ m}$) zadaszonym, z dnem szczelnym, ze ścianami bocznymi o wys. 250 cm. Wiatą, ograniczając wpływ opadów atmosferycznych, poprawi warunki przechowywania osadu nadmiernego. Czas magazynowania osadu do 5 miesięcy. Powierzchnia placu składowego – ok. 700 m^2 . Plac składowy odwadniany będzie poprzez odwodnienie liniowe (system Stora-Drain prod. Wavin, szer. 200 mm, wys. 300 mm, odpływ pionowy Ø160 mm, ruszt ocynkowany kratowy), do kanalizacji zakładowej oczyszczalni ścieków.

7.26. Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych (ob. nr 27)

Zaprojektowano nową studnię pomiarową ścieków oczyszczonych, usytuowaną na istniejącym odcinku kanału grawitacyjnego DN600. Owalna w rzucie studnia o wym. $2,00 \times 1,20\text{ m}$, wys. ok. 2,2 m zaprojektowano w technologii polimerobetonowej. Pokrywą studni zaprojektowaną jako otwieraną, umożliwiającą dostęp do zamontowanych wewnątrz urządzeń. Studnie należy wyposażać w zwężkę Palmera-Bowlusa :

Dane techniczne zwężki :

Typ zwężki: Palmera Bowlusa: ZPB600
Wymiary zwężki: długość 1700mm, DN600
Zakres pomiarowy: do 980 m³/h
Materiał: twarde PVC

Ultradźwiękowy przetwornik poziomu/przepływu cieczy oraz jednostka sterująca do współpracy z przetwornikiem wg projektu AKPiA, przewodnicami i sygnalizatorem zawilgocenia MCU-3

7.27. Przepompownia wód drenażowych (ob. nr 26)

W pompowni drenażowej istniejącą pompę należy wymienić na jednostkę o większej wydajności. Zaprojektowano pompę EBARA typ DW200, Q=46 m³/h, H=4 m, P=1,5 kW.

7.28. Zakładowa przepompownia ścieków (ob. nr 11)

Projekt przewiduje wymianę istniejącej pompy na nową, o podobnych parametrach technicznych. Charakterystyka projektowanej pompy jest dostosowana do potrzeb po rozbudowie oczyszczalni ścieków.

Zaprojektowano pompę ABS typ AFP Chopper 1062.1 M90/4D, ze stopą sprzęgającą z kolanem DN100, przewodnicami i sygnalizatorem zawilgocenia MCU-3, Q=90 l/s, H=11,5 m, P = 9 kW.

Renowacja i zabezpieczenie betonów i konstrukcji stalowych wg części arch. budowlanej projektu.

7.29. Rurociągi międzyobiektywne

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

a) Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej, odprowadzające ścieki z projektowanych obiektów (składowisko osadów pod wiatą - ob. nr 32, stacja mechanicznego zagęszczania osadu – ob. nr 30, budynek skratek i piasku z punktem zlewnym – ob. nr 29, filtr powietrza – ob. nr 33), a także z istniejącego budynku odwodnienia osadu (ob. nr 17) i ze zbiornika ścieków dowożonych (ob. nr 4) do istniejącego systemu kanalizacji zakładowej. Główne ciągi w/w projektowanej kanalizacji należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø200x5,9, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8), prod. WAVIN Metalplast-Buk Sp. z o.o. ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk k/Poznań. Odcinki kanalizacji wykonywane pomiędzy:

- studniami SK7 – SK6 – studnia istniejąca (odprowadzenie ścieków ze składowiska osadów pod wiatą - ob. nr 32),
- studnią SK1 – studnią istniejącą (odprowadzenie ścieków z budynku odwodnienia osadu – ob. nr 17),
- zbiornikiem ścieków dowożonych (ob. nr 4) – studnią SK5 - studnią istniejącą

zaprojektowano po trasie istniejących odcinków kanalizacji zakładowej.

Odcinki kanalizacji z odwodnienia liniowego składowiska osadu pod wiatą do studni SK9, SK10, SK11, SK12, odcinek SK10 – SK11 oraz z wpustów ulicznych WU1 i WU2 do studni SK3 należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø160x4,7, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8).

Odwodnienie filtra powietrza należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø110x3,2, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8).

Odcinek kanalizacji pomiędzy zbiornikiem ścieków dowożonych, a studnią SK5 wykonać z rur z PEHD, Ø200x7,7, PE100, SDR26, PN6, z tulejami kołnierzowymi 200/200, do zamontowania zasuwu podziemnej DN200 (klinowa, kołnierzowa, z miękkim uszczelnieniem klina, PN 1,0 Mpa, do zabudowy podziemnej, z obudową i nadziemnym stojakiem ze wskaźnikiem otwarcia, otwieranie ręczne z napędem – kółkiem (nr kat. 9113 JAFAR SA).

Projektowane studnie rewizyjne SK1 do SK12 należy wykonać w technologii WAVIN typ TEGRA600. Studnia składa się z kinety rewizyjnej dostosowanej kształtem do kierunków dopływu i odpływu ścieków, trzonu studni wykonanego z rury karbowanej Ø600, teleskopowego adaptera, betonowego pierścienia odciażającego i wjazdu żeliwnego typu D400.

Projektowane wpusty uliczne (WU1 i WU2) składają się ze studzienki osadnikowej z syfonem (Ø 315), wpustu deszczowego ulicznego dla rury karbowanej oraz rur PVC-U Ø160x4,7 (klasa S, SDR 34).

Kanalizację odprowadzającą części pływające z osadników wstępnych (ob. nr 5a i 5b) rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø200x5,9, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8) oraz studni żelbetowych Ø1000 mm. Studnie należy wykonać zgodnie normą PN-EN 1917:2004, z betonu B55. Studnie wykonane są z elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki i składają się z pokrywy, kręgów pośrednich i kręgu z dnem. Grub. ścian 15 cm, grub. dna 25 cm. Właz żeliwny typu A15. Szczelność przejścia króćców przyłączeniowych przez ściany zapewniają uszczelki gumowe (przejścia szczelne).

b) Rurociągi ścieków surowych z komory rozdzielczej R-2 do reaktorów osadu czynnego (ob. nr 6a i 6) należy wykonać z ciśnieniowych rur i kształtek (łuki segmentowe) typu WehoPipe (KWH Pipe Poland Sp. z o.o.), wykonanych z PE, Ø500x15,3, indeks PE100, SDR33, PN 5. Połączenie projektowanych rurociągów PE z istniejącymi odcinkami rurociągów żeliwnych wychodzących z komory rozdzielczej R-2 należy wykonać przy pomocy połączeń kołnierzowych Ø500 typu WehoPipe i łączników rurowo-kołnierzowych typu RK MULTIDIAMETER DN500 (prod. Fabryki Armatur JAFAR S.A.) lub kołnierzy specjalnie zabezpieczonych przed przesunięciem, SYSTEM 2000 (prod. Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.).

c) Rurociągi ścieków oczyszczonych z reaktorów osadu czynnego biologicznego do istniejącego kolektora ścieków oczyszczonych (projektowana studnia S3) należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø500x14,6, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8). Pod drogami rurociągi z PVC należy ułożyć w rurach osłonowych (rura stalowa ogólnego przeznaczenia spiralnie spawana, Ø711x14,2 mm, izolacja fabryczna, zewn. izolowana wytłaczaną trójwarstwową powłoką polietylenową i epoksydową, wewn. powłoką cementową, producent Huta Ferrum S.A.). Miejszem włączenia projektowanego rurociągu do istniejącego kolektora Ø600 będzie projektowana studnia żelbetowych Ø1200 mm. Studnię należy wykonać zgodnie normą PN-EN 1917:2004, z betonu B55. Studnia wykonana jest z elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki i składa się z pokrywy, kręgów pośrednich i kręgu z dnem. Grub. ścian 15 cm, grub. dna 25 cm. Właz żeliwny typu D400. Szczelność przejścia króćców przyłączeniowych przez ściany zapewniają uszczelki gumowe (przejścia szczelne). W podobnej technologii należy wykonać studnie S2 i S3 (właz żeliwny typu A15)

Odcinki rurociągów łączących projektowane rurociągi ścieków oczyszczonych z reaktorów osadu czynnego z komorą rozdzielczą R-3 należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø500x14,6, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8) (po wcześniejszym demontażu rurociągów żeliwnych.). W rejonie studni S2 i S3 – w kierunku studni S1 – należy zamontować zasuwu podziemne DN500 (klinowa, kołnierzowa, z miękkim uszczelnieniem klina, PN 1,0 Mpa, do zabudowy podziemnej, z obudową i nadziemnym stojakiem ze wskaźnikiem otwarcia, otwieranie ręczne z napędem – kółkiem (nr kat. 9113 JAFAR SA). Połączenie zasuw z rurociągiem wykonać przy użyciu łączników rurowo-kołnierzowych typu RK MULTIDIAMETER DN500 (prod. Fabryki

Armatur JAFAR S.A.) lub kołnierzy specjalnie zabezpieczonych przed przesunięciem, SYSTEM 2000 (prod. Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.).

d) Rurociągi piasku z piaskowników (ob. nr 3a i 3b) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø110x6,6 indeks PE100, SDR17, PN10. Zmiany kierunku rurociągów należy wykonać przy użyciu łuków segmentowych 90° o promieniu 850 mm. Rurociągi montowane ponad terenem oraz zagłębione poniżej 1 m należy zaizolować termicznie (warstwa poliolefinowa grub. 25 mm w osłonie z blachy ko).

e) Rurociąg osadu nadmiernego z reaktorów osadu czynnego (ob. nr 6a i 6b) i z przepompowni osadu nadmiernego (ob. nr 12) do zbiornika osadu nadmiernego (ob. nr 14) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø160x9,5, Ø110x6,6 indeks PE100, SDR17, PN10.

f) Rurociąg osadu nadmiernego ze zbiornika osadu nadmiernego (ob. nr 14) stacji mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø160x9,5, indeks PE100, SDR17, PN10.

g) Rurociąg osadu nadmiernego ze stacji mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) do WKFo (ob. nr 16) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø90x5,4, indeks PE100, SDR17, PN10.

h) Rurociągi osadu recykulowanego z pompowni osadu recykulowanego (ob. nr 31a i 31b) do reaktorów osadu czynnego (ob. nr 6a i 6b) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø250x14,8, indeks PE100, SDR17, PN10.

j) Projektowane odcinki rurociągów doprowadzających osad recykulowany z osadników wtórnych (ob. nr 7a i 7b) do pompowni osadu recykulowanego ((ob. nr 31a i 31b) należy wykonać z ciśnieniowych rur i kształtek typu WehoPipe (KWH Pipe Poland Sp. z o.o.), wykonanych z PE, Ø355x10,9, indeks PE100, SDR33, PN 5. Połączenie projektowanych rurociągów PE z istniejącymi odcinkami rurociągów żeliwnych wychodzących z osadników wtórnych należy wykonać przy pomocy połączeń kołnierzowych Ø355 typu WehoPipe i łączników rurowo-kołnierzowych typu RK MULTIDIAMETER DN350 (prod. Fabryki Armatur JAFAR S.A.) lub kołnierzy specjalnie zabezpieczonych przed przesunięciem, SYSTEM 2000 (prod. Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.).

Na każdym z projektowanych odcinków rurociągów j.w. zamontować zasuwę podziemną DN350 (klinowa, kołnierzowa, z miękkim uszczelnieniem klina, PN 1,0 Mpa, do zabudowy podziemnej, z obudową i nadziemnym stojakiem ze wskaźnikiem otwarcia, otwieranie ręczne z napędem – kółkiem (nr kat. 9113 JAFAR SA). Połączenia zasuw z rurociągiem należy wykonać przy pomocy połączeń kołnierzowych Ø355 typu WehoPipe.

k) Filtr powietrza (ob. nr 33) zostanie połączony z osadnikami wstępnymi (ob. nr 5a i 5b), zbiornikiem ścieków dowożonych (ob. nr 4), budynkiem skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29) i pompownią ścieków dowożonych (ob. nr 28) odciągami powietrza wykonanymi z rur i kształtek z PVC-U Ø315x9,2, Ø250x7,3, Ø200x5,9, Ø110x3,2, klasa S, (Lite, SDR 34, SN8).

Odcinki rurociągów w miejscach, gdzie przewody wentylacyjne będą montowane na zewnątrz pomieszczeń lub ponad powierzchnią terenu i do głęb. 50 cm poniżej powierzchni terenu należy je zabezpieczyć 50 mm warstwą pianki poliuretanowej i blachą aluminiową.

W celu regulacji wydajności, na kanale odpływowym z ob. nr 29 (budynek skratek i piasku z punktem zlewnym) należy zamontować układ przepustnica – trójkąt pomiarowy (w odległości 5 średnic przewodu). Zaprojektowano przepustnice LindabDamper, regulacyjne typu DRU, z

podwójną uszczelką EPDM, wykonanie ze stali kwasoodpornej AISI 304. Jako trójnik pomiarowy należy zastosować typowy czyszczak kanalizacyjny z PVC. Wlot kanałów - króćce łączące z siatką, typu ILRNU, ze stali AISI 304, LindabSafe.

W przypadku podłączenia ob. nr 5a i 5b, 4 i 28 należy na końcówkach rurociągów zamontować przepustnice j.w.

I) Projektowane obiekty zasilane będą w wodę z istniejącej sieci wodociągowej. Należy wykonać przyłącza do projektowanych obiektów (budynek skratek i piasku z punktem zlewnym – ob. nr 29 z węzła W2 i stacja mechanicznego zagęszczania osadu - ob. nr 30 z węzła W3) z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø50x4,6 indeks PE 100, SDR 11, PN 16. Przyłącze do filtra powietrza z węzła W1 wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø25x2,0 indeks PE 100, SDR 13,6, PN 12,5. Zawory odcinające projektowane przyłącza należy zamontować wewnątrz projektowanych obiektów.

W rejonie projektowanego składowiska osadu pod wiatą (ob. nr 32) należy zamontować hydrant naziemny DN80 (JAFAR SA nr kat. 8855, z osłoną komory dolnej hydrantu nr kat. 8860) z doprowadzeniem rurociągiem PVC Ø90x4,6 indeks PE 100, SDR 11, PN 16 z węzła nr W4.

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

7.30. Drenaż stały

W miejscu posadowienia projektowanego reaktora osadu czynnego (ob. nr 6b) występuje woda gruntowa o ustabilizowanym zwierciadle wody gruntowej powyżej dna zbiornika. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, obiekt zaprojektowano z uwzględnieniem drenażu stałego, zapewniającego utrzymanie poziomu wody gruntowej poniżej dna reaktora. Drenaż zabezpiecza trwale reaktor przed ewentualnym uszkodzeniem konstrukcji, spowodowanej wyporem wody gruntowej. Podsypka żwirowa pod dnem wynosi 30 cm i stanowi warstwę filtracyjną. Warstwę filtracyjną należy oddzielić od gruntu geowłókniną typu Geolex 131/0400/PP (Zakłady LENTEX SA. Woda gruntowa odprowadzana jest karbowanymi rurami drenarskimi Ø100 do istniejącej studni drenażowych oraz bezpośrednio do istniejącej pompowni drenażowej. Na nowych odcinkach rurociągów drenażowych zaprojektowano 4 szt. studni drenażowych Ø1000 mm. Studnie należy wykonać zgodnie normą PN-EN 1917:2004, z betonu B55. Studnie wykonane są z elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki i składają się z pokrywy, kręgów pośrednich i kręgu z dnem. Grub. ścian 15 cm, grub. dna 25 cm. Właz żeliwny typu A15.

Szczelność przejścia króćców przyłączeniowych przez ściany zapewniają uszczelki gumowe (przejścia szczelne).

Zasypkę wykopu należy wykonać gruntem piaszczysto-żwirowym (piasek gruby lub żwir), warstwami z zagęszczeniem do ID-0,40. Zasyпка piaszkowo-żwirowa zabezpiecza obiekt przed stabilizacją wody gruntowej powyżej projektowanego drenażu

7.31. Roboty montażowe

Układanie rurociągów należy wykonywać w suchym (odwodnionym) wykopie. W przypadku stwierdzenia w miejscu wykopu wysokiego poziomu wody gruntowej, należy odwodnić wykop, dostosowując metodę odwodnienia do ilości wody w gruncie oraz rodzaju gruntu (np. pompowanie z dna wykopu, igłofiltraty itp.). Rury z PVC i PE można montować bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni. W celu uniknięcia nierównomiernego osiadania przewodu, rury powinny być układane na gruncie rodzimym, nie naruszonym. W razie przekopania wykopu należy przegłębienie wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem. Przy

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Rozwiązania chroniące środowisko

Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków (w celu zwiększenia przepustowości i zastosowania nowoczesnych rozwiązań techniczno-technologicznych) polega na wymianie urządzeń do oczyszczania mechanicznego, częściowej wymianie instalacji pompowych, zmianie technologii biologicznego oczyszczania ścieków, budowie instalacji do oczyszczania powietrza oraz przebudowie i rozbudowie instalacji gospodarki osadowej, przyczyni się do poprawy działania oczyszczalni ścieków i nie spowoduje negatywnego oddziaływania

oczyszczalni na środowisko. W trakcie rozbudowy oczyszczalni ścieków zostaną zastosowane następujące rozwiązania, chroniące środowisko:

- Zostaną wymienione urządzenia do usuwania skratek, co zapewni większą niezawodność działania. Nowa instalacja będzie wyposażona w instalację do płukania, odwadniania, rozdrabniania i prasowania skratek, dzięki czemu nastąpi znaczna redukcja rozpuszczalnych związków organicznych w usuwanych skratkach.
- Zostanie wymienione urządzenie do separacji piasku. Nowa instalacja, zastępująca otwarte poletka do odwadniania i suszenia piasku, będzie zintegrowanym urządzeniem, które oprócz separacji piasku zapewni jego płukanie i odwadnianie. Wypłukane z piasku cząstki organiczne kierowane będą do oczyszczania biologicznego w reaktorach osadu czynnego.
- Skratki i piasek przed wywiezieniem z terenu oczyszczalni będą gromadzone w zamkniętym pomieszczeniu.
- Przewiduje się hermetyzację obiektów technologicznych o możliwej emisji odorów (pompownia ścieków dowożonych, zbiornik retencyjny ścieków dowożonych, osadniki wstępne, budynek skratek i piasku z punktem zlewnym) oraz zastosowanie do tych obiektów filtra powietrza.
- Zaprojektowano cztery ciągi technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków w miejsce jednego ciągu, co w sposób zasadniczy ograniczy skutki ewentualnej awarii przemysłowej oraz umożliwi racjonalną politykę remontową. Zastosowanie czterech ciągów technologicznych umożliwi również elastyczną i ekonomiczną pracę oczyszczalni, w dostosowaniu do okresowo zmiennego dopływu ścieków przemysłowych.
- Zastosowano odpowiednie usytuowanie i izolację akustyczną tam, gdzie znajdują się instalacje o podwyższonym poziomie głośności (dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych umieszczono w pomieszczeniu zamkniętym, ekran akustyczny).
- Powstający na terenie oczyszczalni osad nadmierny będzie ustabilizowany (nie będzie emitował przykrych zapachów) oraz będzie mógł być higienizowany wapnem lub pyłami dymnicowymi.
- Magazynowanie odwodnionego osadu nadmiernego przed jego wywiezieniem z terenu oczyszczalni przewidziano na zadaszonym placu magazynowym (ograniczenie wpływu warunków atmosferycznych).
- Konstrukcje obiektów oraz instalacji technologicznych oczyszczalni zaprojektowano jako szczelne.
- Przyjęta w projekcie technologia rozbudowy oczyszczalni ścieków umożliwi wykonanie robót przy ograniczonym do minimum wpływie robót budowlano-montażowych na sprawność i ciągłość pracy instalacji oczyszczających ścieki.

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

- zapachów i mikroorganizmów patogennych (modernizacja sposobu usuwania i gromadzenia piasku, skratek), zastosowanie filtra powietrza,
- hałasu (zastosowanie osłon dźwiękochłonnych urządzeń charakteryzujących się wzmożoną emisją hałasu).

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

9. Obliczenia technologiczne

9.1 Obiekty technologiczne (OKRES KAMPANII)

9.1.1. Pompownia ścieków surowych

- wymagana wydajność pompowni wynosi:

$$Q_p = 1,15 \cdot 550 \text{ m}^3/\text{h} = 176 \text{ l/s}$$

- wymagana wysokość podnoszenia powinna wynosić:

$$H_{\max} = H_g + h_r = (78,7 - 70,6) + 4,32 + 1,5 = 8,1 + 5,8 = 13,9 \text{ m}$$

$$H_{\min} = H_g + h_r = (78,7 - 72,2) + 4,32 + 1,5 = 6,5 + 5,8 = 12,3 \text{ m}$$

Przewód tłoczny z pompowni o długości 2 x 540 m stalowy o średnicy 400 mm.

Dobrano 4 szt pomp ABS typu XFP 150J-CH2.272. PE220/4, P=22kW, Q=90 l/s, H=14m, ze stopą sprzęgającą, prowadnicami i mocowaniem prowadnic.

9.1.2 Krata schodkowa

- wymagana wydajność kraty wynosi:

$$Q = 550 \text{ m}^3/\text{h} = 153 \text{ l/s}$$

- dobrano dwie kraty schodkowe w komorach szerokości 900 mm i napełnieniu 500 mm typu RS-19-70-3, prześwit 3 mm, P=1,1 kW, z izolacją termiczną i elementem grzejnym.

9.1.3 Piaskowniki

- obliczeniowa ilość ścieków

$$Q = 550 \text{ m}^3/\text{h} = 153 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

- wymagana powierzchnia piaskownika w planie

$$F = a \cdot (Q / (n \cdot u)); \text{ m}^2$$

gdzie:

- a - współczynnik zwiększający, przyjęto $a = 2$,
- n - liczba piaskowników, przyjęto $n = 2$,
- u - prędkość opadania najmniejszych zatrzymanych cząstek, przyjęto $u = 22,8 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

ostatecznie:

$$F = 2 \cdot (153 \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 22,8 \cdot 10^{-3})) = 6,7 \text{ m}^2$$

- wymagana objętość piaskownika

$$V = Q \cdot t / n; \text{ m}^3$$

gdzie:

- t - teoretyczny czas przepływu ścieków przez piaskownik, przyjęto 45 s,
- n - liczba piaskowników, przyjęto jw.

ostatecznie:

$$V = 153 \cdot 45 / 1000 = 6,9 \text{ m}^3$$

- wymagana średnica piaskownika

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}; \text{ m}^3$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 6,7}{\pi}} = 2,92 \text{ m}$$

Istniejące piaskowniki o średnicy 3,5m i objętości 12,15 m³ są wystarczające.

Wypożyczenie piaskowników stanowią: projektowana pompa zatapialna z wirnikiem kanałowym jednołopatkowym, w wersji do pulpy piaskowej, MEPROZET typ 100PZM 4,0/K1Z-6/CR-5, P=4,0 kW oraz istniejąca pompa MEPROZET typ 100PZM 1,0/K1Z-6/CR-5 o mocy P=4 kW.

9.1.4 Osadnik wstępny

Na oczyszczalni istnieją dwa osadniki wstępne typu OPW-4,5 (2) o długości 30m.

Dane techniczne osadnika:

- Szerokość jednej komory: 4,5m
- Głębokość czynna: 2,0m
- Powierzchnia osadnika: 135 m²
- Pojemność czynna: 270 m³

Obliczenia sprawdzające dla przepływu maksymalnego godzinowego $Q_{ob} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$

A. Czas przepływu t

$$t = \sum V_p / Q_{ob} = 2 \cdot 270 / 550 = 0,98 \text{ h} \approx 1,0 \text{ h} - \text{warunek spełniony}$$

B. Obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika q

$$q = Q_{ob} / \sum F = 550 / (2 \cdot 135) = 2,04 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) < 2,5 - 4,0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) - \text{warunek spełniony}$$

C. Średnia pozioma prędkość przepływu ścieków v_p

$$v_p = Q_{ob} / 3600 / \sum f = 550 / 3600 / (2 \cdot 4,5 \cdot 2,0) = 0,0085 \text{ m/s} < 0,01 \text{ m/s} - \text{warunek spełniony}$$

D. Sprawdzenie poprawności wymiarów, proporcji między nimi oraz wartości liczby Reynoldsa i Froude'a

— $L = 30 \text{ m} \geq 30 \text{ m}$ — warunek spełniony

— $L : B = 30 : 4,5 = 6,7 > 4$ - warunek spełniony

— $L : H_{sr} = 30 / 2 = 15 \geq 15$ - warunek spełniony

— promień hydrauliczny

$$R_h = B \cdot H_{sr} / (2 \cdot H_{sr} + B) = 4,5 \cdot 2 / (2 \cdot 2 + 4,5) = 1,06 \text{ m}$$

— przy $v_p = 0,0085 \text{ m/s}$ oraz $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ (dla temperatury 10°C)

$$Re = 0,0085 \cdot 1,06 / (1,31 \cdot 10^{-6}) = 6878 < 12500 - \text{warunek spełniony}$$

$$Fr = 0,0085^2 / 1,06 / 9,81 = 6,95 \cdot 10^{-6} > 10^{-6} - \text{warunek spełniony}$$

E. Odprowadzenie ścieków sklarowanych z osadnika

Obliczenia przeprowadzono dla jednego osadnika przy $Q_{obl} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$ i obciążeniu krawędzi poziomej przelewu $q_p = 50 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$. Wówczas to wymagana długość krawędzi przelewowych: $\sum l_p = 550 : 50 = 11 \text{ m}$

Przy szerokości osadnika $B = 4,5 \text{ m}$ zaprojektowano 4 krawędzie przelewowe wyposażone w trójkątne przelewy Thomsona o łącznej długości 18 m - warunek spełniony.

F. Wyposażenie projektowane

- Zgarniacz powierzchniowy Z-3900, wym. 27 x 4,5 m, stal nierdzewna, silniki P=0,25 kW.
- Zgarniacz denny Z-2001, wym 30 x 3,7 m, materiał stal nierdzewna i polietylen.
- Agregat hydrauliczny do obsługi zgarniaczy dennych Z-2001, P=2x1,1 kW.
- Przykrycie osadników Cover Z-6000, wym. 3x10 m, materiał membrany – PVC zbrojone poliestrem odpornym na promieniowanie UV, materiał ram – aluminium anodyzowane.

Osadniki są wystarczające.

9.1.5 Reaktory osadu czynnego

Ilości ścieków i ładunki i stężenia zanieczyszczeń, przyjęte do obliczeń zestawiono w tabelach nr 1 i 2.

Obliczeń reaktorów dokonano dla okresu kampanijnego, który trwa w okresie lata i jesieni (okresu po kampanii, który trwa w okresie zimy i wiosny).

Przyjęto odmienne sposoby pracy urządzeń osadu czynnego w okresie kampanii i po kampanii. W wyniku obliczeń technologicznych ustalono, że w okresie kampanii urządzenia osadu czynnego będą pracowały w układzie przepływowym z wykorzystaniem wysoko obciążonych komór osadu czynnego i osadników wtórnych. W tym okresie konieczna będzie praca pompowni osadu recyrkulowanego, pompowni osadu wstępnego, pompowni osadu nadmiernego, zbiornika osadu nadmiernego, stacji zagęszczania nadmiernego osadu czynnego, przepompowni operacyjnej przy WKFo, wydzielonej komory fermentacyjnej otwartej WKFo oraz instalacji do odwadniania osadu.

Dane techniczne reaktorów osadu czynnego (2 szt. 4 ciągi technologiczne):

Reaktor istniejący (ob. nr 6a)

- Objętość komory rozdzielczej (beztlenowej): $35,1 \cdot 3,95 = 138,6 \text{ m}^3$
- Objętość komór ciśnieniowych: $2 \cdot 68,6 \cdot 3,95 = 541,9 \text{ m}^3$
- Objętość komór bezciśnieniowych: $2 \cdot 150,4 \cdot 3,95 = 1188,2 \text{ m}^3$
- Głębokość czynna: 3,95m
- System napowietrzania: drobnymi pęcherzykami powietrza

Reaktor projektowany (ob. nr 6b)

- Objętość komory rozdzielczej (beztlenowej): $35,1 \cdot 4,3 = 150,9 \text{ m}^3$
- Objętość komór ciśnieniowych: $2 \cdot 68,6 \cdot 4,3 = 587,4 \text{ m}^3$
- Objętość komór bezciśnieniowych: $2 \cdot 150,4 \cdot 4,3 = 1293,4 \text{ m}^3$
- Głębokość czynna: 4,3m
- System napowietrzania: drobnymi pęcherzykami powietrza

Parametry technologiczne pracy reaktorów osadu czynnego są następujące:

Objętość komór nitryfikacji/denitryfikacji	: 3611	[m ³]
Wiek osadu	: 10,5	[doby]
Stężenie osadu	: 3	[kg/m ³]
Obciążenie komory ładunkiem BZT ₅	: 0,39	[kg/(m ³ ·d)]
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	: 0,13	[kg/kg·d]
Współczynnik natlenienia	: 1,87	[-]
Zapotrzebowanie na tlen (α OC)	: 142	[kgO ₂ /h]

Obliczenia sprawdzające dla przepustowości RLM = 28700 przedstawiono w tabeli 3.

9.1.6 Osadniki wtórne

Na oczyszczalni istnieją dwa osadniki wtórne typu OR_{wt}-24 o średnicy 24 m.

Dane techniczne osadnika:

- Typ zgarniacza: zgrzeblowy typu ZURc-24A, P=1,1kW
- Średnica wewnętrzna: 24m
- Głębokość przy ścianie zewnętrznej: 3,1m
- Głębokość przy leju osadowym: 3,69m
- Głębokość czynna: 3,5m
- Powierzchnia osadnika: 452 m²

Parametry technologiczne pracy osadników są następujące:

Indeks osadu	:	150	[ml/g]
Obciążenie hydrauliczne	:	0,67	[m/h]
Głębokość strefy klarowania	:	0,7	[m]
Głębokość strefy rozdziału	:	1,24	[m]
Głębokość strefy gromadzenia	:	0,55	[m]
Głębokość strefy zagęszczania	:	0,97	[m]
Głębokość całkowita	:	3,47	[m]

Obliczenia sprawdzające dla przepływu maksymalnego godzinowego $Q_{ob} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$ przedstawiono w tabeli 3.

Przyjęto instalację nowego zgarniacza radialnego typu ZURc24A (z wysięgnikiem i dodatkowym zgrzeblem wspomagającym) wraz z układem mechanicznym zbierania części pływających oraz szczotkami koryt i bieżni, wyk. materiałowe stal kwasoodporna 0H18N9 Osadniki są wystarczające.

9.1.7 Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych

Zaprojektowano studnię pomiarową, usytuowaną na istniejącym odcinku kanału na rzędnej powyżej wysokich stanów wody w odborniku. Owalna w rzucie studnia o wym. 2000x1200, wys. 2000 mm zaprojektowano w technologii polimerobetonowej. Pokrywę studni zaprojektowaną jako otwieraną, umożliwiającą dostęp do zamontowanych wewnątrz urządzeń. Studnia wyposażona będzie w zwężkę Palmera-Bowlusa typu ZPB 600. Wymiary zwężki: długość 1700mm, Dn600, zakres pomiarowy: do 950 m³/h, materiał: twarde PVC. Do pomiaru i rejestracji przepływu służy ultradźwiękowy czujnik poziomy, ultradźwiękowy przetwornik poziomy i programator do przetwornika.

9.1.8 Przepompownia osadu recyrkulowanego

Wymagana wydajność pompowni wynosi:

$$Q_p = 0,75 \cdot Q_{h.max.} = 0,75 \cdot 550 = 415 \text{ m}^3/\text{h} = 115 \text{ l/s}$$

Geometryczna wysokość podnoszenia pomp:

$$H_g = 77,15 - 75,95 = 1,2 \text{ m}$$

Zaprojektowano dwie typowe kompletnie wyposażone pompownie typu METALCHEM PMS-3x15-74K-20x73 KBZ, zbiornik z kręgów żelbetowych wys.4,6 m i średnicy 2,0 m, wyposażony w 3 szt. pomp zatapialnych, jednokanałowych, typ MS5-74Z, wersja podstawowa, H=5 m, Q=65 l/s, P=7,5 kW, z przewodnicami, łańcuchem do wyciągania pompy, kolanem sprzęgającym KS150, podstawą kolana sprzęgającego P150, wspornikiem górnym przewodnic W150, konstrukcją stalową wewnątrz zbiornika, rurociągami tłocznymi i armaturą 3 x DN150, układem sterowania. Wykonanie elementów stalowych (konstrukcje, rurociągi itp.) ze stali kwasoodpornej.

Jedna pompownia będzie obsługiwać jeden osadnik wtórny i jeden reaktor osadu czynnego.

9.1.9 Przepompownia osadu wstępnego (adaptacja pompowni osadu wstępnego i biologicznego nadmiernego)

Adaptacja istniejącej pompowni osadu wstępnego i biologicznego nadmiernego (ob. nr 13). Pompownia wyposażona jest w 1 szt. pomp Meprozet typu 65PZM 4,0/SZ-2 o wydajności $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8\text{m}$, moc $P=4 \text{ kW}$.

Geometryczna wysokość podnoszenia pomp: $H_g = 78,49 - 72,99 = 6,5 \text{ m}$

Pojemność zbiornika czerpalnego 4 m^3 .

Zgodnie z tabelą 3, dobowy przyrost osadu wstępnego wynosi $G_{ON} = 754 \text{ kg s.m./d}$. Przyjmując stężenie osadu wstępnego $Z_r = 20 \text{ kg s.m./m}^3$, dobowy objętość osadu wyniesie:

$$V_{ON} = G_{ON} / Z_r = 1034 / 20 = 52 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zakładając czas pracy 24 h/d przez 7 dni w tygodniu, wymagana wydajność pompowni wynosi: $Q_{ON} = V_{ON} / 24 \text{ h} = 52 / 24 \text{ h} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Czas pracy pomp w ciągu doby $t = 52 / 40 = 1,3 \text{ h/d}$

Pompa jest wystarczająca.

9.1.10 Przepompownia osadu nadmiernego (adaptacja pompowni osadu powrotnego)

Pompownia wyposażona jest w 2 szt. pomp ABS typu AFP 1042.3M 30/6-21 o wydajności $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokości podnoszenia 3,5 m i mocy $P=4,08 \text{ kW}$.

Geometryczna wysokość podnoszenia pomp: $H_g = 78,49 - 75,95 = 2,54 \text{ m}$

Dopływ osadu pod ciśnieniem słupa cieczy w osadnikach wtórnych.

Pojemność zbiornika czerpalnego 4 m^3 .

Zgodnie z tabelą 3, dobowy przyrost osadu nadmiernego wynosi $G_{ON} = 1034 \text{ kg s.m./d}$. Przyjmując stężenie osadu nadmiernego $Z_r = 5,9 \text{ kg s.m./m}^3$, dobowy objętość osadu wyniesie:

$$V_{ON} = G_{ON} / Z_r = 1034 / 5,9 = 175 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zakładając czas pracy 24 h/d przez 7 dni w tygodniu, wymagana wydajność pompowni wynosi: $Q_{ON} = V_{ON} / 24 \text{ h} = 175 / 24 \text{ h} = 7,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Czas pracy pomp w ciągu doby $t = 175 / 80 = 2,2 \text{ h/d}$

Pompy są wystarczające.

9.1.11 Zbiornik osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego)

Istniejący zagęszczacz grawitacyjny wykonany jest w konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

Dane techniczne zagęszczacza:

- Typ mieszadła: mieszadło prętowe typu MPp9, $P=0,55\text{kW}$
- Średnica wewnętrzna: 9m
- Głębokość przy ścianie zewnętrznej: 3,6m
- Głębokość przy leju osadowym: 4,44m
- Głębokość czynna: 3 m
- Objętość czynna: $V_{CZ} = 191 \text{ m}^3$

Zgodnie z tabelą 3, dobowy przyrost osadu nadmiernego wynosi $G_{ON} = 1788 \text{ kg s.m./d}$. Przyjmując stężenie osadu nadmiernego $Z_r = 5,9 \text{ kg s.m./m}^3$, dobowy objętość osadu wyniesie:

$$V_{ON} = G_{ON} / Z_r = 1788 / 5,9 = 303 \text{ m}^3/\text{d}$$

Czas retencji osadu $t = 24 \cdot V_{CZ} / V_{ON} = 24 \cdot 191 / 303 = 15,1 \text{ h}$.

W zbiorniku zainstalowane będzie nowe wyposażenie technologiczne składające się z następujących urządzeń:

- Pompa typu MS1-14H-Z, $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6,5 \text{ m}$, $P=1,5 \text{ kW}$, z kolanem sprzęgającym i przewodnicami.
- Mieszadło Ecomix RW3032 A28/6 EC, $P=2,8 \text{ kW}$ z łańcuchem ze stali nierdzewnej wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletne mocowanie mieszadła typ 60 z przewodnicą (bez żurawika).

Zbiornik jest wystarczający.

9.1.12 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego

Czas pracy węzła 10 godzin dziennie przez 7 dni w tygodniu.

Zgodnie z wykonanymi obliczeniami, masa osadu czynnego przeznaczonego do odwadniania podczas kampanii wynosi ok. $G_{ON} = 1788 \text{ kg sm/d} / 10\text{h} = 179 \text{ kg sm/h}$. Dobowa objętość osadu surowego wynosi $V_{ON} = 303 \text{ m}^3/\text{d} / 10 \text{ h} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęto zagęszczacz śrubowo-bębnowym SCRUDRAIN AD04D z korytem odpływowym osadu zagęszczonego, $Q_{max}=20-40 \text{ m}^3/\text{h}$, $P= 2 \times 0,35 \text{ kW}$, pompa płuczająca – $Q=3\text{m}^3/\text{h}$, 4 bar, $P= 2,2 \text{ kW}$. Stężenie osadu zagęszczonego $Z_Z = 40 - 50 \text{ kg s.m./m}^3$.

Objętość osadu zagęszczonego $V_{ON} = G_{ON} / Z_Z = 179 / 45 = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę śrubową osadu niezagęszczonego PF-MH40-B2 $P=4,8 \text{ kW}$, $Q=4\div 40 \text{ m}^3/\text{h}$, z bezstopniową regulacją przepływu, oraz pompę śrubową osadu zagęszczonego PD-MH060-B2, $P=1,5 \text{ kW}$, $Q=1\div 6 \text{ m}^3/\text{h}$ z bezstopniową regulacją przepływu.

9.1.13 Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFo

Istniejąca komora fermentacyjna posiada pojemność czynną $V_{WKF} = 2276 \text{ m}^3$.

Czas retencji osadu $t = V_{WKF} / V_{ON} = 2276 / 4 / 10 = 57 \text{ d}$.

Masa osadu przefermentowanego $G_{OF} = 0,333 G_{ON} + 0,667 (1-0,43) G_{ON} = [0,333 + 0,667 \cdot (1-0,43)] \cdot 1788 = 1391 \text{ kg s.m./d}$.

Stężenie osadu zagęszczonego $Z_Z = 50 \text{ kg s.m./m}^3$.

Objętość osadu przefermentowanego $V_{OF} = G_{OF} / Z_Z = 1391 / 50 = 28 \text{ m}^3/\text{d}$

Średni czas retencji osadu $t = 2 \cdot V_{WKF} / (V_{ON} + V_{OF}) = 2 \cdot 2276 / (40 + 28) = 67 \text{ d}$.

Zbiornik w okresie kampanii jest wystarczający.

9.1.14 Przepompownia operacyjna przy WKFo

Pompownia wyposażona jest w dwa zespoły pomp:

- Pompownia operacyjna (cyrkulacji) wyposażona jest w 2 szt. pomp Grundfos typu S1A124H1B51EX o mocy 14,9 kW, wydajności $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokości podnoszenia 3,5 m.
- Przepompownia osadu do budynku odwadnia osadu wyposażona jest w 1 szt. pomp Meprozet typu 65P2M 2,2/WT-4 o wydajności $Q=46 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8\text{m}$, moc $P=2,2 \text{ kW}$.

Masa osadu przefermentowanego $G_{OF} = 1391 \text{ kg s.m./d}$.

Stężenie osadu zagęszczonego $Z_Z = 40 \text{ kg s.m./m}^3$.

Objętość osadu przefermentowanego $V_{OF} = G_{OF} / Z_Z = 1391 / 40 = 35 \text{ m}^3/\text{d}$

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

Zakładając czas pracy prasy $t = 7 \text{ h/dobę}$ i jej pracę 5 dni w tygodniu, wymagana wydajność pompy osadu przefermentowanego powinna wynosić:

$Q_{POF} = (35 \cdot 7) / (7 \cdot 5) = 7 \text{ m}^3/\text{h}$

Istniejąca pompa osadu do urządzeń do odwadniania osadu (prasa lub wirówka) jest wystarczająca.

Ze względów eksploatacyjnych, pomiędzy pompą do osadu, a prasą dobrano pompę śrubowa osadu typ PF-MH012-B2, $Q=2,4-12 \text{ m}^3/\text{h}$, $P=2,2 \text{ kW}$, bezstopniowa regulacja przepływu. Pompa zamontowana będzie w budynku odwadniania osadu i stacji dawkowania polielektrolitu i będzie pracowała szeregowo z istniejącą pompą Meprozet typu 65P2M 2,2/WT-4.

Ze względu na zastosowanie mieszania mechanicznego w komorze WKFo, pompownia operacyjna (cyrkulacji) będzie wykorzystywana do dostarczania osadu ze zbiornika osadu nadmiernego do komory WKFo z pominięciem stacji mechanicznego zagęszczania osadu.

9.1.15 Budynek odwadniania osadu i stacja dawkowania polielektrolitu

Istniejąca wirówka prod. SPOMASZ Wronki typu WD351 posiada wydajność $5,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Czas pracy węzła 7 godzin dziennie przez 5 dni w tygodniu.
- Zgodnie z wykonanymi obliczeniami 1 dobowa ilość suchej masy osadu przeznaczonego do odwadniania wynosi ok.
- $G = (1391 \cdot 7) / (5 \cdot 7) = 278 \text{ kg sm/h} = 273 \cdot 7 \text{ godz} = 1946 \text{ kg sm/d}$.
- Zakładając czas pracy wirówki $t = 7 \text{ h/dobę}$ i jej pracę 5 dni w tygodniu, wymagana wydajność wirówki wynosić powinna:

$$Q_{\text{wir.}} = (35 \cdot 7) / (7 \cdot 5) = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Objętość osadu odwodnionego o stężeniu $Z_{\text{OO}}=220 \text{ kg s.m/m}^3$, wynosi:
- $V_{\text{OO}} = G_{\text{OF}} / Z_{\text{OO}} = 1391 / 220 = 6,3 \text{ m}^3/\text{d}$
- Osad do wirówki będzie podawany przy pomocy pompy śrubowej o wydajności jak wirówka.

Wydajność wirówki w okresie kampanii jest zbyt mała.

Przyjęto zainstalowanie prasy taśmowej typu NP12CK z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym, przepustowość $\max 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $P=0,55 + 0,37 \text{ kW}$, pompa płuczająca $Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$, 5 bar, $P=2,2 \text{ kW}$.

Odwodniony na prasie osad poddawany będzie procesowi higienizacji wapnem.

Wapnowanie osadu, dawka $0,3 \text{ kg CaO/ kg sm}$. Uwodnienie osadu odwodnionego 30%

Zapotrzebowanie czystego CaO

$$0,3 \times 1391 = 417 \text{ kg/d}$$

$$\text{Wapno techniczne} = 417/0,8 = 521 \text{ kg/d}$$

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

$$G_{\text{tech.CaO}} = 521 \cdot 20 = 10420 \text{ kg/m-c tj. } 10,4 \text{ tony/m-c}$$

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

$$SM = 1391 \cdot 1,3 = 1808 \text{ kg/d}$$

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

$$Q_{\text{OH}} = 1808 / (30 \times 10) = 6 \text{ m}^3/\text{d}$$

9.1.16 Stacja dmuchaw

Do reaktora biologicznego należy dostarczyć tlen w ilości:

$$(\alpha \text{ OC}) = 1,2 \cdot 142 = 171 [\text{kgO}_2/\text{h}].$$

Zakładając drobnopęcherzykowe napowietrzanie komór osadu czynnego, zapotrzebowanie na sprężone powietrze obliczono ze wzoru:

$$Q_p = \frac{(\alpha \cdot \text{OC})}{\alpha \cdot H_d \cdot k}; \text{ Nm}^3/\text{h}$$

gdzie:

$\alpha \cdot \text{OC}$ - wymagana ilość tlenu podawanego do reaktora odniesiona do ścieków, $\text{g O}_2/\text{h}$

α - współczynnik transferu tlenu woda/ścieki; przyjmuje się $\alpha = 0,65$

H_d - głębokość ułożenia dyfuzorów poniżej zwierciadła ścieków, m

k - współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza, g O_2/m^3 / m głębokości reaktora

Przyjmując $\alpha \cdot OC = 171$ kg O_2/h , $\alpha = 0,65$, $H_d = 3,75$ m (reaktor istniejący) oraz $k = 21$ g O_2/m^3 / m, do reaktora biologicznego należy dostarczyć sprężone powietrze w ilości:

$$Q_P = \frac{1000 \cdot 171}{0,65 \cdot 3,75 \cdot 21} = 3341 \text{ Nm}^3/h = 56 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

Przyjmując $\alpha \cdot OC = 171$ kg O_2/h , $\alpha = 0,65$, $H_d = 4,15$ m (reaktor projektowany) oraz $k = 21$ g O_2/m^3 / m, do reaktora biologicznego należy dostarczyć sprężone powietrze w ilości:

$$Q_P = \frac{1000 \cdot 171}{0,65 \cdot 4,15 \cdot 21} = 3019 \text{ Nm}^3/h = 50 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

Średnia wymagana wydajność dmuchaw wynosi $53 \text{ Nm}^3/\text{min}$.

Wymagany spręż dmuchaw wynosi $\Delta p = 0,06$ MPa.

Dobrano 5 dmuchaw (4 pracujące + 1 rezerwowa) prod. ROBUSCHI typu ROBOX Evolution typ ES 46/2P, $Q = 13,5 \text{ m}^3/\text{min}$, $p = 0,06$ MPa, $P = 22,0$ kW, usytuowana w obudowie dźwiękochłonnej z silnikiem z obcym chłodzeniem do współpracy z falownikami. Wymagany zakres regulacji od $4 \text{ m}^3/\text{min}$ do $13,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

9.1.17 Stacja dozowania PIX

Oczyszczalnia nie wymaga stosowania chemicznego strącania fosforu. Istniejąca instalacja posiada wydajność instalacji PIX wynosi $1800 \text{ l/d} = 75 \text{ l/h}$ oraz zbiornik magazynowy o objętości 20 m^3 . Instalacja może być nadal eksploatowana jako instalacja zapasowa.

9.1.18 Składowisko osadu

Objętość osadu odwodnionego po higienizacji o stężeniu $Z_{00} = 300$ kg s.m/ m^3 , wynosi:

$$V_{OH} = 6 \text{ m}^3/\text{d}$$

Czas składowania odwodnionego osadu 5 miesięcy (150 d)

- wysokość składowania 1,5 m

- powierzchnia brutto składowiska

$$F_{skł} = 1,2 \cdot 150 \cdot 6 / 1,5 = 720 \text{ m}^2$$

Przyjęto składowisko o powierzchni 720 m^2 .

9.2 Obiekty technologiczne (OKRES PO KAMPANII)

9.2.1 Pompownia ścieków surowych

Jak podczas kampanii.

9.2.2 Krata schodkowa

Jak podczas kampanii.

9.2.3 Piaskowniki

Jak podczas kampanii.

9.2.4 Osadnik wstępny

Jak podczas kampanii.

9.2.5 Reaktory osadu czynnego

Ilości ścieków i ładunki i stężenia zanieczyszczeń, przyjęte do obliczeń zestawiono w tabelach nr 1 i 2.

Obliczeń reaktorów dokonano dla okresu po kampanii, który trwa w okresie zima i wiosna.

W wyniku obliczeń technologicznych ustalono, że w okresie po kampanii urządzenia osadu czynnego będą pracowały w układzie porcjowym z wykorzystaniem nisko obciążonych komór osadu czynnego bez osadników wtórnych. W tym okresie nie będą pracowały pompownia osadu recyrkulowanego, pompownia osadu nadmiernego, stacja mechanicznego zagęszczania osadu, przepompownia operacyjna przy WKFo, wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFo. Osad nadmierny odprowadzany z reaktorów biologicznych będzie odprowadzany bezpośrednio do zbiornika osadu nadmiernego i dalej do instalacji, do odwadniania osadu.

Dane techniczne reaktorów osadu czynnego (2 szt. 4 ciągi technologiczne):

Reaktor istniejący (ob. 6a)

- Objętość komory rozdzielczej (beztlenowej): $35,1 \cdot 3,95 = 138,6 \text{ m}^3$
- Objętość komór ciśnieniowych: $2 \cdot 68,6 \cdot 3,95 = 541,9 \text{ m}^3$
- Objętość komór bezciśnieniowych: $2 \cdot 150,4 \cdot 3,95 = 1188,2 \text{ m}^3$
- Głębokość czynna: 3,95m
- System napowietrzania: drobnymi pęcherzykami powietrza

Reaktor projektowany (ob. 6b)

- Objętość komory rozdzielczej (beztlenowej): $35,1 \cdot 4,3 = 150,9 \text{ m}^3$
- Objętość komór ciśnieniowych: $2 \cdot 68,6 \cdot 4,3 = 587,4 \text{ m}^3$
- Objętość komór bezciśnieniowych: $2 \cdot 150,4 \cdot 4,3 = 1293,4 \text{ m}^3$
- Głębokość czynna: 4,3m
- System napowietrzania: drobnymi pęcherzykami powietrza

Parametry technologiczne pracy reaktorów osadu czynnego są następujące:

Objętość komór nityfikacji/denitryfikacji	:	3611	[m ³]
Wiek osadu	:	25,5	[doby]
Stężenie osadu	:	6	[kg/m ³]
Obciążenie komory ładunkiem BZT ₅	:	0,3	[kg/(m ³ ·d)]
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	:	0,05	[kg/kg·d]
Współczynnik natlenienia	:	2,65	[-]
Zapotrzebowanie na tlen (α OC)	:	76	[kgO ₂ /h]

Obliczenia sprawdzające dla przepustowości RLM = 15400 przedstawiono w tabeli 3.

9.2.6 Osadniki wtórne

Wyłączony z pracy.

9.2.7 Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych

Jak podczas kampanii.

9.2.8 Przepompownia osadu recyrkulowanego

Wyłączona z pracy.

9.2.9 Przepompownia osadu wstępnego (adaptacja pompowni osadu wstępnego i biologicznego nadmiernego)

Jak podczas kampanii.

9.2.10 Przepompownia osadu nadmiernego (adaptacja pompowni osadu powrotnego)

Wyłączona z pracy.

9.2.11 Zbiornik osadu nadmiernego (adaptacja istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego)

Jak podczas kampanii.

9.2.12 Stacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego

Wyłączona z pracy.

9.2.13 Wydzielone komory fermentacyjne otwarte WKFo

Wyłączona z pracy.

9.2.14 Przepompownia operacyjna przy WKFo

Jak podczas kampanii.

9.2.15 Budynek odwadniania osadu i stacja dawkowania polielektrolitu

Jak podczas kampanii.

9.2.16 Stacja dmuchaw

Do reaktora biologicznego należy dostarczyć tlen w ilości

$$(\alpha \cdot OC) = 1,2 \cdot 76 = 91[\text{kgO}_2/\text{h}].$$

Zakładając drobnopęcherzykowe napowietrzanie komór osadu czynnego, zapotrzebowanie na sprężone powietrze obliczono z wzoru:

$$Q_p = \frac{(\alpha \cdot OC)}{\alpha \cdot H_d \cdot k}; \text{Nm}^3/\text{h}$$

gdzie:

$\alpha \cdot OC$ - wymagana ilość tlenu podawanego do reaktora odniesiona do ścieków, g O₂/h

α - współczynnik transferu tlenu woda/ścieki; przyjmuje się $\alpha = 0,65$,

H_d - głębokość ułożenia dyfuzorów poniżej zwierciadła ścieków, m

k - współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza, g O₂/m³/ m głębokości reaktora

Przyjmując $\alpha \cdot OC = 91 \text{ kg O}_2/\text{h}$, $\alpha = 0,65$, $H = 3,9 \text{ m}$ oraz $k = 21 \text{ g O}_2/\text{m}^3/\text{m}$, do reaktora biologicznego należy dostarczyć sprężone powietrze w ilości

$$Q_p = \frac{1000 \cdot 91}{0,65 \cdot 3,9 \cdot 21} = 1709 \text{ Nm}^3/\text{h} = 28,5 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

Wymagany spręż powietrza wynosi $\Delta p = 0,06 \text{ MPa}$.

Stacja dmuchaw dla okresu kampanii jest wystarczająca.

9.2.17 Stacja dozowania PIX

Jak podczas kampanii.

