



Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe
PROJ-EKO Sp. z o.o.
ul. Okrzei 18, 64-920 Piła
tel. 067 214 22 40 fax. 067 214 22 50
REGON: 300029201 NIP: 764-24-58-721
e-mail: sekretariat@projeko.com.pl
www.projeko.com.pl

egzemplarz

| | |
|-------------------|--|
| NAZWA INWESTYCJI: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I |
| ADRES OBIEKTU: | Oczyszczalnia ścieków w Starogardzie Gdańskim ul. Droga Owidzka 3A, 83-200 Starogard Gdański Działki nr 2/1, 2/2, 3/2, 4/2 i 6/10. obręb ewidencyjny nr 0015,15, jednostka ewidencyjna 221303_1, Starogard Gdański – M |
| INWESTOR: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański |

| | |
|--|--|
| STADIUM: | PROJEKT BUDOWLANY |
| OPRACOWANIE: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I – tom T |
| BRANŻA: | TECHNOLOGICZNA |
| KOD WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV): | 45252100-9 – Zakłady oczyszczania ścieków 45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: | XXX – Oczyszczalnia ścieków |
| PROJEKTOWAŁ: | mgr inż. Wojciech Matysiak |
| SPRAWDZIŁ: | mgr inż. Witold Sierczyński |
| DATA (WERSJA): | styczeń 2017 r. |
| NR REJESTRU: | 090/PB/T/16 |

SPIS TREŚCI:

| | |
|---|-----------|
| 1.0. WSTĘP | 5 |
| 1.1. Przedmiot opracowania - inwestycja | 5 |
| 1.2. Forma opracowania | 5 |
| 1.3. Cel opracowania | 5 |
| 1.4. Zakres opracowania..... | 5 |
| 1.5. Podstawa opracowania | 7 |
| 1.6. Zamawiający, Inwestor i Użytkownik | 7 |
| 1.7. Wykonawca (Projektant) | 7 |
| 2.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI..... | 8 |
| 3.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO | 9 |
| 3.1. Zlewnia oczyszczalni i odbiornik ścieków oczyszczonych | 9 |
| 3.2. Wykaz istniejących obiektów oczyszczalni – nazwy, symbole i numery | 11 |
| 3.3. Zarys technologii oczyszczalni..... | 13 |
| 3.4. Stan istniejący wybranych obiektów..... | 17 |
| 3.5. Obecne obciążenie oczyszczalni | 23 |
| 3.5.1. Obciążenie hydrauliczne (ilość ścieków) | 23 |
| 3.5.2. Obciążenie ładunkami zanieczyszczeń | 24 |
| 3.6. Obecnie wymagana i uzyskiwana jakość ścieków oczyszczonych | 30 |
| 4.0. PROGNOZOWANE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI..... | 31 |
| 4.1. Planowany rozwój zlewni oczyszczalni | 31 |
| 4.2. Prognozowana ilość i jakość ścieków surowych..... | 32 |
| 4.3. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych | 33 |
| 5.0. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE OKREŚLONE W ZAMÓWIENIU | 35 |
| 6.0. WYKAZ OBIEKTÓW OBJĘTYCH DZIAŁANIAM..... | 36 |
| 7.0. OGÓLNE SPOJRZENIE NA PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA | 38 |
| 8.0. OPIS POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW | 39 |
| 8.1. Reaktor biologiczny RB..... | 39 |
| 8.2. Stacja dmuchaw SD..... | 39 |
| 8.3. Osadniki wtórne OWT | 41 |
| 8.4. Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego PRN | 42 |
| 8.5. Komora pomiaru ilości osadu PQO | 42 |
| 8.6. Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO | 43 |
| 8.7. Zbiornik osadu nadmiernego ZON | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 8.8. Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO | 44 |
| 8.9. Pomieszczenie odbioru osadu POO | 45 |
| 8.10. Wiaty magazynowe osadu WMO i plac tymczasowego składowania osadu PTSO | 46 |
| 9.0. OBLICZENIA - CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE..... | 47 |
| 10.0. ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH | 55 |
| 10.1. Rodzaje projektowanych sieci..... | 55 |
| 10.2. Trasa | 55 |
| 10.3. Usytuowanie wysokościowe..... | 55 |
| 10.4. Zastosowane rury i materiały (materiał, klasa, średnice)..... | 56 |
| 10.5. Obiekty sieciowe | 57 |
| 10.5.1. Studnie na sieci kanalizacji sanitarnej | 57 |
| 10.5.2. Studzienki na sieci kanalizacji deszczowej | 58 |
| 10.5.3. Studzienki na sieci zanieczyszczonych wód drenażowych | 58 |
| 10.6. Inne uzbrojenie | 59 |
| 11.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH | 60 |
| 11.1. Branża architektura..... | 60 |
| 11.2. Branża konstrukcyjna..... | 60 |
| 11.3. Branża elektryczna | 60 |
| 11.4. Branża automatyki | 61 |
| 11.5. Branża drogowa i ukształtowania terenu..... | 61 |
| 11.6. Branża ciepłownicza (sanitarna) | 62 |
| 11.7. Branża wentylacyjna (sanitarna) | 62 |
| 11.8. Branża wod.-kan. | 62 |
| 12.0. WYTYCZNE DLA HARMONOGRAMU REALIZACJI | 63 |
| 13.0. WYTYCZNE DO BILANSU MOCY | 65 |
| 14.0. ZMIANY W ZAPOTRZEBOWANIU NA MEDIA..... | 66 |
| 15.0. ZMIANY W POWSTAJĄCYCH ODPADACH TECHNOLOGICZNYCH..... | 66 |
| 16.0. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW Z WYPOSAŻENIEM | 67 |

SPIS TABEL W OPISIE:

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Istniejące obiekty – nazwy, numery i symbole | 12 |
| Tabela 2. Aktualne dobowe ilości ścieków | 23 |
| Tabela 3. Aktualne stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych | 25 |
| Tabela 4. Aktualne ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych | 27 |
| Tabela 5. Aktualne obciążenie oczyszczalni | 29 |
| Tabela 6. Prognozowana charakterystyczne przepływy ścieków | 32 |
| Tabela 7. Prognozowane obciążenie oczyszczalni ładunkami zanieczyszczeń | 33 |
| Tabela 8. Wymagania dla ścieków oczyszczonych | 34 |
| Tabela 9. Obiekty objęte działaniami w ramach inwestycji – nazwy, numery i symbole | 37 |
| Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne | 47 |
| Tabela 11. Projektowane pomiary procesowe | 61 |
| Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia | 68 |

SPIS RYSUNKÓW:

| NR RYSUNKU | TEMAT RYSUNKU | SKALA |
|------------|---|----------------|
| 1 | Plan sytuacyjny | 1:500 |
| 2 | Schemat technologiczny | - |
| 3 | Reaktor biologiczny RB | 1:100 |
| 4 | Stacja dmuchaw SD | 1:50 |
| 5 | Osadniki wtórne OWT | 1:100 1:333 |
| 6 | Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego PRN | 1:50 |
| 7 | Komora pomiaru ilości osadu PQO | 1:50 |
| 8 | Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO | 1:200 |
| 9 | Zbiornik osadu nadmiernego ZON | 1:50 |
| 10 | Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO - rzut | 1:50 |
| 11 | Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO – przekrój A-A | 1:50 |
| 12 | Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO – przekrój B-B | 1:50 |
| 13 | Wiaty magazynowe osadu WMO – rzut | 1:200 |
| 14 | Wiaty magazynowe osadu WMO – przekrój A-A | 1:50 |
| 15 | Profil rurociągu części pływających od rejonu osadnika OWT.1 do komory PQO | 1:100/100 |
| 16 | Profil rurociągu części pływających od rejonu osadnika OWT.2 do komory PQO | 1:100/100 |
| 17 | Profile rurociągów osadu nadmiernego od włączeń w istniejące sieci do stacji SZOO | 1:100/250 |
| 18 | Profil rurociągu osadu nadmiernego od stacji SZOO do włączenia w istniejącą sieć | 1:100/250 |
| 19 | Profile rurociągów wewnętrznej kanalizacji sanitarnej przy wiatkach WMO do włączenia w istniejącą sieć (ciąg 'A' kanalizacji) | 1:100/500 |
| 20 | Profile rurociągów wewnętrznej kanalizacji deszczowej przy wiatkach WMO do włączenia w istniejącą sieć (ciąg 'B' kanalizacji) | 1:100/500 |
| 21 | Profil „przekładki” fragmentu drenażu pod placem PTSO (ciąg 'C' kanalizacji) | 1:100/250 |

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania - inwestycja

Inwestycją, do której odnosi się niniejsze opracowanie jest: modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I ⁽¹⁾.

1.2. Forma opracowania

Niniejsze opracowanie jest częścią technologiczną² (tomem T) projektu budowlanego dla przedmiotowej inwestycji. Opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej, zawartych w jednym wolumenie (teczce) o numerze rejestracyjnym 090/PB/T/16.

1.3. Cel opracowania

Celem strategicznym podjętego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest zapewnienie dobrego stanu środowiska poprzez właściwe oczyszczenie ścieków i przeróbkę osadów ściekowych na oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim. W obecnym stanie oczyszczalnia ścieków Starogardzie Gdańskim wykazuje pewne niedomagania. Część zainstalowanych na oczyszczalni urządzeń jest zużyta, a stan konstrukcji obiektów pozostawia wiele do życzenia. Celowa jest zmiana tego stanu rzeczy na poprawny, czemu służyć ma podjęta inwestycja.

Jednym z etapów przedsięwzięcia jest powstanie dokumentacji projektowej, w tym niniejszego opracowania. Opracowanie to - wraz z innymi częściami projektu budowlanego i dokumentami towarzyszącymi - stworzy merytoryczną podstawę dla wydania pozwolenia na budowę dla przedmiotowej inwestycji oraz będzie podstawą dla opracowania projektów wykonawczych.

1.4. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje rozwiązaniami technologicznymi następujące obiekty:

- reaktor biologiczny RB ⁽³⁾,
- stacja dmuchaw SD,
- osadniki wtórne OWT,
- komora pomiaru ilości osadu PQO,
- wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO,

¹ Etap II modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim jest aktualnie jedynie pewną ogólną wizją przyszłego rozwoju oczyszczalni. Wedle niej na oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim powstać miałyby obiekty gospodarki osadowo-biogazowej dla przetwarzania na biogaz osadu pochodzącego z tej oczyszczalni jak i innych oczyszczalni funkcjonujących w rejonie. Nie wiadomo kiedy i czy w ogóle taki etap II modernizacji oczyszczalni zostanie wdrożony. Z punktu widzenia niniejszego projektu kwestię ewentualnego przyszłej modernizacji oczyszczalni w etapie II traktuje się, jakby jej nie było, tzn. nie ma ona żadnego wpływu na bieżący projekt.

² Chodzi tu – i w każdym innym przypadku użycia tego słowa w tym opracowaniu, o ile nie zaznaczono inaczej - o technologię oczyszczania ścieków i przeróbki osadów.

³ Używane w tym projekcie nazwy, symbole i numery obiektów istniejących podane są w rozdziale 3.2 (tabela 1), a obiektów objętych działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji w rozdziale 7.0 (tabela 9).

- zbiornik osadu nadmiernego ZON,
- stacja odwadniania i zagęszczania osadu SZOO,
- pomieszczenie odbioru osadu POO,
- wiaty magazynowe osadu WMO i plac tymczasowego składowania osadu PTSO.

Pomieszczenie POO i wiaty WMO są tu obiektami nowymi (projektowanymi), a pozostałe wymienione są to obiekty istniejące, dla których występują jakieś projektowane działania o charakterze technologicznym.

W niniejszym projekcie zawarto rozbudowę sieci technologicznych na terenie oczyszczalni.

Dla tak wyodrębnionego zakresu rzeczowego w opracowaniu podano informacje właściwe dla części technologicznej projektu budowlanego. W opracowaniu zawarto w szczególności:

- w części opisowej:
 - omówienie stanu obecnego oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim,
 - ustalenie prognozowanej ilości i jakości ścieków surowych oraz wymagań dla ścieków oczyszczonych jako podstawowych danych wyjściowych do projektowania,
 - omówienie projektowanych zmian w układzie technologicznym oczyszczalni,
 - obliczenia technologiczne,
 - wykaz obiektów i urządzeń technologicznych ze specyfikacją ich parametrów technicznych.
- w części rysunkowej:
 - planowane zagospodarowania terenu,
 - schemat technologiczny projektowanego układu,
 - rysunki nowych i modernizowanych obiektów,
 - profile projektowanych sieci.

W zakres tego projektu nie wchodzi żadne rozwiązania w obrębie następujących obiektów:

- kratownia KRS,
- przepompownia osadu i wód ociekowych PWW,
- budynek administracyjny BA,
- budynek garażowy 'C' BGC

Projektowane rozwiązania dla powyższych obiektów mają charakter wyłącznie inny niż technologiczny i ujęte są wyłącznie w projektach innych branż.

Dla obiektów, które objęte są niniejszą częścią technologiczną projektu zakres rozwiązań zawartych w tej części nie obejmuje rozwiązań właściwych dla innych branż, w szczególności:

- remontów (renowacji) substancji budowlanej tych obiektów (renowacja powierzchni żelbetowych, wymiana pomostów, wymiana barierek itp. elementy),
- remontów instalacji grzewczych i wentylacyjnych w tych obiektach.

Projektowane rozwiązania w tym zakresie ujęte są w projektach innych branż.

W zakresie niniejszej technologicznej części projektu nie wchodzi projektowane sieci inne niż technologiczne i wod.-kan., np. sieci ciepłne lub elektryczne.

Szczegółowy zakres niniejszego projektu wynika ze spisu treści.

1.5. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących głównych materiałów:

- [1] Umowa nr 27/09/2016 zawarta w dn. 26.09.2016 r. pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej dla zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I”,
- [2] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – Etap I” opracowana przez Zamawiającego we wrześniu 2016 r.,
- [3] Wybrana dokumentacja archiwalna istniejącej oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim udostępniona przez Zamawiającego (spis wg dokumentów przekazania),
- [4] Mapa dla celów projektowych terenu oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim opracowana przez Usługi Geodezyjne Tomasz Kraśniewski, aktualna na dzień 23.09.2016 r.,
- [5] Wizje lokalne, bieżące informacje od Zamawiającego, przepisy prawne, polskie normy, dane literaturowe i katalogowe.

1.6. Zamawiający, Inwestor i Użytkownik

Zamawiającym opracowanie dokumentacji dla przedmiotowej inwestycji i Inwestorem dla tego przedsięwzięcia oraz Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański.

1.7. Wykonawca (Projektant)

Wykonawcą dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji (Projektantem) jest Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, 64-920 Piła.

2.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Oczyszczalnia ścieków w Starogardzie Gdańskim zlokalizowana jest w granicach administracyjnych miasta, między Droga Owidzką i ul. Unii Europejskiej a zakolem rz. Wierzycy. Oczyszczalnia znajduje się pod adresem: ul. Droga Owidzka 3A, 83-200 Starogard Gdański. Dojazd do oczyszczalni odbywa się bezimienną, utwardzoną ulicą biegnącą od Drogi Owidzkiej.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony i znajduje się na działkach nr 2/1, 2/2, 3/2, 4/2 i 6/10. obręb ewidencyjny nr 0015,15, jednostka ewidencyjna 221303_1, Starogard Gdański – M.

Działki nr 2/2, 3/2 i 6/10 stanowią własność Inwestora (STAR-WiK Sp. z o.o.).

Działka nr 2/1 własność Gminy Miejskiej Starogard Gdański, a STAR-WiK Sp. z o.o. jest użytkownikiem wieczystym tej działki.

Powierzchnia terenu oczyszczalni w granicach ogrodzenia wynosi 9,5 ha.

Planowana inwestycja obejmuje działania wyłącznie w obrębie ogrodzenia oczyszczalni co najwyżej na wymienionych powyżej działkach.

3.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1. Zlewnia oczyszczalni i odbiornik ścieków oczyszczonych

Oczyszczalnia ścieków w Starogardzie Gdańskim przyjmuje ścieki z miasta Starogard Gdański liczącego niespełna ok. 49 tys. mieszkańców oraz kilku okolicznych miejscowości: Barchnowy, Kolincz, Koteże, Nowa Wieś Rieczna, Owidz, Rywałd i Żabno liczących łącznie ok. 3 tys. mieszkańców.

Miasto Starogard Gdański jest niemal w całości (w 95%) skanalizowane tzn. wyposażone w sieć kanalizacji, częściowo ogólnospławnej a częściowo rozdzielczej (tj. sanitarnej i deszczowej). W okolicznych miejscowościach dominuje system kanalizacji rozdzielczej.

System kanalizacji kieruje ścieki na przedmiotową oczyszczalnię. Liczba mieszkańców (rzeczywistych) generujących ładunek zanieczyszczeń obciążających oczyszczalnię wynosi LM~50 tys. Udział ścieków przemysłowych w strumieniu ścieków miejskich można szacować na ok. RLM~5 tys. ⁽⁴⁾. a więc całkowite obciążenie oczyszczalni odpowiada wartości RLM~55 tys. Pewne niewielkie ilości ścieków trafiają na oczyszczalnię jako dowożone i ten strumień ma niewielki wpływ na obciążenie oczyszczalni.

Średnia dobowa ilość ścieków doprowadzanych do oczyszczalni z uwzględnieniem wód przypadkowych (opadowych, infiltracyjnych itp.) to ok. 8000 m³/d. W czasie pogody deszczowej ilość doprowadzanych ścieków wyraźnie wzrasta, co ma związek ze znaczącym udziałem kanalizacji ogólnospławnej w zlewni oczyszczalni.

Bardziej szczegółowe dane o obecnym obciążeniu oczyszczalni podane są w rozdziale 3.5.

Szacowane obecne obciążenie oczyszczalni warto porównać z danymi dla aglomeracji Starogard Gdański zawartymi w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK). Zgodnie z zapisami w obecnie obowiązującej tzw. IV aktualizacji KPOKŚ wartość RLM aglomeracji Starogard Gdański ustanowiona rozporządzeniem nr 816/XXXVII/2014 Wojewody Pomorskiego z 24.02.2014 to RLM=53 895. Liczba mieszkańców korzystająca z systemu kanalizacyjnego określona jest na LM=46 200, a RLM przemysłu obciążającego ten system na RLM=4 400.

⁴ Wartości RLM (równoważna liczba mieszkańców) są miarą ładunku zanieczyszczeń i odnoszone są najczęściej do wskaźnika BZT₅ dla scharakteryzowania np. wielkości oczyszczalni (jej obciążenia). Wartość tę oblicza się przyjmując dla jednego równoważnego mieszkańca jednostkowy ładunek BZT₅ równy 60gO₂/d. Czasem podaje się także analogicznie wartości RLM dla pozostałych wskaźników zanieczyszczeń. W tym opracowaniu, o ile nie podano inaczej, wartość RLM odnosi się do parametru BZT₅.

W sieci kanalizacyjnej w Starogardzie Gdańskim występuje 18 przepompowni ścieków, ale w ostatecznym rozrachunku całość ścieków do oczyszczalni doprowadzana jest grawitacyjnie kolektorem DN 1,00.

Ścieki po oczyszczeniu odprowadzane są z oczyszczalni również grawitacyjnie rurociągiem początkowo DN 0,80 do odbiornika ścieków oczyszczonych. Odbiornikiem jest rzeka Wierzyca przepływająca w odległości kilkudziesięciu metrów od północno-wschodniego ogrodzenia terenu oczyszczalni.

3.2. Wykaz istniejących obiektów oczyszczalni – nazwy, symbole i numery

W tym opracowaniu rozważa się główne istniejące obiekty oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim wg nazewnictwa i numeracji i oznaczeń literowych podanych w tabeli nr 1.

Podane w tabeli 1 nazwy, numery i symbole obiektów odpowiadają tym, jakie występują w dokumentacji archiwalnej (z drobnymi modyfikacjami i uzupełnieniami).

W przypadku kilku jednakowych równoległych obiektów mają one wspólny ogólny numer i symbol, a tam gdzie jest to potrzebne obiekty takie rozróżniane są między sobą cyfrą arabską stawianą po kropce za głównym numerem lub symbolem – przypadek taki występuje np. w odniesieniu do osadników wtórnych OWT (rozróżnianych w tej konwencji jako OWT.1 i OWT.2 lub ob. 11.1 i 11.2).

Poza wymienionymi w tabeli 1 głównymi obiektami na oczyszczalni występują inne, pomniejsze obiekty nieliniowe np. studnie kanalizacyjne i in. Obiekty te w miarę potrzeb mają swoje symbole podane w tym opracowaniu w miejscach, gdzie jest to celowe dla identyfikacji takiego danego obiektu (np. na planie sytuacyjnym).

Tabela 1. Istniejące obiekty – nazwy, numery i symbole

| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | Uwagi |
|------------|----------------|---|--|
| 1 | KT | KRATY | |
| 2 | PS | PIASKOWNIKI PODŁUŻNE | |
| 3 | ZRO | ZBIORNIK RETENCYJNY | |
| 4 | KP | KOMORA PRZELEWOWA | |
| 5 | KRS | KRATOWNIA | |
| 6 | PPW | PIASKOWNIKI POZIOMO-WIROWE | dwa piaskowniki: PPW.1 i PPW.2 (ob. 2.1 i 2.2) |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | dwa zblokowane ciągi RB.1 i RB.2 (ob. 7.1 i 7.2) |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | |
| 9 | PIX | STACJA DOZOWANIA PIX-u | |
| 10 | PZŚ | PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW | obejmuje kontenerową stację zlewcą i zbiornik ścieków dowożonych |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTÓRNE | dwa osadniki: OWT.1 i OWT.2 (ob. 12.1 i 12.2) |
| 12 | PQŚ | KOMORA POMIARU ŚCIEKÓW | |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO | |
| 14 | PQO | KOMORA POMIARU ILOŚCI OSADU | |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIĄ OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | |
| 18 | SOO | STACJA ODWADNIANIA OSADU | |
| 19 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | |
| 20 | | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | |
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | |
| 22 | STN | STACJA TRAFO NOWSZA | |
| 23 | STS | STACJA TRAFO STARSZA | |
| 24 | K24 | KOMORA POŁĄCZENIOWA | |
| 25 | S25 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 26 | S26 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 27 | S27 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 28 | S28 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 29 | K29 | KOMORA POMPY | |
| 30 | PM | PLAC MAGAZYNOWY | |
| 31 | PD | POMPOWNIĄ DRENAŻOWA | |
| 32 | PSPW | PLAC SKŁADOWANIA PIASKU Z WIATĄ | |
| 33 | WS | WAGA SAMOCHODOWA | |
| 34 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY A | |
| 35 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY B | |

3.3. Zarys technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w Starogardzie Gdańskim w pierwotnej postaci powstała na początku lat osiemdziesiątych XX w. Była to oczyszczalnia tylko mechaniczna, a ciąg oczyszczania ścieków obejmował kraty, piaskowniki podłużne i osadnik wstępny. Osad wstępny z osadnika kierowany był poprzez pompownię osadu i wód ociekowych do wydzielonej komory fermentacyjnej otwartej, a z niej na poletka osadowe (obecnie już nieistniejące).

W latach dziewięćdziesiątych przeprowadzono kluczową dla obecnej postaci oczyszczalni modernizację (zakończoną w 1998 r.) polegającą na budowie niemal w całości nowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni i części osadowej. Istniejące wcześniej obiekty zostały przy tym większości wykorzystane, w szczególności istniejąca część mechaniczna dla przyjęcia nadmiaru ścieków okresu pogody deszczowej (osadnik wstępny został zaadaptowany na zbiornik retencyjny). Rozbudowie uległ istniejący wcześniej budynek administracyjny oraz powstała nowa stacja transformatorowa.

Oczyszczalnię zaprojektowano przy następujących założeniach co do ilości i jakości ścieków:

- przepływ dobowy średni 16 000 m³/d,
- przepływ dobowy maksymalny 19 200 m³/d,
- przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody suchej 2 000 m³/h,
- przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej 2 880 m³/h,
- ładunek BZT₅ w ściekach surowych odpowiadających RLM=70 000,
- limitu azotu ogólnego w odpływie 30 g N/m³.

W późniejszym okresie powstały już tylko nieliczne inne obiekty – plac tymczasowego składowania osadu, kontenerowa stacja zlewca w punkcie zlewnym i jeden z budynków garażowych.

W efekcie powyższych działań powstała oczyszczalnia funkcjonująca w dzisiejszym układzie przedstawionym w zarysie poniżej.

Część mechaniczna:

Ścieki z miasta doprowadzone są na oczyszczalnię kanałem grawitacyjnym DN 1,00.

Na końcowym odcinku tego kanału znajduje się komora przelewowa KP (ob. nr 4), poprzez którą ścieki skierowane są na część mechaniczną oczyszczalni, a nadmiar ścieków do retencji. W komorze KP znajduje się regulowany przelew, którym - w okresie zwiększonych dopływów ścieków okresu pogody deszczowej - nadmiar ścieków kierowany jest do pierwotnego ciągu oczyszczania mechanicznego: krat KT (ob. nr 1), piaskowników podłużnych PS (ob. nr 2) i zbiornika retencyjnego ZRO (ob. nr 3). W czasie mniejszego obciążenia oczyszczalni (np. w nocy) ścieki zgromadzone w zbiorniku ZRO odpompowane są na początek ciągu oczyszczania. Do odpompowania ścieków służy pompa umieszczona w komorze K29 (ob. nr 29) połączona po stronie ssawnej z rurociągiem zaczynającym się w centralnym leju zbiornika OWR (dawnego osadnika wstępnego).

Zasadniczy ciąg oczyszczania mechanicznego w pierwszej kolejności obejmuje cedzenie ścieków na gęstych kratkach schodkowych zlokalizowanych w budynku kratowni KRS (ob. nr 5). Zainstalowane są tam równolegle trzy kraty schodkowe (dwie nowsze, robocze oraz trzecia starsza, rezerwowa).

Oddzielone skratki przy użyciu przenośnika ślimakowego, prasopłuczki skratek i przenośnika odwadniającego-rozdrabniającego są transportowane, odwadniane, rozdrabniane, prasowane i pakowane w rękaw foliowy. Skratki w odcinkach rękawa (workach) odbierane są przez uprawnionego odbiorcę i wywożonych okresowo poza oczyszczalnię. Aktualnie usługę tę świadczy Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych (ZUOK) „Stary Las” Sp. z o.o.

Z kratowni KRS ścieki przepływają na dwa równoległe piaskowniki poziomo-wirowe PPW (ob. nr 6) gdzie wytrącona zostaje zawiesina mineralna łatwoopadająca (piasek). Wytrącony, uwodniony piasek za pomocą pomp podany zostaje do separatora-płuczki piasku zainstalowanego w kratowni KRS, z którego po obróbce (wypłukaniu, odwodnieniu) podawany jest na plac składowania piasku z wiatą PSPW (ob. 32) skąd odbierany jest przez uprawnionego odbiorcę i wywożony jest poza oczyszczalnię - usługę tę świadczy ZUOK „Stary Las” Sp. z o.o. Dla usprawnienia odpompowania piasku z piaskowników PPW używane jest sprężone powietrze umożliwiające wzruszenie piasku w lejach piaskowników. Sprężone powietrze dla tych celów doprowadzane jest ze stacji dmuchaw SD.

Opisane powyżej elementy: kraty i piaskowniki powiązane są ze sobą układem kanałów prostokątnych, otwartych z zastawkami odcinającymi.

Ścieki dowożone na oczyszczalnię taborem asenizacyjnym zrzucane są poprzez kontenerową stację zlewną do zbiornika w punkcie zlewnym ścieków PZŚ (ob. nr 10). Rurociąg spustowy z tego zbiornika włączony jest w kanał doprowadzający ścieki do kratowni KRS, przez co ścieki dowożone oczyszczane są razem z zasadniczym strumieniem ścieków dopływających kanalizacją. Oczyszczone w powyższy, mechaniczny sposób ścieki przepływają grawitacyjnie na część biologiczną oczyszczalni.

Część biologiczna:

Oczyszczone mechanicznie ścieki dopływają do komory rozdziału występującej w ramach reaktora biologicznego RB (ob. nr 7). Do tej komory wprowadzany jest również osad recyrkulowany dostarczany z pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego PRN.

W reaktorze RB występują dwa symetryczne względem siebie, równoległe ciągi oczyszczania biologicznego. Aktualnie eksploatowany jest zwykle tylko jeden z nich – nie ma potrzeby pracy obu ciągów jednocześnie. Z komory rozdziału w reaktorze ścieki z osadem recyrkulowanym odpływają na ciąg komór. Pojedynczy ciąg obejmuje kaskadę komór osadu czynnego pracujących w technologii zbliżonej do procesu określanego jako A2O. W pojedynczym ciągu można wyróżnić kolejno:

- trzy szeregowe komory defosfatacji (inaczej: beztlenowe lub anaerobowe) 'AN' o nominalnej objętości czynnej 392m³ każda (łącznie 1 175 m³ w jednym ciągu),
- trzy szeregowe komory denitryfikacji (inaczej: niedotlenione lub anoksyczne) 'DN' o nominalnej objętości czynnej 392m³ każda (łącznie 1 175 m³ w jednym ciągu),
- komorę nityfikacji (inaczej: tlenową, aerobową lub napowietrzania) 'N' o nominalnej objętości czynnej 5150 m³.

W danym ciągu zapewniona jest regulowana recyrkulacja wewnętrzna ścieków z komory N do DN (mieszadła pompujące z falownikami) i regulowana (poprzez zawory teleskopowe) recyrkulacja osadu z przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego PRN (ob. nr 13) do komory rozdziału w reaktorze RB. Komory AN i DN wyposażone są w mieszadła zatapialne, a komory N w ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi. Sprężone powietrze do napowietrzania komór N dostarczane jest ze stacji dmuchaw SD (ob. nr 8).

W reaktorze RB, w wyniku działalności biochemicznej mikroorganizmów osadu czynnego, zachodzą zintegrowane procesy biologicznego usuwania ze ścieków związków węgla organicznego, azotu i fosforu. Dla ewentualnego koniecznego wspomżenia biologicznego usuwania fosforu stosowane jest symultaniczne strącanie chemiczne w oparciu o sole żelaza (preparat PIX) dozowany ze stacji dozowania PIX (ob. nr 9). Pomieszczenie pomp dozujących stacji PIX znajduje się w budynku stacji dmuchaw SD.

Z każdego ciągu reaktora RB mieszanina oczyszczonych ścieków i osadu czynnego płynie na przynależny ciągowi osadnik wtórny, radialny OWT (ob. nr 11). Sklarowane ścieki z osadników OWT płyną poprzez komorę pomiaru ścieków PQŚ wyposażoną (ob. nr 12) do kanału odpływowego i wylotu ścieków do odbiornika.

Osad wtórny sedymentujący w osadnikach OWT zawracany jest (recyrkulowany) do komory rozdziału w reaktorze RB, a nadmiar osadu (osad nadmierny) podawany na część osadową oczyszczalni.

Część osadowa:

Osad (wtórny) nadmierny z przepompowni PRN podawany może być albo do zbiornika osadu nadmiernego ZON (ob. nr 17) albo bezpośrednio do wydzielonej komory fermentacyjnej otwartej WKFO (ob. nr 16). W praktyce najczęściej wykorzystywana jest ta druga z podanych możliwości – osad z przepompowni PRN kierowany jest do komory WKFO. Zbiornik ZON wyposażony jest w mieszadła zatapialne i ruszt napowietrzający (mieszający) do utrzymywania osadu w środowisku tlenowym. Sprężone powietrze dostarczane jest ze stacji dmuchaw SD. Istnieje także możliwość dozowania preparatu PIX ze stacji PIX do zbiornika ZON. W przypadku wykorzystywania zbiornika ZON osad po grawitacyjnym zagęszczeniu w tym zbiorniku kierowany jest do stacji odwadniania osadu SOO albo poprzez przepompownię osadu wstępnego i wód ociekowych PWW (ob. nr 15) do komory WKFO. Ciecz nadosadowa ze zbiornika ZON odprowadzana jest do przepompowni PWW, a z niej – do komory rozdziału reaktora RB.

Osad jaki (tą czy inną drogą) trafił do komory WKFO jest w niej przetrzymywany celem fermentacji i grawitacyjnego zagęszczenia. Zawartość komory WKFO jest mieszana trzema zainstalowanymi w komorze mieszadłami zatapialnymi. Ciecz nadosadowa wydzielana w okresie postoju mieszadeł dekantowana jest do przepompowni PWW. Osad z komory WKFO kierowany jest do odwodnienia w stacji SOO (bezpośrednio, a istnieje możliwość instalacyjna, że poprzez zbiornik ZON). W stacji SOO (ob. nr 18) zainstalowana prasa filtracyjna taśmowa z odpowiednim osprzętem (układ przygotowania i dozowania polielektrolitu, pompa nadawy, przenośniki i in.). Odwodniony osad może być mieszany celem higienizacji z wapnem (CaO), ale na ogół na ma takiej potrzeby. Do operacji tej służy dwuwąłowa mechaniczna mieszarka osadu z wapnem.

Odwodniony osad trafia na przyczepę ciągnikową stacjonującą na zewnątrz budynku stacji SOO, w której osad przewożony jest na plac tymczasowego składowania osadu PTSO (ob. 21). Okresowo, 2 razy do roku, osad z placu PTSO przy użyciu ładowarki kołowej ładowany jest do kontenerów „łódek” i wywożony przez samochody „bramowce” poza oczyszczalnię do zagospodarowania rolniczego do nawożenia pól pod uprawy przemysłowe.

3.4. Stan istniejący wybranych obiektów

Poniżej dla obiektów objętych zakresem niniejszej części projektu przedstawiono stan istniejący w aspektach związanych z projektowanymi rozwiązaniami technologicznymi.

Stacja dmuchaw SD:

Stacja dmuchaw SD ma postać wolnostojącego, parterowego, niepodpiwniczonego budynku o wymiarach ok. 20,90*12,60 m w planie i wysokości użytkowej ok. 3,60 m. Głównym pomieszczeniem w tym budynku jest hala dmuchaw o wymiarach ok. 16,20*12,60 m w planie. W posadzce hali dmuchaw wzdłuż jej trzech ścian biegnie kanał posadzkowy dla instalacji sprężonego powietrza.

W hali dmuchaw zainstalowane są następujące dmuchawy Roots'a:

- 5 dmuchaw o parametrach $Q=38 \text{ m}^3/\text{min}$, $p=550 \text{ mbar}$, $P_2=55 \text{ kW}$ (z czego 3 dmuchawy prod. Robuschi i 2 dmuchawy prod. Pedro Gil S.L.),
- 1 dmuchawa prod. Robuschi o parametrach $Q=12 \text{ m}^3/\text{min}$, $p=500 \text{ mbar}$, $P_2=15 \text{ kW}$.

Dmuchawy zainstalowane były w osłonach dźwiękochłonnych, aktualnie osłony te są zdemontowane.

Duże dmuchawy służą do wytwarzania sprężonego powietrza dla reaktora RB, a mniejsza dla zbiornika ZON (z możliwością zasilenia zbiornika ZON z rurociągu tłoczego dużych dmuchaw). Duże dmuchawy mają króćce tłoczne DN 150, a bezpośrednio za nimi zainstalowane są przepustnice DN 150, zwężki DN 150/200 i indywidualne rurociągi DN 200 podłączone są do wspólnego rurociągu DN 500 biegnącego w kanale posadzkowym; w kanale występuje wspomniana „spinka” DN 150 z rurociągiem DN 150 wychodzącym od dmuchawy zasilającej zbiornik ZON. Rurociąg DN 500 wychodzi z budynku i biegnie do reaktora RB, a rurociąg DN 150 biegnie do zbiornika ZON. Od rurociągu DN 500 wyprowadzony jest ponadto przewód sprężonego powietrza zasilający piaskowniki PPW. Cała opisana instalacja sprężonego powietrza w stacji SD wykonana jest z rur stalowych nierdzewnych.

Wszystkie dmuchawy znajdujące się obecnie w stacji SD są zużyte i nadają się do wymiany. Potrzeba tej wymiany jest na tyle pilna, że niezależnie od przedmiotowej inwestycji Użytkownik postanowił zakupić jedną nową dmuchawę. W czasie opracowania tego projektu dostarczono i prowizorycznie zainstalowano taką dmuchawę. Jest to dmuchawa śrubowa typu FB 660S L SFC prod. Kaeser, z wbudowanym falownikiem, o parametrach $Q=66,3 \dots 17,9 \text{ m}^3/\text{min}$, $p=550 \text{ mbar}$, $P_2=75 \text{ kW}$ ⁽⁵⁾. Agregat został ustawiony tymczasowo na palecie drewnianej ustawionej między fundamentami dmuchaw i podłączony rurociągiem DN 200 do kolektora DN 500. Agregat zabudowany jest w osłonach dźwiękochłonnych.

⁵ Podany zakres wydajności odpowiada zakresowi częstotliwości pracy falownika, odpowiednio 56,1 i 18,0 Hz. Przy nominalnej częstotliwości sieciowej 50 Hz wydajność dmuchawy wynosi 58,3 m³/min. Podane wydajności odnoszą się do warunków na ssaniu: $p=1013 \text{ Pa}$, $T=20^\circ\text{C}$ (wilgotność 0%)

Instalacja napowietrzająca w reaktorze RB:

W stacji SD zainstalowane są dmuchawy wytwarzające sprężone powietrze używane do napowietrzania przede wszystkim reaktora RB.

Reaktor RB obejmuje m.in. komory nityfikacji (napowietrzania) N. W każdym z obu ciągów występuje jedna taka komora, każda z nich składa się z trzech podłużnych „korytarzy”, każdy o wymiarach 52,50*7,00 m w planie, wymuszających labiryntowy przepływ ścieków przez komorę.

W każdym z korytarzy znajduje się jedna sekcja rusztu do drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków z talerzowymi dyfuzorami membranowymi. Wydajność tlenową rusztu w warunkach standardowych (OC) dla jednego ciągu można szacować na ok. 1000 kgO₂/h przy dostawie powietrza 5700 m³/h. Gęstość (ilość) dyfuzorów w poszczególnych korytarzach danego ciągu jest zróżnicowana w proporcjach ok. 50%, 30% i 20% (patrzac w kolejności przepływu ścieków przez korytarze w ciągu). Sekcje rusztu w poszczególnych korytarzach w danym ciągu zasilane są w sprężone powietrze z rurociągu DN 400 (stal nierdzewna) biegnącego na pomoście na skraju komory N w poprzek korytarzy. Od tego rurociągu odchodzą odgałęzienia do trzech sekcji rusztu w danym ciągu reaktora. Sekcja w pierwszym i drugim korytarzu zasilane są odgałęzieniami o średnicy DN 200, a trzecie o średnicy DN 150. Na odgałęzieniach tych zainstalowane są przepustnice do zabudowy międzykołnierzowej z napędem ręcznym.

Dwa rurociągi DN 400 zasilające w sprężoną powietrze komory N w dwóch ciągach reaktora RB łączą się w gruncie z rurociągiem DN 500 (stal nierdzewna) biegnącym ze stacji dmuchaw SD.

Osadniki wtórne OWT:

Na oczyszczalni występują dwa równoległe pracujące radialne osadniki wtórne OWT rozróżnione jako OWT.1 i OWT.2. Oba osadniki są praktycznie takie same, różnią się jedynie orientacją rurociągów z nimi związanych. Dany osadnik ma średnicę 36,00 m i głębokość czynną od 3,60 m przy ścianie do 4,60 m przy centralnym leju. Lej osadowy ma średnicę 6,00 m i głębokość 3,80 m. Wysokość części martwej osadnika (wysokość nad zwierciadłem) wynosi 0,60 m.

W każdym osadniku zainstalowany jest zgrzeblowy zgarniacz osadu zintegrowany ze zgarniaczem części pływających. Części pływające zgarniane są w kierunku uchylnego zrzutnika znajdującego się przy przegrodzie do zatrzymywania części pływających zewnętrznym na obwodzie osadnika. Z tego zrzutnika części pływające spływają grawitacyjnie do pompowni PRN. Zgarniacze osadu w osadnikach są wyeksploatowane, a system usuwania części pływających jest mało skuteczny.

