



SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa i spis treści	- str.
2. Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej	- str.
3. Kserokopie uprawnień budowlanych do projektowania	- str.
4. Zaświadczenia o przynależności do WOIB w Poznaniu	- str.
5. Decyzja Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr GG.6733.2.2017 z dnia 09.05.2017r.	- str.
6. Postanowienie Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą nr OŚ.6220.10.2016 z dnia 10.04.2017r. o sprostowaniu oczywistej omyłki w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 10.04.2017r. znak OŚ.6220.10.2016.	- str.
7. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr OŚ.6220.10.2016 z dnia 09.03.2016r. wydana przez Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą	- str.
8. Opinia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu nr WOO-IV.4240.1875.2016.AK3 z dnia 08.02.2017r.	- str.
9. Uzgodnienie zwiększonej ilości odprowadzanych ścieków z modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków do Rowu B przez Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Inspektorat we Wrześni nr I.Wrz-4600/2/2017 z dnia 05.01.2017r.	- str.
10. Uzgodnienie projektu budowlanego przez Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Środzie Wlkp. nr ON.NS-52-7-16/17 z dnia 20.07.2017r.	- str.
11. Decyzja Starosty Średzkiego nr OS.6341.40.2017 z dnia 26.07.2017r. udzielająca pozwolenia wodnoprawnego	- str.
12. Mapa do celów projektowych dla rozbudowy oczyszczalni ścieków	- str.
13. Kopia mapy ewidencyjnej	- str.
14. Wypisy z rejestru gruntów dla dz. nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2	- str.
15. Opis techniczny	- str.
16. Zestawienie głównych urządzeń wyposażenia technologicznego oczyszczalni ścieków w Boguszyń, gmina Nowe Miasto nad Wartą	- str.
17. Informacja BIOZ	- str.
18. Rysunki	- str.



Spis rysunków:

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Mapa topograficzna z lokalizacją oczyszczalni ścieków w skali 1:50 000	rys. nr 1
2.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 – PZT Rozbudowa i modernizacja gminnej oczyszczalni ścieków	rys. nr 2
3.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 Przebieg istniejącego kolektora odprowadzającego ścieki oczyszczone do Rowu B	Rys. nr 2A
4.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:250 – PZT Rozbudowa i modernizacja gminnej oczyszczalni ścieków	rys. nr 3
5.	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	rys. nr 4
6.	Budynek kraty schodkowej – rzut poziomy	Rys. nr 5
7.	Budynek kraty schodkowej – ogrzewanie elektryczne	Rys. nr 5A
8.	Budynek kraty schodkowej – przekrój A-A	Rys. nr 6
9.	Budynek kraty schodkowej – przekrój B-B	Rys. nr 7
10.	Stacja zlewczna ścieków dowożonych	Rys. nr 8
11.	Fundament pod kontener typu B dla stacji zlewczej ścieków dowożonych STZ-202 B2	Rys. nr 9
12.	Inwentaryzacja zbiornika istniejącej pompowni ścieków - zakres prac wyburzeniowych	Rys. nr 10
13.	Remont i modernizacja istniejącej pompowni - technologia	Rys. nr 11
14.	Grawitacyjny zagęszczacz osadu przekrój pionowy A-A - technologia	Rys. nr 12
15.	Grawitacyjny zagęszczacz osadu przekrój poziomy B-B - technologia	Rys. nr 13
16.	Grawitacyjny zagęszczacz osadu – przykrycie zbiornika	Rys. nr 13A
17.	Reaktor biologiczny z osadnikami wtórnymi – lokalizacja schodów i pomostów	Rys. nr 14
18.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14A
19.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14B
20.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14C