9.2.18 Składowisko osadu

Jak podczas kampanii.

10. Gospodarka odpadami

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków będą powstawały dwie grupy odpadów:

- odpady inne niż niebezpieczne,
- odpady niebezpieczne.

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

Zestawienie szacunkowej ilości odpadów powstających na terenie oczyszczalni ścieków.

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod odpadu	Ilość
Odpady inne niż niebezpieczne powstające w procesie oczyszczania ścieków			
1	Skratki	19 08 01	50 Mg/a
2	Piasek	19 08 02	120 Mg/a
3	Osad nadmierny (20% suchej masy)	19 08 05	1100 Mg/a
Pozostałe odpady inne niż niebezpieczne			
4	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 01	0,02 Mg/a
5	Opakowania z papieru, tektury	15 01 02	0,01 Mg/a
6	Złom		0,04 Mg/a
	a) żelazo, stal	17 04 05	
	b) opakowania z metali	15 01 04	
	c) aluminium	17 04 02	
7	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowej ceramiki	17 01 07	0,02 Mg/a
8	Odpady z drewna	17 01 02	0,02 Mg/a
Odpady niebezpieczne			
9	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	13 02 08	0,02 Mg/a
10	Zużyte akumulatory ołowiowe	16 06 01	0,01 Mg/a
11	Zużyte lampy fluoescencyjne	20 01 21	0,02 Mg/a
12	Zużyte sorbenty i czysciwo	15 02 02	0,01 Mg/a

Zasady postępowania z odpadami:

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

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

- nawożenia gleb i roślin w rolnictwie,
- ukształtowania szaty roślinnej na składowiskach odpadów mineralnych i składowiskach odpadów bytowo-gospodarczych,
- produkcji kompostu roślinnego,
- roślinnego utrwalania powierzchni pyłących i narażonych na rozmywanie przez wody opadowe,
- plantacyjnej uprawy drzew i krzewów,
- szkółkarskiej uprawy drzew i krzewów,
- melioracyjnego użyźniania gleb mało urodzajnych (nieefektywnych rolniczo).

Osad nadmierny może jednak zawierać składniki toksyczne, do których przede wszystkim należą metale ciężkie. Ich nadmierna zawartość w osadzie wyklucza nieprzemysłowe wykorzystanie. Przed zastosowaniem odpadów do celów rolniczych lub przyrodniczych koniecznym jest wykonanie analiz osadów zgodnie z obowiązującym w tym zakresie przepisami.

Odwodniony piasek oraz odwodnione i rozdrobnione skratki będą wywożone z terenu oczyszczalni do dalszej utylizacji.

Złom metalowy gromadzony będzie selektywnie w oznakowanym pojemniku i sprzedawany do punktów skupu surowców wtórnych.

Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego i odpadowych materiałów ceramicznych udostępniane będą osobom fizycznym do wykorzystania, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na potrzeby własne (Dz. U. nr 74, poz. 686).

Natomiast odpady niebezpieczne, które będą powstawały w szacunkowej ilości ok. 0,06 t/a, będą przekazywać wyspecjalizowanym firmom posiadającym wymagane prawem zezwolenia na zbieranie, transport i unieszkodliwianie lub odzysk tych odpadów.

Reasumując na terenie oczyszczalni ścieków będzie powstawało 1270,17 ton/a, z czego 1270,11 ton/a odpadów innych niż niebezpieczne oraz 0,06 t/a odpadów niebezpiecznych.

11. Przepisy bhp i ppoż.

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

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

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

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty technologiczne oczyszczalni stanowią budowle zaliczane do niezagrożonych pożarowo, budynki technologiczne (projektowany budynek skratek i piasku z punktem zlewnym i stacja mechanicznego zagęszczania osadu) do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

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

- koła ratunkowe z linką (rzutką)
- aparaty tlenowe
- metanomierze
- maski Mc-1
- pochłaniacze CO₂
- pochłaniacze gazów
- rękawice ochronne
- okulary przeciwodpryskowe
- obuwie ochronne

- drabiny strażackie
- apteczki podręczna z wyposażeniem
- lampy kanałowa na baterie

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

Wykaz sprzętu pożarowego do uzupełnienia w projektowanych obiektach:

- budynek skratek i piasku z punktem zlewnym; stacja mechanicznego zagęszczania osadu, rozdzielnia:
 - gaśnica proszkowa 12 kg szt. 3
 - koc pożarowy szt. 3

Wykaz sprzętu bhp do uzupełnienia na obiektach (projektowanych):

- koła ratunkowe z linką (rzutką) – 5 szt.(reaktory osadu czynnego – ob. nr 6a, 6b, zbiornik ścieków dowożonych – ob. nr 4),
- apteczka podręczna z wyposażeniem - 2 szt.(budynek skratek i piasku z punktem zlewnym -ob. nr 29, stacja mechanicznego zagęszczania osadu – ob. nr 30).

12. Obsługa i eksploatacja oczyszczalni

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

Obsługa oczyszczalni ścieków wymaga dozoru co najmniej dwu pracowników na jedną zmianę. Jest to podyktowane koniecznością wykonywania niektórych czynności eksploatacyjno-konserwatorskich, wymaganych przepisami bhp.

Zadaniem załogi będzie:

- nadzorowanie procesów technologicznych,
- nadzorowanie automatycznej pracy oczyszczalni,
- dokonanie okresowych prac konserwatorskich,
- okresowa wymiana pojemników ze skratkami i piaskiem,
- transport osadu odwodnionego na składowisko pod wiatą,
- okresowe uzupełnianie zapasów środków chemicznych (polielektrolit, wapno, reagent),
- obsługa urządzeń gospodarki osadowej,
- obsługi stacji zlewnej ścieków dowożonych,
- ochrona obiektu,

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

Wykaz podstawowej projektowanej armatury i urządzeń technologicznych

L.p.	Nr obiektu/nr urządzenia	Nazwa wyrobu	Przykładowy producent	
1	02/wg opisu technicznego	Przejezdna wciągarka bramowa o udźwigu 1500 kg, wykonanie stal ocynk. ogniowo..	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
2	02RS01 02RS02	Krata mechaniczna MEVA typ RS-19-70-3, prześwit 3 mm, P=1,1 kW, z izolacją termiczną i elementem grzeijnym.	MEVA-POL Sp. z o.o. Ul. Karłowicza 63 80-275 Gdańsk	2 kpl.
3	02SC01	Przenośnik ślimakowy, bezwałowy do skratek z dwoma wlotami skratek, typ U 260, L=13,2 m, P=3 kW, z izolacją termiczną i kablem grzeijnym.	j.w.	1 szt.
4	02PV01 do 02PV04	Zastawka kanałowe typu ZSN-800, wysokość zawieradła Hz = 950 mm wysokość ramy zastawki Hc = 2200 mm Konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profilów kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9. Napęd ręczny z przekładnią redukcijną.	Przedsiębiorstwo “Eko-Celkon” s.c., 84-100 Puck, Celbówko 2	4 szt.
5	29PS01	Prasa z płukaniem skratek MEVA typ SWP 20-60, P=3 kW	MEVA-POL Sp. z o.o. Ul. Karłowicza 63 80-275 Gdańsk	1 kpl.
6	29PC01	Przenośnik odwadniająco-rozdrabniający do skratek MEVA typ CPS 20-150, P=2,2 kW	j.w.	1 kpl.
7	29SS01	Separator piasku z płukaniem MEVA typ SWA12, Q= max 12 l/s, P=2 x 0,37 kW z szafką sterowniczą	j.w.	1 kpl.
8	29/wg opisu technicznego	Ciąg pomiarowo-spustowy stacji zlewnej z sitem do skratek (wg opisu technicznego)	ENKO S.A. ul.Dojazdowa 10, 44-1-1 Gliwice	1 kpl.
9	29RS01	Sito do skratek, zamontowane w ciągu pomiarowo-spustowym stacji zlewnej	j.w.	1 szt.
10	29/wg opisu technicznego	Pojemnik na odpady, typ PA1100, o nośności 1100kg (pojemnik ocynkowany ogniowo, wyposażony w 4 kółka jezdne, z klapą)	MEPROZET KOŚCIAN S.A. ul. Gostyńska 71 64-100 Kościan	3 szt.
11	29W01	Wywietrznik grawitacyjny dachowy, typu WLO EQ-400 z podstawą dachową laminowaną typu 400 B/III, z kanałem wentylacyjnym o długości L=500 mm i przepustnicą bezwładnościową, z ckołem do kanału 400 wyrównującym spadek dachu.	Uniwersal sp. z o.o. Biuro techniczno-handlowe ul. Reymonta 24 40-029 Katowice	1 kpl.
12	29H01	Urządzenie do podwyższania ciśnienia Wilo – Economy CO/T 1 MVI, IP56 407/ER, P=2,2 kW, Q=2,2 l/s, H=6 bar, m=76 kg	WILO Polska Sp. z o.o. Al. Krakowska 38, Janki 05-090 Raszyn	1 kpl.

13	28/wg opisu technicznego 28P01 28P02 28V01 28V02 28CV01 28CV02	Kompletnie wyposażona pompownia o przepustowości 115 l/s, typu METALCHEM PMS-2x10-24V-25x30 KBZ, zbiornik z kręgów żelbetowych wys.3,0 m i średnicy 2,5 m, wyposażona w 2 szt. pomp zatapialnych, jednokanałowych, typ MS1-24Z, wersja podstawowa, H=4 m, Q=17,5 l/s, P=2,2 kW, z przewodnicami , łańcuchem do wyciągania pompy, kolaniem sprzęgającym KS100, podstawą kolana sprzęgającego P100, wspornikiem górnym przewodnic W150, konstrukcją stalową wewnątrz zbiornika, rurociągami tłocznymi i armaturą 2 x DN100, układem sterowania. Wykonanie elementów stalowych (konstrukcje, rurociągi itp.) ze stali kwasoodpornej.	Metalchem-Warszawa S.A. ul.Studzienna 7a 01-259 Warszawa	1 kpl.
14	28/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
15	28/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego poziomego, do żurawia ŻPR/P-150, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	1 szt.
16	03V01 03V02	Zawór kulowy DN50, stal. nierdzewna	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	2 szt.
17	03PV01 03PV02	Zastawka kanałowe typu ZSW-500. wysokość zawieradła Hz = 1100 mm wysokość ramy zastawki Hc = 2500 mm Konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profili kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9. Napęd ręczny z przekładnią redukcyjną.	Przedsiębiorstwo “Eko-Celkon” s.c., 84-100 Puck, Celbówko 2	2 szt.
18	03P02	Pompa zatapialna z wirnikiem kanałowym jednołopatkowym, w wersji do pulpy piaskowej, MEPROZET typ 100PZM 4,0/K1Z-6/CR-5, P=4,0 kW	Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 40, 49-304 Brzeg	1 szt. + 1 szt. magaz.
19	3a/3b/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
20	3a/3b/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego bocznego, do żurawia ŻPR/P-150, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	2 szt.
21	05PV01 05PV02	Zastawka kanałowe typu ZSN-1000. wysokość zawieradła Hz = 950 mm wysokość ramy zastawki Hc = 2200 mm Konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profili kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9. Napęd ręczny z przekładnią redukcyjną.	Przedsiębiorstwo “Eko-Celkon” s.c., 84-100 Puck, Celbówko 2	2 szt.
22	05OF01 05OF02	Rynna obustronnie uchylna Z-6300, dług. 4,5 m, średnica 300 mm, stal nierdzewna, silnik P=0,18 kW	MD-Enterprise, Onsala, Szwecja (prod. Zickert Products AB) Oddział w Polsce ul. Jagodowa 15 41-935 Bytom	2 kpl.

23	05FS01 05FS02	Zgarniacz powierzchniowy Z-3900, wym. 27 x 4,5 m, stal nierdzewna, silniki P=0,25 kW	j.w.	2 kpl.
24	05BS01 05BS02	Zgarniacz denny Z-2001, wym 30 x 3,7 m, materiał stal nierdzewna i polietylen	j.w.	2 kpl.
25	05HA01	Agregat hydrauliczny do obsługi zgarniaczy dennych Z-2001, P=2x1,1 kW	j.w.	1 kpl.
26	05CV01	Przykrycie osadników Cover Z-6000, wym. 3x10 m, materiał membrany – PVC zbrojone poliestrem odpornym na promieniowanie UV, materiał ram – aluminium anodyzowane	j.w.	1 kpl.
27	09PV01 09PV02	Zastawka kanałowe typu ZSN-1000 wysokość zawieradła Hz = 1100 mm wysokość ramy zastawki Hc = 2500 mm Konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profili kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9. Napęd ręczny z przekładnią redukcyjną.	Przedsiębiorstwo “Eko-Celkon” s.c., 84-100 Puck, Celbówko 2	2 szt.
28	6aOF01 do 6aOF06 6bOF01 do 6bOF06	Koryto przelewowe poliestrowo-szkłane 300x300 mm, z przelewami rurkowymi, L= 9,7m	Przedsiębiorstwo Techniczne “APSEL” Świącice, ul.Kopytowska 19, 05-860 Płochocin	12 kpl.
29	6aP01 6aP02 6bP01 6bP02	Pompa do osadu typ IF 200T, Q=27 m ³ /h, H=6 m, P=1,5 kW	Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o., 64-100 Leszno, ul.Fabryczna 15	4 szt.+ 1 szt. rez. magazyn.
30	6a/6b/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
31	6a/6b/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego poziomego, do żurawia ŻPR-150, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	2 szt.
32	6aV01 6aV02 6bV01 6bV02	Zawór kulowy DN50, stal. nierdzewna	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	4 szt.
33	6aCM01 6aCM02 6bCM01 6bCM02	Moduł sterujący reaktorem wielofunkcyjnym o działaniu semiperiodycznym.	ROEL Marek Golszewski ul. Mszczonowska 54 96-100 Skierniewice	4 kpl.
34	6aAP01 6aAP02 6bAP01 6bAP02	Pompa „mamut” DN500 z wlotem powietrza (wg opisu techn. i rysunku)	Przedsiębiorstwo Techniczne “APSEL” Świącice, ul.Kopytowska 19, 05-860 Płochocin	4 kpl.
35	6aAP03 6aAP04 6bAP03 6bAP04	Pompa „mamut” DN150 z wlotem powietrza (wg opisu techn. i rysunku)	j.w.	4 kpl.
36	6aV03 6aV04 6bV03 6bV04	Zasuwa nożowa DN500 typ TDO W-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełnoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem.	TEHACO Sp.z o.o. ul. Nowy Świat 4, 80-299 Gdańsk	4 szt.

37	6aV05 6aV06 6bV05 6bV06	j.w. lecz DN150	j.w.	4 szt.
38	6aV07 6aV08 6bV07 6bV08	Zasuwa nożowa DN500 typ TDO L-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełnoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu ma króćcu, z nie wznoszącym się trzpieniem.		4 szt.
39	6aAV01 6aAV02 6bAV01 6bAV02	Przepustnica typu SYLAX, DN25, PN16 z napędem elektrycznym AUMA, 230V/50Hz, do zabudowy zewnętrznej (z grzałką antykondensacyjną)	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	4 szt.
40	6aV09 do 6aV12 6bV09 do 6bV12	Zwór kulowy ZK25 (wyk. stal kwasoodporna)	j.w.	8 szt.
40a	6aV13 do 6aV20 6bV13 do 6bV20	Przepustnica URANIE DN100 z napędem ręcznym, p=0,06 MPa, na gorące powietrze (+80 C ⁰)	j.w.	16 szt.
41	6aM01 6bM01	Mieszadło RW3021 A15/6 EC, P=1,5 kW, wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletne mocowanie mieszadła typ 60 z prowadnicą (bez żurawika).	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	2 kpl.
42	6a/6bM02 6a/6bM03	Mieszadło RW3034 A28/6 EC, P=2,8 kW, wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletne mocowanie mieszadła typ 60 z prowadnicą (bez żurawika).	j.w.	4 kpl.
43	6a/6b/wg opisu techn.	Żurawik przenośny (urządzenie wyciągowe) typu WPR-101, do mieszadeł, wykonanie ze stali kwasoodpornej.	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	4 szt.
44	6a/6b/wg opisu techn.	Ruszt napowietrzający reaktorów biologicznych z dyfuzorami membranowymi, gumowymi typu Nopon PRK 300 z kolektorami powietrznymi (pionami) i instalacją odwadniającą.	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	948 szt. (2x474 szt.)
45	6a/6b/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN500 – 14 szt. DN250 – 2 szt. DN150 – 4 szt. DN100 – 8 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Łabędy	28 szt.
46	20CR01 do 20CR05	Dmuchawa ROBUSCHI ROBOX Evolution typ ES 46/2P - SNT, Q=13,5 m ³ /min., p=0,06 MPa, P=22,0 kW, usytuowana w obudowie dźwiękochłonnej z silnikiem z obcym chłodzeniem do współpracy z falownikami. Wymagany zakres regulacji od 1 m ³ /min do 13,5 m ³ /min, z układem monitoringu elektronicznego SENTINEL	“Ekofinn-Pol” Sp. z o.o. 80 – 297 Banino ul. Leśna	5 kpl.

47	20V01 do 20V05	Przepustnica URANIE DN100 z napędem ręcznym, p=0,06 MPa, na gorące powietrze (+80 C ⁰)	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	5 szt.
48	20V06 20V07	Przepustnica URANIE DN300 z napęd ręczny z przekładnią redukcyjną, p=0,06 MPa, na gorące powietrze (+80 C ⁰)	j.w.	2 kpl.
49	10PV01 10PV02	Zastawka kanałowa typu ZRK3-2000/1100 Hk=1700, wyk. materiałowe – stal kwasoodporna	EKOPIŁ Producent Urządzeń i Konstrukcji Stalowych S.C. Artur Machowski, Rafał Malinowski ul. Garczyńskiego 7 64-920 Piła	2 szt.
50	7aCS01 7bCS01	Zgarniacz radialny typu ZURc24A (z wysięgnikiem i dodatkowym zgrzeblęm wspomagającym) wraz z układem mechanicznym zbierania części pływających oraz szczotkami koryt i bieżni, wyk. materiałowe stal kwasoodporna 0H18N9	j.w.	2 kpl.
51	7aOF01 7bOF01	Układ odpływowy – koryta wraz ze wspornikami, przesłoną zanieczyszczeń pływających i regulowanym przelewem pilastym, wyk. materiałowe stal kwasoodporna 0H18N9	j.w.	2 kpl.
52	31a/31b/wg opisu technicznego 31aP01 31bP01 31aP02 31bP02 31aP03 31bP03 31aV01 31bV01 31aV02 31bV02 31aV03 31bV03 31aCV01 31bCV01 31aCV02 31bCV02 31aCV03 31bCV03	Kompletnie wyposażona pompownia o przepustowości 115 l/s, typu METALCHEM PMS-3x15-74K-20x73 KBZ, zbiornik z kręgów żelbetowych wys.4,6 m i średnicy 2,0 m, wyposażona w 3 szt. pomp zatapialnych, jednokanałowych, typ MS5-74Z, wersja podstawowa, H=5 m, Q=65 l/s, P=7,5 kW, z przewodnicami , łańcuchem do wyciągania pompy, kolanem sprzęgającym KS150, podstawą kolana sprzęgającego P150, wspornikiem górnym przewodnic W150, konstrukcją stalową wewnątrz zbiornika, rurociągami tłocznymi i armaturą 3 x DN150, układem sterowania. Wykonanie elementów stalowych (konstrukcje, rurociągi itp.) ze stali kwasoodpornej.	Metalchem-Warszawa S.A. ul.Studzienna 7a 01-259 Warszawa	2 kpl.
53	31/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-300 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 300 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
54	31a/31b/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego bocznego, do żurawia ŻPR/P-300, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	2 szt.

55	12AV01 12AV01	Zasuwa nożowa DN200 typ TDO L-NE, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełnoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, do montażu ma króćcu, z nie wznoszącym się trzpieniem, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA	TEHACO Sp.z o.o. ul. Nowy Świat 4, 80-299 Gdańsk	2 kpl.
56	12/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN200 – 2 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Łabędy	2 szt.
57	14P01	Pompa typu MS1-14H-Z, Q=35 m ³ /h, H=6,5 m, P=1,5 kW, z kolanem sprzęgającym i przewodnicami		1 kpl. + 1 szt. rezerwa mag.
58	14/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR-150 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 150 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
59	14/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego boczna, do żurawia ŻPR-150, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	1 szt.
60	14M01	Mieszadło Ecomix RW3032 A28/6 EC, P=2,8 kW z łańcuchem ze stali nierdzewnej. wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletne mocowanie mieszadła typ 60 z prowadnicą (bez żurawika).	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	1 szt. + 1 szt. rez. m
61	14/wg opisu technicznego	Żurawik przenośny (urządzenie wyciągowe) typu WPR-101, do mieszadeł, wykonanie ze stali kwasoodpornej.	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 szt.
62	14/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN150 – 2 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Łabędy	2 szt.
63	30/wg opisu technicznego	Pawilon stacji zagęszczania osadu, wymiary 7,00x5,00x2,50 m, z wewnętrzną instalacją wodno-kanal., wentylacyjną i grzewczą	“Ekofinn-Pol” Sp. z o.o. 80 – 297 Banino ul. Leśna	1 kpl.
64	30ST01	Zagęszczacz śrubowo-bębnowym SCRUDRAIN AD04D z korytem odpływowym osadu zagęszczonego, Q _{max} =20-40 m ³ /h P= 2 x 0,35 kW, pompa płuczająca – Q=3m ³ /h, 4 bar, P= 2,2 kW, tablica kontrolna	j.w.	1 kpl.
65	30T01	CAP20-EM automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu, mieszadło P= 0,18 kW, pompa nurnikowa dozująca koncentrat emulsji P= 0,2 kW, Q= 0-16 l/h, tablica kontrolna .	j.w.	1 kpl.

66	30P01	Pompa śrubowa polielektrolitu PD-MH010-B3, P=0,25 kW Q=0,2÷1 m ³ /h, bezstopniowa regulacja przepływu.	j.w.	1 szt.
67	30P02	Pompa śrubowa osadu niezagęszczonego PF-MH40-B2 P=4,8 kW, Q=4÷40 m ³ /h, bezstopniowa regulacja przepływu.	j.w.	1 szt.
68	30P03	Pompa śrubowa osadu zagęszczonego PD-MH060-B2 P=1,5 kW, Q=1÷6 m ³ /h, bezstopniowa regulacja przepływu.	j.w.	1 szt.
69	30SM01	Mieszacz statyczny typ M0080080	j.w.	1 szt.
70	30TW01	Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1 z kompletem rurociągów technologicznych łączących urządzenie z zagęszczaczem, z tablicą kontrolno-sterującą.	j.w.	1 kpl.
71	16M01 16M02 16M03	Mieszadło RW6525 A50/12 EC, P=5,0 kW, n=470 obr./min. średnica śmigła 650 mm, wraz z czujnikiem zawilgocenia MCU-3, kompletne mocowanie mieszadła typ 100 z prowadnicą (bez żurawika).	ABS Polska Sp. z o.o., ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	3 kpl., + 1 szt. rez. magaz.
72	16/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P-300 (do mieszadeł i pomp o ciężarze do 300 kg), wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.
73	16/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego pozioma, do żurawia ŻPR/P-300, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	3 szt.
74	16/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN200 – 1 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice- Łabędy	1 szt.
75	15AV01 15AV02	Zasuwa klinowa kołnierzysta DN200, PN1,0, Nr kat. 111 Ł/A, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA.	Bielska Fabryka Armatur „BEFA” ul. Legionów 26/28 43-300 Bielsko-Biała	2 kpl.
76	17BP01	Prasa taśmowa Typ NP12CK z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym, przepustowość max 10 m ³ /h, P=0,55 + 0,37 kW, pompa płuczająca Q=6 m ³ /h, 5 bar, P=2,2 kW, z przedłużkami podpór prasy dług. 30 cm.	j.w.	1 kpl.
77	17T01	Automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu typu CAP07CE, P=3x0,18 kW	j.w.	1 kpl.
78	17P01	Pompa śrubowa polielektrolitu typ PD-MH010-B3, Q=0,2-1 m ³ /h, P= 0,37 kW, bezstopniowa regulacja przepływu.	j.w.	1 szt..
79	17P02	Pompa śrubowa osadu typ PF-MH012-B2, Q=2,4 -12 m ³ /h, P= 2,2 kW, bezstopniowa regulacja przepływu.	j.w.	1 kpl..
80	17SM01	Mieszacz statyczny typu MSC M0065065	j.w.	1 kpl..
81	17C01	Sprężarka tłokowa bezolejowa, silnik P=1,1 kW, 240 V	j.w.	1 kpl.

82	17TW01	Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1 z kompletem rurociągów technologicznych łączących urządzenie z prasą taśmową, z tablicą kontrolno-sterującą.	j.w.	1 kpl.
83	17SC01	Przenośnik osadu typu PS 200/3,5, silnik P=1,5 kW,	j.w.	1 szt.
84	17SC02	Przenośnik osadu typu PS 200/5,0, silnik P=1,5 kW, zewnętrzna część przenośnika ogrzewana kablem grzewczym samoregulującym z termostatem, ocieplona wełną mineralną i dodatkowym płaszczem ze stali nierdzewnej.	j.w.	1 szt..
85	17SM01	Mieszacz osadów z wapnem MO, silnik P=1,5 kW, 400V, Zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsygowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów. Wykonanie stal nierdzewna	j.w.	1 szt.
86	17SC03 17SC04	Dozownik wapna PS108/4,0, silnik P=0,55 kW, 400v, dług. 4000 mm, stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie. Wydatek regulowany falownikiem.	j.w.	2 szt.
87	17V01 do 17V04	Zawór kulowy DN50, stal nierdzewna	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	4 szt.
88	17V05 17V06 17V07	Zawór kulowy DN20, stal nierdzewna	Danfoss Sp. z o.o. ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki	3 szt.
89	37/wg opisu techn.	Zasobnik wapna o pojemnośssssści V=10 m ³ z elektrowibratorem P=0,25 kW,400V, mieszaczem bocznym P=0,55 kW, 400V	“Ekofinn-Pol” Sp. z o.o. 80 – 297 Banino ul. Leśna	1 kpl.
90	33/wg opisu technicznego	System neutralizacji odorów BLOWENT typ BW3000	“Ekofinn-Pol” Sp. z o.o. 80 – 297 Banino ul. Leśna	1 kpl.
91	P35P01 do P35P04	Pompa do ścieków ABS typ XFP 150J-CH2.272 PE 220/4, Q=90 l/s, H=14 m, P=22 kW, ze stopą sprzęgającą, przewodnicami i mocowaniem przewodnic.	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	4 kpl.
92	P35AV01 P35AV02	Zasuwa klinowa kołnierзова DN600, PN0,25, Nr kat. 111 Ł/A, do zabudowy podziemnej, z przedłużonym trzpieniem i kolumną sterowniczą wraz z napędem elektromechanicznym AUMA.	Bielska Fabryka Armatur „BEFA” ul. Legionów 26/28 43-300 Bielsko-Biała	2 kpl.
93	P35G01 P35G02	Rozdrabniacz kanałowy firmy MONO-PUMPS (UK) o przepustowości Q=550 m ³ /h, Muncher serii A „Extra Hi-flow”, typ CA210AJW5B2, napęd P=3,7 kW, IP68, z ramą montażową, szafa ze sterownikami PLC3 (wspólna dla dwu rozdrabniaczy).	AxFlow, ul. Floriana 3/5, 04-644 Warszawa	2 kpl.
94	P35/wg opisu technicznego	Żuraw przenośny słupowy obrotowy z napędem ręcznym typ ŻPR/P 400, wykonanie ze stali kwasoodpornej	PROMA – Jacek Daniel, 60-289 Poznań, ul. Słoneczna 33	1 kpl.

95	P35a/wg opisu technicznego	Podstawa kielicha kotwiącego pozioma, do żurawia typ ŻPR/P 400, wykonanie ze stali kwasoodpornej	j.w.	2 szt.
96	04/wg opisu technicznego	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T) dla rurociągów: DN200 – 1 szt. DN1250 – 1 szt.	INTEGRA s.c. ul. Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Łabędy	2 szt.
97	11P01	Pompa ABS typ AFP Chopper 1062.1 M90/4D, ze stopą sprzęgającą z kolanem DN100, przewodnicami i sygnalizatorem zawilgocenia MCU-3, Q=90 m ³ /h, H=11,5 m, P = 9 kW.	ABS Polska Sp. z o.o.. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	1 kpl.
98	27/wg opisu technicznego	Typ zwężki: Palmera Bowlusa Typ: ZPB600, wymiary zwężki: długość 1700mm, Zakres pomiarowy: do 910 m ³ /h Materiał: twarde PVC. Ze wspornikiem do zamontowania ultradźwiękowego	Mobrey Sp. z o.o. ul. Konstruktorska 11 A 02-673 Warszawa	1 kpl.
99	26P01	Pompa EBARA typ DW200, Q=46 m ³ /h, H=4 m, P=1,5 kW.	Ebara Pompy Polska Sp. z o.o. ul.Mińska 63, 03-828 Warszawa	1 szt.

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

Wykaz urządzeń i instalacji do demontażu:**1) Pompownia ścieków P-1 (ob. nr 35)**

- Pompa ABS AFP 1501M/185-4-41 ze stopą sprzęgającą, przewodnicami i mocowaniem przewodnic, P=21,1 kW, m=600 kg - 2 kpl.
- Pompa ABS AFP 1542M 75/6-31 ze stopą sprzęgającą, przewodnicami i mocowaniem przewodnic, P=9,36 kW, m= 200 kg - 2 kpl.
- Podziemna zasuwka klinowa, żeliwna, kielichowa DN600, z napędem elektromechanicznym NWA, m=700 kg - 2 kpl.
- Kraty ręczne - 2 kpl.

2) Stanowisko krat (ob. nr 2)

- Zastawki ZSN-800, m= 200 kg - 4 kpl.
- Krata schodkowa Ekocelkon 02-B/900/4, ze przenośnikiem PSW 250, m= 1300 kg - 1 kpl.
- Krata schodkowa Hydropress SSL 2000, m= 1200 kg - 1 kpl.
- Praska do skratek HP 150/150, m= 200 kg - 1 kpl.

3) Piaskowniki (ob. nr 3a i nr 3b)

- Zastawki ZSW-500, m= 130 kg - 2 kpl.
- Pompa EMU FA 105-223RT 177-6/16 m= 150 kg - 1 szt.
- Rurociąg stalowy DN100 - 15 m

4) Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 4)

- Rurociąg stalowy DN100 - 8 m
- Zastawki drewniane 30x40 cm, m= 10 kg - 4 kpl.
- Płyty chodnikowe 50x50x5 - 90 m²
- Drenaż piaskowo-żwirowy - 25 m³
- Sączki ceramiczne DN100 - 13 m

5) Osadniki wstępne (ob. nr 5a i nr 5b)

- Zastawka ZSN-1000, m= 220 kg - 2 kpl.
- Zgarniacz osadu 2UP453-30 - 2 kpl.
- Tor zgarniaczy
3200 kg
- Koryto odpływowe substancji pływających – 400 kg
- 2 kpl.

6) Komora rozdzielcza R-2 (ob. nr 9)

- Zastawki ZSN-1000, m= 220 kg - 2 kpl.

7) Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a)

- Mieszadło ABS RW3021A 15/6 EC, p=2,2 kW, m=80 kg - 1 kpl.
- Mieszadło ABS RW2500S 15/4 , P=2,65 kW, m=120 kg - 2 kpl.
- Pompa Meprozet 100PZM 3,0/KP-4, P=3 kW, m=80 kg - 1 kpl.
- Pompa ABS AFPM75/6-31, P=9,36 kW, m=200 kg - 1 kpl.
- Pompa ABS AFPM75/6-31, P=7,2 kW, m=150 kg - 1 kpl.
- System drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków za pomocą rusztów

- dyfuzorowych – Nopon KKR300, 3x160 szt. 1 kpl.
 - Koryta odpływowe, stalowe – 1200 kg
 - Rurociągi stalowe DN500 - 3,5 m
 - Rurociągi stalowe DN300 - 10 m
 - Rurociągi stalowe DN200 - 20 m
 - Rurociągi stalowe DN150 - 10 m
 - Zasuwa nr kat 019 DN500 z napędem ręcznym, z kolumnką - 1 kpl.
 - Zasuwa nr kat 111 DN250 z napędem ręcznym, z kolumnką - 1 kpl.
 - Zasuwa nr kat 111 DN200 z napędem ręcznym - 2 szt.
 - Zasuwa nr kat 111 DN200 z napędem elektrycznym - 4 kpl.
 - Zasuwa nr kat 111 DN150 z napędem ręcznym - 1 kpl.
 - Zawór zwrotny nr kat. 303 DN200 - 2 szt.
 - Przepływomierz elektromagnetyczny DN200 - 1 szt.
 - Przepływomierz elektromagnetyczny DN100 - 1 szt.
- 8) Budynek stacji dmuchaw (ob. nr 20)**
- Dmuchawa KA2S, P=55 kW, rurociąg tłoczny do kolektora zbiorczego, m=1000 kg - 1 kpl.
 - Dmuchawa dwubiegowa RS-150, P=36/51 kW, rurociąg tłoczny do kolektora zbiorczego, m=1000 kg - 1 kpl.
- 9) Komora rozdzielcza R-3 (ob. nr 10)**
- Zastawki 2000x1000, m= 450 kg - 2 kpl.
- 10) Osadniki wtórne (ob. nr 5a i nr 5b)**
- Zgarniacz osadu 2URc-24A – 4 000 kg - 2 kpl.
 - Koryta odpływowe osadnika wtórnego – 8 000 kg - 2 kpl.
- 11) Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14)**
- Mieszadło prętowe MPp9 z motoreduktorem i napędem P=0,55 kW, m=2000 kg - 1 kpl.
 - Koryta odpływowe, stalowe - 700 kg
 - Rurociąg stalowy DN400, z deflektorem - 3 m
 - Rurociąg stalowy DN200 - 5 m
- 12) Przepompownia operacyjna przy WKFo (ob. nr 15)**
- Zasuwa żeliwna, lkinowa DN200 z napędem elektrycznym, z kolumnką - 2 kpl.
- 13) Przepompownia wód drenażowych (ob. nr 26)**
- Pompa EBARA DWM 100A, P=1,28 kW, m=20 kg - 1 kpl.
- 14) Zakładowa przepompownia ścieków (ob. nr 11)**
- Pompa ABS AGRO 75-4, P=9 kW, m=200 kg - 1 kpl.

BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW DLA OCZYSZCZALNI W GNIEWKOWIE
Stan docelowy podczas kampanii - pogoda bezdeszczowa

Tabela nr 1

Lp.	Pochodzenie ścieków	Liczba mieszkańców korzystających z kanalizacji	RLM ₆₀	Jednostk owa ilość ścieków	Dobowa ilość ścieków	Ładunki zanieczyszczeń					Stężenia zanieczyszczeń				
						BZT ₅	CHZT _{Cr}	Zawiesiny ogólne	Azot ogólny	Fosfor ogólny	BZT ₅	CHZT _{Cr}	Zawiesiny ogólne	Azot ogólny	Fosfor ogólny
		M	MR	m ³ /MR/d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Mieszkańcy gminy (i drobne usługi) korzystający z kanalizacji	12000	12000	0,145	1740	720	1440	840	144	21,6	414	828	483	82,8	12,4
2	Mieszkańcy korzystający z oczyszczalni przydomowych (500 szt)	1500	500	0,004	6	30	90	90	3	0,9	5000	15000	15000	550,0	150,0
3	Mieszkańcy korzystający ze zbiorników bezodpływowych	1500	1500	0,1	150	90	180	105	17	3,6	600	1200	700	110,0	24,0
4	Razem z terenu gminy	15000	14000		1896	840	1710	1035	164	26					
5	Bonduelle Gniewkowo (ścieki technologiczne podczas kampanii)	-	14000		2000	840	1700	400	20	1,0	420	850	200	10,0	0,5
6	CYKORIA Wierzchosławice (ścieki technologiczne przed kampanią)	-	700		200	42	85	43	7	1,1	210	425	215	35,0	5,5
7	Razem oczyszczalnia w Gniewkowie		28700		4096	1722	3495	1478	191	28	420	853	361	46,6	6,9
8	Infiltracja				1100										
9	Ogółem		28700		5196	1722	3495	1478	191	28,2	331	673	284	36,7	5,4
10	Dane do projektu		28700		5200						330	670	290	37	5,4

UZGADNIAM POWYŻSZY BILANS DO REALIZACJI:

BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW DLA OCZYSZCZALNI W GNIEWKOWIE
Stan docelowy po kampanii - pogoda bezdeszczowa

Tabela nr 2

Lp.	Pochodzenie ścieków	Liczba mieszkańców korzystających z kanalizacji	RLM ₆₀	Jednostk owa ilość ścieków	Ładunki zanieczyszczeń						Stężenia zanieczyszczeń				
					Dobowa ilość ścieków	BZT ₅	CHZT _{Cr}	Zawiesiny ogólne	Azot ogólny	Fosfor ogólny	BZT ₅	CHZT _{Cr}	Zawiesiny ogólne	Azot ogólny	Fosfor ogólny
		M	MR	m ³ /MR/d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³	g/m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Mieszkańcy gminy (i drobne usługi) korzystający z kanalizacji	12000	12000	0,145	1740	720	1440	840	144	21,6	414	828	483	82,8	12,4
2	Mieszkańcy korzystający z oczyszczalni przydomowych (500 szt)	1500	500	0,004	6	30	90	90	3	0,9	5000	15000	15000	550,0	150,0
3	Mieszkańcy korzystający ze zbiorników bezodpływowych	1500	1500	0,1	150	90	180	105	18	2,7	600	1200	700	120,0	18,0
4	Razem z terenu gminy	15000	14000		1896	840	1710	1035	165	25					
5	Bonduelle Gniewkowo (ścieki technologiczne)	-	700		200	42	85	43	7	1,1	210	425	215	35,0	5,5
6	CYKORIA Wierchosławice (ścieki technologiczne)	-	700		200	42	85	43	7	1,1	210	425	215	35,0	5,5
7	Razem oczyszczalnia w Gniewkowie		15400		2296	924	1880	1121	179	27	402	819	488	78,1	11,9
8	Infiltracja				1100										
9	Ogółem		15400		3396	924	1880	1121	179	27,4	272	554	330	52,8	8,1
10	Dane do projektu		15400		3400						270	550	330	53	8,1

UZGADNIAM POWYŻSZY BILANS DO REALIZACJI:

PRZYKŁAD OBLICZENIOWY wg. ATV-DVWK-A 131

DATA:

OBIEKT: **Gniewkowo**

1 DANE WYJŚCIOWE:

RLM : **28700** [M] Podczas kampanii

ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW (DLA ŚCIEKÓW SUROWYCH)

RLM **28700** M

	NA RLM	LADUNEK	STĘŻENIE
Qd	181,18 l/(M*d)	5200 m3/d	- -
Qdmax	- -	6916 m3/d	- -
Qhmin	- -	114 m3/h	- -
Qhmax	5,50 l/(s*1000M)	568 m3/h	- -
K _{og}	2,62		
BZT5	59,79 g/(M*d)	1716 kg/d	330 mg/l
ZAWIESINY OGÓLN	52,54 g/(M*d)	1508 kg/d	290 mg/l
AZOT KIEJDAHLA	6,70 g/(M*d)	192,4 kg/d	37,0 mg/l
FOSFOR OGÓLNY	0,98 g/(M*d)	28,1 kg/d	5,4 mg/l

Ilość wod przypadkowych % **0**
Współczynnik Nd - **1,33**
Współczynnik (N_h)_{max} - 1,97
Współczynnik (N_h)_{min} - **0,20**
Miarodajny czas dopływu h 9,2

NITRYFIKACJA : TAK
DEFOSFATACJA BIOLOGICZNA : **0** 0-NIE, 1-TAK
- czas zatrzymania : **0,52** h
- efekt biologicznego usuwania P : **34** [%] 4 % masy komórek

DENITRYFIKACJA ("1" - wstępna; "2" - pośr) : **1** POTRZEBNA 0,00
TEMPERATURA : **18** ^C
STRACANIE FOSFORU
chemiczne : ZBEDNE
reagent : **Fe**

OSADZANIE WSTĘPNE : **1** 0-NIE, 1-TAK
- czas przepływu : **1** h
- redukcja BZT5 : **25** [%]
- redukcja zawiesin ogólnych. : **50** [%]
- redukcja Nog : **9** [%]
- redukcja Pog : **11** [%]

FERMENTACJA OSADU : **1** 0-NIE, 1-TAK
(przyrost ładunku) : **10** [%]
- wzrost stężenia BZT5 : 10 %
- wzrost stężenia Nog : 10 %

STABILIZACJA TLENOWA SYMULTANICZNA **tak**
(TAK, NIE)
ZAWIESINY OG.-stężenie w odpływie **20** [mg/l]
N-NO₃-stężenie w odpływie : **10** [mg/l]
N-NH₄-stężenie w odpływie : **0** [mg/l]

N-ORG-stężenie w odpływie	:	2	[mg/l]		
P-stężenie w odpływie	:	2	[mg/l]		
ZASADOWOSC w dopływie	:	7,1	[mmol/l]		
INDEKS OSADU	:	150	[ml/g]		
SYSTEM ZGARNIANIA OSADU	:	.			
("1"- zgrzeblowy, "2"- ssawkowy, "3"-bez zgarn.)	:	ZGARNIACZ	1	q	D
STEZENIE OSADU CZYNNEGO 1,04 :		3	[kg/m3]	0,67	23,29
CZAS ZAGESZCZANIA					
w osadniku wtornym	:	2	[h]		
MAKSYMALNY GODZINOWY	:				
DOPLYW SCIEKOW 5,5 [l/s*1000M]	:	568	[m3/h]		
KIERUNEK PRZEPŁYWU	:				
W OSADNIKU WTORNYM	:	POZIOMY			
OBCIAZENIE OBJĘTOŚCIA OSADU					
OSADNIKA WTORNEGO H <= Hdop :		300	[l/(m ² *h)]	q	H
- dop. głębokosc osadnika wtornego Hdop :		3,6	[m]	0,67	3,46
- dop. obc. pow. osadn. wt. obj. zaw. :		300	[l/(m ² *h)]		
ZAPOTRZEBOWANIA REAGENTU					
-współczynnik molowy	:	1,5	[mol/mol]		
-współczynnik wagowy	:	2,7	[kg/kg]		
III STOPIEN OCZYSZCZANIA	:	nie			

2 WYNIKI OBLICZEŃ:

30,3 h

- WSTĘPNE KOMORY BEZTLENOWE

- objętość komór V _{AN}	:	0	m3	0,0 h
- głębokość komór	:	4,3	m	
- powierzchnia komór F _{AN}	:	0,0	m2	

- KOMORY OSADU CZYNNEGO

OBJĘTOŚĆ KOMORY

OSADU CZYNNEGO V _{BB}	:	3617	[m3]	16,7 h
--------------------------------	---	------	------	--------

POWIERZCHNIA KOMOR

OSADU CZYNNEGO F _{BB}	:	841	[m2]	
--------------------------------	---	-----	------	--

GLEBOKOSC CZYNNNA KOMOR	:	4,3	[m]	
-------------------------	---	-----	-----	--

OBJĘTOŚĆ KOMORY

NITRYFIKACJI V _N	:	3617	[m3]	16,7 h
-----------------------------	---	------	------	--------

OBJĘTOŚĆ KOMORY

DENITRYFIKACJI V _D	:	0	[m3]	0,0 h
-------------------------------	---	---	------	-------

V _D / V _{BB}	:	0,00	[-]	
----------------------------------	---	------	-----	--

NO ₃ -stężenie w odpływie	:	21	[mg/l]	
--------------------------------------	---	----	--------	--

WIEK OSADU	:	10,5	[doby]	
------------	---	------	--------	--

OBCIAZENIE KOMORY ŁAD. BZT ₅	:	0,391	[kg/(m ³ *d)]	
---	---	-------	--------------------------	--

OBCIAZENIE OSADU ŁAD. BZT ₅	:	0,130	[kg/kg*d]	
--	---	-------	-----------	--

WSPÓLCZYNNIK NATLENIEŃ	:	1,87	[-]	
------------------------	---	------	-----	--

ZAPOTRZEBOWANIE NA TLEN (α OC)	:	142	[kg/h]	
--------------------------------	---	-----	--------	--

- zanurzenie dyfuzorów	:	4,05	[m]	
------------------------	---	------	-----	--

- współczynnik absorpcji tlenu	:	18,33	[g/(Nm ³ *m)]	
--------------------------------	---	-------	--------------------------	--

- współczynnik α	:	0,6	[-]	
------------------	---	-----	-----	--

ZAPOTRZ. SPREZONEGO POWIETRZA	:	3657	[Nm ³ /h]	
-------------------------------	---	------	----------------------	--

1,15	:	61,0	[Nm ³ /min]	
------	---	------	------------------------	--

WYDAJNOŚĆ DYFUZORA	:	1,65	[Nm ³ /(h*szt)]	
--------------------	---	------	----------------------------	--

LICZBA DYFUZORÓW	:	2216	[szt]	
------------------	---	------	-------	--

WSPÓLCZ. ZAPASU WYDAJN. DMUCHAW	:	1,25	[-]	
---------------------------------	---	------	-----	--

WYMAGANA WYDAJNOŚĆ DMUCHAW	:	76,2	[Nm ³ /min]	
----------------------------	---	------	------------------------	--

OPÓR HYDR. RUROC. SPR. POWIETRZA	:	1,25	[m]	
----------------------------------	---	------	-----	--

JEDNOSTKOWA MOC DMUCHAW	:	5	[W/(Nm ³ *m)]	
-------------------------	---	---	--------------------------	--

WYMAGANA MOC DMUCHAW	:	97	[kW]	
----------------------	---	----	------	--

JEDN. POBOR EN. NA OPER. NAWIETRZ	:	0,34	[kWh/m3]	
	:	1,26	[kWh/kgBZT5]	

WYMAGANA MOC MIESZADEŁ

- jednostkowa moc mieszania	:	5	[W/m ³]	
- komory denitryfikacji	:	0,0	[kW]	
- wstępne komory beztlonowe	:	0,0	[kW]	
WYMAGANA MOC POMP RECYRK.	:	1,6	[kW]	
- wysokość podnoszenia	:	2	[m]	
- współcz. sprawności pompy	:	0,85	[-]	
JEDN. POBOR EN. KOMOR NAPOWIELTRZ.	:	0,37	[kWh/m ³]	
		1,28	[kWh/kgBZT ₅]	
WSPÓLCZYNNIK DENITRYFIKACJI	:	0,04	[-]	
MINIMALNY CAŁKOWITY WSPÓLCZYNNIK RECYRKULACJI SCIEKOW I OSADU	:	1,14	[-]	
DOPUSZCZALNY WSPÓLCZYNNIK RECYRKULACJI OSADU	:	1,5	[-]	
WSPÓLCZYNNIK RECYRKULACJI OSADU	:	1,04	[-]	
MASA OSADU NADMIERNEGO	:	1788	[kg/d]	
- osad czynny	:	1034	[kg/d]	
- osadzanie wstępne	:	754	[kg/d]	
- STRACANIE FOSFORU				
MASA STRACONEGO FOSFORU	:	0	[kg/d]	
ZUŻYCIE REAGENTU Fe	:	0	[kg/d]	0 dm ³ PIX/d
ZASADOWOŚĆ W ODPLYWIE				
- czysta nityfikacja	:	5,1	[mmol/l]	
- OSADZANIE WTORNE				
OBCIĄŻENIE HYDRAULICZNE		0,67	[m/h]	
OBJĘTOŚĆ OSADN. WTORNYCH V _{NK}		2950	[m ³]	13,6 h
POWIERZCHNIA OSADN. WTORNYCH F _{NB}		852	[m ²]	
LICZBA OSADNIKÓW	:	2	[szt]	
ŚREDNICA OSADNIKA	:	23,3	[m]	
GLEBOKOŚĆ STREFY KLAROWANIA	:	0,70	[m]	
GLEBOKOŚĆ STREFY ROZDZIAŁU	:	1,24	[m]	
GLEBOKOŚĆ STREFY GROMADZENIA	:	0,55	[m]	
GLEBOKOŚĆ STREFY ZAGESZCZANIA	:	0,97	[m]	
GLEBOKOŚĆ CAŁKOWITA	:	3,46	[m]	

- ZESTAWIENIE WSKAZNIKÓW (DLA OSADU CZYNNEGO) RLM = 28700

	NA RLM	LADUNEK	STĘŻENIE
Q	181 l/(M*d)	5200 m ³ /d	- -
BZT ₅	49,328 g/(M*d)	1416 kg/d	272 mg/l
ZAWIESINY OGÓLNE	28,9 g/(M*d)	829 kg/d	160 mg/l
AZOT KIEJDAHLA	6,7 g/(M*d)	192,4 kg/d	37,0 mg/l
FOSFOR OGÓLNY	0,96 g/(M*d)	27,5 kg/d	5,3 mg/l

TKN/BZT ₅ =	0,14	powinno być	TKN/BZT ₅	<	0,2
TP/BZT ₅ =	0,02	powinno być	TP/BZT ₅	<	0,03

TOK OBLICZEŃ PORCJOWEGO REAKTORA OSADU CZYNNEGO**1. Dopływ ścieków****Gniewkowo**

po kampanii

Równoważna liczba mieszkańców, RLM = **15400** M
(ścieki bytowo-gospodarcze, kanalizacja rozdzielcza)

Wartości jednostkowe:

w osadniku

$Q_M =$	221	$l/(M \cdot d)$
$q =$	6,2	$l/(s \cdot 1000M)$
BZT_5	45	$g/(M \cdot d)$
TS	36,4	$g/(M \cdot d)$
TN	10,6	$g/(M \cdot d)$
$N-NH_4$	7,98	$g/(M \cdot d)$
TP	1,59	$g/(M \cdot d)$

25,00%

50,00%

9,09%

11,00%

Temperatura ścieków

 $T =$ **12** °C $Q_d =$ **3400** m³/d $Q_{24} =$ 142 m³/h $Q_{dmax} =$ 4590 m³/d $Q_{max} =$ 344 m³/h**2. Przyjęcie czasów trwania poszczególnych faz cyklu pracy reaktora** t_N Czas fazy reakcji (przyjęto). **1,5** h t_S Czas fazy sedimentacji (przyjęto). **0,75** h t_D Czas fazy dekantacji (przyjęto). **0,75** h**3. Objętość komory rozdzielczej** $V_{KR} = Q_{max} =$ 1 344 m³**4. Objętość retencyjna** $V_{ret} = t_N \times Q_{max} =$ 516 m³**5. Charakterystyka ścieków i efekty oczyszczania:**

Wskaźnik	Dopływ		Odływ
	mg/l	kg/d	mg/l
BZT_5	203	689	15
TS	165	561	25
TN	48	164	15
$N-NH_4$	36	123	2
NO_3-N	-	-	11
N_{org}	12	-	2
TP	7	24,5	2

6. Nitryfikacja

Zgodnie z ATV-A 131 minimalny tlenowy wiek osadu wymagany przy projektowaniu procesu z nitryfikacją w oczyszczalniach o przepustowości powyżej 100000 RLM w temperaturze

 $T =$ 12 °C

i współczynniku bezpieczeństwa $m_{100000} =$ **2,3** -
wynosi:

 $t_{TSA100000} = m_{100000} \cdot (1/0,47 - 0,05 \cdot 1,022^{(T-20)}) \times 1,103^{(15-T)} =$ 6,44 d

W oczyszczalniach do

20000 RLM

podwyższa się wiek osadu o dwie doby.
Wartości pośrednie należy interpolować.