Sklarowane ścieki odpływają z danego osadnika OWT poprzez dwustronne koryto przelewowe biegnące przy wewnętrznej ścianie osadnika. Koryto wykonane jest z laminatów poliestrowych i jest w kilku miejscach odkształcone i popękane.

Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego PRN:

Przepompownia PRN ma postać dwóch żelbetowych, prostopadłościennych, przylegających do siebie komór: komory czerpальной (mokrej) o wymiarach 8,00*4,50 m w rzucie i głębokości 4,60 m oraz komory zasuw (suchej) o wymiarach 8,00*2,50 m w planie i głębokości 2,60 m. Nad komorą czerpальną znajduje się stalowa konstrukcja wsporcza dla wciągnika o udźwigu 1,0 tony. Komory przykryte są żelbetowymi stropami, w których znajdują się odpowiednie włazy i wentylatory.

W komorze czerpальной zainstalowane są następujące pompy zatapialne:

- 3 pompy recykulacji osadu typu CP 3170 LT 601 prod. Flygt o parametrach: $Q=700 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6 \text{ m}$, $P_2=15 \text{ kW}$ ⁽⁶⁾,
- 2 pompy osadu nadmiernego typu CP 3102 HT 252 prod. Flygt o parametrach: $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=11 \text{ m}$, $P_2=4,4 \text{ kW}$.

Wszystkie pompy wyposażone są w stopy sprzęgające i prowadnice rurowe.

Pompy osadu recykulowanego są zużyte.

Do komory czerpальной dopływa osad czynny, jaki zatrzymany został w osadnikach wtórnych OWT. W obrębie pompowni PRN, na wylotach rurociągów znajdują się zasuw teleskopowe z napędem ręcznym umożliwiające ustalenie ręczną regulację natężenia osadu doprowadzanego z danego osadnika OWT. Ponieważ jednak z reguły pracuje tylko z osadników OWT, to zasuw teleskopowa przynależna pracującemu osadnikowi pozostaje w najniższym położeniu, tak że przepływ z osadnika do komory czerpальной pompowni PRN odbywa się na zasadzie naczyń połączonych.

Osad z komory czerpальной pompowni PRN pobierany jest bądź przez pompy osadu recykulowanego i podawany do komory wlotowej reaktora biologicznego RB bądź jako osad nadmierny pobierany przez pompy osadu nadmiernego i pompowany do komory WKFO (opcjonalnie do zbiornika ZON).

⁶ Jest to szacowany punkt pracy przy współpracy 2 pomp w występującym układzie instalacyjnym, przy wysokości geometrycznej podnoszenia ok. 1,5 m, tj. przy dopływie osadu do z osadników OWT do pompowni PRN na zasadzie naczyń połączonych (por. dalszy opis).

Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO:

Komora WKFO jest to żelbetowy, otwarty zbiornik na planie koła o średnicy 45,00 m i głębokości czynnej ok. 4,90...7,10 m (dno komory opada wzdłuż średnicy). Wysokość części martwej wynosi ok. 0,50 m. Pojemność czynna komory wynosi 9500 m³. W komorze zainstalowane są trzy mieszadła zatapialne typu SR 4660 SF prod. Flygt z silnikami o mocy $P_2=10$ kW. Do ich obsługi służą trzy żurawki ręczne zainstalowane przy mieszadłach. Mieszadła te są zużyte.

Komora WKFO zasilana jest osadem nadmiernym bezpośrednio z pompowni PRN albo poprzez przeompownię PWW. Osad może być wprowadzany w 5 punktach komory, z czego potrzebne i wykorzystywane jest jedno z tych miejsc. Komora wyposażona jest w instalację do dekantacji wód nadosadowych (z dwóch poziomów). Osad po pobycie w komorze kierowany jest do odwodnienia w stacji SOO. Z uwagi na słabe zagęszczenie osadu w komorze jego czas przebywania jest niedostatecznie długi, przez co osad opuszczający komorę jest niedostatecznie przefermentowany.

Zbiornik osadu nadmiernego ZON:

Zbiornik ZON jest to cylindryczny, żelbetowy, otwarty zbiornik o średnicy 14,00 m i głębokości czynnej 3,80 m. Wysokość części martwej zbiornika wynosi 0,80 m.

Pojemność czynna zbiornika wynosi 580 m³.

W zbiorniku zainstalowane jest następujące wyposażenie:

- 2 mieszadła zatapialne typu SR 4640 SF z silnikami $P_2=2,5$ kW obsługiwane przez 2 ręczne wciągarki,
- ruszt do drobnopęcherzykowego napowietrzania z talerzowymi, membranowymi dyfuzorami,
- dekanter wód nadosadowych w formie rury z pływakiem i gumowym węzłem obsługiwany przez wciągarkę.

Powyższe wyposażenie jest zużyte.

Zbiornik jest obecnie rzadko wykorzystywany. Osad nadmierny na ogół kierowany jest z pompowni PRN bezpośrednio do komory WKFO, a z niej do odwodnienia w stacji SOO.

Stacja odwadniania osadu SOO

Stacja SOO jest to wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony budynek o wymiarach ok. 24,50*15,50 m w planie i wysokości ok. 5,50 m (wysokość użytkowa do belki suwnicy ok. 3,75 m). Głównym pomieszczeniem w stacji SOO jest hala prasy o wymiarach ok. 15,60*15,20 m w planie.

W posadzce hali prasy występuje otwarte zagłębienie o wymiarach ok. 10,80*3,00 m i głębokości 1,30 m, zbiornik wody technologicznej i komora pompy płuczącej przykryte blachą ryflowaną oraz kanały instalacyjne przykryte kratką pomostową.

W hali tej zainstalowana jest linia do mechanicznego odwadniania osadu oparta o prasę taśmową (prod. Andritz). Wydajność tej linii wynosi ok. 250-350 kg sm/h. Zasilanie prasy osadem zapewnia pompa nadawcy ustawiona we wspomnianym otwartym zagłębieniu w posadzce. Pompa poprzedzona jest maceratorem i pobiera osad z komory WKFO (ewentualnie zbiornika ZON).

Podawany na prasę osad jest kondycjonowany polielektrolitem przygotowywanym w stacji przygotowania polielektrolitu ustawionej obok prasy. Osad odwodniony na prasie do poziomu ok. 15÷18% sm odbierany jest przenośnikiem spiralnym kierującym osad do mieszarki osadu z wapnem celem higienizacji. Wapno do mieszarki podawane jest przenośnikiem z silosu o pojemności 30 m³ usytuowanego na zewnątrz budynku. Potrzeba higienizacji osadu występuje rzadko – w normalnej sytuacji wapno nie jest więc dozowane do mieszarki. Osad lub mieszanina osadu z wapnem odbierana jest z mieszarki następnym przenośnikiem spiralnym. Przenośnik ten ma swój wylot na zewnątrz budynku stacji SOO, gdzie stacjonuje przyczepa ciągnikowa odbierającą podawany osad wywożony następnie na plac PTSO. Problemem jest, że osad na przyczepie jest narażony w okresie zimowym na zamarzanie, przez co w czasie mrozów występują wymuszone przestoje w odwadnianiu osadu.

Do płukania prasy używana jest woda technologiczna, tj. oczyszczone ścieki. Woda technologiczna dostarczana jest do stacji SOO pompą zainstalowaną w komorze pomiaru ścieków PQŚ o parametrach $Q=24....72\text{m}^3/\text{h}$, $H=32....20\text{ m}$ (wydajność w punkcie pracy można szacować na ok. 35 m³/h). Dostarczana woda technologiczna trafia do zbiornika wody technologicznej znajdującego się w posadzce hali prasy. Do tego zbiornika przylega sucha komora pompy, w której zainstalowana jest pompa płuczająca prasę. Zapotrzebowanie wody do płukania prasy wynosi ok. 15 m³/h. Pompa w komorze PQŚ pracuje w sposób ciągły w czasie, kiedy prowadzone jest odwadnianie osadu. Nadmiar dostarczanej wody technologicznej przelewa się ze zbiornika wody technologicznej do kanalizacji.

Do zbiornika wody technologicznej doprowadzona jest również instalacja wody wodociągowej zakończona zaworem pływakowym. Dzięki temu w sytuacjach braku lub niedoboru wody technologicznej istnieje możliwość wykorzystania wody wodociągowej do płukania prasy. Popłuczyny i odcieki z prasy odprowadzane są do kanalizacji wewnętrznej prowadzącej ścieki do pompowni PWW.

Plac tymczasowego składowania osadu PTSO

Plac PTSO ma kształt zbliżony do prostokąta o wymiarach ok. 74*53 m. Nawierzchnia placu stanowią żelbetowe płyty otworowe (IOMB) ułożone na warstwie piasku z systemem drenażu. Drenaż ten podłączony jest do studni, w której zainstalowana jest pompa zatapialna pompująca odcieki z placu PTSO (i placu PSPW) do kanału dopływowego ścieków do kratowni KRS.

Na obrzeżach placu znajdują się ścianki o wysokości ok. 0,5 m wykonane z prefabrykatów żelbetowych. Wjazd na plac odbywa się po drodze ułożonej z płyt drogowych.

3.5. Obecne obciążenie oczyszczalni

3.5.1. Obciążenie hydrauliczne (ilość ścieków)

Dostępne są dane Użytkownika o aktualnej dobowej ilości ścieków przepływających przez oczyszczalnię. Pomiary realizowane są na odpływie ścieków oczyszczonych w komorze PQS. Pomiar realizowany jest tu w oparciu o przepływomierz elektromagnetyczny.

Pod uwagę wzięto dane z pomiarów na z lat 2014÷2015 i do końca sierpnia 2016 r.

Charakterystyczne wartości z tych danych prezentuje tabela 2. Podane w niej wartości odnoszą się do sumy ścieków doprowadzonych kanalizacją oraz dostarczonych jako dowożone.

Tabela 2. Aktualne dobowe ilości ścieków

| Wielkość | Jednostka | Rok | | | Ogółem w okresie 01.01.2014- 31.08.2016 |
|------------------------------|---------------------|-----------|-----------|------------------------|---|
| | | Rok 2014 | Rok 2015 | Rok 2016 (do 31.08) | |
| Roczna ilość ścieków | m ³ /rok | 2 650 280 | 2 868 050 | 1 997 640 | 7 515 970 |
| Średnia dobową ilość ścieków | m ³ /d | 7261 | 7858 | 8187 | 7717 |

Jak wynika z powyższej tabeli aktualna średnia dobową ilość ścieków wynosi ok. **8000 m³/d**. Udział ścieków dowożonych w podanych ilościach jest generalnie niewielki. Średnia dobową ilość tych ścieków to ok. 50 m³/d. Ścieki dowożone są tylko w dni robocze, a dzienna ilość ścieków dowożonych w dzień roboczy to 50÷100m³/d.

Maksymalne dopływy dobowe ścieków do oczyszczalni występujące w czasie obfitych deszczów mają wartość rzędu 15 000÷16 000 m³/d.

Aktualny przepływ maksymalny godzinowy okresu pogody suchej można szacować się na podstawie ogólnych zależności dotyczących nierównomierności przepływów dla podobnych zlewni.

Przyjmując, że współczynnik nierównomierności godzinowej dla pogody suchej wynosi suchej $N_h=2,0$, a nierównomierności dobowej $N_d=1,2$, otrzymamy maksymalny przepływ okresu pogody suchej $1,2 \cdot 8000 / 24 \cdot 2,0 \approx 800 \text{ m}^3/\text{h}$. Z kolei maksymalny przepływ godzinowy okresu pogody deszczowej można zgrubnie oszacować na jakieś 1300 m³/h, przyjmując, że rozkład przepływów w dobie o maksymalnym dobowym przepływie charakteryzuje się również nierównomiernością wyrażoną współczynnikiem $N_h \approx 2,0$.

3.5.2. Obciążenie ładunkami zanieczyszczeń

Dostępne są dane Użytkownika o aktualnej jakości ścieków surowych. Badania ścieków surowych obejmują analizy wykonywane z racji kontroli przestrzegania warunków pozwolenia wodnoprawnego. Są one wykonywane przez zewnętrzne, akredytowane laboratorium. Próby pobierane są przy pomocy automatycznego pobieraka prób zainstalowanego w kratowni KRS. Są to próby dobowe składające się z sumy (mieszanki) próbek cząstkowych pobieranych co 1 godzinę w okresie 24 godzin w stałej objętości.

Próby pobierane znajdującego są z kanału za kratami. Strumień ścieków w kratowni KRS obejmuje zasadniczy strumień ścieków z kanalizacji (zewnętrznej) i ścieki dowożone, ale nie obejmuje ścieków z kanalizacji wewnętrznej (tj. wód nadosadowych z WKFO, popłuczyn z prasy ze stacji SOO, ścieków socjalnych z budynku BA i in.), które kierowane są poprzez przepompownię PWW bezpośrednio do reaktora RB, tj. poniżej punktu poboru prób ścieków surowych.

Dla ustalenia obecnego obciążenia oczyszczalni ładunkami zanieczyszczeń pod uwagę wzięto dane z badań lat 2014-2015 i do połowy września 2016 r.. W każdym roku wykonywane są 24 badania (po 2 w miesiącu). Z analizowanego okresu niespełna trzech lat dostępnych jest 65 kompletów wyników. Każdy komplet wyników obejmuje wartości stężeń w ściekach 5 wskaźników zanieczyszczeń oraz dobową ilość ścieków odnotowaną w czasie badań. Dane te prezentuje tabela 3.

Tabela 3. Aktualne stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych

| Data badania | BZT ₅ mg O ₂ /l | ChZT mg O ₂ /l | Zawiesiny ogólne mg/l | N _{og.} mg N/l | P _{og.} mg P/l |
|------------------|--|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ROK 2014: | | | | | |
| 09.01.2014 | 460 | 1074 | 680 | 78,6 | 8,92 |
| 23.01.2014 | 420 | 768 | 510 | 79,2 | 9,03 |
| 06.02.2014 | 480 | 780 | 400 | 96,3 | 8,98 |
| 20.02.2014 | 770 | 1020 | 460 | 92,4 | 7,58 |
| 06.03.2014 | 320 | 446 | 440 | 83,2 | 7 |
| 20.03.2014 | 450 | 1065 | 410 | 79,2 | 7,61 |
| 10.04.2014 | 290 | 747 | 320 | 75,4 | 6,94 |
| 17.04.2014 | 490 | 750 | 230 | 82,1 | 6,95 |
| 15.05.2014 | 420 | 630 | 500 | 72,2 | 8,59 |
| 29.05.2014 | 430 | 841 | 400 | 85,8 | 12,4 |
| 12.06.2014 | 350 | 647 | 410 | 86,6 | 7,25 |
| 20.06.2014 | 550 | 1032 | 30 | 92,1 | 9,17 |
| 10.07.2014 | 220 | 746 | 440 | 84,1 | 8,79 |
| 24.07.2014 | 430 | 855 | 430 | 95,1 | 6,39 |
| 07.08.2014 | 430 | 796 | 1200 | 64,5 | 6,62 |
| 21.08.2014 | 490 | 756 | 360 | 83,1 | 7,3 |
| 04.09.2014 | 460 | 971 | 650 | 86,3 | 10,3 |
| 25.09.2014 | 400 | 827 | 280 | 83,8 | 7,6 |
| 09.10.2014 | 470 | 809 | 400 | 85,2 | 8,31 |
| 23.10.2014 | 390 | 503 | 230 | 77,6 | 10,1 |
| 06.11.2014 | 240 | 827 | 430 | 95 | 9,25 |
| 27.11.2014 | 440 | 909 | 440 | 83,9 | 7,85 |
| 04.12.2014 | 460 | 782 | 44 | 112 | 8,57 |
| 18.12.2014 | 300 | 753 | 490 | 91,8 | 7,88 |
| ROK 2015: | | | | | |
| 08.01.2015 | 360 | 773 | 250 | 86,2 | 6,36 |
| 22.01.2015 | 170 | 549 | 330 | 84 | 6,12 |
| 05.02.2015 | 350 | 632 | 420 | 91,9 | 8,45 |
| 26.02.2015 | 460 | 961 | 530 | 80,7 | 8,62 |
| 05.03.2015 | 300 | 599 | 380 | 65,5 | 6,04 |
| 26.03.2015 | 370 | 815 | 490 | 90,3 | 8,76 |
| 09.04.2015 | 380 | 987 | 400 | 92,9 | 10,3 |
| 23.04.2015 | 380 | 987 | 400 | 92,9 | 10,3 |
| 07.05.2015 | 300 | 575 | 210 | 76,1 | 7,52 |
| 28.05.2015 | 280 | 656 | 240 | 81,8 | 8,34 |
| 11.06.2015 | 470 | 840 | 380 | 92,7 | 8,16 |
| 25.06.2015 | 300 | 668 | 370 | 77 | 7,35 |

Tabela 3. Aktualne stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-----|------|------|------|-------|
| 09.07.2015 | 230 | 430 | 136 | 74 | 7,85 |
| 23.07.2015 | 270 | 517 | 310 | 67,7 | 7,35 |
| 06.08.2015 | 320 | 712 | 250 | 73,1 | 6,96 |
| 27.08.2015 | 480 | 834 | 270 | 77,9 | 8,5 |
| 10.09.2015 | 210 | 328 | 210 | 79 | 6,15 |
| 24.09.2015 | 760 | 966 | 500 | 107 | 9,28 |
| 08.10.2015 | 470 | 693 | 430 | 80,8 | 9,05 |
| 22.10.2015 | 590 | 805 | 200 | 85,9 | 9,47 |
| 05.11.2015 | 440 | 725 | 380 | 96,3 | 8,87 |
| 26.11.2015 | 390 | 660 | 500 | 82,8 | 8,33 |
| 03.12.2015 | 380 | 784 | 310 | 92,5 | 8,14 |
| 17.12.2015 | 500 | 830 | 500 | 77,2 | 7,49 |
| ROK 2016 (do połowy września): | | | | | |
| 07.01.2016 | 340 | 659 | 210 | 76,4 | 3,60 |
| 28.01.2016 | 110 | 605 | 180 | 86,7 | 6,25 |
| 04.02.2016 | 490 | 764 | 380 | 88,4 | 7,35 |
| 25.02.2016 | 460 | 775 | 460 | 68,4 | 6,10 |
| 10.03.2016 | 520 | 962 | 470 | 90,2 | 7,69 |
| 24.03.2016 | 490 | 770 | 310 | 88,3 | 7,12 |
| 07.04.2016 | 450 | 732 | 340 | 85,8 | 6,61 |
| 21.04.2016 | 630 | 951 | 540 | 77,7 | 11,60 |
| 05.05.2016 | 410 | 923 | 570 | 91,2 | 8,73 |
| 19.05.2016 | 390 | 501 | 1100 | 92,8 | 9,88 |
| 9.06.2016 | 570 | 1137 | 470 | 92 | 9,77 |
| 23.06.2016 | 550 | 693 | 260 | 79,6 | 7,69 |
| 07.07.2016 | 290 | 404 | 210 | 56 | 5,50 |
| 21.07.2016 | 240 | 626 | 280 | 73,7 | 7,79 |
| 04.08.2016 | 270 | 778 | 270 | 89,3 | 7,53 |
| 25.08.2016 | 410 | 759 | 240 | 80 | 7,31 |
| 08.09.2016 | 570 | 1127 | 460 | 85,5 | 18,90 |

W następnym kroku dla każdej z 65 analizowanych dób wyznaczono dobowe ładunki zanieczyszczeń będące iloczynami wartości wyników badań (tj. stężeń z tabeli 3) i przepływów w odpowiednich dobach. W rezultacie powyższego działania uzyskano wartości ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych - serie 65 wartości dla każdego z pięciu wskaźników, co prezentuje tabela 4.

Tabela 4. Aktualne ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych

| Data badania | Qd m ³ /d | BZT ₅ mg O ₂ /l | ChZT mg O ₂ /l | Zawiesiny ogólne mg/l | N _{og.} mg N/l | P _{og.} mg P/l |
|------------------|-------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ROK 2014: | | | | | | |
| 09.01.2014 | 9 250 | 4 255 | 9 935 | 6 290 | 727 | 83 |
| 23.01.2014 | 7 930 | 3 331 | 6 090 | 4 044 | 628 | 72 |
| 06.02.2014 | 6 000 | 2 880 | 4 680 | 2 400 | 578 | 54 |
| 20.02.2014 | 7 690 | 5 921 | 7 844 | 3 537 | 711 | 58 |
| 06.03.2014 | 6 590 | 2 109 | 2 939 | 2 900 | 548 | 46 |
| 20.03.2014 | 8 800 | 3 960 | 9 372 | 3 608 | 697 | 67 |
| 10.04.2014 | 8 580 | 2 488 | 6 409 | 2 746 | 647 | 60 |
| 17.04.2014 | 6 990 | 3 425 | 5 243 | 1 608 | 574 | 49 |
| 15.05.2014 | 8 730 | 3 667 | 5 500 | 4 365 | 630 | 75 |
| 29.05.2014 | 6 170 | 2 653 | 5 189 | 2 468 | 529 | 77 |
| 12.06.2014 | 6 540 | 2 289 | 4 231 | 2 681 | 566 | 47 |
| 20.06.2014 | 5 990 | 3 295 | 6 182 | 180 | 552 | 55 |
| 10.07.2014 | 12 340 | 2 715 | 9 206 | 5 430 | 1 038 | 108 |
| 24.07.2014 | 6 510 | 2 799 | 5 566 | 2 799 | 619 | 42 |
| 07.08.2014 | 11 200 | 4 816 | 8 915 | 13 440 | 722 | 74 |
| 21.08.2014 | 6 240 | 3 058 | 4 717 | 2 246 | 519 | 46 |
| 04.09.2014 | 6 070 | 2 792 | 5 894 | 3 946 | 524 | 63 |
| 25.09.2014 | 5 800 | 2 320 | 4 797 | 1 624 | 486 | 44 |
| 09.10.2014 | 6 150 | 2 891 | 4 975 | 2 460 | 524 | 51 |
| 23.10.2014 | 9 270 | 3 615 | 4 663 | 2 132 | 719 | 94 |
| 06.11.2014 | 6 490 | 1 558 | 5 367 | 2 791 | 617 | 60 |
| 27.11.2014 | 6 770 | 2 979 | 6 154 | 2 979 | 568 | 53 |
| 04.12.2014 | 4 820 | 2 217 | 3 769 | 212 | 540 | 41 |
| 18.12.2014 | 6 840 | 2 052 | 5 151 | 3 352 | 628 | 54 |
| ROK 2015: | | | | | | |
| 08.01.2015 | 6 200 | 2 232 | 4 793 | 1 550 | 534 | 39 |
| 22.01.2015 | 7 820 | 1 329 | 4 293 | 2 581 | 657 | 48 |
| 05.02.2015 | 7 180 | 2 513 | 4 538 | 3 016 | 660 | 61 |
| 26.02.2015 | 6 660 | 3 064 | 6 400 | 3 530 | 537 | 57 |
| 05.03.2015 | 7 400 | 2 220 | 4 433 | 2 812 | 485 | 45 |
| 26.03.2015 | 6 870 | 2 542 | 5 599 | 3 366 | 620 | 60 |
| 09.04.2015 | 7 270 | 2 763 | 7 175 | 2 908 | 675 | 75 |
| 23.04.2015 | 6 410 | 2 436 | 6 327 | 2 564 | 595 | 66 |
| 07.05.2015 | 6 810 | 2 043 | 3 916 | 1 430 | 518 | 51 |
| 28.05.2015 | 6 480 | 1 814 | 4 251 | 1 555 | 530 | 54 |
| 11.06.2015 | 7 320 | 3 440 | 6 149 | 2 782 | 679 | 60 |
| 25.06.2015 | 10 720 | 3 216 | 7 161 | 3 966 | 823 | 79 |

Tabela 4. Aktualne ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|-------|-------|--------|-----|-----|
| 09.07.2015 | 5 750 | 1 323 | 2 473 | 782 | 426 | 45 |
| 23.07.2015 | 8 220 | 2 219 | 4 250 | 2 548 | 556 | 60 |
| 06.08.2015 | 6 850 | 2 192 | 4 877 | 1 713 | 501 | 48 |
| 27.08.2015 | 7 260 | 3 485 | 6 055 | 1 960 | 566 | 62 |
| 10.09.2015 | 7 000 | 1 470 | 2 296 | 1 470 | 553 | 43 |
| 24.09.2015 | 6 740 | 5 122 | 6 511 | 3 370 | 721 | 63 |
| 08.10.2015 | 6 400 | 3 008 | 4 435 | 2 752 | 517 | 58 |
| 22.10.2015 | 6 530 | 3 853 | 5 257 | 1 306 | 561 | 62 |
| 05.11.2015 | 7 100 | 3 124 | 5 148 | 2 698 | 684 | 63 |
| 26.11.2015 | 7 310 | 2 851 | 4 825 | 3 655 | 605 | 61 |
| 03.12.2015 | 7 550 | 2 869 | 5 919 | 2 341 | 698 | 61 |
| 17.12.2015 | 7 250 | 3 625 | 6 018 | 3 625 | 560 | 54 |
| ROK 2016 (do połowy września): | | | | | | |
| 07.01.2016 | 7 700 | 2 618 | 5 074 | 1 617 | 588 | 28 |
| 28.01.2016 | 7 820 | 860 | 4 731 | 1 408 | 678 | 49 |
| 04.02.2016 | 7 760 | 3 802 | 5 929 | 2 949 | 686 | 57 |
| 25.02.2016 | 8 220 | 3 781 | 6 371 | 3 781 | 562 | 50 |
| 10.03.2016 | 7 170 | 3 728 | 6 898 | 3 370 | 647 | 55 |
| 24.03.2016 | 8 110 | 3 974 | 6 245 | 2 514 | 716 | 58 |
| 07.04.2016 | 7 110 | 3 200 | 5 205 | 2 417 | 610 | 47 |
| 21.04.2016 | 8 510 | 5 361 | 8 093 | 4 595 | 661 | 99 |
| 05.05.2016 | 5 730 | 2 349 | 5 289 | 3 266 | 523 | 50 |
| 19.05.2016 | 9 890 | 3 857 | 4 955 | 10 879 | 918 | 98 |
| 9.06.2016 | 6 210 | 3 540 | 7 061 | 2 919 | 571 | 61 |
| 23.06.2016 | 7 540 | 4 147 | 5 225 | 1 960 | 600 | 58 |
| 07.07.2016 | 7 300 | 2 117 | 2 949 | 1 533 | 409 | 40 |
| 21.07.2015 | 8 140 | 1 954 | 5 096 | 2 279 | 600 | 63 |
| 04.08.2016 | 7 270 | 1 963 | 5 656 | 1 963 | 649 | 55 |
| 25.08.2016 | 8 620 | 3 534 | 6 543 | 2 069 | 690 | 63 |
| 08.09.2016 | 6 860 | 3 910 | 7 731 | 3 156 | 587 | 130 |

Dla ładunków z tabeli 4 wyznaczono charakterystyczne wielkości statystyczne, takie jak wartości średnie oraz wartości percentylu 85% ⁽⁷⁾. Te charakterystyczne wartości przedstawia tabela 5.

⁷ Jest to wielkość, w tym wypadku ładunek, o 85% prawdopodobieństwie pojawienia się wraz z niższymi w zbiorze danych. Takie wartości ładunków zanieczyszczeń używane są w wytycznych ATV jako miarodajne do ustalania obciążenia i wymiarowania części biologicznej oczyszczalni (m.in. kubatury komór osadu czynnego, wydajności natleniania i in. elementów).

Tabela 5. Aktualne obciążenie oczyszczalni

| Wielkość | Jednostka | Wskaźnik | | | | |
|---|-----------|------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| | | BZT ₅ | ChZT | Zawiesiny ogólne | N _{og.} | P _{og.} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ŁADUNKI ŚREDNIE (Lśr) W KOLEJNYCH LATACH: | | | | | | |
| 2014 | kg/d | 3 087 | 5 949 | 3 343 | 620 | 61 |
| 2015 | kg/d | 2 698 | 5 129 | 2 512 | 594 | 57 |
| 2016 (do połowy IX) | kg/d | 3 217 | 5 826 | 3 099 | 629 | 62 |
| ŁADUNKI O PERCENTYLU 85% (Lp85%) W KOLEJNYCH LATACH: | | | | | | |
| 2014 | kg/d | 3 828 | 8 433 | 4 221 | 715 | 76 |
| 2015 | kg/d | 3 465 | 6 367 | 3 458 | 681 | 63 |
| 2016 (do połowy IX) | kg/d | 3 948 | 6 995 | 3 617 | 688 | 84 |
| OGÓŁEM W OKRESIE I. 2014-IX.2016: | | | | | | |
| Ładunki średnie | kg/d | 2 977 | 5 614 | 2 972 | 613 | 60 |
| Ładunki Lp85% | kg/d | 3 854 | 6 963 | 3 705 | 698 | 74 |
| Lśr/Lp85% | - | 77% | 81% | 80% | 88% | 81% |
| Ładunki jednostkowe ⁽⁸⁾ | g/mk d | 60 | 120 | 70 | 11 | 1,8 |
| RLM ⁽⁹⁾ | - | 64 000 | 58 000 | 53 000 | 63 500 | 41 000 |

Średnia z pięciu wartości RLM dla poszczególnych wskaźników wynosi RLM≈56 tys.

Wartości RLM dla poszczególnych wskaźników poza fosforem ogólnym są w miarę zbliżone. Oznacza to, że skład ścieków dopływających do starogardzkiej oczyszczalni jest w miarę zbliżony do składu ścieków przyjętego w wytycznych ATV jako „modelowy” za wyjątkiem fosforu ogólnego, którego zawartość w ściekach jest w Starogardzie nieco niższa niż ta „modelowa”.

Temperatura ścieków w reaktorze biologicznym w analizowanym okresie utrzymywała się w zakresie 10,4÷20,3°C.

⁸ Ładunki jednostkowe wg Wytycznych ATV-DVWK A-131P "Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym" (wydanie maj 2000 r). Należy zwrócić uwagę, że podane tam i stosowane powszechnie wartości ładunków jednostkowych (ilość danego rodzaju zanieczyszczenia na jednego mieszkańca na dobę) w zasadzie odnoszą się do 85% percentylu - nie są to wartości średnich ładunków jednostkowych. Statystyczny, jednostkowy mieszkaniec nie generuje więc średnio np. 60g BZT₅ na dobę, ale średnio trochę mniej.

⁹ W świetle poprzedniego przypisu wartość RLM dla danego wskaźnika obliczana jest jako iloraz ładunku Lp85% i ładunku jednostkowego. Wynik tego działania podany jest w tabeli 4 z zaokrągleniem do pełnych pięćsetek.

3.6. Obecnie wymagana i uzyskiwana jakość ścieków oczyszczonych

Obecne wymagania w zakresie jakości oczyszczania dla oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim określa pozwolenie wodnoprawne wydane decyzją nr OS.6341.7.2014/2015 Starosty Starogardzkiego z dn. 17.07.2015 r. Aktualne pozwolenie wodnoprawne ważne jest do 17.07.2025 r. Najistotniejsze warunki określone w aktualnym pozwoleniu są takie, jak podano poniżej.

Odbiornik ścieków:

- rzeka Wierzyca w km 65+820.

Ilość odprowadzanych ścieków:

- $Q_{\text{śrd}} = 16\,000 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{maxh}} = 2\,500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{maxrok}} = 7\,008\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Maksymalne dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do odbiornika:

- BZT₅: $15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- ChZT: $125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- Zawiesina ogólna: $35 \text{ g}/\text{m}^3$,
- Azot ogólny: $15 \text{ gN}/\text{m}^3$,
- Fosfor ogólny: $2 \text{ gP}/\text{m}^3$.

W pozwoleniu określono także warunki odprowadzenia ścieków w czasie awarii oraz określono inne warunki i obowiązki Użytkownika, jakie musi spełnić w czasie eksploatacji oczyszczalni.

Prowadzone są systematyczne badania ścieków oczyszczonych przez zewnętrzne akredytowane laboratorium. Na podstawie tego można stwierdzić, że oczyszczalnia generalnie uzyskuje obecnie wyniki zgodne z aktualnym pozwoleniem wodnoprawnym. Średnie uzyskane stężenia zanieczyszczeń w odpływie w latach 2014-2016 (do połowy września) były następujące:

- BZT₅: $4,7 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- ChZT: $54,9 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- Zawiesiny ogólne: $9,0 \text{ g}/\text{m}^3$,
- Azot ogólny: $10,8 \text{ gN}/\text{m}^3$
- Fosfor ogólny: $0,57 \text{ gP}/\text{m}^3$.

Dla azotu ogólnego i fosforu ogólnego występowały incydentalne przekroczenia dopuszczalnego poziomu.

4.0. PROGNOZOWANE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI

4.1. Planowany rozwój zlewni oczyszczalni

Zgodnie z zapisami w aktualnej IV aktualizacji KPOŚK zlewnia oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim ma ulec niewielkiemu powiększeniu z tytułu rozbudowy kanalizacji sanitarnej w Nowej Wsi Rzecznej oraz w samym Starogardzie (peryferyjne ulice w zachodniej części miasta i in.). Z drugiej strony prowadzone są prace zmierzające do ograniczenia ilości wód opadowych trafiających z miasta do oczyszczalni (zamiana kanalizacji ogólnospławnej na rozdzielczą). Poza zmianami wynikającymi z powyższych działań nie ma innych konkretnych planów, które mówiłyby o istotnych zmianach wielkości zlewni oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim w przyszłości (pojawiają się jedynie nieformalne sygnały o ewentualnym zmniejszeniu tej zlewni poprzez odłączenie się niektórych ościennych miejscowości gminnych). Można zatem powiedzieć, że obecne status quo w obciążeniu oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim nie powinno się istotnie zmienić w dającej się przewidzieć przyszłości. Tym niemniej nie można całkiem wykluczyć niespodziewanego pojawienia się w przyszłości jakiś dodatkowych ścieków, które kierowane byłyby na tę oczyszczalnię. Potencjalnie mogą to być ścieki zarówno włączone do istniejącej kanalizacji, ścieki z obszarów nowo kanalizowanych czy też ścieki dowożone z nowych miejsc.

Dla uwzględnienia tych ewentualności rozsądnie jest przyjąć jako założenie projektowe dla nowych węzłów pewien umiarkowany wzrost obciążenia oczyszczalni w przyszłości czyli - w innym ujęciu – przyjąć pewien zapas przepustowości tych węzłów. Wydaje się, że poziom ok. 10-15% wzrostu (zapasu) w stosunku do obecnego obciążenia oczyszczalni jest wyważonym poziomem w tym przypadku. Co istotne przy takim założonym wzroście (zapasie) prognozowane obciążenie odpowiada wtedy mniej więcej temu, jakie legło u podstaw projektu obecnie pracującej części biologicznej i osadowej oczyszczalni. Osiąga się zatem swoistą spójność między założeniami co do obciążenia dla różnych węzłów tej samej oczyszczalni i – o ile te węzły są właściwie zwymiarowane – spójność w przepustowości tych różnych węzłów.

To ogólne podejście i założenie można uściślić i sformalizować w następujący sposób:

- prognozowana średnia dobową ilość ścieków wzrośnie o $\Delta Q_{d\text{śr}}=1000\text{m}^3/\text{d}$,
- prognozowany przyrost obciążenia oczyszczalni p85% wyrażony wartością RLM wyniesie $\Delta RLM=6000$,
- podany przyrost ΔRLM odnosi się jednakowo do wszystkich wskaźników zanieczyszczeń, a dla ustalenia przyrostu ładunków wyrażonych w kg/d wykorzystane zostaną wartości jednostkowych ładunków zanieczyszczeń podane w wytycznych ATV (jak w tabeli 4)¹⁰,
- stosunek obciążenia ładunkami średnimi do obciążenia ładunkami p85% dla poszczególnych wskaźników nie zmienia się.

W oparciu o powyższe zasadnicze założenia oraz wcześniejsze rozpoznanie obecnego obciążenia oczyszczalni w następnym rozdziale określono prognozowaną ilość i jakość ścieków surowych.

4.2. Prognozowana ilość i jakość ścieków surowych

W tabeli 6 określono prognozowane charakterystyczne przepływy ścieków przez oczyszczalnię w sposób podany w uwagach w tej tabeli. Podane wartości ujmują w sobie strumień ścieków dowiezionych.

Tabela 6. Prognozowana charakterystyczne przepływy ścieków

| PRZEPŁYW | Jednostka | Wartość | Uwagi |
|---|-------------------|---------------|---|
| $Q_{d\text{śr}}$ przepływ dobowy średni | m ³ /d | 9000 | obecna średnia dobową ilość 8000m ³ /d (por. rozdział 3.5.1) plus założony wzrost (zapas) 1000m ³ /d |
| $Q_{d\text{max}}$ przepływ dobowy maksymalny (okres pogody deszczowej) | m ³ /d | 19 200 | przyjęto wartość taką, jak w dokumentacji archiwalnej |
| $Q_{h\text{śr}}$ przepływy godzinowy średni | m ³ /h | 375 | $Q_{h\text{śr}} = Q_{d\text{śr}}/24$ |
| $Q_{h\text{max-s}}$ przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody suchej | m ³ /h | 900 | przyjęto, że: $Q_{h\text{max-s}} = N_{d\text{max-s}} * N_{h\text{max-s}} * Q_{h\text{śr}}$; $N_{d\text{max-s}} = 1,2$ $N_{h\text{max-s}} = 2,0$ |
| $Q_{h\text{max-d}}$ przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej | m ³ /h | 1 600 | przyjęto, że: $Q_{h\text{max-d}} = N_{h\text{max-d}} * Q_{d\text{max}}/24$; $N_{h\text{max-d}} = 2,0$ |
| $Q_{h\text{min}}$ przepływ godzinowy minimalny | m ³ /h | 150 | przyjęto, że: $Q_{h\text{min}} = N_{h\text{min}} * Q_{h\text{śr}}$; $N_{h\text{min}} = 0,40$ |

Dla ustalenia prognozowanego obciążenia oczyszczalni ładunkami zanieczyszczeń do wartości RLM ustalonych dla stanu obecnego (w tabeli 5) dodano dla każdego wskaźnika przyrost $\Delta RLM=6000$

¹⁰ Inaczej rzecz biorąc oznacza to założenie, że te dodatkowe 1000m³/d ścieków będzie miało typowy skład przyjęty w wytycznych ATV jako „modelowy”

określony w poprzednim rozdziale. Dla tych prognozowanych wartości RLM wyznaczono następnie ładunki zanieczyszczeń dla poszczególnych wskaźników wyrażone w kg/d danego zanieczyszczenia. W ostatnim kroku wyznaczono stężenia zanieczyszczeń we ściekach, jakie dla danych ładunków wystąpią przy prognozowanej średniej dobowej ilości ścieków (9000m³/d). Wyniki tych działań prezentuje tabela 7. Podane w niej wartości ujmują w sobie prognozowane ładunki zawarte w ściekach dowożonych.

Tabela 7. Prognozowane obciążenie oczyszczalni ładunkami zanieczyszczeń

| Wielkość | Jednostka | Wskaźnik | | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|--------|---------|--------|--------|
| | | BZT ₅ | ChZT | zaw.og. | Nog | Pog |
| RLM | - | 70 000 | 64 000 | 59 000 | 69 500 | 47 000 |
| Ładunki p85% | kg/d | 4200 | 7680 | 4130 | 765 | 84,6 |
| Ładunki średnie | kg/d | 3255 | 6195 | 3309 | 671 | 69,0 |
| Stężenia dla ładunków p85% | g/m ³ | 467 | 853 | 459 | 84,9 | 9,40 |
| Stężenia dla ładunków średnich | g/m ³ | 362 | 688 | 368 | 74,6 | 7,67 |

Wartości podane w tabelach 6 i 7 ścieków przyjęto jako podstawowe dane wyjściowe dla obliczeń i rozwiązań technologicznych w niniejszym projekcie. Warto przy tym zauważyć, że w zasadzie na przepustowość projektowanych węzłów wpływ mają tylko przyjęte wartości ładunków zanieczyszczeń – wartości przepływów i (wynikowe) wartości stężeń ustala się tu niejako tylko dla porządku.