21.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14D
22.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14E
23.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14F
24.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14G
25.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14H
26.	Pomost komunikacyjny C120 wraz z barierką ochronną ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej	Rys. nr 14I
27.	Reaktor biologiczny – przekrój A-A	Rys. nr 15
28.	Reaktor biologiczny – przekrój B-B	Rys. nr 16
29.	Reaktor biologiczny – przekrój C-C	Rys. nr 17
30.	Reaktor biologiczny – przekrój D-D	Rys. nr 18
31.	Osadniki wtórne	Rys. nr 19
32.	Osadnik wtórny – przekrój A-A	Rys. nr 20
33.	Rzut budynku socjalno-technicznego – przeznaczenie pomieszczeń	Rys. nr 21
34.	Rzut budynku socjalno-technicznego – wytyczne budowlane	Rys. nr 22
35.	Rzut budynku socjalno-technicznego – instalacja wody ciepłej i zimnej	Rys. nr 23
36.	Rzut budynku socjalno-technicznego – instalacja kanalizacyjna	Rys. nr 24
37.	Rzut budynku socjalno-technicznego – ogrzewanie pomieszczeń i wentylacja	Rys. nr 25
38.	Rzut budynku z ciągiem do odwadniania i higienizacji osadu	Rys. nr 26
39.	Budynek z ciągiem do odwadniania i higienizacji osadu – przekrój A-A	Rys. nr 27
40.	Budynek z ciągiem do odwadniania i higienizacji osadu – przekrój B-B	Rys. nr 28
41.	Rzut budynku z ciągiem do odwadniania i higienizacji osadu - rozmieszczenie kanałów technologicznych	Rys. nr 29
42.	Rzut budynku z ciągiem do odwadniania i higienizacji osadu - ogrzewanie pomieszczeń i wentylacja	Rys. nr 30
43.	Prasa do odwadniania osadu Herkules PBH-950 – widok ogólny	Rys. nr 31



44.	Prasa do odwadniania osadu Herkules PBH-950 – fazy odwadniania	Rys. nr 32
45.	Automatyczna stacja przygotowania polimeru ZPA-800-A	Rys. nr 33
46.	Flokulator obrotowy FO-150	Rys. nr 34
47.	Panel filtracyjny PF-450	Rys. nr 35
48.	Przenośnik ślimakowy PS-250	Rys. nr 36
49.	Silos wapna SW-10	Rys. nr 37
50.	Układ higienizacji osadu	Rys. nr 38
51.	Fundament – wnęka pod prasę taśmową	Rys. nr 39
52.	Dmuchawa Robox ES 35/2P	Rys. nr 40
53.	Schemat podłączenia dmuchaw	Rys. nr 41
54.	Budynek techniczny wielofunkcyjny - pomieszczenie do zabudowy: piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skratek ze stanowiskiem dla przyczepy do osadu odwodnionego po higienizacji - przekrój C-C	Rys. nr 42
55.	Budynek techniczny wielofunkcyjny - pomieszczenie do zabudowy: piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skratek ze stanowiskiem dla przyczepy do osadu odwodnionego po higienizacji - przekrój D-D	Rys. nr 43
56.	Zbiornik retencyjno-uśredniający	Rys. nr 44
57.	Zbiornik retencyjno-uśredniający – przykrycie zbiornika	Rys. nr 45
58.	Komora rozdziału ścieków	Rys. nr 46
59.	Pompownia do płukania prasy taśmowej	Rys. nr 47
60.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych z przepływomierzem ścieków – rzut poziomy	Rys. nr 48
61.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych z przepływomierzem ścieków – przekrój pionowy	Rys. nr 49
62.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych z przepływomierzem ścieków – zbrojenie płyty górnej	Rys. nr 50
63.	Komora elektrozasuw przepływomierzy na recyrkulacji osadu rzut poziomy	Rys. nr 51
64.	Komora elektrozasuw przepływomierzy na recyrkulacji osadu przekrój pionowy A-A	Rys. nr 52
65.	Komora elektrozasuw przepływomierzy na recyrkulacji osadu przekrój pionowy B-B	Rys. nr 53
66.	Wiata do składowania osadu odwodnionego - rzut	Rys. nr 54



67.	Wiata do składowania osadu odwodnionego – przekrój A-A	Rys. nr 54A
68.	Profil podłużny przez urządzenia oczyszczalni ścieków	Rys. nr 55
69.	Profil recyrkulacji osadu	Rys. nr 56
70.	Budynek techniczny – wytyczne budowlane	Rys. nr 57
71.	Budynek techniczny węzła wodomierzowego i stacji dawkowania PIX z podręcznym magazynem	Rys. nr 58
72.	Węzeł wodomierzowy	Rys. nr 59
73.	Studnia rewizyjna betonowa Ø1000	Rys. nr 60
74.	Studnia rewizyjna tworzywowa PCWØ425	Rys. nr 61
75.	Wpust uliczny betonowy Ø500	Rys. nr 62



OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

MODERNIZACJI I ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI

ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI BOGUSZYŃ

(dz. nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2 – obręb 0002 Boguszyń),
GMINA NOWE MIASTO NAD WARTĄ, POWIAT ŚRODA WLKP.