Dla oczyszczalni o przepustowości 15400 RLM
ten dodatkowy, interpolowany wiek osadu wyniesie:

$$t_{SAe} = (100000 - 200000) / 100000 / \text{RLM} = 2,00 \text{ d}$$

Całkowity wiek osadu (t_{TS}) przy 1,5 h czasie napowietrzania
i 1,5 h czasie bez napowietrzania
jest dwukrotnie większy od tlenowego wieku osadu (t_A)
z uwzględnieniem dodatkowego wieku osadu (t_{SAe}), tzn.:

$$t_{TS} = 2 \times TS_{A100000} + TS_{Ae} = 14,9 \text{ d}$$

Przyjęto **25,5** d

Stężenie osadu czynnego w komorze przyjęto:

$$TS_{BB} = 6,0 \text{ kg/m}^3$$

Przyrost osadu wynosi:

$$US_{BZT_5} = 0,6 \times (TS/BZT_5 + 1) - 0,072 \times 0,6 \times F / (1/t_{TS} + 0,08 \times F) = 0,75 \text{ kg TS/kg BOD}_5$$

$$F = 1,072^{(T-15)} = 0,812$$

$$\text{dla ilorazu } TS/BZT_5 = 0,81$$

Przyrost osadu w wyniku strącania symultanicznego z dodawaniem Fe^{3+}
dla $\beta = 1,5$, wynosi:

$$US_P = (TP - TP_a - TP_{e} - TP_{biol}) \times \beta \times 1,8 \times 2,5 = 27,9 \text{ kg TS/d}$$

$$0,04 \text{ kg TS/kg BZT}_5$$

gdzie:

$$TP_a \text{ Ładunek fosforu asymilowany przez osad nadmierny}$$

$$\text{Przyjęto } 2,22 \times US_{BZT_5} \times BZT_5 / 100 = 11,5 \text{ kg/d}$$

$$TP_e \text{ Ładunek fosforu w ściekach oczyszczonych}$$

$$\text{Przyjęto } 6,8 \text{ kg/d}$$

Całkowity przyrost osadu

$$US_B = US_{BZT_5} + US_P = 0,79 \text{ kg TS/kg BZT}_5$$

Wymagana objętość komór nityfikacji/denitryfikacji V_{BB} , wynosi:

Równ. 6 (ATV-A 131)

$$B_R = TS_{BB} / (US_B \times t_{TS}) = 0,298 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

$$B_{TS} = B_R / TS_{BB} = 0,050 \text{ kg BZT}_5/\text{kg TS}$$

Równ. 7 (ATV-A 131)

$$V_{BB} = BZT_5 / B_R = 2313 \text{ m}^3$$

Azot asymilowany przez osad nadmierny może być szacowany na,

$$a = 0,05 \text{ BZT}_5$$

tzn.:

$$N_a = a \times \text{BZT}_5 = 34,45 \text{ kg N/d}$$

W wyniku otrzymujemy sumę pozostałego azotu, tzn.:

$$N_R = TN - N_a = 129,55 \text{ kg N/d}$$

$$\text{Odpływ TKN szacuje się na, } \text{TKN}_e = 4 \text{ mg/l}$$

$$\text{tzn.: } 13,6 \text{ kg N/d}$$

Dlatego do nitrifikacji pozostaje:

$$N_{\text{nit}} = N_R - \text{TKN}_e = 115,95 \text{ kg N/d}$$

$$\text{Szybkość nitrifikacji w temperaturze } 12^\circ\text{C}$$

jak wynika z doświadczenia wynosi zwykle,

$$c = 1,36 \times 1,103^{(T-15)} = 1 \text{ mg NH}_4\text{-N / (g VSS x h)}$$

Uwzględniając całkowite VSS = $0,7 \times \text{TS}_{\text{BB}}$ otrzymujemy:

$$\text{VSS}_{\text{Total}} = 0,7 \times V_{\text{BB}} \times \text{TS}_{\text{BB}} = 9716 \text{ kg VSS/komorę}$$

Suma azotu, który będzie nitrifikowany wynosi:

$$N_{\text{Nit,obl}} = 0,001 \times \text{VSS}_{\text{Total}} \times c \times 24 \times t_N / (t_N + t_S + t_D) = 117 \text{ kg N/d}$$

Powoduje to, że szybkość nitrifikacji jest **nitrifikacja wystarczająca**
ponieważ: $N_{\text{nit,obl}} > N_{\text{nit}}$ 34 mg/l > 34 mg/l

7. Denitryfikacja

Szybkość denitryfikacji zależy od zapotrzebowania na tlen do utleniania związków

węgla (OVC). Podczas fazy napowietrzania około 50 % denitryfikacji ma miejsce

równocześnie z redukcją związków węgla.

Denitryfikacja odbywa się tylko przez 50 % całkowitego czasu cyklu, przy założeniu,

że tylko, $d = 75$ % organizmów heterotroficznych
bierze udział w denitryfikacji.

OVC zgodnie z A 131

w temperaturze, $T = 12^\circ\text{C}$

i przy wieku osadu, $t_S = 25,5 \text{ d}$

wynosi:

OVC:

$$0,144 \times t_{\text{TS}} \times F / (1 + t_{\text{TS}} \times 0,08 \times F) + 0,5 = 1,6 \text{ kg O}_2/\text{kg BZT}_5$$

$$\text{max OVC} = 1,6 \text{ kg O}_2/\text{kg BOD}$$

Stechiometrycznie około 2,91 kg BZT₅ jest przekształcane na kg NO₃-N_D

Szybkość denitryfikacji zgodnie z A 131 wynosi:

$$\text{NO}_3\text{-N}_D/\text{BOD} = d \times 0,5 \times \text{OVC} / 2,9 \times 2,91 \times V_D/V_{\text{BB}} \times 1,1^{(T-20)} =$$

$$d \times 0,5 \times \text{OVC} \times V_D/V_{\text{BB}} \times 1,1^{(T-20)} = 0,14 \text{ kg NO}_3\text{-N}_D/\text{kg BZT}_5$$

$$\text{dla } V_D/V_{\text{BB}} = 0,5$$

Całkowicie zdenitryfikowane azotany (N_Q-N_D) wylicza się jako:

$$\text{NO}_3\text{-N}_D = \text{BZT}_5 \times \text{NO}_3\text{-N}_D / \text{BZT}_5 = 96,46 \text{ kg NO}_3\text{-N}_D / \text{d}$$

$$28,37 \text{ mg/l}$$

Ładunek azotu w odpływie wynosi:

$$N_e = \text{TN} - N_a - \text{NO}_3\text{-N}_D = 33,09 \text{ kg N/d}$$

denitryfikacja wystarczająca

$$9,73 \text{ mg/l} < 15 \text{ mg/l}$$

Sprawność usuwania azotu (η_D) wynosi:

$$\eta_D = 100 \times (1 - N_e / \text{TN}) = 80 \%$$

8. Głębokości reaktora

Głębokość przy napełnieniu maksymalnym:

$$h_{\text{MAX}} = 4,10 \text{ m.}$$

Głębokość martwa komory ciśnieniowej:

$$h_{\text{KC,m}} = 0,8 \text{ m.}$$

Głębokość czynna komory ciśnieniowej:

$$h_{\text{KC}} = 3,3 \text{ m.}$$

Głębokość retencyjna reaktora:

$$h_{\text{ret}} = 2 \times h_w \times V_{\text{ret}} / V_{\text{BB}} = 1,83 \text{ m.}$$

Głębokość minimalna reaktora:

$$h_{\text{MIN}} = 2,27 \text{ m.}$$

9. Powierzchnie czynne reaktora

Powierzchnia komory rozdzielczej

$$F_{\text{KR}} = V_{\text{KR}} / h_{\text{MAX}} = 83,9 \text{ m}^2$$

Powierzchnia komory ciśnieniowej

$$F_{\text{KC}} = V_{\text{ret}} / (h_{\text{MAX}} - h_{\text{KC,m}}) = 156,4 \text{ m}^2$$

Powierzchnia komory bezciśnieniowej

$$F_{\text{KB}} = (V_{\text{BB}} / 2 - V_{\text{ret}}) / (h_{\text{MAX}} - h_{\text{ret}}) = 282 \text{ m}^2$$

Wymagana objętość reaktora (dwa ciągi technologiczne) wynosi:

$$V_R = [F_{\text{KR}} + 2 \times (F_{\text{KC}} + F_{\text{KB}})] \times h_{\text{MAX}} = 3596 \text{ m}^3 \quad 0,23 \text{ m}^3/\text{M}$$

10. Obliczenia sprawdzające komory bezciśnieniowej

Stężenie zawiesin po fazie sedymentacji

$$\text{dla: ISV} = 110 \text{ ml/g}$$

$$\text{TS}_{\text{BBS}} = (1000 / \text{ISV}) \times t_s^{0,33} = 8,27 \text{ kg TS} / \text{m}^3$$

Stężenie zawiesin po fazie dekantacji

$$\text{dla: ISV} = 110 \text{ ml/g}$$

$$\text{TS}_{\text{BBD}} = (1000 / \text{ISV}) \times (t_s + t_d)^{0,33} = 11,88 \text{ kg TS} / \text{m}^3$$

Objętość zawiesin osadu czynnego po fazie sedymentacji

$$V_{\text{TSBB}} = (V_{\text{BB}} / 2 + V_{\text{ret}}) \times \text{TS}_{\text{BB}} / \text{TS}_{\text{BBS}} = 1214 \text{ m}^3$$

Objętość zawiesin osadu czynnego po fazie dekantacji

$$V_{\text{TSBB}} = (V_{\text{BB}} / 2 + V_{\text{ret}}) \times \text{TS}_{\text{BB}} / \text{TS}_{\text{BBD}} = 845 \text{ m}^3$$

Głębokość warstwy osadu po fazie sedimentacji

$$h_{TSBS} = V_{TSBB} / (F_{KC} + F_{KB}) = 2,8 \text{ m}$$

Głębokość warstwy osadu po fazie dekantacji

$$h_{TSBD} = V_{TSBB} / F_{KB} = 3,0 \text{ m} \quad \text{DOBRZE}$$

Dopuszczalna głębokość warstwy osadu po fazie dekantacji

$$h_{TSBDop} = h_{MAX} - 0,9 = 3,2 \text{ m.}$$

11. Objętość komory osadu

nie

Objętość osadu nadmiernego o uwodnieniu w = 99 %

$$V_{US} = US_B \times BZT_5 / 10(100-w) = 54 \text{ m}^3/\text{d}$$

Objętość komory tlenowej stabilizacji osadu

$$V_{TSO} = (t_{TSO} - t_{TS}) \times US_B \times BZT_5 / 10(100-w) = 0 \text{ m}^3$$

Objętość komory przy czasie gromadzenia
wynosi: $V_{OS} = 1 \text{ d}$
54 m³

Objętość komory osadu

$$MAX(V_{TSO}, V_{OS}) = 0 \text{ m}^3$$

12. Zapotrzebowanie na tlen

Dla	T =	20 °C
	t _{TS} =	25,5 d
	F =	1,142 -
	OV _C =	1,60 kg O ₂ /kg BZT ₅ .

Otrzymuje się:

$$OV_N = (4,6 \times NO_3-N_e + 1,7 \times NO_3-N_D) / BZT_5 = 0,49 \text{ kg O}_2/\text{kg BZT}_5.$$

Z tabeli 10 (ATV-A 131) bierze się wartości współczynników f_c i f_n są następujące:

	wiek osadu w dobach					
	4	6	8	10	15	25
f _c	1,3	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1
f _n RLM < 20000	2,5	2,5	2,5	2,5	2	1,5
f _n RLM > 100000	2	2	2	1,8	1,5	1,5

współczynniki nierównomierności:

f _C =	1,1 -	1,1	1
f _N =	1,5 -	1	1,5

Zapotrzebowanie na tlen wynosi:

$$OV = C_S / (C_S - C_X) \times (f_C \times OV_C + f_N \times OV_N) \times BZT_5 / 24 = 76 \text{ kg/h}$$

Maksymalne zapotrzebowania na tlen występuje przy stężeniu

nasycenia $C_S = 9,1 \text{ mg/l}$ 11,3 9,1 7,7

dla $h_{MAX} = 4,1 \text{ m.}$

zanurzenie dyfuzorów, $h_b = h_{MAX} - 0,25 =$	3,85 m.			
$T =$	20 °C	10	20	30
$C_x =$	0,5 mg/l			
$\alpha \times OC = OV =$	76 kg/h			

13 Zapotrzebowanie na sprężone powietrze do natleniania

$Q_{PN} = 1000 \times OV / [a \times (h_{MAX} - 0,25) \times \alpha] =$	2269 Nm ³ /h
gdzie:	
a	współczynnik absorpcji tlenu,
	przyjęto 12,98 g/(Nm ³ x m)
α	współczynnik natleniania, przyjęto 0,67 -

14 Zapotrzebowanie na sprężone powietrze ze względu na mieszanie

$Q_{PM} = 2 \times (F_{KC} + F_{KB}) \times 2,19 =$	1921 Nm ³ /h
---	-------------------------

15 Wymagana liczba dyfuzorów

W reaktorze:

$n_d = MAX(Q_{PN}, Q_{PM}) / q_d =$	630 szt	
gdzie:		
q_d	wydajność dyfuzora	3,6 Nm ³ /(h x szt) $A_T/A_D = 33$

W komorze ciśnieniowej:

$n_{dKC} = n_d \times F_{KC} / (F_{KC} + F_{KB}) =$	225 szt
---	---------

W komorze bezciśnieniowej:

$n_{dKC} = n_d \times F_{KB} / (F_{KC} + F_{KB}) =$	405 szt
---	---------

W komorze osadu

$n_{dKO} = V_{KO} / h_{MAX} \times 20 / (PI) \times 0,232^2 / 4 =$	0 szt
--	-------

16 Wymagana wielkość dmuchaw

Wymagana wydajność dmuchaw wynosi:

$Q = 1,1 \times (n_{dKC} + n_{dKB} + n_{dKO}) \times q_d =$	2495 Nm ³ /h
---	-------------------------

przyjęto

n_{dm}	4 dmuchawy o wydajności	624 Nm ³ /h	10,40 Nm ³ /min
sprężu	$\Delta p =$	0,041 MPa	
mocy pobieranej	N_p	10,74 kW	
typ dmuchawy			
mocy silnika	N_s	11,8 kW	
dla współczynnika zapasu mocy		1,10	

17 Zużycie energii elektrycznej

$e_L = 12 \times N_p \times n_{dm} / BZT_5 =$	0,75 kWh/kg BZT ₅
---	------------------------------

$e_Q = 12 \times N_p \times n_{dm} / Q_d =$	0,15 kWh/m ³
---	-------------------------

18 Zużycie reagentu PIX

$M_{PIX} = 2,7 \times US_p \times N_d / 0,12 \times 1,5 =$	544 l/d
--	---------

dla $N_d =$ **1,3**

19 Zapas reagentu PIX

$$Z_{PIX} = T_{min} \cdot M_{PIX} / N_d =$$

6000 l

dla $T_{min} =$ **15 d**

20 Zużycie polielektrolitu

$$M_{POLI} = 0,001 \cdot D_{POLI} \cdot US_B \cdot BZT_5 =$$

1,1 kg/d

dla $D_{POLI} =$ **2 g/m³**

21 Zapas polielektrolitu

$$Z_{POLI} = T_{min} \cdot M_{POLI} =$$

17 kg

dla $T_{min} =$ **15 d**

22 Osad nadmierny

Masa osadu nadmiernego **544 kg TS / d**

Objętość osadu nadmiernego **6** **34 m³/d** **5,7 m³/h**

dla $w =$ **98,4 %**

Rodzaj urządzenia odwadniającego: **PRASA TAŚMOWA**

23 Składowisko osadu

Uwodnienie osadu **80 %**

Objętość osadu odwodnionego **2,75 m³**

Wysokość składowania **1,5 m**

Czas składowania **180 d**

Powierzchnia składowiska **330 m²**

24 Piaskownik poziomo-wirowy

Liczba piaskowników **1 szt**

Współczynnik bezpieczeństwa **2 -**

Prędkość opadania zawiesin **22,8 mm/s**

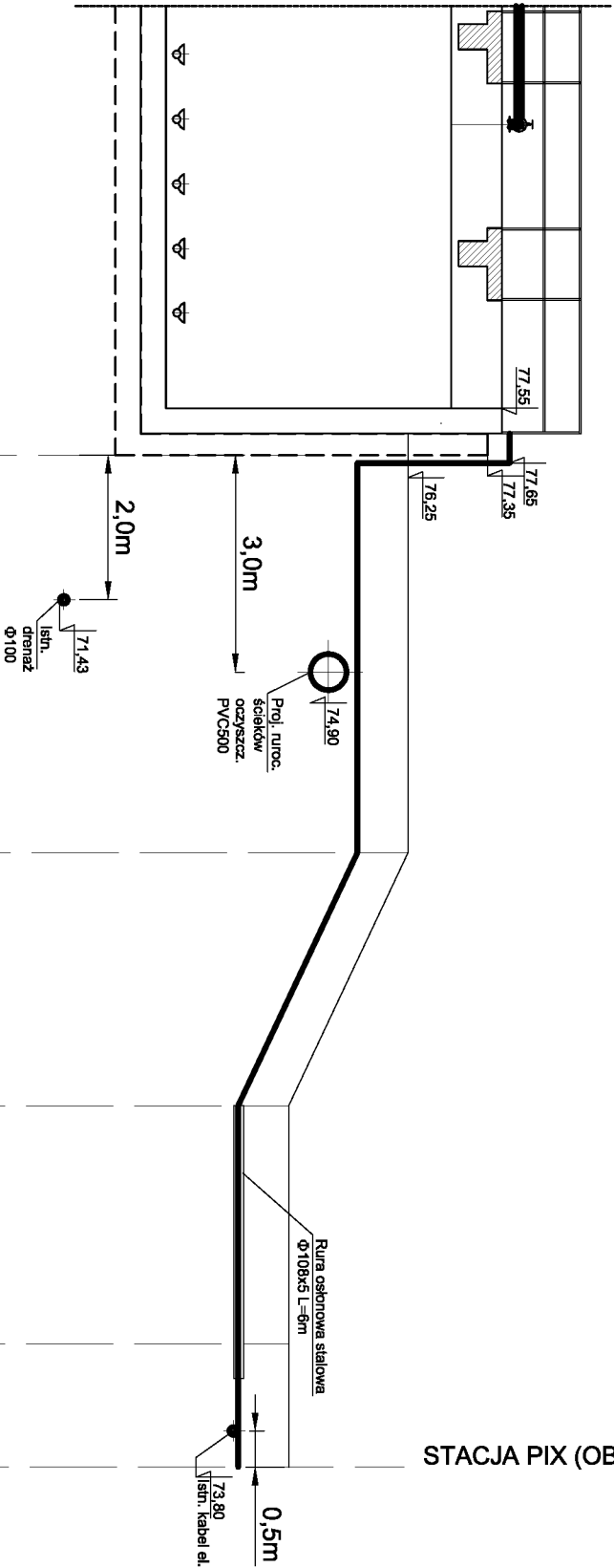
Powierzchnia piaskownika **8,38 m²**

Średnica piaskownika **3,27 m.**

Głębokość kanału dopływowego **400 mm.**

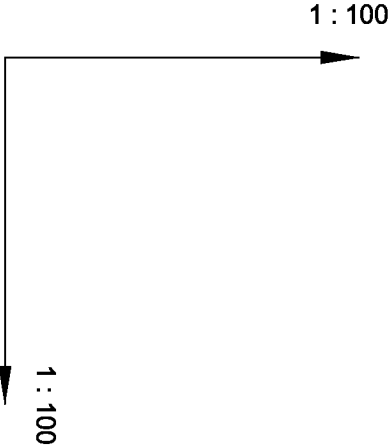
Szerokość kanału dopływowego **400 mm.**

REAKTOR OSADU
CZYNNEGO (OB. NR 6b)



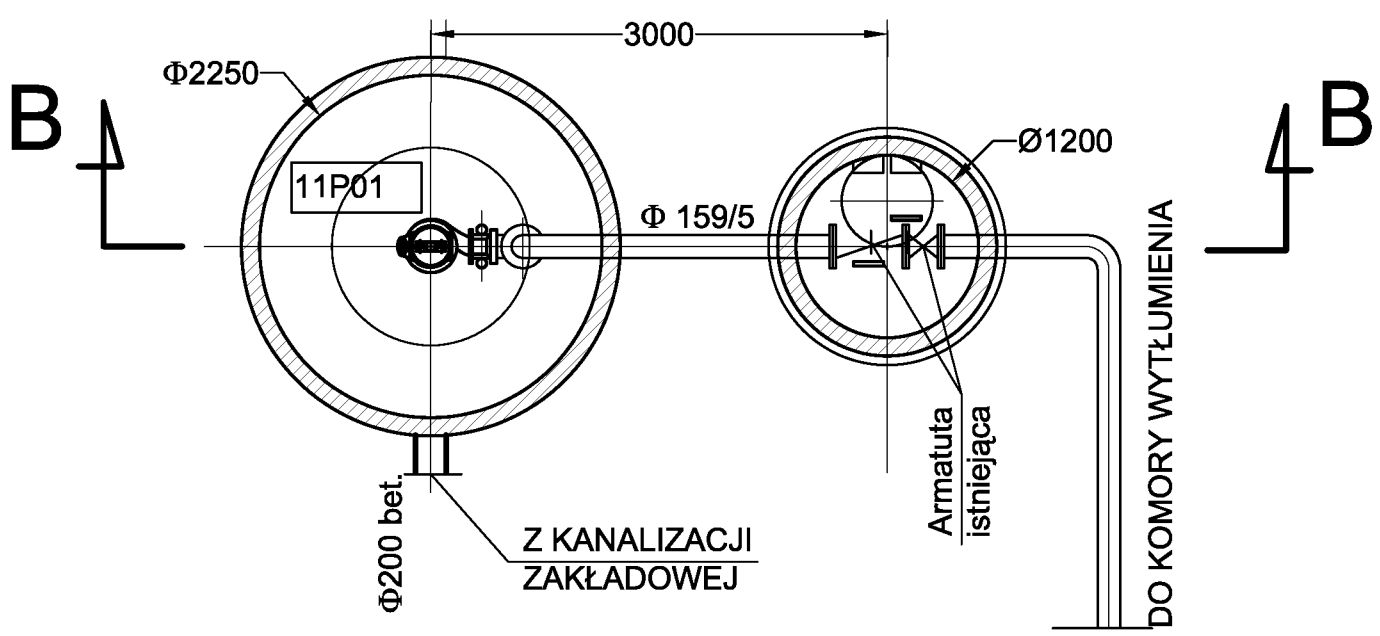
Poziom porównawczy 70.00				
Rzędna terenu	76,25	76,25		
Rzędna dna rurociągu	77,65	75,55		
materiał, średnica	Spadek	0%	18,6%	0%
		PE20		
Długość	5,5 m	3,5 m	5,0 m	
Odległości	0,0 m	5,5 m	9,0 m	14,0 m
Załamania				

STACJA PIX (OB. NR 23)

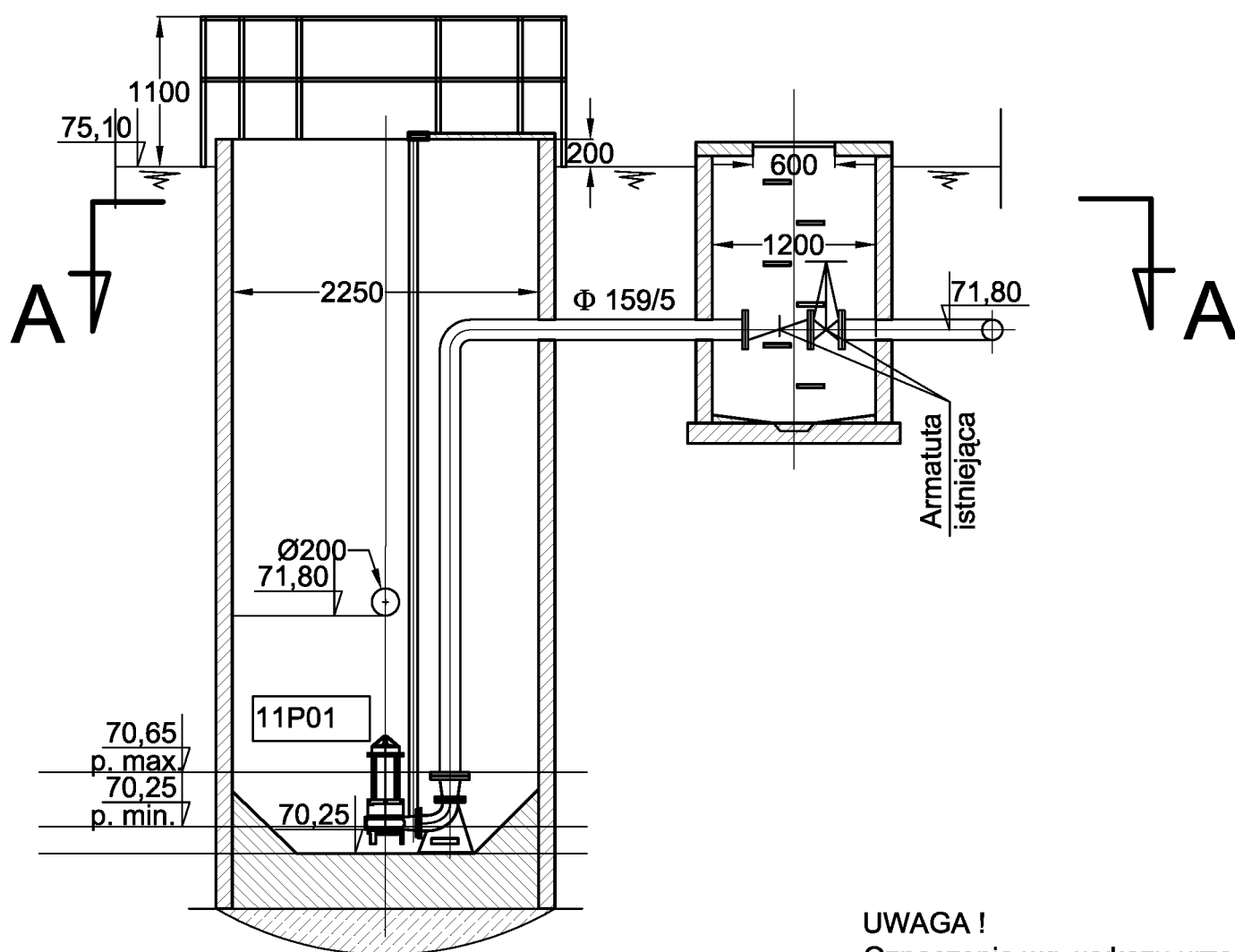


Zlecentbiorca:				
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska				
Dr inż. Ryszard Wenda				
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 63	
Obiekt:				
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie				
Gniewkowo ul. Zajeznierna, działki o nr ewid. : 192/2, 193/2, 116/2				
Nazwa rysunku:				
Profilie przewodów instalacji PIX				
Imię, Nazwisko		Podpis	Data	
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz	marzec 2010	
Kierownik zespołu:		dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:		mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWQOS/08		
		specj. instal. w zakresie ściek. inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A-A

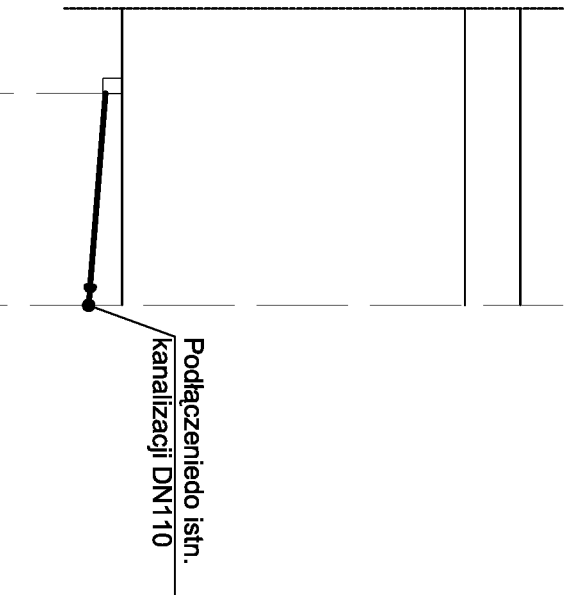
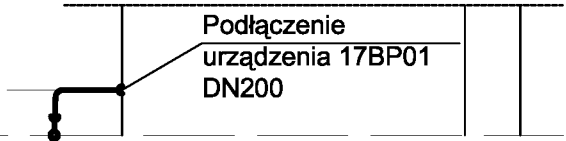
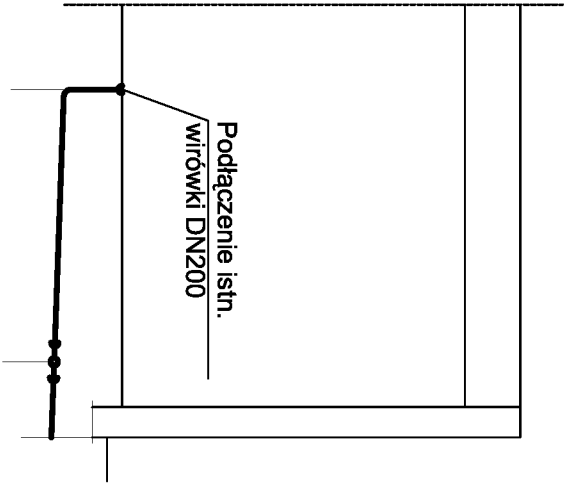


PRZEKRÓJ B-B



UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceńbiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys.
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajeziema, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Zakładowa pompownia ścieków (ob. nr 11)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		



Poziom porównawczy 70.00

Rzędna terenu	75,55	75,55	75,45
Rzędna dna rurociągu	74,74	74,53	74,45
Spadek	8,1%	PVC200	
materiał, średnica			
Długość	3,6m	1,0 m	
Odległości	0,0 m	3,6 m	4,6 m
Zalamania			

K8

K8

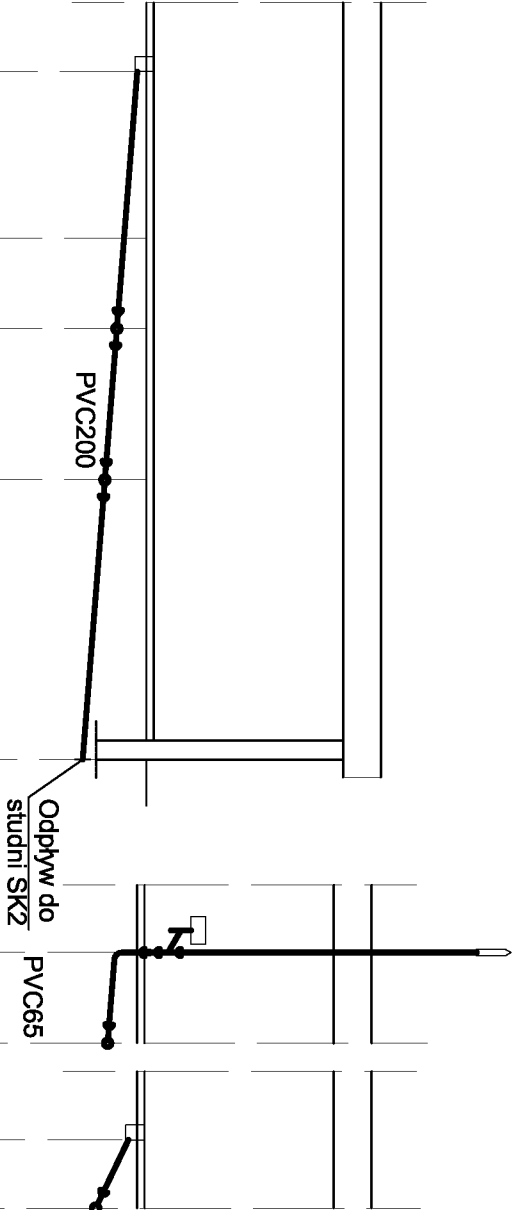
WP4

K7

1 : 100

1 : 100

Zleceńciobiorca:				
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska				
Dr inż. Ryszard Wenda				
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 61	
Obiekt:				
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie				
Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid. : 192/2, 193/2, 116/2				
Nazwa rysunku:				
Profil instalacji kanalizacyjnej w ob. nr 17				
Imię, Nazwisko		Podpis	Data	
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz	marzec 2010	
Kierownik zespołu:		dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:		mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWQOS/08		
		specj. instal. w zakresie ściec. inst. i urządzeń.		



Poziom porównawczy 70.00

Rzędna terenu	78,60	78,60	78,60	78,50
Rzędna dna rurociagu	78,10	77,77		77,22
Spadek	9,7%			
materiał, średnica	PVC200			
Długość	2,2 m	1,2 m	2,0 m	3,7 m
Odległości	E			
	0,0	2,2 m	3,4 m	5,4 m
Zalamania				

WP3

K5

K6

K5

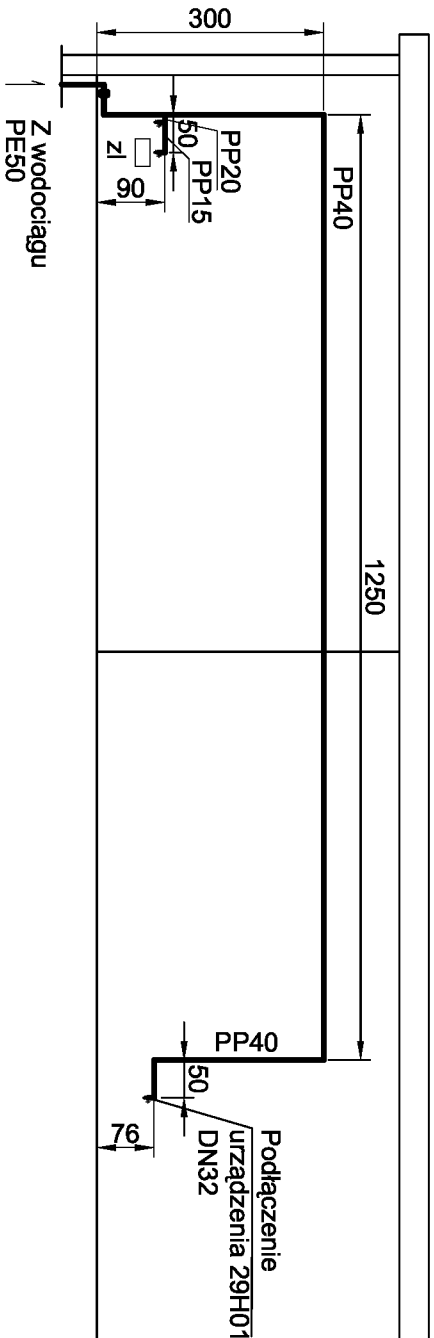
	78,10	78,60	78,10	78,60	77,61
	77,77	78,60			
Spadek	27,5%	54%			
materiał, średnica	PVC65	PVC200			
Długość	1,2 m	0,9 m			
Odległości	E				
	0,0 m	1,2 m	0,0	0,9 m	

1 : 100

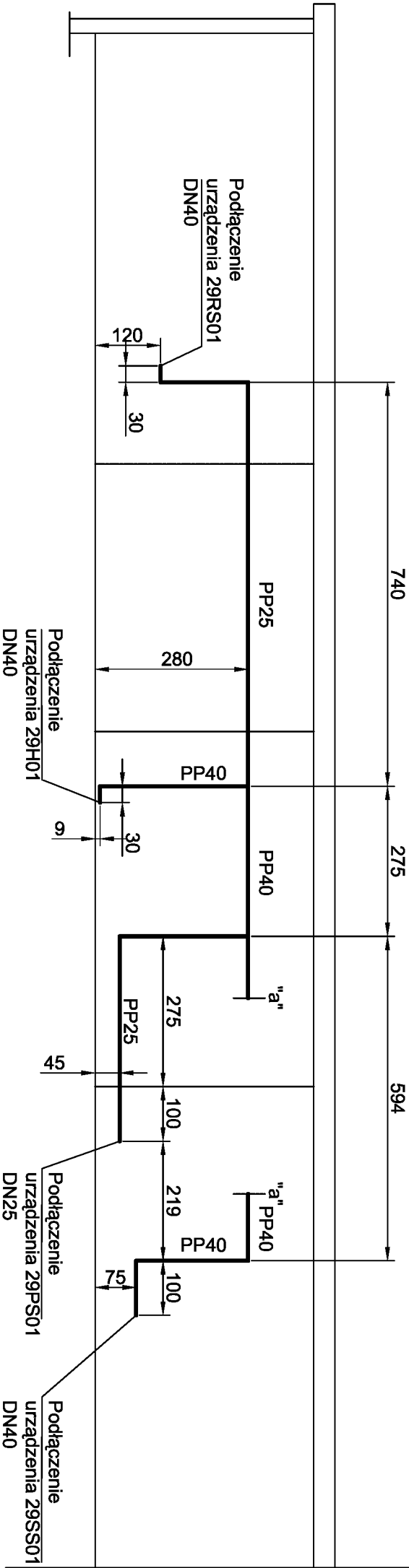
1 : 100

Zlecentobiorca:				
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska				
Dr inż. Ryszard Wenda				
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 60	Skala: 1 : 50
Obiekt:				
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie				
Gniewkowo ul. Zajeznierna, działki o nr ewid. : 192/2, 193/2, 116/2				
Nazwa rysunku:				
Profilie instalacji kanalizacyjnej w ob. nr 30				
		Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		marzec 2010
Kierownik zespołu:		specj. instalacje i urządzenia sanitarne		
Opracowali:		dr inż. Ryszard Wenda		
		mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdzili:		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWQOS/08		
		specj. instal. w zakresie ściec. inst. i urządzeń.		

Rozwinięcie instalacji wodociągowej



Rozwinięcie instalacji wodociągowej technologicznej



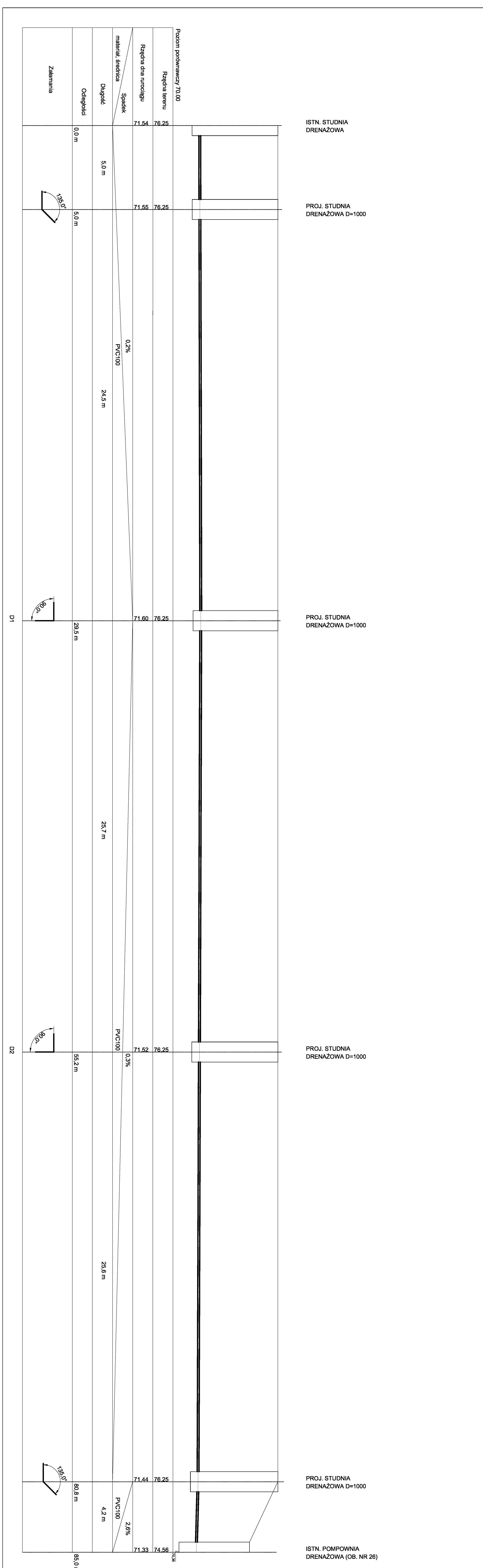
Oznaczenia:

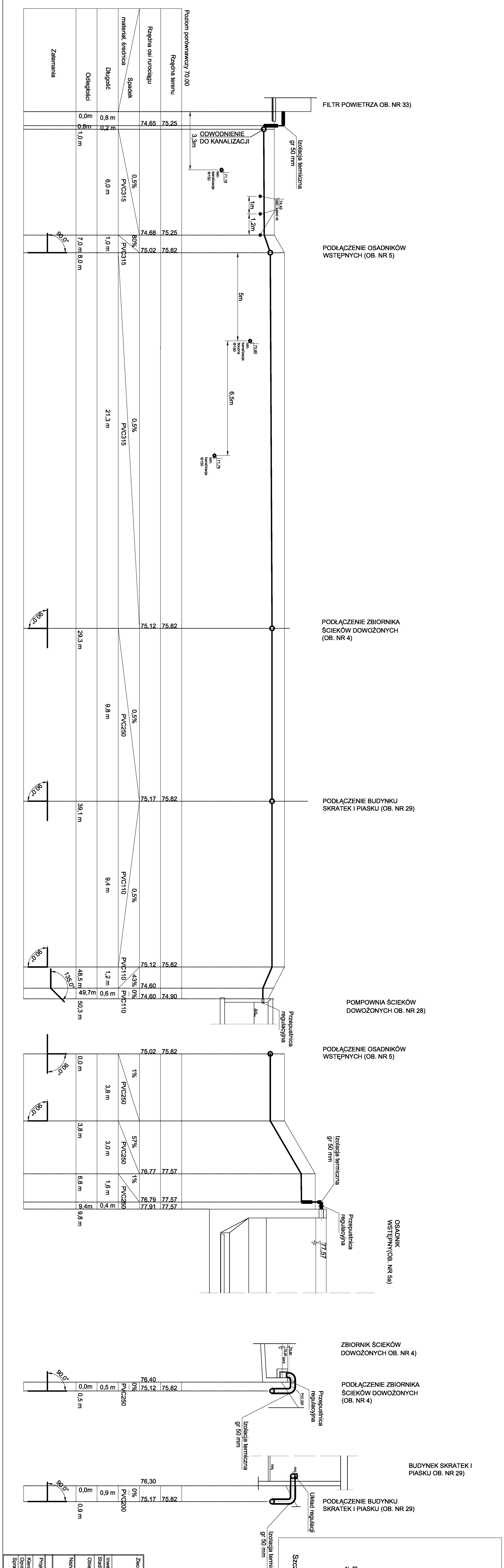
zl - zlew

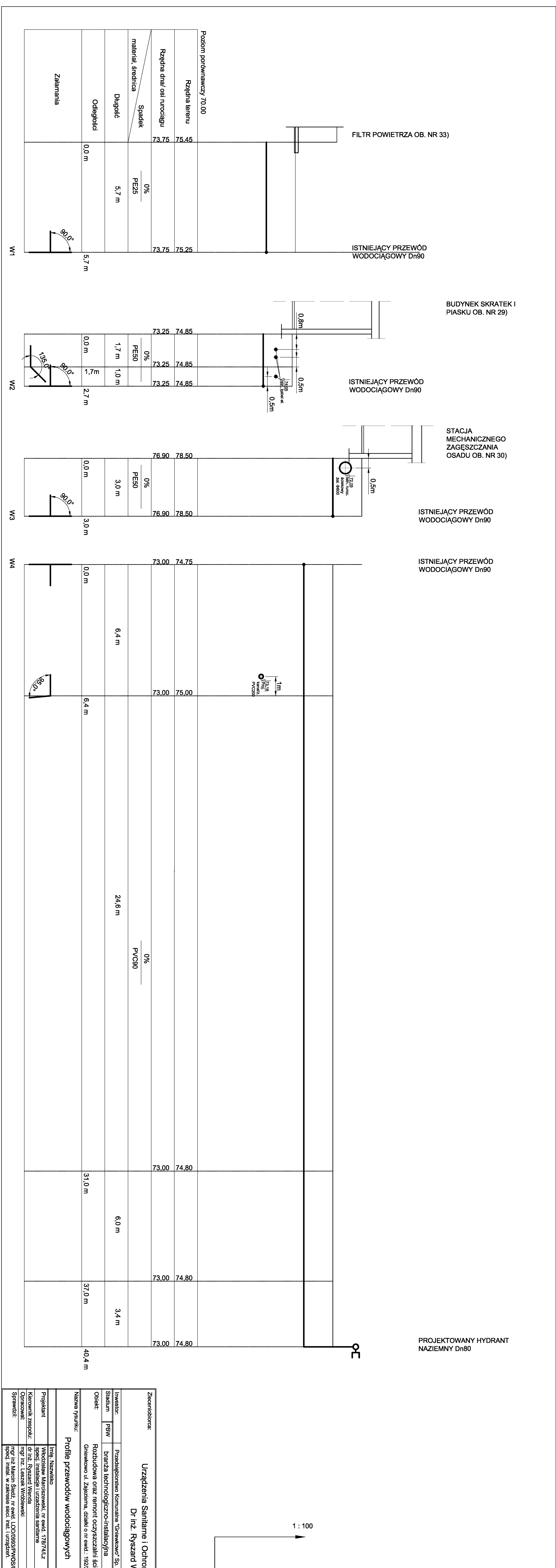
1 : 100

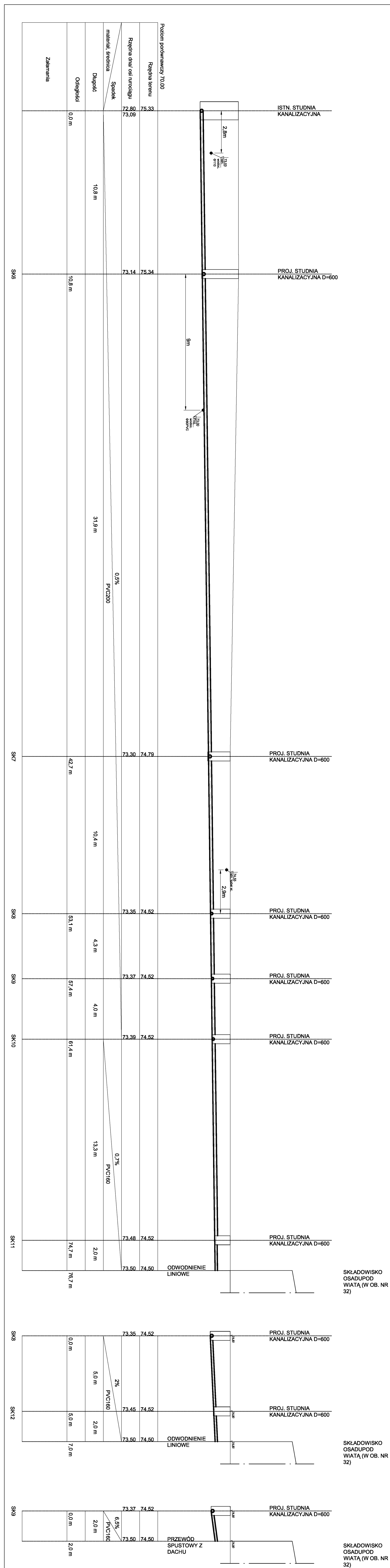
1 : 100

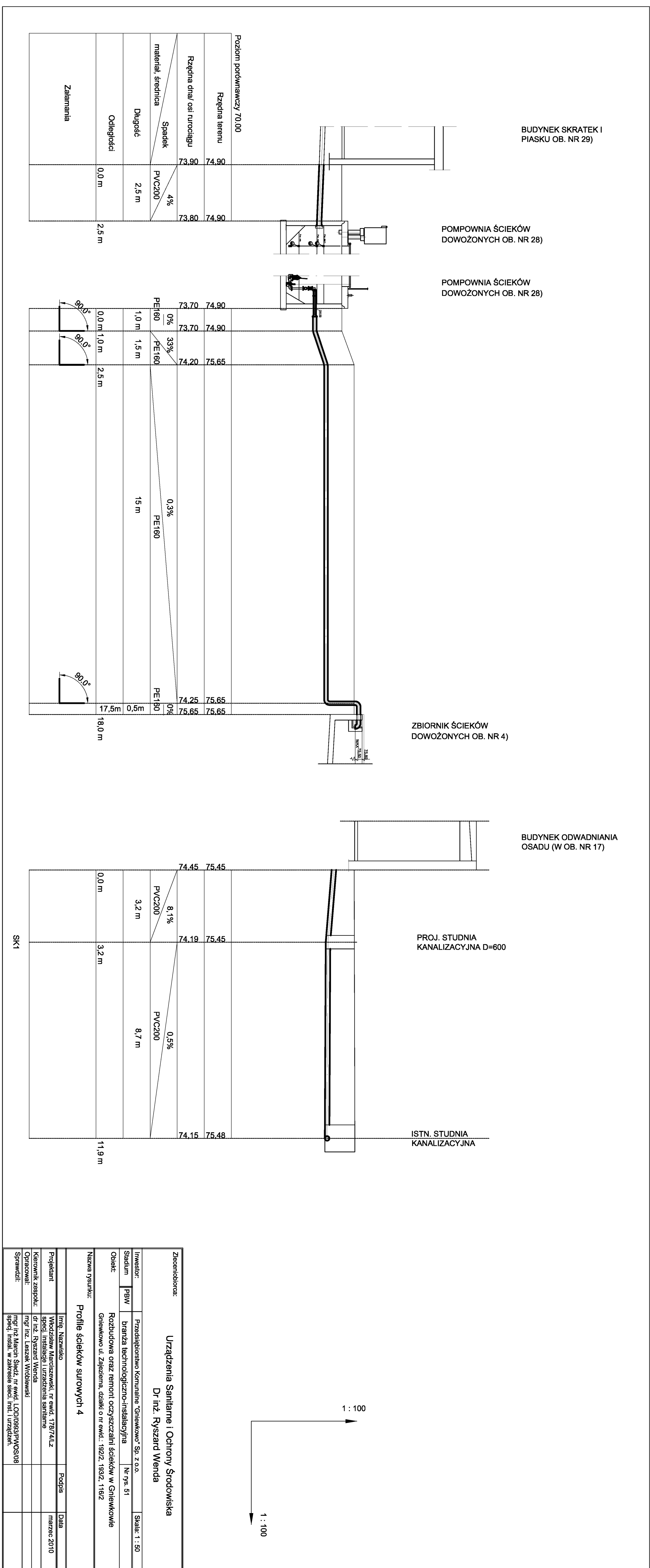
Zleceńcioborca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 100
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 59
Obiekt:			
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajeznierna, działki o nr ewid. : 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Rozwinięcie instalacji wodociągowej w ob. nr 29			
Imię, Nazwisko		Podpis	Data
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz	marzec 2010
Kierownik zespołu:		specj. instalacje i urządzenia sanitarne	
Opracowali:		dr inż. Ryszard Wenda	
Sprawdził:		mgr inż. Leszek Wróblewski	
		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWQOS/08	
		specj. instal. w zakresie ściec. inst. i urządzeń.	