4.3. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

W aktualnym stanie prawnym wymagania dla ścieków oczyszczonych reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014, poz.1800). Jest to Rozporządzenie., w oparciu o które wydano obecne pozwolenie wodnoprawne (por. rozdział 3.4). Rozporządzenie to uwzględnia pojęcie aglomeracji, jakie występuje w dyrektywie unijnej dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG) i w Prawie wodnym. Starogardzka oczyszczalnia obsługuje aglomerację Starogard Gdański o wielkości RLM=53 895 (por. rozdział 3.1). Dla aglomeracji o wielkości z przedziału RLM=50 000÷09 999 wymagania obowiązującego Rozporządzenia są takie, jak podaje tabela 8.

Tabela 8. Wymagania dla ścieków oczyszczonych

| WSKAŹNIK | Jednostka | WARTOŚĆ | | |
|--------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | (zgodnie z Rozporządzeniem należy spełnić wymagania określone wartościami bezwzględnych albo procentami usunięcia) | | |
| | | wartości bezwzględne | procent usunięcia | |
| | | | minimalna wartość procentowa podana w Rozporządzeniu | wartość procentowa przeliczona na bezwzględną przy stężeniach ścieków surowych jak w tabeli 7 przy ładunkach średnich |
| BZT ₅ | gO ₂ /m ³ | 15 a) | 90% a) d) | 36,2 |
| ChZT _{Cr} | gO ₂ /m ³ | 125 a) | 75% a) d) | 172,1 |
| zawiesiny ogólne | g/m ³ | 35 b) | 90% b) d) | 36,8 |
| azot ogólny Nog | gN/m ³ | 15 c) | 70-80% | 14,9-22,4 |
| fosfor ogólny Pog | gP/m ³ | 2 c) | 80% | 1,53 |

Uwagi do tabeli 8:

- a) Wartość odnosi się do 24 średnich dobowych prób proporcjonalnych w roku, z których 21 musi spełnić podany limit, a w pozostałych 3 nie może być stężeń wyższych o 100% od limitów,
- b) Wartość odnosi się do 24 średnich dobowych prób proporcjonalnych w roku, z których 21 musi spełnić podany limit, a w pozostałych 3 nie może być stężeń wyższych o 150% od limitów
- c) Wartość odnosi się do średniej z 24 średnich dobowych prób proporcjonalnych w roku
- d) Procent usunięcia odniesiony do ładunku zanieczyszczenia w dopływie do oczyszczalni

Naturalnie wymagania wynikające z powyższej tabeli (wyrażone wartościami bezwzględnymi)¹¹ są zgodne z wymaganiami określonymi w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym. Wymagania z tabeli 8 określone wartościami bezwzględnymi są też właściwe jako założenia projektowe dla przedmiotowej inwestycji.

¹¹ Zgodnie jednak z Art. 41. ust. 4 Prawa Wodnego „Organ właściwy do wydania pozwolenia wodnoprawnego, ustalając warunki wprowadzania do wód lub do ziemi ścieków bytowych lub komunalnych, może określić w pozwoleniu wodnoprawnym minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, jeżeli zapewni się nieprzekroczenie najwyższych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 45 ust. 1 pkt. 3” (a tymi przepisami jest w tu Rozporządzenie z 18.11.2014 r.). Wynika więc z tego, że należy jednak zawsze spełnić wymagania określone wartościami bezwzględnymi. W praktyce rozstrzygającym o tym czy można lub trzeba posługiwać się wymaganiami „procentowymi” jest dane pozwolenie wodnoprawne – w wypadku pozwolenia dla starogardzkiej oczyszczalni takie procentowe wymagania nie występują.

5.0. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE OKREŚLONE W ZAMÓWIENIU

Podstawowe założenia projektowe dla projektu technologicznego wynikające z Umowy [1] i SIWZ [2] są następujące:

- należy zaprojektować modernizację układu napowietrzania ścieków w zakresie wymiany dmuchaw we stacji SD z dostosowaniem instalacji sprężonego powietrza w stacji SD i reaktorze RB do nowego układu napowietrzania,
- należy zaprojektować modernizację systemu gospodarki osadowej polegającą na zainstalowaniu w istniejącym budynku stacji SOO instalacji do mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego przed jego skierowaniem do komory WKFO,
- należy zaprojektować modernizację zbiorników osadowych - a więc zbiornika ZON i komory WKFO – polegającą na wymianie niezbędnych urządzeń i armatury,
- należy zaprojektować zadaszenie placu tymczasowego składowania osadu PTSO w postaci wiaty (w czasie prowadzenia prac projektowych uzgodniono, że zadaszenie, tj. wiaty WMO zostaną usytuowane zasadniczo poza obrębem placu PTSO),
- należy zaprojektować modernizację osadników wtórnych OWT polegającą na wymianie zgarniaczy osadu i systemu odprowadzania części pływających,
- należy zaprojektować drogę wewnętrzną usprawniającą ruch taboru asenizacyjnego przy punkcie zlewnym ścieków PZŚ.

Ponadto w czasie prowadzenia prac projektowych uzgodniono następujące dodatkowe elementy do ujęcia w projekcie technologicznym:

- wymianę pomp recyrkulacji osadu w przepompowni PRN,
- budowę pomieszczenia odbioru osadu POO.

6.0. WYKAZ OBIEKTÓW OBJĘTYCH DZIAŁANAMI

Zestawienie obiektów objętych działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji z określeniem nazw, numerów i symboli tych obiektów podaje tabela 9.

Dla obiektów, które nie są objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji stosowane są nazwy, numery i symbole zgodnie z podanymi w rozdziale 3.1.

Obiekty istniejące podlegające zmianom mają numery jak podane w rozdziale 3.2.

Nazwy i symbole tych obiektów są również takie same oprócz obiektu nr 18, dla którego zmieniono nazwę i symbol ze 'stacja odwadniania osadu SOO' na 'stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO' stosownie do planowanych zmian w funkcji tego obiektu.

Obiekty projektowane (nowe) ponumerowano kolejno począwszy od numeru 36.

Przyjęte określenia obiektów objętych działaniami mają charakter głównie funkcjonalny, ale zasadniczo są też zbieżne z wyodrębnieniem obiektów w sensie konstrukcyjno-budowlanym.

Tabela 9. Obiekty objęte działaniami w ramach inwestycji – nazwy, numery i symbole

| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | KWALIFIKACJA ZAMIERZENIA | OGÓLNY ZAKRES ROBÓT, UWAGI |
|------------|----------------|---|---|--|
| 5 | KRS | KRATOWNIA | remont obiektu | - remont (odtworzenie) substancji budowlanej - remont oświetlenia - remont instalacji wentylacyjnej - remont instalacji grzewczej |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | remont obiektu | - remont substancji budowlanej |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | remont obiektu | - wymiana urządzeń (dmuchaw) - przebudowa instalacji technologicznych (sprężonego powietrza) - remont (odtworzenie) substancji budowlanej - przebudowa instalacji elektrycznych dla potrzeb technologii - remont instalacji wentylacyjnej - remont instalacji grzewczej |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTÓRNE | remont obiektu | - wymiana zgarniaczy osadu i części pływających - wymiana koryt przelewowych i układów odprowadzania części pływających - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO | remont i nadbudowa obiektu | - wymiana pomp recyrkulacji osadu - budowa wiaty (zadaszenia) nad istniejącym obiektem - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 14 | PQŚ | KOMORA POMIARU ILOŚCI OSADU | przebudowa instalacji w obiekcie | - przebudowa instalacji technologicznych w obiekcie |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIĄ OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | remont obiektu | - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | remont obiektu | - wymiana urządzeń (mieszadeł) - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | remont obiektu | - wymiana urządzeń (mieszadeł, dekantera i rusztu napowietrzającego) - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 18 | SZOO | STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU | remont obiektu i budowa instalacji w obiekcie | - wykonanie instalacji technologicznych (instalacja do mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego) - remont (odtworzenie) substancji budowlanej - remont oświetlenia - remont instalacji wentylacyjnej - remont instalacji grzewczej |
| 19 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | przebudowa i remont obiektu | - przebudowa ścian wewnętrznych i zmiany funkcji pomieszczeń - przebudowa i remont instalacji elektrycznych (zasilania, oświetlenia sterowania) - przebudowa i remont instalacji wentylacyjnej - przebudowa i remont instalacji grzewczej - przebudowa i remont instalacji wod.-kan. |
| 20 | | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | | |
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | rozbiórka części istniejącego obiektu | - likwidacja części istniejącego placu kolidującego z budową wiat WMO z przebudową części drenażu pod placem |
| 36 | POO | POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU | budowa nowego obiektu | pomieszczenie przyległe do budynku stacji SZOO |
| 37 | WMO | WIATY MAGAZYNOWE OSADU | budowa nowych obiektów | dwie wiaty WMO.1 i WMO.2 (ob. 37.1 i 37.2) |
| 38 | BGC | BUDYNEK GARAŻOWY C | budowa nowego obiektu | garaż trzystanowiskowy, ogrzewany |

7.0. OGÓLNE SPOJRZENIE NA PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

Przedmiotowa inwestycja zawiera się w granicach ogrodzenia istniejącej oczyszczalni.

Inwestycja ta w znacznej mierze obejmuje działania polegające na remoncie konstrukcji istniejących obiektów oraz budowie lub przebudowie obiektów lub instalacji innych niż technologiczne (przebudowa budynku BA, budowa garażowego BGC, zmiany w gospodarce cieplnej i in.) o czym traktują inne części (tomy) projektu. W odniesieniu do zmian o charakterze technologicznym projektowane działania będą miały dość ograniczony, węzłowy charakter. Polegać one będą głównie na wymianie zużytych urządzeń technologicznych na nowe odpowiedniki lub zainstalowaniu nowego rodzaju urządzeń w istniejących obiektach. Jedynymi nowymi obiektami budowlanymi o funkcji stricte technologicznej będą wiaty magazynowe osadu WMO oraz pomieszczenie odbioru osadu POO.

Pod względem ilościowym modernizacja (rozbudowa) oczyszczalni właściwie nie występuje – przyjęte dla wymiarowania projektowanych węzłów prognozowane obciążenie oczyszczalni ($Q_{d\ sr}=9000\text{ m}^3/\text{d}$, $RLM=70\ 000$) nie przekracza poziomu, jakie legło u podstaw projektu obecnie eksploatowanego układu oczyszczalni. To przyjęte prognozowane obciążenie jest o ok. 10-15% wyższe niż faktyczne aktualne obciążenie oczyszczalni.

W ramach przedmiotowej inwestycji nie zmieni się ani sposób doprowadzenia ścieków surowych do oczyszczalni, ani sposób ich oczyszczania mechanicznego i biologicznego ani też sposób odprowadzenia ścieków oczyszczonych. Zmiana jakościowa wystąpi natomiast w obrębie gospodarki osadowej. Pojawi się tu nowy proces: mechaniczne zagęszczanie osadu nadmiernego. Proces ten będzie prowadzony w instalacji, jaka zostanie zainstalowana w istniejącym budynku stacji odwadniania osadu SOO (która w wyniku tego zmieni nazwę na 'stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO'). Osad mechanicznie zagęszczony w stacji SZOO do poziomu 4-5% sm kierowany będzie do komory WKFO. Dzięki temu zagęszczeniu, a więc zmniejszeniu objętości osadu trafiającego do komory WKFO, czas przebywania osadu w tej komorze wydłuży się w stosunku do sytuacji obecnej (w obecnej sytuacji osad podawany do komory WKFO ma zawartość rzędu 1-2% sm). Wydłużenie czasu przetrzymania osadu, tj. czasu fermentacji osadu w komorze WKFO przyczyni się do lepszej mineralizacji osadu, a przez to polepszenia jego własności pod kątem odwadniania i oddziaływania zapachowego na otoczenie. Uzupełnieniem zmian jakościowych w gospodarce osadowej będzie wspomniana budowa pomieszczenia POO oraz wiat WMO, które przyczynią się do poprawy warunków składowania osadu odwodnionego i jego odbioru.

Bliższe informacje o projektowanych zmianach w układzie technologicznym podane są w kolejnych rozdziałach tego projektu (w kolejności wynikającej z numeracji obiektów).

8.0. OPIS POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

W kolejnych rozdziałach przedstawiono kolejne obiekty objęte działaniami o charakterze technologicznym. W opisie omówiono planowane rozwiązania funkcjonalne dla tych obiektów. Parametry technologiczne obiektów podane są w części obliczeniowej (rozdział 9.0), a parametry wyposażenia technologicznego zebrane i uszczegółowione w zestawieniu w rozdziale 16.0.

8.1. Reaktor biologiczny RB

Modernizacja reaktora RB w zakresie technologicznym polegać będzie na zmianach w instalacji napowietrzającej reaktor. Istniejące przepustnice z napędem ręcznym zainstalowane na przyłączach do poszczególnych sekcji rusztu napowietrzającego zastąpione zostaną przepustnicami z napędem elektromechanicznym (po 3 kpl. w każdym ciągu reaktora, tj. łącznie 6 kpl.). Dzięki zastosowaniu takich przepustnic możliwe będzie automatyczna regulacja ilości powietrza kierowana do poszczególnych sekcji rusztów napowietrzających. Średnice nowych przepustnic będą takie same, jak średnice przepustnic istniejących (i odpowiadające im średnice rurociągów)¹².

8.2. Stacja dmuchaw SD

Stacja dmuchaw SD zostanie poddana modernizacji. W ramach modernizacji o charakterze technologicznym wszystkie istniejące „stare” dmuchawy zostaną zdemontowane, a na czterech stanowiskach po nich zainstalowane zostaną nowe dmuchawy. Istniejące fundamenty na tych czterech stanowiskach zostaną obniżone (skute) do poziomu posadzki.

Zainstalowane zostaną 3 nowe dmuchawy o podobnych cechach jak dmuchawa, jakiej zakup i tymczasowe zainstalowanie zostało zrealizowane w czasie opracowania tego projektu (por. rozdział 3.4), tj. dmuchawy śrubowe, każda z wbudowanym falownikiem, każda o parametrach $Q=66,3...17,9$ m³/min, $p=550$ mbar, $P_2=75$ kW (¹³). Agregaty będą zabudowane w osłonach dźwiękochłonnych. Oprócz zainstalowania 3 nowych dmuchaw robotom instalacyjnym podlegać będzie również czwarta, wspomniana powyżej istniejąca dmuchawa, która zostanie przeniesiona z miejsca tymczasowej instalacji na miejsce przewidziane z tym projekcie i podłączona instalacyjnie w taki sam sposób jak trzy pozostałe nowe dmuchawy.

¹² Wymagany zakres Kv dla trzech przepustnic wynosi kolejno ok. 250÷1900 m³/h, 150÷1150 m³/h (przepustnice DN 200) i 100-750 m³/h (przepustnica DN 150). Wartości te wyznaczono odpowiednio dla przepływu minimalnego, przyjmując, że odpowiada on połowie średniego zapotrzebowania (tj. połowa z wartości 114 m³/min – por. obliczenia w rozdziale 9.0) przy pracy dwóch ciągów oraz przepływu maksymalnego (201 m³/h) przy pracy jednego ciągu przyjmując spadek ciśnienia na przepustnicy 10 mbar. Stopnie otwarcia zastosowanych przepustnic będą dla tych warunków nie będą wykraczać poza zakres 25÷75°, Jak a więc własności regulacyjne zastosowanych przepustnic będą odpowiednie.

¹³ Podany zakres wydajności odpowiada zakresowi częstotliwości pracy falownika, odpowiednio 56,1 i 18,0 Hz. Przy nominalnej częstotliwości sieciowej 50 Hz wydajność dmuchawy wynosi 58,3 m³/min. Podane wydajności odnoszą się do strumienia na wylocie z dmuchawy przeliczonego dla warunków: $p=1013$ Pa, $T=20^{\circ}\text{C}$ (wilgotność 0%)

Łączny maksymalny wydatek czterech dmuchaw, jakie znajdować się będą w stacji SD wyniesie $4 \cdot 66,3 = 265 \text{ m}^3/\text{min}$. Średnie prognozowane zapotrzebowanie powietrza dla reaktora RB wynosi $114 \text{ m}^3/\text{min}$, maksymalne $201 \text{ m}^3/\text{min}$, a zapotrzebowanie dla zbiornika ZON to ok. $12 \text{ m}^3/\text{h}$ (por. obliczenia w rozdziale 9.0). Można zatem spodziewać się, że w przeciętnych warunkach wystarczająca będzie praca dwóch agregatów, przy szczytowych obciążeniach pracować będą trzy dmuchawy, a jedna spośród dmuchaw praktycznie zawsze pełnić będzie rolę rezerwowej. Podłączenia po stronie elektrycznej i sterowania umożliwiać będą jednak pracę wszystkich czterech dmuchaw jednocześnie, jeśli taka rzadka potrzeba wystąpi.

Za króćcem tłocznym danej dmuchawy (DN 200) zainstalowana zostanie zwężka DN 200/300, a następnie przepustnica odcinająca DN 300. Za przepustnicą projektowany rurociąg stal k/o DN 300 zostanie włączony w istniejący kolektor DN 500. Dalszy przepływ sprężonego powietrza odbywać się będzie poprzez istniejące instalacje i sieci sprężonego powietrza – zarówno w odniesieniu do powietrza trafiającego zarówno do reaktora RB jak i do zbiornika ZON i piaskowników PPW. Sprężone powietrze do zbiornika ZON kierowane będzie zatem poprzez odgałęzienie DN 150 od głównego rurociągu DN 150. Na odgałęzieniu tym w obrębie stacji SD znajduje się z przepustnica z napędem elektromechanicznym, której uchylenie powoduje przepływ powietrza do zbiornika ZON.

Na istniejącym rurociągu sprężonego powietrza zainstalowany zostanie pomiar ciśnienia.

Dmuchawy w stacji SD sterowane będą w ten sposób, aby to mierzone ciśnienia odpowiadało pewnej wartości zadanej. Na mierzoną wartość ciśnienia wpływ będą miały stopnie otwarcia projektowanych do zainstalowania przepustnic na instalacji napowietrzającej w reaktorze RB jak i wspomnianej przepustnicy na odgałęzieniu zasilającym zbiornik ZON. Stopień otwarcia danej przepustnicy w reaktorze RB zależeć będzie z kolei od aktualnego stężenia tlenu rozpuszczonego mierzonego w sekcji napowietrzającej związanej z tą przepustnicą. Opcjonalnie przepustnice w reaktorze RB regulowane będą w zależności aktualnych stężeń azotu amonowego i azotynowego.

Regulacja przepustnicą związaną ze zbiornikiem ZON realizowana będzie w nastawach czasowych. Bardziej szczegółowe informacje o zasadach sterowania określone będą w projekcie wykonawczym.

8.3. Osadniki wtórne OWT

Dwa istniejące osadniki wtórne OWT zostaną poddane modernizacji. Polegać ona będzie na wymianie wyposażenia technologicznego osadników na nowe. Istniejące zgarniacze osadu i części pływających oraz koryta przelewowe ścieków zostaną zdemontowane i zastąpione nowymi, wykonanymi generalnie rzecz biorąc ze stali nierdzewnej. Nowe zgarniacze poruszać się będą po zmodernizowanej bieżni, którą stanowi korona danego osadnika. Modernizacja ta polegać będzie na renowacji bieżni z wyposażeniem jej w ogrzewanie elektryczne.

Nowe zgarniacze w odniesieniu do zgarniania osadu będą miały funkcjonalność podobną do obecnych – będą do zgarniacze zgrzeblowe, ze zgrzeblem głównym i dogarniającym. Zgarniacze wyposażone będą w szczotkę bieżni i szczotkę koryta.

Istotną nowością będzie system usuwania części pływających występujący w nowych zgarniaczach. Będzie to system oparty o pływające, ślimakowe przenośniki. Pływająca, pozioma rura, na której znajdują się zwoje ślimaka pełni funkcję deflektora części pływających. Zwoje ślimaka transportują części pływające do leja zbiorczego, gdzie zainstalowana jest wirowa, zatapialna pompa flotatu. Pompuje ona zebrane części flotujące poza osadnik. Lej zbiorczy wyposażony jest w regulację wysokości położenia, dzięki czemu można regulować wydajność spustu oraz udział ilości ścieków, flotatu i powietrza w odprowadzanej mieszaninie. System jest skuteczny w działaniu nawet przy dużych ilościach pływającego po powierzchni osadników kożucha.

Pompa flotatu i początkowy odcinek jej rurociągu tłocznego będą poruszać się razem ze zgarniaczem. Początkowy odcinek będzie biegł ku centrum osadnika, gdzie znajdować się będzie przegubowe (obrotowe) połączenie z dalszym, nieruchomym już odcinkiem rurociągu tłocznego. Ten odcinek rurociągu zostanie poprowadzony nad osadnikiem na konstrukcji wsporczej o rozpiętości ok. 20 m. Dwie podpory tej konstrukcji znajdować się będą odpowiednio: w środku osadnika oraz na zewnątrz osadnika, na projektowanym żelbetowym fundamencie, w pobliżu przebiegu istniejącego rurociągu części pływających DN 150, jaki biegnie od danego osadnika OWT do przepompowni PRN. Cała opisana konstrukcja z podporami i rurociąg tłoczny do miejsca przy zewnętrznej podporze stanowią dostawę razem ze zgarniaczem. „Nieruchomy” odcinek rurociągu biegnący na opisywanej konstrukcji będzie zaizolowany termicznie i ogrzewany kablem grzejnym.

Rurociąg części pływających wchodzący w skład danego zgarniacza zostanie połączony projektowaną siecią z rur PE Dz 90 z istniejącym rurociągiem osadu nadmiernego w komorze pomiaru ilości osadu PQO. Na początku od tego rurociągu wyprowadzone zostanie odgałęzienie połączone z istniejącym, wspomnianym rurociągiem DN 150 biegnącym do pompowni PRN. W uzyskanym w ten sposób układzie połączeń części pływające z osadników OWT będą trafiały albo bezpośrednio na część osadową (tj. poprzez połączenie w komorze PQO) lub - tak jak obecnie - do komory czerpальной przepompowni PRN. Pierwsza z wymienionych dróg wiąże się z tym, że projektowane rurociągi części pływających biegnące nad osadnikami OWT będą zawsze wypełnione pompowanym medium. W drugim przypadku dany rurociąg części pływających nad danym osadnikiem będzie się samoczynnie opróżniał każdorazowo po zatrzymaniu danej pompy.

W odniesieniu do funkcji klarowania ścieków osadniki OWT działać będą tak, jak to się dzieje obecnie.

8.4. Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego PRN

W ramach modernizacji postaci budowlanej przepompowni PRN wykonana zostanie wiata (zadaszenie) nad pompownią.

Modernizacja przepompowni pod względem technologicznym polegać będzie na wymianie pomp recyrkulacji osadu na nowe. Trzy istniejące pompy recyrkulacji zostaną zastąpione podobnymi pompami o zbliżonych parametrach. Będą to pompy zatapialne, każda o parametrach $Q=700\text{m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{ m}$, $P_2=15\text{ kW}$. Razem z pompami wymianie podlegać będą stopy sprzęgające i prowadnice pomp. Nowe pompy zostaną podłączone w obrębie komory czerpальной krótkimi odcinkami rurociągów stal k/o DN 350 do istniejących indywidualnych rurociągów tłocznych DN 350.

Nowe pompy zostaną zasilone przez falowniki, tak aby możliwa była regulacja wydajności pomp.

8.5. Komora pomiaru ilości osadu PQO

Komora pomiaru ilości osadu to istniejąca komora, które podlegać będzie działaniom polegającym na przebudowie instalacji technologicznych. Przebudowa ta polegać będzie na włączeniu projektowanych rurociągów części pływających biegnących z osadników OWT w istniejący rurociąg osadu nadmiernego. W obrębie komory PQO projektowane rurociągi części pływających wykonane będą ze stali nierdzewnej DN 80. Na rurociągach tych zainstalowana zostanie armatura odcinająca i zwrotna. Ponieważ istniejący rurociąg osadu nadmiernego wykonany jest z żeliwa dla udogodnienia w wykonaniu projektowanych włączeń przewidziano wymianę odcinka tego rurociągu na rurociąg ze stali nierdzewnej.

8.6. Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO

Modernizacja technologiczna komory WKFO polegać będzie na wymianie urządzeń, tj. mieszadeł zainstalowanych w tej komorze na nowe. Trzy istniejące mieszadła wraz z żurawikami i pomostami do ich obsługi zostaną zdemontowane. Zostaną one zastąpione czterema nowymi mieszadłami – dwoma średnioobrotowymi i dwoma wolnoobrotowymi („bananowymi”). Do ich obsługi przewidziano cztery nowe żurawiki. Dla umożliwienia zainstalowania mieszadeł wolnoobrotowych, które muszą pracować w pewnym oddaleniu od ściany komory przewidziano wykonanie pomostów obsługowych.

Mieszadła dobrane zostały dla zapewnienia właściwego wymieszania komory zawierającej osad nadmierny po mechanicznym zagęszczeniu, jaki trafiać będzie do komory WKFO w projektowanym układzie (osad o koncentracji do 5 % sm). Z uwagi na tak znaczną gęstość osadu wątpliwym jest, aby w komorze następowało wydzielanie wód nadosadowych (po wyłączeniu mieszadeł), jak to ma miejsce obecnie, przy rzadszym osadzie. Można zatem założyć, że eksploatacja komory WKFO w projektowanym układzie odbywać się będzie bez dekantacji wód nadosadowych, jakkolwiek instalacja do tego służąca zostanie pozostawiona i będzie mogła być użyta, jeśli zaszłaby taka możliwość i potrzeba.

W projektowanym układzie komora WKFO zasilana będzie osadem podawanym pompowo z linii zagęszczającej w stacji SZOO. Osad w komorze WKFO podlegać będzie fermentacji o czasie trwania ok. 4 miesięcy. Osad z komory pobierany będzie do odwadniania w istniejącej instalacji we stacji SZOO, tak jak to się dzieje obecnie.

8.7. Zbiornik osadu nadmiernego ZON

Zbiornik osadu nadmiernego ZON zostanie poddany modernizacji, która w zakresie technologicznym polegać będzie na wymianie urządzeń. Dwa istniejące mieszadła z wciągarkami zostaną wymienione na podobne dwa nowe mieszadła z nowymi wciągarkami. Istniejący dekanter zostanie zastąpiony nowym, podobnym w sensie funkcjonalnym urządzeniem (dekanter na pływakach, z grawitacyjnym odpływem). W istniejącym ruszcie napowietrzającym z membranowymi, dyskowymi dyfuzorami wymianie podlegać będą membrany we wszystkich dyskach.

Zmodernizowany zbiornik ZON służyć będzie do magazynowania osadu nadmiernego podawanego z przepompowni PRN oraz jego wstępnego, grawitacyjnego zagęszczenia przed dalszym, zasadniczym mechanicznym zagęszczeniem osadu w stacji SZOO. Wstępne zagęszczenie osadu w zbiorniku ZON przyniesie pewne oszczędności z tytułu odpowiednio krótszej pracy linii zagęszczającej w stacji SZOO. Możliwe będzie jednak ominięcie zbiornika ZON i podanie osadu nadmiernego bezpośrednio z przepompowni PRN do linii zagęszczającej w stacji SZOO. Stosownie to tych dwóch możliwości przewidziano odpowiednie połączenia w sieciach związanych ze zbiornikiem ZON.

W przypadku wykorzystywania zbiornika ZON będzie on pracował cyklicznie, w rytmie dobowym, z ewentualnymi modyfikacjami tego rytmu w dni, kiedy nie jest prowadzone odwadnianie osadu. Zbiornik ZON będzie napełniany osadem nadmiernym podawanym z PRN odpowiednio wyprzedzająco w czasie w stosunku do rozpoczynania pracy przez linię odwadniającą.

Osad retencjonowany w zbiorniku ZON będzie okresowo mieszany mieszadłami zatapialnymi lub mieszany i napowietrzany sprężonym powietrzem. Po okresie zaprzestania mieszania i napowietrzania czemu towarzyszyć będzie sedimentacja osadu następować będzie dekantacja wód nadosadowych, która inicjowana będzie przez otwarcie istniejącej zasuwy z napędem elektromechanicznym znajdującej się w studzience S27. Po zdekantowaniu założonej ilości wód nadosadowych zbiornik ZON będzie gotowy na rozpoczęcie pracy linii odwadniającej w stacji SZOO. W czasie oczekiwania jak i podczas pracy linii możliwa będzie (do pewnego poziomu osadu w zbiorniku) praca mieszadeł zatapialnych oraz napowietrzanie zawartości zbiornika ZON, o ile byłoby to celowe.

8.8. Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO

Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO to dzisiejsza stacja odwadniania osadu SOO. Modernizacja tego obiektu – jak sygnalizuje to zmiana w jego nazwie – polegać będzie na wzbogaceniu jego funkcji poprzez zainstalowanie w nim linii do mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego. Nominalna wydajność tej linii wyniesie 400 kg sm/h, 26,7 m³/h (14).

Linia oparta będzie o zagęszczacz śrubowo- bębnowy współpracujący z odpowiednimi urządzeniami (pompą nadawy, flokulatorem, układem przygotowania i dozowania polielektrolitu, pompą osadu zagęszczonego). Pompa nadawy pobierać będzie osad ze zbiornika ZON (ewentualnie opcjonalnie z istniejącego rurociągu osadu nadmiernego biegnącego z przepompowni PRN do zbiornika ZON, czyli w tym drugim przypadku z pominięciem zbiornika ZON). Wykonane zostaną odpowiednie nowe odcinki rurociągów i zainstalowane odpowiednie zasuwy na sieciach, tak aby umożliwić takie przepływy osadu (por. schemat technologiczny). Pompa nadawy podawać będzie osad do flokulatora dynamicznego, z którego nastąpi przepływ osadu do prasy. Osad trafiający do flokulatora zadawany będzie roztworem polielektrolitu (inaczej flokulanta) dozowanym z automatycznej stacji przygotowania polielektrolitu. Stacja ta będzie dostosowana do przygotowania roztworu zarówno z substancji wyjściowej w postaci proszku jak i emulsji. Do stacji doprowadzona zostanie woda wodociągowa z istniejącej instalacji wody wodociągowej w budynku.

¹⁴ W tym opracowaniu wydajność nominalna i zakładana w obliczeniach (rozdział 9.0) wydajność robocza niekoniecznie mają te same wartości – tak jest właśnie np. w przypadku linii zagęszczającej, dla której w obliczeniach przyjęto roboczą wydajność 375 kg sm/h, 25 m³/h. Takie rozróżnienie ma na celu możliwe urealnienie obliczeń, tj. nie opieranie ich na założeniu, że urządzenia pracują ze swoimi maksymalnymi (granicznymi) nastawami (dot. wybranych urządzeń, w zależności od ich specyfiki).

Osad po zagęszczeniu w stacji SZOO do poziomu ok. 5%sm kierowany będzie pompą osadu zagęszczonego do komory WKFO. Rurociąg tłoczny pompy (stal k/o DN 80 w obrębie stacji SZOO i PE Dz 90 poza budynkiem) zostanie wpięty w istniejący rurociąg DN 200 zasilający komorę WKFO. Do płukania zagęszczacza taśmowego wykorzystywana będzie woda technologiczna (czyli oczyszczone ścieki). W istniejącym zbiorniku wody technologicznej zainstalowana zostanie pompa zatapialna, która zasilać będzie w wodę technologiczną zasadniczą pompę płuczącą zainstalowaną fabrycznie na ramie zagęszczacza. Istniejąca instalacja wody technologicznej używana dla potrzeb płukania prasy do odwadniania osadu w stacji SZOO funkcjonować będzie w zasadzie tak jak dotychczas (pomijając zmiany w sterowaniu pompa w komorze PQŚ). Podaż wody technologicznej jest wystarczająca dla pokrycia łącznych potrzeb płukania prasy i płukania zagęszczacza osadów. W przypadkach awaryjnych możliwe będzie zastąpienie wody technologicznej wodą wodociągową, tak jak jest to możliwe obecnie.

Zmiany nastąpią w sposobie sterowania pompą zainstalowaną w komorze PQŚ dostarczającą wodę technologiczną do zbiornika wody technologicznej w stacji SZOO. W zbiorniku tym zainstalowany zostanie pomiar poziomu, a pompa w komorze PQŚ załączana i wyłączana będzie w oparciu o ten pomiar.

Popłuczyny i odcieki z zagęszczacza zostaną włączone do istniejącej instalacji kanalizacyjnej w obrębie stacji SZOO.

8.9. Pomieszczenie odbioru osadu POO

Pomieszczenie POO jest formalnie obiektem nowym – projektowanym budynkiem przyległym do istniejącego budynku stacji SZOO ⁽¹⁵⁾. Wymiary pomieszczenia POO w planie wyniosą 8,70*5,00 m, a wysokość użytkowa (do spodu dźwigarów) 4,30 m. W ścianach szczytowych znajdować się będą bramy rolowane z napędem elektrycznym o wymiarach B*H=350*350 cm. Pomieszczenie POO będzie ogrzewane i wentylowane.

Pomieszczenie POO służyć będzie jako miejsce stacjonowania przyczepy ciągnikowej używanej do odbioru osadu odwodnionego podawanego na nią przenośnikiem spiralnym ze stacji SZOO.

W pomieszczeniu utrzymywana będzie dodatnia temperatura, przez co osad na przyczepie nie będzie narażony na zamarzanie. Dzięki temu odwadnianie osadu będzie mogło być prowadzone mimo występowania mrozów, a nie wstrzymywane z tego powodu, jak to ma miejsce obecnie.

¹⁵ Można tu zastanawiać się, czy pomieszczenie POO to obiekt (budynek) nowy czy też rozbudowa istniejącego budynku. Kwalifikację jako odrębny (przyległy) budynek przyjęto z uwagi na to, że pomieszczenie POO jest w sensie konstrukcyjnym niezależne od konstrukcji istniejącego budynku stacji SZOO.

8.10. Wiaty magazynowe osadu WMO i plac tymczasowego składowania osadu PTSO

Wiaty magazynowe osadu WMO to obiekty nowe. Będą to dwa takie same obiekty (w lustrzanym odbiciu) rozróżnione jako wiata WMO.1 i wiata WMO.2. Wiaty te zlokalizowane zostaną w sąsiedztwie istniejącego placu tymczasowego składowania osadu PTSO, częściowo w obrębie tego placu jak i sąsiedniego, bezmiennego placu komunikacyjnego wyłożonego płytami IOMB.

Wiaty WMO będą miały postać zadaszenia z trzech stron otoczonego żelbetowymi ścianami.

Zadaszenie danej wiaty WMO wsparte będzie na stalowych słupach rozstawionych na obwodzie prostokąta o wymiarach 72,00*16,00m (wymiar w osi słupów). Ściany okalające plac z trzech stron będą miały wysokość 2,25...2,50m, a wysokość użytkowa wiaty wyniesie 5,00...5,25m⁽¹⁶⁾. W obrębie wiaty wykonana będzie betonowa, szczelna nawierzchnia. Będzie ona miała spadek poprzeczny w kierunku wjazdu pod wiatę. Przy wjeździe znajdować się będzie odwodnienia liniowe podłączone do projektowanej wewnętrznej kanalizacji sanitarnej (ciąg 'A') dla przechwycenia ewentualnych odcieków z osadu magazynowanego pod wiatami. Do projektowanej kanalizacji włączony zostanie ponadto odpływ z istniejącego stanowiska w drodze służącego do mycia pojazdów.

Nawierzchnia placu między wiatami WMO będzie nawierzchnią istniejącą, tj. nawierzchnią z płyt IOMB, którą należy odtworzyć (ułożyć istniejące płyty na nowo) w miejscach naruszonych w czasie budowy wiat WMO.

Wiaty WMO służyć będą do tymczasowego składowania osadu odwodnionego przed jego okresowym, kampanijnym wywozem do ostatecznego zagospodarowania poza oczyszczalnię. Wywóz osadu z oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim odbywał się dotychczas dwa razy w roku. Przyjęta wielkość wiat WMO umożliwi zmagazynowanie co najmniej półrocznej prognozowanej produkcji osadu.

Wyładunek osadu pod wiatami WMO odbywać się będzie z tego środka transportu, jaki używany jest/będzie w stacji SOO/SZOO (przyczepa rolnicza samowyładowcza). Do przyzmywania osadu w obrębie wiat używana będzie ładowarka teleskopowa, jaką przewidziano jako tzw. wyposażenie ruchome (przypisane w zestawieniu urządzeń do wiat WMO). Ładowarka ta służyć będzie również do załadunku osadu do naczepy ciągnika siodłowego używanego do wywozu osadu poza oczyszczalnię.

Jak wspomniano wiaty WMO powstaną częściowo w obrębie dzisiejszego placu PTSO. Ta część placu PTSO kolidująca z projektowanymi wiatami zostanie zlikwidowana, a drenaż w tym miejscu odpowiednio „przepięty” (projektowany ciąg 'C' kanalizacji). Pozostała część placu PTSO służyć będzie w sytuacjach awaryjnych (przepełnienie wiat WMO itp.) do tymczasowego składowania osadu, tak jak to się odbywa obecnie.

¹⁶ Podane wymiary mają zmieniające się wartości z tego zakresu z uwagi na zmienny poziom (spadek) nawierzchni placu pod wiatą.

9.0. OBLICZENIA - CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Zestawienie obliczeń i parametrów technologicznych dla projektowanego układu podaje się w syntetycznej, tabelarycznej formie. Obliczenia dla części biologicznej wykonano w oparciu o wytyczne ATV-DVWK A-131P „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym” (wydanie maj 2000 r.). Zestawienie wykonano dla trzech przypadków:

- $L_{\text{śr}}, T_{\text{śr}}$ - średniego obciążenia oczyszczalni i średniej temperatury ścieków (15°C) - kolumna 3,
- $L_{\text{p85\%}}, T_{\text{min}}$ - miarodajnego obciążenia oczyszczalni (ładunki dla percentylu p85%) i minimalnej temperatury ścieków (10°C) - kolumna 4,
- $L_{\text{p85\%}}, T_{\text{max}}$ - miarodajnego obciążenia oczyszczalni (ładunki dla percentylu p85%) i maksymalnej temperatury ścieków (20°C) - kolumna 5.