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa z dnia 09.11.2016r. zawarta z Gminą Nowe Miasto nad Wartą.
- 1.2. Ustawa z dnia 7.07.1994r. Prawo Budowlane Dz.U. nr 89/1994 poz. 414 z późniejszymi zmianami (tekst ujednolicony na podstawie Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250, 2255)
- 1.3. Ustawa z dnia 27.03.2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późniejszymi zmianami, (tekst jednolity na podstawie tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 1073)
- 1.4. Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690),
- 1.5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo Wodne (Dz. U. z 2015 r. poz. 469, 1590, 1642, 2295, z 2016 r. poz. 352, 1250, 1948, 2260, z 2017 r. poz. 60)
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. (Dz.U. z 2014, poz. 1800) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
- 1.7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1987, 1954, z 2017 r. poz. 785)
- 1.8. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla ustalenia warunków gruntu – wodnych dla rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków w m. Boguszyń, gmina Nowe Miasto nad Wartą.
- 1.9. Postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu nr WOO-IV.4240.1875.2016.AK3 z dnia 08.02.2017r.
- 1.10. Decyzja Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr GG.6733.2.2017 z dnia 09.05.2017r.
- 1.11. Postanowienie Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą nr OŚ.6220.10.2016 z dnia 10.04.2017r. o sprostowaniu oczywistej omyłki w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 10.04.2017r. znak OŚ.6220.10.2016.



- 1.12. Uzgodnienie zwiększonej ilości odprowadzanych ścieków z modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków do Rowu B przez Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Inspektorat we Wrześni nr I.Wrz-4600/2/2017 z dnia 05.01.2017r.
- 1.13. Literatura techniczna, normy i katalogi producentów.
- 1.14. Podkład geodezyjny – mapa sytuacyjno wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500 zarejestrowana w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Środzie Wilk. nr P.3025.2016.1468 z dnia 26.09.2016r.
- 1.15. Aktualne pomiary geodezyjne istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych do Rowu B – mapki ze szkicem geodezyjnym z dnia 09.03.2017r.
- 1.16. Uprozczone wypisy z rejestru gruntów z dnia 17.11.2016r. dla dz. nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2 – obręb ewidencyjny 0002 Boguszyn, gmina Nowe Miasto nad Wartą
- 1.17. Mapa ewidencyjna w skali 1:2000
- 1.18. Dane do bilansu dotyczące ilości mieszkańców i zużycia wody z Gminy Nowe Miasto nad Wartą
- 1.19. Archiwalne dokumentacje techniczne istniejącej oczyszczalni ścieków opracowane przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Poznaniu z maja 1976r.

2. Cel i zakres opracowania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi, wg. umowy, projekt budowlany technologiczny mechanicznej i biologicznej oczyszczalni ścieków polegający na modernizacji i rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków z przepustowości $Q_{srd}=296,80\text{m}^3/\text{d}$ do $Q_{srd}=900\text{m}^3/\text{d}$.

Do projektowania jako wyjściowy parametr graniczny przyjmuje się ładunek zanieczyszczeń zawarty w ściekach bytowych doprowadzanych siecią i/lub w odpadach płynnych dowożonych taborem asenizacyjnym pochodzący od mieszkańców z miejscowości;

Inwestor gmina Nowe Miasto nad Wartą zamierza zrealizować przedsięwzięcie polegające na modernizacji i rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w m-ści Boguszyn z przepustowości $Q_{srd}=296,80\text{m}^3/\text{d}$ do $Q_{srd}=900\text{m}^3/\text{d}$, które pozwoli odbierać ścieki docelowo od 5800 mieszkańców. Istniejąca oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne - nr OS.6341.4.2014 z dnia 03.03.2014 ważne do 02.03.2024r., jednak obecna przepustowość oczyszczalni bez zwiększenia jej przepustowości nie jest w stanie obsłużyć istniejącej, podłączonej częściowo aglomeracji jak i planowanej docelowo aglomeracji w wyniku likwidacji oczyszczalni ścieków w Nowym Mieście nad Wartą.

W związku z planowaną w/w inwestycją, inwestor Gmina Nowe Miasto nad Wartą postanowiła sprostować nazwę lokalizacji oczyszczalni ścieków zamiast funkcjonującej od lat lokalizacji w m-ści Chocicza, zastąpić poprawną lokalizacją w m-ści Boguszyn, gmina Nowe Miasto nad Wartą. (Postanowienie Wójta Gminy Nowe Miasto nad Wartą nr OŚ.6220.10.2016 z dnia



10.04.2017r. o sprostowaniu oczywistej omyłki w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 09.03.2017r. znak OŚ.6220.10.2016).