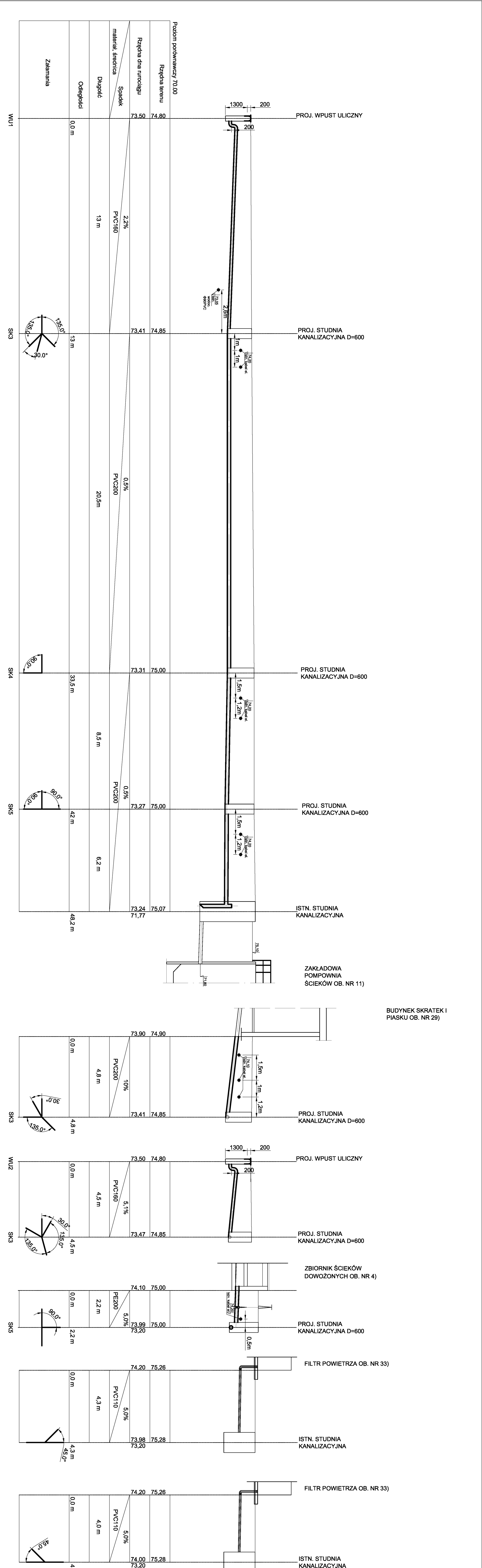










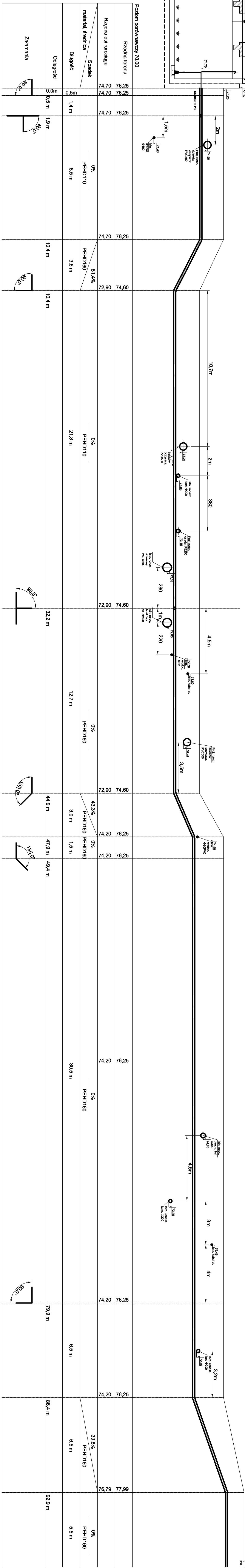


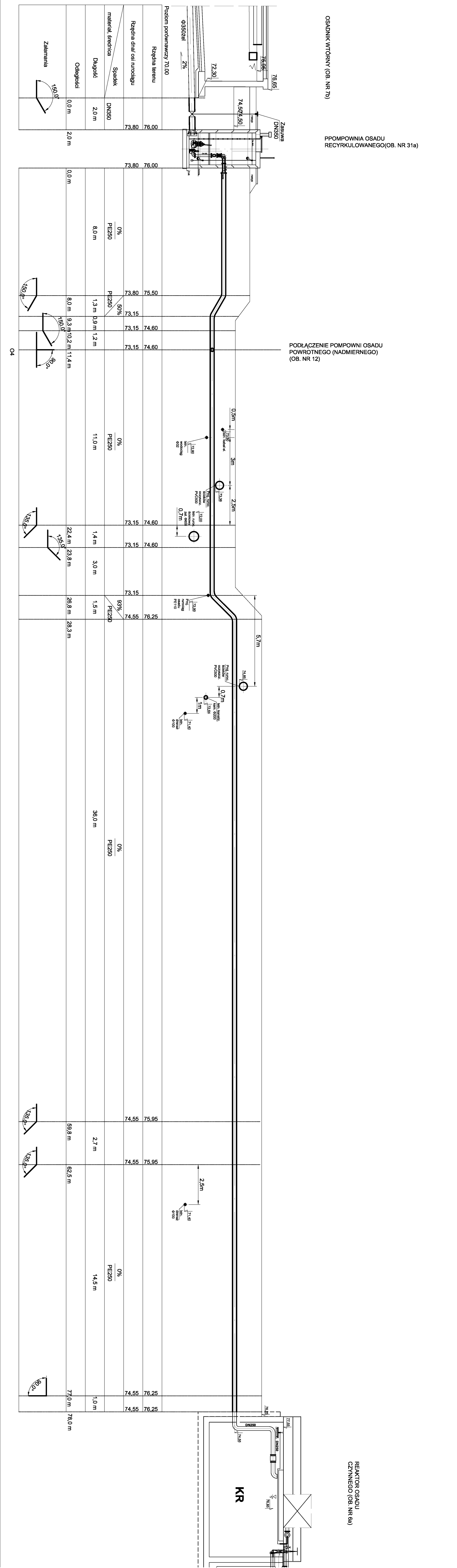
REAKTOR OSADU
CZYNNEGO (OB. NR 6b)

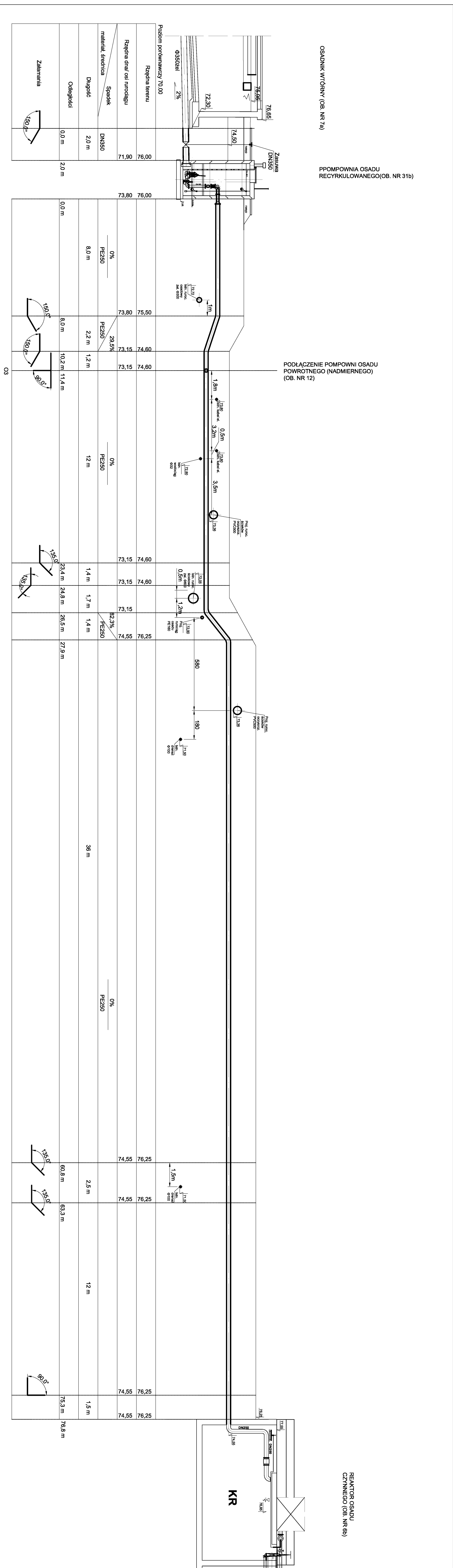


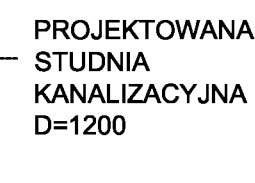
DOPŁYW Z II-go ciągu
REAKTORA OSADU
CZYNNEGO (OB. NR 6b)

PODLĄCZENIE Z POMPOWNI OSADU
NADMIERNEGO (OB. NR 12)



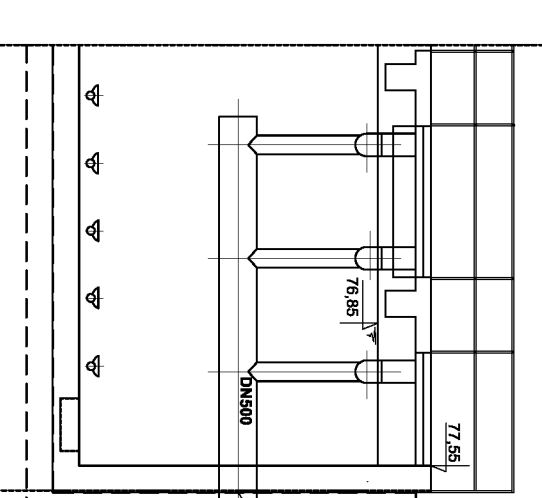




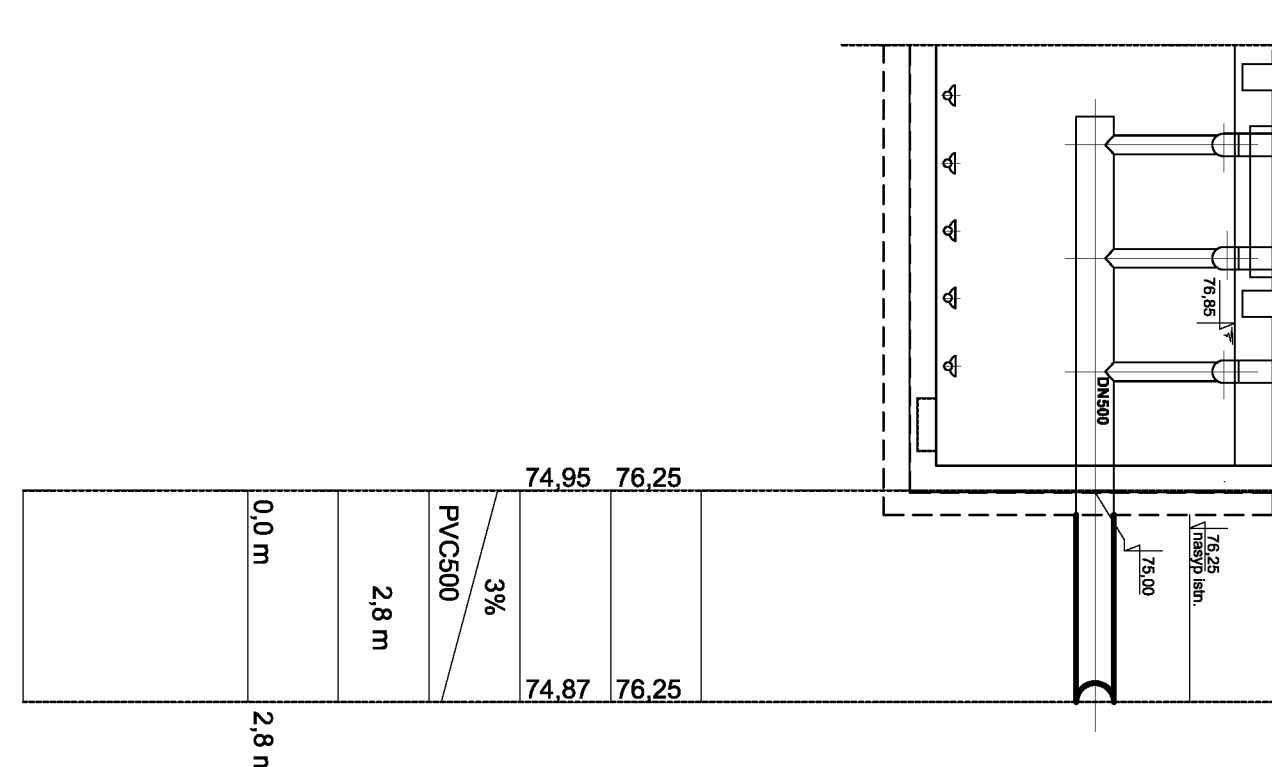


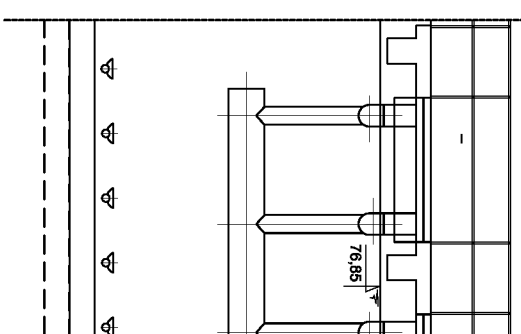
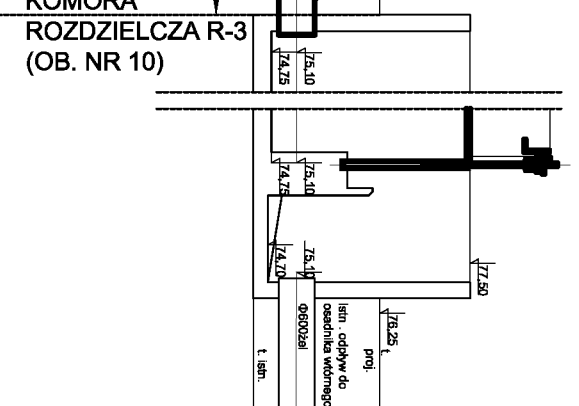
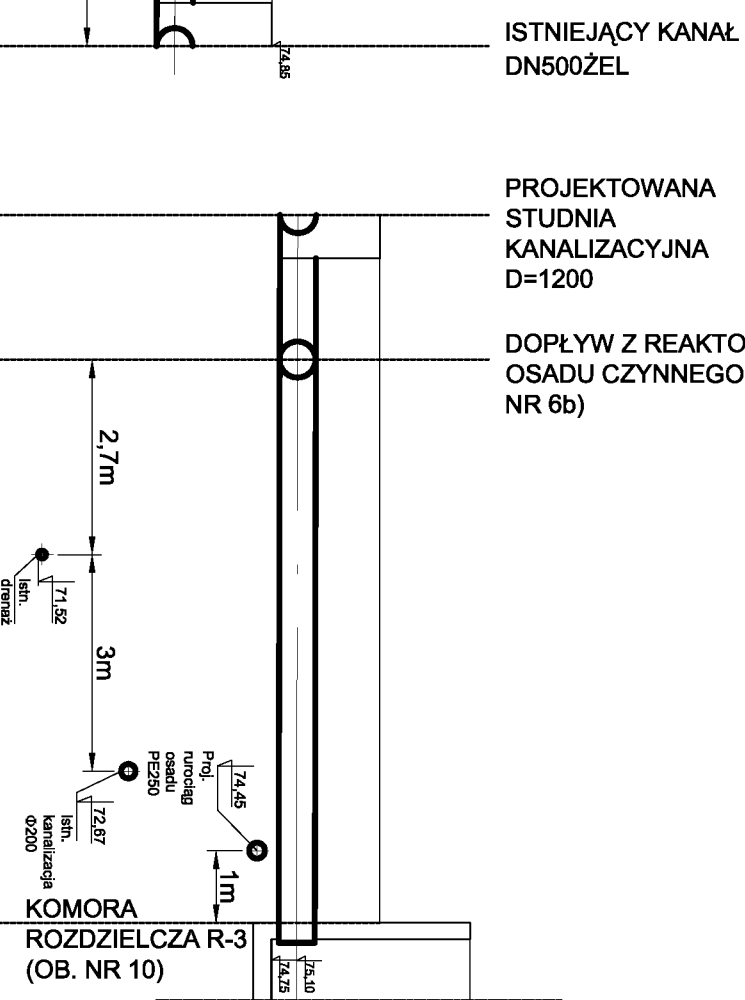
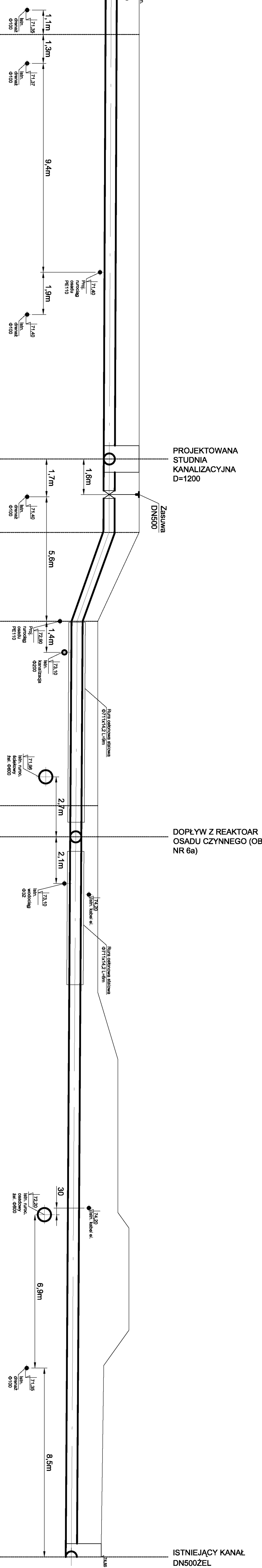
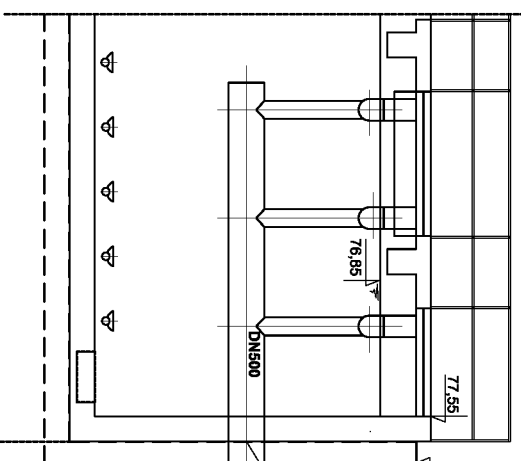
PROJEKTOWANA
STUDNIA
KANALIZACYJNA
D=1200

Technical drawing of a window frame. The drawing shows a cross-section of the frame with various dimensions and labels. The main label is "KOMORA ROZDZIELCZA R-3 (OB. NR 10)". Other labels include "Polek (Analogia) P1250", "12,45", "0,8m", "1,13", and "1,05".

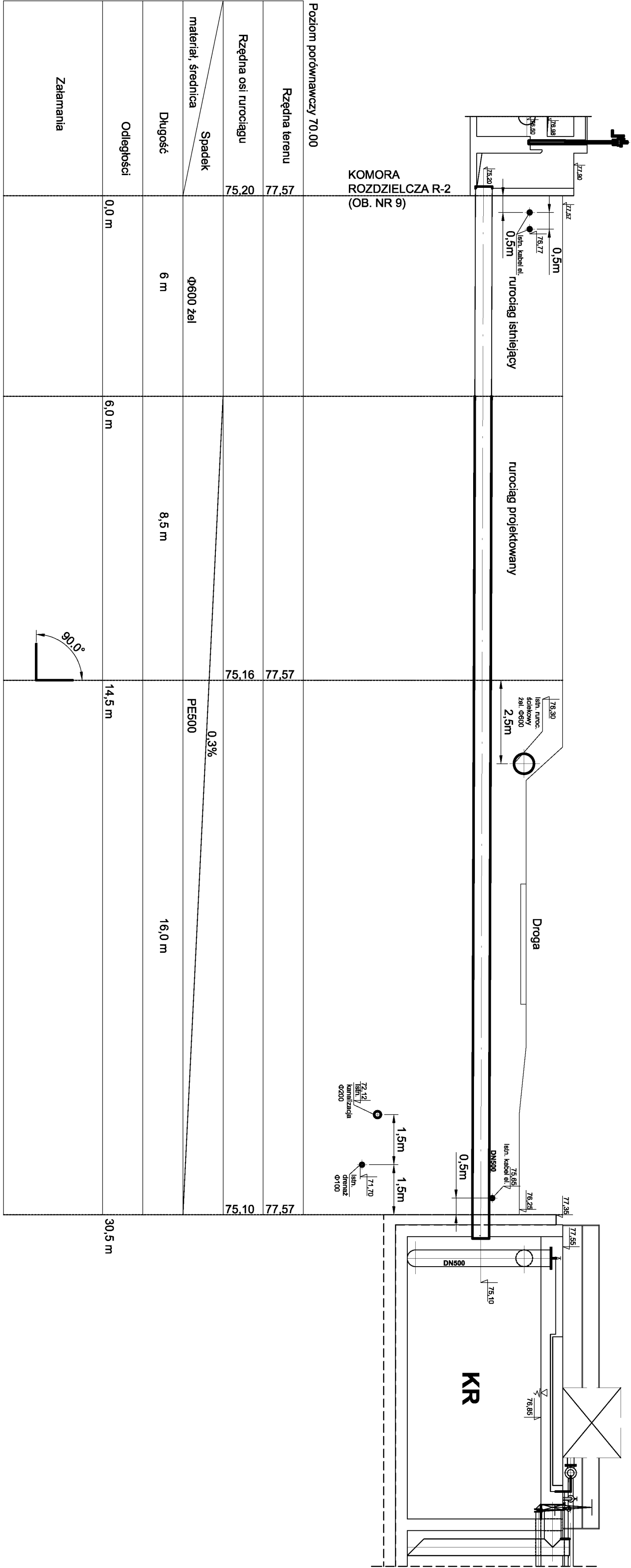


Architectural drawing of a room layout for "KOMORA ROZDZIELCZA R-3 (CB, NR 10)". The drawing shows a rectangular room with a door on the left wall and a window on the right wall. The door is labeled "0.0 m" and the window is labeled "0.8 m". The room is divided into sections by walls. Dimensions are given in meters (m). The drawing includes a scale bar and a north arrow. The text "KOMORA ROZDZIELCZA R-3 (CB, NR 10)" is written in the center of the room.

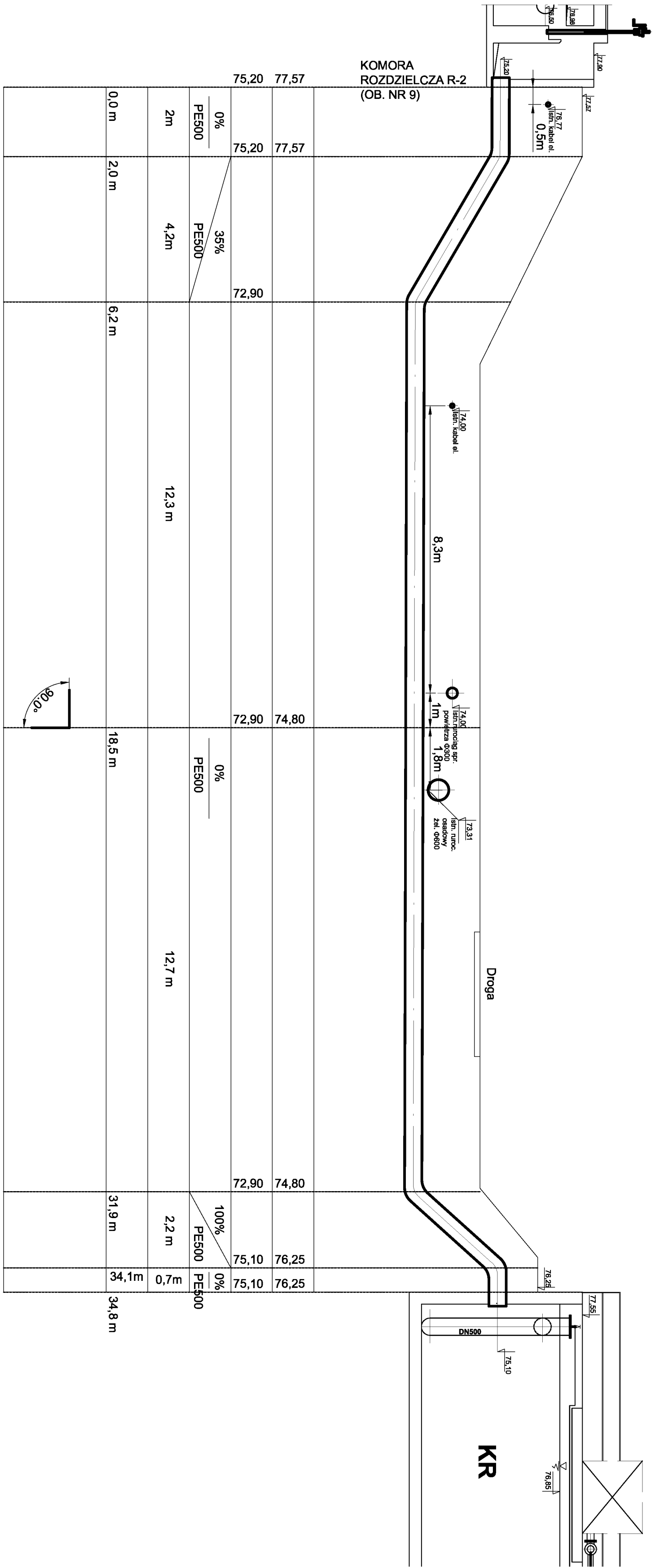
[illegible]

[illegible]

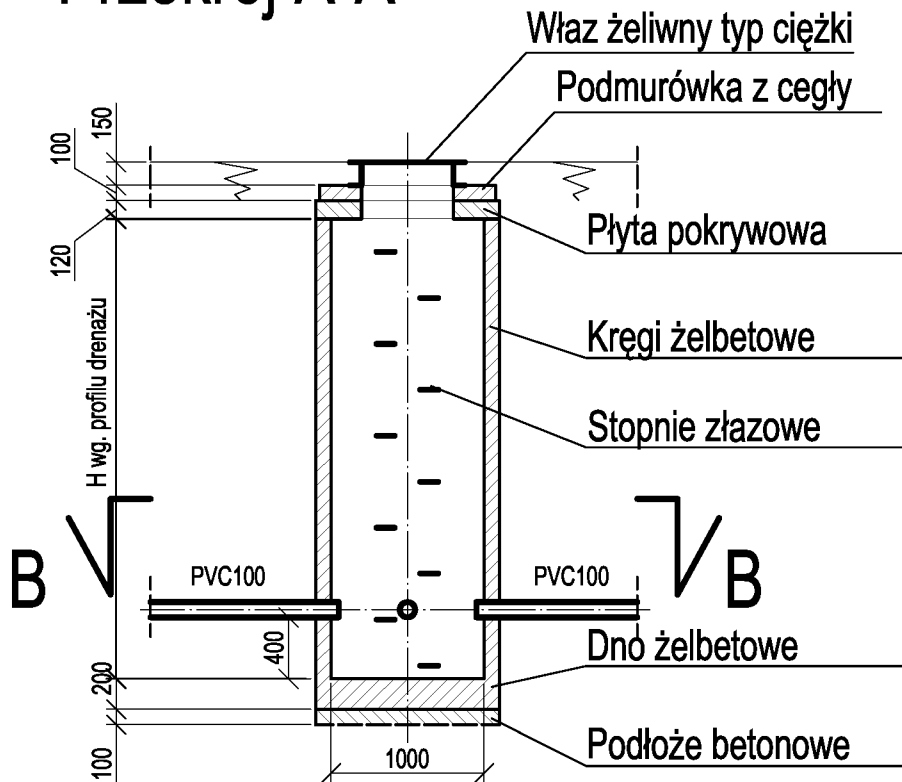
REAKTOR OSADU CZYNNIEGO (OB. NR 8a)



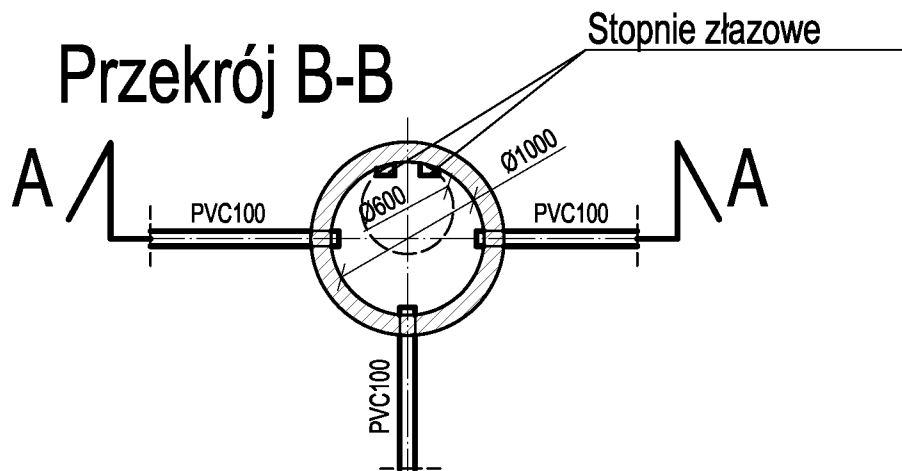
REAKTOR OSADU CZYNNIEGO (OB. NR 8)



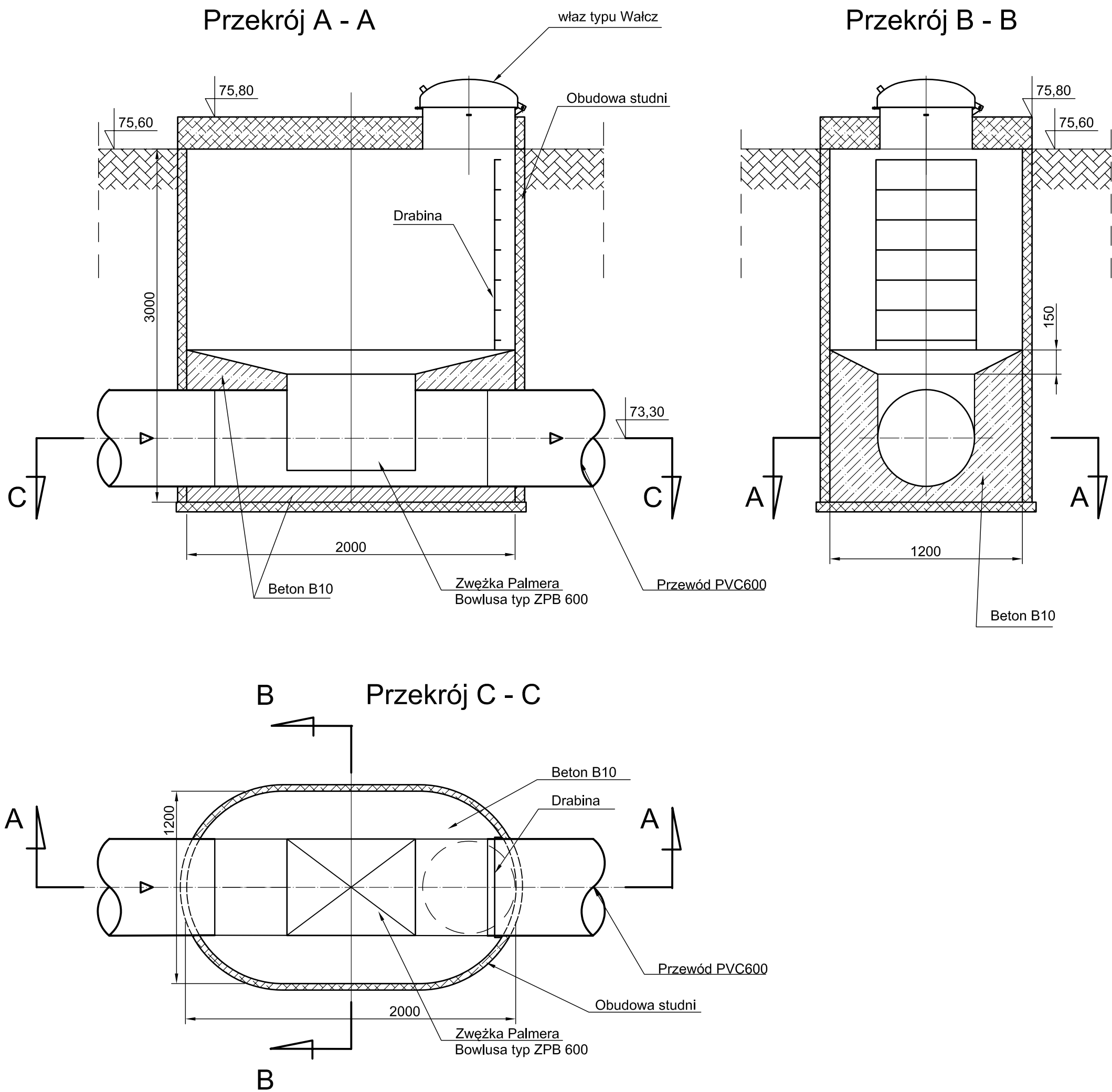
Przekrój A-A



Przekrój B-B



Zleceniobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 41
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Studnia drenażowa			
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

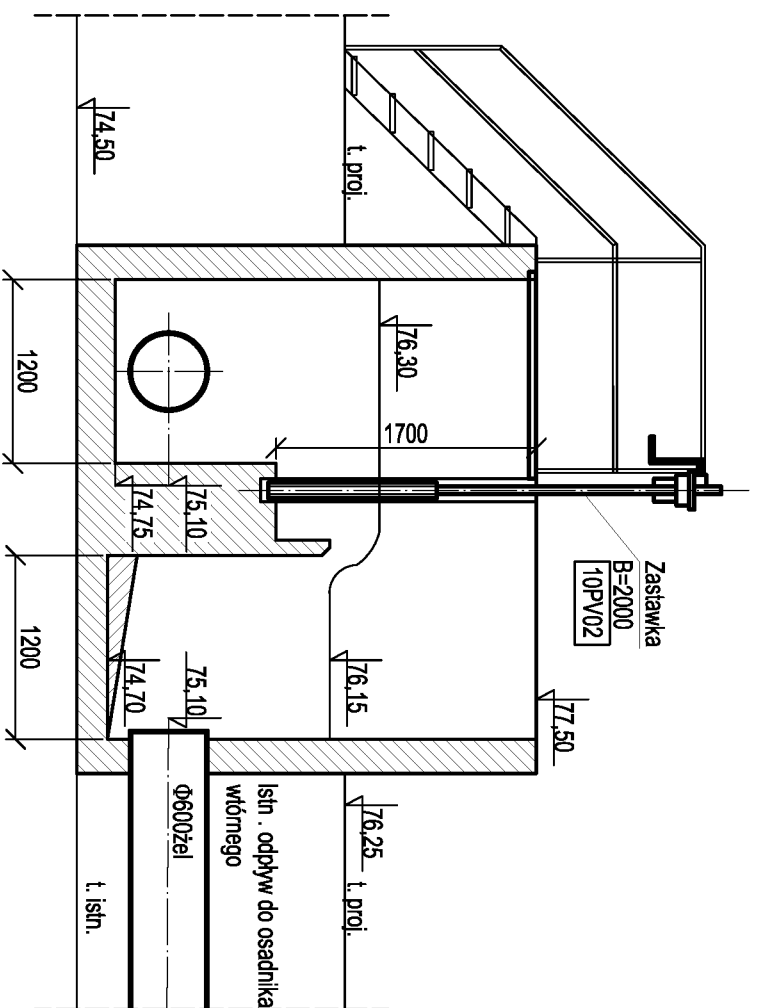


UWAGA!

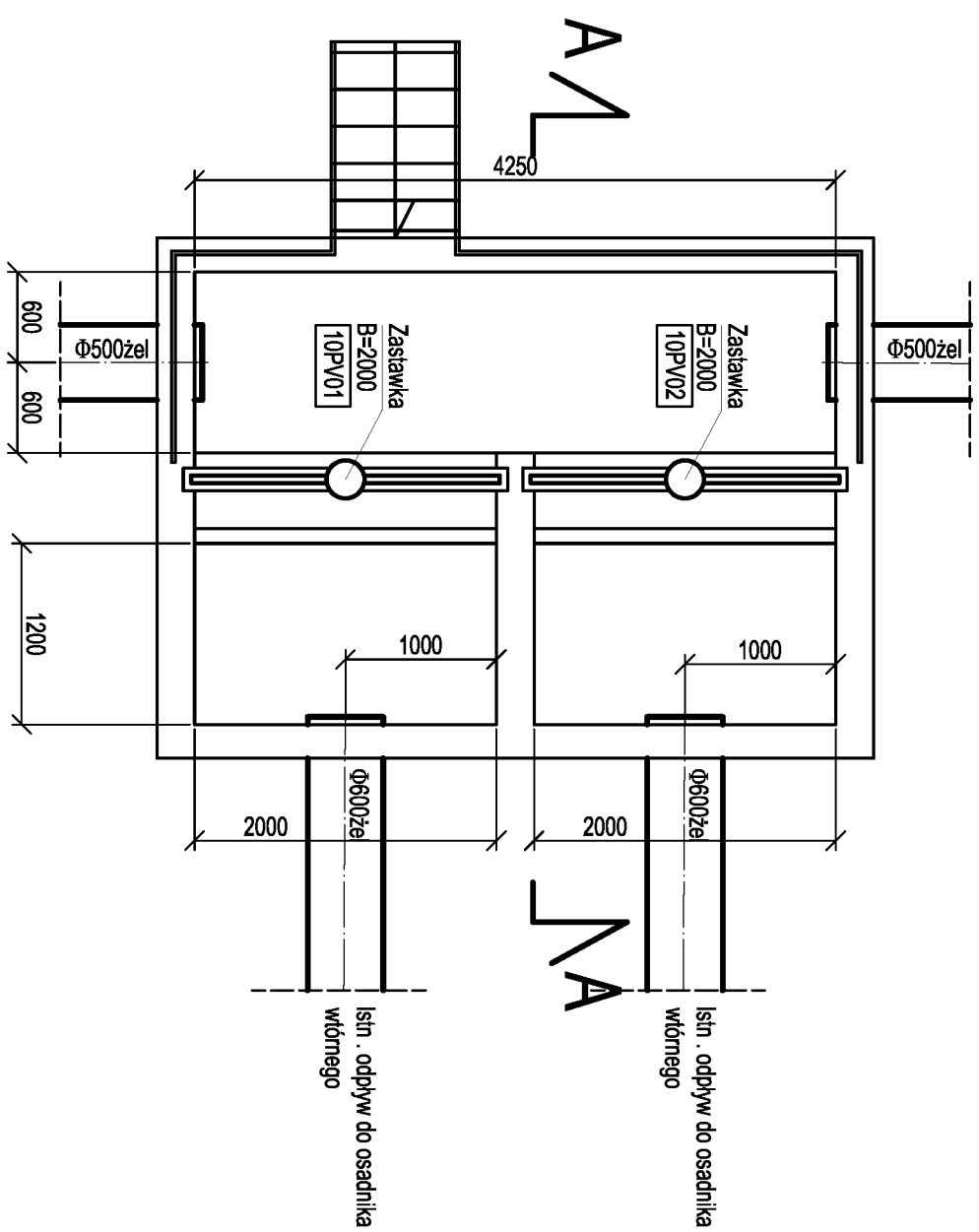
Studnia przepływomierza wykonana jako typowa komora owalna z polimerobetonu o szer. 1200 mm i długości 2000 mm oraz wysokości w świetle 3000 mm wyposażona w przejścia szczelne 600, drabinę stalową z włazem typu WAŁCZ osadzonym w płycie żelbetowej przykrywającej przeznaczona do obsługi przepływomierzy, prod. ESPEBEPE BETONSTAL Sp. z o.o., ul, Wiosenna 1, 70-807 Szczecin

Zleceniobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1:25
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 39
Objekt:			
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych (ob. nr 27)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie siecl. inst. i urządzeń.		

Przekrój A-A



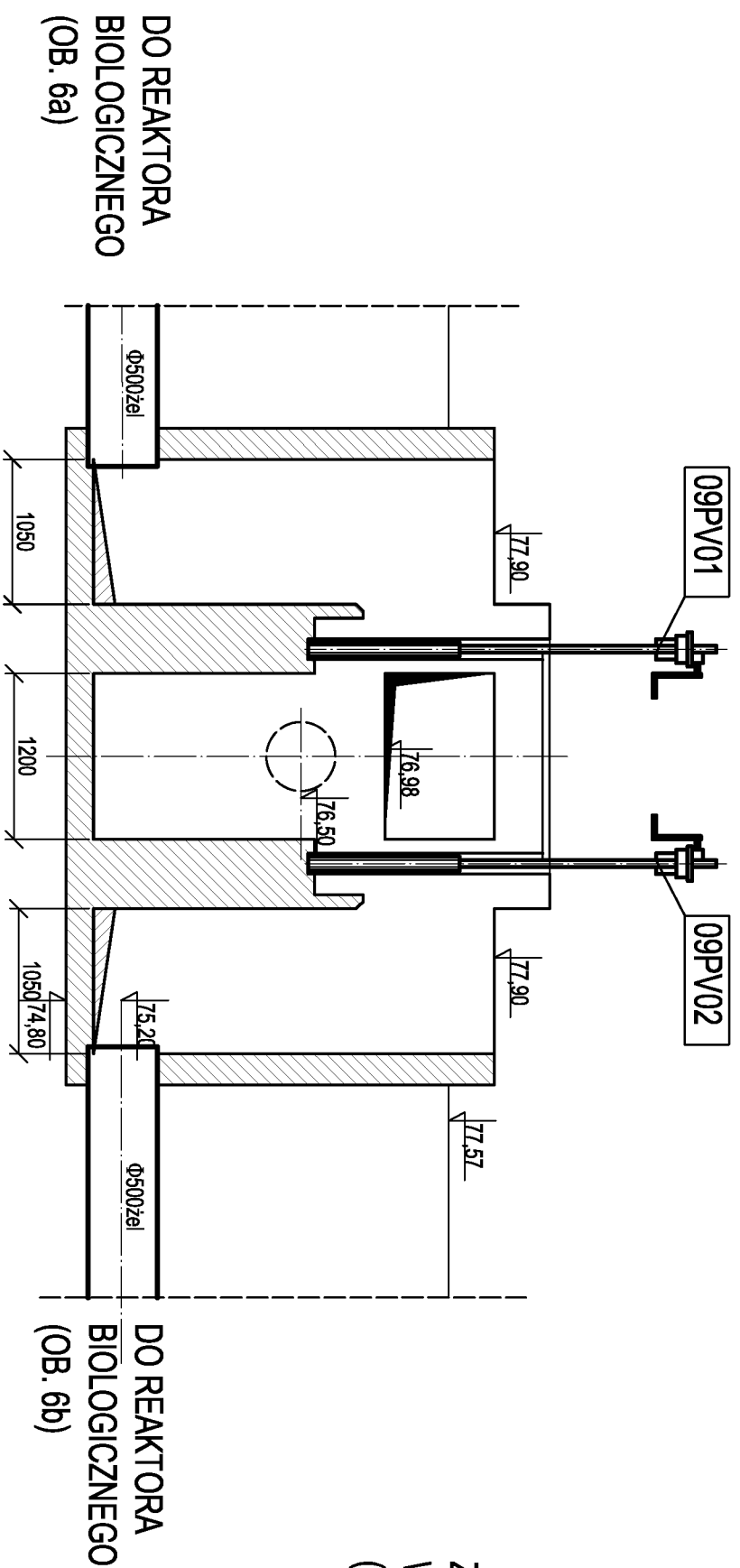
Rzut



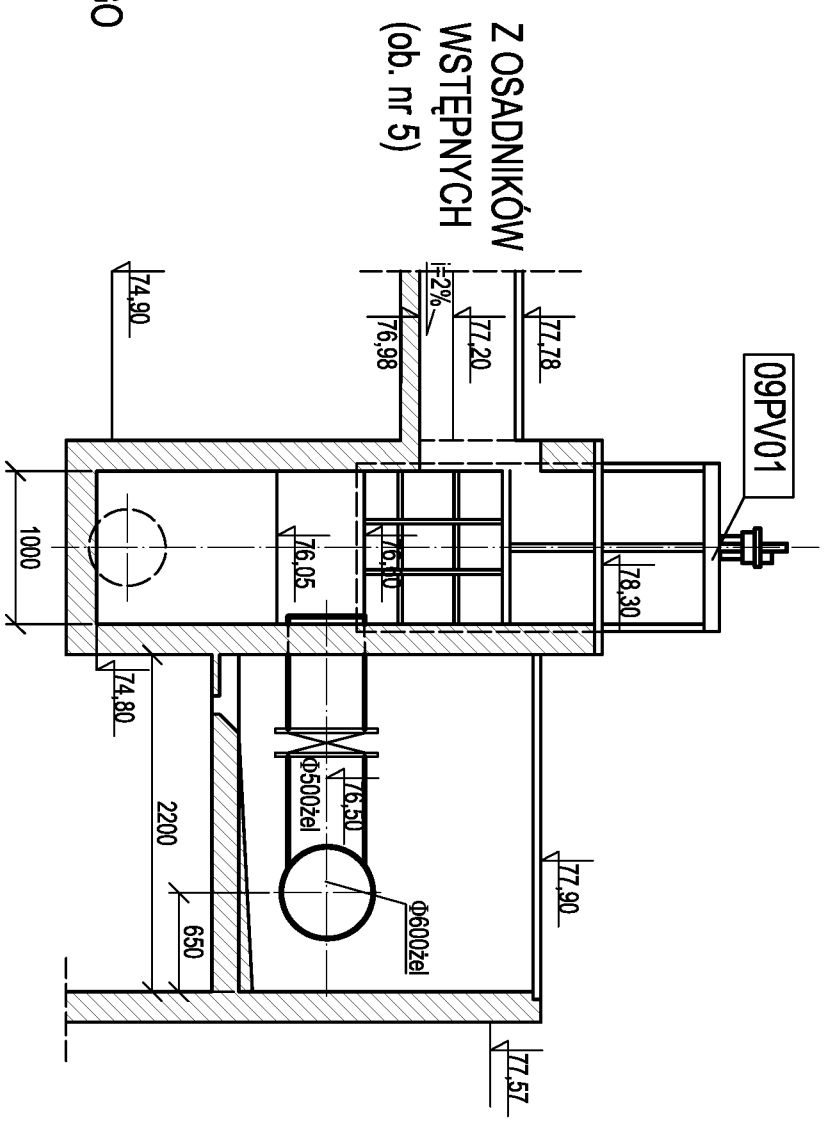
UWAGA!
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitame i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 38
Objekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezniarna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2		
Nazwa rysunku:	Komora rozdzielcza R-3 (ob. nr 10)		
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 17874/L/z		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08		
Sprawił:	specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń,		

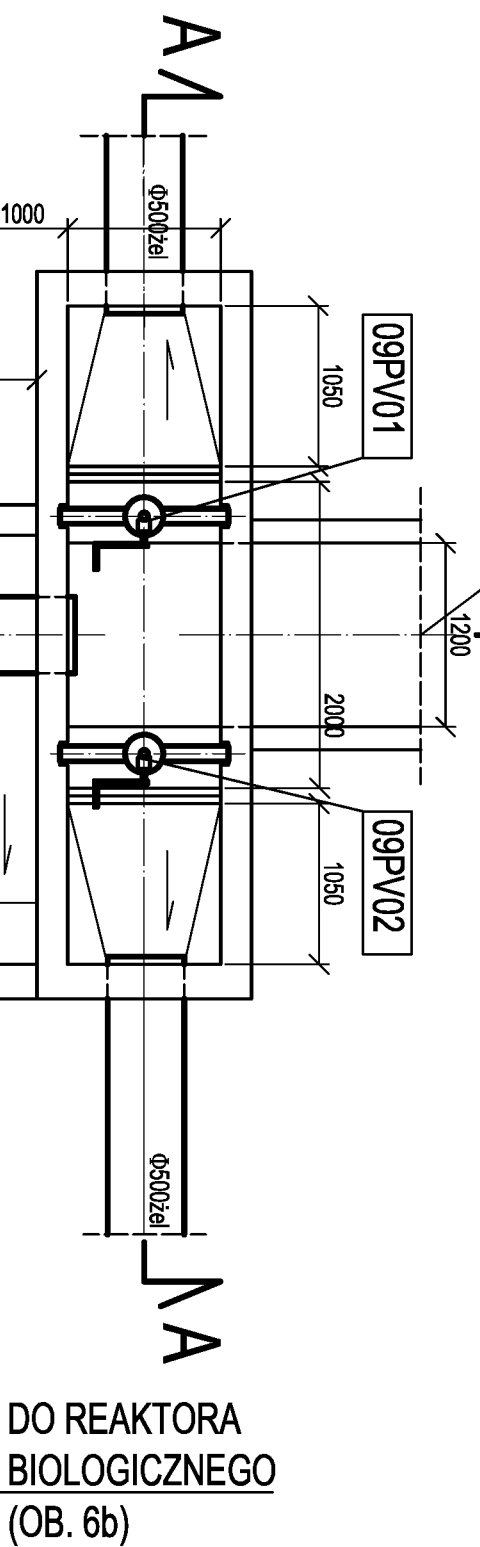
Przekrój B-B



Przekrój A-A



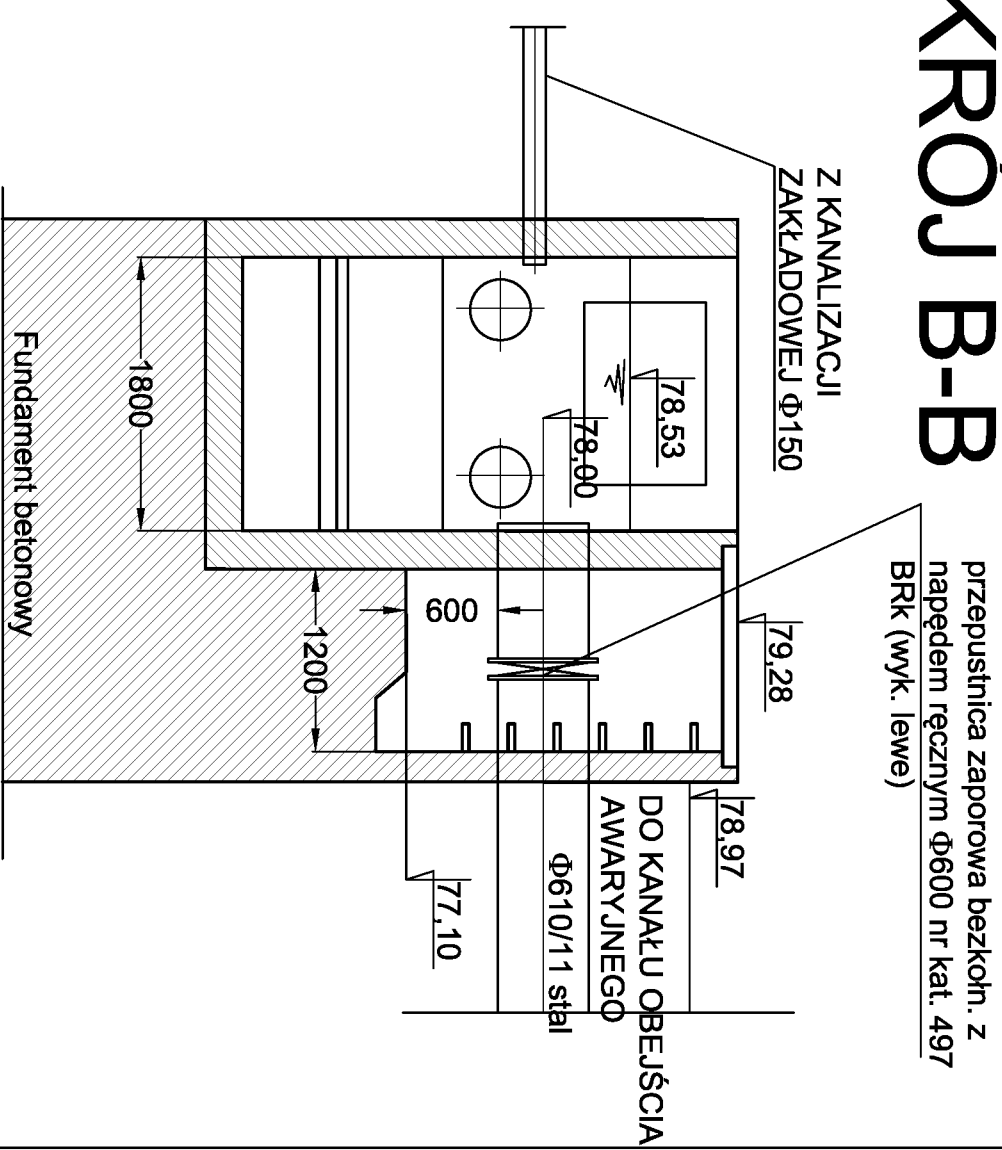
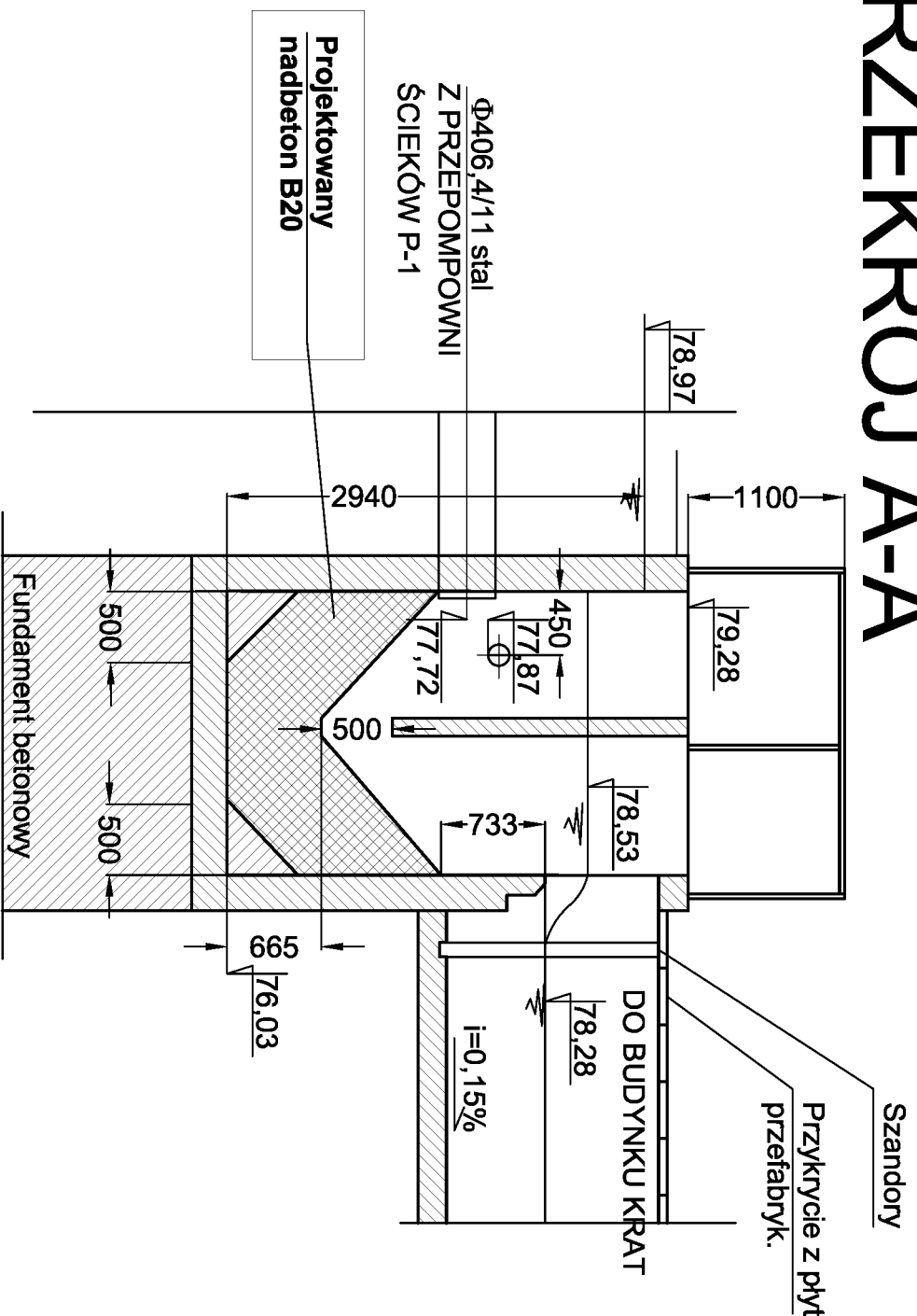
Z OSADNIKÓW WSTĘPNYCH