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne

| Wielkość | Jednostka | Wartość/przypadek | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | $L_{\text{śr}}, T_{\text{śr}}$ | $L_{\text{p85\%}}, T_{\text{min}}$ | $L_{\text{p85\%}}, T_{\text{max}}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CHARAKTERYSTYCZNE DOPŁYWY ŚCIEKÓW (z kanalizacji zewnętrznej i dowożonych): | | | | |
| Qdśr | m ³ /d | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Qdmax | m ³ /d | 19 200 | 19 200 | 19 200 |
| Qhśr | m ³ /h | 375 | 375 | 375 |
| Qhmax-s (Qt) | m ³ /h | 900 | 900 | 900 |
| Qhmax-d (Qm) | m ³ /h | 1 600 | 1 600 | 1 600 |
| Qhmin | m ³ /h | 150 | 150 | 150 |
| ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH ZEWNĘTRZNYCH (z kanalizacji zewnętrznej i dowożonych): | | | | |
| BZT5 | kgO ₂ /d | 3255 | 4200 | 4200 |
| ChZT | kgO ₂ /d | 6195 | 7680 | 7680 |
| zawiesina ogólna | kg/d | 3309 | 4130 | 4130 |
| Nog | kg N/d | 671 | 765 | 765 |
| Pog | kg P/d | 69,0 | 84,6 | 84,6 |
| STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH (z kanalizacji zewnętrznej i dowożonych): | | | | |
| BZT5 | gO ₂ /m ³ | 362 | 467 | 467 |
| ChZT | gO ₂ /m ³ | 688 | 853 | 853 |
| zawiesina ogólna | g/m ³ | 368 | 459 | 459 |
| Nog | g N/m ³ | 74,6 | 84,9 | 84,9 |
| Pog | g P/m ³ | 7,7 | 9,4 | 9,4 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------------------------------|--------|--------|-------|
| OBNIŻKA ŁADUNKÓW I STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ PO CZĘŚCI MECHANICZNEJ: | | | | |
| BZT5 | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| ChZT | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| zawiesina ogólna | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Nog | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Pog | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| WZROST ŁADUNKÓW Z TYTUŁU ŚCIEKÓW WEWNĘTRZNYCH: | | | | |
| BZT5 | % | 5,0% | 5,0% | 5,0% |
| ChZT | % | 5,0% | 5,0% | 5,0% |
| zawiesina ogólna | % | 5,0% | 5,0% | 5,0% |
| Nog | % | 10,0% | 10,0% | 10,0% |
| Pog | % | 10,0% | 10,0% | 10,0% |
| OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE | | | | |
| DOPLÝWY ŚCIEKÓW DO CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ: | | | | |
| Qdśr | m ³ /d | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Qhmax-s | m ³ /h | 900 | 900 | 900 |
| Qhmax-b (=Qhmax-d) | m ³ /d | 1 600 | 1 600 | 1 600 |
| ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM: | | | | |
| BZT5 | kgO ₂ /d | 3418 | 4410 | 4410 |
| ChZT | kgO ₂ /d | 6505 | 8064 | 8064 |
| zawiesina ogólna | kg/d | 3474 | 4337 | 4337 |
| Nog | kg N/d | 738 | 841 | 841 |
| Pog | kg P/d | 75,9 | 93,1 | 93,1 |
| STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM: | | | | |
| BZT5 | gO ₂ /m ³ | 380 | 490 | 490 |
| ChZT | gO ₂ /m ³ | 723 | 896 | 896 |
| zawiesina ogólna | g/m ³ | 386 | 482 | 482 |
| Nog | g N/m ³ | 82 | 93 | 93 |
| Pog | g P/m ³ | 8,4 | 10,3 | 10,3 |
| PROPORCJE ZANIECZYSZCZEŃ: | | | | |
| ChZT/BZT5 | | 1,90 | 1,83 | 1,83 |
| zawiesina ogólna/BZT5 | | 1,02 | 0,98 | 0,98 |
| Nog/BZT5 | | 0,22 | 0,19 | 0,19 |
| BZT5/Pog | | 45,0 | 47,4 | 47,4 |
| ChZT/Pog | | 85,7 | 86,7 | 86,7 |
| OBJĘTOŚĆ KOMÓR REAKTORÓW (RB): | | | | |
| ilość czynnych ciągów | szt. | 2 | 2 | 1 |
| strefa beztlenowa (Van) | m ³ | 783 | 783 | 392 |
| strefa denitryfikacji (Vdn) | m ³ | 3 917 | 3 917 | 1 958 |
| strefa nitryfikacji (Vn) | m ³ | 10 300 | 10 300 | 5 150 |
| strefa denitryfikacji i nitryfikacji (Vbb=Vdn+Vn) | m ³ | 14 217 | 14 217 | 7 108 |
| ogółem komory osadu czynnego (Vrb=Van+Vdn+Vn) | m ³ | 15 000 | 15 000 | 7 500 |
| głębokość czynna w strefie napowietrzania | m | 4,70 | 4,70 | 4,70 |
| średni czas zatrzymania w komorach osadu czynnego | h | 40 | 40 | 20 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|
| NITRYFIKACJA (RB): | | | | |
| temperatura ścieków | C | 15 | 10 | 20 |
| stężenie osadu (SM_{BB}) | kg sm/m ³ | 4,00 | 4,00 | 3,50 |
| jednostkowy przyrost osadu biologicznego (USc,bzt) | kg sm/kg BZT ₅ | 0,906 | 0,972 | 0,994 |
| jednostkowy przyrost osadu chemicznego ($USdp$) | kg sm/kg BZT ₅ | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| łączny jednostkowy przyrost osadu (US) | kg sm/kg BZT ₅ | 0,911 | 0,976 | 0,998 |
| obciążenie osadu w części Vbb (Og) | kg BZT ₅ /kg sm | 0,060 | 0,078 | 0,177 |
| współczynnik bezpieczeństwa (SF) | - | 1,65 | 1,58 | 1,58 |
| minimalny wymagany wiek osadu w części tlenowej ($T_{SM,aerob,Obl}$) | d | 5,6 | 8,8 | 3,3 |
| wiek osadu w obliczeniowej części tlenowej ($T_{SM,aerob}$) | d | 13,2 | 9,6 | 4,1 |
| minimalny wymagany wiek osadu w części Vbb reaktora ($T_{SM,Obl}$) | d | 7,7 | 12,1 | 4,5 |
| wiek osadu w części Vbb reaktora (T_{SM}) | d | 18,3 | 13,2 | 5,7 |
| całkowity wiek osadu /dla Vrb/ (T_{tot}) | d | 19,3 | 13,9 | 6,0 |
| DENITRYFIKACJA (RB): | | | | |
| stosunek objętości stref Vdn/Vbb | - | 0,275 | 0,275 | 0,275 |
| potencjalna sprawność denitryfikacji dla danego Vdn/Vbb | kg N/kg BZT ₅ | 0,131 | 0,117 | 0,114 |
| zmniejszenie sprawności denitryfikacji z tytułu limitu recyrkulacji wewnętrznej | kg N/kg BZT ₅ | 0,000 | 0,005 | 0,003 |
| wbudowanie azotu w osad | gN/100g BZT ₅ | 5 | 5 | 5 |
| ładunek azotu całkowitego w dopływie | kg N/d | 738 | 841 | 841 |
| ładunek azotu wbudowany w biomase | kg N/d | 171 | 221 | 221 |
| ładunek azotu denitryfikowanego | kg N/d | 447 | 495 | 489 |
| dobowy ładunek azotu ogólnego w odpływie | kg N/d | 120 | 125 | 132 |
| stężenie azotu ogólnego w odpływie | gN/m ³ | 13,4 | 13,9 | 14,6 |
| procent usunięcia azotu ogólnego ze ścieków | % | 82,0% | 83,6% | 82,8% |
| procent zawracanych azotanów dla danego stopnia denitryfikacji | % | 78,8% | 79,8% | 78,8% |
| stopień recyrkulacji dla danego stopnia denitryfikacji | % | 371% | 395% | 371% |
| strumień recyrkulacji dla danego stopnia denitryfikacji (zewnątrzna+wewnętrzna, przy Q_{hmax-s}) | m ³ /h | 3338 | 3559 | 3337 |
| recyrkulacja zewnętrzna (przy Q_{hmax-s}) | m ³ /h | 1328 | 1164 | 814 |
| wymagana recyrkulacja wewnętrzna (przy Q_{hmax-s}), (Q_{rw}) | m ³ /h | 2010 | 2395 | 2523 |
| ilość pomp recyrkulacji wewnętrznej | szt. | 2 | 2 | 2 |
| wymagana wydajność jednej pompy recyrkulacji wewnętrznej | m ³ /h | 1005 | 1198 | 1261 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---------------------------------|--------|--------|--------|
| DEFOSFATACJA (RB): | | | | |
| pojemność czynna komór beztlenowych (Vdf) | m ³ | 783 | 783 | 392 |
| czas zatrzymania ścieków w strefie beztlenowej (odniesiony do przepływu Qhmax-s+Qrwl) | h | 0,35 | 0,35 | 0,17 |
| standardowe wbudowanie fosforu | gP/100g BZT5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| wbudowanie fosforu z tytułu biologicznej defosfatacji | gP/100g BZT5 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| łącznie wbudowanie fosforu w biomase | gP/100g BZT5 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| dobowy ładunek BZT5 w ściekach | kgO ₂ /d | 3418 | 4410 | 4410 |
| jednostkowy przyrost osadu biologicznego U _{Sc,bzt} | kgsm/kg BZT5 | 0,906 | 0,972 | 0,994 |
| dobowa masa osadu nadmiernego biologicznego | kg sm/d | 3097 | 4286 | 4384 |
| jednostkowe wbudowanie fosforu w biomase | gP/100g sm | 1,9% | 1,8% | 1,8% |
| dobowy ładunek fosforu w dopływie | kgP/d | 76 | 93 | 93 |
| dobowy ładunek fosforu wbudowany w osad | kgP/d | 60 | 77 | 77 |
| stężenie fosforu w odpływie do osadników wtórnych | gP/m ³ | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| ładunek fosforu w odpływie do osadników wtórnych | kgP/d | 14 | 14 | 14 |
| ładunek fosforu do symultanicznego strącenia | kgP/d | 3 | 2 | 2 |
| jednostk.dawka Fe+3 do chem. strącania (1,5mola Fe/1 mol P) | gFe/gP | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| dobowe zapotrzebowanie Fe+3: | kg Fe/d | 7 | 6 | 6 |
| zawartość Fe+3 w PIX-ie | % | 12 | 12 | 12 |
| dobowe zapotrzebowanie PIX-u | kg PIX/d | 58 | 54 | 54 |
| ciężar właściwy PIX-u | kg/dm ³ | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| dobowe zapotrzebowanie PIX-u | m ³ /d | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| ZAPOTRZEBOWANIE TLENU/POWIETRZA (RB): | | | | |
| temperatura obliczeniowa | C | 15 | 10 | 20 |
| jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla (OVC _{BZT}) | kgO ₂ /kgBZT5 | 1,23 | 1,10 | 1,07 |
| jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków azotu (OV _{N,BZT}) | kgO ₂ /kgBZT5 | 0,71 | 0,60 | 0,60 |
| jednostkowy odzysk tlenu z tytułu denitryfikacji (OV _{D,BZT}) | kgO ₂ /kgBZT5 | 0,38 | 0,33 | 0,32 |
| współcz. nierówn. obciążeń związkami węgla (fc) | - | 1,13 | 1,18 | 1,25 |
| współcz. nierówn. obciążeń związkami azotu (fn) | - | 1,65 | 1,86 | 2,19 |
| ładunek BZT5 dopływający do reaktora | kgO ₂ /d | 3418 | 4410 | 4410 |
| maksymalne godzinowe zużycie tlenu (Ovh) | kgO ₂ /h | 289 | 350 | 380 |
| stężenie nasycenia tlenu Cs | gO ₂ /m ³ | 10,0 | 11,2 | 9,1 |
| stężenie tlenu w reaktorze Cx | gO ₂ /m ³ | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| maksymalna wymagana ilość tlenu (wym αOC) | kgO ₂ /h | 360 | 426 | 488 |
| współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (α) | - | 0,55 | 0,55 | 0,55 |
| wymagana zdolność natleniania urządzeń napowietrzających (OC) | kgO ₂ /h | 655 | 774 | 887 |
| jednostkowy transfer tlenu na metr głębokości komory | %/m | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| głębokość zanurzenia dyfuzorów: | m | 4,45 | 4,45 | 4,45 |
| transfer tlenu (SOTE) | % | 26,70% | 26,70% | 26,70% |
| zawartość tlenu w powietrzu (warunki standardowe T=20C p=1013hPa) | gO ₂ /m ³ | 276 | 276 | 276 |
| max. zapotrzebowanie powietrza (warunki standardowe j.w.) | m ³ /min | 148 | 175 | 201 |
| średnie zapotrzebowanie powietrza (warunki standardowe j.w.) | m ³ /min | 114 | 127 | 131 |
| max. zapotrzebowanie powietrza (warunki standardowe j.w.) | m ³ /h | 8 893 | 10 504 | 12 037 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------------------------------|-------|--------|--------|
| STACJA DMUCHAW (SD): | | | | |
| max. zapotrzebowanie powietrza dla reaktora RB | m ³ /h | 8 893 | 10 504 | 12 037 |
| max. zapotrzebowanie powietrza dla zbiornika ZON | m ³ /h | 693 | 693 | 693 |
| łącznie max. zapotrzebowanie powietrza (warunki standardowe T=20C p=1013hPa) | m ³ /h | 9 585 | 11 197 | 12 730 |
| łącznie max. zapotrzebowanie powietrza (warunki standardowe T=20C p=1013hPa) | m ³ /min | 160 | 187 | 212 |
| ilość pracujących dmuchaw | szt. | 3 | 3 | 4 |
| wymagany wydatek jednej dmuchawy | m ³ /h | 3 195 | 3 732 | 3 182 |
| wymagany wydatek jednej dmuchawy | m ³ /min | 53 | 62 | 53 |
| SEDYMENTACJA WTÓRNA (OWT): | | | | |
| typ osadników: pionowe, radialne | | | | |
| ilość czynnych osadników | szt. | 2 | 2 | 1 |
| maksymalny dopływ ścieków do osadników (przy Q _{hmax-d}) | m ³ /h | 1 600 | 1 600 | 1 600 |
| indeks osadu (ISV) | ml/g | 100,0 | 100,0 | 85,0 |
| stężenie osadu (zawiesin) w dopływie (SM _{BB3}) | kg/m ³ | 4,00 | 4,00 | 3,50 |
| objętościowe obciążenie objętością osadu (q _{SV}) | l/(m ² h) | 314 | 314 | 468 |
| czas zagęszczania osadu (t _e) | h | 2,00 | 2,50 | 2,00 |
| zawartość suchej masy na dnie osadnika (SM _{BS}) | kg/m ³ | 12,6 | 13,6 | 14,8 |
| stężenie osadu recykulowanego (SM _{RS}) | kg/m ³ | 8,8 | 9,5 | 10,4 |
| wysokość strefy ścieków sklarowanych (h ₁) | m | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| wysokość strefy rozdziału/przepływu wstecznego (h ₂) | m | 1,20 | 1,13 | 1,69 |
| wysokość strefy prądów gęstościowych i gromadzenia(h ₃) | m | 0,52 | 0,49 | 0,64 |
| wysokość strefy zagęszczania i zgarniania (h ₄) | m | 0,91 | 1,00 | 1,12 |
| wymagana głębokość czynna osadnika (w 2/3 promienia) | m | 3,13 | 3,12 | 3,94 |
| faktyczna głębokość osadników | m | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| średnica osadników | | 36,00 | 36,00 | 36,00 |
| powierzchnia osadników (A _{NB}) | m ² | 2 036 | 2 036 | 1 018 |
| objętość czynna osadników | m ² | 8 139 | 8 139 | 4 068 |
| czas zatrzymania ścieków przy maksymalnym dopływie | h | 5,09 | 5,09 | 2,54 |
| hydrauliczne obciążenie powierzchni przy maksymalnym dopływie | m ³ /m ² h | 0,79 | 0,79 | 1,57 |
| obciążenie powierzchni osadników zawiesiną przy maksymalnym przepływie | kg/m ² h | 3,14 | 3,14 | 5,50 |
| wymagany stopień recyrkulacji | % | 83% | 73% | 51% |
| wymagane natężenie recyrkulacji (przy Q _{hmax-d}) | m ³ /h | 1 328 | 1 164 | 814 |
| OSAD RECYRKULOWANY I NADMIERNY (PRN): | | | | |
| natężenie recyrkulacji zewnętrznej | m ³ /h | 1328 | 1164 | 814 |
| ilość roboczych pomp osadu recykulowanego | szt. | 2 | 2 | 2 |
| wymagany wydatek jednej pompy | m ³ /h | 664 | 582 | 407 |
| dobowy ładunek BZT5 w dopływie na część biologiczną | kgO ₂ /d | 3418 | 4410 | 4410 |
| jednostkowy przyrost osadu (D _m) | kgsm/kg BZT5 | 0,911 | 0,976 | 0,998 |
| dobowa ilość osadu nadmiernego | kgsm/d | 3115 | 4302 | 4400 |
| zawartość suchej masy w osadzie nadmiernym | kg sm/m ³ | 8,82 | 9,50 | 10,38 |
| średnia dobowa objętość osadu nadmiernego | m ³ /d | 353 | 453 | 424 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------------------------------|-------|-------|-------|
| DOZOWANIE KOAGULANTU (PIX): | | | | |
| dobowe zużycie koagulantu (PIX 113) | m ³ /d | 0,039 | 0,036 | 0,036 |
| ilość zbiorników magazynowych | szt. | 1 | 1 | 1 |
| pojemność zbiornika magazynowego | m ³ | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| zapas koagulantu w zbiorniku | d | 721 | 783 | 783 |
| ilość pomp dozujących | szt. | 4 | 4 | 4 |
| wymagana wydajność pompy dozującej: | dm ³ /h | 1 | 1 | 1 |
| CZĘŚĆ OSADOWA: | | | | |
| MAGAZYNOWANIE OSADU NADMIERNEGO (ZON): | | | | |
| ilość zbiorników | szt. | 1 | 1 | 1 |
| średnica zbiornika | m | 14,00 | 14,00 | 14,00 |
| głębokość czynna zbiornika | m | 3,80 | 3,80 | 3,80 |
| pojemność zbiornika | m ³ | 580 | 580 | 580 |
| ilość osadu kierowana do zbiornika | kg sm/d | 3 115 | 4 302 | 4 400 |
| zawartość suchej masy w osadzie doprowadzanym | kg sm/m ³ | 8,82 | 9,50 | 10,38 |
| dobowa objętość doprowadzanego osadu | m ³ /d | 353 | 453 | 424 |
| czas zatrzymania osadu w zbiorniku | h | 39 | 31 | 33 |
| zawartość suchej masy w osadzie zagęszczonym w zbiorniku | kg sm/m ³ | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| dobowa objętość osadu zagęszczonego grawitacyjnie | m ³ /d | 208 | 287 | 293 |
| dobowa objętość wód nadosadowych | m ³ /d | 146 | 166 | 131 |
| jednostkowa ilość powietrza do wymieszania zbiornika | m ³ /m ³ | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| zapotrzebowanie powietrza dla zbiornika | m ³ /h | 693 | 693 | 693 |
| ZAGĘSZCZANIE MECHANICZNE OSADU WTÓRNEGO (SZOO): | | | | |
| dobowa ilość sm osadu nadmiernego doprowadzana do zagęszczania | kg sm/d | 3 115 | 4 302 | 4 400 |
| dobowa objętość osadu nadmiernego doprowadzana do zagęszczania | m ³ /d | 208 | 287 | 293 |
| stężenie sm w osadzie nadmiernym doprowadzanym do zagęszczania | % sm | 1,50% | 1,50% | 1,50% |
| ilość linii technologicznych do zagęszczania | szt. | 1 | 1 | 1 |
| robocza wydajność objętościowa linii zagęszczającej | m ³ /h | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
| robocza wydajność masowa linii zagęszczającej | kg sm/h | 375 | 375 | 375 |
| ilość dni roboczych w tygodniu | d/t | 7 | 7 | 7 |
| dobowy czas pracy lini zagęszczającej | h/d | 8,3 | 11,5 | 11,7 |
| robocze stężenie sm w osadzie zagęszczonym | % | 4,5% | 4,5% | 4,5% |
| natężenie przepływu osadu zagęszczonego | m ³ /h | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| dobowa objętość osadu zagęszczonego | m ³ /d | 69 | 96 | 98 |
| dobowa ilość sm osadu zagęszczonego | kg sm/d | 3115 | 4302 | 4400 |
| dawka polielektrolitu przy zagęszczaniu | g/kg sm osadu | 5 | 5 | 5 |
| zużycie polielektrolitu | kg/d | 15,6 | 21,5 | 22,0 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------------|-------|-------|-------|
| FERMENTACJA OSADU (WKFO): | | | | |
| dobowa ilość osadu surowego w danym przypadku obliczeniowym | kg sm/d | 3 115 | 4 302 | 4 400 |
| stosunek obciążenia średniego/obciążenia w danym przypadku obliczeniowym | % | 100% | 80% | 80% |
| średnia dobowa ilość osadu surowego w danym przypadku obliczeniowym | kg sm/d | 3 115 | 3 442 | 3 520 |
| zawartość części organicznych w osadzie kierowanym do fermentacji | % | 75,0% | 75,0% | 75,0% |
| średnia ilość masy organicznej kierowana do fermentacji | kg smo/d | 2 336 | 2 581 | 2 640 |
| objętość osadu surowego kierowana do WKFO/usuwana z WKFO | m3/d | 69 | 76 | 78 |
| stężenie suchej masy w osadzie surowym | % | 4,5% | 4,5% | 4,5% |
| ilość komór fermentacyjnych | szt. | 1 | 1 | 1 |
| średnica komory fermentacyjnej | m | 45 | 45 | 45 |
| średnia głębokość komory fermentacyjnej | m | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| pojemność czynna komory fermentacyjnej | m3 | 9 500 | 9 500 | 9 500 |
| czas fermentacji osadu w komorze | d | 137 | 124 | 121 |
| temperatura fermentacji | C | 12 | 5 | 20 |
| obciążenie komory masą substancji organicznych | kg smo/m3 d | 0,25 | 0,27 | 0,28 |
| stopień fermentacji części organicznych w osadzie | % | 20,0% | 15,0% | 25,0% |
| dobowa ilość osadu po fermentacji | kg sm/d | 2647 | 3055 | 2860 |
| zawartość części organicznych w osadzie przefermentowanym | % | 71% | 72% | 69% |
| zawartość części mineralnych w osadzie przefermentowanym | % | 29% | 28% | 31% |
| stężenie osadu w komorze=stężenie osadu usuwanego | % | 3,83% | 3,99% | 3,66% |
| dobowa objętość osadu usuwanego | m3/d | 69 | 76 | 78 |
| ODWADNIANIE OSADU (SZOO): | | | | |
| rodzaj odwadniania: mechaniczne, na prasie taśmowej | | | | |
| średnia dobowa ilość odwadnianego osadu | kg sm/d | 2 647 | 3 055 | 2 860 |
| średnia dobowa objętość odwadnianego osadu | m3/d | 69 | 76 | 78 |
| zawartość suchej masy w osadzie kierowanym do odwodnienia | % | 3,83% | 3,99% | 3,66% |
| ilość linii odwadniających | szt. | 1 | 1 | 1 |
| robocza wydajność objętościowa linii odwadniającej | m3/h | 9,2 | 8,8 | 9,6 |
| robocza wydajność masowa linii odwadniającej | kg sm/h | 350 | 350 | 350 |
| ilość dni roboczych w tygodniu | d/t | 5 | 5 | 5 |
| dobowy czas pracy w dniu roboczym | h/d | 10,6 | 12,2 | 11,4 |
| dawka polielektrolitu przy odwadnianiu | g/kg sm osadu | 10 | 10 | 10 |
| średnie dobowe zużycie polielektrolitu | kg/d | 26,5 | 30,5 | 28,6 |
| wymagana wydajność układu przygotowania polielektrolitu | kg/h | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym | % | 17,5% | 17,0% | 18,0% |
| gęstość części stałych w osadzie | kg/dm3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| średnia dobowa objętość odwodnionego osadu | m3/d | 14,2 | 17,0 | 14,9 |
| średnia dobowa masa odwodnionego osadu | Mg/d | 15,1 | 18,0 | 15,9 |
| godzinowa objętość odwodnionego osadu | m3/h | 1,88 | 1,94 | 1,83 |
| godzinowa masa odwodnionego osadu | Mg/h | 2,00 | 2,06 | 1,94 |

Tabela 10. Charakterystyczne parametry technologiczne – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------------|------|------|------|
| MAGAZYNOWANIE OSADU ODWODNIONEGO (WMO): | | | | |
| ilość placów magazynowych (obszarów pod wiatą) | szt. | 2 | 2 | 2 |
| długość jednego placu | m | 72,0 | 72,0 | 72,0 |
| szerokość jednego placu | m | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| powierzchnia placów | m ² | 2304 | 2304 | 2304 |
| obliczeniowa średnia wysokość składowania | m | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| pojemność magazynowa placów | m ³ | 3456 | 3456 | 3456 |
| średnia dobową objętość magazynowanego osadu | m ³ | 14,2 | 17,0 | 14,9 |
| czas magazynowania | d | 243 | 204 | 231 |

10.0. ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH

Dla zapewnienia przepływu różnych mediów pomiędzy obiektami wykorzystane będą istniejące oraz projektowane sieci technologiczne i sanitarne. Poniżej przedstawiono rozwiązania dla sieci projektowanych objętych zakresem niniejszego projektu.

10.1. Rodzaje projektowanych sieci

W niniejszym projekcie wyróżnia się projektowane sieci głównie z uwagi na przesyłane medium.

Uwzględniając to kryterium można wyróżnić:

- rurociąg osadu (wtórny) nadmiernego - od wpięcia w istniejące rurociągi przy zbiorniku ZON do stacji SZOO oraz ze stacji SZOO do wpięcia w istniejący rurociąg przy komorze WKFO,
- rurociągi części pływających – od istniejących osadników OWT do komory PQO oraz do wpięcia w istniejące rurociągi części pływających biegnące do pompowni PRN,
- rurociągi ścieków wewnętrznych – wewnętrzna kanalizacja sanitarna grawitacyjna z projektowanego stanowiska do mycia kół w rejonie wiat WMO do istniejącej wewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej,
- rurociągi wód opadowych – wewnętrzna kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody opadowe z dachów wiat WMO do istniejącej wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej,
- rurociągi zanieczyszczonych wód drenażowych – występują w obrębie placu PTSO w ramach „przekładki” fragmentu drenażu pod tym placem w związku z budową wiat magazynowych osadu WMO.

10.2. Trasa

Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rysunek 1).

10.3. Usytuowanie wysokościowe

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- sytuację wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji
- dla mediów „zimnych” głębokość przemarzania gruntu, którą dla rejonu klimatycznego Starogardu Gdańskiego przyjęto o wartości $H=1,00m$,
- obciążenia mechaniczne rurociągów,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Szczegółowy przebieg wysokościowy poszczególnych sieci przedstawiony jest na profilach (rysunki 15÷21).

10.4. Zastosowane rury i materiały (materiał, klasa, średnice)

Dla projektowanych sieci pod względem materiału przyjęto następujące rozwiązania:

- dla rurociągów osadu wtórnego i części pływających (są to we wszystkich przypadkach rurociągi tłoczne): rury z PE (polietylenu) do kanalizacji ciśnieniowej lub instalacji przemysłowych klasy PN 6 (SDR 26 dla PE100), o średnicach Dz 160, Dz 110 i Dz 90,
- dla rurociągów grawitacyjnych ścieków wewnętrznych, wód opadowych i zanieczyszczonych wód drenażowych (tj. dla wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji drenażowej) - rury z polipropylenu (PP), SN 12, ze ścianką litą, kielichowe, o średnicach Dz 0,20 i Dz 0,16.

Dla stosunkowo krótkich odcinków (szczególnie ze znaczną ilością kształtek) lub dla rurociągów płytko położonych w drogach i narażonych na obciążenia od pojazdów mogą występować odstępstwa od powyższych rozwiązań materiałowych. W takich przypadkach na ogół stosowane będą rury ze stali nierdzewnej 1.4301.

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu powiązanego z kryterium dopuszczalnych oporów hydraulicznych. Projektowane sieci mają zakres średnic Dz 90÷200 mm (0,20 m).

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągu wyróżnić można rurociągi klasy PN6 oraz rurociągi do przepływów bezciśnieniowych. Przyjęta klasa sztywności tych rurociągów do przepływów bezciśnieniowych to SN 12. Wszystkie elementy danego rurociągu (kształtki, złączki itp.) będą w klasie ciśnienia nie niższej niż klasa rur tego rurociągu.

Niektóre krótkie odcinki sieci (rurociągów poza obrysem obiektów) ujęte mogą być w ramach instalacji technologicznych dla danego obiektu.

Uwaga:

Przy opisie rurociągów w tym projekcie stosuje się następujące zasady:

1. Dla rurociągów wykonanych z rur ciśnieniowych, tj. z rur przeznaczonych dla przepływów pełnymi przekrojami pod ciśnieniem, stosowane jest oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w milimetrach (np. DN 150).
2. Dla rurociągów wykonanych z rur bezciśnieniowych, tj. z rur przeznaczonych dla przepływów niepełnym przekrojem (grawitacyjnych) stosowane jest oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w metrach (np. DN 0,15).
3. Dla rurociągów z tworzyw sztucznych stosowane jest oznaczenie „Dz” oznaczające średnicę zewnętrzną rurociągu.

4. Wartość DN (średnicę nominalną) rury należy rozumieć jako wartością najbardziej zbliżoną do średnicy wewnętrznej tej rury¹⁷.

Uwaga:

5. Rozwiązania materiałowe planowane w niniejszym projekcie należy traktować jako jedno z możliwych. Pod względem technicznym jak i wymogów Prawa budowlanego dopuszcza się przyjęcie innych materiałów dla poszczególnych sieci, co jest zdarzeniem prawdopodobnym w sytuacji dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym. Warunkiem dopuszczalności jest równorzędność rozwiązania, tzn. przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci określone w projekcie (wymiały wewnętrzne, klasa rur, trasa itp.) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

10.5. Obiekty sieciowe

10.5.1. Studnie na sieci kanalizacji sanitarnej

Na projektowanej grawitacyjnej sieci kanalizacji sanitarnej wewnętrznej występuje 10 nowych studni kanalizacyjnych oznaczonych A1÷A10 (ciąg 'A' kanalizacji). Będą to studnie żelbetowe, z betonu min. C-35/45, wykonane z prefabrykowanych kręgów łączonych na uszczelki, zgodne z wymaganiami PN-B-10729. Zastosowane będą kręgi o średnicy D=1000mm, Studnie winny być całkowicie szczelne. W kręgach osadzone powinny być odpowiednie kanalizacyjne stopnie złazowe. W górnej części znajdować się będzie żelbetowa płyta stropowa, a na niej właz żeliwny o średnicy 600 mm. Dla studni B1÷B7 zlokalizowanych w obrębie placu komunikacyjnego należy zastosować także żelbetowy pierścień odciażający pod odpowiednio większą płytą stropową. Dla studni B1÷B7 należy zastosować włazy żeliwne klasy D 400, a dla pozostałych włazy B125. Włazy winny być zgodne z normą PN-EN 124:2000. Góra włazu powinna licować z poziomem okalającego właz terenu. Właściwy poziom włazu w razie konieczności należy ustalić za pomocą systemowych kręgów regulacyjnych.

¹⁷ Ustalenie to podano, ponieważ w przypadku rurociągów z tworzyw sztucznych podawana dla tych rur wartość DN bywa różnie interpretowana - np. rurociąg PVC DN 50 bywa rozumiany jako rurociąg o średnicy zewnętrznej 63mm, tj. średnicy ok. 50mm wewnątrz albo jako rurociąg o średnicy zewnętrznej 50mm, tj. średnicy ok. 40mm wewnątrz. W niniejszym projekcie przyjmuje się interpretację wartości DN podaną jako pierwszą w tym przykładzie.

Studnie należy posadzić na 15 cm podbudowie betonowej z betonu C-12/15 wykonanej na 15 cm podsypce z piasku (przy odpowiednim gruncie rodzimym podsypkę można pominąć).

Dolną część studni należy wykonać z zastosowaniem prefabrykowanego kręgu z dennicą, z kinetą oraz z osadzonymi w czasie prefabrykacji odpowiednimi (co do średnicy i rozmieszczenia w planie i wysokościowo) tulejami dla przejść projektowanych rur wprowadzanych do studni. Również w wyższych kręgach pośrednich winny znajdować się przygotowane przejścia szczelne dla włączenia projektowanych rurociągów (jeśli dla danej studni takie włączenia występują).

10.5.2. Studzienki na sieci kanalizacji deszczowej

Na projektowanej wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej występuje 15 studzienek kanalizacyjnych¹⁸ b1÷b15 tworzących ciąg kanalizacyjny.

Wszystkie z projektowanych studzienek będą studzienkami niewłazowymi, systemowymi (prefabrykowanymi), o średnicy nominalnej 400 mm (lub zbliżonej – np. 425 mm), wykonanymi z tworzyw sztucznych. Podstawa studni z kinetą i karbowaną rurą trzonową wykonane będą z polipropylenu PP-B. W pierścień uszczelniający na górze rury trzonowej wsunięta będzie rura teleskopowa z PVC zwieńczona włazem żeliwnym B125 (wszystkie studzienki lokalizowane są poza drogami). Góra włazu powinna licować z poziomem okalającego właz terenu.

W przypadku studni B6 przewidzianej do wykonania na istniejącym rurociągu DN 0,30 zastosowana zostanie studnia żelbetowa o średnicy 1,00 m, wykonana z prefabrykowanych kręgów żelbetowych, zwieńczona żelbetową płytą pokrywową (lub opcjonalnie zwężką) z włazem klasy 400 (studnia w drodze). Dolna część tej studni (do poziomu powyżej sklepienia istniejącej rury DN 0,30) zostanie wykonana jako konstrukcja murowana z cegły kanalizacyjnej (klinkierowej) klasy min. 35 MPa. dopuszcza się opcjonalne wykonanie dno studni jako prefabrykat, analogicznie jak w przypadku studni w ciągu 'A'.

10.5.3. Studzienki na sieci zanieczyszczonych wód drenażowych

Na projektowanej sieci zanieczyszczonych wód drenażowych występują 4 studzienki kanalizacyjne c1÷c4 tworzące ciąg kanalizacyjny 'C'. Będą to zasadniczo takie same studzienki jak te występujące w ciągu 'B', opisane w poprzednim rozdziale. W zwieńczeniu studzienki c1 należy zainstalować kominek wentylacyjny Ø 100 wyprowadzony ok. 0,5 m nad poziom terenu.

¹⁸ Różnica między 'studnią' a 'studzienką' bywa umowna. W tym opracowaniu dla tego rodzaju obiektów włazowych przyjęto określenie 'studnia' i symbol z wielką literą (np. A1), a dla niewłazowych określenie 'studzienka' i symbol z małą literą (np. b1).

10.6. Inne uzbrojenie

Na projektowanej sieci osadu nadmiernego, na sieci części pływających oraz na sieci wewnętrznej kanalizacji sanitarnej (na podłączeniu istniejącego stanowiska do mycia kół do studni A10) pojazdów występuje łącznie 6 zasuw zabudowanych w gruncie. Będą to zasuwy z napędem ręcznym o średnicy DN 150 i DN 80, kołnierzowe, klinowe, z miękkim uszczelnieniem, mające zastosowanie do ścieków surowych i uwodnionych osadów. Zasuwy wyposażone zostaną w przedłużki trzpienia z obudową zakończone w skrzynce ulicznej do zasuw.

11.0. WYTTCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH

Dla każdej z branż obowiązują ogólne wymagania, aby w rozwiązaniach uwzględnić m.in.:

- wymagania zawarte w Umowie [1] i w SIWZ [2],
- założenia techniczne wynikające z tomu T projektu (czyli z niniejszego opracowania),
- zapisy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- zapisy decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach planowanej inwestycji,
- przepisy prawa polskiego, w szczególności Prawa Budowlanego,
- wymagania Polskich Norm i przepisów branżowych,
- wytyczne innych branż (w szczególności dla obiektów nie wchodzących w zakres niniejszego projektu technologicznego),
- robocze uzgodnienia z Zamawiającym i instytucjami uzgadniającymi.

W dalszych punktach omówiono ogólnie specyficzne wytyczne technologiczne związane z daną branżą wynikające z tomu T projektu. Należy przy tym nadmienić, że dodatkowe szczegółowe wytyczne dla poszczególnych projektów przekazywane są na roboczo w czasie opracowania projektów.

11.1. Branża architektura

W ramach opracowania projektu tej branży należy sporządzić projekt zagospodarowania terenu.

11.2. Branża konstrukcyjna

W ramach opracowania projektów branży konstrukcyjnej należy poddać opracowaniu obiekty i elementy wskazane na rysunkach lub w tabeli 12.

11.3. Branża elektryczna

W ramach opracowania projektów branży elektrycznej należy zaprojektować sieci i instalacje elektryczne dla odbiorników technologicznych wskazanych w tabeli 12 lub na rysunkach (w szczególności dla napędów pokazanych na schemacie technologicznym) oraz sieci elektryczne na terenie oczyszczalni związane z tymi odbiornikami. W ramach tego należy uwzględnić doprowadzenie od strony pompowni PRN zasilania do kabli grzejnych ogrzewających rurociągi części pływających biegnące nad osadnikami OWT.

Należy zaprojektować zastosowanie pomiaru zużycia energii dla poszczególnych dmuchaw w stacji SD.

Należy zaprojektować oświetlenie terenu przy wiatlach WMO.

11.4. Branża automatyki

Oczyszczalnia wyposażona jest w system automatycznego sterowania. Centrum systemu mieści się i pozostanie w dyspozytorni w budynku BA, ale zostanie przeniesione do nowych pomieszczeń.

Systemu automatyki należy tak zmodernizować, aby był adekwatny do projektowanego układu technologicznego i spełniał wymagania Zamawiającego.

Oczyszczalnia wyposażona zostanie w kilka nowych pomiarów procesowych. Pomiary te wykorzystywane będą – obok pomiarów istniejących - do kontroli i automatycznego sterowania pracą urządzeń. Projektowane pomiary procesowe przedstawione są w tabeli 11 i na schemacie technologicznym. Na schemacie technologicznym pokazane są również wybrane pomiary istniejące.

Tabela 11 może nie obejmować pomiarów takich jak wszelkiego rodzaju czujniki występujące w urządzeniach lub systemach dostarczanych razem z własnym systemem automatyki (np. czujniki temperatury w uzwojeniu silników, czujniki szczelności pomp, czujniki ciśnienia w zabezpieczeniach pomp, wbudowane czujniki poziomu itp.).

Zasady sterowania poszczególnymi węzłami technologicznymi (wytyczne dla algorytmów sterowań) określone zostaną w projekcie technologicznym wykonawczym.

Tabela 11. Projektowane pomiary procesowe

| L.p. | Rodzaj pomiaru/ medium i lokalizacja | Ilość | Symbol | Zakres ¹⁹ | Uwagi |
|------------|--|--------|------------------------------------|---|---|
| I | Natężenie przepływu | | Q | | |
| 1 | Osad niezagęszczany w stacji SZOO | 1 szt. | Qn(SZOO) | 0...60 m ³ /h | przeptywomierz elektromagnetyczny DN 125 |
| 2 | Osad zagęszczony w stacji SZOO | 1 szt. | Qz(SZOO) | 0...20 m ³ /h | przeptywomierz elektromagnetyczny DN 80 |
| 3 | Polielektrolit w stacji SZOO | 1 szt. | Qp(SZOO) | 0...2 m ³ /h | przeptywomierz elektromagnetyczny DN 25 |
| II | Poziom położenia zwierciadła cieczy | | H | | |
| 1 | Osad w zbiorniku ZON | 1 szt. | H(ZON) | 0...4,6 m | zakres liczony od korony zbiornika |
| 2 | Woda technologiczna w zbiorniku wody technologicznej w stacji SZOO | 1 szt. | H(SZOO) | 0...1,8 m | zakres liczony od korony zbiornika |
| III | Stężenie tlenu rozpuszczonego | | O₂ | | |
| 1 | Ścieki w reaktorze RB | 2 szt. | O ₂ (RB _{2N}) | 0...10 mg O ₂ /dm ³ | pomiary w drugich korytarzach komór N reaktora RB |
| IV | Ciężnienie | | p | | |
| 1 | Sprężone powietrze w stacji SD | 1 szt. | p(SD) | 0...600 mbar | pomiar na rurociągu |

11.5. Branża drogowa i ukształtowania terenu

Należy zaprojektować nowe drogi wewnętrzne z dowiązaniem do istniejących dróg wewnętrznych wg orientacyjnego układu pokazanego na rysunku 1.

W projekcie należy sporządzić bilans mas ziemnych.

¹⁹ Jest to zakres możliwych (choć czasem mało prawdopodobnych) wartości w czasie eksploatacji = minimalny zakres pomiarowy.

11.6. Branża ciepłownicza (sanitarna)

Należy zaprojektować instalacje cieplne wskazane w tabeli 12.

11.7. Branża wentylacyjna (sanitarna)

Należy zaprojektować instalacje wentylacyjne wskazane w tabeli 12.

11.8. Branża wod.-kan.

Instalacje wod-kan. występujące w obiektach objętych niniejszym projektem i sieci wod-kan. związane z tymi obiektami są ujęte w tym projekcie (przebudowa instalacji wod-kan. w stacji SZOO, sieci kanalizacyjne w rejonie wiat WMO).