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych pozostanie bez zmian rów melioracji podstawowej o nazwie Rów B (inna nazwa Kanał Rogusko), będący lewobrzeżnym dopływ rzeki Warty, wchodzący w skład dorzecza rzeki Warty.

Projektowana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków zlokalizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie działek oznaczonych numerami ewidencyjnymi dz. nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2 w miejscowości Boguszyn, gmina Nowe Miasto nad Wartą, w bliskim sąsiedztwie nie występuje zabudowa zagrodowa i jednorodzinna, najbliższa zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana jest za lasem i nasypem kolejowym w odległości około 170,00mb od projektowanego przedsięwzięcia.

Projektowana oczyszczalnia posiadać będzie wielkość docelową, z możliwością etapowania budowy.

3. Stan istniejący i lokalizacja.

Projektowana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków zlokalizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie działek oznaczonych numerami ewidencyjnymi dz. nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2 w miejscowości Boguszyn, gmina Nowe Miasto nad Wartą, w bliskim sąsiedztwie nie występuje zabudowa zagrodowa i jednorodzinna, najbliższa zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana jest za lasem i nasypem kolejowym w odległości około 170,00mb od projektowanego przedsięwzięcia.

Zarówno istniejąca część oczyszczalni ścieków jak i rozbudowywana oczyszczalnia ścieków została korzystnie wkomponowana w teren, będący zagłębieniem terenowym po dawnej żwirowni. Oczyszczalnia od północy, południa i zachodu graniczy z terenami leśnymi, otoczona jest istniejącym lasem stanowiącym szeroki pas ochronny a ze wschodu otoczona jest przez tereny zielone (łąki).

Budowa będzie prowadzona równolegle bez konieczności wyłączenia z eksploatacji istniejącego Biobloku WS-400, który będzie pracować do samego końca budowy. Po modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków istniejący reaktor biologiczny BIOBLOK WS400 zostanie wyłączony z eksploatacji z uwagi na bardzo zły stan techniczny konstrukcji stalowej reaktora a docelowo w przyszłości zostanie rozebrany, a teren w miejscu reaktora zostanie zagospodarowany na powierzchnię biologicznie czynną – trawnik.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych pozostanie bez zmian rów melioracji podstawowej o nazwie Rów B (inna nazwa Kanał Rogusko) w km 4+750, będący lewobrzeżnym dopływem rzeki Warty, wchodzący w skład dorzecza rzeki Warty.

Planowana rozbudowa oczyszczalni nie koliduje z istniejącym drzewostanem, nie występują tu żadne formy podlegające ochronie prawnej Konserwatora Przyrody. Teren oczyszczalni ścieków po modernizacji i rozbudowie będzie wygrodzony nowym ogrodzeniem częściowo po trasie istniejącego ogrodzenia przeznaczonego do wymiany z uwagi na zły stan techniczny. Dojazd do



oczyszczalni po rozbudowie odbywał się będzie przez istniejącą bramę wjazdową z furtką oraz będzie oznakowany. Dotychczas teren przeznaczony pod rozbudowę oczyszczalni ścieków jest zajęty przez istniejące laguny osadowe przeznaczone do likwidacji oraz wykorzystywany jest częściowo jako drogi manewrowe z płyt drogowych betonowych oraz jako teren zielony biologicznie czynny.

Lokalizacja istniejącej oczyszczalni ścieków wraz z planowaną rozbudową została pokazana na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 i 1:250 – rys. nr 2 i 3 oraz na mapie zasadniczej w skali 1:1000.

4. Właściciel

Właścicielem oczyszczalni ścieków w Boguszynie jest Gmina Nowe Miasto nad Wartą z/s przy ul. Poznańskiej 14, 63-040 Nowe Miasto nad Wartą. Istniejąca część oczyszczalni położona jest na działkach nr 330/1 i 329/1, natomiast w skład oczyszczalni ścieków po modernizacji i rozbudowie wchodzić będą działki nr 330/1, 330/2, 329/1, 329/2.

Działki oznaczone nr ewidencyjnymi 330/1, 330/2, 329/1, 329/2 – obręb ewidencyjny 0002 – Boguszyn stanowią mienie komunalne Gminy Nowe Miasto nad Wartą, zgodnie z załączonymi uproszczonymi wypisami z rejestru gruntów Starosty Średzkiego.