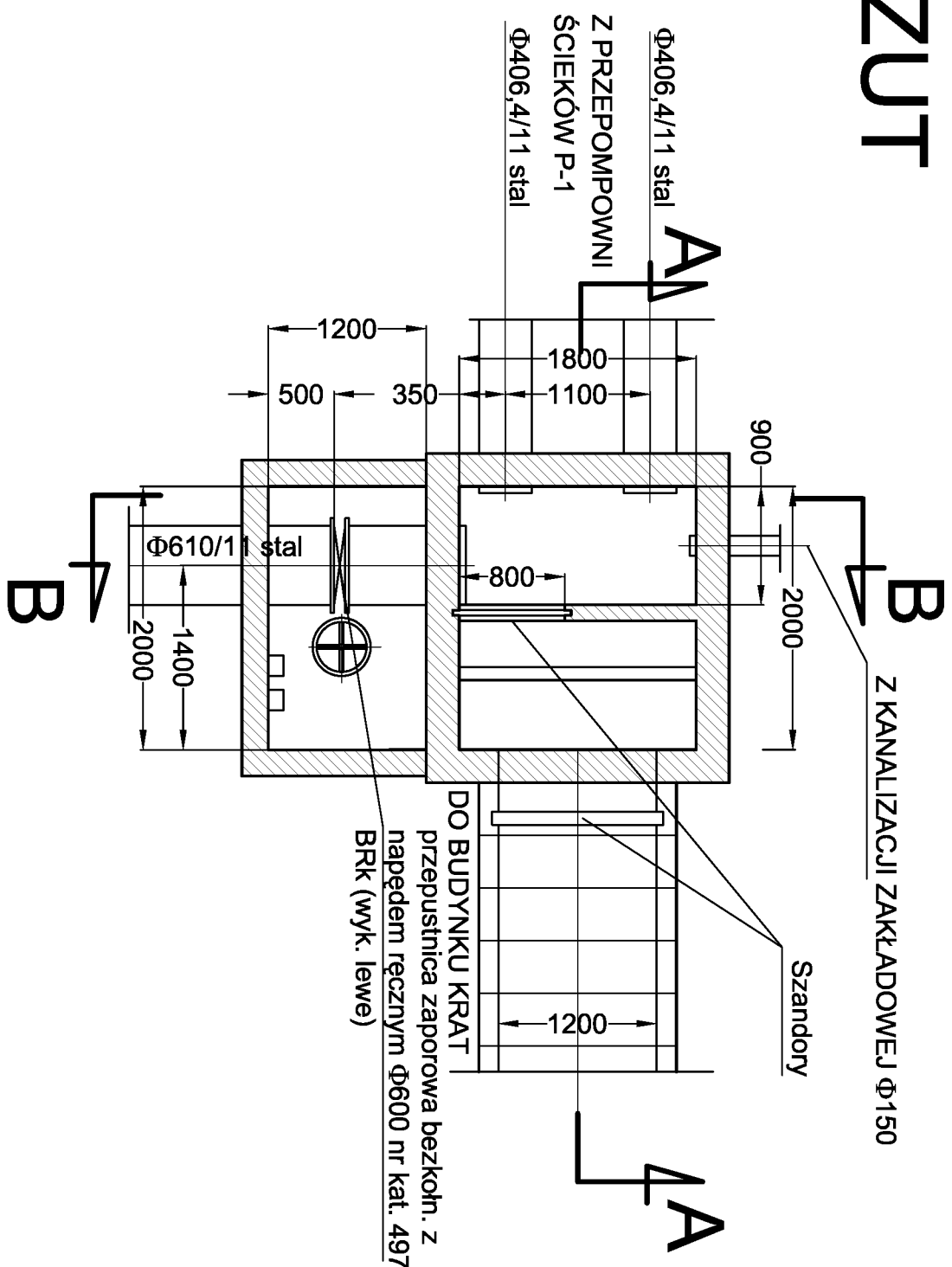
Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 37
Obiekt:	Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezniarna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:	Komora rozdzielcza R-2 (ob. nr 9)		
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08		
	specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A-A

PRZEKRÓJ B-B



RZUT



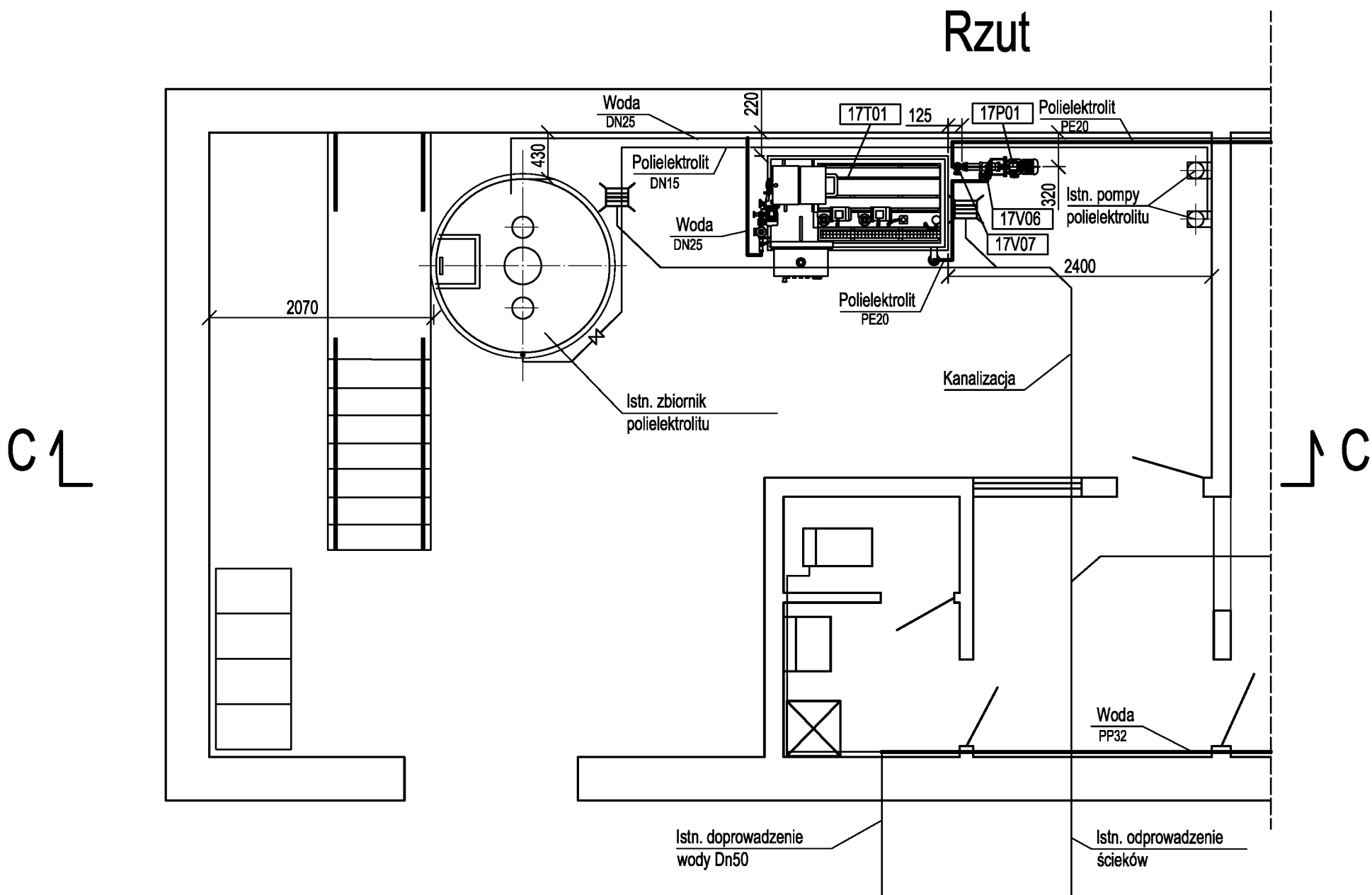
Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 36
Objekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajeznierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:			
Komorą wytłumienia energii kinetycznej (ob. nr 1) - przebudowa			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Siedzi, nr ewid. LOD/09939/PW/OŚ/08		
	specj. instal. w zakresie siec. inst. i urządzeń.		

Rurociągi istniejące

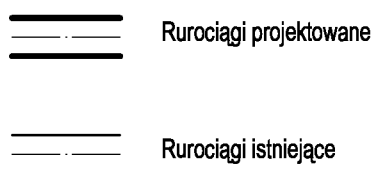
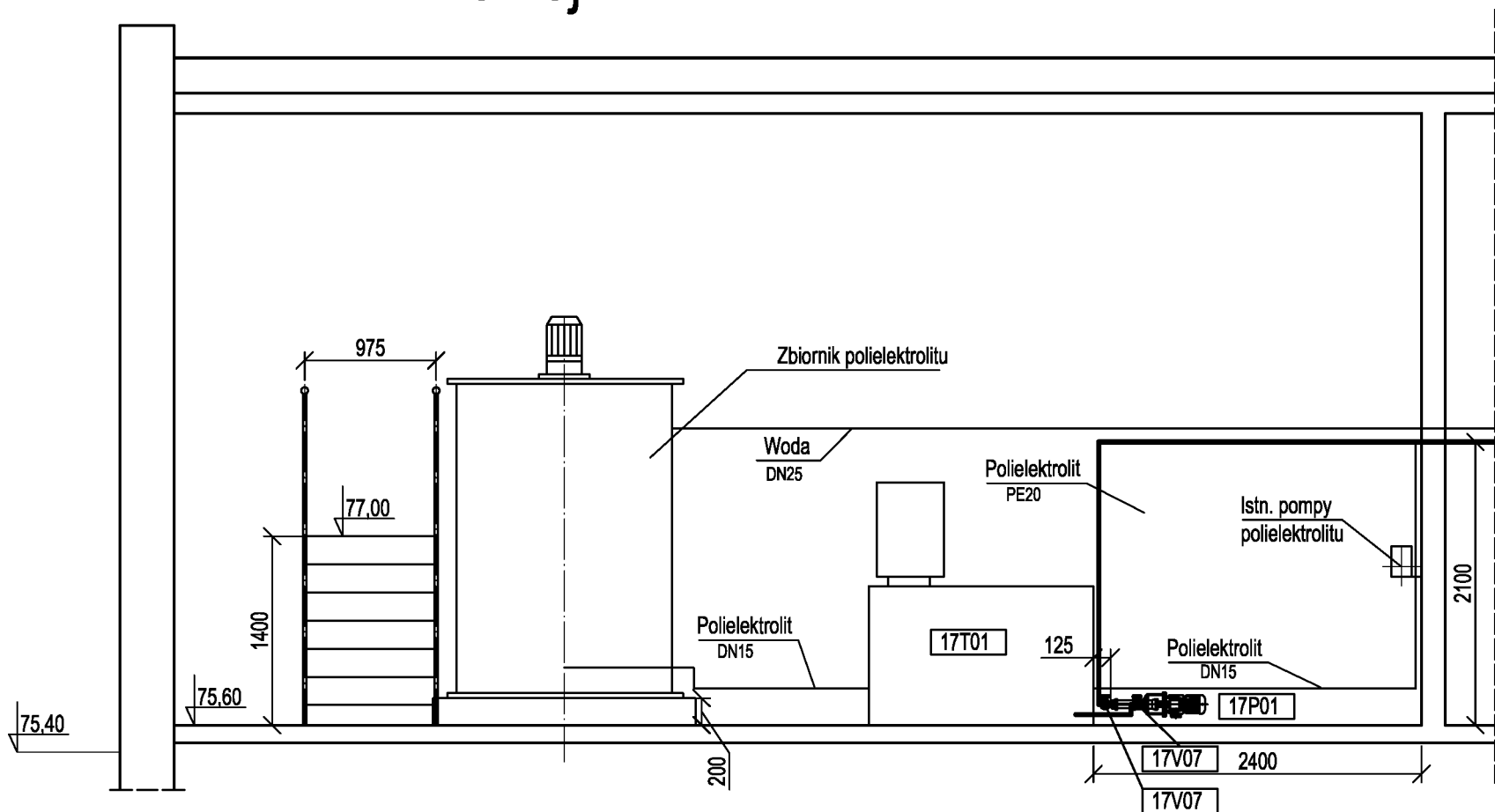
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceńobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instałacyjna	Nr rys. 35
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezderna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:		Budynek odwadniania osadu i stacja dozowania polelektroliżu (ob. nr 17) - przekrój B-B	

Zleceńobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instałacyjna	Nr rys. 35
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezderna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:		Budynek odwadniania osadu i stacja dozowania polelektroliżu (ob. nr 17) - przekrój B-B	

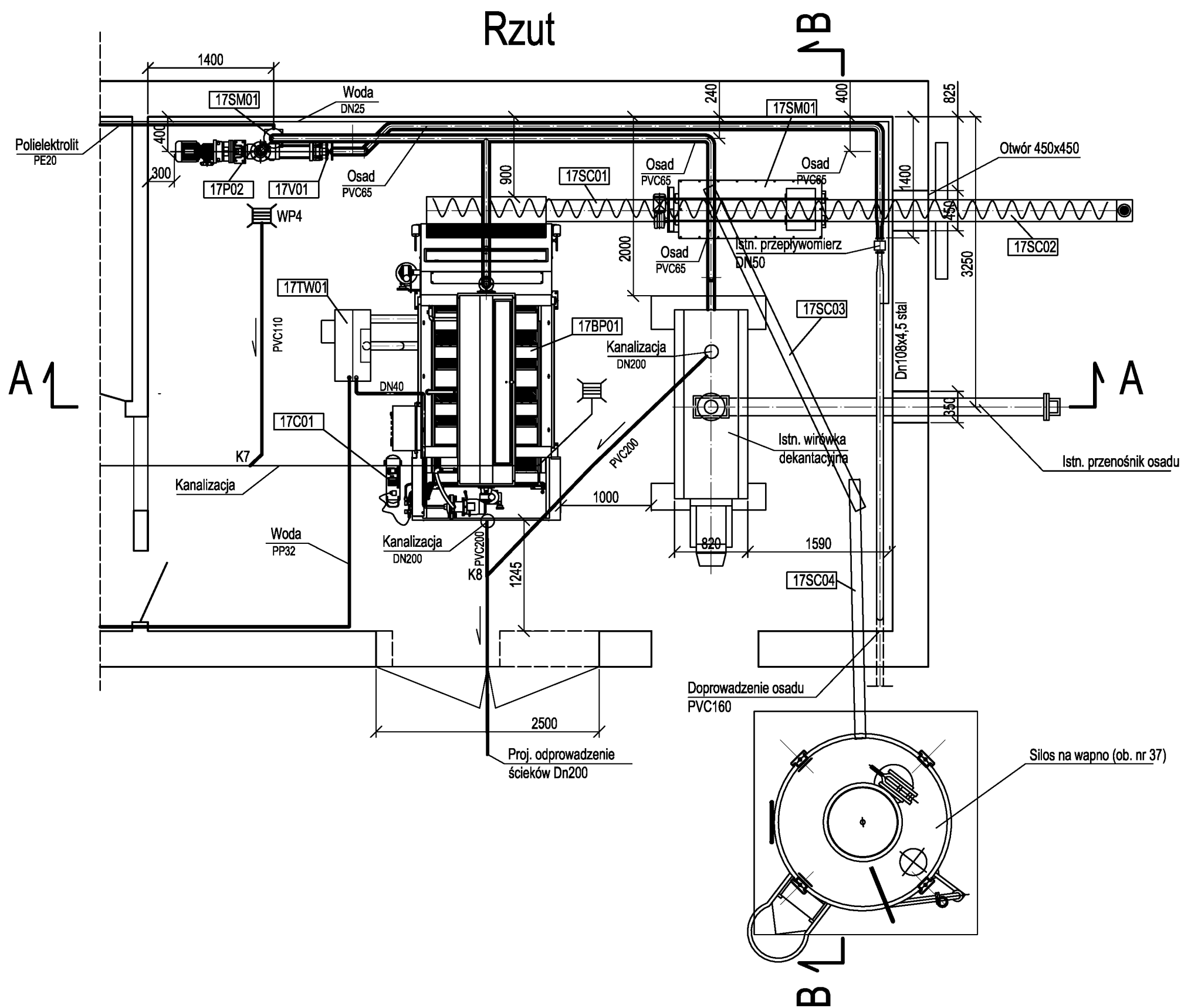


Przekrój B-B

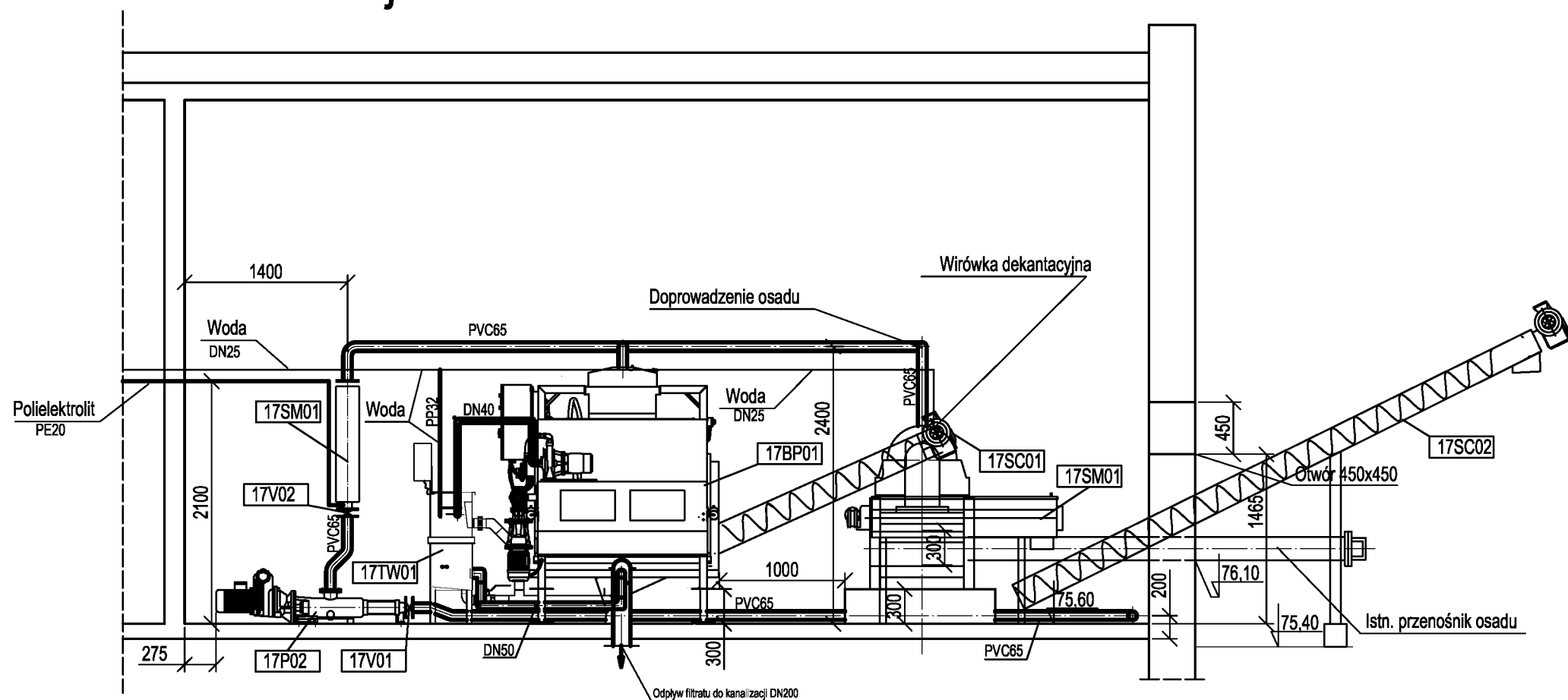


UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceńbiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 34
Objekt:			
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Stacja dozowania polielektrolitu (w ob. nr 17) - rzut, przekrój C-C			
Imię. Nazwisko		Podpis	Data
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne	marzec 2010
Kierownik zespołu:		dr inż. Ryszard Wenda	
Opracował:		mgr inż. Leszek Wróblewski	
Sprawdził:		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.	



Przekrój A-A

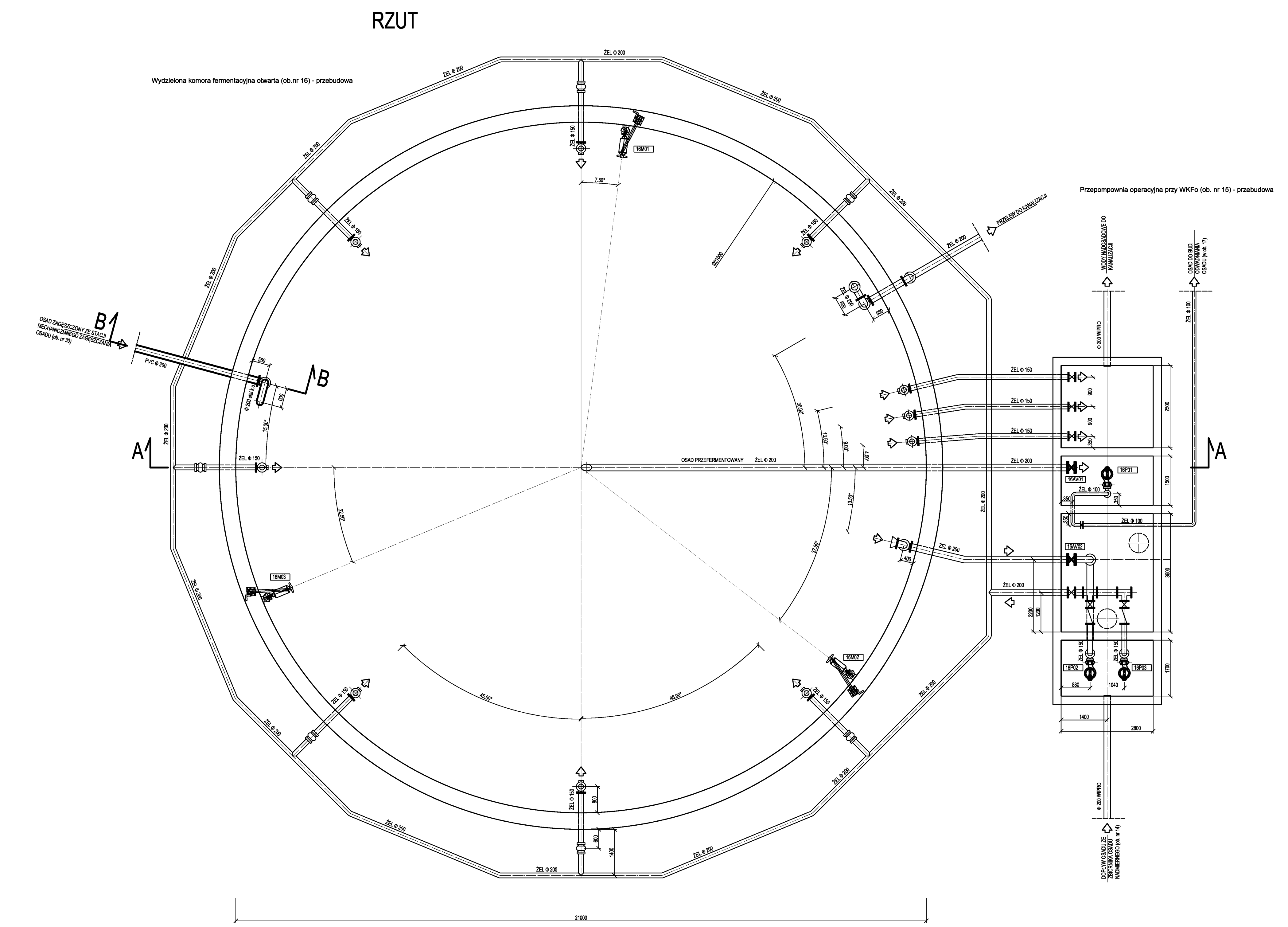
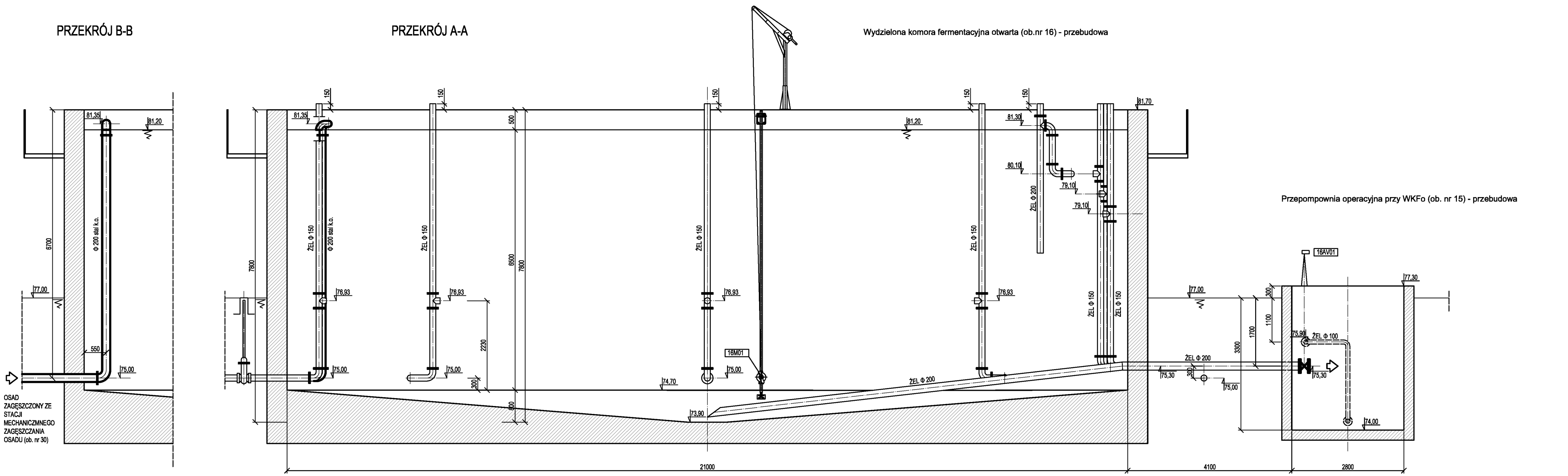


rurociagi projektowane

rurociagi istniejące

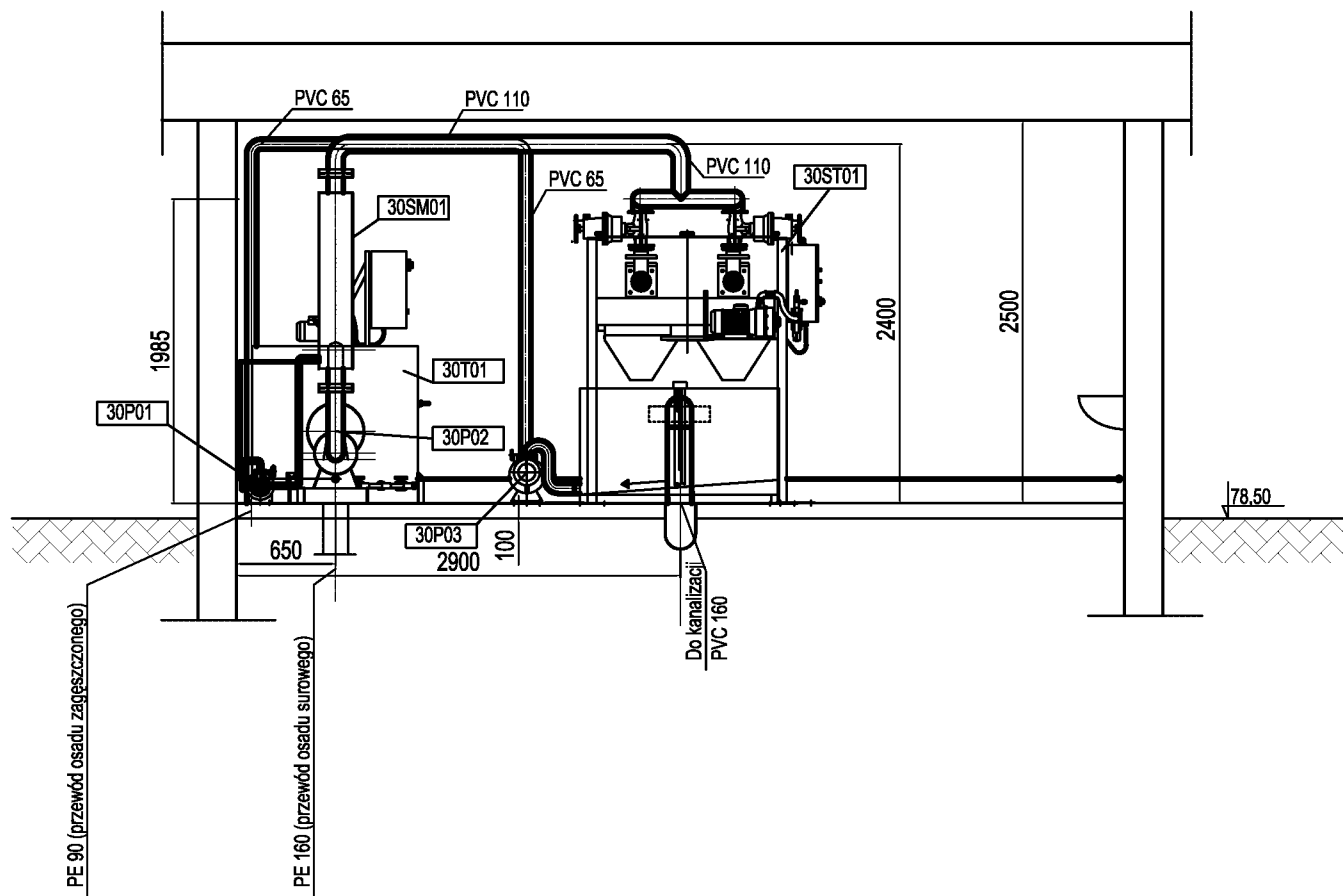
UWAGA!
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceniobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 33
Obiekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:			
Budynek odwadniania osadu (w ob. nr 17) - Rzut, przekrój A-A			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		



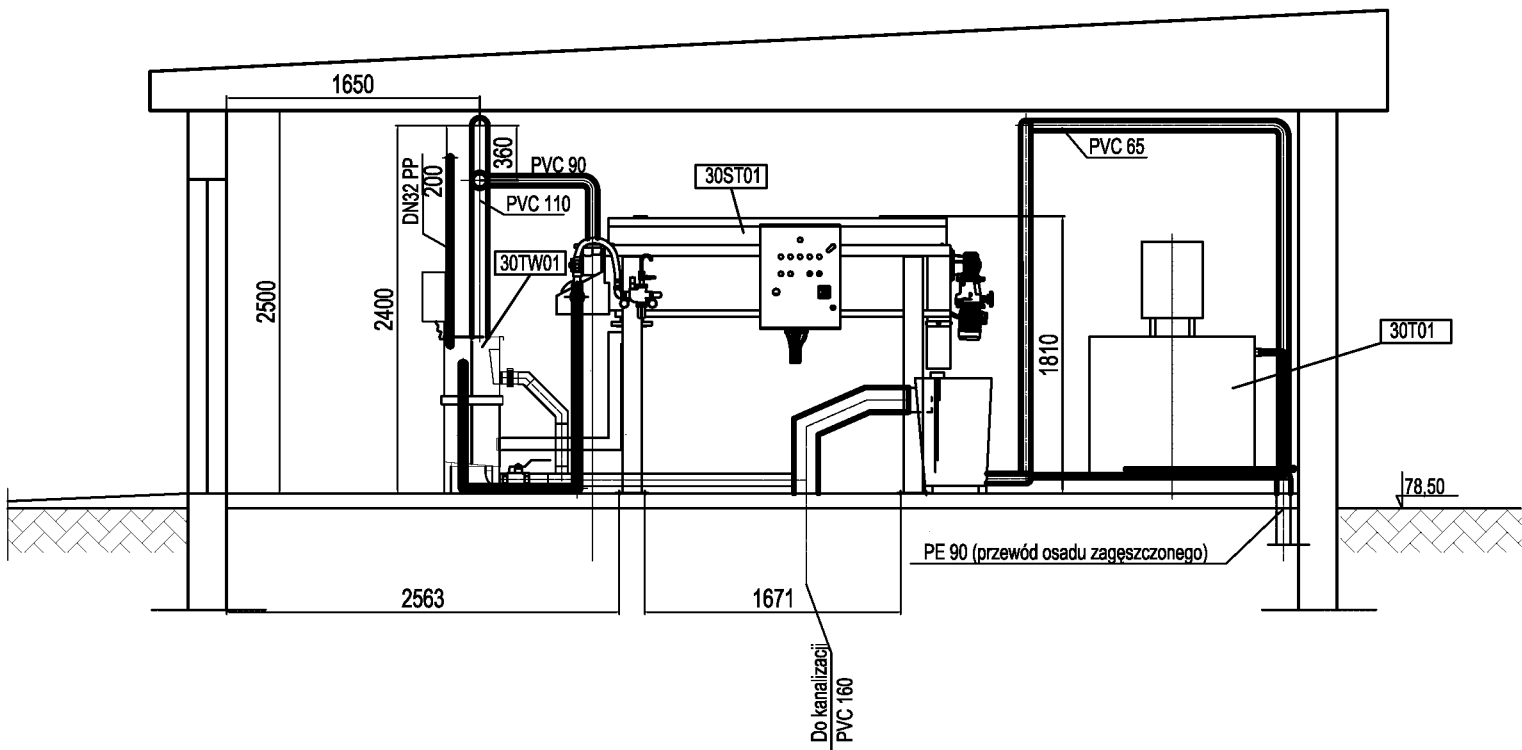
Instalacje istniejące			
Instalacje projektowane			
UWAGA 1 Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury			
Zleceniodawca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gnieńko" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium:	branża technologiczno-instalacyjna		Nr rys. 32
Opis:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowie ul. Zajączkowska, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 115/2		
Nazwa rysunku:	Przepompownia operacyjna przy WKFO (ob. nr 15) - przebudowa Wydzielona komora fermentacyjna otwarta (ob. nr 16) - przebudowa		
Projektant:	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Komenda zespołu:	Włodzisław Marchewski, nr ewid. 17874/Lz		marzec 2010
Opis:	Dr inż. Ryszard Wenda		
Opis:	mgr inż. Leszek Wroblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Siedzi, nr ewid. LCV0893/PWCOB/08		
Opis:	Opis, Instal. w zakresie instal. i urządzeń		

PRZEKRÓJ B - B

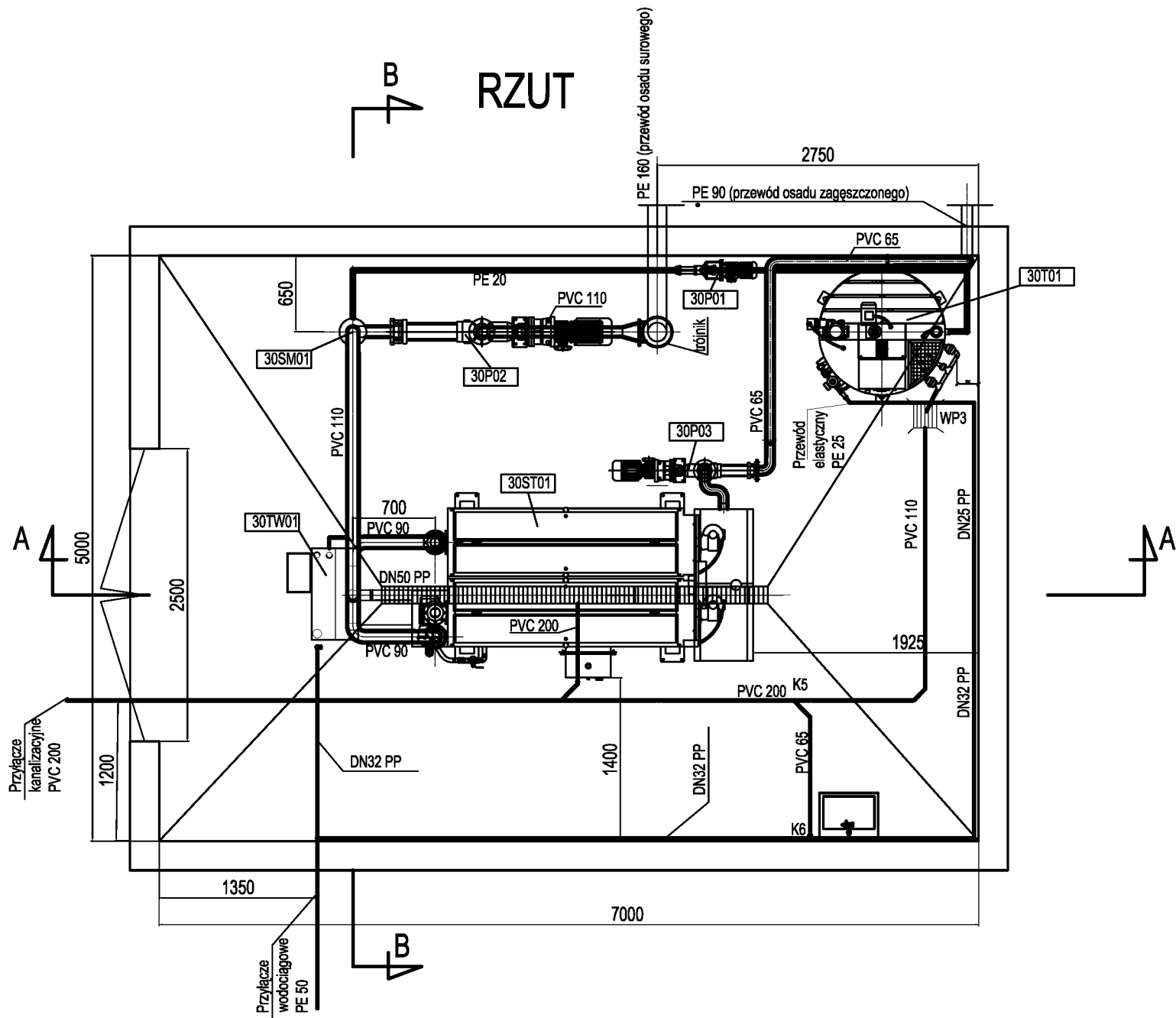


Zleceńiobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1:50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys.31
Obiekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:	Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) - rzut, przekrój B-B		
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A - A

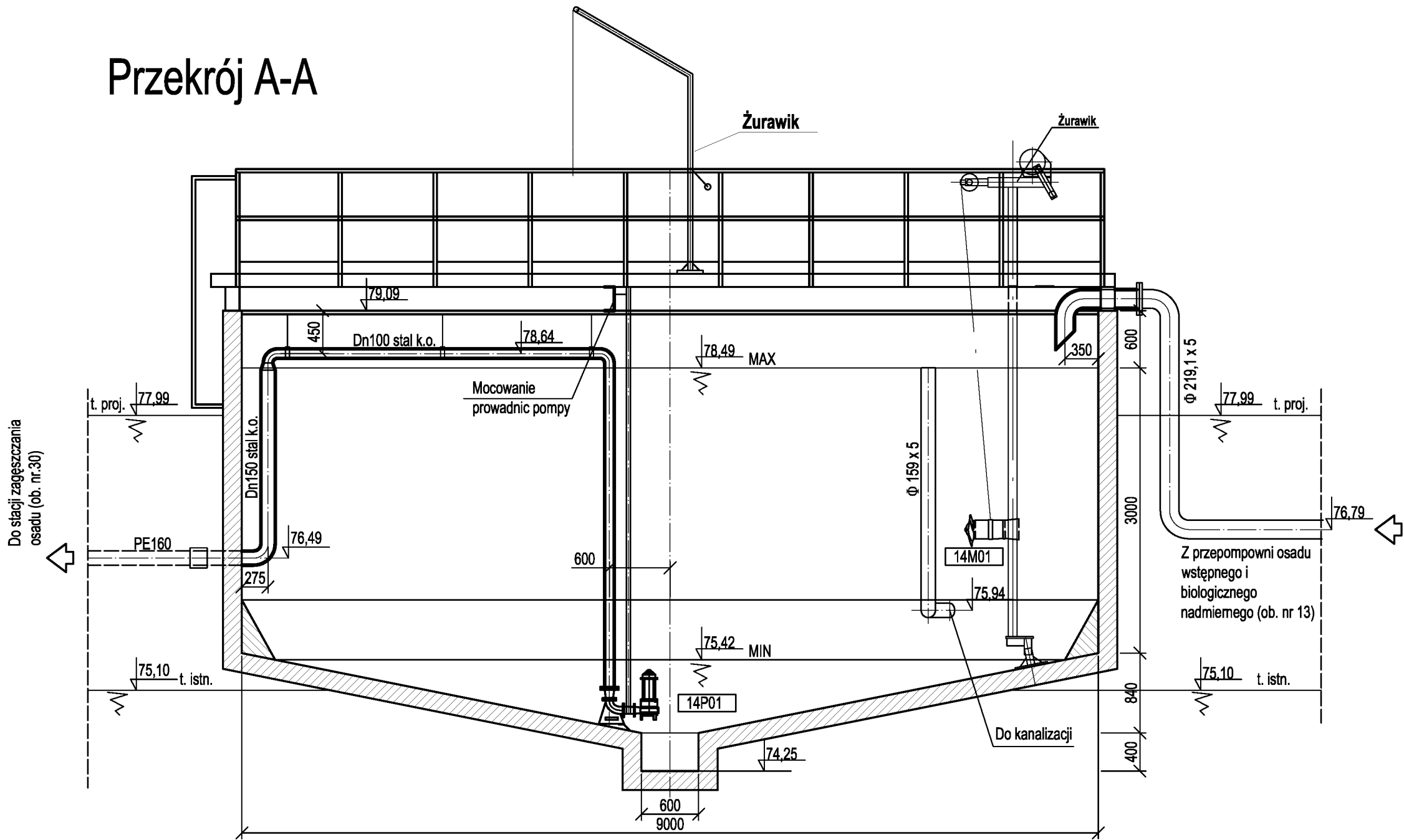


RZUT

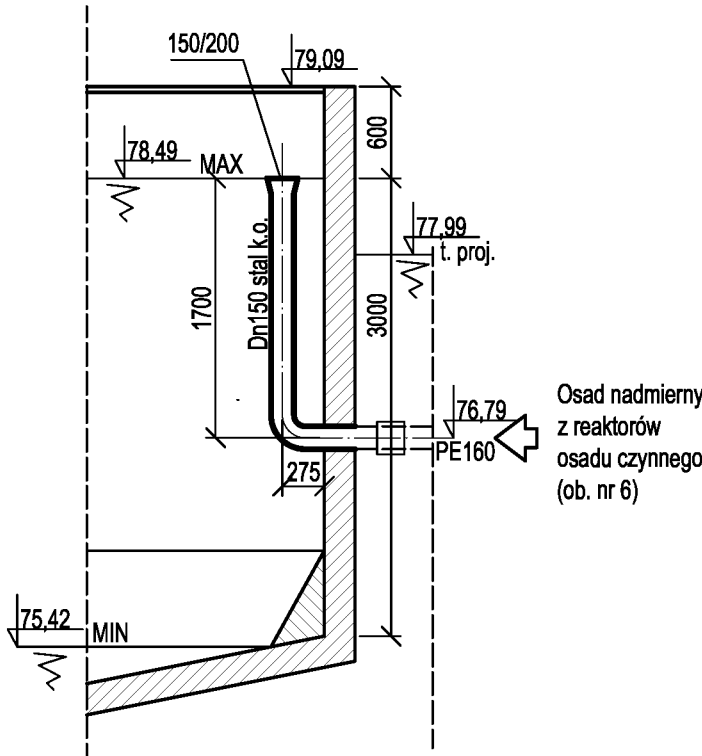


Zleceńbiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1:50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys.30
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Stacja mechanicznego zagęszczania osadu (ob. nr 30) - rzut, przekrój A-A			
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

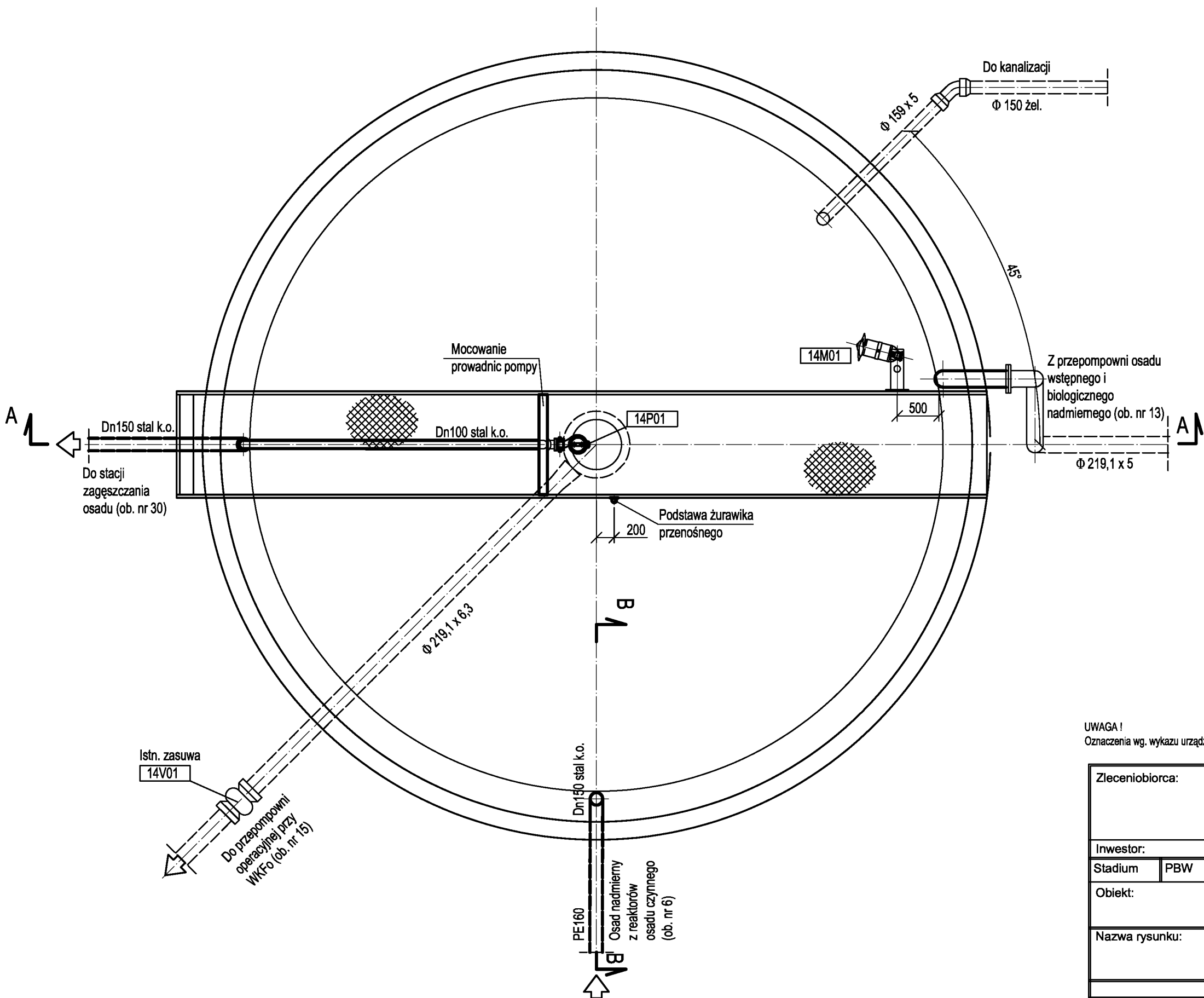
Przekrój A-A



Przekrój B-B



Rzut

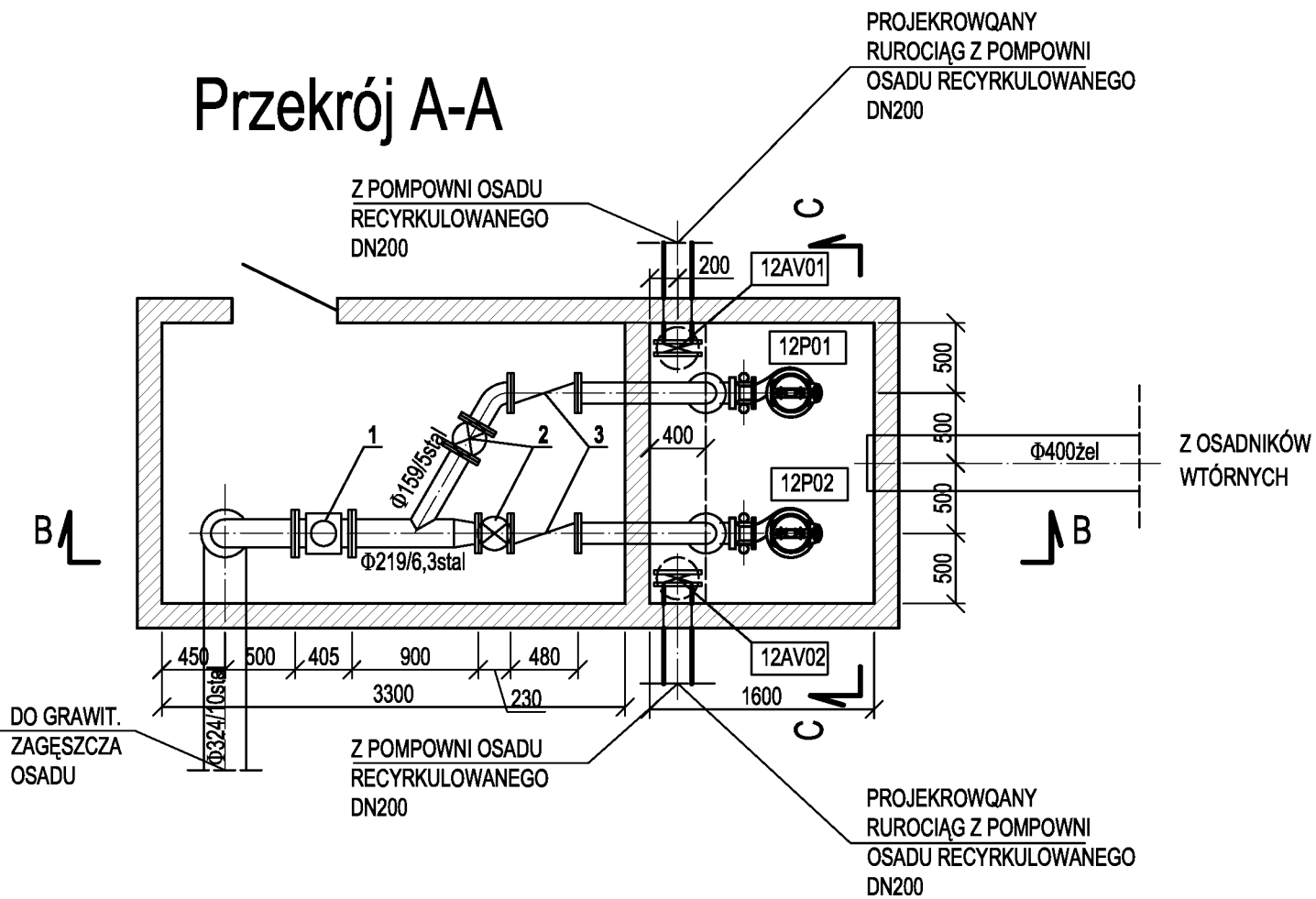


== instalacje projektowane
== instalacje istniejące

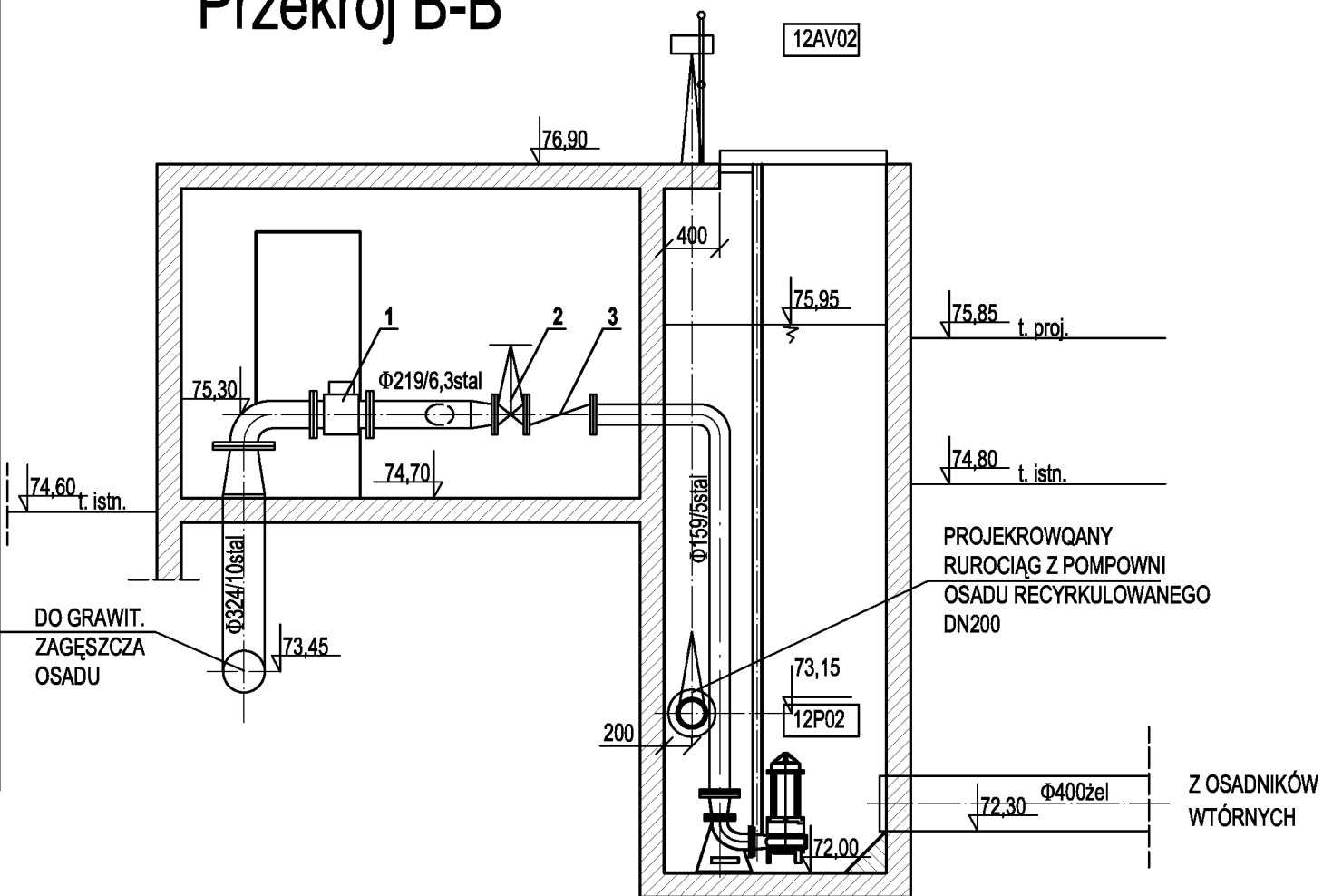
UWAGA!
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i amatury

Zleceniobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 29
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 14)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie siecl. inst. i urządzeń.		