12.0. WYTYCZNE DLA HARMONOGRAMU REALIZACJI

Planując realizację robót w ramach modernizacji i rozbudowy przedmiotowej oczyszczalni ścieków należy zwrócić uwagę na podstawową okoliczność, że przebiegać one będą w czasie eksploatacji oczyszczalni. W całym okresie prowadzenia robót i rozruchu nowego układu technologicznego oczyszczalnia powinna zapewnić odpowiedni efekt oczyszczania wynikającego z aktualnego pozwolenia wodnoprawnego (patrz rozdział 3.4) lub nowego pozwolenia, jeśli takie zostałyby udzielone przed lub w czasie realizacji inwestycji.

W czasie prowadzenia prac możliwe będzie wyłączenie z ruchu poszczególnych modernizowanych obiektów, ale jako całość istniejąca oczyszczalnia będzie czynna. Część obiektów przewidzianych do realizacji po zakończeniu robót na tych obiektach zostanie uruchomiona i pracować będzie w czasie prowadzenia robót na następnych obiektach.

Przy planowaniu harmonogramu realizacji jako jedną z głównych zasad należy przyjąć minimalizację zaburzeń w pracy istniejącej oczyszczalni.

Harmonogram robót związanych z przedmiotową inwestycją zostanie opracowany przez realizatora tych robót. Harmonogram ten może być dowolny, o ile przez cały czas realizacji zapewnione będzie właściwe oczyszczenie ścieków jak i spełnione inne wymagania (określone w kontrakcie na realizację i w przepisach prawa).

Stosownie do przyjętego harmonogramu realizacji i uruchamiania głównych obiektów należy oczywiście także zaplanować wykonanie odpowiednich sieci technologicznych, elektrycznych, systemów automatyki itp. elementów. W harmonogramie należy także uwzględnić okres rozruchu wykonanych węzłów technologicznych i wszelkie niezbędne czynności formalno-prawne związane z odbiorem inwestycji i przekazaniem jej do eksploatacji.

Jako ogólną zasadę związaną z prowadzeniem inwestycji na ruchu zakładu sugeruje się przyjęcie, że obiekty istniejące występujące równolegle (np. osadniki wtórne OWT) będą modernizowane kolejno (najpierw wyłączenie osadnika OWT.1 przy działającym drugim OWT.2 w stanie obecnym, potem uruchomienie zmodernizowanego OWT.1 i wyłączenie OWT.2 dla przeprowadzenia jego modernizacji). Niewykluczona jest jednak konieczność pewnych krótkotrwałych jednoczesnych wyłączeń z ruchu obu równoległych obiektów lub obiektów pojedynczych i stosownie do takich przypadków należy przyjąć w czasie realizacji rozwiązania zapewniające wymagane działanie oczyszczalni w takich okolicznościach (np. „bypassy”, retencjonowanie ścieków w zbiorniku ZRO i in.).

Budowa głównego nowego obiektu technologicznego w postaci wiat WMO będzie stosunkowo łatwa do przeprowadzenia na ruchu istniejącej oczyszczalni zważywszy, że obiekty te nie są bezpośrednio związane z pracą części ściekowej oczyszczalni jak i zlokalizowane są na terenie zasadniczo wolnym od zabudowy.

Harmonogram przygotowany przez realizatora robót powinien zostać uzgodniony z Zamawiającym.

Wszelkie działania operacyjne ingerujące w reżim technologiczny pracy oczyszczalni lub pracy systemu kanalizacji miejskiej powinny na być uzgadniane z Użytkownikiem oczyszczalni.

13.0. WYTYCZNE DO BILANSU MOCY

W wyniku modernizacji przedstawionej w tym opracowaniu nastąpią następujące zmiany w mocy zainstalowanej odbiorników:

- osadniki OWT:
 - moc likwidowanych odbiorników (istniejące zgarniacze): $P_2=2 \cdot 0,75=1,5$ kW
 - moc nowych odbiorników (nowe zgarniacze): $P_2=2 \cdot 4,8=9,6$ kW
- przepompownia PRN – bez zmian
- stacja SD:
 - moc likwidowanych odbiorników (istniejące dmuchawy): $P_2=5 \cdot 55+1 \cdot 15=290$ kW
 - moc nowych odbiorników (nowe dmuchawy): $P_2=3 \cdot 75=225$ kW
- zbiornik ZON – bez zmian
- komora WKFO:
 - moc likwidowanych odbiorników (istniejące mieszadła): $P_2=2 \cdot 10=20$ kW
 - moc nowych odbiorników (nowe mieszadła): $P_2=2 \cdot 13+2 \cdot 7,5=41$ kW
- stacja SZOO:
 - moc likwidowanych odbiorników – nie występują
 - moc nowych odbiorników (linia zagęszczająca): $\Sigma P_2=21,1$ kW

W ogólnym bilansie mocy zainstalowanej moc zainstalowana zmieni się nieznacznie – z tytułu powyższych zmian spadnie o ok. 15 kW. Zapotrzebowanie energii również nie powinno zmienić się znacząco – z jednej strony wystąpią dodatkowe odbiorniki zużywające energię (linia zagęszczająca, większe mieszadła w WKFO), ale z drugiej strony pracować będą nowe dmuchawy (śrubowe), które będą oszczędniejsze (sprawniejsze) od obecnie używanych dmuchaw Roots'a.

14.0. ZMIANY W ZAPOTRZEBOWANIU NA MEDIA

W wyniku modernizacji przedstawionej w tym opracowaniu w stosunku do sytuacji obecnej nastąpi zapotrzebowanie na nowy rodzaj medium w postaci polielektrolitu, jaki używany będzie do mechanicznego zagęszczania osadu w stacji SZOO. Jego dobowe zużycie wyniesie ok. 15-25 kg sm/d, a zapotrzebowanie roczne ok. 6 000 kg/rok.

Spośród używanych aktualnie mediów wzrost zapotrzebowania nastąpi na wodę wodociągową, jaka potrzebna będzie do przygotowywania roztworu polielektrolitu w linii zagęszczającej w stacji SZOO. Dobowe zapotrzebowanie wody z tego tytułu wyniesie ok. 10-15 m³/d, a roczne ok. 4 000 m³/d. Dla pozostałych używanych mediów nie nastąpią istotne zmiany w ich ilości lub jakości z tytułu projektowanych rozwiązań.

15.0. ZMIANY W POWSTAJĄCYCH ODPADACH TECHNOLOGICZNYCH

Projektowana modernizacja nie wiąże się z powstaniem nowych rodzajów odpadów technologicznych.

Spośród odpadów obecnie powstających (skratki, piasek, osad odwodniony) żadne zmiany ilościowe lub jakościowe nie zajdą w odniesieniu do skratek i piasku (abstrahując od kwestii prognozowanego 10% wzrostu obciążenia oczyszczalni stanowiącego w istocie zapas przepustowości – por. rozdział 4.1).

Jeśli chodzi o osad odwodniony można spodziewać się nieco mniejszych ilości tego odpadu z tytułu pewnych zmian technologicznych w stosunku do sytuacji obecnej. Zmiany te obejmować będą lepsze przefermentowania osadu, nieco wyższy stopień odwodnienia osadu oraz mniejsze wtórne zawilgocenie osadu chronionego przez wiaty WMO, co w synergicznym efekcie powinno zmniejszyć ilości powstającego osadu o ca 10% w stosunku do sytuacji obecnej - również tutaj pomijając kwestię prognozowanego w założeniach dla obliczeń 10% wzrostu obciążenia oczyszczalni jak i mającego obecnie miejsce prawdopodobnego wtórnego nawadniania osadu w czasie składowania na otwartej przestrzeni na placu PTSO ⁽²⁰⁾.

²⁰ Jak wynika z obliczeń w rozdziale 9.0 prognozowana roczna ilość osadu to ok. 5,5 tys. Mg/rok, podczas gdy obecnie wywozi się z oczyszczalni ponad 8 tys. Mg osadu rocznie. Jest to istotna różnica, która prawdopodobnie wynika z tego, że obecnie osad odwodniony w stacji SOO do poziomu rzędu 15-18% sm w czasie składowania na placu PTSO narażony jest na wchłanianie opadów, przez co zwiększa swoje uwodnienie, do poziomu rzędu 13-14% sm.

16.0. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW Z WYPOSAŻENIEM

Uwagi do tabeli 12:

1. Zestawienie obejmuje obiekty nieliniowe objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji, wchodzące w zakres niniejszego opracowania (określony w rozdziale 1.4).
2. Określony w zestawieniu zakres prac branżowych to zakres, jaki wynika wyłącznie z przyjętych rozwiązań technologicznych w niniejszej części projektu (tomie T). Całkowity zakres prac branżowych w ramach przedmiotowej inwestycji może być większy, stosownie do zakresu określonego w SIWZ [2].
3. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Dokładne i wiążące wymiary budowlane określa projekt branży konstrukcyjnej.
4. Zestawienie może nie obejmować pewnych elementów, jakie zawarte są w projektach branżowych. W szczególności zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem, które ujęte jest w projekcie branży automatyki. Specyfikacja elementów pomiarowych rozumiana jako wytyczne technologiczne dla branży automatyki zawarta jest w tabeli 11.
5. W niniejszej dokumentacji nie podaje się znaków towarowych i innych nazw własnych dla zastosowanych urządzeń, tzn. oznaczeń urządzeń charakterystycznych dla danego producenta jak i nazwy danego producenta. Jest to podyktowane opiniami o naruszaniu zasad uczciwej konkurencji, jakie miałyby mieć miejsce przy posługiwaniu się w procedurach zamówień publicznych dokumentacją zawierającą takie nazwy własne. Tym niemniej dla praktycznych potrzeb sporządzenia niniejszego projektu wybrano pewne konkretne typy urządzeń i ich producentów. Dane techniczne tych wybranych urządzeń, ich postać, wymiary, kształty, lokalizację przyłączy itp. użyto przy sporządzaniu rysunków i specyfikowaniu parametrów urządzeń w tabeli. Należy podkreślić, że przy realizacji niniejszego projektu możliwe jest zastosowanie innych urządzeń (innych producentów) niż te, które dobrano dla potrzeb sporządzenia projektu (i byłoby to także możliwe, gdyby projekt ujawniał nazwy własne dotyczące urządzeń). Powinny to być urządzenia równorzędne technicznie, o takich samych lub analogicznych parametrach jak podaje tabela (którą z określeniem dopuszczalnych odchyłek można traktować jako tzw. tabelę równoważności) i standardzie jakościowym zgodnym z wymaganiami określonymi w STWiOR.
6. Podstawowe oznaczenia w tabeli:
 - L - długość
 - B - szerokość
 - H - wysokość
 - D – średnica
 - Q – wydajność (maksymalna), przepustowość
 - n – obroty
 - f – częstotliwość zasilania (przy falowniku)
 - P2 - moc elektryczna zainstalowana
 - P1 – moc elektryczna pobierana
 - Pc – moc cieplna
 - p – ciśnienie
 - T – temperatura
 - s – zawartość suchej masy

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia

| Lp. | W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E | Ilość | Typ, producent , dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|-------|--|--------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7.T.1 | OBIEKT nr 7: REAKTOR BIOLOGICZNY 'RB' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Przebudowa instalacji sprężonego powietrza – wymiana 6 istniejących przepustnic z napędem ręcznym na przepustnice z napędem elektromechanicznym | 1 kpl. | | |
| 8.B.1 | OBIEKT nr 8: STACJA DMUCHAW 'SD' ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE: Przebudowa istniejącego fundamentu dla dmuchawy polegająca na skuciu jego górnej części (ok. 30 cm) do zrównania z poziomem posadzki | 4 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 8.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Dmuchawa śrubowa $Q=58,3 \text{ m}^3/\text{min}$ przy: $n=5510 \text{ obr/min}$, $f=50 \text{ Hz}$ ($Q=17,9 \dots 66,3 \text{ m}^3/\text{min}$ przy $f=18,0 \dots 56,1 \text{ Hz}$), $p=550 \text{ mbar}$, $P_2=75 \text{ kW}$, w obudowie dźwiękochłonnej; z szafą zasilająco-sterowniczą wyposażoną w falownik dla dmuchawy, możliwość pomiaru zużycia energii przez dmuchawę i obsługę protokołu Profibus DP; masa całego agregatu $m=2485 \text{ kg}$ | 3 kpl. | | demontaż (wymiana) 3 istniejących dmuchaw; podana wydajność odnosi się dla strumienia na króćcu wylotowym po przeliczeniu dla warunków standardowych ($T=20^\circ\text{C}$, $p=1013\text{hPa}$); zmiana miejsca zainstalowania istniejącej, czwartej dmuchawy |
| 8.T.2 | Armatūra i rurociągi w instalacjach technologicznych (instalacja sprężonego powietrza łącząca dmuchawy poz. 8.T.1 z istniejącymi rurociągami) | 1 kpl. | | |
| 8.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla dmuchaw poz. 8.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--|--------|-----------------------------------|--|
| | OBIEKT nr 11: OSADNIKI WTÓRNE 'OWT' ELEMENTY BUDOWLANE: | | | |
| 11.B.1 | Fundament dla konstrukcji wsporczej rurociągu flotatu, żelbetowy, L*B=1,60*1,30 m | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 11.B.2 | Renowacja korony istniejącego, żelbetowego osadnika radialnego o średnicy 36,00 m – bieżni dla zgarniacza poz. 11.T.1 | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 11.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Zgarniacz osadu i części pływających, dopasowany do istniejącego osadnika wtórnego radialnego o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> - średnica: 36,00 m - głębokość całkowita przy ścianie: 4,20 m - głębokość całkowita przy leju: 5,20 m - wysokość części martwej: 0,60 m - średnica leja: 6,00 m i do koryt poz. 11.T.2, obejmujący następujące podzespoły: <ul style="list-style-type: none"> - obrotowy, U-kształtny pomost, z nawierzchnią z antypoślizgowej kratki pomostowej, wyk. stal nierdzewna 1.4301; z centralną obrotnicą i korpusem z pierścieniami ślizgowymi i ogumowanymi kołami jezdny na obwodzie; z obwodowym napędem ciernym poruszającym się po wewnętrznej ścianie osadnika, P2=0,25 kW - cylindryczny deflektor wlotowy, D*H=500*225 cm, mocowany do obrotowego pomostu, z wycięciem (otworem) dla ślimaka systemu usuwania części pływających; wyk. stal nierdzewna 1.4301 - zgrzebło główne do zgarniania osadu, połączone cięgnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna 1.4301, kółka ogumowane - zgrzebło dogarniające do zgarniania osadu, połączone cięgnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna 1.4301, kółka ogumowane - ślimakowy, obrotowy, pływający system usuwania części pływających, P2=0,12 kW, mocowany do obrotowego pomostu, wyk. stal nierdzewna, z lejem zbiorczym flotatu i z pompą flotatu Q=60 m³/h, H=19 m, P2=2,4 kW - rurociąg tłoczny flotatu, stal k/o DN 80, od pompy do połączenia z istniejącym rurociągiem na zewnątrz osadnika, obejmujący odcinek rurociągu na obrotowym zgarniaczu, centralny przegub hydrauliczny oraz odcinek rurociągu nad osadnikiem prowadzony na konstrukcji wsporczej, w izolacji termicznej z ogrzewaniem kablem grzejnym, P2~0,5 kW | 2 kpl. | | demontaż (wymiana) 2 istniejących zgarniaczy |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|--------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja wsporcza dla rurociągu flotatu pomiędzy kolumną centralną a fundamentem poz. 11.B.1, wyk. stal nierdzewna 1.4301 - szczotka bieżni, mocowana do obrotowego pomostu, P2=0,75 kW - szczotka koryta ścieków, mocowana do obrotowego pomostu, P2=0,75 kW - instalacje elektryczne w obrębie zgarniacza - szafa zasilająco-sterownicza, wyk. stal nierdzewna | | | |
| 11.T.2 | Koryto do odbioru ścieków, B*H=60*70 cm, L~110 mb, z dwustronną, pilastą krawędzią przelewową; z przegrodą do zatrzymywania części pływających o planie okręgu o średnicy 32,40 m; z systemem mocowania (podparcia od spodu) do wewnętrznej ściany istniejącego osadnika radialnego; z odpływem do istniejącej komory odpływowej przyległej do osadnika; wyk. stal nierdzewna 1.4301 | 2 kpl. | | demontaż (wymiana) 2 kpl. istniejących koryt |
| 11.T.3 | Rurociągi w instalacjach technologicznych (rurociągi części pływających łączące zgarniacze poz. 11.T.1 z istniejącymi rurociągami) | 1 kpl. | | |
| 11.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego dla zgarniaczy poz. 11.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |
| 11.E.2 | Instalacje ogrzewania elektrycznego dla bieżni dwóch istniejących osadników | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |
| 13.B.1 | OBIEKT nr 13: PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO 'PRN' ELEMENTY BUDOWLANE: Wiata (zadaszenie) nad istniejącą pompownią o wymiarach w rzucie L*B=8,60*7,80 m (obrys zewnętrznych ścian pompowni) | 1 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 13.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Pompa osadu recykulowanego, wirowa, zatapialna; Q=700 m ³ /h, H=6,0 m (Q=0...1100 m ³ /h, H=13,3...1,4 m); P2=15 kW, m=410 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 250; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej | 3 kpl. | | zasilanie pomp przez 3 falowniki; podane punkt pracy odnosi się do przypadku współpracy dwóch pomp; wymiana trzech pomp, stóp sprzęgających i przewodnic |
| 13.T.2 | Rurociągi w instalacjach technologicznych (podłączenie pomp poz. 13.T.1 do istniejącej instalacji tłocznej) | 1 kpl. | | |
| 13.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla pomp poz. 13.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--|--------|---|---|
| | OBIEKT nr 14: KOMORA POMIARU ILOŚCI OSADU 'PQO' | | | |
| 14.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Armatura i rurociąg i w instalacjach technologicznych (włączenie rurociągów części pływających w rurociąg osadu nadmiernego) | 1 kpl. | | |
| | OBIEKT nr 16: WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA 'WKFO' | | | |
| 16.B.1 | ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE: Barierka na stanowisku przy mieszadle poz. 16.T.1 | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | demontaż istniejących barierek przy 3 stanowiskach istniejących mieszadeł |
| 16.B.2 | Pomost obsługowy dla obsługi mieszadła poz. 16.T.2; konstrukcja stalowa; L*B=3,00*1,20 m | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 16.B.3 | Stanowisko dla zainstalowania żurawia poz. 16.T.4 (wzmocnienie/pogrubienie ściany komory) | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 16.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe (n=365 obr/min); P2=13 kW, m=285 kg; wyk. stal nierdzewna ASTM 304 (korpus) i ASTM 316L (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | medium: osad wtórny s≤5% sm; demontaż 3 istniejących mieszadeł |
| 16.T.2 | Mieszadło zatapialne, wolnoobrotowe (n=365 obr/min); P2=7,5 kW, m=295 kg; wyk. żeliwo (korpus) i poliuretan (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | |
| 16.T.3 | Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, udźwig 300 kg, wysięg 120cm; wyk. stal ocynk. | 2 szt. | | żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 16.T.1 |
| 16.T.4 | Żuraw słupowy obrotowy, udźwig 315 kg, wysięg 300 cm; wyk. stal z powłokami malarskimi; z wciągnikiem łańcuchowym przejezdny; napęd obrotu żurawia ręczny; napęd jazdy wciągnika ręczny; napęd podnoszenia wciągnika ręczny | 2 kpl. | | żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 16.T.2; demontaż 3 istniejących żurawi |
| 16.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla mieszadeł poz. 16.T.1 i 16.T.2 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|----------|---|--|
| | Obiekt nr 17: ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO 'ZON' | | | |
| 17.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe (n=705 obr/min), wyposażone w zwężkę strumieniową; P2=2,5 kW, m=70 kg; wyk. stal nierdzewna ASTM 304 (korpus) i ASTM 316L (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | medium: osad wtórny s≤2% sm; demontaż (wymiana) 2 istniejących mieszadeł |
| 17.T.2 | Dekanter na pływaku z odpływem grawitacyjnym, Q=150m ³ /h; z przegubowym systemem odpływowym DN 150 i prowadnicami rurowymi; wyk. stal nierdzewna AISI 304L | 1 kpl. | | |
| 17.T.3 | Membrana do drobnopęcherzykowego napowietrzania dla zainstalowania w istniejącym dyfuzorze talerzowym 9" prod. Sanitaire dla uzyskania rusztu o parametrach: OC≥66 kgO ₂ /h przy dostawie powietrza 1000 m ³ /h, napełnieniu w komorze 3,80 m i sprężu na przyłączy p≤500mbar | 330 szt. | | demontaż (wymiana) membran w istniejącym ruszcie |
| 17.T.4 | Wciągarka ręczna dla mieszadła poz. 17.T.1, wyk. stal nierdzewna AISI 304 | 2 szt. | | demontaż (wymiana) 2 istniejących wciągarek |
| 17.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Przebudowa instalacji zasilania elektrycznego i sterowania dla mieszadeł poz. 17.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|--------|------------------------------------|--|
| | OBIEKT nr 18: STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU 'SZOO' | | | |
| | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: | | | |
| 18.T.1 | Pompa nadawy osadu na zagęszczacz, śrubowa, Q=12...60 m ³ /h, p=2 bar, P2=9,2 kW; przyłącza DN 125; z falownikiem w układzie zasilania | 1 kpl. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.2 | Flokulator dynamiczny, w formie cylindrycznego zbiornika D*H~115*185 cm; przyłącza dopływ/odpływ DN 100, przelew DN 200; wyk. stal nierdzewna AISI 304; z mieszadłem P2=0,75 kW | 1 kpl. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.3 | Zagęszczacz mechaniczny osadu wtórnego, śrubowo-bębnowy; Qv=26,7 m ³ /h, Qm=400 kg sm/h; P2=1,5kW; wyk. stal nierdzewna AISI 304; z pompą płuczącą Q=6 m ³ /h, p=4 bar, P2=4,0 kW; z korytem odpływowym osadu z króćcem DN 200 oraz czujnikiem poziomu osadu w korycie; z szafą zasilająco-sterowniczą do sterowania urządzeniami poz. 18.T.1-18.T.7 oraz instalacjami zasilająco-sterowniczymi między tymi urządzeniami | 1 kpl. | | efekt zagęszczania: 5% sm |
| 18.T.4 | Pompa osadu zagęszczonego, śrubowa, Q=4...20 m ³ /h, p=3 bar, P2=4 kW; przyłącza DN 65; z falownikiem w układzie zasilania | 1 kpl. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.5 | Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu; dla ciągłej podaży roztworu przygotowywanego z proszku lub emulsji; trzykomorowa (komora mieszania, dyspersyjna i dojrzewania), wyk. stal nierdzewna AISI 304; Q=1500l/h (roztwór 0,05÷0,3%); z podajnikiem i rozdrabniaczem proszku, P2=0,18kW; z pompą emulsji, śrubową, P2=0,20 kW; z dwoma mieszadłami, każde o mocy P2=0,18 kW; z zespołem kontroli dostarczania wody o przepływie 500÷2000 l/h; z szafą zasilająco-sterowniczą | 1 kpl. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.6 | Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa, Q=200...1000 l/h, p=2 bar, P2=0,37 kW; przyłącza 1"; z falownikiem w układzie zasilania | 1 szt. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.7 | Pompa wody technologicznej, wirowa, zatapialna, do podwieszenia na stalowej linie; Q=6 m ³ /h, H=5 m, P2=0,55 kW | 1 szt. | | dostawa wraz z zagęszczaczem poz. 18.T.3 |
| 18.T.8 | Armatura i rurociągi w instalacjach technologicznych związanych z linią do mechanicznego zagęszczania osadu (urządzeniami poz. 18.T.1÷18.T.7) | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

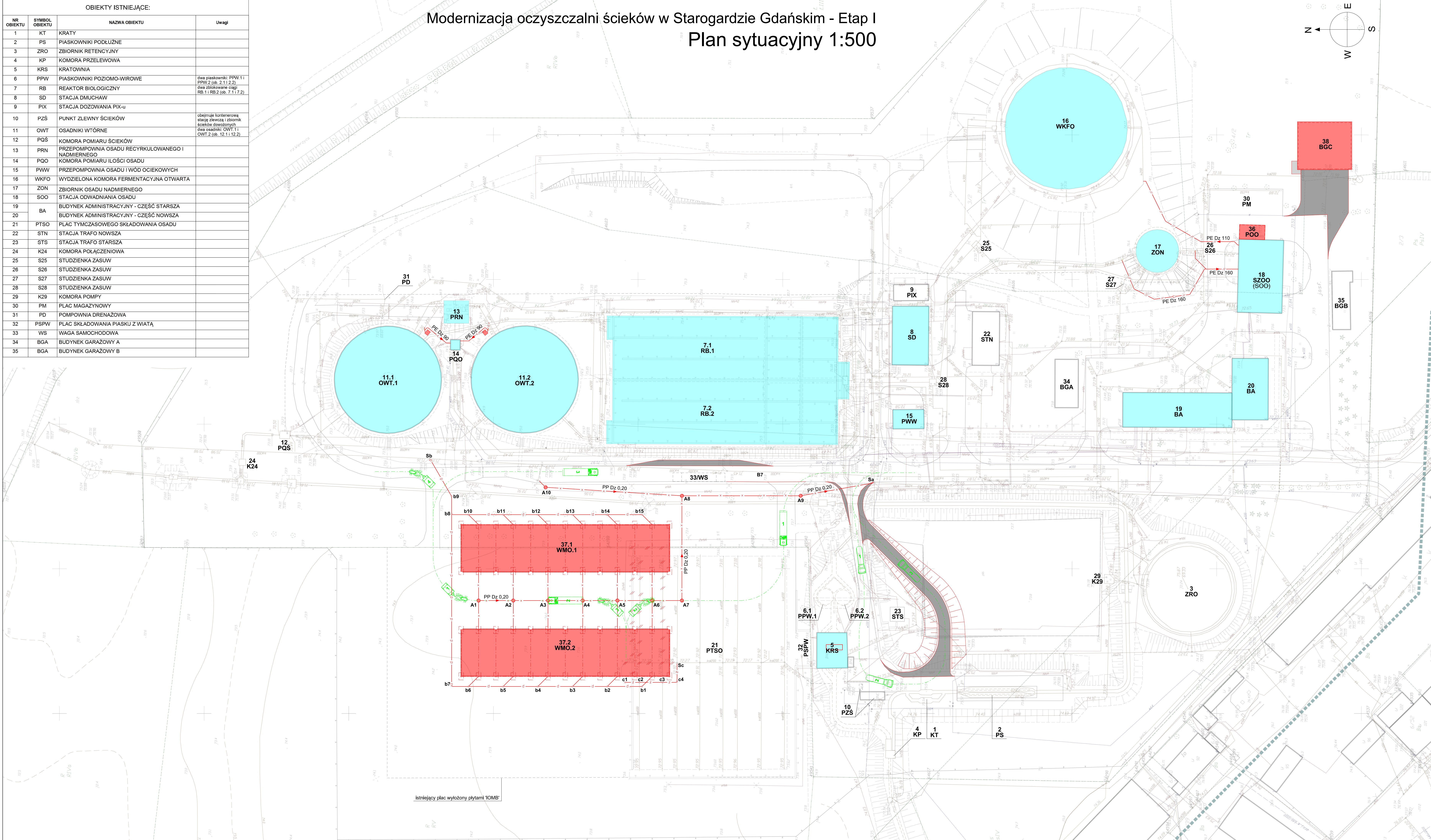
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|--------|---|---|
| 18.W.1 | INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Instalacja wodociągowa w budynku poz. 18.B.1, zasilająca: - stację przygotowania polielektrolitu poz. 18.T.5 | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 18.S.1 | INSTALACJE KANALIZACYJNE: Instalacja kanalizacyjna w budynku poz. 18.B.1, odbierająca ścieki z: - zagęszczacza poz. 18.T.3 | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 18.E.1 | INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania do szaf zasilająco-sterowniczych poz. 18.T.3 i 18.T.5 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |
| 36.B.1 | OBIEKT nr 36: POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU 'POS' ELEMENTY BUDOWLANE: Budynek parterowy, niepodpiwniczony; szkieletowa konstrukcja stalowa pokryta płytą warstwową; L*B*H=8,70*5,00*4,30 m; z posadzką utworzoną przez istniejącą drogę; z dwoma bramami rolowanymi z napędem elektrycznym (jedna brama napęd lewy, druga napęd prawy) obsługiwany pilotami | 1 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | pomieszczenie przyległe do istniejącego budynku stacji SZOO |
| 36.H.1 | INSTALACJE GRZEWcze: Instalacja grzewcza dla budynku poz. 36.B.1; $t_w=+5^{\circ}\text{C}$ | 1 kpl. | wg projektu branży sanitarnej | |
| 36.V.1 | INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla budynku poz. 36.B.1 poz. 63.B.1; krotność wymian $0\div 2$ wym/h w sposób ciągły (wentylacja grawitacyjna) i $5\div 10$ wym/h awaryjnie (wentylacja mechaniczna) | 1 kpl. | wg projektu branży sanitarnej | |
| 36.E.1 | INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja elektryczno-oświetleniowa budynku poz. 36.B.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Tabela 12. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---------|--|---|
| | OBIEKT nr 37: WIATY MAGAZYNOWE OSADU ‘WMO’ ELEMENTY BUDOWLANE: | | | |
| 37.B.1 | Wiata o wymiarach w planie (w osi słupów) $L*B=72,00*16,00m$ i wysokości użytkowej $5,00...5,25 m$; z żelbetowymi ścianami z trzech stron (dłuższej i dwóch krótszych) o wysokości $2,25...2,50 m$; z betonowym podłożem (placem) w obrębie wiaty; z rynnami i rurami spustowymi | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 37.S.1 | INSTALACJE KANALIZACYJNE: Odwodnienie liniowe długości $5,0 m$: koryta z betonu zbrojonego włóknom, klasy F , ze spadkiem dna $0,5\%$, $B=200mm$, z rusztem żeliwnym szczelinowym klasy D 400; ze ścianką czołową z króćcem DN 150 | 12 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 37.R.1 | WYPOSAŻENIE RUCHOME: Ładowarka teleskopowa, z wyposażeniem w łyżkę uniwersalną o pojemności $1,0m^3$; udźwig nominalny $3700 kg$, maksymalna wysokość podnoszenia $6,1 m$; napęd spalinowy $75 kW$ | 1 kpl. | | |

- K O N I E C O P I S U -

| OBIEKTY ISTNIEJĄCE: | | | |
|---------------------|----------------|--|---|
| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | Uwagi |
| 1 | KT | KRATY | |
| 2 | PS | PIASKOWNIKI PODŁUŻNE | |
| 3 | ZRO | ZBIORNIK RETENCYJNY | |
| 4 | KP | KOMORA PRZELEWOWA | |
| 5 | KRS | KRATOWNIA | |
| 6 | PPW | PIASKOWNIKI POZIOMO-WIROWE | dwa piaskowniki: PPW.1 PPW.2 (ob. 2.11.2.2) |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | dwa zbiorniki ciągł RB.1 RB.2 (ob. 7.11.7.2) |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | |
| 9 | PIX | STACJA DOZOWANIA PIX-u | |
| 10 | PZŚ | PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW | objętość kolektora stacji zlewnej i zbiornik ścieków dowożonych |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTORNE | dwa osadniki: OWT.1 OWT.2 (ob. 12.11.12.2) |
| 12 | PQS | KOMORA POMIARU ŚCIEKÓW | |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYKULOWANEGO I NADMIERNEGO | |
| 14 | POO | KOMORA POMIARU IŁOŚCI OSADU | |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIA OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | |
| 18 | SOO | STACJA ODWADNIANIA OSADU | |
| 19 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | |
| 20 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | |
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | |
| 22 | STN | STACJA TRAFU NOWSZA | |
| 23 | STS | STACJA TRAFU STARSZA | |
| 24 | K24 | KOMORA POŁĄCZENIOWA | |
| 25 | S25 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 26 | S26 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 27 | S27 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 28 | S28 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 29 | K29 | KOMORA POMPY | |
| 30 | PM | PLAC MAGAZYNOWY | |
| 31 | PD | POMPOWNIA DRENAŻOWA | |
| 32 | PSPW | PLAC SKŁADOWANIA PIASKU Z WIATĄ | |
| 33 | WS | WAGA SAMOCHODOWA | |
| 34 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY A | |
| 35 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY B | |



| OBIEKTY OBJĘTE DZIAŁANIAM W RAMACH INWESTYCJI: | | | |
|--|----------------|--|---|
| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | OGÓLNY ZAKRES ROBÓT, UWAGI |
| 5 | KRS | KRATOWNIA | remont obiektu |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | remont obiektu i przebudowa instalacji w obiekcie |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | remont obiektu i przebudowa instalacji w obiekcie |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTORNE | remont obiektu |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYKULOWANEGO I NADMIERNEGO | remont i nadbudowa obiektu |
| 14 | PQO | KOMORA POMIARU IŁOŚCI OSADU | przebudowa instalacji w obiekcie |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIA OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | remont obiektu |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | remont obiektu |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | remont obiektu |
| 18 | SZOO | STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU | remont obiektu i budowa instalacji w obiekcie |
| 19 | | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | przebudowa i remont obiektu |
| 20 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | przebudowa i remont obiektu |
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | rozbiórka części istniejącego obiektu |
| 36 | POO | POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU | budowa nowego obiektu |
| 37 | WMO | WIATY MAGAZYNOWE OSADU | budowa nowych obiektów |
| 38 | BGC | BUDYNEK GARAŻOWY C | budowa nowego obiektu |

LEGENDA:

- OBIEKTY PROJEKTOWANE
- OBIEKTY ISTNIEJĄCE, PODLEGAJĄCE ZMIANOM
- OBIEKTY ISTNIEJĄCE BEZ ZMIAN
- OBIEKTY LIKWIDOWANE
- DROGI PROJEKTOWANE
- CHODNIKI PROJEKTOWANE
- SKARPY PROJEKTOWANE
- ISTNIEJĄCE ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA NIEPOKAZANE NA MAPIE (pokazano orientacyjnie)

PROJEKTOWANE SIECI (RUROCIĄGI):

| SYMBOL | MEDIUM |
|--------|--|
| — | osad (wtórny) nadmierny |
| — | części płynące |
| — | ścieki wewnętrzne (wewnętrzna kanalizacja sanitarna) |
| — | wody opadowe (wewnętrzna kanalizacja deszczowa) |
| — | zanieczyszczone wody drenazowe (kanalizacja drenazowa) |

- tor przejazdu wozu asenizacyjnego ze ściekami dowożonymi
- tor przejazdu ciągnika rolniczego z przyczepą dowożącego osad do wiat WNP
- tor przejazdu ciągnika siodłowego z naczepą wywożącego osad z wiat WNP

Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WJK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański

Inwestycja: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I

Opracowanie: Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T

Tytuł rysunku: **Plan sytuacyjny**

| | |
|---|--|
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matyslak upr.bud. GP-7342172192 w Spec. Instalacyjno-Konstrukcyjnej | Sprawił: mgr inż. Witold Sierczynski upr.bud. GP-7342184504 w Spec. Instalacyjno-Konstrukcyjnej |
| Data: grudzień 2016 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY |
| Brand: | TECHNOLOGICZNA |
| Nr projektu: 090/PB/7/16 | Wersja: 2017.01.16 |
| Skala: 1:500 | Nr rysunku: 1 |

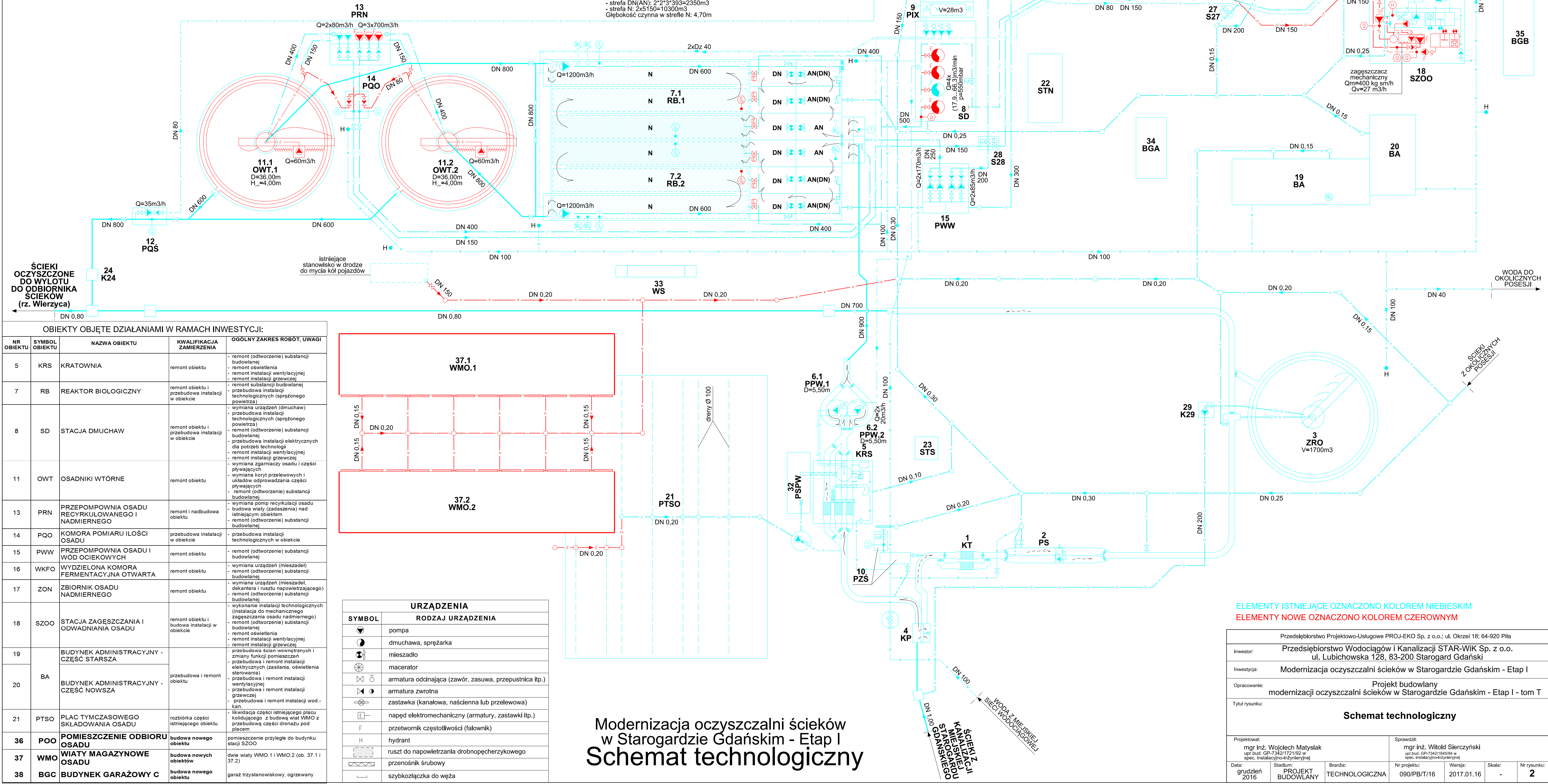
| OBIEKTY ISTNIEJĄCE: | | | |
|---------------------|----------------|--|--|
| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | Uwagi |
| 1 | KT | KRATY | |
| 2 | PS | PIASKOWNIKI PODŁUŻNE | |
| 3 | ZRO | ZBIORNIK RETENCYJNY | |
| 4 | KP | KOMORA PRZELEWOWA | |
| 5 | KRS | KRATOWNIA | |
| 6 | PPW | PIASKOWNIKI POZIOMO-WIROWE | dwa piaskowniki: PPW.1 i PPW.2 (ob. 2.1 i 2.2) |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | dwa zbiorniki ciągłe RB.1 i RB.2 (ob. 7.1 i 7.2) |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | |
| 9 | PIX | STACJA DOZOWANIA PIX-u | |
| 10 | PZŚ | PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW | obejmuje kontenerową stację zlewną i zbiornik ścieków dowożonych |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTORNE | dwa osadniki: OWT.1 i OWT.2 (ob. 12.1 i 12.2) |
| 12 | PQŚ | KOMORA POMIARU ŚCIEKÓW | |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYKULOWANEGO I NADMIERNEGO | |
| 14 | PQO | KOMORA POMIARU IŁOŚCI OSADU | |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIA OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | |
| 18 | SOO | STACJA ODWADNIANIA OSADU | |
| 19 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | |
| 20 | | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | |

| | | | |
|----|------|-------------------------------------|--|
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | |
| 22 | STN | STACJA TRAFU NOWSZA | |
| 23 | STS | STACJA TRAFU STARSZA | |
| 24 | K24 | KOMORA POŁĄCZENIOWA | |
| 25 | S25 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 26 | S26 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 27 | S27 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 28 | S28 | STUDZIENKA ZASUW | |
| 29 | K29 | KOMORA POMPY | |
| 30 | PM | PLAC MAGAZYNOWY | |
| 31 | PD | POMPOWNIA DRENAŻOWA | |
| 32 | PSPW | PLAC SKŁADOWANIA PIASKU Z WIATĄ | |
| 33 | WS | WAGA SAMOCHODOWA | |
| 34 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY A | |
| 35 | BGA | BUDYNEK GARAŻOWY B | |

| RUROCIĄGI | |
|-----------|--|
| SYMBOL | MEDIUM |
| | ścieki (z osadem czynnym) - główny strumień |
| | ścieki dowożone |
| | ścieki retencjonowane |
| | osad recykulowany |
| | osad nadmierny (niezagęszczony, zagęszczony) |
| | części pływające |
| | sprężone powietrze |
| | woda wodociągowa |
| | woda technologiczna (oczyszczone ścieki) |
| | ścieki wewnętrzne (wewnętrzna kanalizacja sanitarna) |
| | zanieczyszczone wody дренаżowe |
| | koagulant (PIX) |
| | flokulant (polielektrolit) |