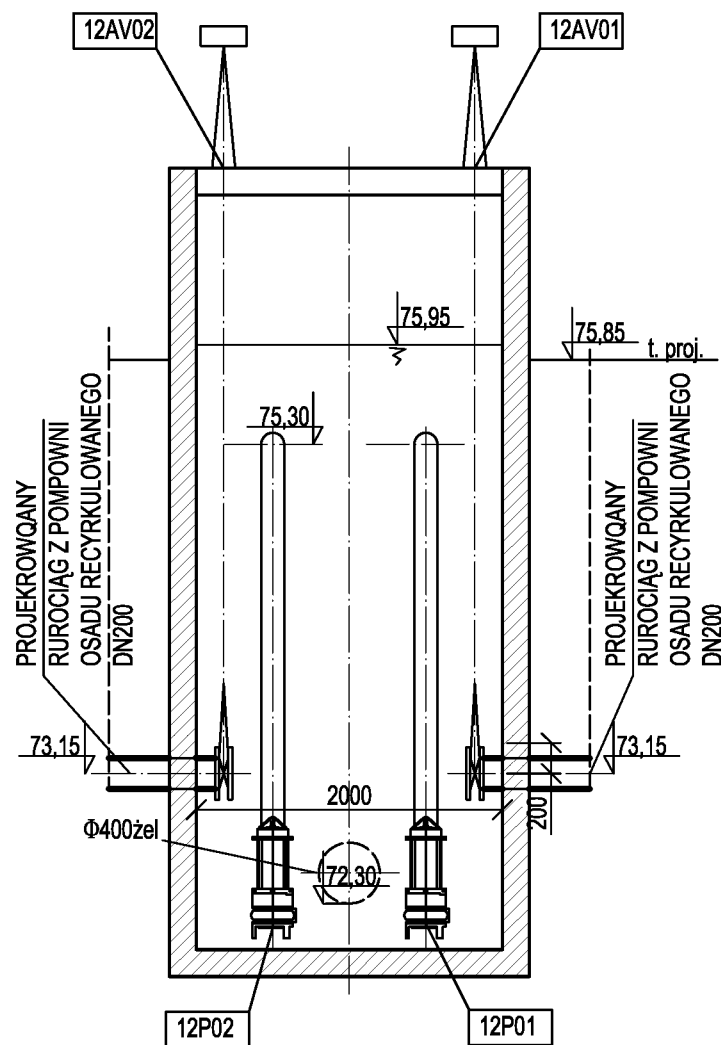
Przekrój A-A



Przekrój B-B



Przekrój C-C



UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

INSTALACJE ISTNIEJĄCE:

Pompa zatapialna typu SARLIN SV 074 B

$Q=40\text{ l/s}$, $H=6,0\text{ m}$, $N=6\text{ kW}$

1 - Przepływomierz elektromagnetyczny typu PE05 $\Phi 200$

2 - Zasuwa kołnierzowa płaska F150, nr kat. 111 wg. KAP

3 - Zawór zwrotny skośny klapowy F150, nr kat. 318 wg. KAP

INSTALACJE PROJEKTOWANE:

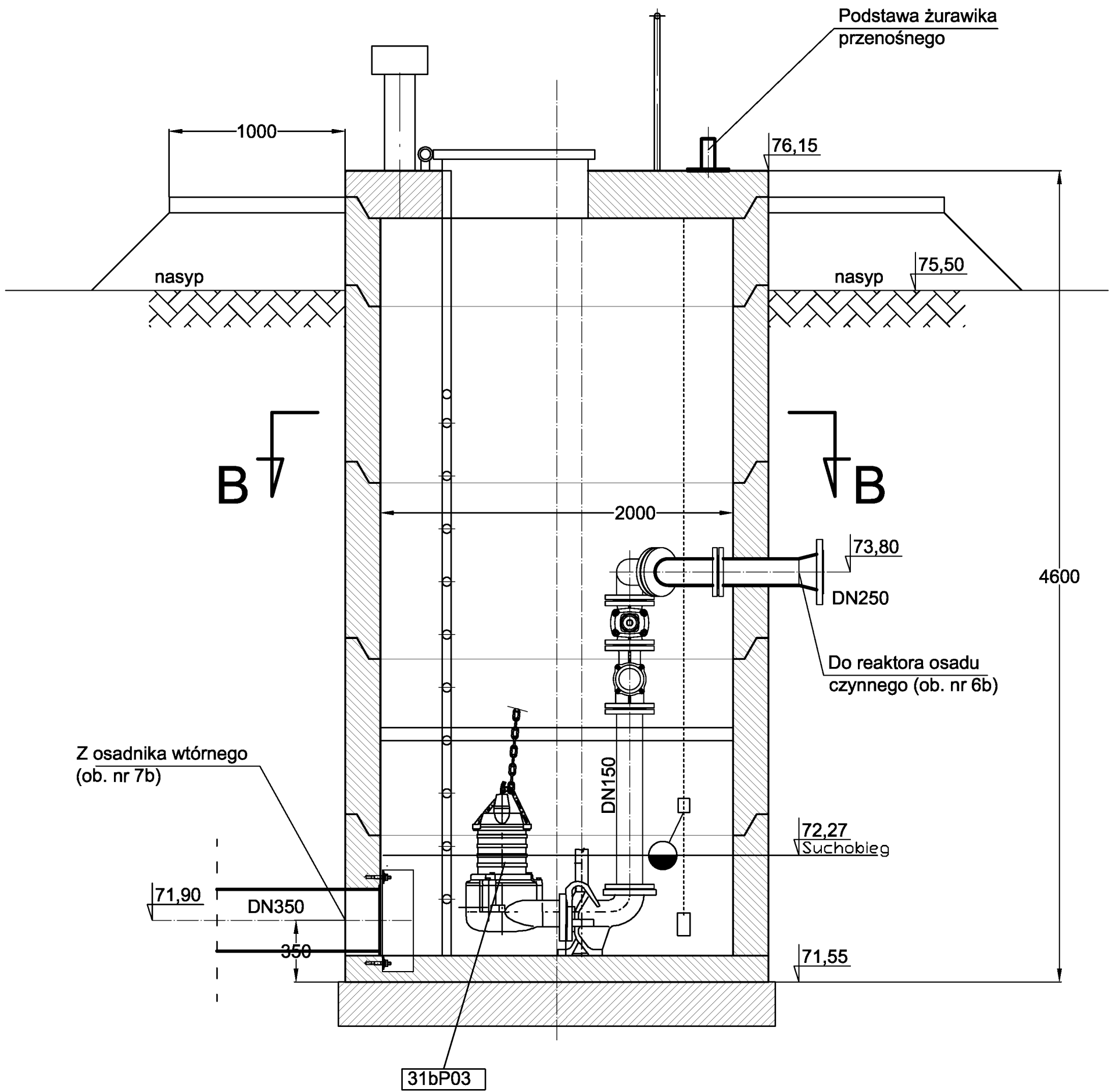
Zasuwy nożowe DN200 z kolumnką i napędem elektromechanicznym

12P01 12P02

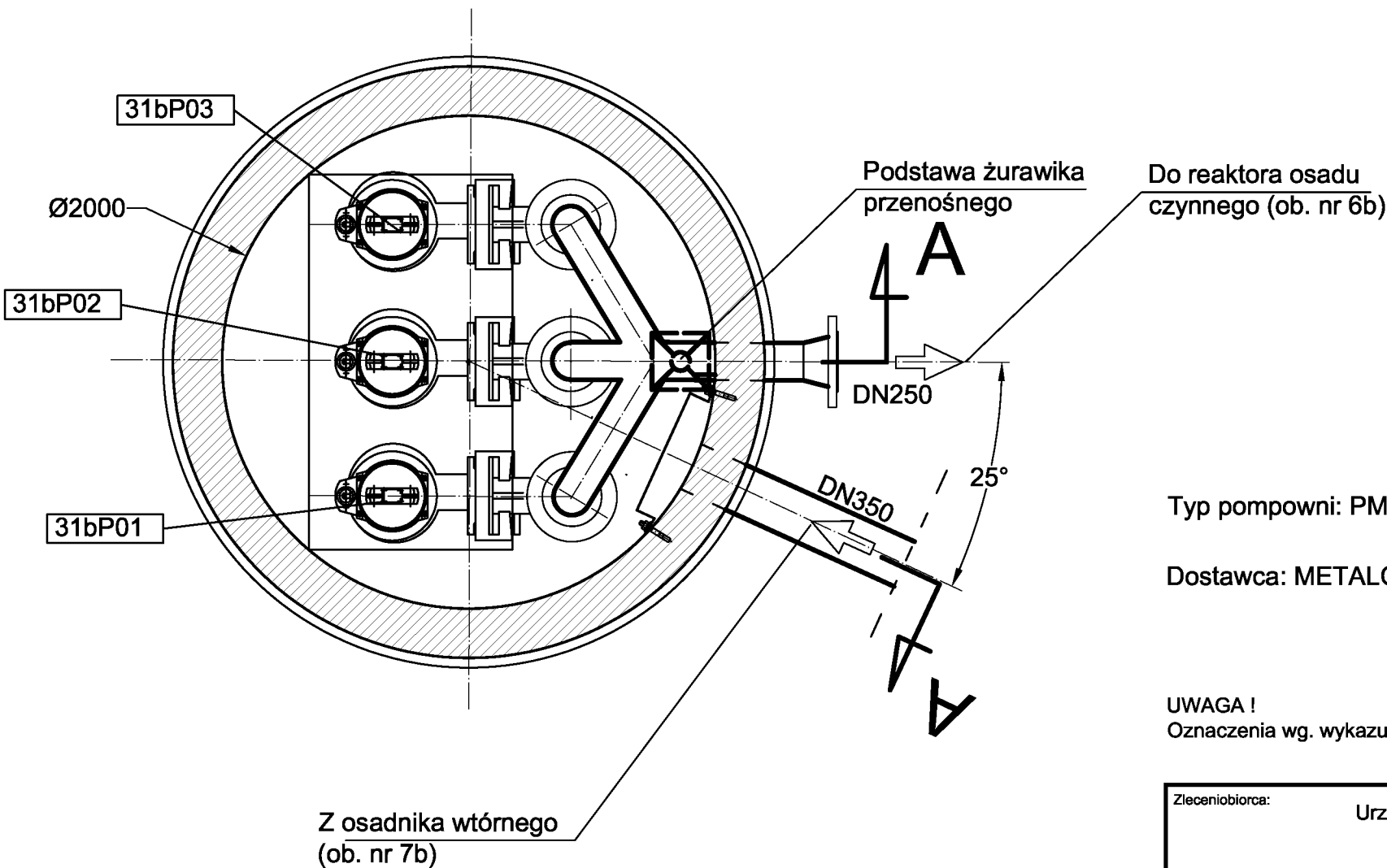
12AV01 12AV02

Zleceniobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 28
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Przepompownia osadu powrotnego (ob. nr 12)			
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B

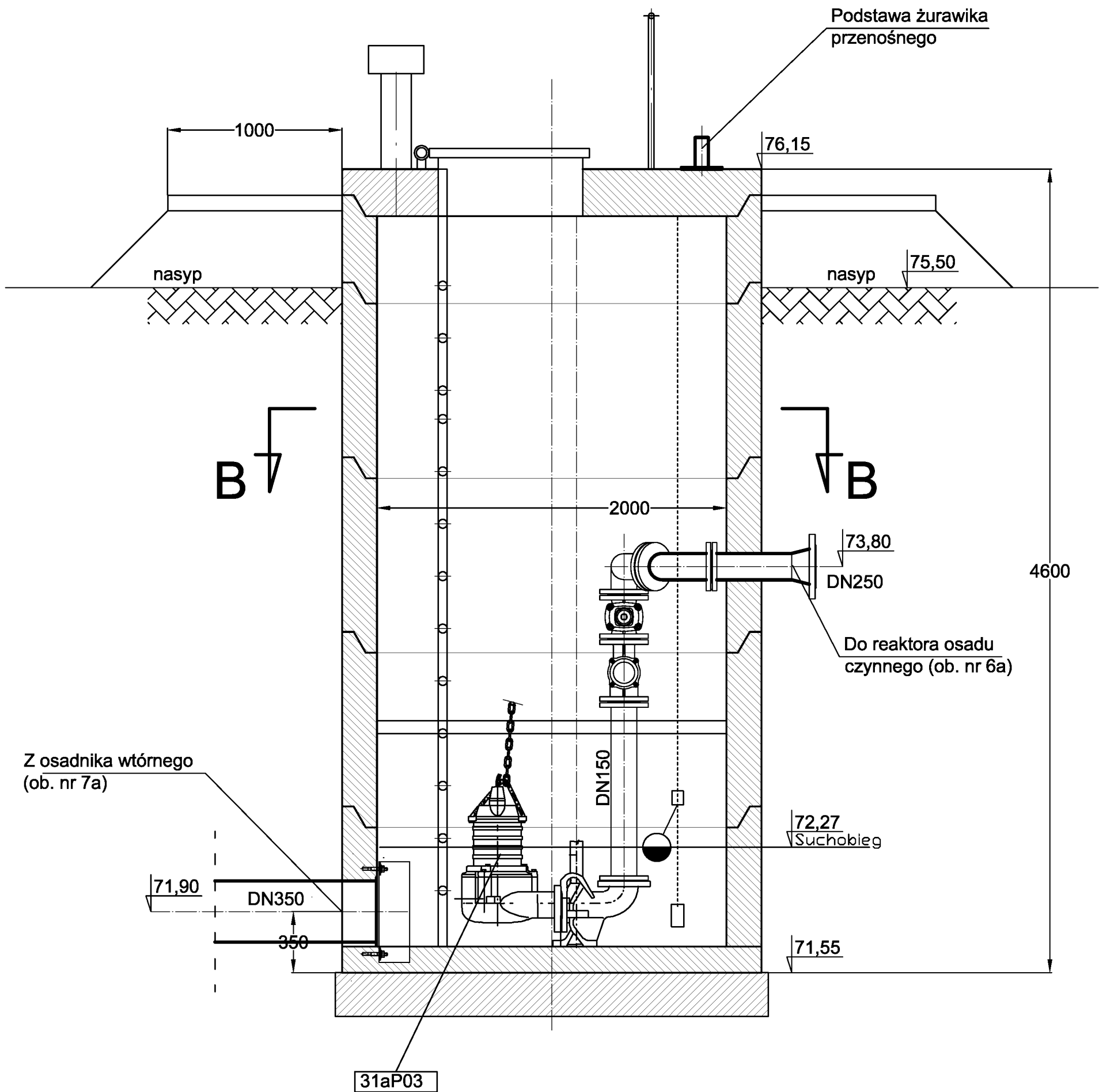


Typ pompowni: PMS-3x15-74K-20x46 KBZ
Dostawca: METALCHEM- Warszawa

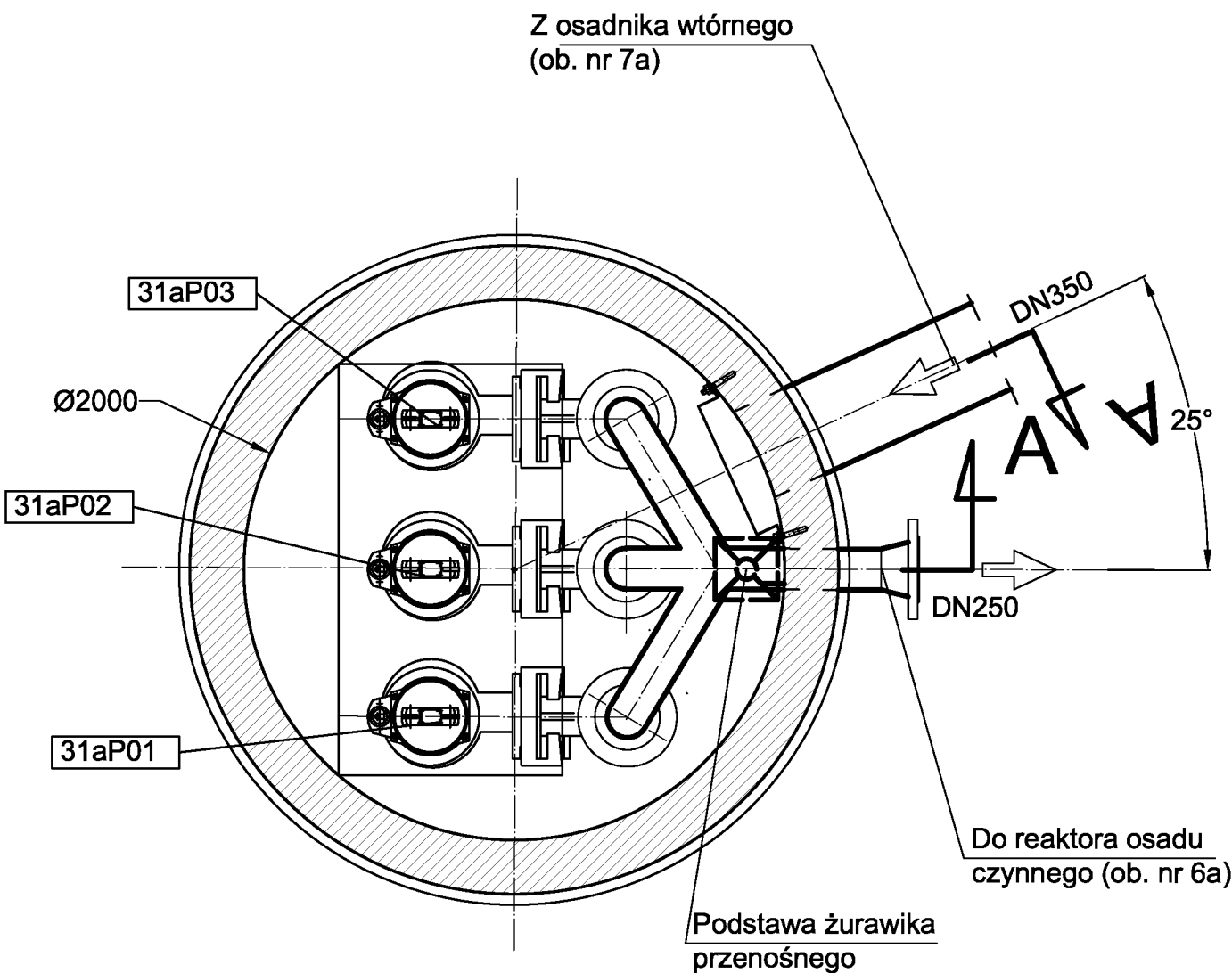
UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń

Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	
Stadium		PBW	branża technologiczno-instalacyjna
		Nr rys. 27	
Obiekt:		Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajeziemska, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 118/2	
Nazwa rysunku:		Pompownia osadu recykulowanego (ob. nr 31b)	
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



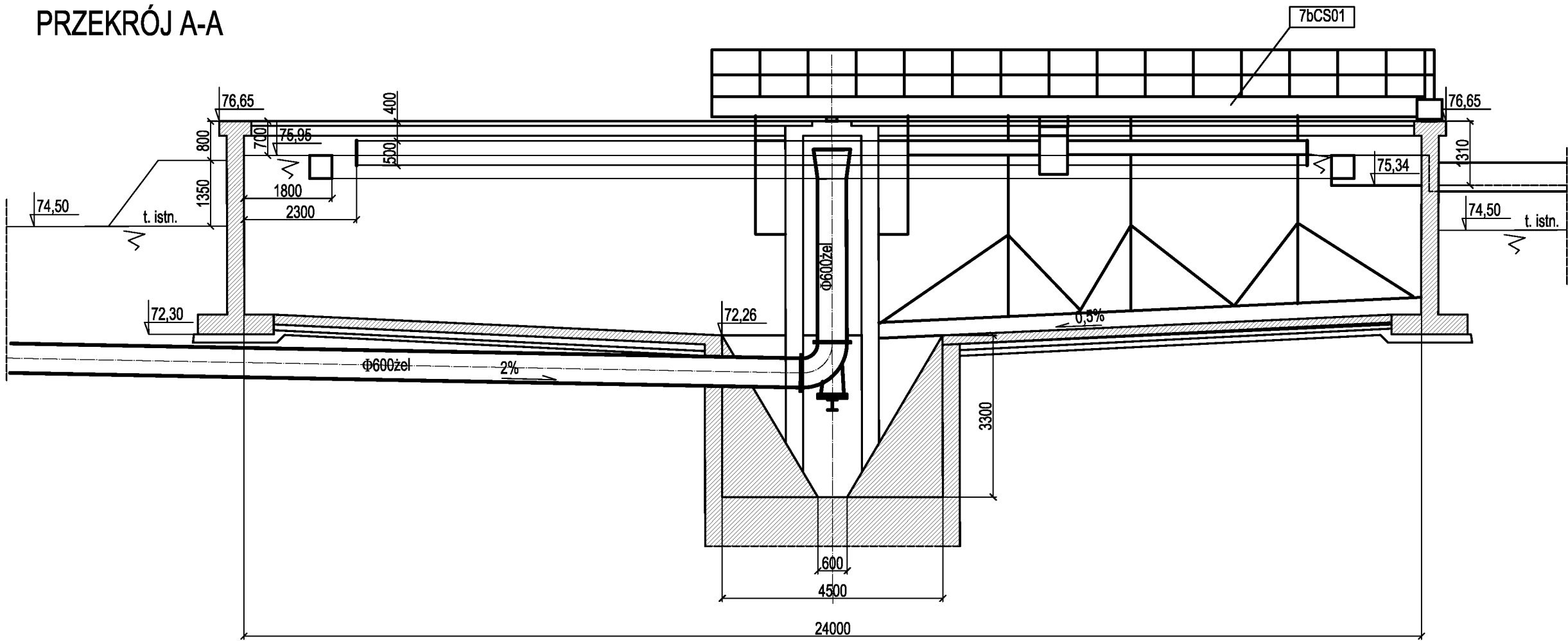
Typ pompowni: PMS-3x15-74K-20x46 KBZ

Dostawca: METALCHEM- Warszawa

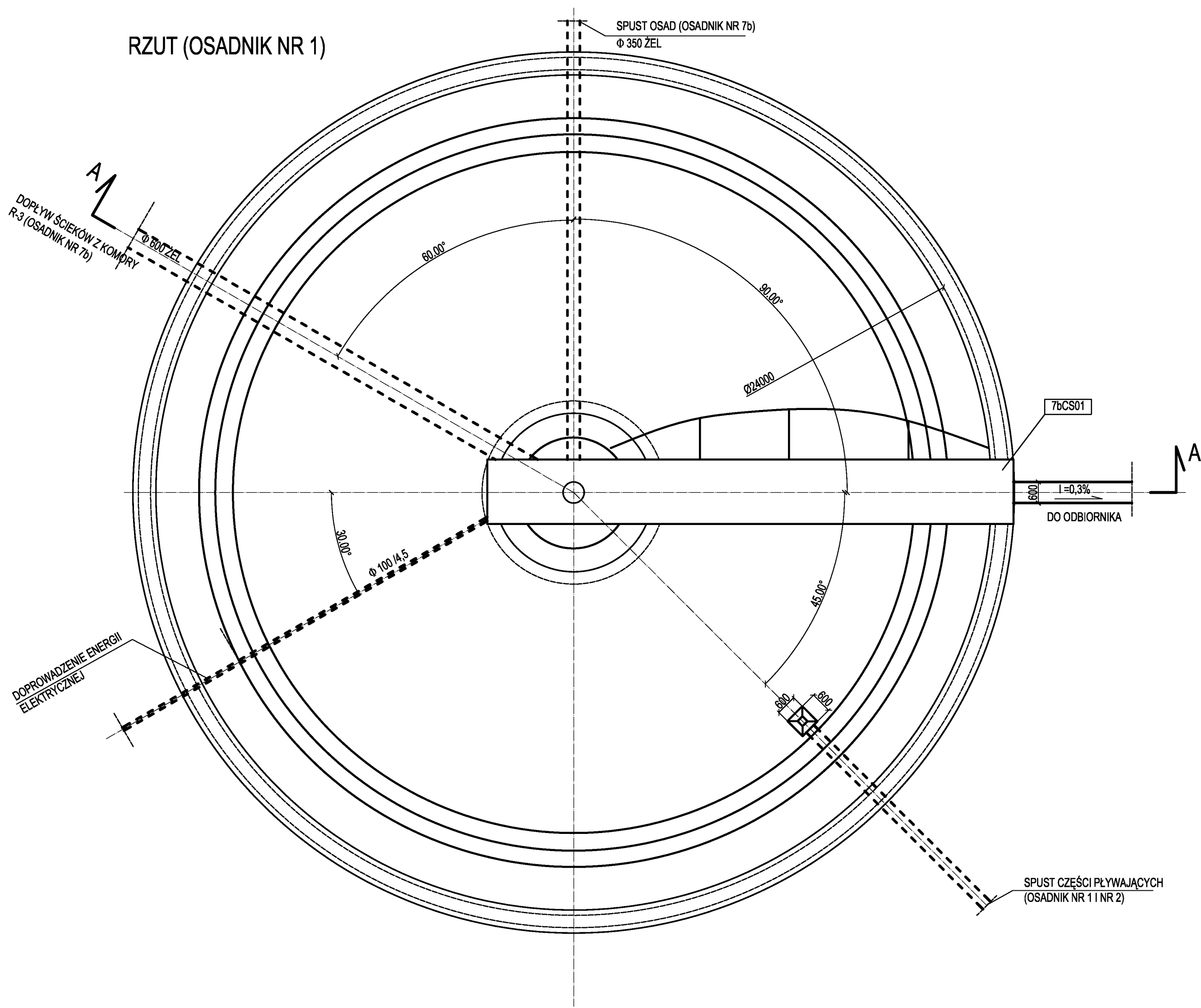
UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń

Zleceńobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 26
Objekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezniowa, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Pompownia osadu recykulowanego (ob. nr 31a)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A-A



RZUT (OSADNIK NR 1)

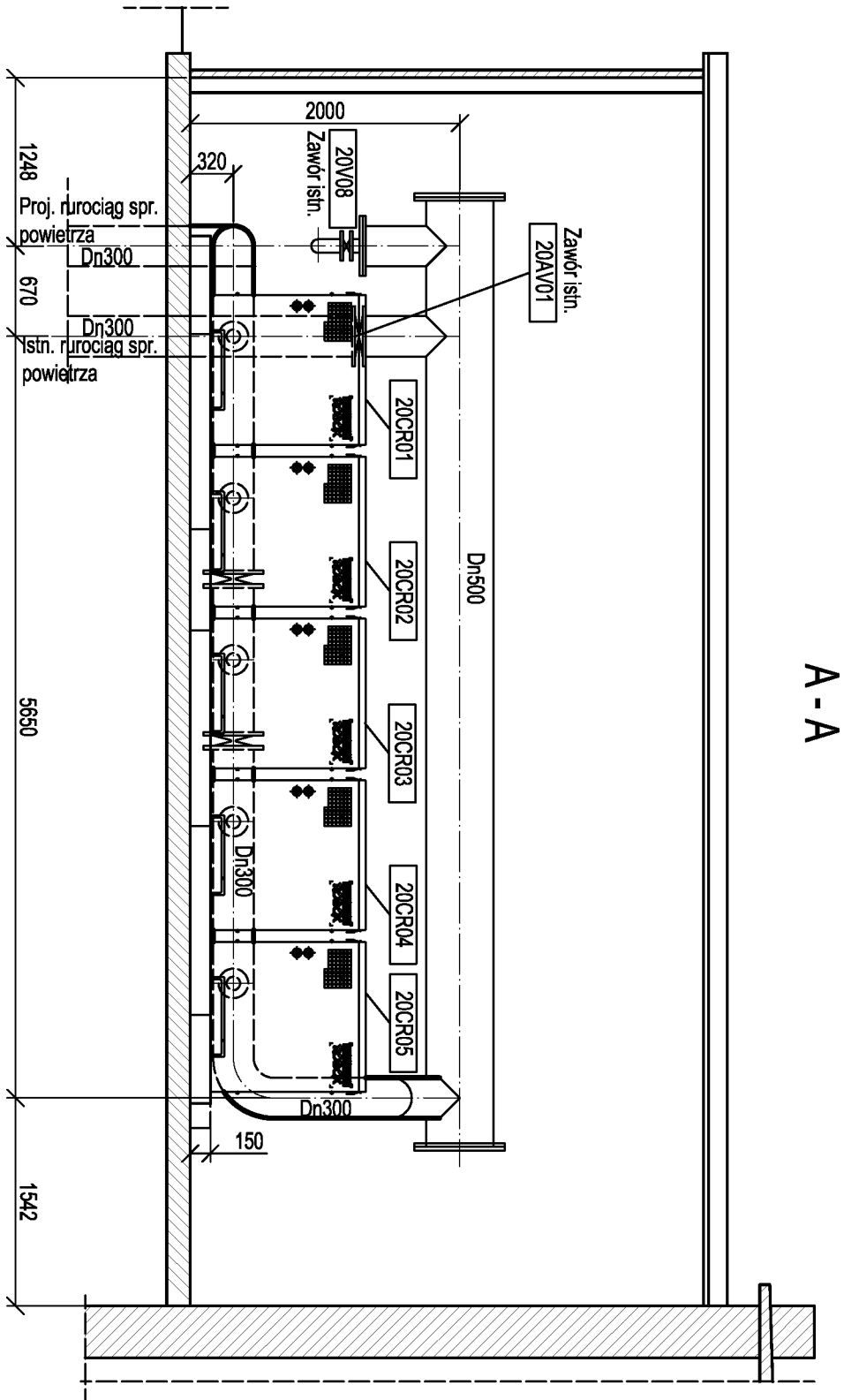


UWAGA!
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury

Zleceńobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 100
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 25
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Osadniki wtórne (w ob. nr 7b) - obiekt istniejący			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie siecl. inst. i urządzeń.		

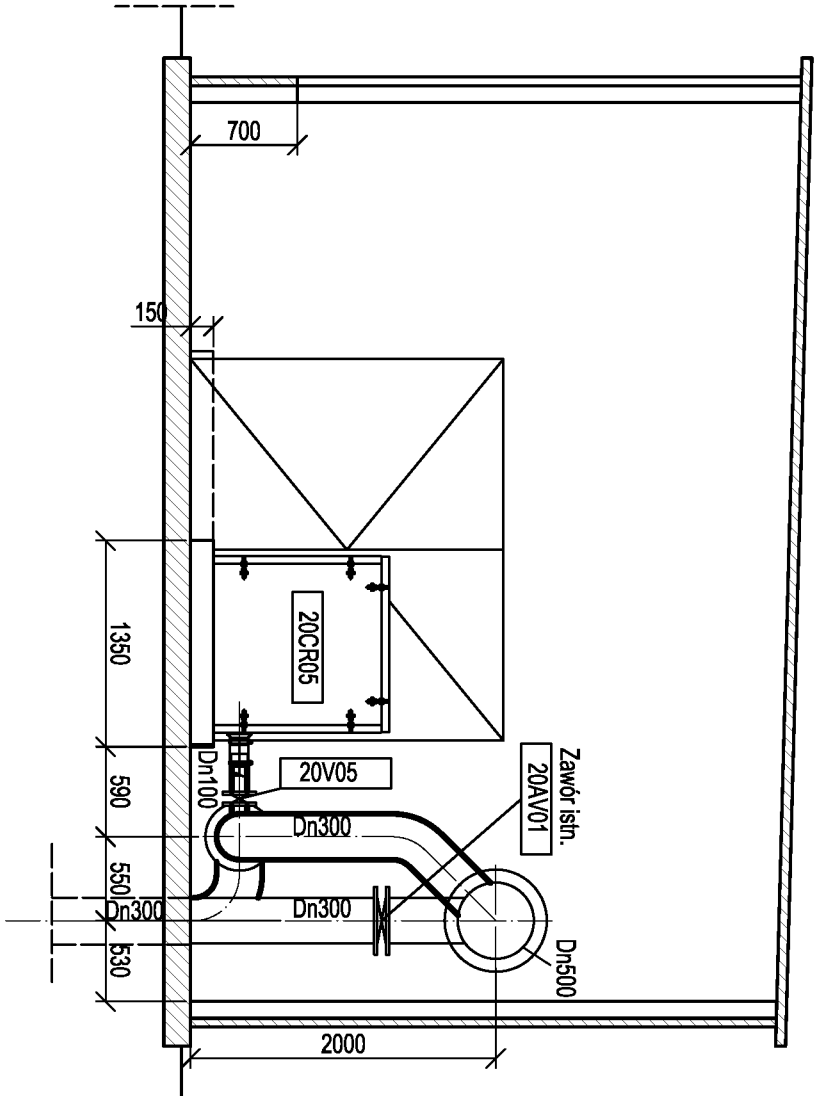
Zleceniodawca:		Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda	
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 100
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 24
Objekt:		Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2	
Nazwa rysunku: Osadniki wtórne (w ob. nr 7a) - obiekt istniejący			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

PRZEKRÓJ A - A

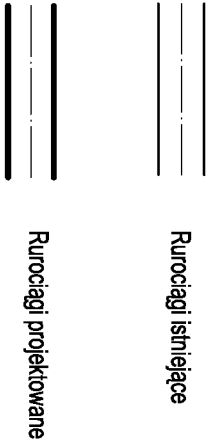
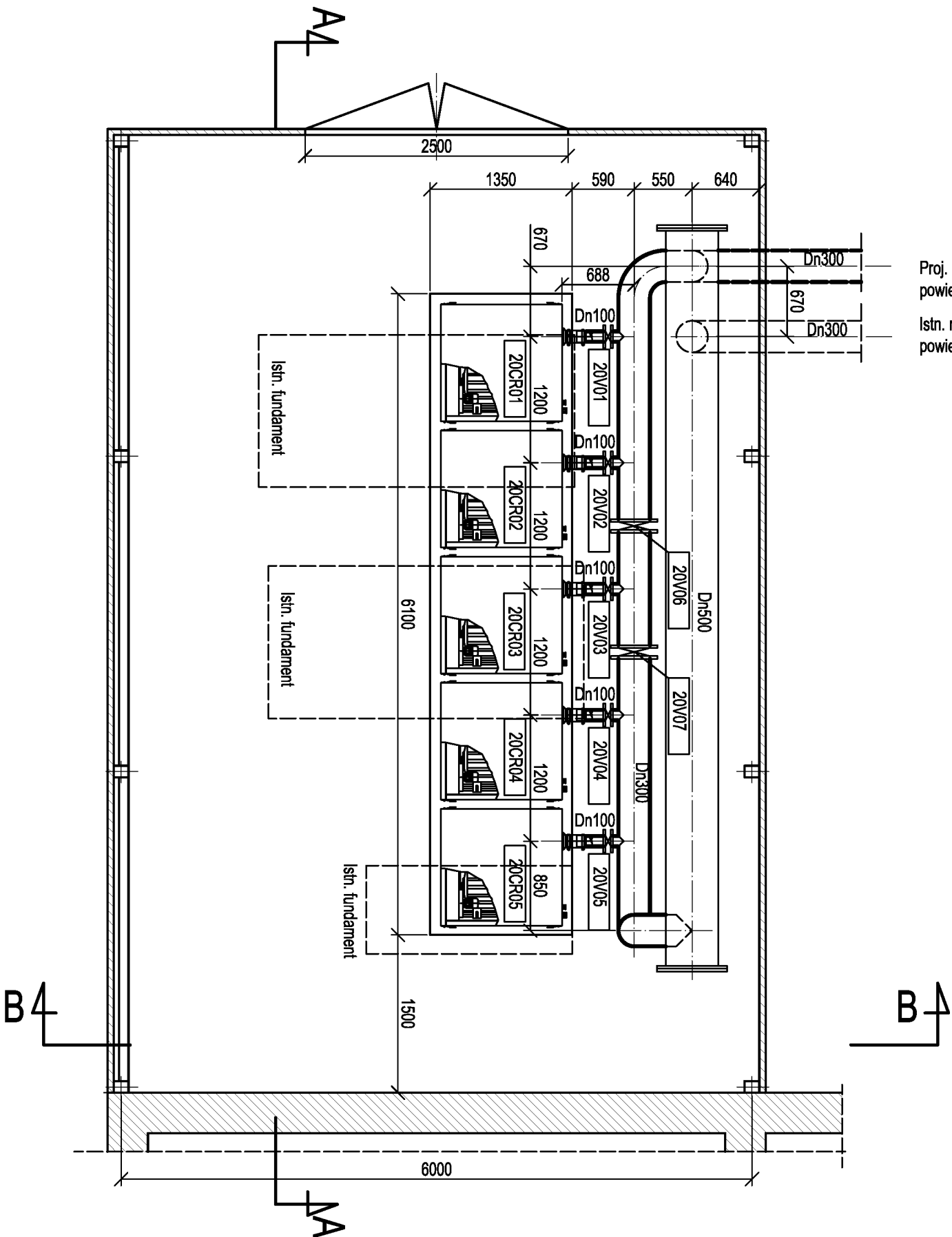


A - A

PRZEKRÓJ B - B



RZUT



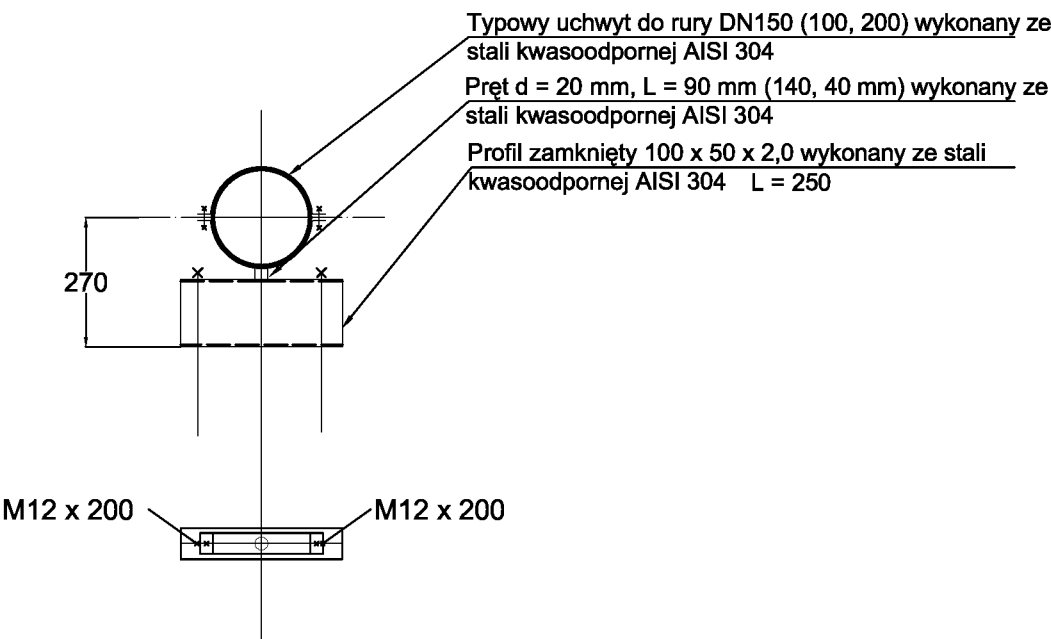
UWAGA!
Rurociągi sprężonego powietrza w osłonie termicznej zgodnie z opisem technicznym

UWAGA!
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i symbolury

Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:			
Stadium	PBW	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50
Objekt:			
Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajezdźnia, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Budynek stacji dmuchaw (ob. nr 20) - przebudowa			
Imię, Nazwisko			
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 1178/74/Lz	Podpis	Data
Kierownik zespołu:	specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Opracował:	mgr inż. Ryszard Wenda		
Sprawdził:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/P/WOS/08			
specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.			

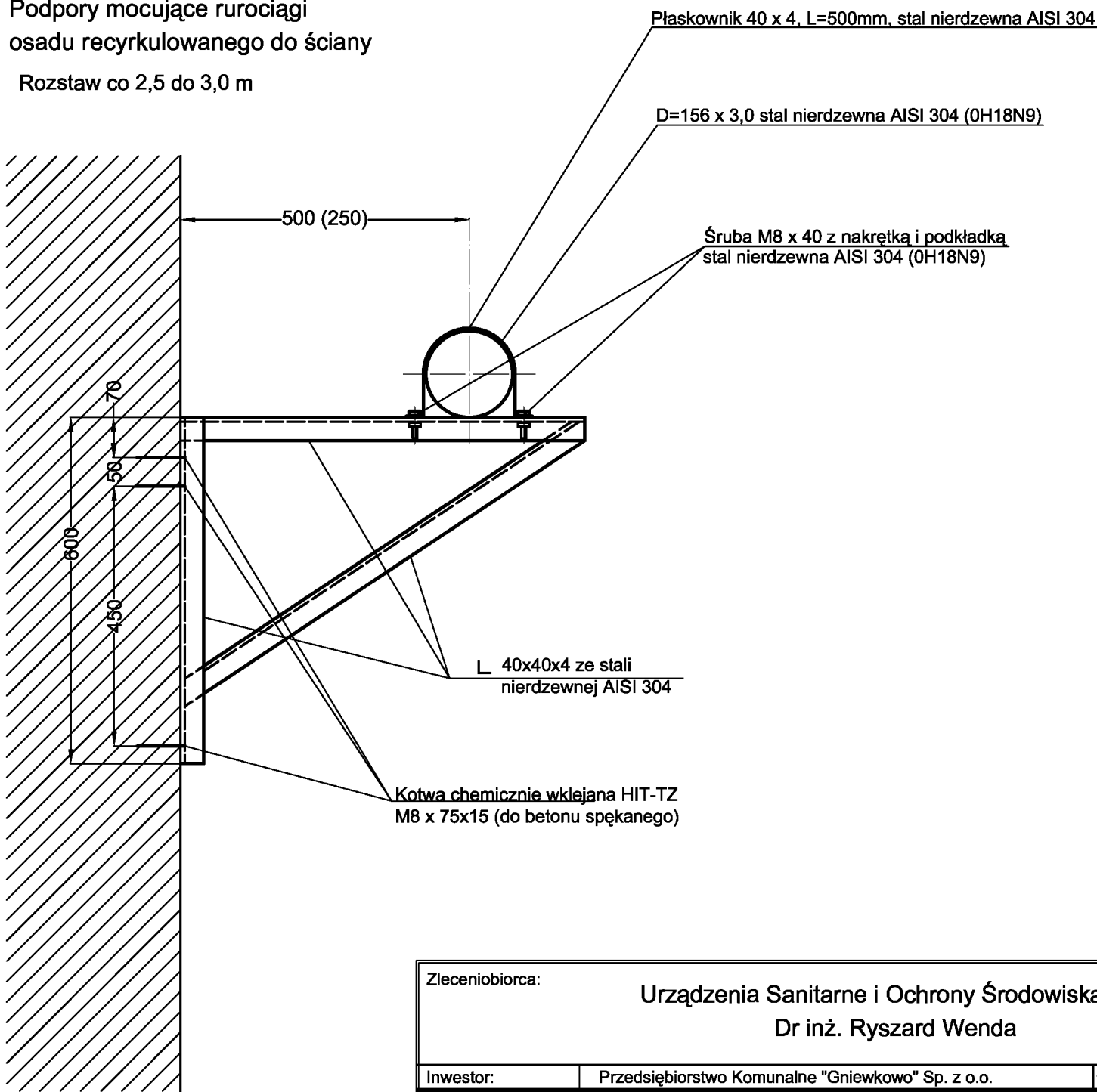
Podpory mocujące rurociągi sprężonego powietrza do stropu komór ciśnieniowych

Rozstaw co 2,5 do 3,0 m



Podpory mocujące rurociągi osadu recykulowanego do ściany

Rozstaw co 2,5 do 3,0 m



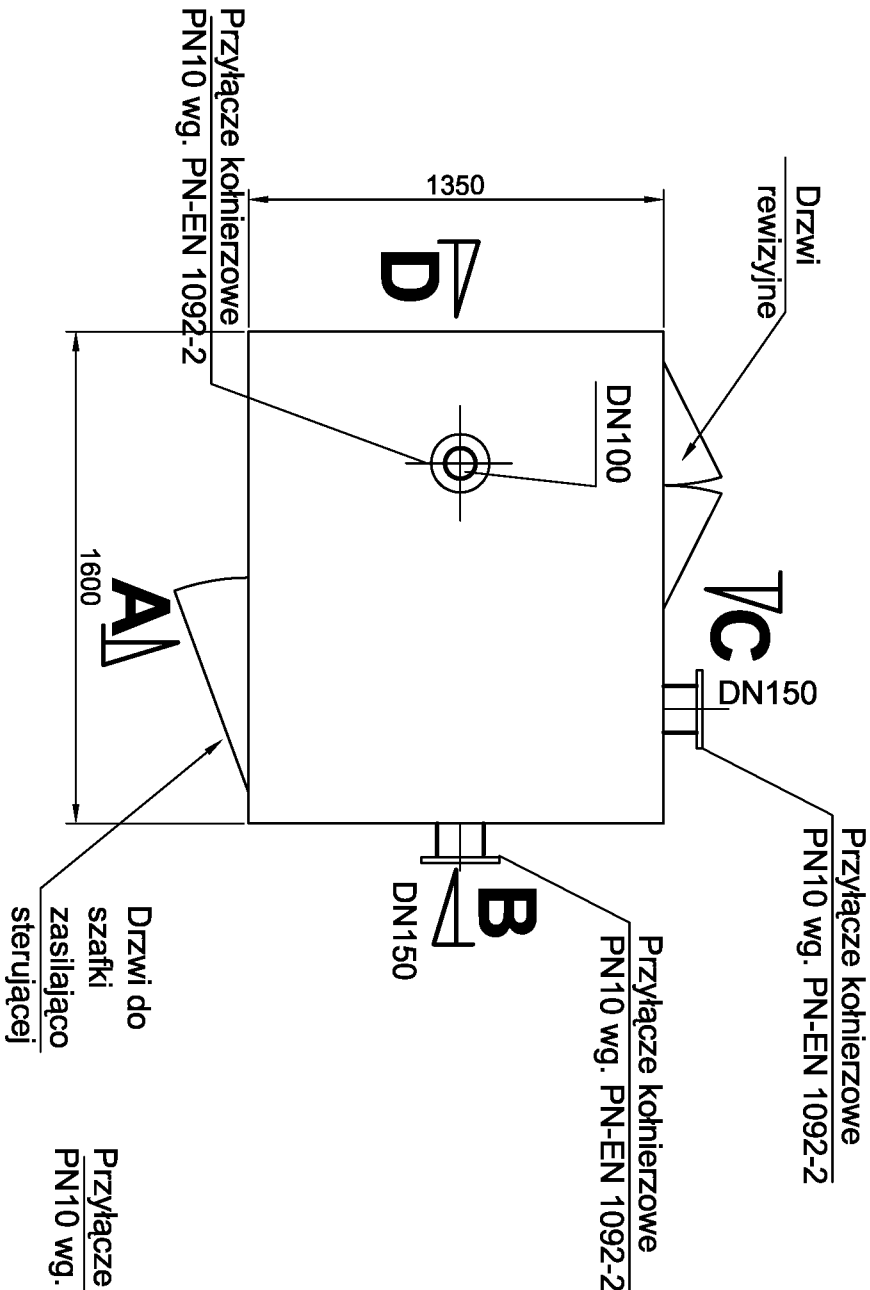
UWAGA:
Połączenia elementów wykonać spoiną pachwinową ciągłą

Dystrybutor elementów podpór:
Szwedzkie Biuro Techniczne ul. Floriana 3/5, 04-664 Warszawa

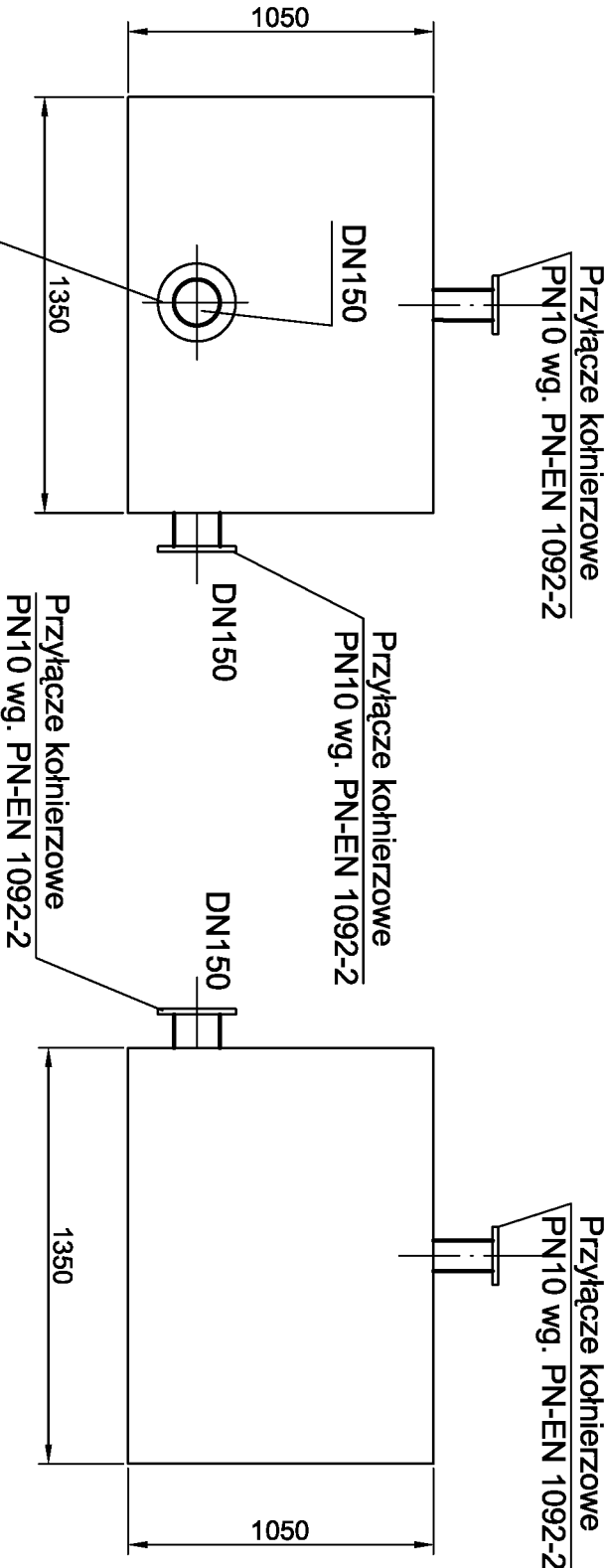
Dystrybutor kotew:
HILTI Polska, ul Puławska 491, 02-844 Warszawa

Zleceniobiorca:				Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska	
				Dr inż. Ryszard Wenda	
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala:	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna		Nr rys. 22	
Obiekt:		Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:					
Podpory rurociągów					
		Imię. Nazwisko		Podpis	Data
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne			marzec 2010
Kierownik zespołu:		dr inż. Ryszard Wenda			
Opracował:		mgr inż. Leszek Wróblewski			
Sprawdził:		mgr inż Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.			

Widok z góry

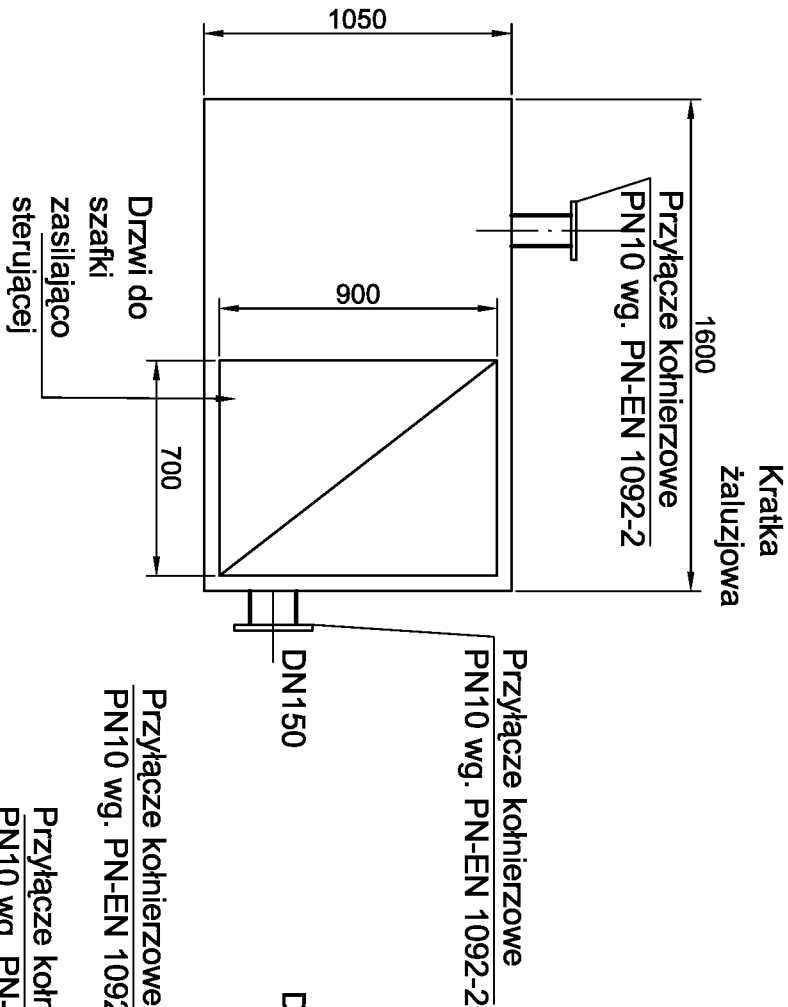


Widok B

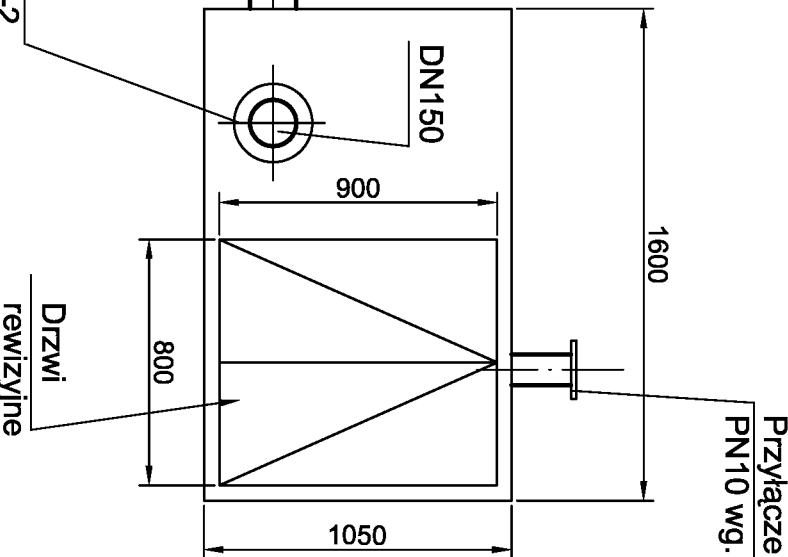


Widok D

Widok A



Widok C



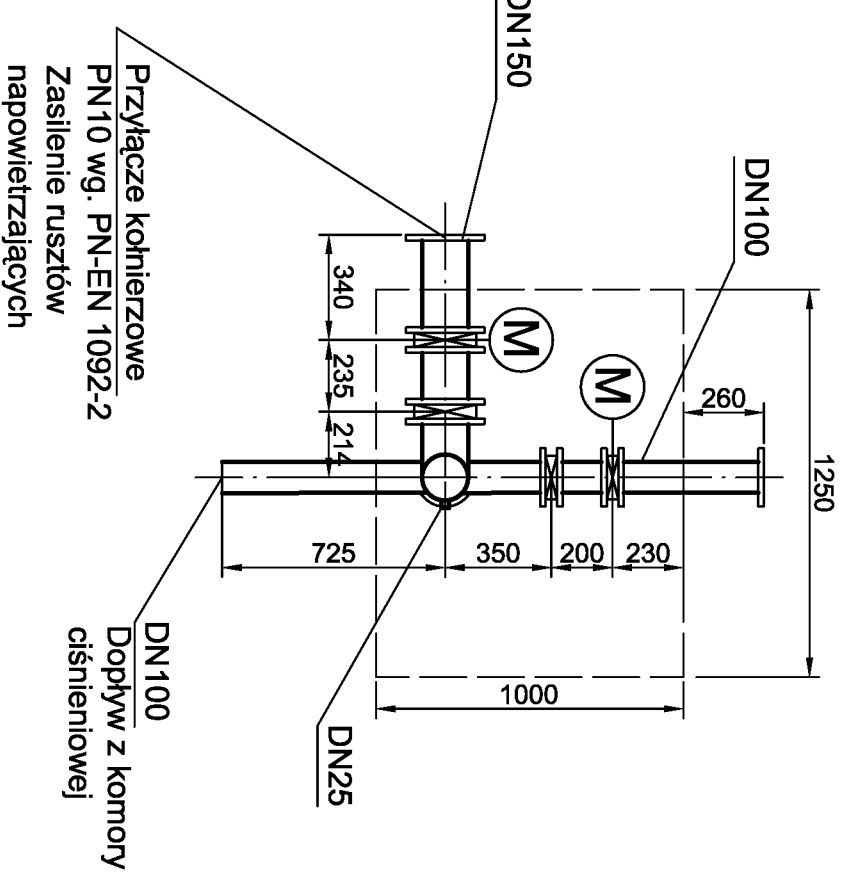
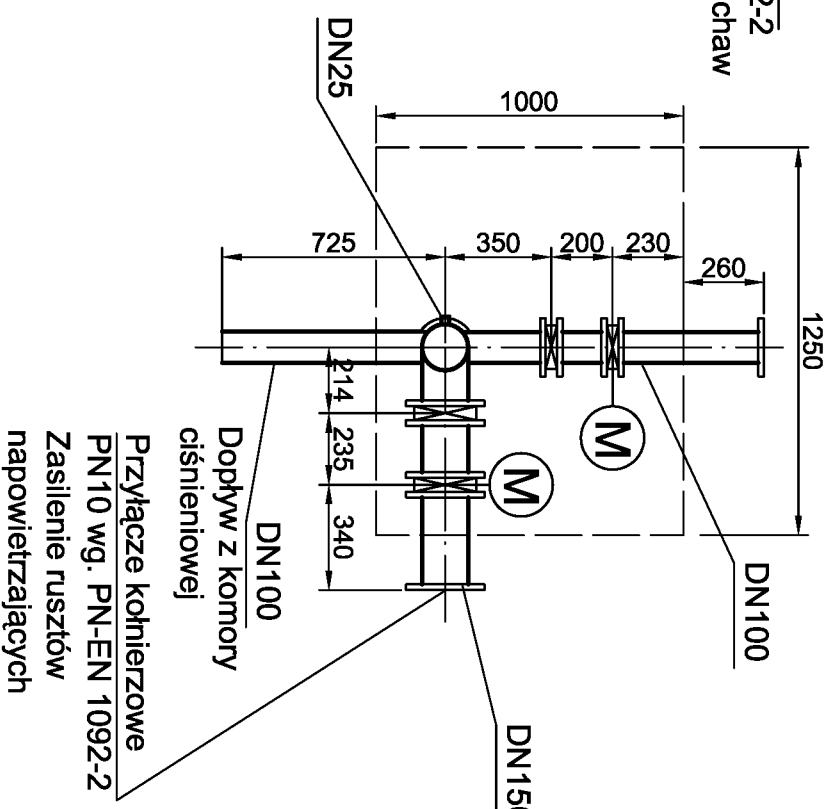
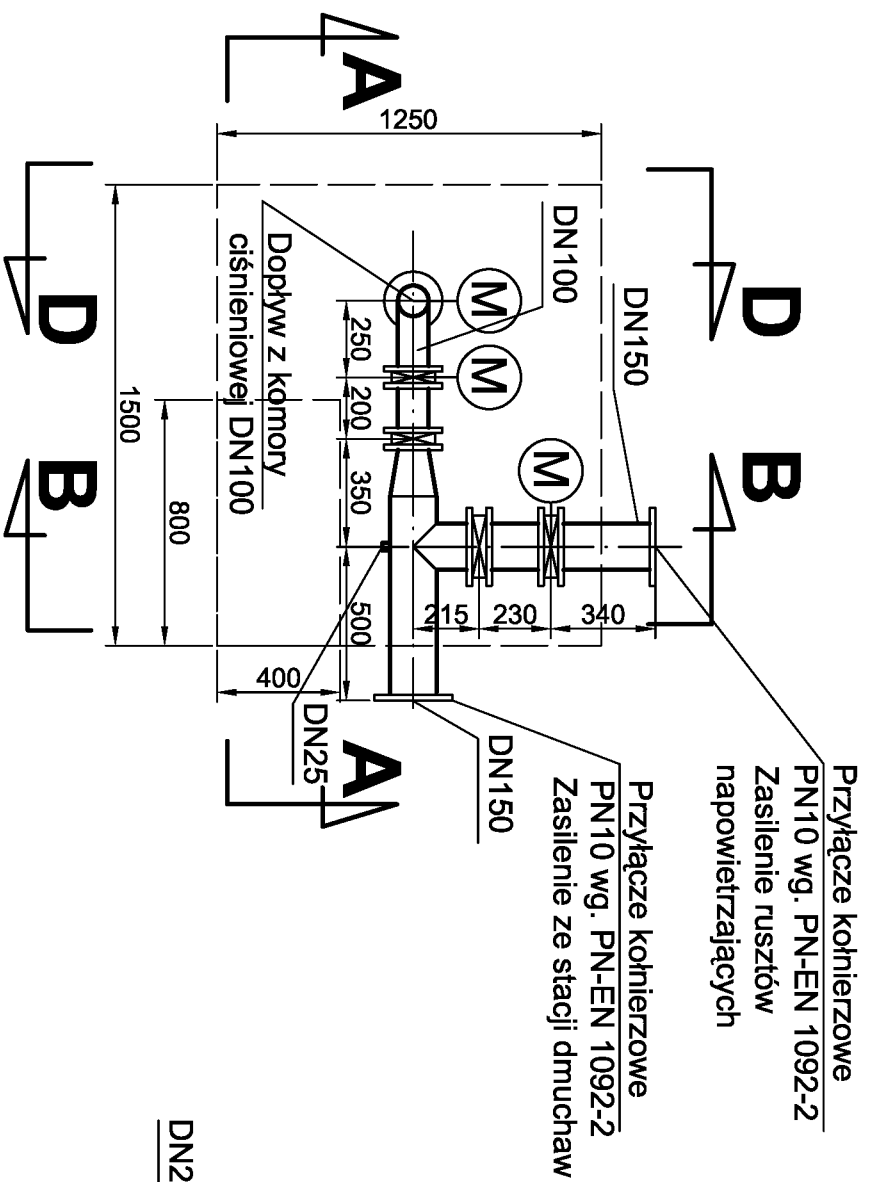
UWAGA !
Układ rurociągów maddu dostosować do położenia zasilania rusztów napowietrzających na rys. 9

Zlecentlobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1:25
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 21
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajeznierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku:			
Maddu sterujący - widok obudowy			
Imię, Nazwisko		Podpis	Data
Projektant		Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz	marzec 2010
Kierownik zespołu:		specj. Instalacje i urządzenia sanitarne	
Opracował:		dr inż. Ryszard Wenda	
Sprawdził:		mgr inż. Leszek Wróblewski	
		mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08	
		specj. Instal. w zakresie specj. Inst. i urządzeń.	

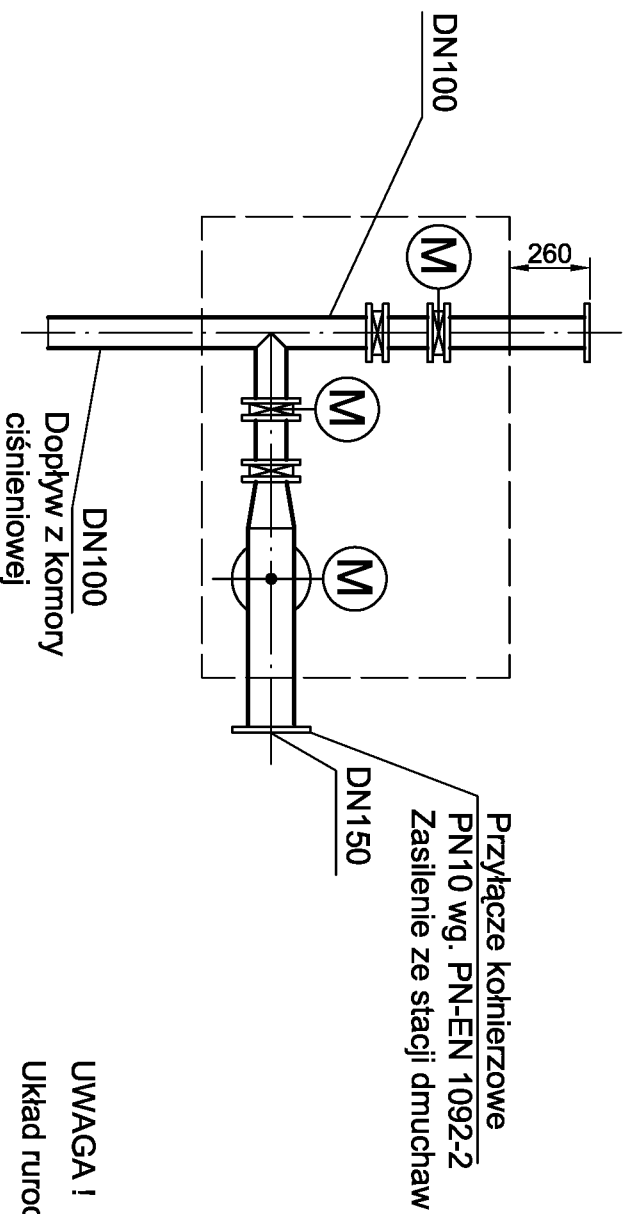
Rzut

Przekrój B-B

Przekrój D-D



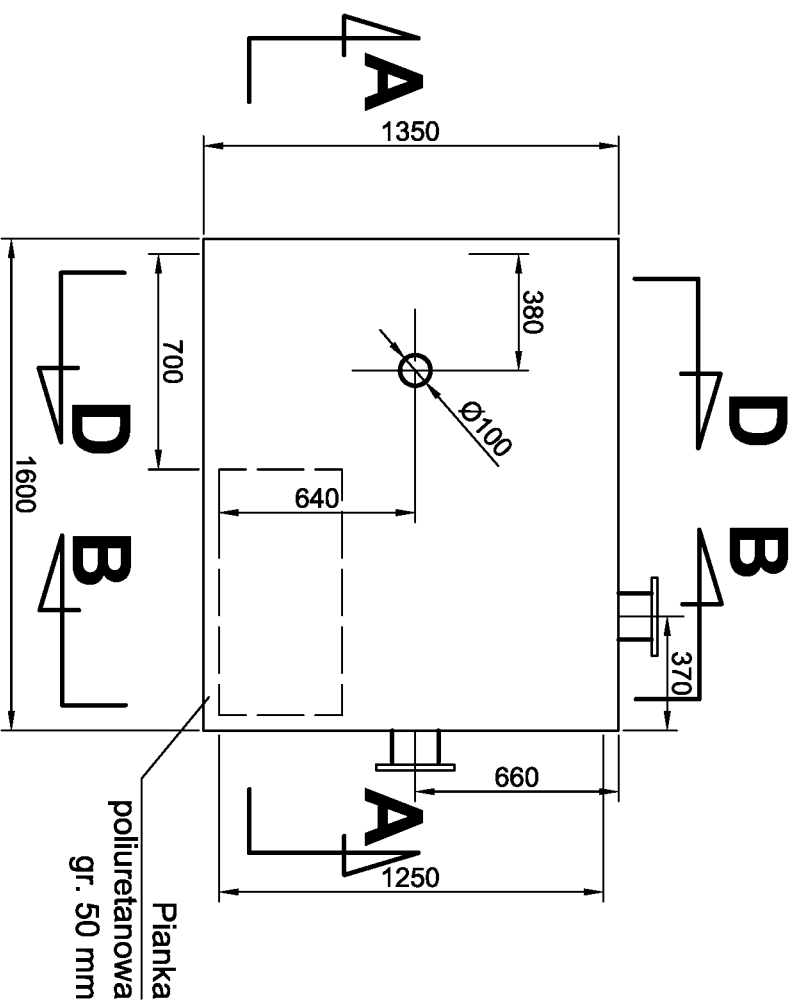
Przekrój A-A



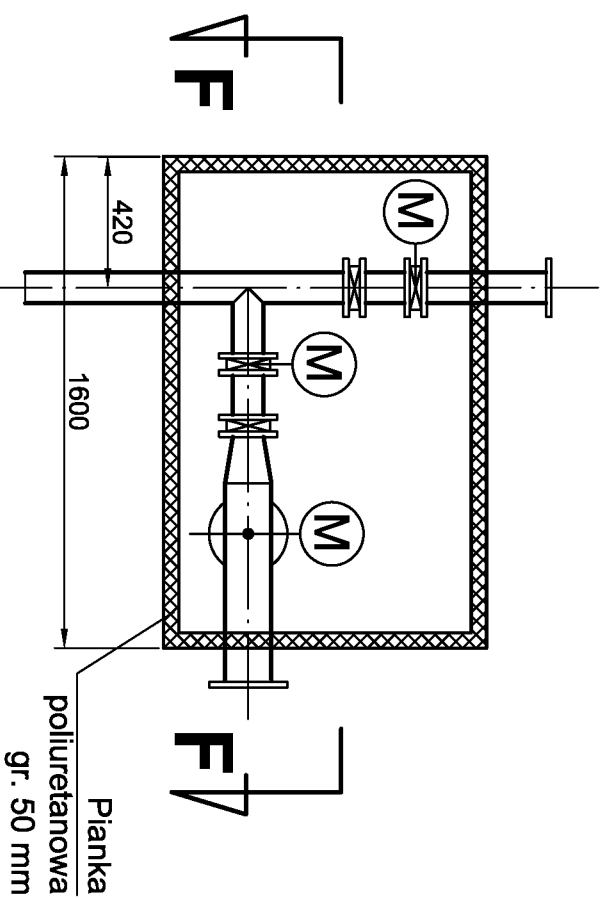
UWAGA !
Układ rurociągów maduru dostosować do położenia zasilania rusztów napowietrzających na rys. 9

Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1:25
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 20
Objekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezniarna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Madu sterujący - wytyczne montażowe rurociągów i armatury			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08		
	specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		

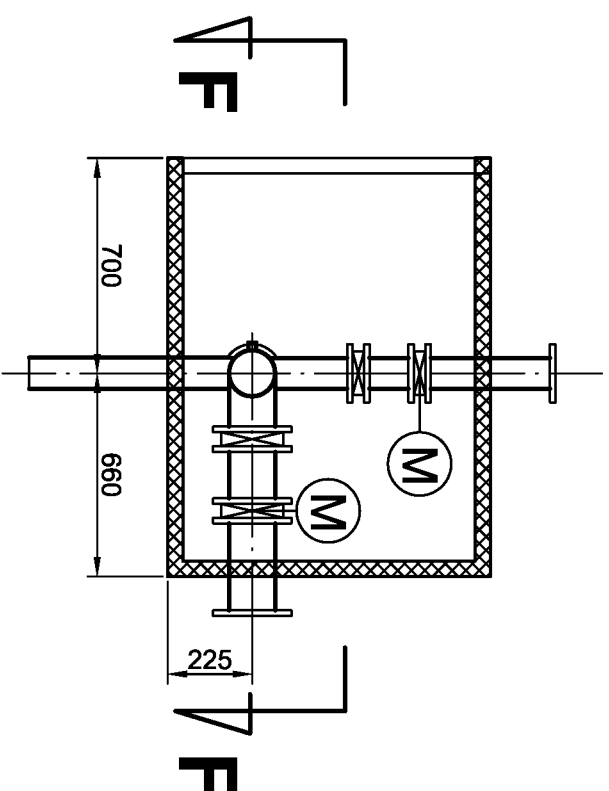
Rzut



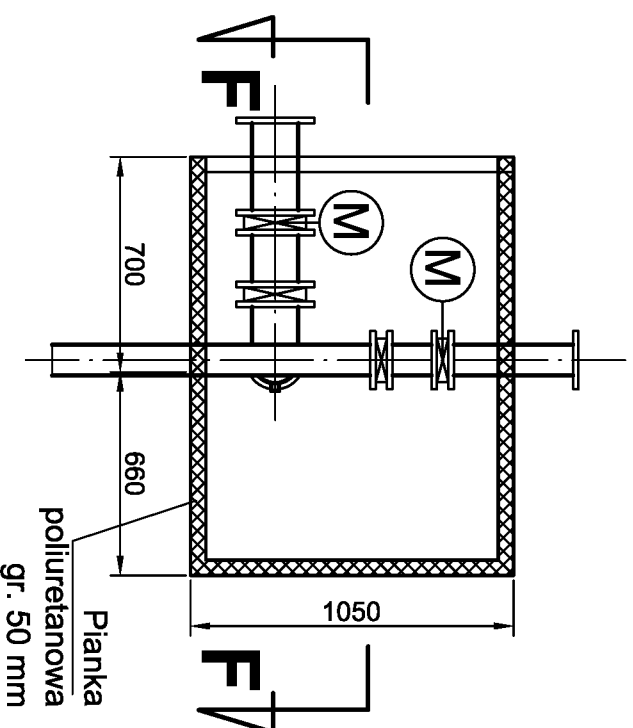
Przekrój A-A



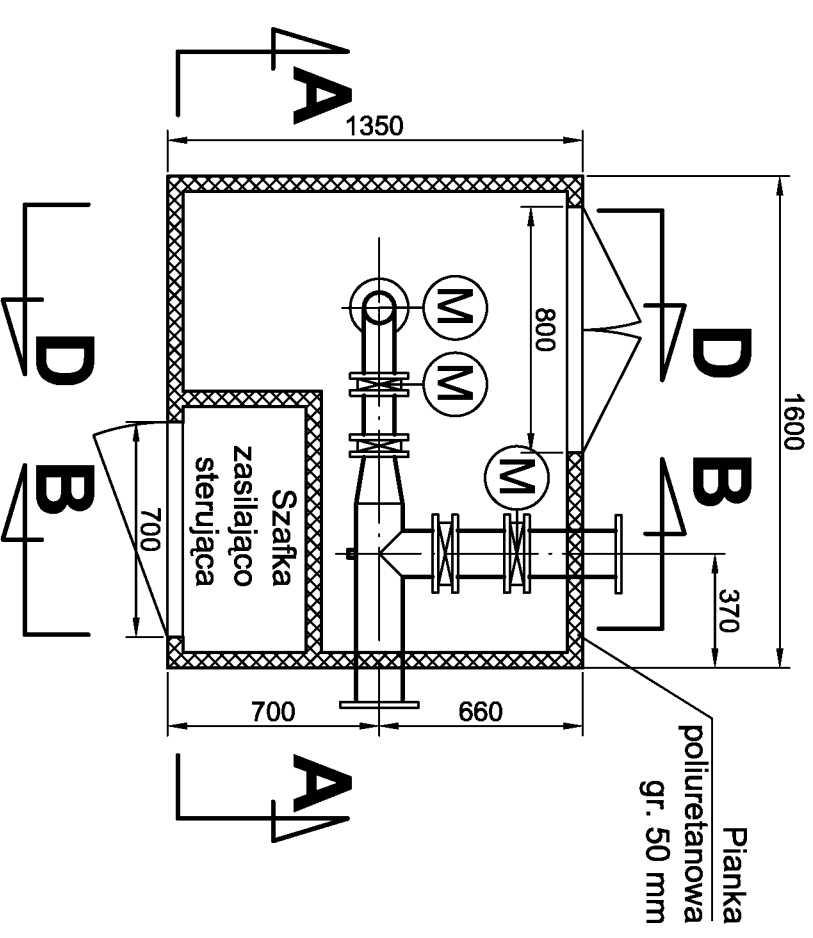
Przekrój B-B



Przekrój D-D



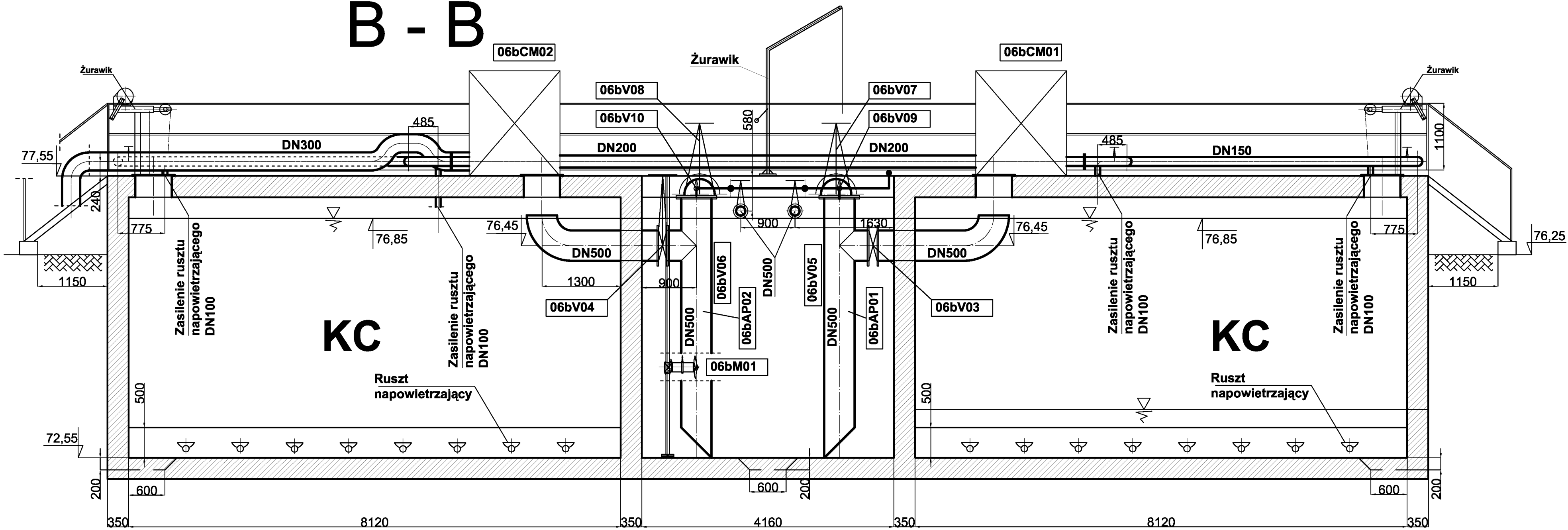
Przekrój F-F



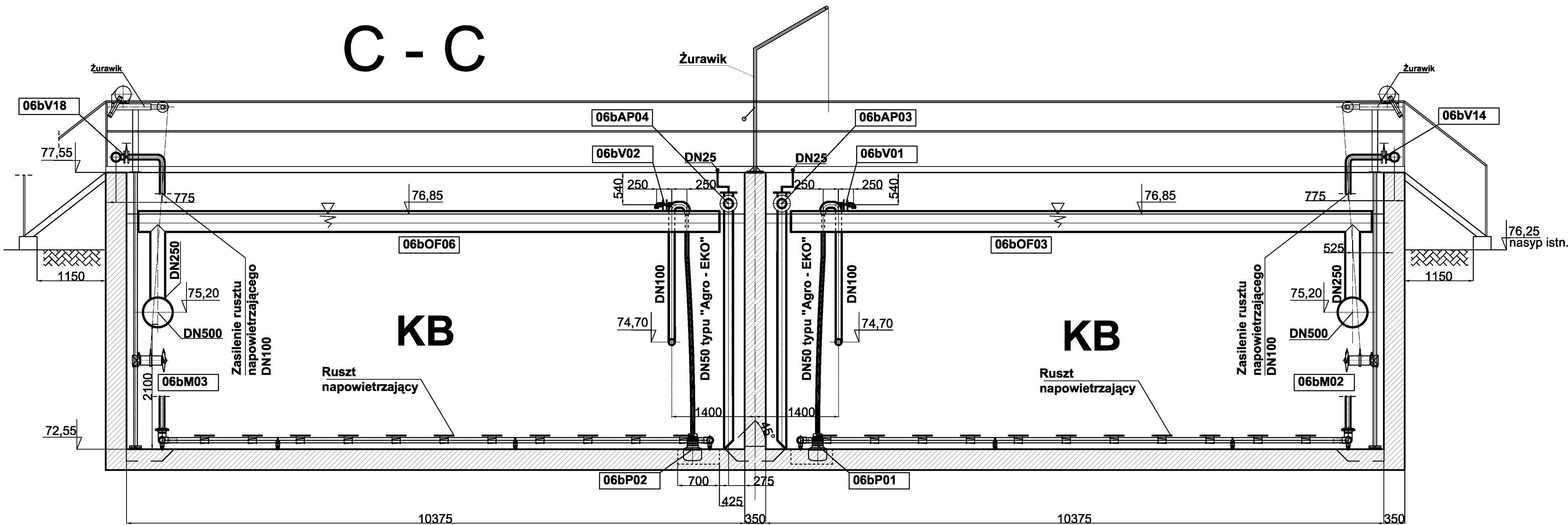
UWAGA!
Układ rurociągów madułu dostosować do położenia zasilania rusztów napowietrzających na rys. 9

Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1:25
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 19
Obiekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezdźna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:	Madur sterujący - konstrukcja obudowy		
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08		
	specj. instal. w zakresie sieć. inst. i urządzeń.		

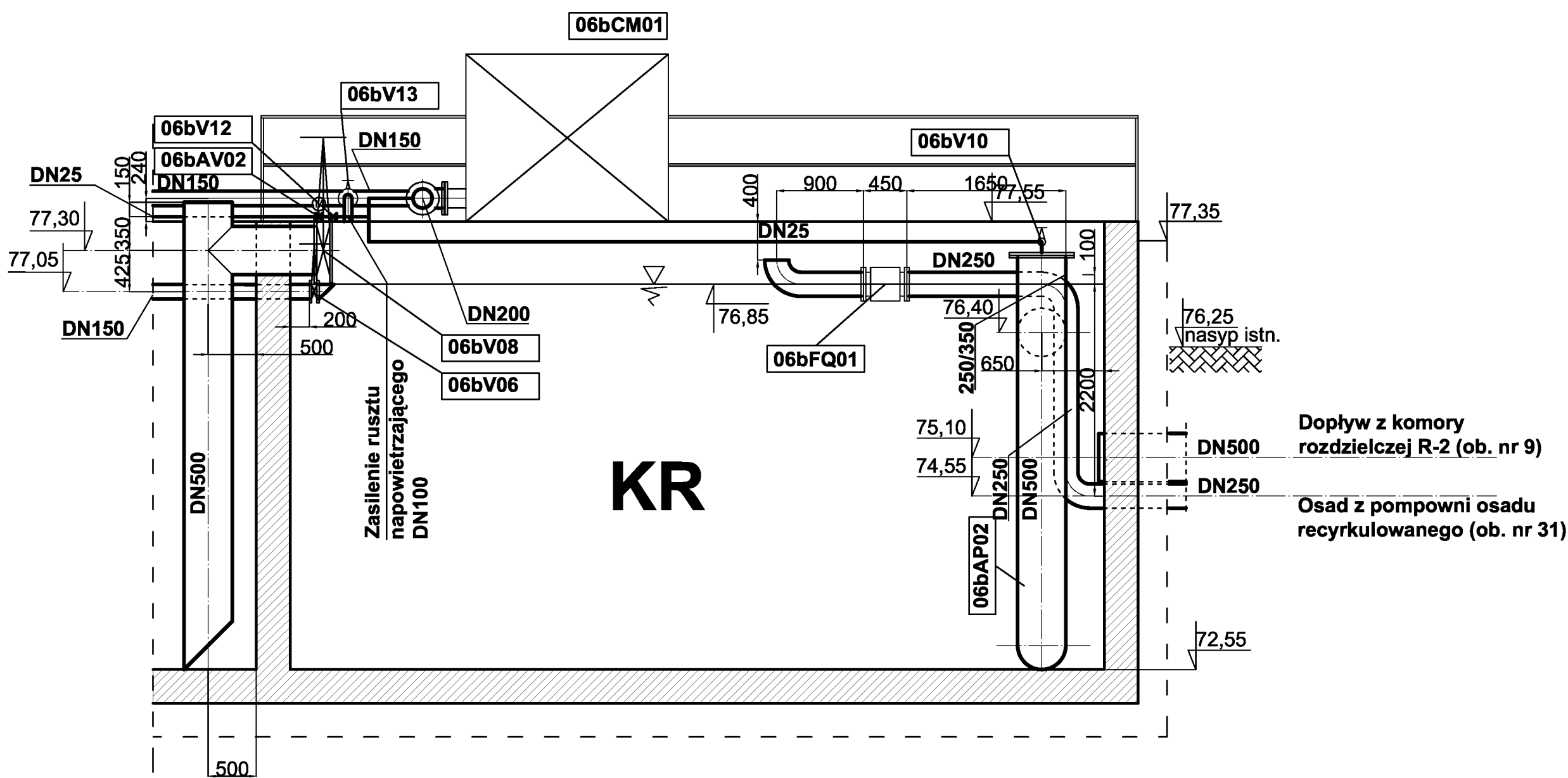
B - B



C - C



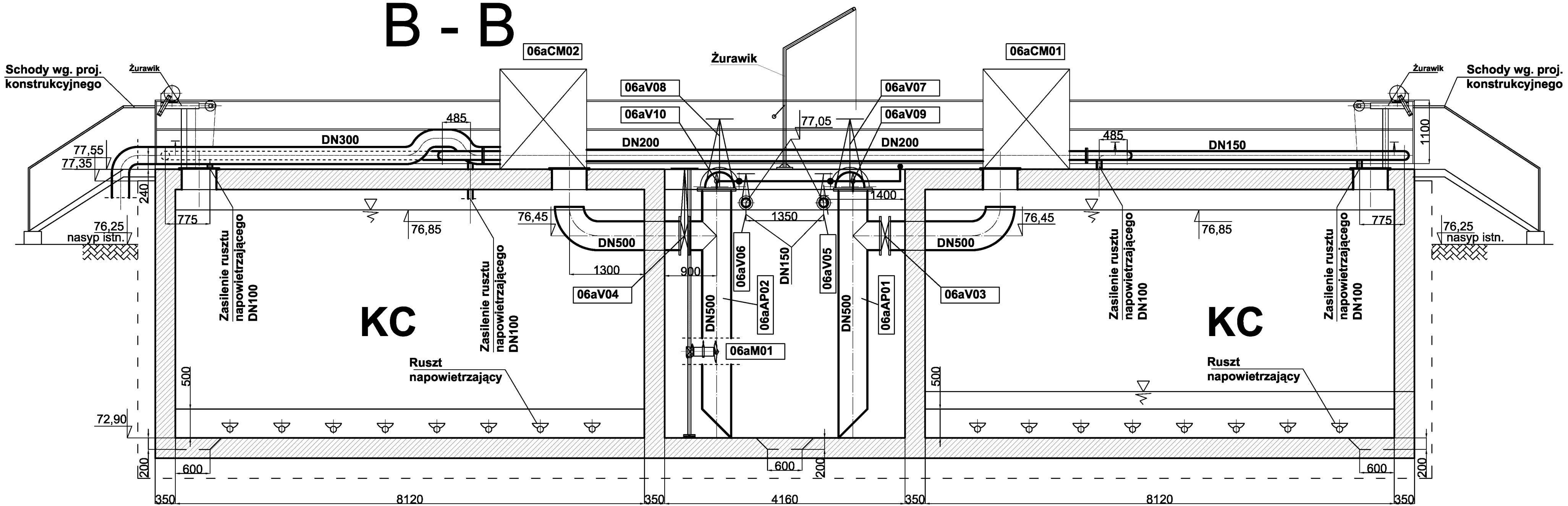
D - D



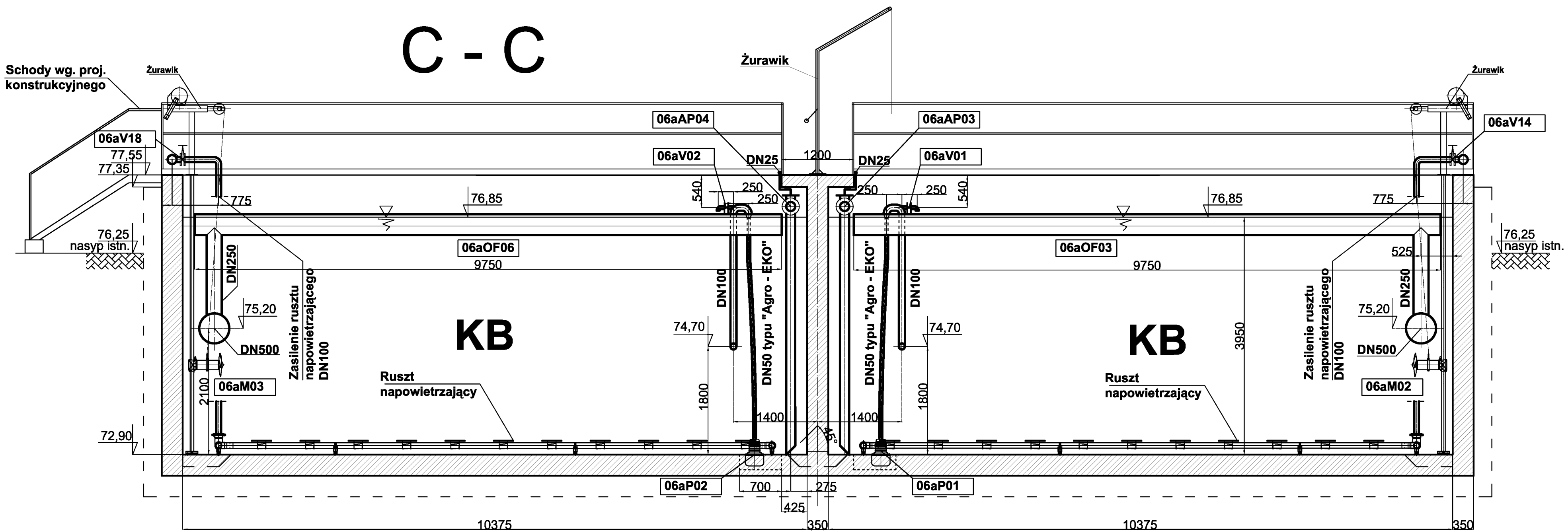
UWAGA !
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury

Zleceńiobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gnieńkovo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 18
Objekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gnieńkowie			
Gnieńkovo ul. Zajezdnia, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2/ 116/2			
Nazwa rysunku: Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6b) - ob. projektowany			
- przekroje B - B, C - C, D - D			
Projektant	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Kierownik zespołu:	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. Instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Opracował:	Dr inż. Ryszard Wenda		
Sprawił:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził: mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieć. inst. i urządzeń.			

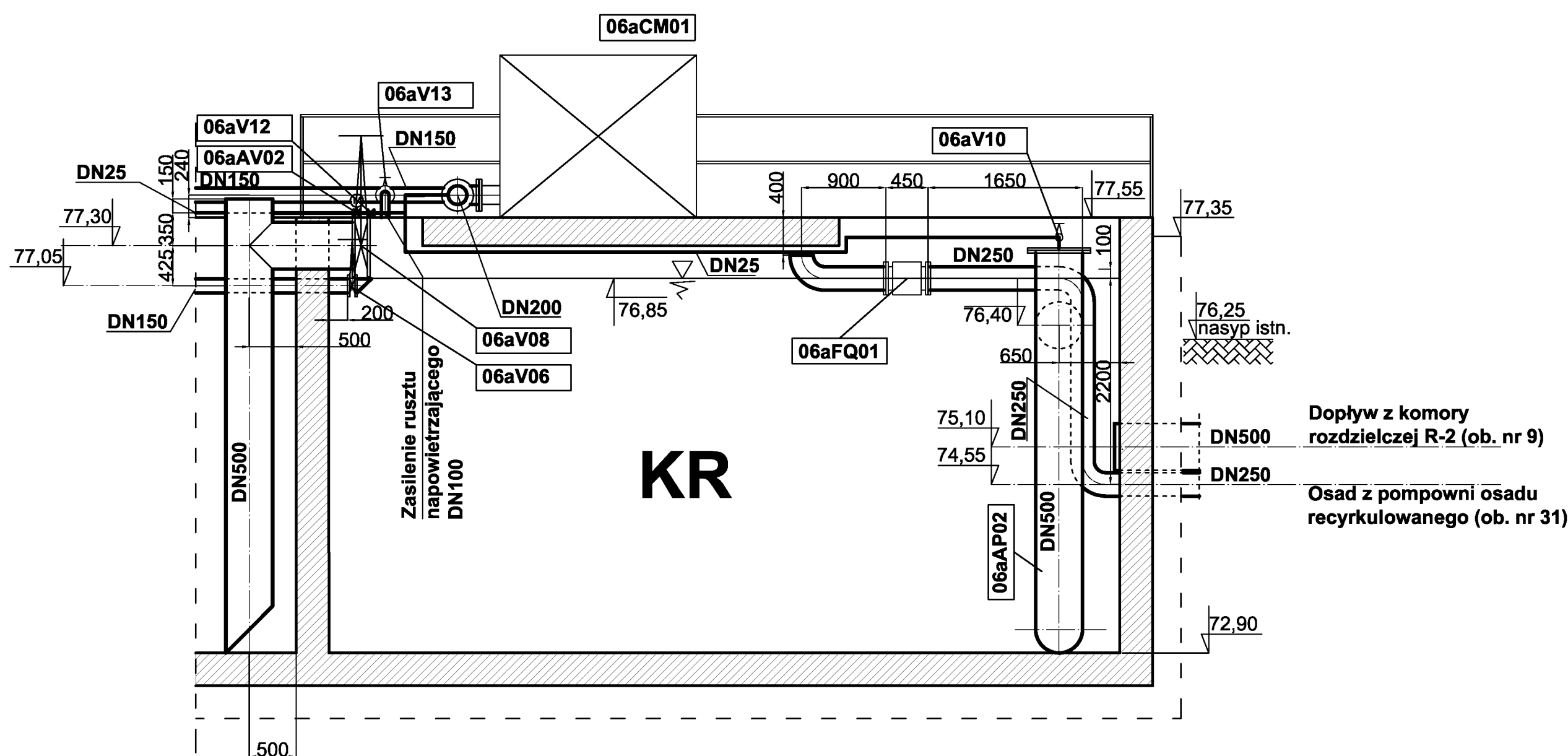
B - B



C - C



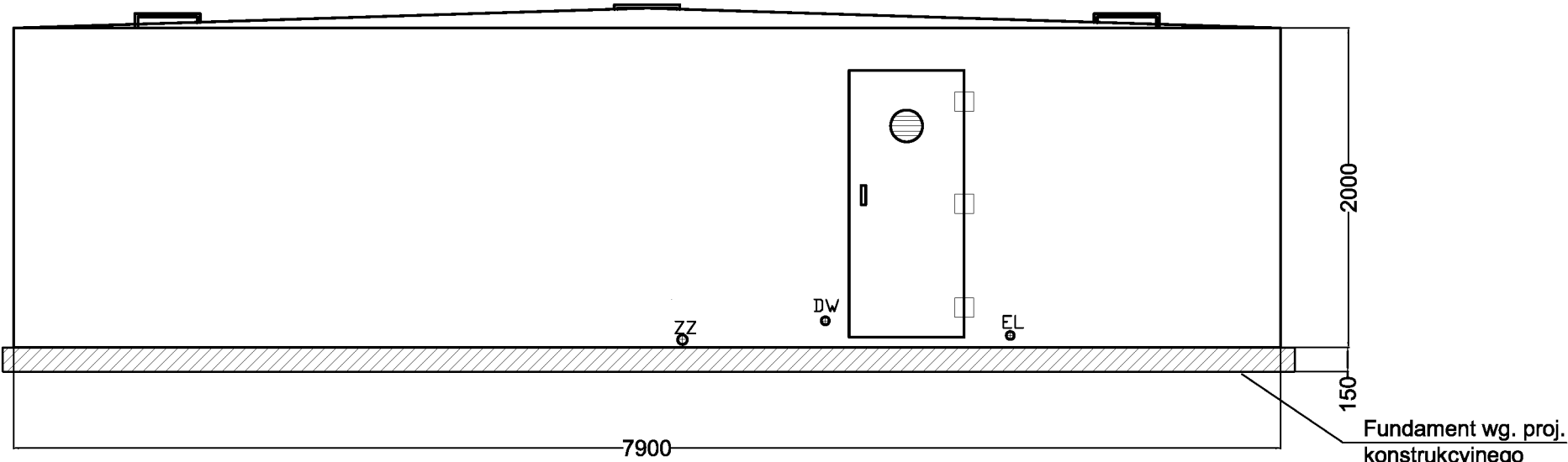
D - D



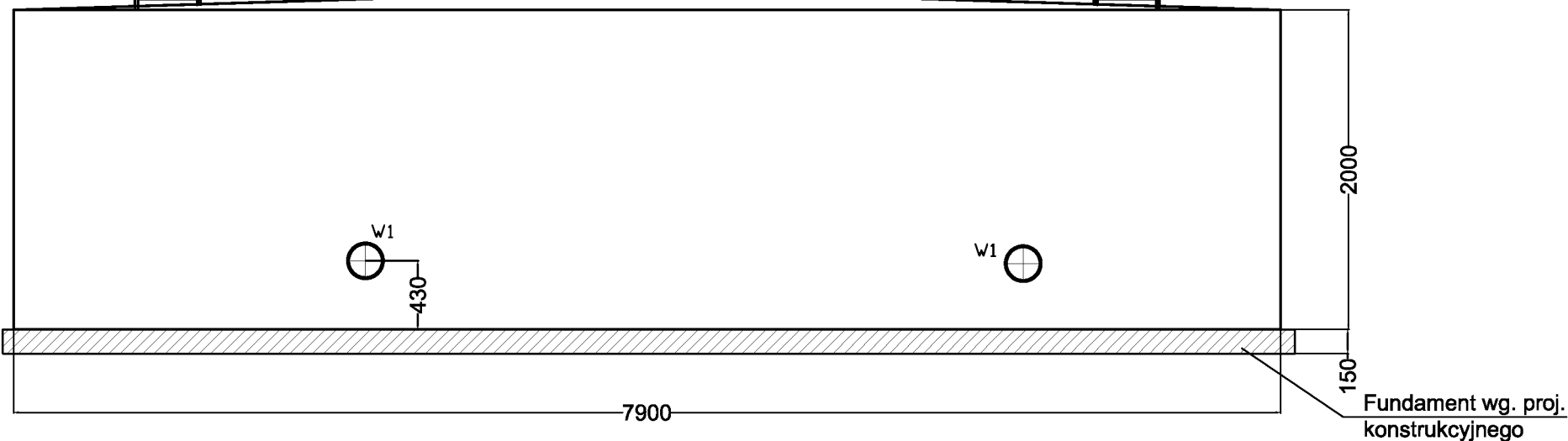
UWAGA!
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i amatury

Zleceńiobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 16
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezdnia, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2/ 116/2			
Nazwa rysunku: Reaktor osadu czynnego (ob. nr 6a) - przeb. ob. istniejącego - przekroje B - B, C-C, D-D			
Projektant	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marczewski, nr ewid. 178/74/Lz spec. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	mgr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wroblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 spec. instal. w zakresie śled. inst. i urządzeń.		