-
- przepływy w normalnej sytuacji (znacznik wypełniony; linia ciągła)
-
- przepływy w szczególnych sytuacjach, np. przy retencji ścieków, przy awariach itp. (znacznik pusty; linia przerywana)

7 RB
W zależności od miejsca wprowadzenia recykulacji wewnętrznej dana komora DN(AN) może przynależeć do strefy denitryfikacji DN lub strefy defosfatacji DF. Każda ze stref nityfikacji N ma pojemność czynną 5150m3. Ogółem w reaktorze RB:
- strefa DN: 2*3*393=1175=2350m3
- strefa DN(AN): 2*2*3*393=2350m3
- strefa N: 2x5150=10300m3
Głębokość czynna w strefie N: 4,70m



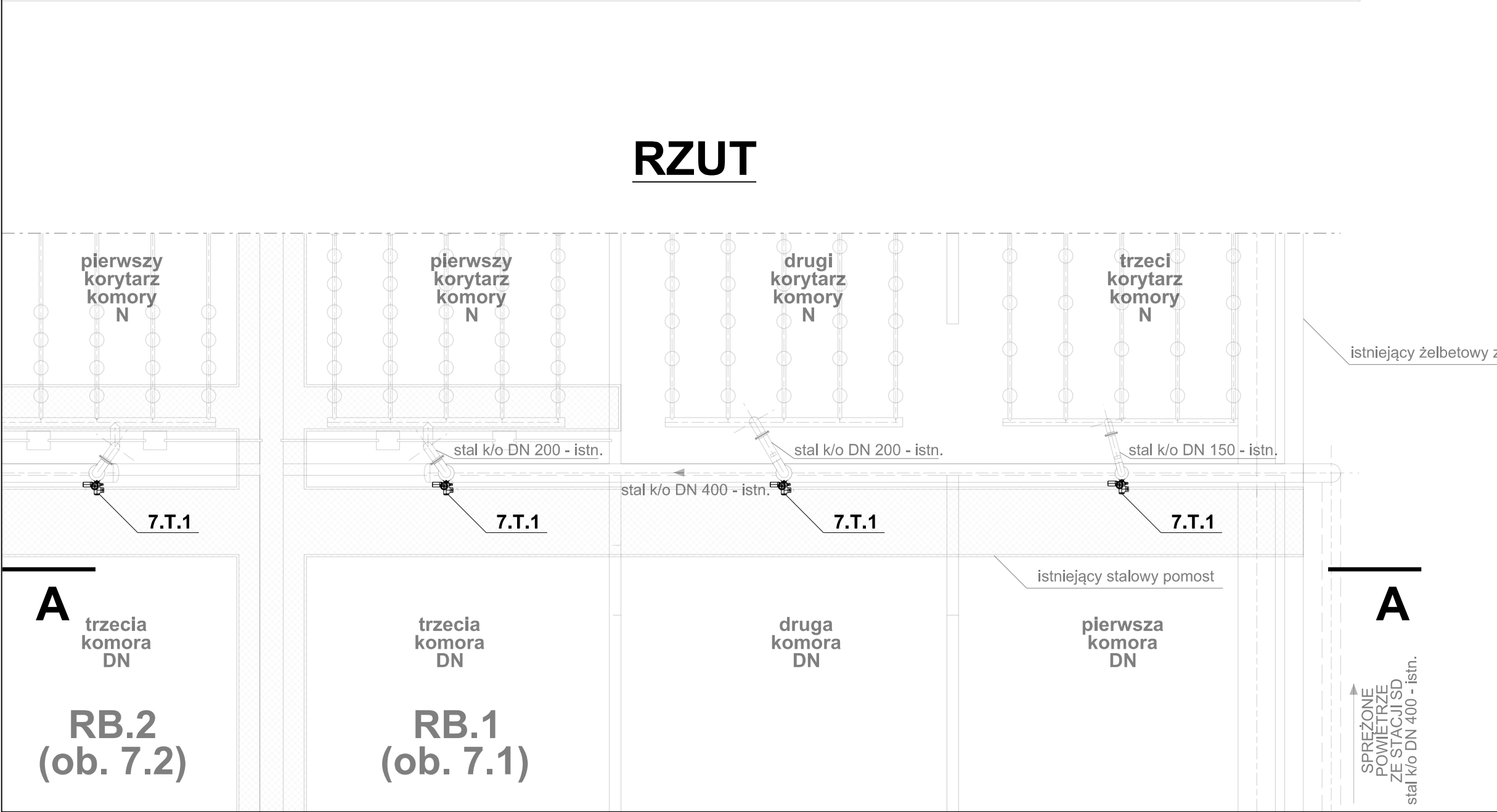
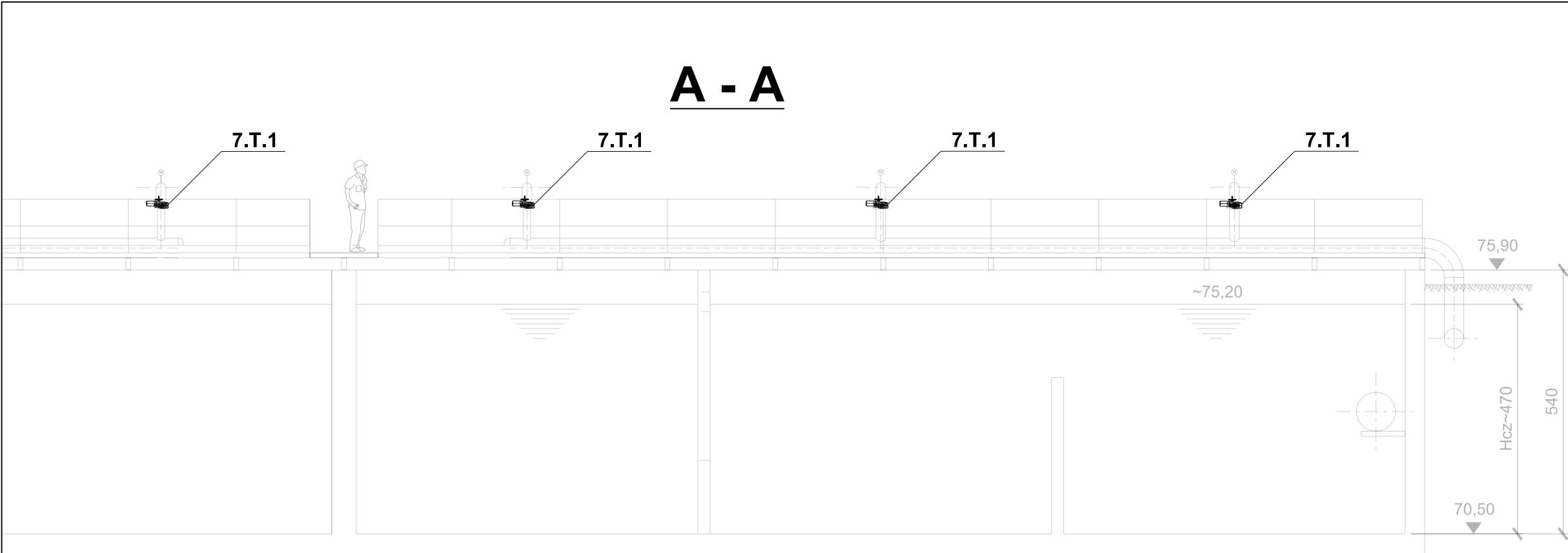
| OBIEKTY OBJĘTE DZIAŁANAMI W RAMACH INWESTYCJI: | | | |
|--|----------------|--|--|
| NR OBIEKTU | SYMBOL OBIEKTU | NAZWA OBIEKTU | OGÓLNY ZAKRES ROBÓT, UWAGI |
| 5 | KRS | KRATOWNIA | - remont (odtworzenie) substancji budowlanej - remont oświetlenia - remont instalacji wentylacyjnej - remont instalacji grzewczej |
| 7 | RB | REAKTOR BIOLOGICZNY | - remont obiektu i przebudowa instalacji w obiekcie |
| 8 | SD | STACJA DMUCHAW | - remont obiektu i przebudowa instalacji w obiekcie |
| 11 | OWT | OSADNIKI WTORNE | - remont obiektu |
| 13 | PRN | PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYKULOWANEGO I NADMIERNEGO | - remont i nadbudowa obiektu |
| 14 | PQO | KOMORA POMIARU IŁOŚCI OSADU | - przebudowa instalacji technologicznych w obiekcie |
| 15 | PWW | PRZEPOMPOWNIA OSADU I WÓD OCIEKOWYCH | - remont obiektu |
| 16 | WKFO | WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA | - remont obiektu |
| 17 | ZON | ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO | - remont obiektu |
| 18 | SZOO | STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU | - remont obiektu i budowa instalacji w obiekcie |
| 19 | BA | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ STARSZA | - wykonanie instalacji technologicznych (instalacje do mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego) |
| 20 | | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - CZĘŚĆ NOWSZA | - remont (odtworzenie) substancji budowlanej |
| 21 | PTSO | PLAC TYMCZASOWEGO SKŁADOWANIA OSADU | - likwidacja części istniejącego placu kolidującego z budową wiat WMO z przebudową części drenażu pod placem |
| 36 | POO | POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU | - budowa nowego obiektu |
| 37 | WMO | WIATY MAGAZYNOWE OSADU | - budowa nowych obiektów |
| 38 | BGC | BUDYNEK GARAŻOWY C | - budowa nowego obiektu |

| URZĄDZENIA | |
|------------|---|
| SYMBOL | RODZAJ URZĄDZENIA |
| | pompa |
| | dmuchawa, sprężarka |
| | mieszadło |
| | macerator |
| | amatura odcinająca (zawór, zasuwa, przepustnica itp.) |
| | amatura zwrotna |
| | zastawka (kanałowa, nasłonna lub przelewowowa) |
| | napęd elektromechaniczny (armatury, zastawki itp.) |
| | przetwornik częstotliwości (falownik) |
| | hydrant |
| | ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego |
| | przenośnik śrubowy |
| | szybkozłączka do węża |

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I

Schemat technologiczny

| | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|-----------------------|------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 84-920 Pila | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | |
| Tytuł rysunku: | | Schemat technologiczny | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matyslak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. Instalacyjno-Instalacyjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. Instalacyjno-Instalacyjnej | | |
| Data: grudzień 2016 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Brano do: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Nr rysunku: 2 |

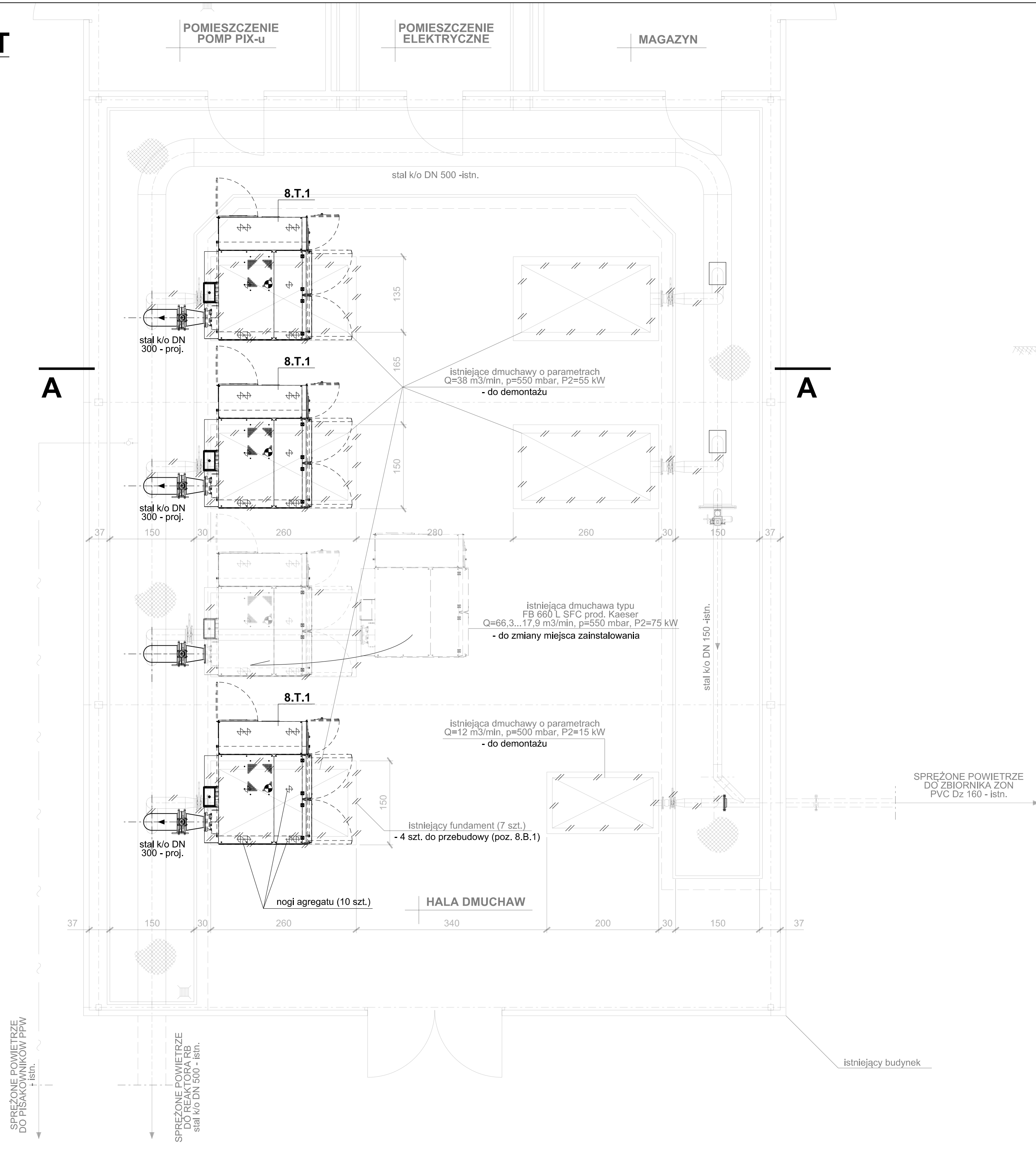


| L.p. | W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|-------|--|--------|---|-------|
| 7.T.1 | OBIEKT nr 7: REAKTOR BIOLOGICZNY ‘RB’ INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Przebudowa instalacji sprężonego powietrza – wymiana 6 istniejących przepustnic z napędem ręcznym na przepustnice z napędem elektromechanicznym | 1 kpl. | | |

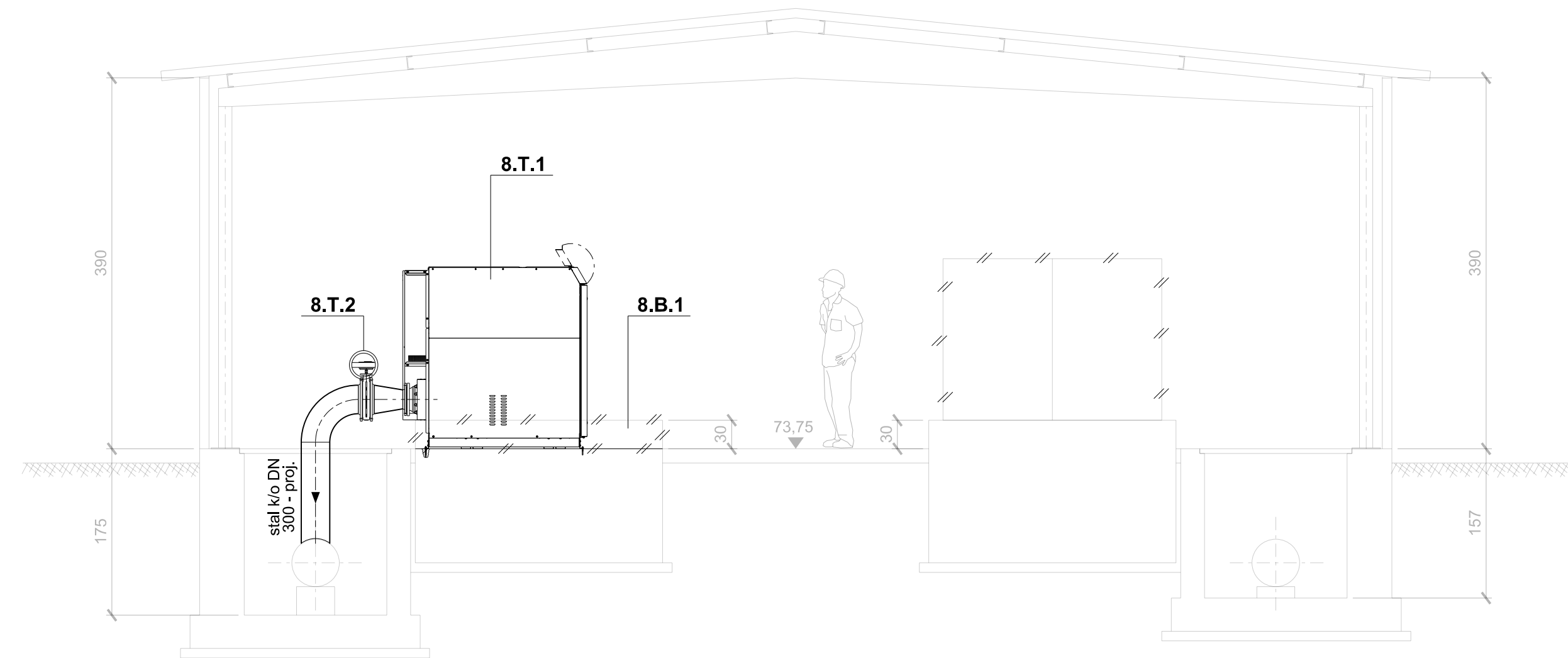
- Uwagi:
- Rysunek przedstawia jeden ciąg reaktora (ciąg RB.1).
Modernizacja drugiego ciągu (RB.2) jest w lustrzanym odbiciu taka sama jak ciągu RB.1.
 - Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
 - Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:
 - elementy nowe (czarne/nasycone)
 - elementy istniejące (szare/wytłumione)
 - elementy likwidowane
 - Dla zachowania czytelności rysunku nie pokazano elementów likwidowanych.
Likwidacji (demontażowi) podlegają istniejące przepustnice z napędem ręcznym.

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|---|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Reaktor biologiczny RB | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100 | Nr rysunku: 3 |

RZUT



A - A

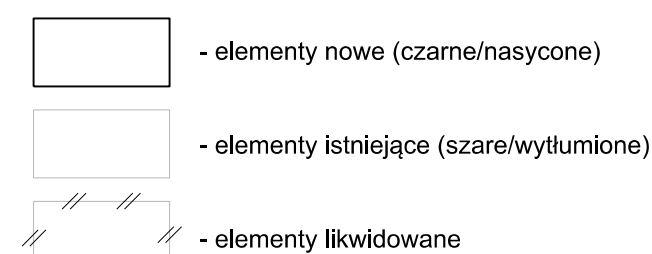


| L.p. | W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|-------|--|--------|---|---|
| | <p>OBIEKT nr 8:</p> <p>STACJA DMUCHAW 'SD'</p> <p>ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE:</p> <p>Przebudowa istniejącego fundamentu dla dmuchawy polegająca na skuciui jego górnej części (ok. 30 cm) do zrównania z poziomem posadzki</p> | 4 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 8.B.1 | <p>INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE:</p> <p>Dmuchawa śrubowa Q=58,3 m³/min przy: n=5510 obr/min, f=50 Hz (Q=17,9...66,3 m³/min przy f=18,0...56,1Hz), p=550 mbar, P2=75 kW, w obudowie dźwiękochłonnej; z szafą zasilająco-sterowniczą wyposażoną w falownik dla dmuchawy, możliwość pomiaru zużycia energii przez dmuchawę i obsługę protokołu Profibus DP; masa całego agregatu m=2485 kg</p> | 3 kpl. | | <p>demontaż (wymiana) 3 istniejących dmuchaw;</p> <p>podana wydajność odnosi się dla strumienia na króćcu wylotowym po przeliczeniu dla warunków standardowych (T=20°C, p=1013hPa);</p> <p>zmiana miejsca zainstalowania istniejącej, czwartej dmuchawy</p> |
| 8.T.2 | <p>Armatura i rurociągi w instalacjach technologicznych (instalacja sprężonego powietrza łącząca dmuchawy poz. 8.T.1 z istniejącymi rurociągami)</p> | 1 kpl. | | |
| 8.E.1 | <p>INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE:</p> <p>Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla dmuchaw poz. 8.T.1</p> | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatykj | |

| | | | | | | | |
|--|----------------------|--|--------------|---|--------|-------------|--|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila | | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | | |
| Tytuł rysunku: | | <div style="text-align: center;"> Stacja dmuchaw SD </div> | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP/7342/172/192 w spec. Instalacyjno-Inżynierskiej | | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP/194594 w spec. Instalacyjno-Inżynierskiej | | | |
| Data: | Stadium: | Branża: | Nr projektu: | Wersja: | Skala: | Nr rysunku: | |
| styczeń 2017 | PROJEKT BUDOWLANY | TECHNOLOGICZNA | 090/PB/T/16 | 2017.01.16 | 1:50 | 4 | |

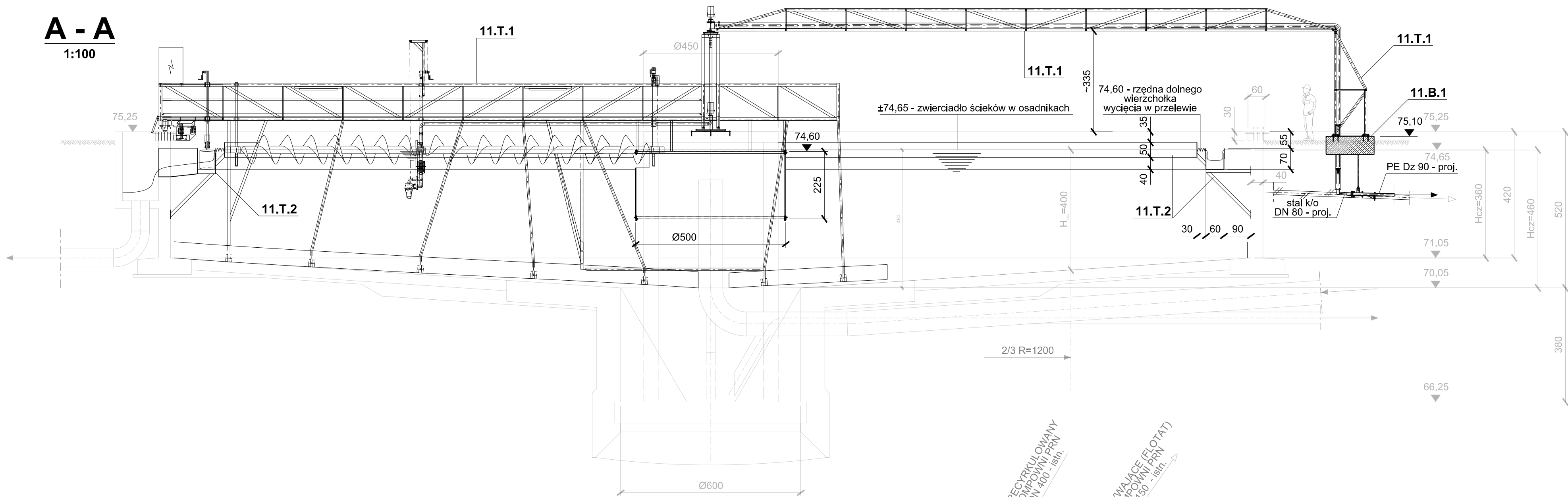
Uwagi:

1. Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
2. Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:



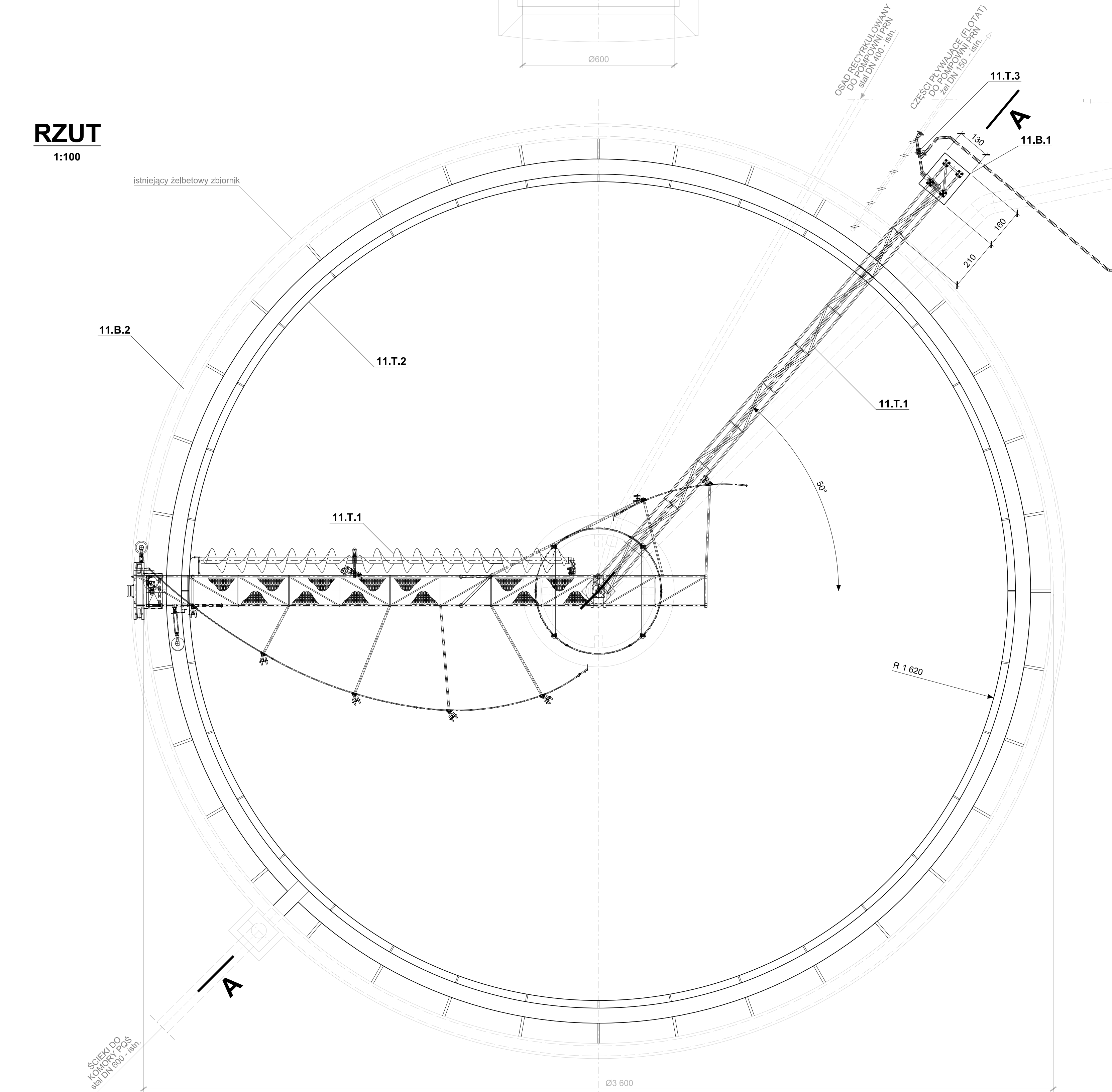
A - A

1:100



RZUT

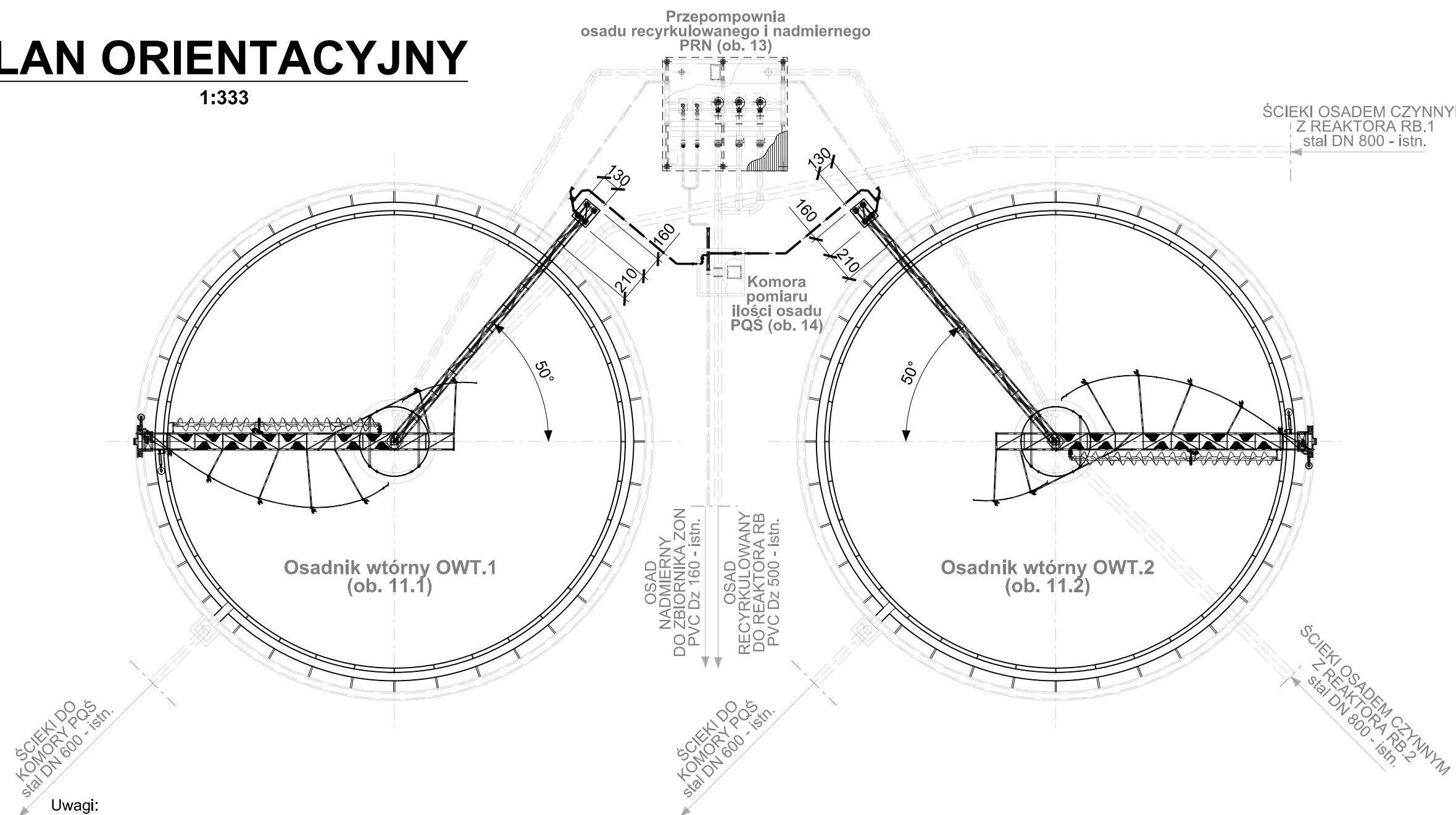
1:100



| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|---|--------|---|-------|
| 11.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego dla zgarniaczy poz. 11.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |
| 11.E.2 | Instalacje ogrzewania elektrycznego dla bieżni dwóch istniejących osadników | 1kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

PLAN ORIENTACYJNY

1:333



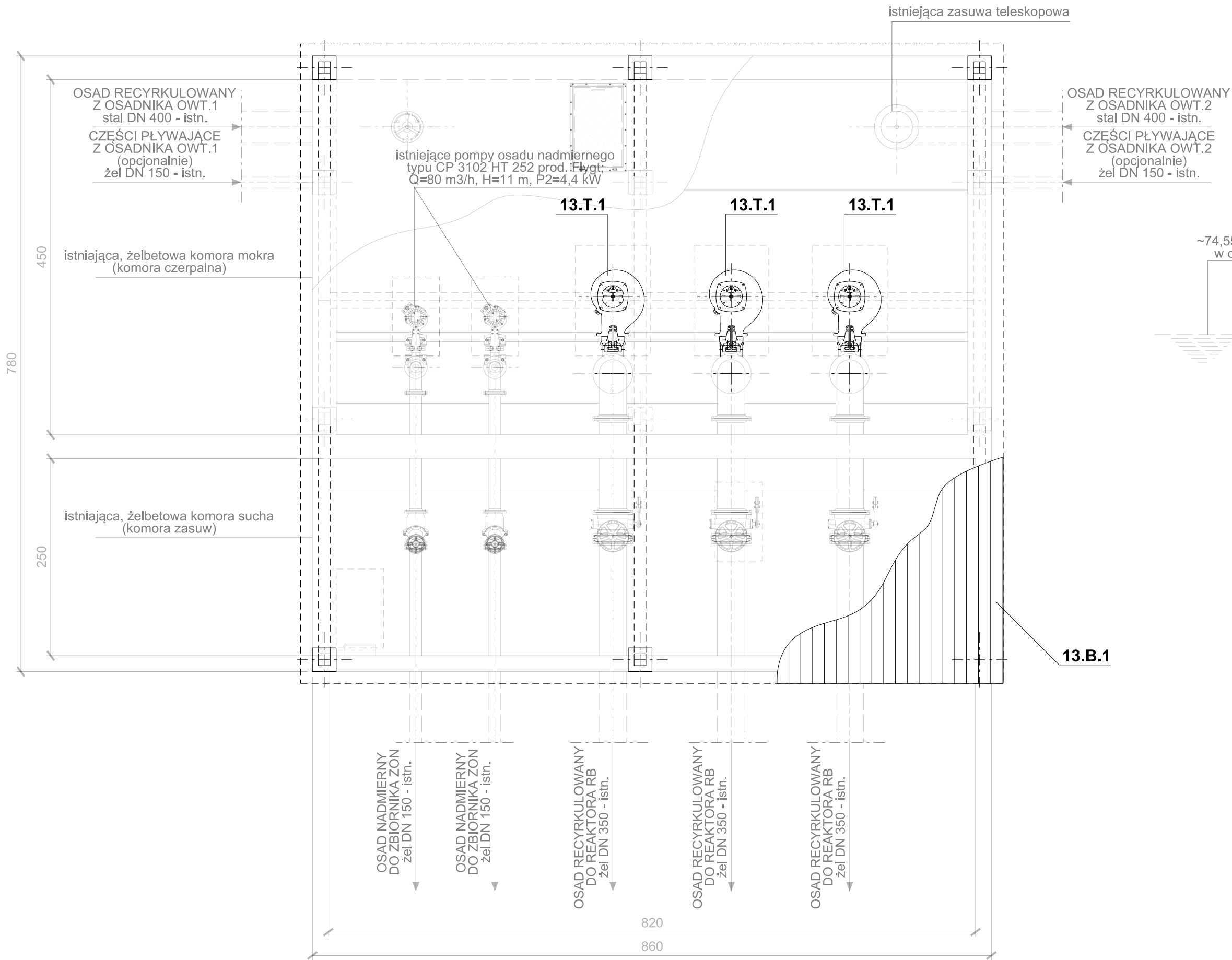
Uwagi:

- Zasadniczy rysunek przedstawia osadnik OWT.1. Drugi osadnik OWT.2 różni się jedynie układem rurociągów w planie, co pokazano na planie orientacyjnym.
- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
- Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:
 - elementy nowe (czarne/nasycone)
 - elementy istniejące (szare/wytłumione)
 - elementy likwidowane
- Dla zachowania czytelności rysunku nie pokazano większość elementów likwidowanych. Likwidacji (demontażowi) podlegać będą istniejące zgarniacze osadu i części pływające, układy odprowadzania części pływających oraz koryta przelewowe (por. uwagi w tabeli).

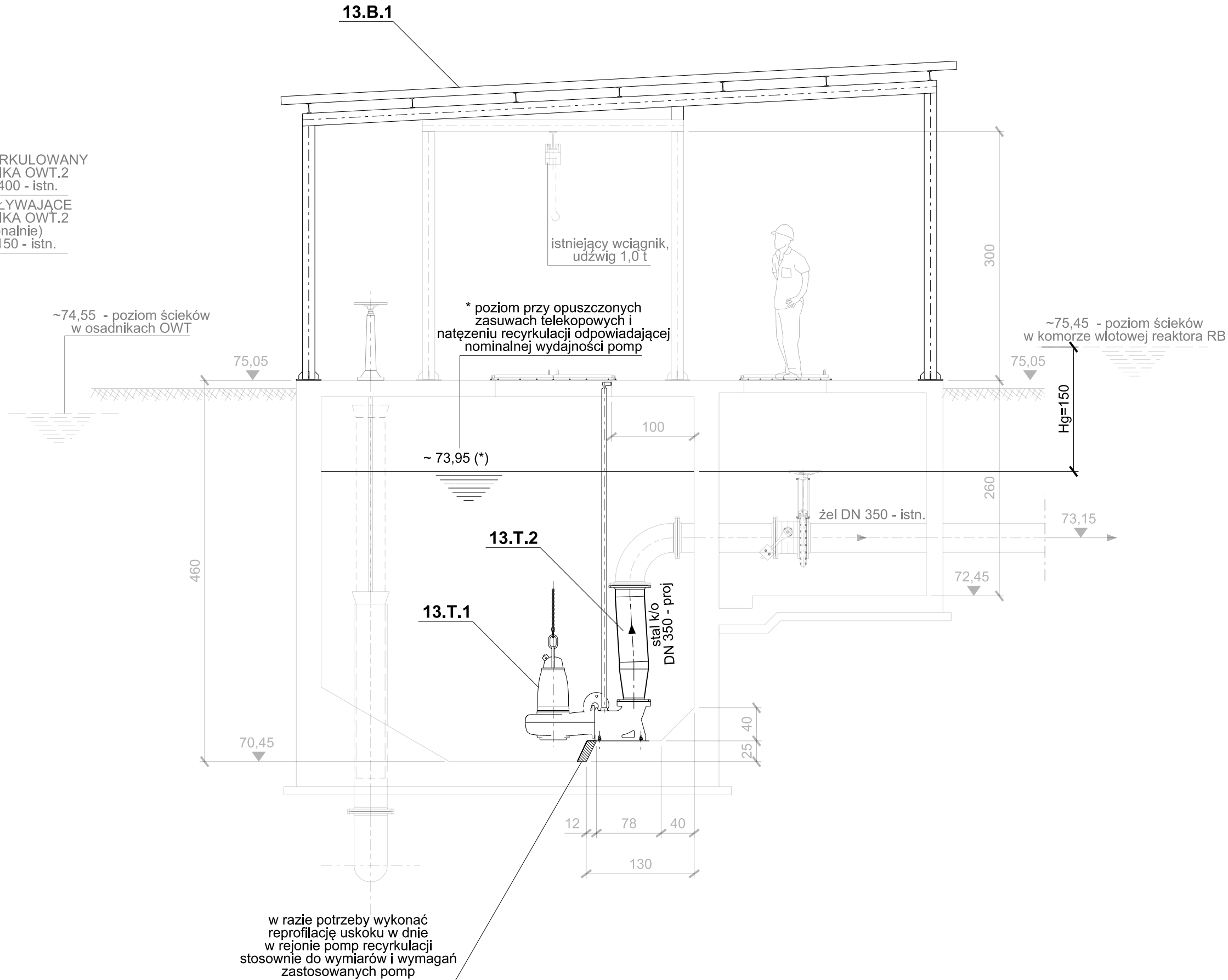
| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|---|--------|---|--|
| | OBIEKT nr 11: OSADNIKI WTÓRNE 'OWT' | | | |
| | ELEMENTY BUDOWLANE: | | | |
| 11.B.1 | Fundament dla konstrukcji wsporczej rurociągu flotatu, żelbetowy, L*B=1,60*1,30 m | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 11.B.2 | Renowacja korony istniejącego, żelbetowego osadnika radialnego o średnicy 36,00 m – bieżni dla zgarniacza poz. 11.T.1 | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 11.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Zgarniacz osadu i części pływających, dopasowany do istniejącego osadnika wtórnego radialnego o wymiarach: - średnica: 36,00 m - głębokość całkowita przy ścianie: 4,20 m - głębokość całkowita przy leju: 5,20 m - wysokość części martwej: 0,60 m - średnica leja: 6,00 m i do koryt poz. 11.T.2, obejmujący następujące podzespoły: - obrotowy, U-kształtny pomost, z nawierzchnią z antypoślizgowej kratki pomostowej, wyk. stal nierdzewna 1.4301; z centralną obrotową i korpusem z pierścieniami ślizgowymi i ogumowanymi kołami jeźdnymi na obwodzie; z obwodowym napędem ciernym poruszającym się po wewnętrznej ścianie osadnika, P2=0,25 kW - cylindryczny deflektor wlotowy, D*H=500*225 cm, mocowany do obrotowego pomostu, z wycięciem (otworem) dla ślimaka systemu usuwania części pływających; wyk. stal nierdzewna 1.4301 - zgrzeblo główne do zgarniania osadu, połączone cięgnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna 1.4301, kółka ogumowane - zgrzeblo dogarniające do zgarniania osadu, połączone cięgnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna 1.4301, kółka ogumowane - ślimakowy, obrotowy, pływający system usuwania części pływających, P2=0,12 kW, mocowany do obrotowego pomostu, wyk. stal nierdzewna, z lejem zbiorczym flotatu i z pompą flotatu Q=60 m3/h, H=19 m, P2=2,4 kW - rurociąg tłoczny flotatu, stal k/o DN 80, od pompy do połączenia z istniejącym rurociągiem na zewnątrz osadnika, obejmujący odcinek rurociągu na obrotowym zgarniaczu, centralny przegub hydrauliczny oraz odcinek rurociągu nad osadnikiem prowadzony na konstrukcji wsporczej, w izolacji termicznej z ogrzewaniem kablem grzejnym, P2=0,5 kW | 2 kpl. | | demontaż (wymiana) 2 istniejących zgarniaczy |
| | - konstrukcja wsporcza dla rurociągu flotatu pomiędzy kolumną centralną a fundamentem poz. 11.B.1, wyk. stal nierdzewna 1.4301 - szczyotka bieżni, mocowana do obrotowego pomostu, P2=0,75 kW - szczyotka koryta ścieków, mocowana do obrotowego pomostu , P2=0,75 kW - instalacje elektryczne w obrębie zgarniacza szafa zasilająca-sterownicza, wyk. stal nierdzewna | | | |
| 11.T.2 | Koryto do odbioru ścieków, B*H=60*70 cm, L~110 mb, z dwustopniową, pionową krawędzią przelewową; z przegrodą do zatrzymywania części pływających o planie okręgu o średnicy 32,40 m; z systemem mocowania (podparcia od spodu) do wewnętrznej ściany istniejącego osadnika radialnego; z odpływem do istniejącej komory odpływowej przyległej do osadnika; wyk. stal nierdzewna 1.4301 | 2 kpl. | | demontaż (wymiana) 2 kpl. istniejących koryt |
| 11.T.3 | Rurociągi w instalacjach technologicznych (rurociągi części pływających łączące zgarniacze poz. 11.T.1 z istniejącymi rurociągami) | 1 kpl. | | |

| | | | | | |
|--|---|----------|-------------------|---|----------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 84-920 Pila | | | | | |
| Investor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Investycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | Osadniki wtórne OWT | | | | |
| Projektował: | mgr inż. Wojciech Matyslak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. Instalacyjno-montażowej | | Sprawdził: | mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. Instalacyjno-montażowej | |
| Data: | styczeń 2017 | Stadium: | PROJEKT BUDOWLANY | Branża: | TECHNOLOGICZNA |
| Nr projektu: | 090/PB/T/16 | Wersja: | 2017.01.16 | Skala: | 1:100 1:333 |
| Nr rysunku: | 5 | | | | |

RZUT



A - A



| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|--|--------|---|--|
| 13.B.1 | OBIEKT nr 13: PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO 'PRN' ELEMENTY BUDOWLANE: Wiatła (zadaszenie) nad istniejącą pompownią o wymiarach w rzucie L*B=8,60*7,80 m (obrys zewnętrznych ścian pompowni) | 1 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 13.T.1 | INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Pompa osadu recykulowanego, wirowa, zatapialna; Q=700 m³/h, H=6,0 m (Q=0...1100 m³/h, H=13,3...1,4 m); P2=15 kW, m=410 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 250; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej | 3 kpl. | | zasilanie pomp przez 3 falowniki; podane punkt pracy odnosi się do przypadku współpracy dwóch pomp; wymiana trzech pomp, stop sprzęgających i przewodnic |
| 13.T.2 | Rurociągi w instalacjach technologicznych (podłączenie pomp poz. 13.T.1 do istniejącej instalacji tłocznej) | 1 kpl. | | |
| 13.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla pomp poz. 13.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Uwagi:

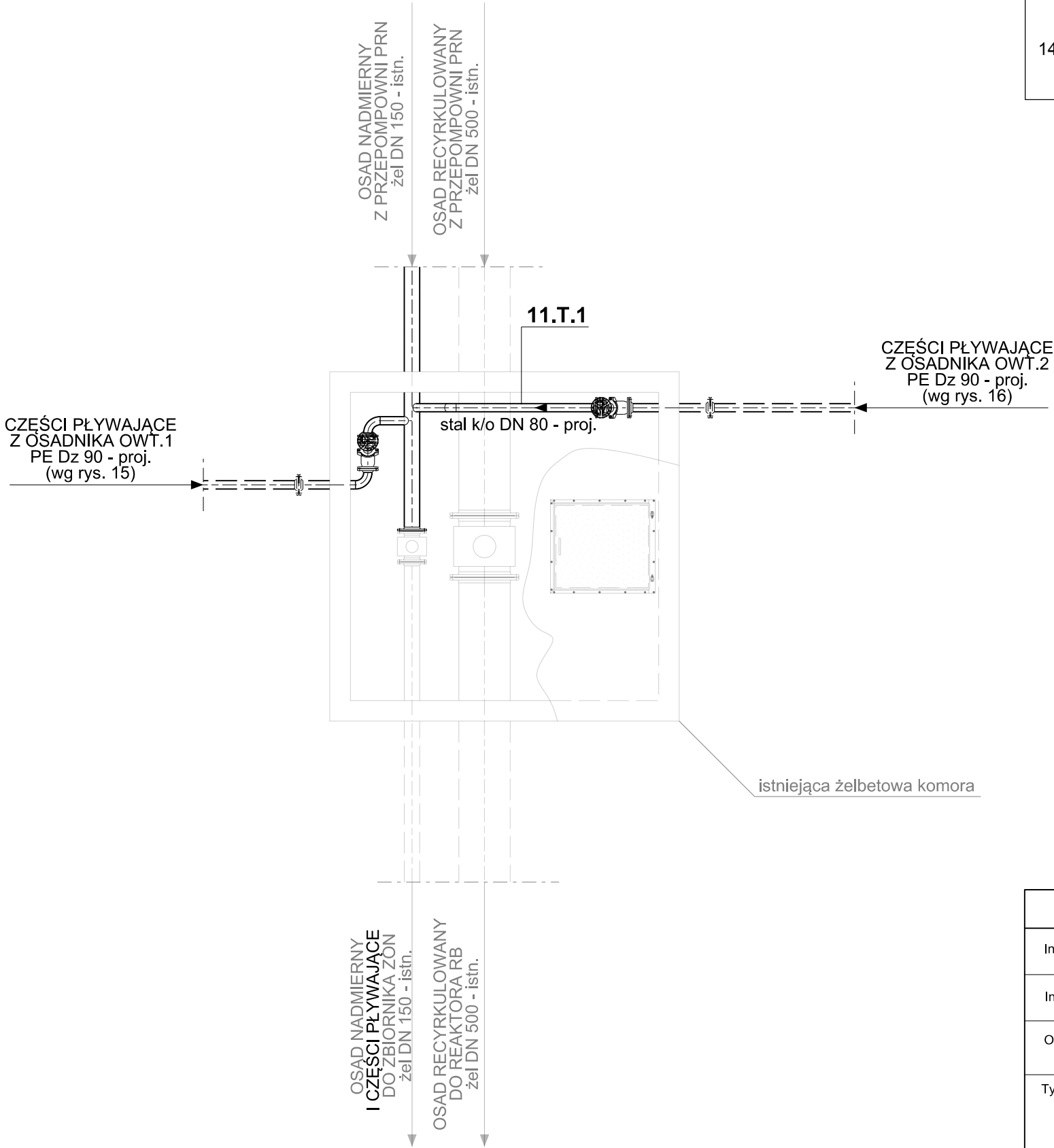
- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
- Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:

- elementy nowe (czarne/nasycone)
- elementy istniejące (szare/wytłumione)
- elementy likwidowane

- Dla zachowania czytelności rysunku nie pokazano elementów likwidowanych. Likwidacji (demontażowi) podlegają trzy obecnie zainstalowane pompy recykulacji, ich stopy sprzęgające, przewodnice oraz początkowe odcinki rurociągów tłocznych.

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|--|-----------------------|----------------|-------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego PRN | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 | Nr rysunku: 6 |

RZUT



- Uwagi:
- 1. Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
 - 2. Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:
- elementy nowe (czarne/nasycone)
- elementy istniejące (szare/wytłumione)

| L.p. | W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|--|--------|---|-------|
| 14.T.1 | OBIEKT nr 14: KOMORA POMIARU ILOŚCI OSADU ‘PQO’ INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Armatura i rurociąg i w instalacjach technologicznych (włączenie rurociągów części pływających w rurociąg osadu nadmiernego) | 1 kpl. | | |

ACE
T.2
.

Uwagi:

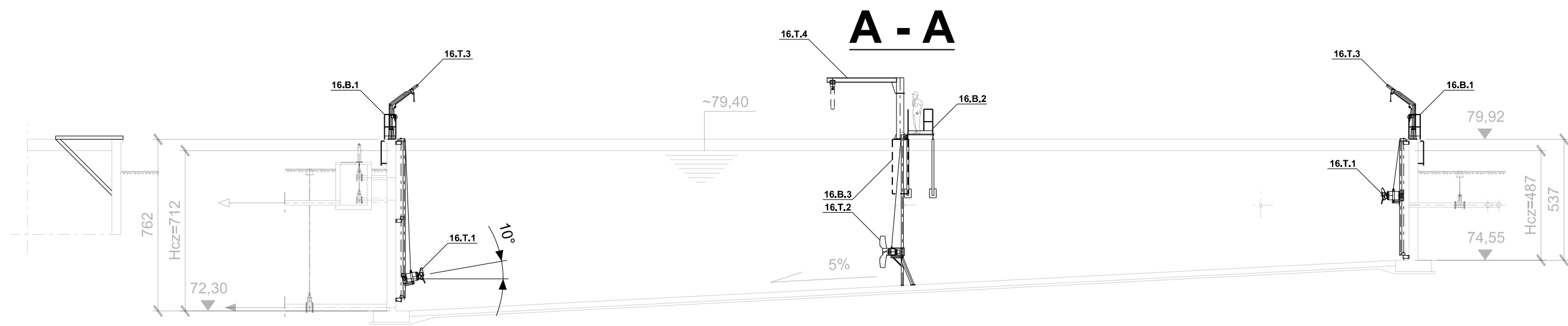
1. Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.

2. Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:

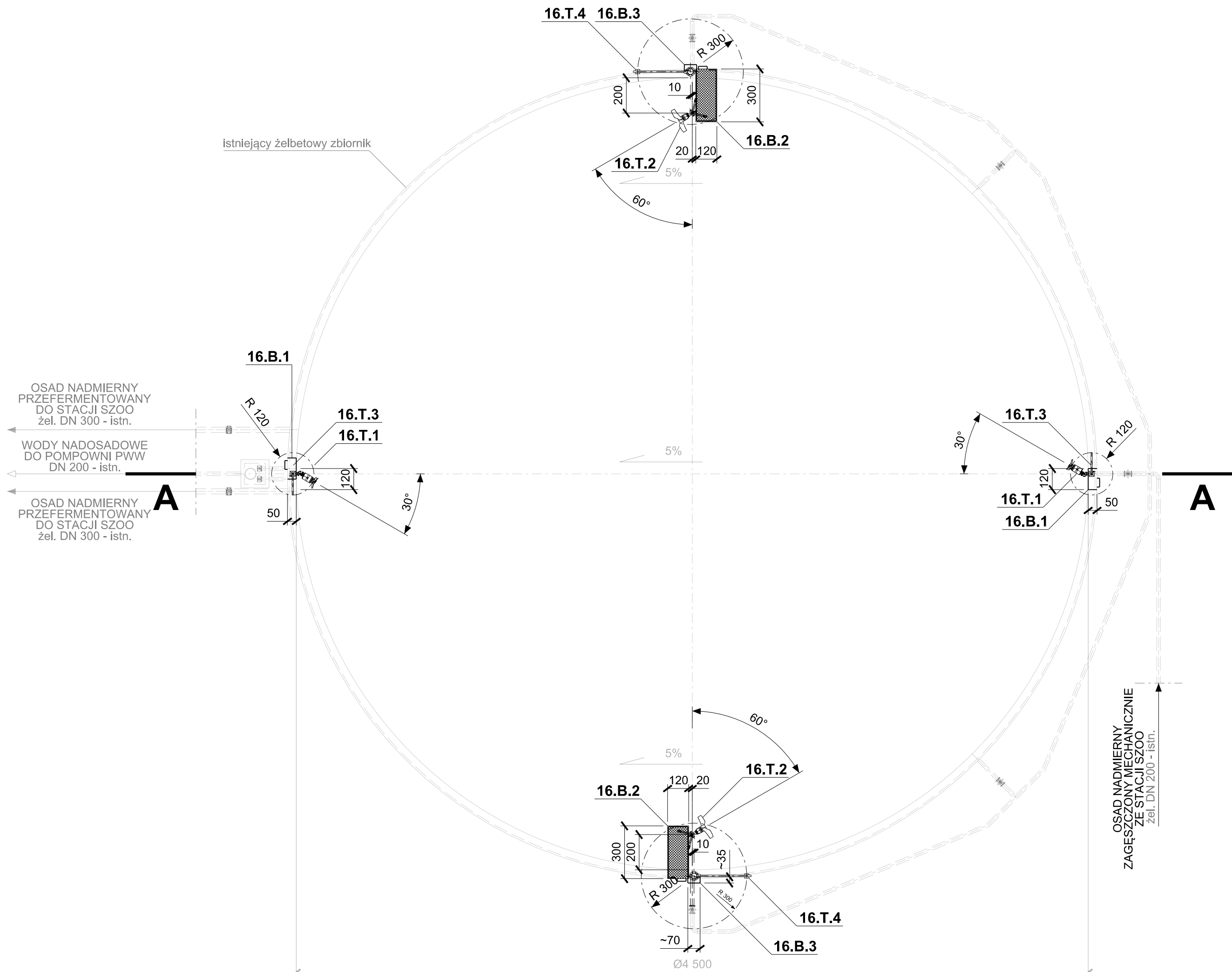
- elementy nowe (czarne/nasycone)

- elementy istniejące (szare/wytłumione)

| | | | | | |
|---|--|---------------------------|--|-----------------------|----------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | Komora pomiaru ilości osadu PQO | | | | |
| Projektował; mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 |
| | | | Nr rysunku: | 7 | |



RZUT



| L.p. | W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|---|--------|---|---|
| 16.B.1 | OBIEKT nr 16: WYDZIELONA KOMORA FERMENTACYJNA OTWARTA 'WKFO' ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE: Barierka na stanowisku przy mieszadło poz. 16.T.1 | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | demontaż istniejących barierek przy 3 stanowiskach istniejących mieszadeł |
| 16.B.2 | Pomost obsługowy dla obsługi mieszadła poz. 16.T.2; konstrukcja stalowa; L*B=3,00*1,20 m | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 16.B.3 | Stanowisko dla zainstalowania żurawia poz. 16.T.4 (wzmocnienie/pogrubienie ściany komory) | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 16.T.1 | Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe (n=365 obr/min); P2=13 kW, m=285 kg; wyk. stal nierdzewna ASTM 304 (korpus) i ASTM 316L (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | medium: osad wtórny ss5% sm; demontaż 3 istniejących mieszadeł |
| 16.T.2 | Mieszadło zatapialne, wolnoobrotowe (n=365 obr/min); P2=7,5 kW, m=295 kg; wyk. żeliwo (korpus) i poliuretan (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | |
| 16.T.3 | Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym, udźwąg 300 kg, wysięg 120cm; wyk. stal ocynk. | 2 szt. | | żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 16.T.1 |
| 16.T.4 | Żuraw słupowy obrotowy, udźwąg 315 kg, wysięg 300 cm; wyk. stal z powłokami malarskimi; z wciągnikiem łańcuchowym przejezdny; napęd obrotu żurawia ręczny; napęd jazdy wciągnika ręczny; napęd podnoszenia wciągnika ręczny | 2 kpl. | | żurawie dla obsługi mieszadeł poz. 16.T.2; demontaż 3 istniejących żurawi |
| 16.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania elektrycznego i sterowania dla mieszadeł poz. 16.T.1 i 16.T.2 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

Uwagi:

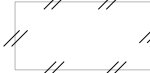
- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
- Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:



- elementy nowe (czarne/nasycone)



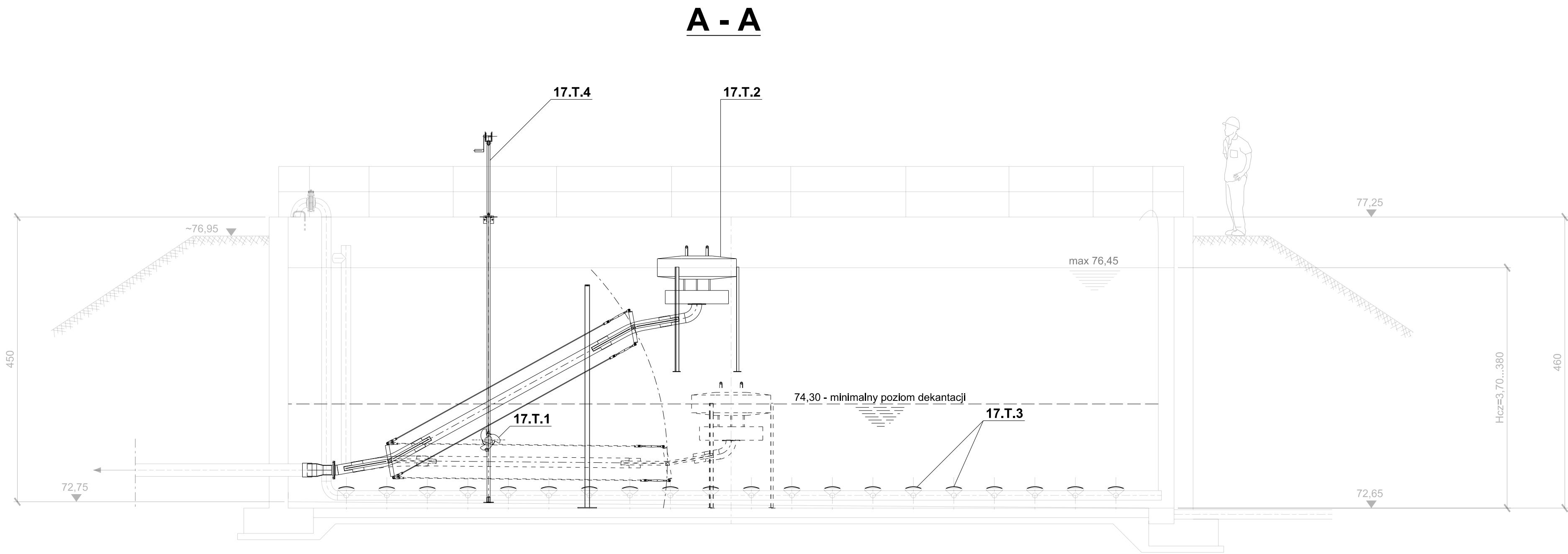
- elementy istniejące (szare/wytłumione)



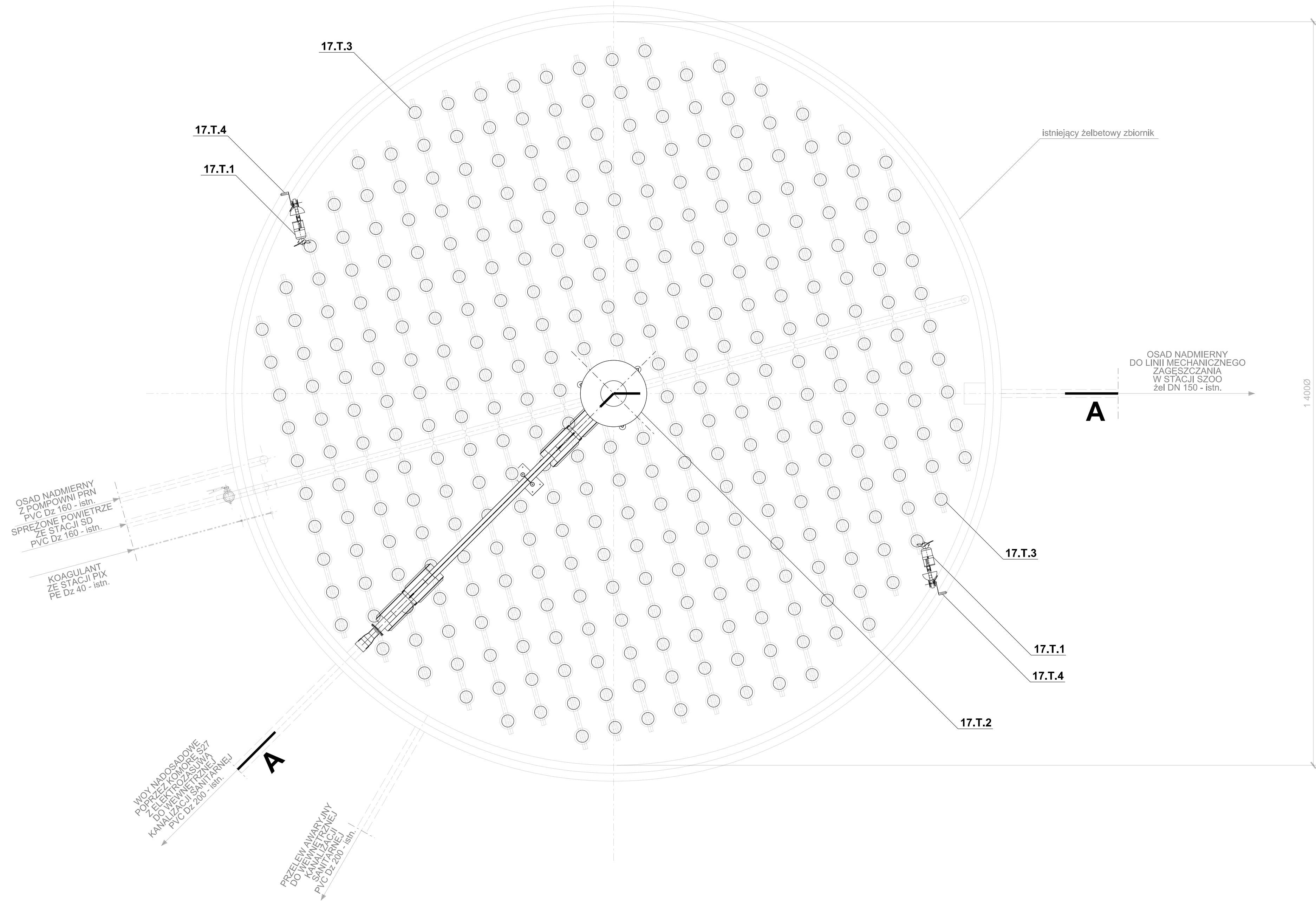
- elementy likwidowane

- Dla zachowania czytelności rysunku nie pokazano elementów likwidowanych. Likwidacji (demontażowi) podlegać będą istniejące trzy mieszadła, trzy żurawie i trzy barierki przy obecnych stanowiskach mieszadeł (por. uwagi w tabeli)

| | | | | | | |
|---|---|---------------------------|--|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila | | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | | |
| Tytuł rysunku: | Wydzielona komora fermentacyjna otwarta WKFO | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:200 | Nr rysunku: 8 |



RZUT



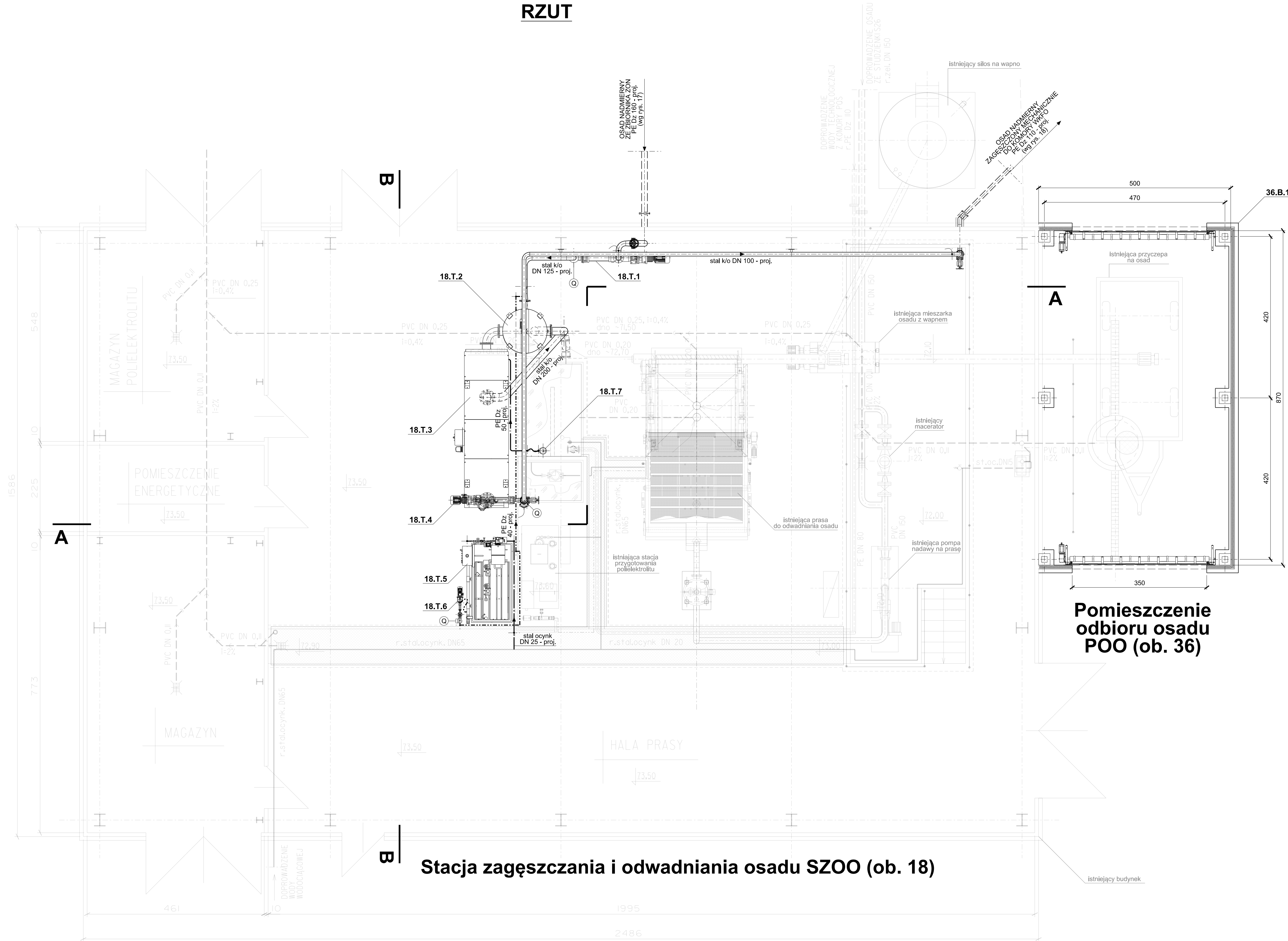
| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|---|----------|---|--|
| 17.T.1 | Obiekt nr 17: ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO 'ZON' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Mieszadło zatapialne, średniodrotowe (n=705 obr/min), wyposażone w zwężkę strumieniową; P2=2,5 kW, m=70 kg; wyk. stal nierdzewna ASTM 304 (korpus) i ASTM 316L (wirnik); z prowadnicą ze stali nierdzewnej AISI 304 | 2 kpl. | | medium: osad wtórny s≤2% sm; demontaż (wymiana) 2 istniejących mieszadeł |
| 17.T.2 | Dekanter na pływaku z odpływem grawitacyjnym, Q=150m3/h; z przegubowym systemem odpływowym DN 150 i prowadnicami rurowymi; wyk. stal nierdzewna AISI 304L | 1 kpl. | | |
| 17.T.3 | Membrana do drobnopęcherzkowego napowietrzania dla zainstalowania w istniejącym dyfuzorze talerzowym 9" prod. Sanitaire dla uzyskania rusztu o parametrach: OCe66 kgO2/h przy dostawie powietrza 1000 m³/h, napełnieniu w komorze 3,80 m i sprężu na przyłączu ps500mbar | 330 szt. | | demontaż (wymiana) membran w istniejącym ruszcie |
| 17.T.4 | Wciągarka ręczna dla mieszadła poz. 17.T.1, wyk. stal nierdzewna AISI 304 | 2 szt. | | demontaż (wymiana) 2 istniejących wciągarek |
| 17.E.1 | INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Przebudowa instalacji zasilania elektrycznego i sterowania dla mieszadeł poz. 17.T.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

- Uwagi:
- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
 - Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:

- elementy nowe (czarne/nasyczone) - elementy istniejące (szare/wytłumione) - elementy likwidowane
 - Dla zachowania czytelności rysunku nie pokazano elementów likwidowanych. Likwidacji (demontażowi) podlegać będą istniejące mieszadła, wciągarki, dekanter i membrany rusztów (por. uwagi w tabeli)

| | | | | | |
|---|--|-------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila | | | | | |
| Investor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Investycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: Zbiornik osadu nadmiernego ZON | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matyslak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. Instalacyjno-Instalacyjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. Instalacyjno-Instalacyjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branaż: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 |
| | | | | | Nr rysunku: 9 |

RZUT



Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO (ob. 18)

| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|--|--------|---|--|
| 18.T.1 | OBIEKT nr 18: STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU 'SZOO' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Pompa nadawcy osadu na zagęszczacz, śrubowa, Q=12..60 m3/h, p=2 bar, P2=9,2 kW; przyłącza DN 125; z falownikiem w układzie zasilania | 1 kpl. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.2 | Fikulator dynamiczny, w formie cylindrycznego zbiornika D*H=115*185 cm; przyłącza dopływ/odpływ DN 100, przelew DN 200; wyk. stal nierdzewna AISI 304; z mieszadłem P2=0,75 kW | 1 kpl. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.3 | Zagęszczacz mechaniczny osadu wtórnego, śrubowo- bębnowy; Qv=26,7 m3/h, Qm=400 kg sm/h; P2=1,5kW; wyk. stal nierdzewna AISI 304; z pompą płuczącą Q=6 m3/h, p=4 bar, P2=4,0 kW; z korytem odpływowym osadu z króćcem DN 200 oraz czujnikiem poziomu osadu w korycie; z szafą zasilająco-sterowniczą do sterowania urządzeniami poz. 18.T.1-18.T.7 oraz instalacjami zasilająco-sterowniczymi między tymi urządzeniami | 1 kpl. | | efekt zagęszczania: 5% sm |
| 18.T.4 | Pompa osadu zagęszczonego, śrubowa, Q=4..20 m3/h, p=3 bar, P2=4 kW; przyłącza DN 65; z falownikiem w układzie zasilania | 1 kpl. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.5 | Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu; dla ciągłej podaży roztworu przygotowywanego z proszku lub emulsji; trzykomorowa (komora mieszania, dispersyjna i dojrzewania), wyk. stal nierdzewna AISI 304; Q=1500lh (roztwór 0,05÷0,3%); z podajnikiem i rozdrabniaczem proszku, P2=0,18kW; z pompą emulsji, śrubowa, P2=0,20 kW; z zespołem kontroli dostarczania wody o przepływie 500÷2000 l/h; z szafą zasilająco-sterowniczą | 1 kpl. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.6 | Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa, Q=200..1000 l/h, p=2 bar, P2=0,37 kW; przyłącza 1"; z falownikiem w układzie zasilania | 1 szt. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.7 | Pompa wody technologicznej, wirowa, zatapialna, do podwieszenia na stalowej linie; Q=6 m3/h, H=5 m, P2=0,55 kW | 1 szt. | | dostawa wraz z zależnym poz. 18.T.3 |
| 18.T.8 | Armatura i rurociągi w instalacjach technologicznych związanych z linią do mechanicznego zagęszczania osadu (urządzeniami poz. 18.T.1-18.T.7) | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |

| | | | | |
|--------|--|--------|---|--|
| 18.W.1 | INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Instalacja wodociągowa w budynku poz. 18.B.1, zasilająca: - stację przygotowania polielektrolitu poz. 18.T.5 | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 18.S.1 | INSTALACJE KANALIZACYJNE: Instalacja kanalizacyjna w budynku poz. 18.B.1, odbierająca ścieki z: - zagęszczacza poz. 18.T.3 | 1 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 18.E.1 | INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania do szaf zasilająco-sterowniczych poz. 18.T.3 i 18.T.5 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

| | | | | |
|--------|--|--------|---|---|
| 36.B.1 | OBIEKT nr 36: POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU 'POS' ELEMENTY BUDOWLANE: Budynek parterowy, niepodpiwniczony; szkieletowa konstrukcja stalowa pokryta płytą warstwową; L*B*H=8,70*5,00*4,30 m; z posadzką utworzoną przez istniejącą drogę; z dwoma bramami rolowanymi z napędem elektrycznym (jedna brama napęd lewy, druga napęd prawy) obsługiwany pilotami | 1 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | pomieszczenie przyjęte do istniejącego budynku stacji SZOO |
| 36.H.1 | INSTALACJE GRZEWcze: Instalacja grzewcza dla budynku poz. 36.B.1; tw=+5°C | 1 kpl. | wg projektu branży sanitarnej | |
| 36.V.1 | INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla budynku poz. 36.B.1 poz. 63.B.1; krotkość wymian 0÷2 wym/h w sposób ciągły (wentylacja grawitacyjna) i 5÷10 wym/h awaryjnie (wentylacja mechaniczna) | 1 kpl. | wg projektu branży sanitarnej | |
| 36.E.1 | INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja elektryczno-oświetleniowa budynku poz. 36.B.1 | 1 kpl. | wg proj. branży elektrycznej i automatyki | |

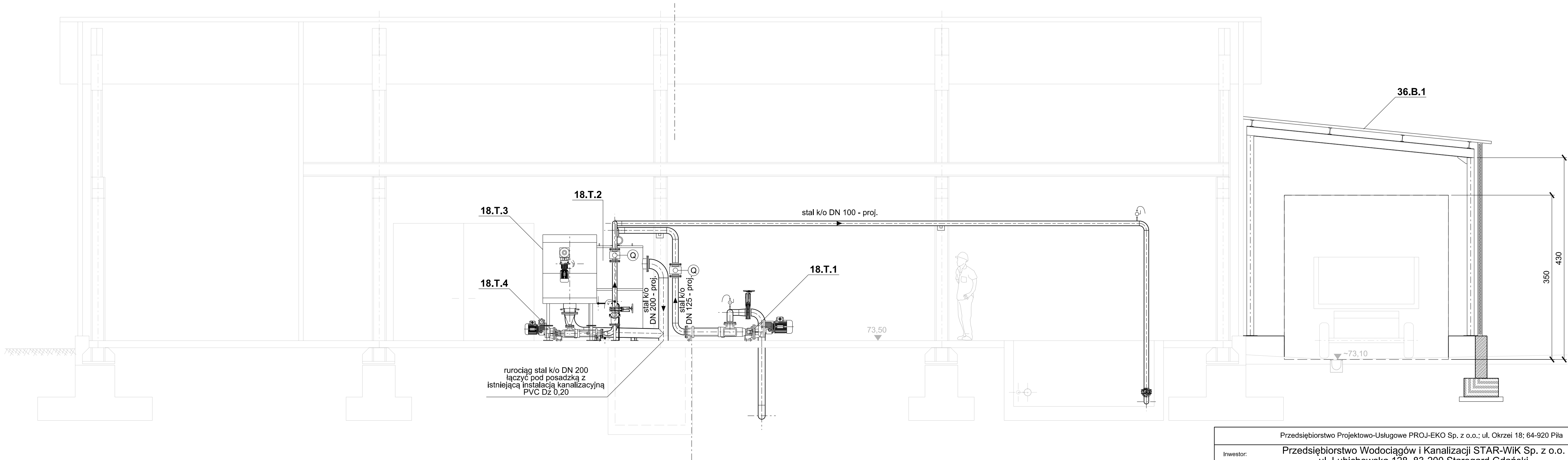
Uwagi:

- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
- Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:

| | |
|-------------|--|
| <div></div> | - elementy nowe (czarne/nasycone) |
| <div></div> | - elementy istniejące (szare/wytlumione) |

| | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------------------|--|-----------------------|--------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila | | | | | |
| Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | | |
| Inwestycja: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | | |
| Opracowanie: Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | | |
| Tytuł rysunku: Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO i pomieszczenie odbioru osadu POS - rzut | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/172192 w spec. instalacyjno-inżynierijnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/164504 w spec. instalacyjno-inżynierijnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Brandz: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 |
| | | | | | Nr rysunku: 10 |