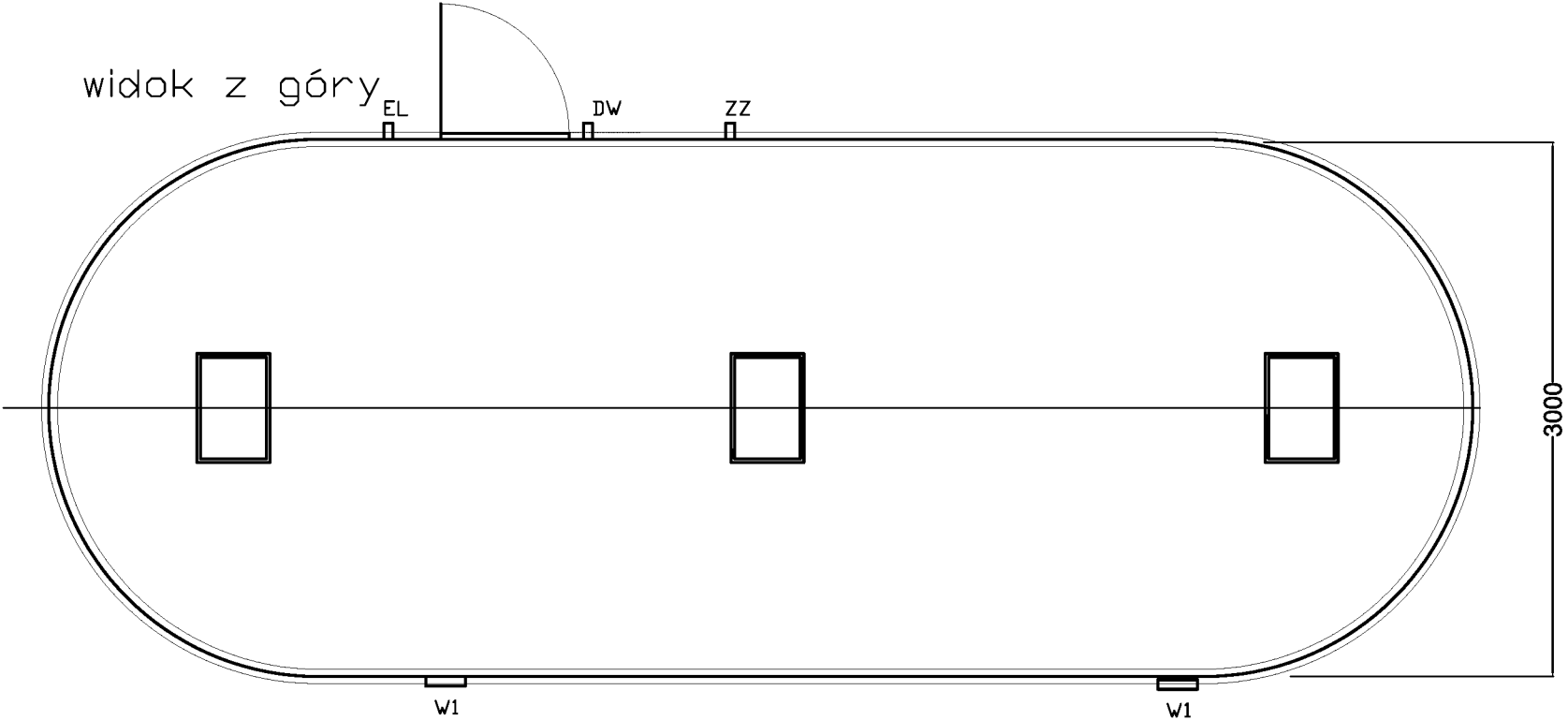
ściana przednia



ściana tylna



widok z góry



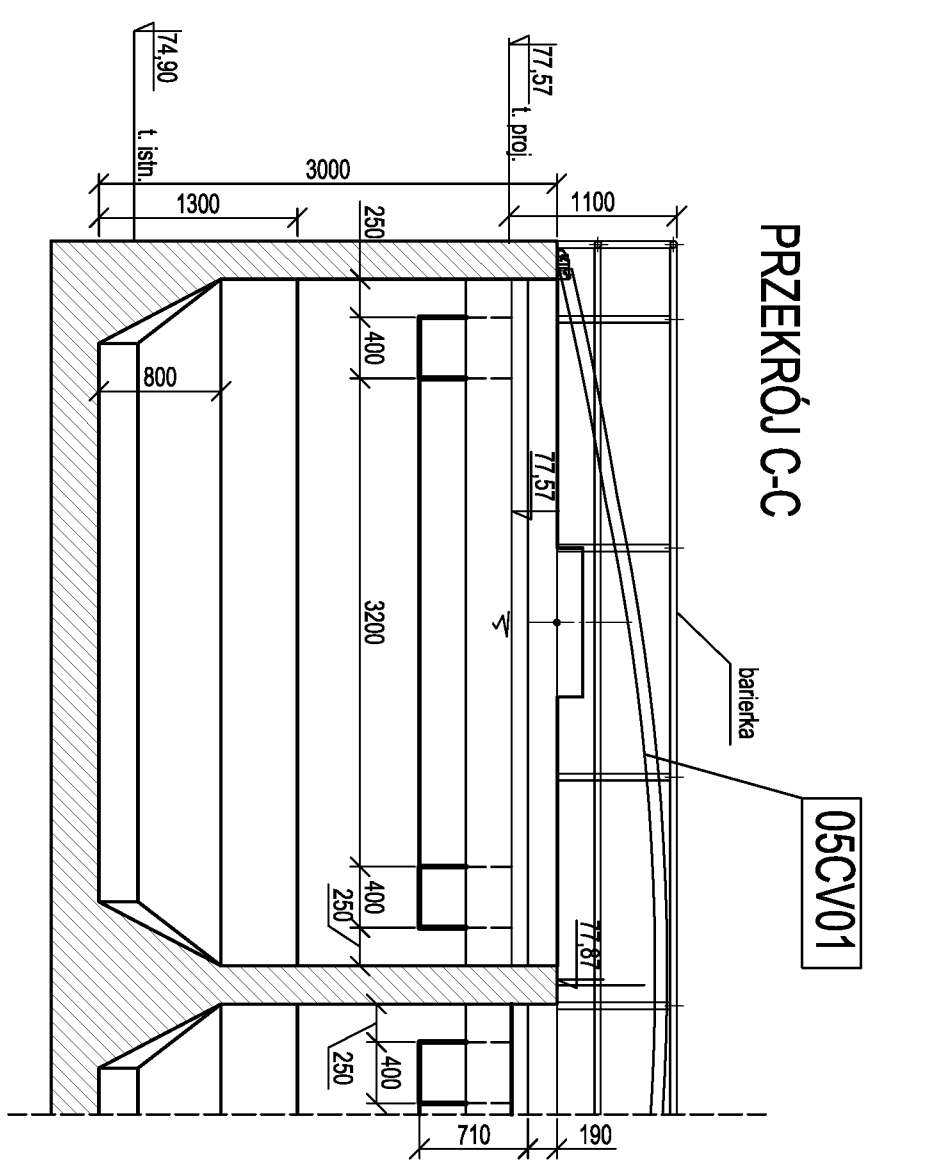
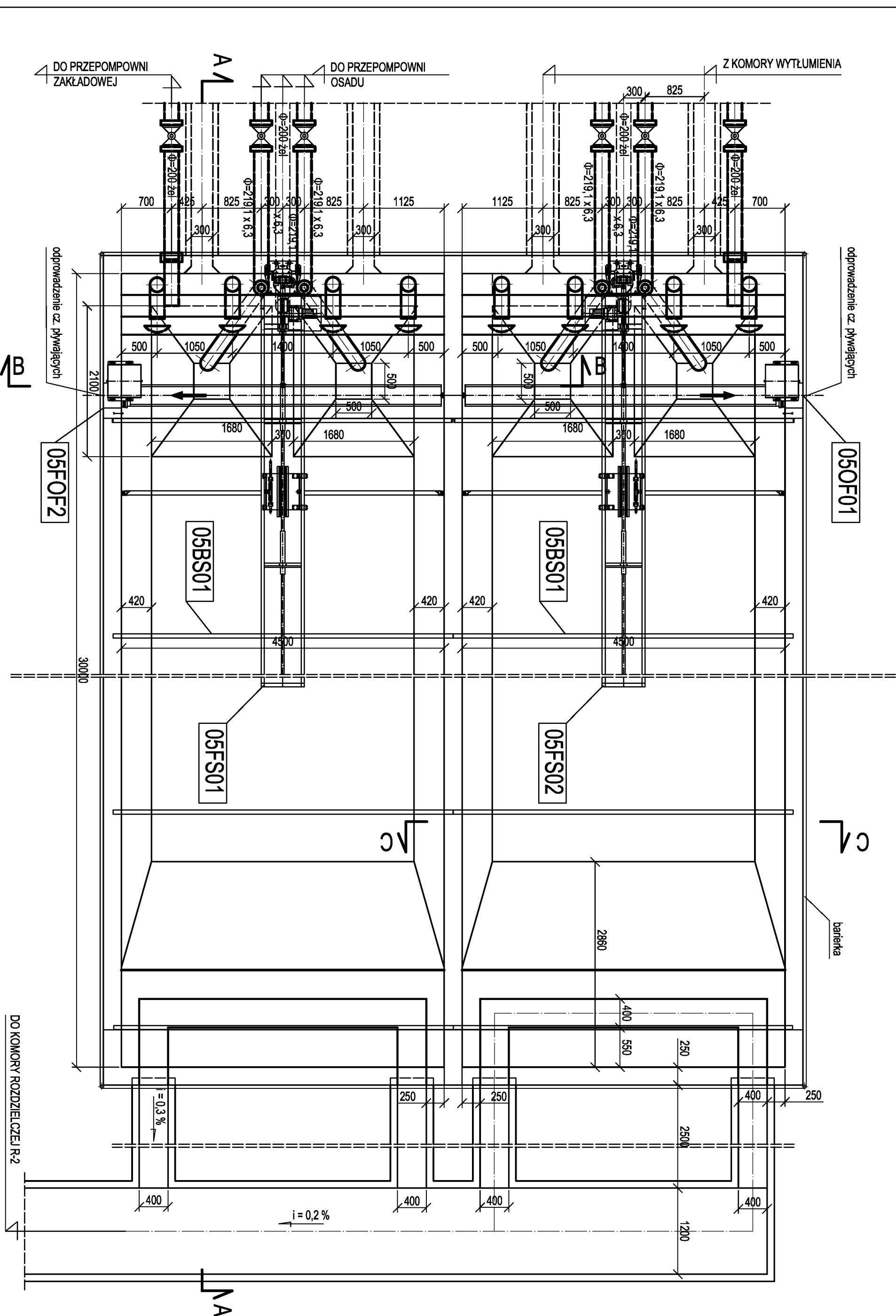
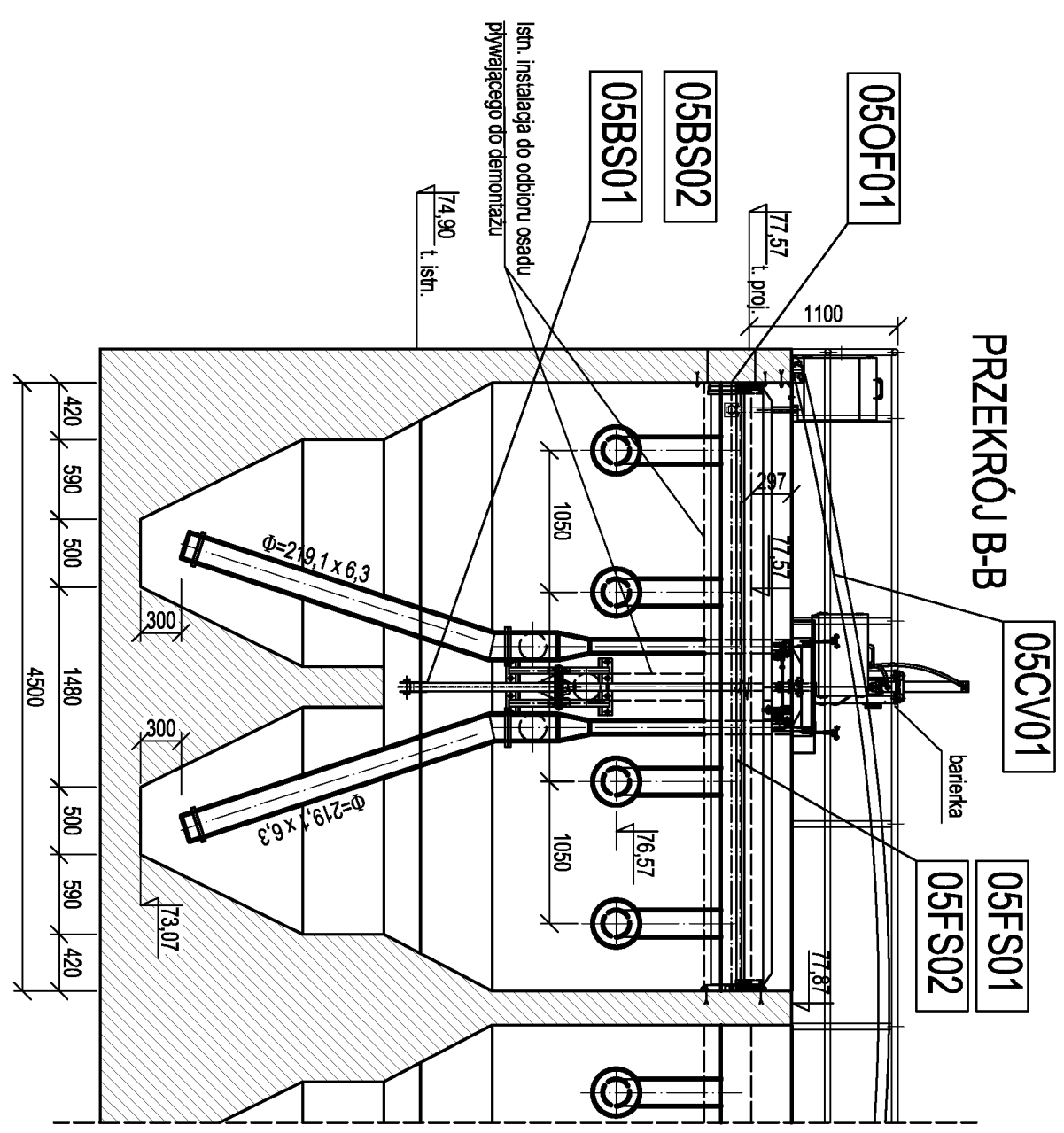
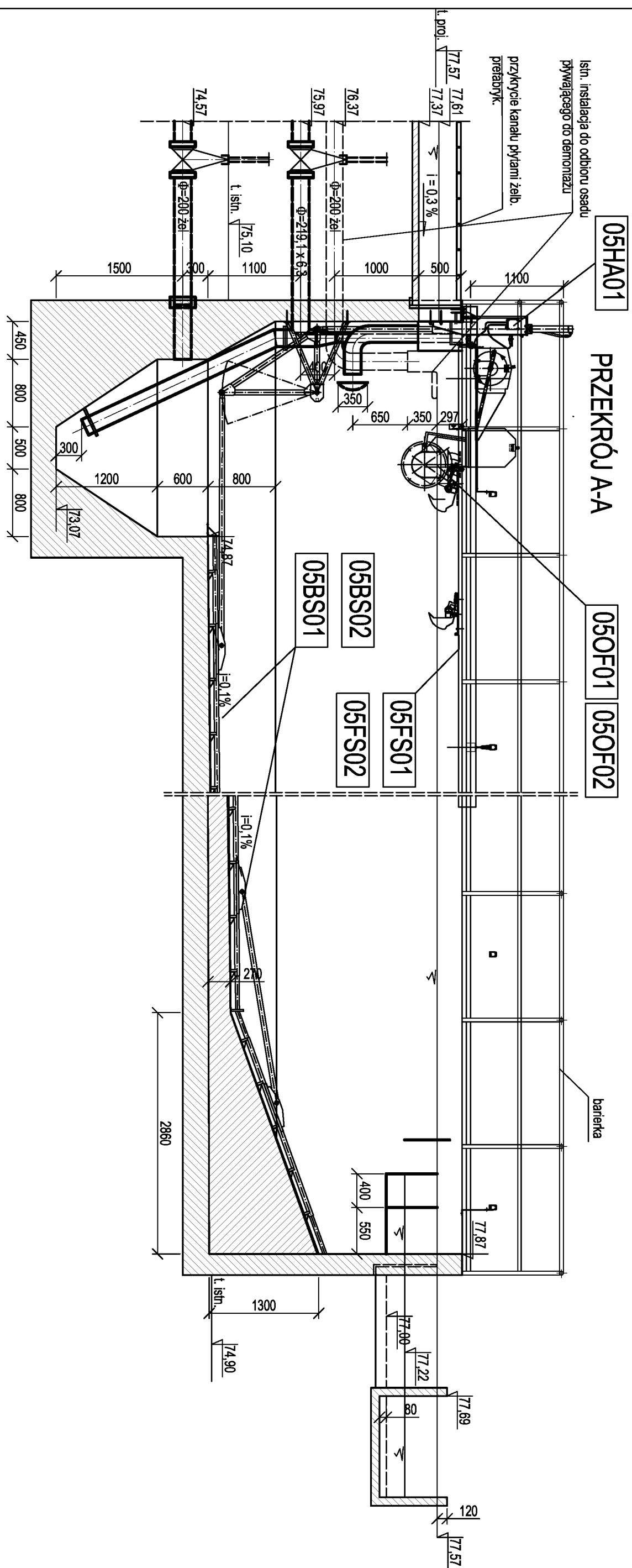
Nazwa urządzenia: Biowent BW 3000

Dostawca: EKOFINN-POL Sp. z o.o.
80-297 Banino k/Gdańska
tel. 058 684 87 03, fax 058 684 99 98

OZNACZENIA:

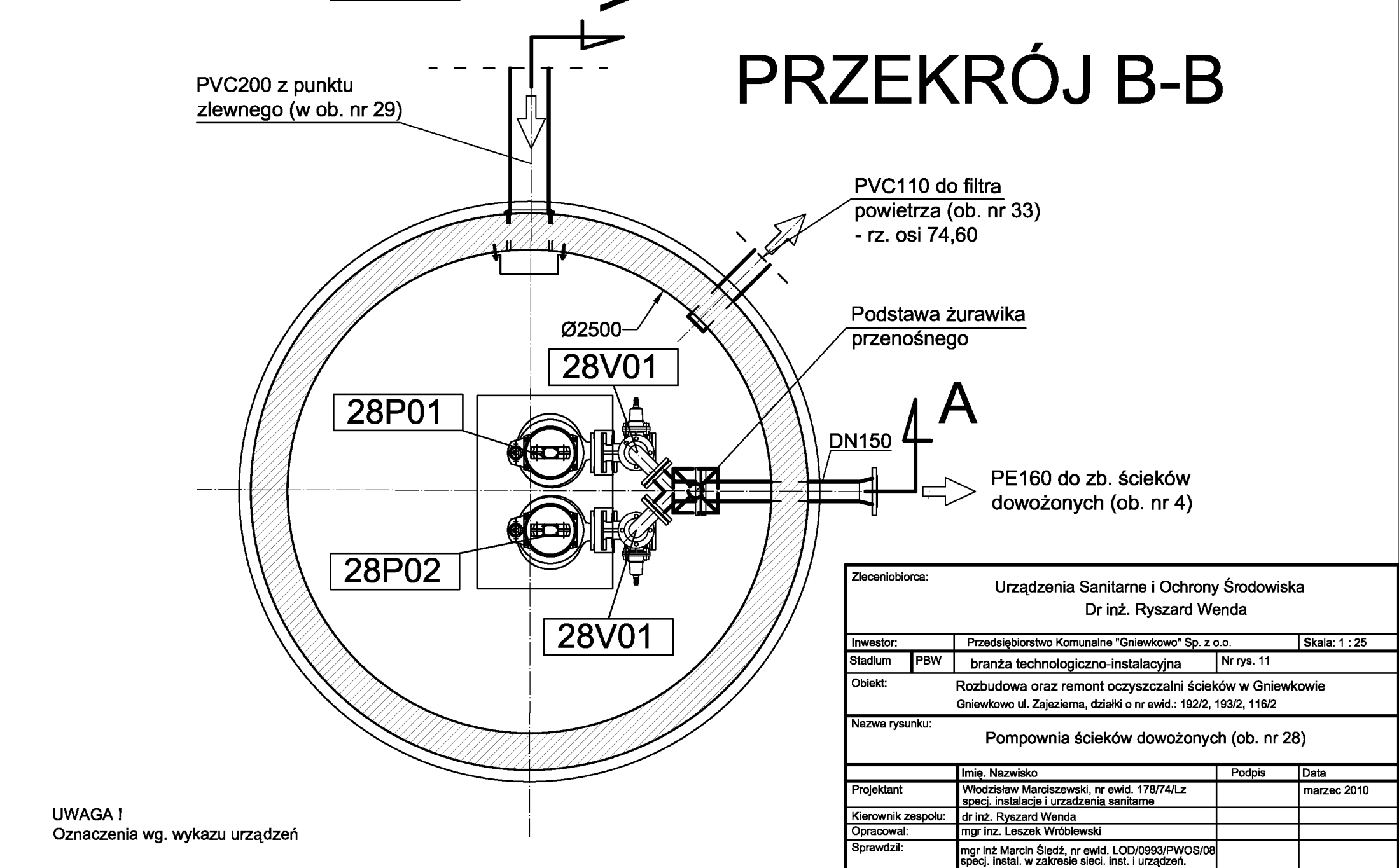
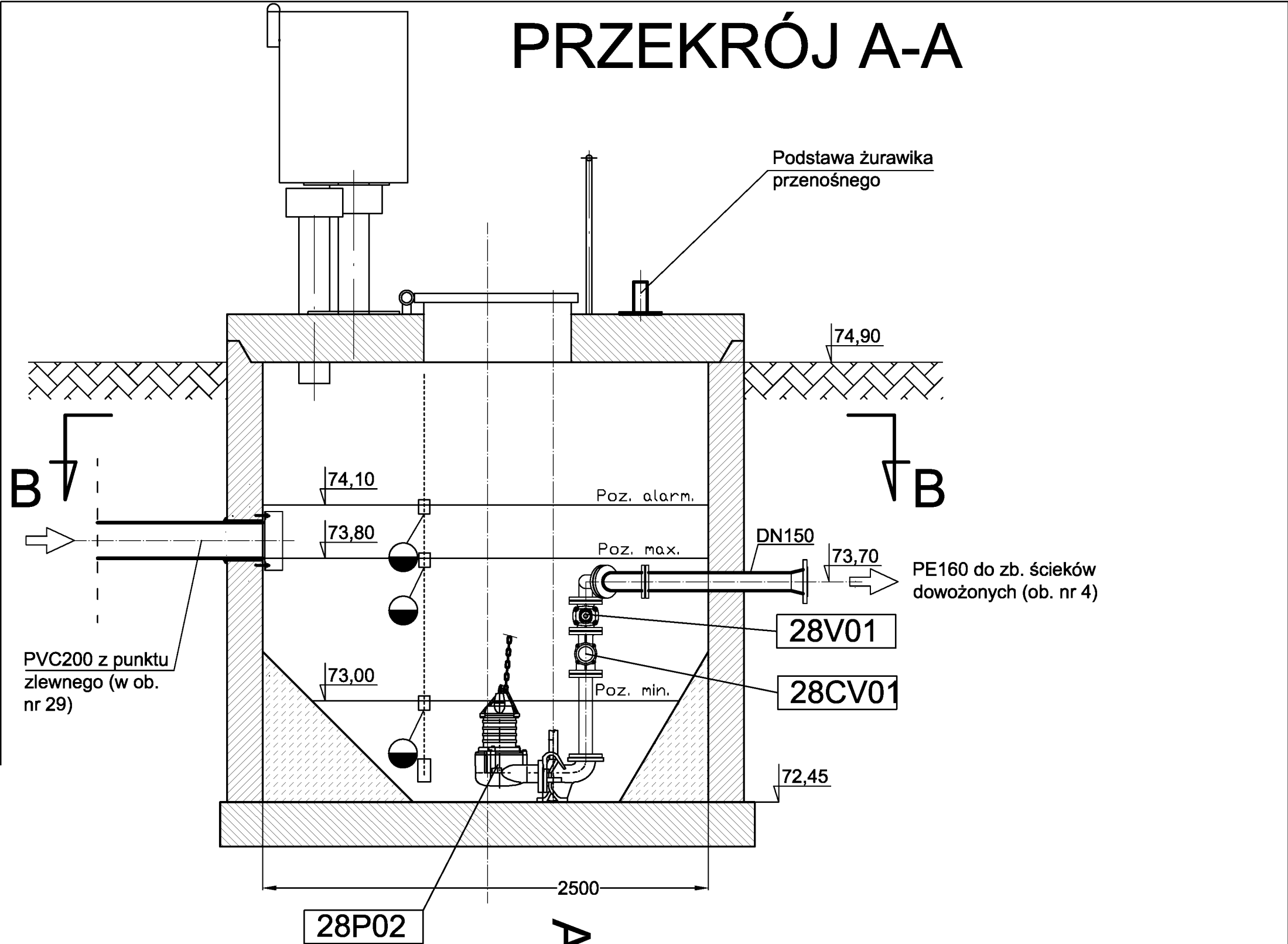
EL	podłączenie elektryczne
DW	doptyw wody PE DN 32
ZZ	spust awaryjny PE DN50
W1	włot powietrza PVC250
L.p.	Element

Zleceńbiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala:	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 14
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajeziemia, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Filtr powietrza (ob. nr 33)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		



05.....	Projektwane wyposażenie technologiczne wg wykazu urządzeń i materiałów
	istniejące wyposażenie technologiczne

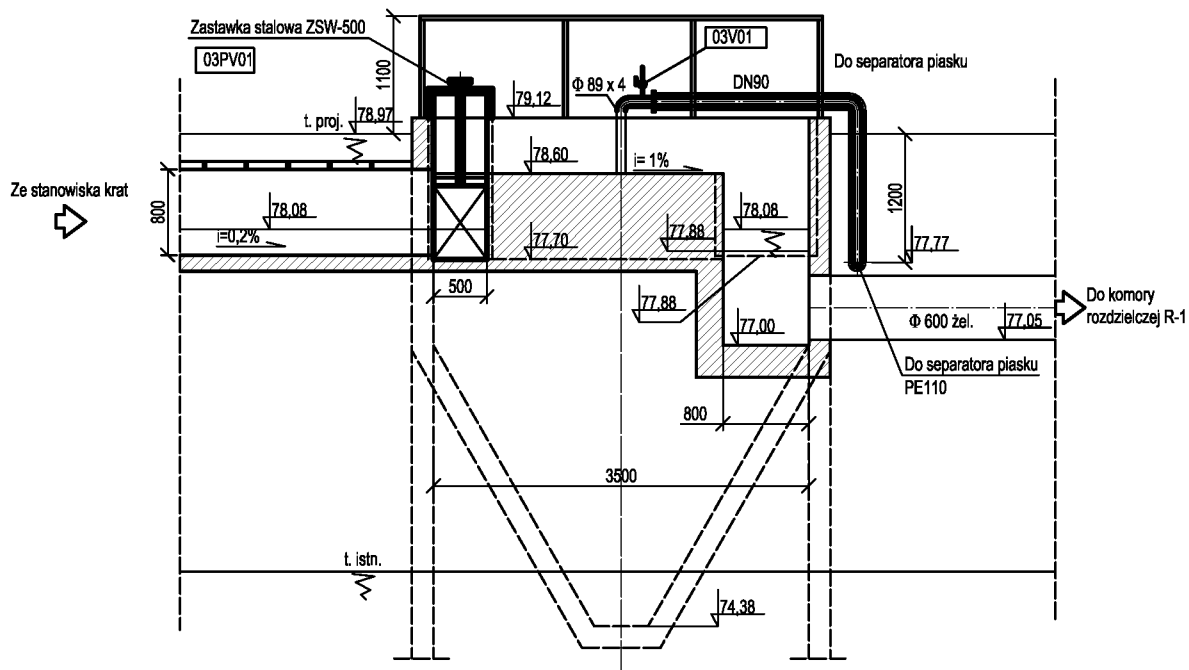
Zleceniodawca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Investor:	Prezydentstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium:	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 13
Objekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:	Osadniki wstępne (w ob. nr 5a, 5b) - przebudowa		
Projektant	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz		mazec 2010
Kierownik zespołu:	specj. instalacje i urządzenia sanitarne		
Opracował:	dr inż. Ryszard Wenda		
	mgr inż. Leszek Wroblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledz, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08		
	specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń		



UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń

Zleceńobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 25	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 11
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezniarska, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Pompownia ścieków dowożonych (ob. nr 28)			
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.		

Przekrój C-C



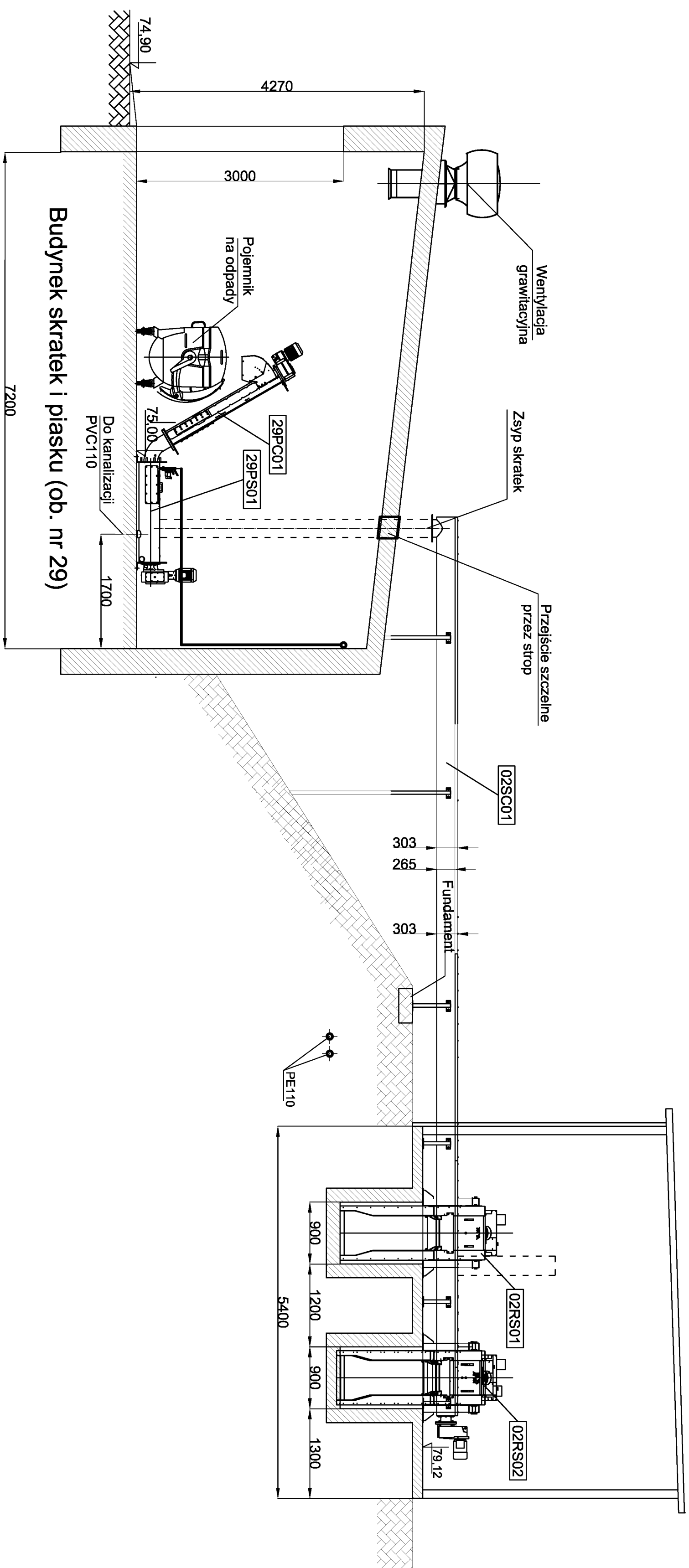
 instalacje projektowane
 instalacje istniejące

UWAGA!
 Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

Zleceńbiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50	
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 9
Obiekt:	Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezni, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2		
Nazwa rysunku:	Piaskowniki (ob. nr 3a, 3b) - przekrój C-C		
	Imię, Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieć. inst. i urządzeń.		

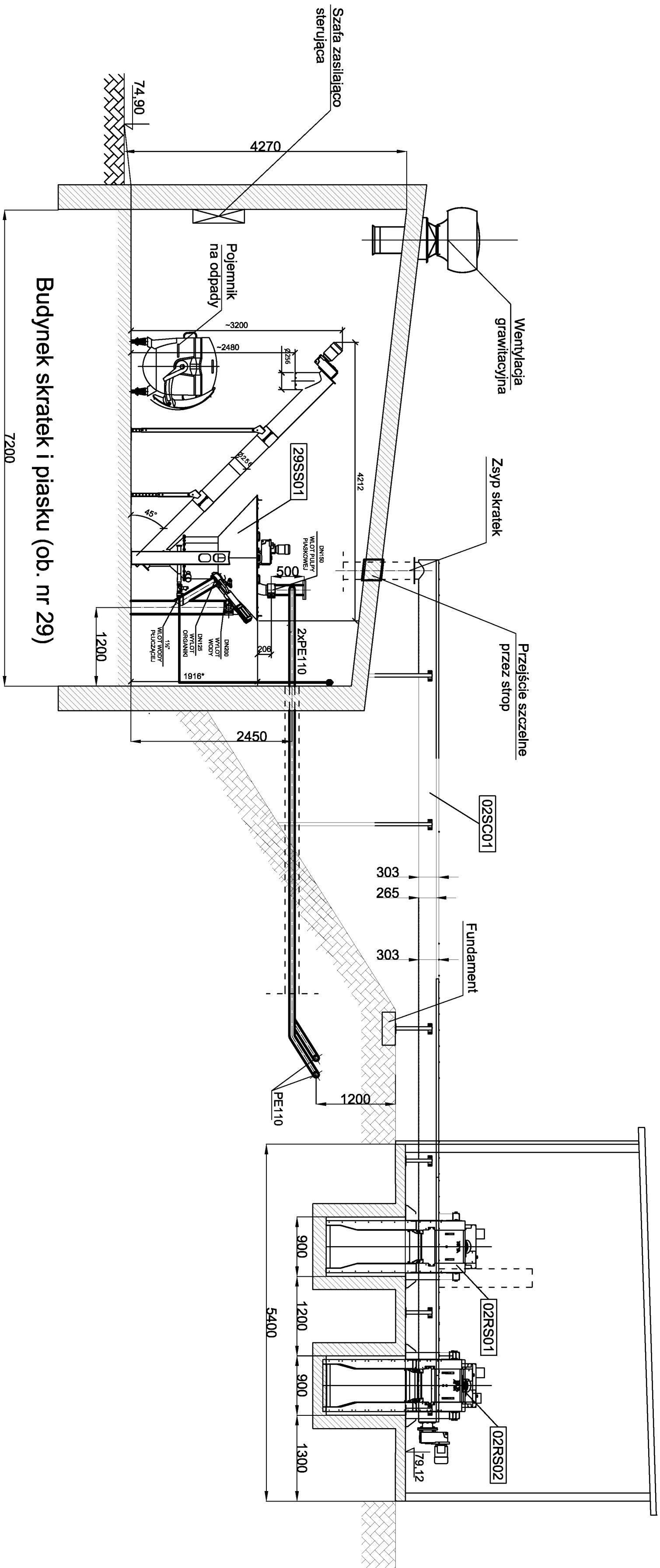
Przekrój B-B

Stanowisko krat (ob. nr 2)



Przekrój C-C

Stanowisko krat (ob. nr 2)



UWAGA!
Oznaczenia w/w wykazii i uzadzień i amaliu

Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury

Zleceńiobiorca

Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska
Dr inż. Ryszard Wenda

Dr. inz. Ryszard Wenda

Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 7
---------	-----	------------------------------------	-----------

Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gnieźnie

Nazwa rysunku:
Budynek skratek i piasku z punktem zlewnym (ob. nr 29)

- przekroje B - B, C - C

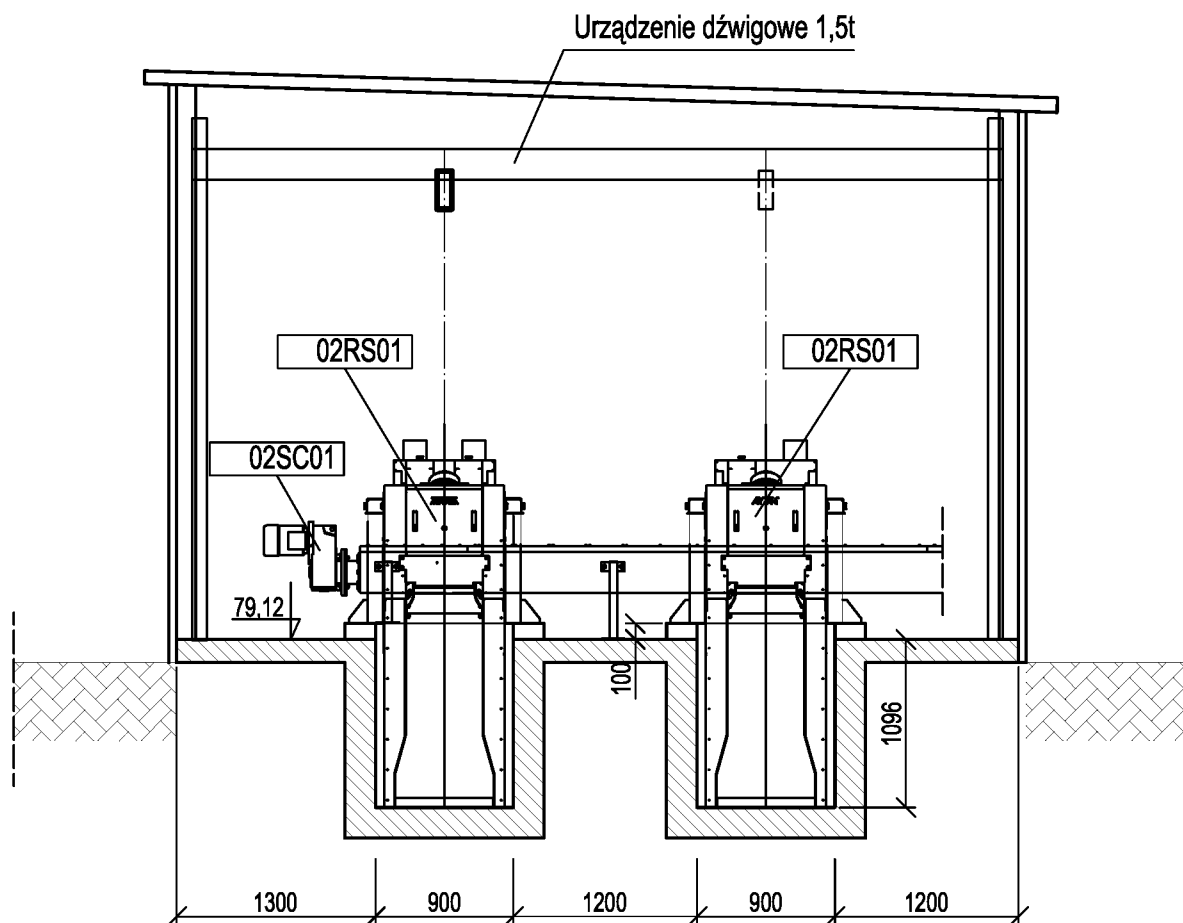
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/LZ	małżec 2010
	III/II/178/74/LZ	100/100/100

specy. III stadiu I i II z zuzenim salinam	
Kierownik zespołu: dr inż. Ryszard Wenda	

Opracował:	mgr inż. Leszek Wroblewski	
Sprawdził:	mgr inż. Marcelin Gładziński	

spec. instal. w zakresie sieci, inst. i urządzeń.

Przekrój B-B

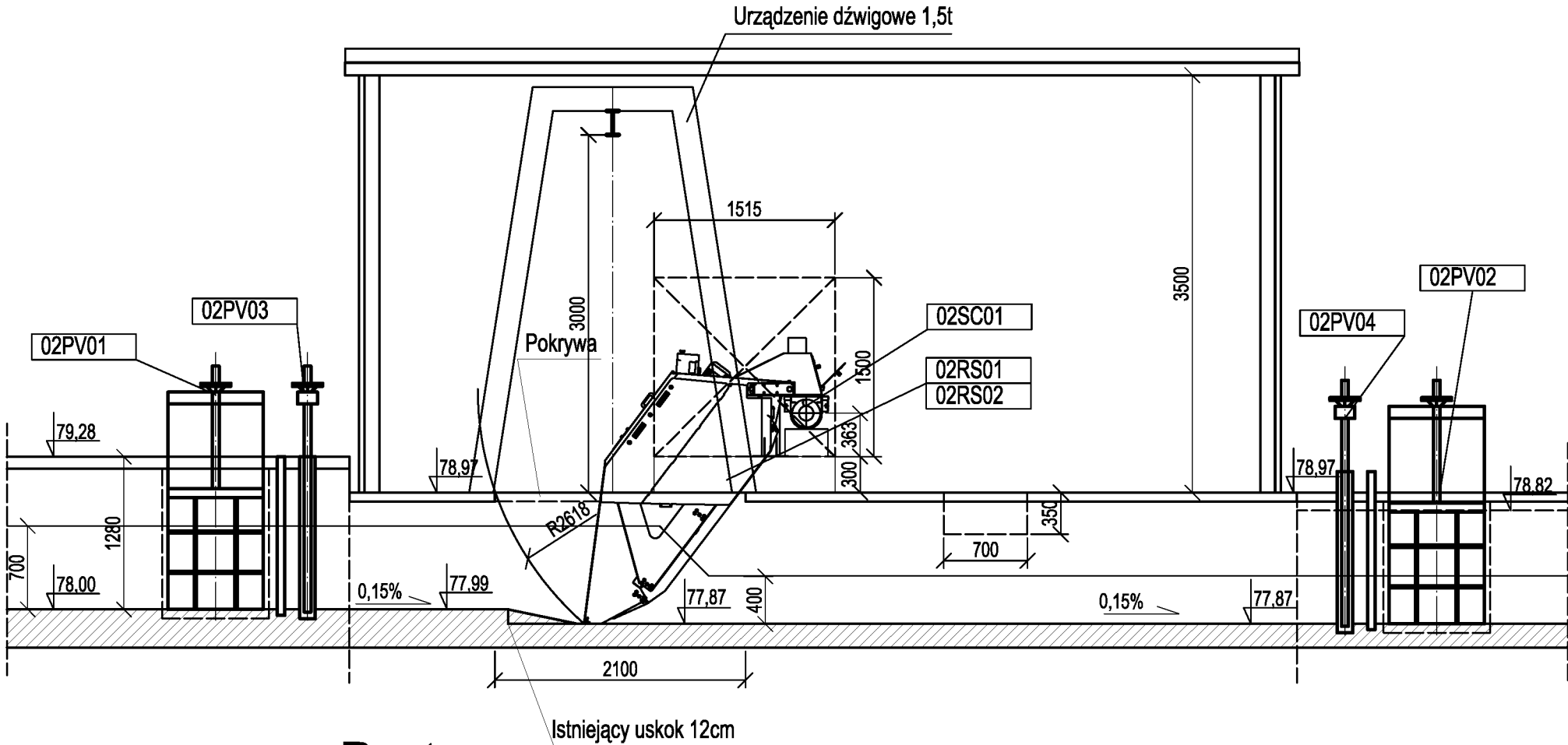


UWAGA!

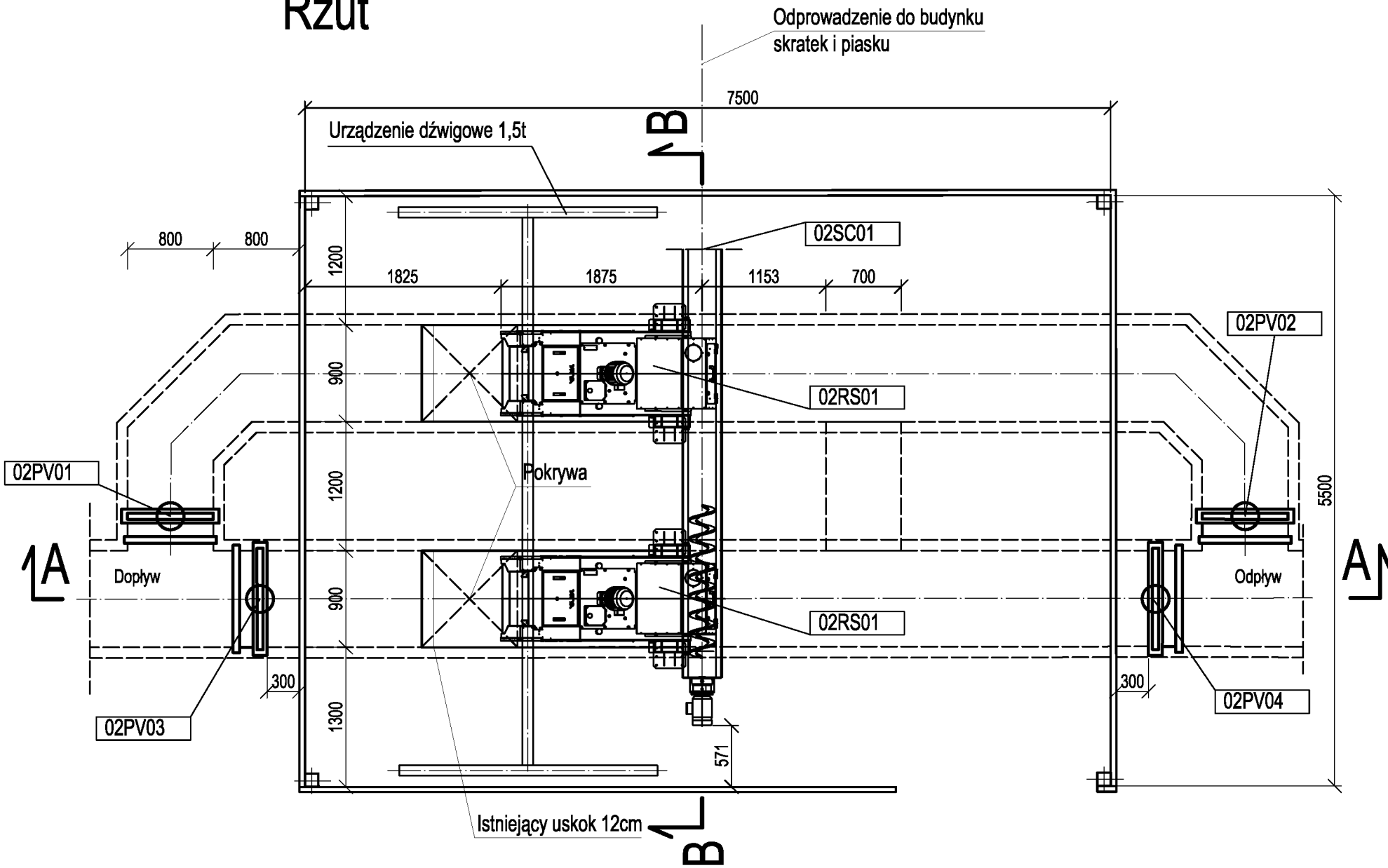
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury

Zleceniobiorca:			
Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 5
Obiekt:		Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2	
Nazwa rysunku:			
Stanowisko krat (ob. nr 2) - przekrój B - B			
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawdził:	mgr inż Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieci. inst. i urządzeń.		

Przekrój A-A



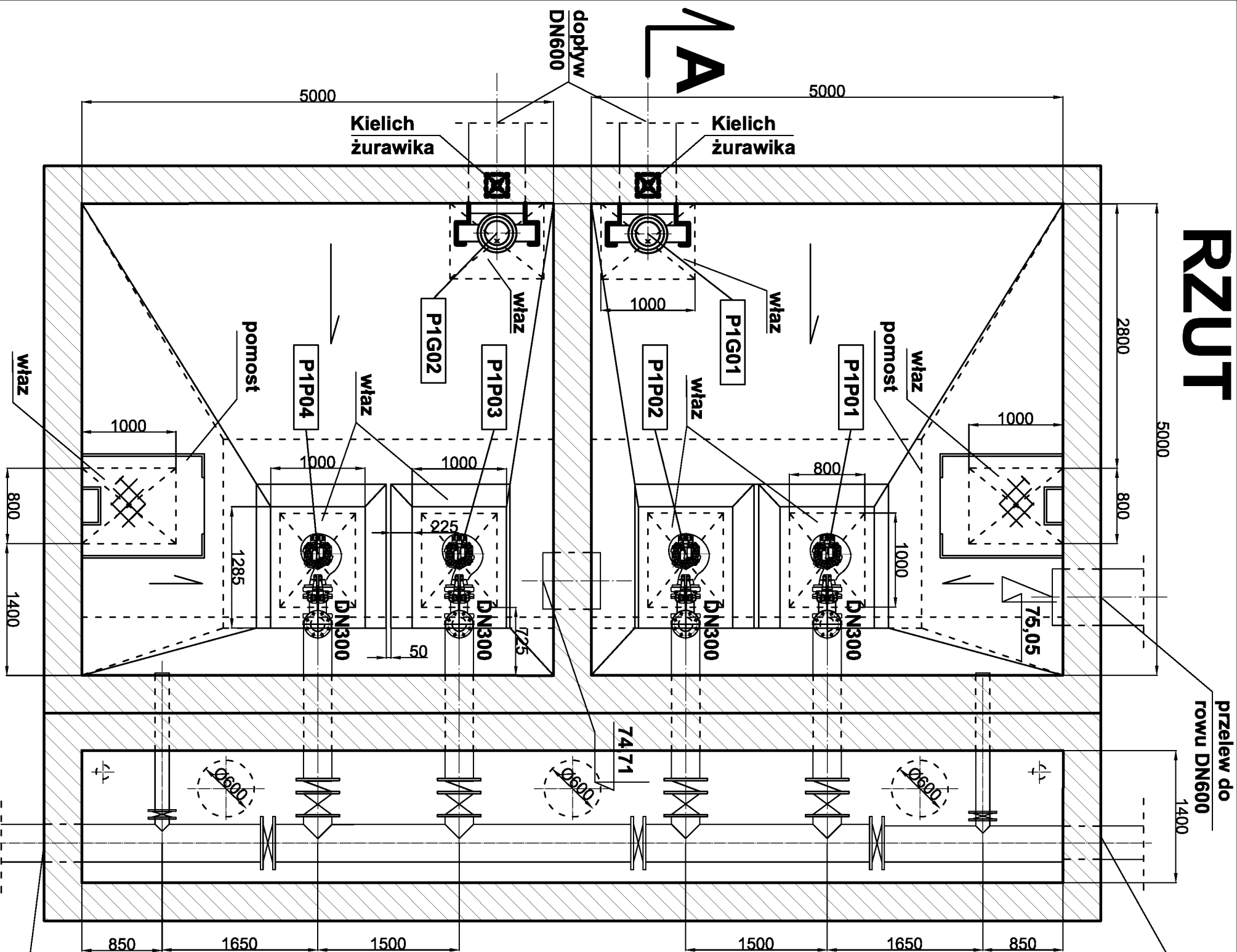
Rzut



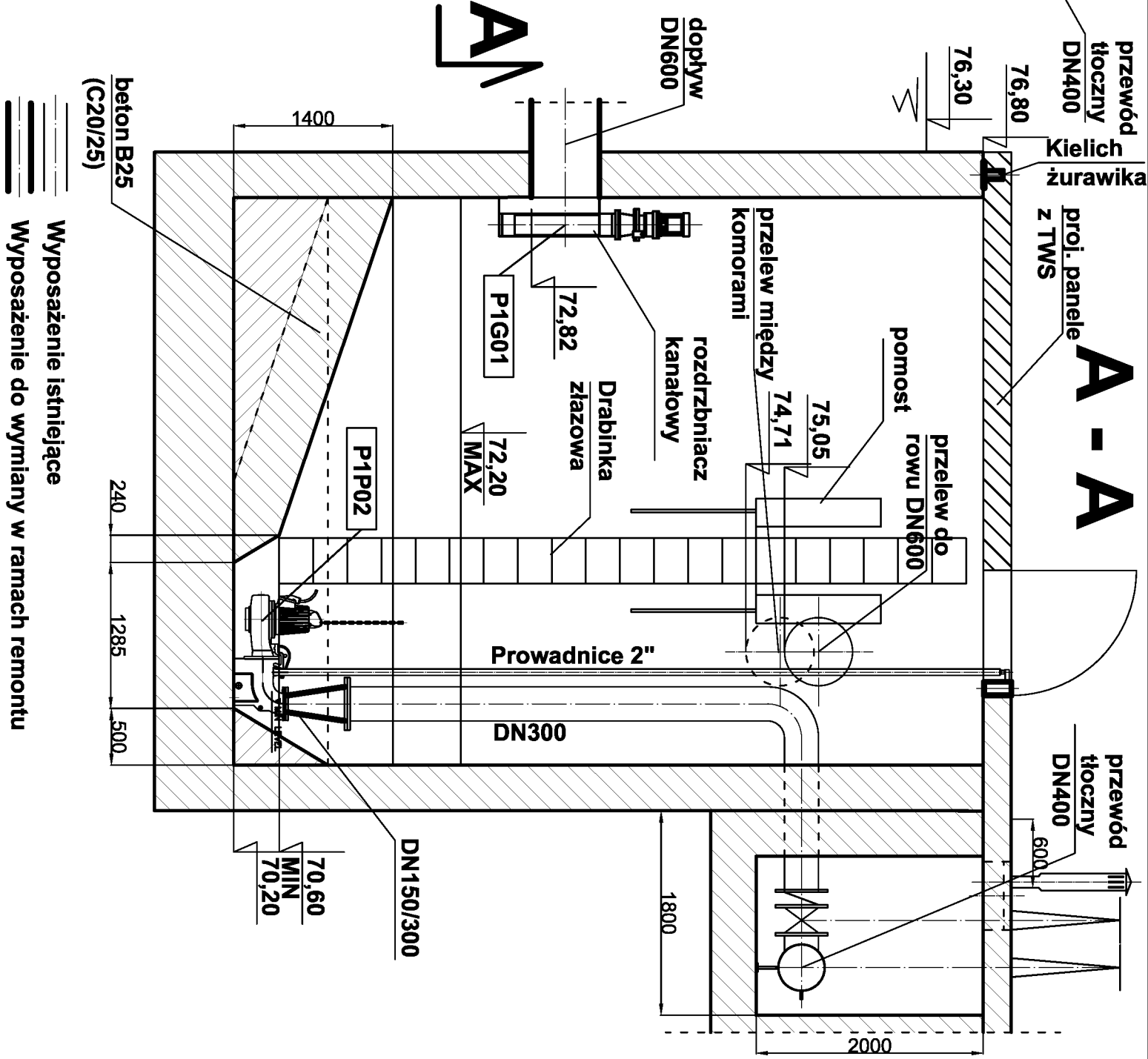
Zleceniobiorca: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.		Skala: 1 : 50
Stadium	PBW	branża technologiczno-instalacyjna	Nr rys. 4
Obiekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie Gniewkowo ul. Zajezierna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Stanowisko krat (ob. nr 2) - rzut, przekrój A - A			
	Imię. Nazwisko	Podpis	Data
Projektant	Włodzisław Marciszewski, nr ewid. 178/74/Lz specj. instalacje i urządzenia sanitarne		marzec 2010
Kierownik zespołu:	dr inż. Ryszard Wenda		
Opracował:	mgr inż. Leszek Wróblewski		
Sprawił:	mgr inż. Marcin Śledź, nr ewid. LOD/0993/PWOS/08 specj. instal. w zakresie sieć. inst. i urządzeń.		

UWAGA !
Oznaczenia wg wykazu urządzeń i armatury

RZUT



A - A



Wyposażenie istniejące
Wyposażenie do wymiany w ramach remontu

Zlecający: Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska			
Dr inż. Ryszard Wenda			
Inwestor:		Przedsiębiorstwo Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.	
Stadium		branża technologiczno-instalacyjna	
PBW		Nr rys. 3	
Objekt: Rozbudowa oraz remont oczyszczalni ścieków w Gniewkowie			
Gniewkowo ul. Zajezniarna, działki o nr ewid.: 192/2, 193/2, 116/2			
Nazwa rysunku: Pompownia ścieków P-1 (ob. nr 35) - remont			
Imię, Nazwisko		Podpis	
Projektant		Data	
Kierownik zespołu:		marzec 2010	
Opracował:			
Sprawdził:			

UWAGA !
Oznaczenia wg. wykazu urządzeń i armatury