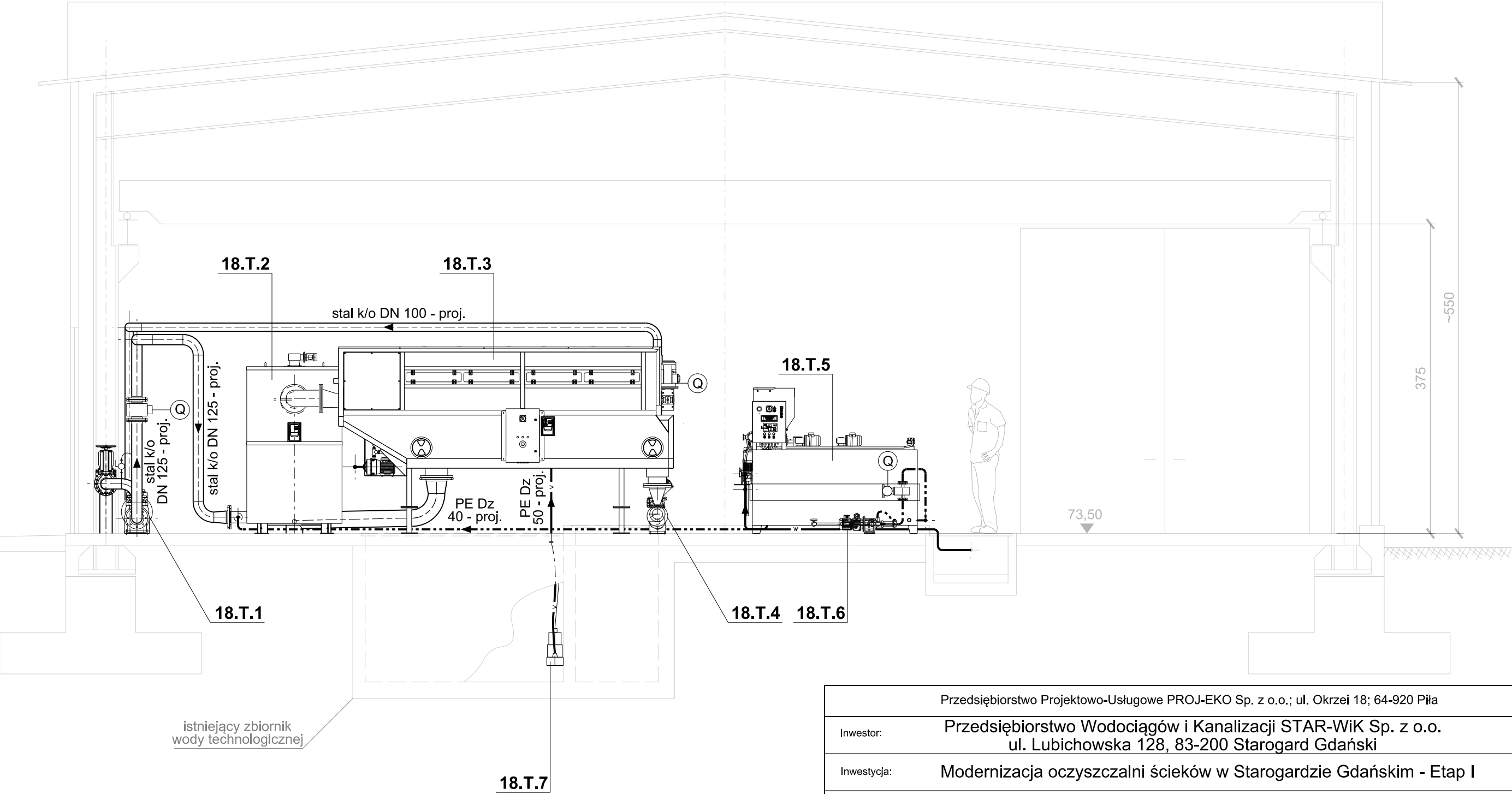
A - A



Uwagi:
1. Oznaczenia wg rysunku 10.

| | | | | | | |
|--|--|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | | |
| Tytuł rysunku: | Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO i pomieszczenie odbioru osadu POO - przekrój A-A | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. Instalacyjno-Inżynierijnej | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. Instalacyjno-Inżynierijnej | | | | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 | Nr rysunku: 11 |

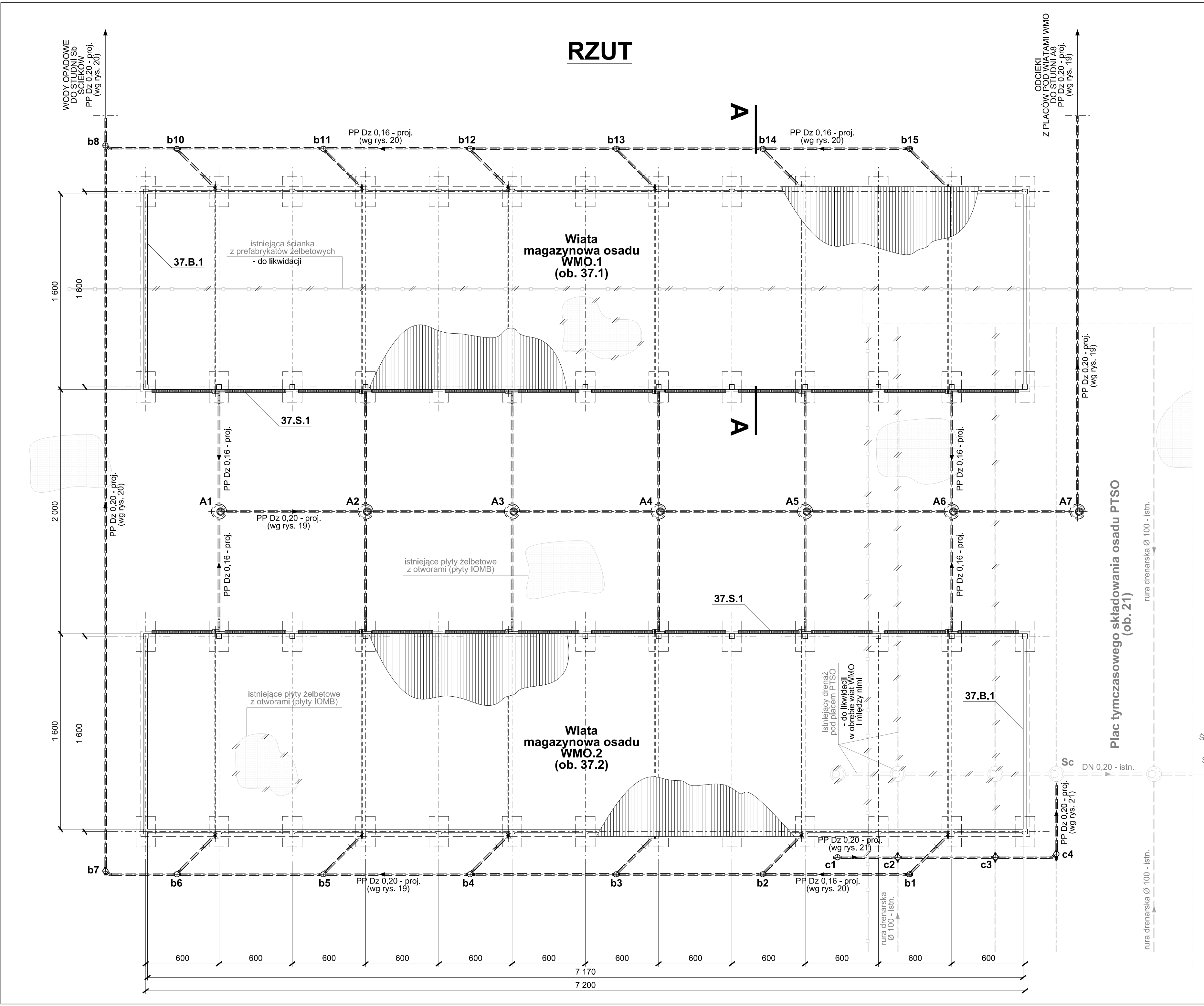
B - B



istniejący zbiornik
wody technologicznej

Uwagi:
1. Oznaczenia wg rysunku 10.

| | | | | | |
|--|----------------------------------|--|---|-----------------------|----------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | |
| Tytuł rysunku: | | Stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO - przekrój B-B | | | |
| Projektował; mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził; mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 |
| Nr rysunku: 12 | | | | | |



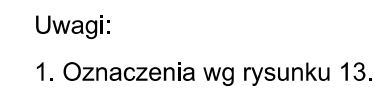
| L.p. | WYSZCZEGÓLNIENIE | Ilość | Producent, dostawca (nieujawniany) lub odesłanie do innego projektu | Uwagi |
|--------|--|---------|---|-------|
| 37.B.1 | OBIEKT nr 37: WIATY MAGAZYNOWE OSADU 'WMO' ELEMENTY BUDOWLANE: Wiaty o wymiarach w planie (w osi słupów) L*B=72,00*16,00m i wysokości użytkowej 5,00...5,25 m; z żelbetowymi ścianami z trzech stron (dłuższej i dwóch krótszych) o wysokości 2,25...2,50 m; z betonowym podłożem (placem) w obrębie wiaty; z rynnami i rurami spustowymi | 2 kpl. | wg projektu branży konstrukcyjnej | |
| 37.S.1 | INSTALACJE KANALIZACYJNE: Odwodnienie liniowe długości 5,0 m: koryta z betonu zbrojonego włóknem, klasy F, ze spadkiem dna 0,5%, B=200mm, z rusztem żeliwnym szczelinowym klasy D 400; ze ścianką czołową z króćcem DN 150 | 12 kpl. | wg projektu branży technologicznej | |
| 37.R.1 | WYPOSAŻENIE RUCHOME: Ładowarka teleskopowa, z wyposażeniem w łyżkę uniwersalną o pojemności 1,0m³; udźwąg nominalny 3700 kg, maksymalna wysokość podnoszenia 6,1 m; napęd spalinowy 75 kW | 1 kpl. | | |

- Uwagi:
- Zestawienie w tabeli obejmuje elementy nowe.
 - Rozróżnienie graficzne elementów jest następujące:

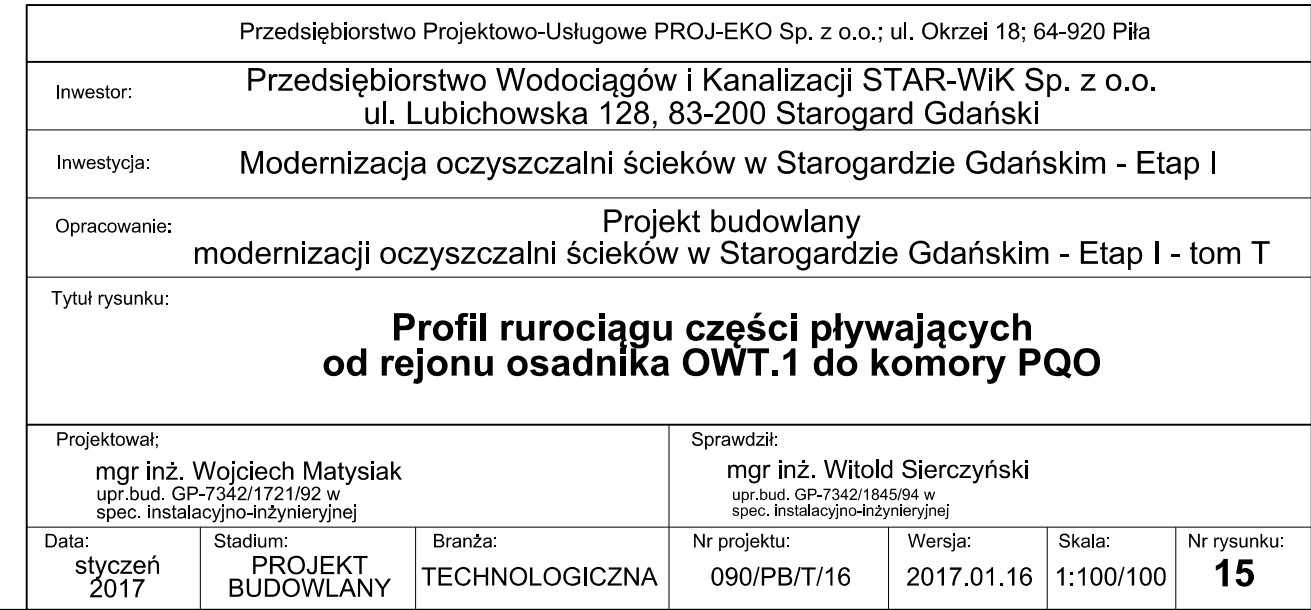
- elementy nowe (czarne/nasyczone)
- elementy istniejące (szare/wytłumione)
- elementy likwidowane

| | | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|-----------------------|-----------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Pila | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WIK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | |
| Tytuł rysunku: | | Wiaty magazynowe osadu WMO - rzut | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynierijnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynierijnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:200 |
| Nr rysunku: | | | | | 13 |

37.B.1



| | | | | | | |
|--|--|--|---|------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Wiaty magazynowe osadu WMO - przekrój A-A | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:50 | Nr rysunku: 14 |



POZIOM PORÓWNAWCZY

60.00 m n.p.m.

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| PROJ. RZĘDNA TERENU | | 74.95 | 74.95 | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 |
| RZĘDNA TERENU ISTN. | | 74.95 | 74.95 | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 | | 74.95 |
| RZĘDNA OSI RUROCIĄGU | | 73.18 | 73.18 | 73.19 | | 73.30 | | 73.41 | | 73.46 | | 73.50 |
| ZAGŁĘBIENIE OSI RUROCIĄGU | | 1.77 | 1.77 | 1.76 | | | | 1.54 | | | | 1.45 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | | | 0 ‰ | 30 ‰ | | | | | | | | |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | | | 1.1 | | | | | | | | | 10.5m |
| ODLEGŁOŚCI | | 0.0 | 1.1 | 1.6 | | 5.2 | | 8.6 | | 10.4 | | 11.6 |
| | | 0 | 1.1 | 0.5 | | 7.0 | | | | 3.0 | | |

Generator rysunkowy 7.33c (www.epi-graf.com.pl)

OWT.2

e1

e2

e3

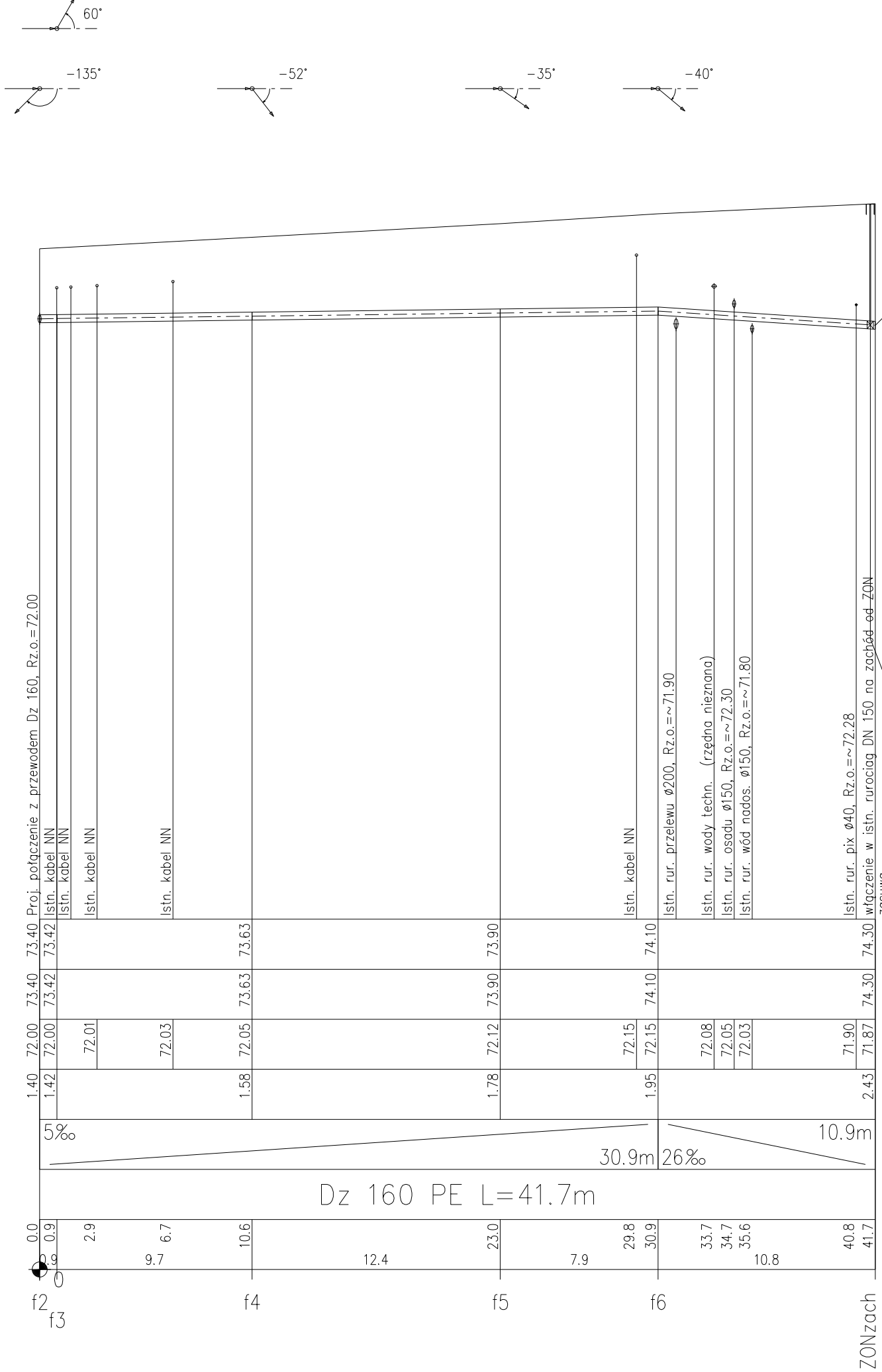
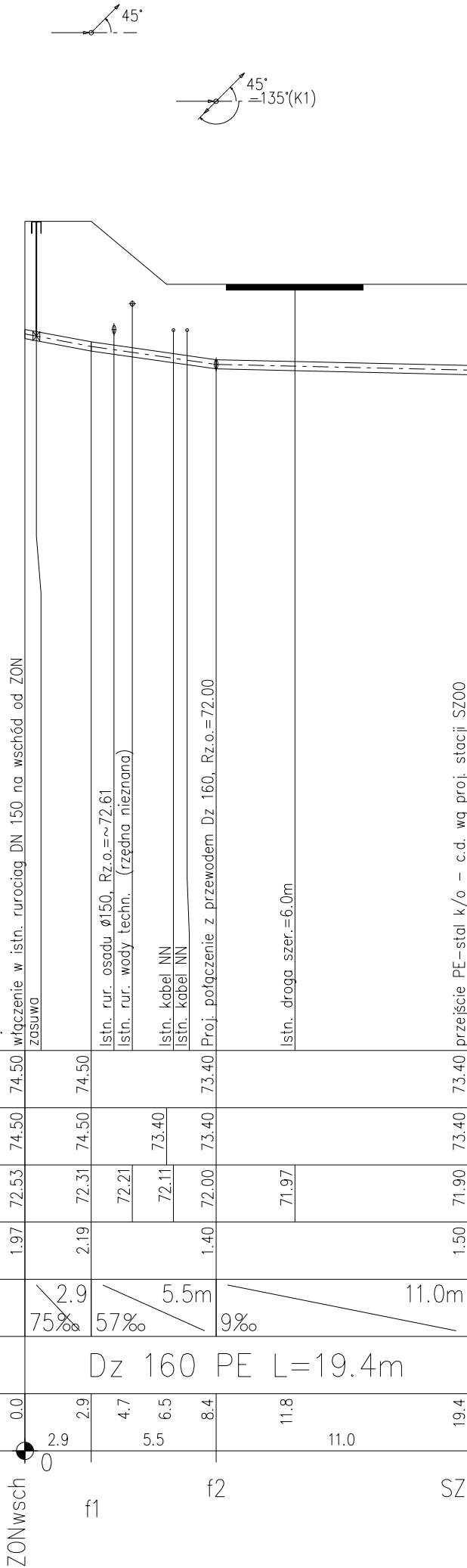
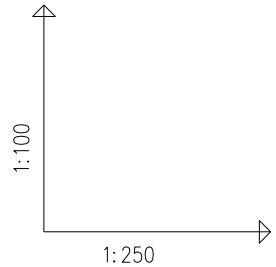
PQ0

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|---|---------------------|-------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Profil rurociągu części pływających od rejonu osadnika OWT.2 do komory PQ0 | | | | |
| Projektował; mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100/100 | Nr rysunku: 16 |

POZIOM PORÓWNAWCZY

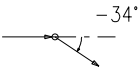
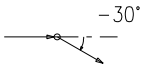
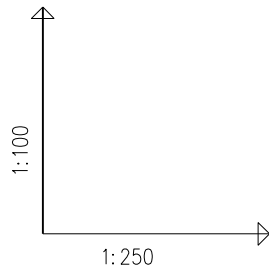
| | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|----------------|--|
| PROJ. RZĘDNA TERENU | xxx | xxx | xxx | 60.00 m n.p.m. | |
| RZĘDNA TERENU ISTN. | | | | | |
| RZĘDNA OSI RUROCIĄGU | | | | | |
| ZAGŁĘBIENIE OSI RUROCIĄGU | | | | | |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | | | | | |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | | | | | |
| ODLEGŁOŚCI | | | | | |

Generator rysunkowy 7.33c (www.epi-graf.com.pl)

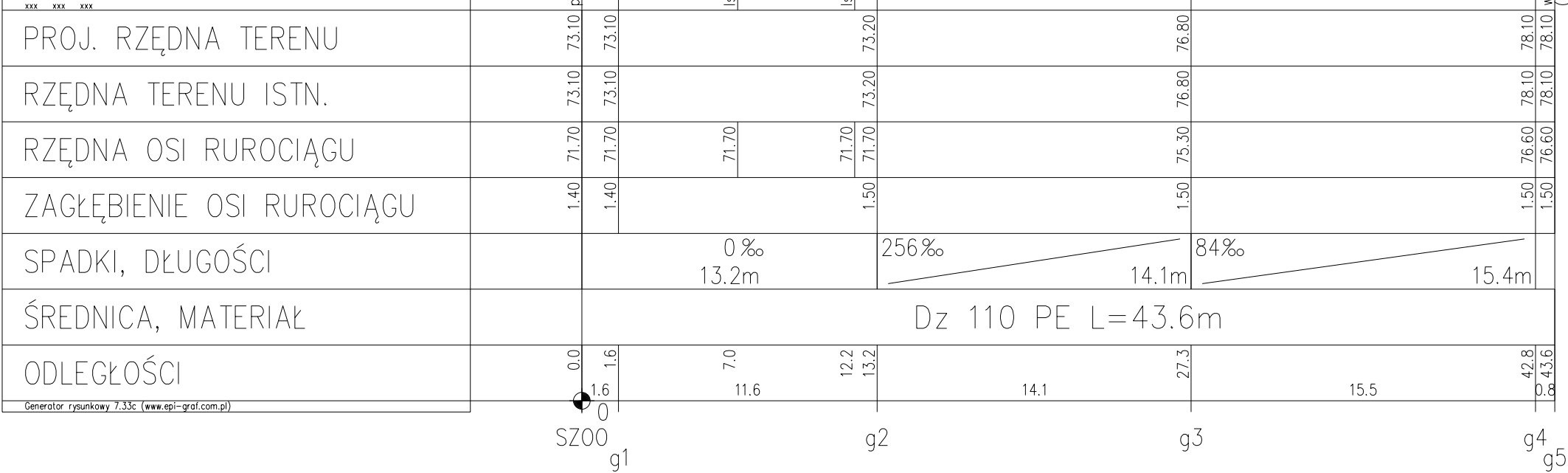


na istniejącym rurociągu w kierunku ZON
również zainstalować zasuwę DN 150 w ziemi

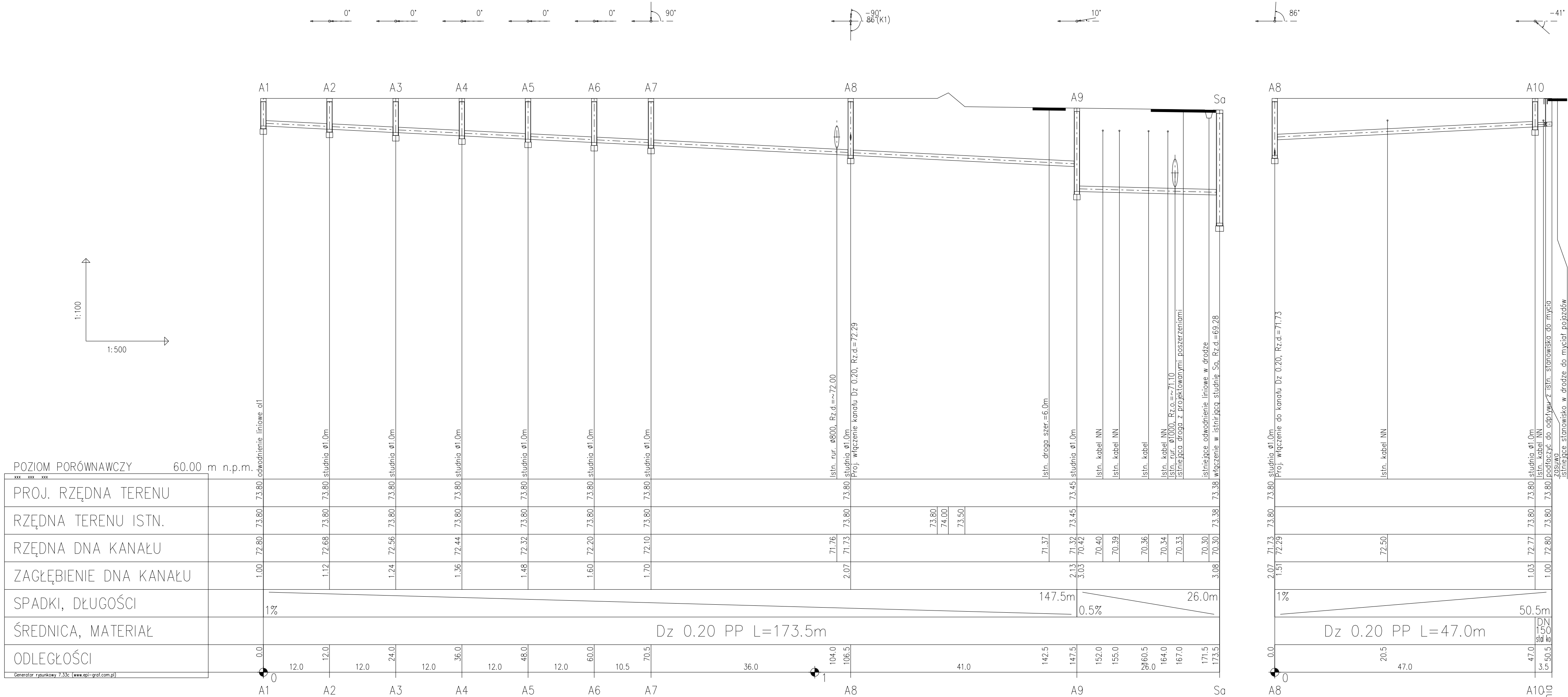
| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|---|---------------------|-------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Profile rurociągów osadu nadmiernego od włączeń istniejące sieci do stacji SZ00 | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100/250 | Nr rysunku: 17 |



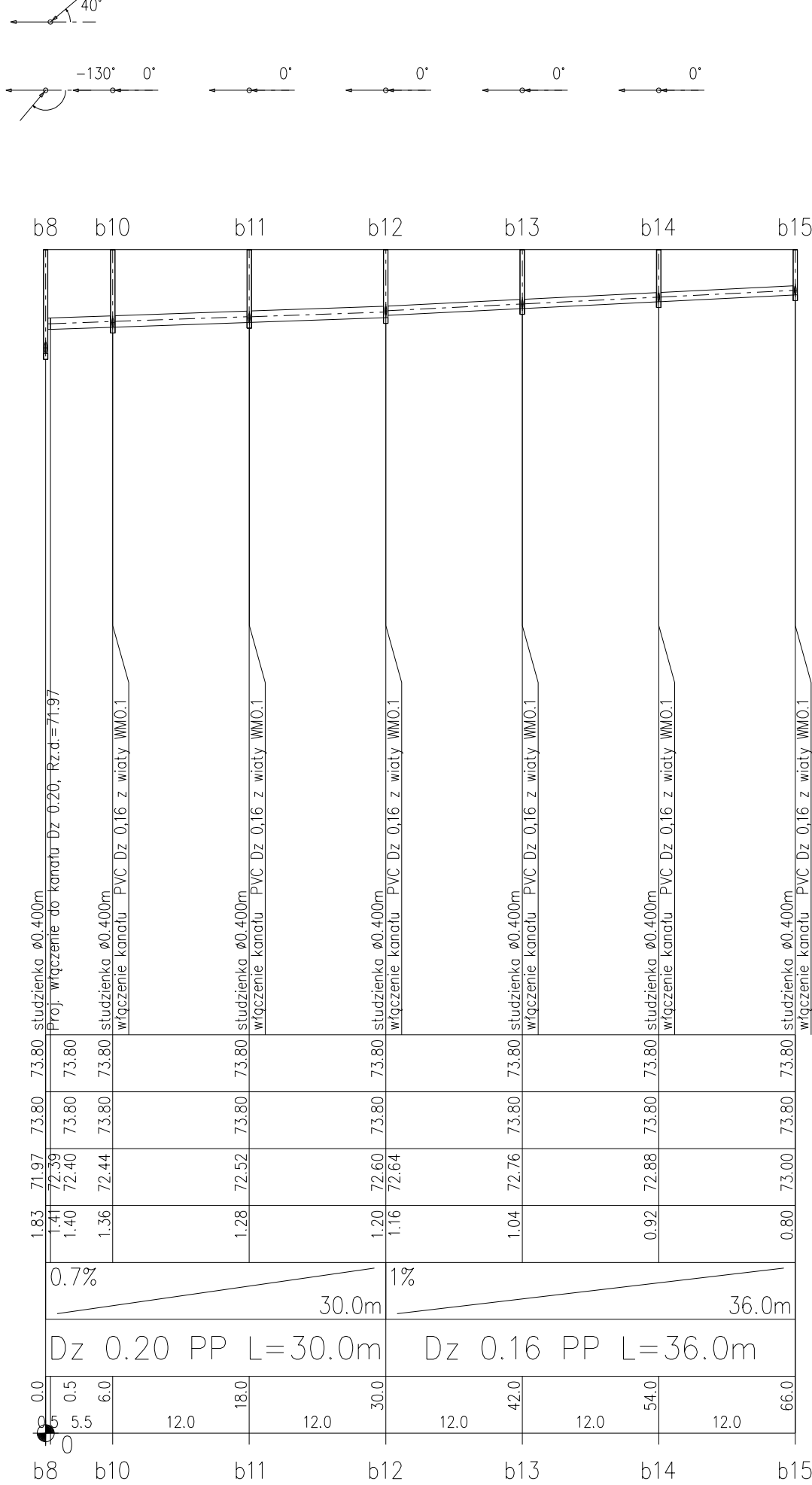
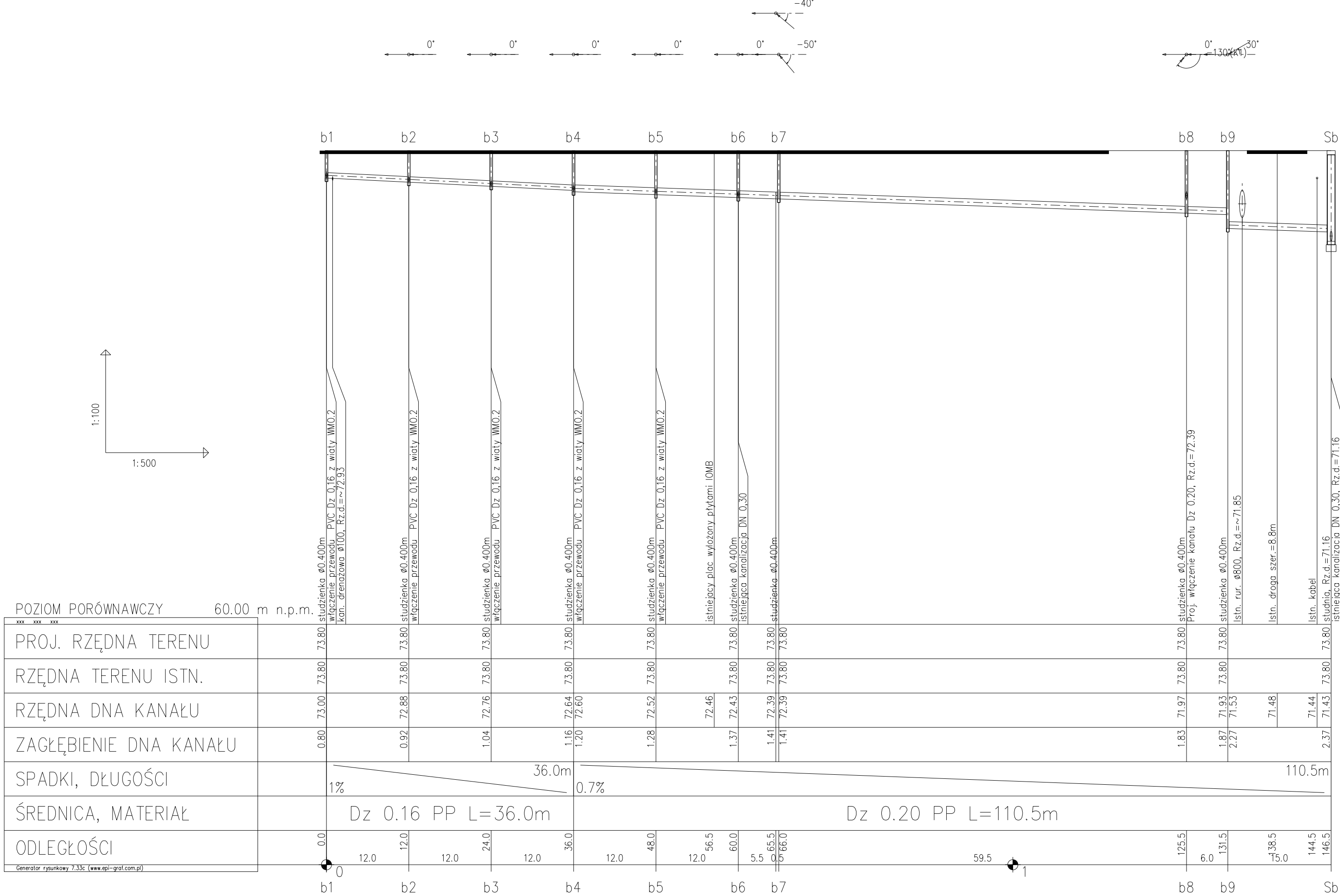
POZIOM PORÓWNAWCZY 65.00 m n.p.m.



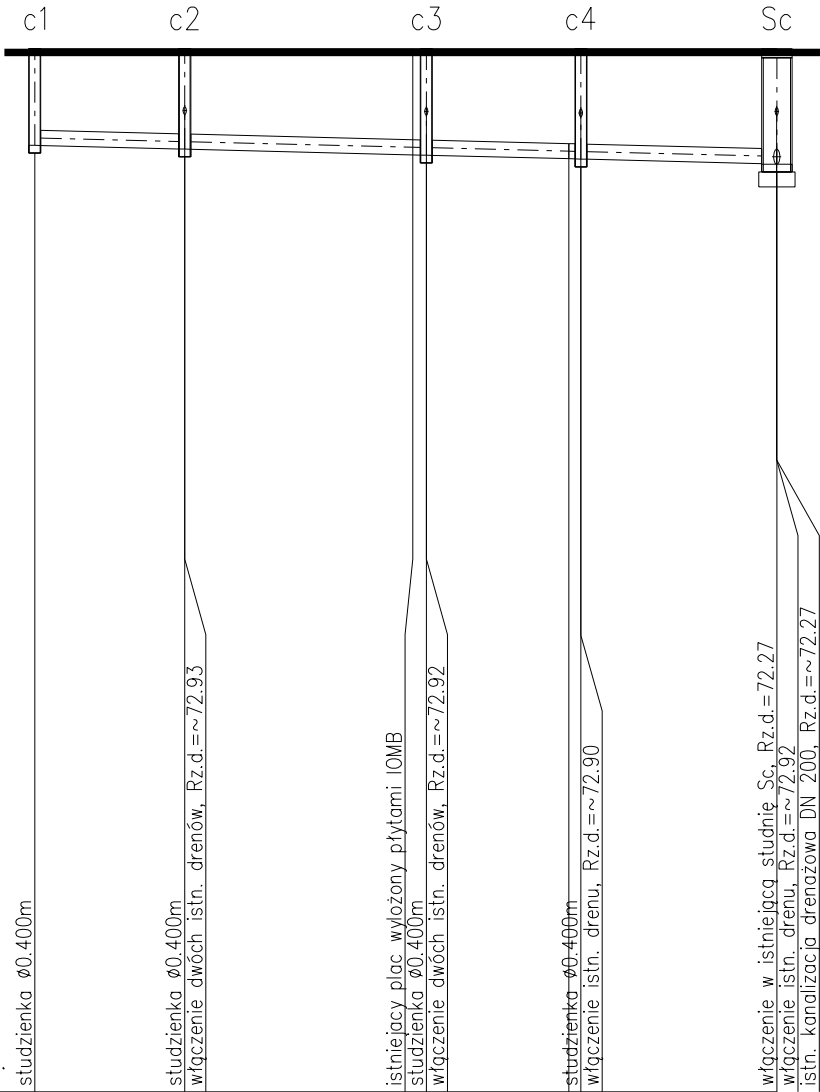
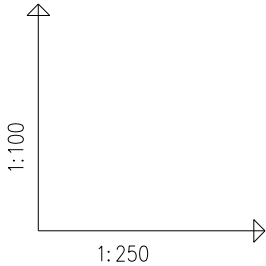
| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|---|---------------------|-------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Uslugowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | | Profil rurociągu osadu nadmiernego od stacji SZ00 do włączenia w istniejącą sieć | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100/250 | Nr rysunku: 18 |



| | | | | | | |
|--|---|---------------------------|-----------------------------|---|---------------------|--------------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | | |
| Tytuł rysunku: | Profile rurociągów wewnętrznej kanalizacji sanitarnej przy wiatlach WMO do włączenia w istniejącą sieć (ciąg 'A' kanalizacji) | | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100/500 | Nr rysunku: 19 |



| | | | | | |
|--|---|--------------|----------------------|---|----------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | Profile rurociągów wewnętrznej kanalizacji deszczowej przy wiatkach WMO do włączenia w istniejącą sieć (ciąg 'B' kanalizacji) | | | | |
| Projektował: | mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. Instalacyjno-Inżynierskiej | | | Sprawdził: | |
| | | | | mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. Instalacyjno-Inżynierskiej | |
| Data: | styczeń 2017 | Stadium: | PROJEKT BUDOWLANY | Branża: | TECHNOLOGICZNA |
| | | Nr projektu: | 090/PB/T/16 | Wersja: | 2017.01.16 |
| | | Skala: | 1:100/500 | Nr rysunku: | 20 |



| | |
|---|---|
| POZIOM PORÓWNAWCZY | 60.00 m n.p.m. |
| xxx xxx xxx | |
| PROJ. RZĘDNA TERENU | 73.80 73.80 73.80 73.80 73.80 73.80 |
| RZĘDNA TERENU ISTN. | 73.80 73.80 73.80 73.80 73.80 73.80 |
| RZĘDNA DNA KANAŁU | 72.52 72.47 72.39 72.34 72.34 72.27 |
| ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU | 1.28 1.33 1.41 1.46 1.46 1.53 |
| SPADKI, DŁUGOŚCI | 1% 24.5m |
| ŚREDNICA, MATERIAŁ | Dz 0.20 PP L=24.5m |
| ODLEGŁOŚCI | 0.0 5.0 5.0 8.0 13.0 4.7 17.7 18.1 24.5 |
| Generator rysunkowy 7.33c (www.epi-graf.com.pl) | |

| | | | | | |
|--|--|---------------------------|---|-----------------------|---------------------|
| Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.; ul. Okrzei 18; 64-920 Piła | | | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji STAR-WiK Sp. z o.o. ul. Lubichowska 128, 83-200 Starogard Gdański | | | | |
| Inwestycja: | Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I | | | | |
| Opracowanie: | Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim - Etap I - tom T | | | | |
| Tytuł rysunku: | Profil „przekładki” fragmentu drenażu pod placem PTSO (ciąg ‘C’ kanalizacji) | | | | |
| Projektował: mgr inż. Wojciech Matysiak upr.bud. GP-7342/1721/92 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | | Sprawdził: mgr inż. Witold Sierczyński upr.bud. GP-7342/1845/94 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej | | |
| Data: styczeń 2017 | Stadium: PROJEKT BUDOWLANY | Branża: TECHNOLOGICZNA | Nr projektu: 090/PB/T/16 | Wersja: 2017.01.16 | Skala: 1:100/250 |
| | | | | Nr rysunku: | 21 |