Obiekt	Działka	Powierzchnia	Księga wieczysta	Właściciel
Oczyszczalnia ścieków Boguszyn	329/1	0,1686 ha	PO1D/00023283/6	Gmina Nowe Miasto nad Wartą ul. Poznańska 14 63-040 Nowe Miasto nad Wartą
	329/2	0,0470 ha	PO1D/00023283/6	
	330/1	0,3753 ha	PO1D/00023253/7	
	330/2	0,0277 ha	PO1D/00023253/7	

5. Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża, przeprowadzono i wykonano:

- wizję lokalną terenu;
- 4 odwierty geotechniczne do głębokości 6,0 m ppt., łącznie 24,0 mb.
- 2 sondowania dynamiczne DPL do głębokości 6,0 m ppt., łącznie 12,0 mb.

5.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie 4 małośrednicowych odwiertów geotechnicznych, wykonanych do głębokości 6,0 m ppt. Teren, na którym przeprowadzono badania geotechniczne zbudowany jest z osadów czwartorzędowych – holocenów oraz plejstocenów. Warstwy podłoża stanowią utwory niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków drobnych zapyłonych często wzajemnie przewarstwianych. Lokalnie występują przewarstwienia piasku pylastego.

Holocen stanowi warstwa piasków drobnych próchnicznych o miąższości 0,7 ÷ 1,6 m.



Budowę geologiczną podłoża przedstawiono w części załącznikowej opracowania geotechnicznego.

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża, w styczniu 2017 roku, wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono, na głębokości $1,4 \div 1,6$ m ppt., tj. na rzędnej wysokościowej $76,2 \div 76,5$ m n.p.m.. Przy niekorzystnych warunkach hydrometeorologicznych, w porze długotrwałych opadów oraz po roztopach, lustro wody okresowo może występować płycej.

6. Warunki geotechniczne

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego dokonano na podstawie badań terenowych oraz prac kameralnych, w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia (ID) gruntów niespoistych ustalono na podstawie analizy wyników sondowań lekką sondą dynamiczną (DPL). Pozostałe cechy fizyko – mechaniczne, zamieszczone w załączniku nr 6 opracowania geotechnicznego (pt.: Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych), przyjęto wg. PN-81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wiodącą (ID).

Grunty podłoża z pominięciem warstwy piasków drobnych próchnicznych ujęto w jedną grupę:

Grupa I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

- Warstwa IA - piaski drobne (Pd), piaski drobne przewarstwione piaskiem drobnym zapyłonym (Pd//Pd_{zap}), piaski drobne zapyłone przewarstwione piaskiem pylastym (Pd_{zap}//Pπ) lub piaskiem drobnym (Pd_{zap}//Pd), wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID=0,52).
- Warstwa IB - piaski drobne (Pd), piaski drobne przewarstwione piaskiem drobnym zapyłonym (Pd//Pd_{zap}), piaski drobne zapyłone przewarstwione piaskiem pylastym (Pd_{zap}//Pπ) lub piaskiem drobnym (Pd_{zap}//Pd), nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID=0,60).

7. Kategoria geotechniczna gruntu

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdza się, że przebadany teren charakteryzuje się korzystnymi warunkami gruntowowodnymi.

W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku, mając na uwadze wielkość i rodzaj projektowanych obiektów, proponuje się zakwalifikowanie budowli do II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.



8. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń

8.1. Ścieki komunalne

Podstawą bilansu są dane demograficzne obsługiwanych miejscowości. W tabelach przedstawiono ilości ścieków, stężenia zanieczyszczeń i wielkości ładunków przyjęte do projektowania.

Uzgodniono z władzami samorządowymi, że do oczyszczalni docelowo dopływać będą ścieki od 5800 mieszkańców z następujących miejscowości: Boguszyn, Chocicza, Utrata, Teresa, Komorze, Kolniczki, Komorze Nowe, Kruczynek, Rogusko, Boguszynek, Kruczyn, Świętomierz oraz zlewnia OŚ Nowe Miasto.

Na podstawie doświadczeń przedsiębiorstw komunalnych działających na terenach wiejskich można jednak przypuszczać, że ilość ścieków będzie mniejsza (woda bezzwrotna do podlewania i zużyta w produkcji zwierzęcej), przy zachowaniu standardowych ładunków jednostkowych i wyższych stężeniach.

Dla standardowych ładunków zanieczyszczeń i zakładanej jednostkowej ilości ścieków bilans ładunków i stężeń przedstawiał się będzie następująco.

Bilans – ścieki komunalne

Liczba mieszkańców	5800		
ilość ścieków komunalnych m ³ /d	840		328000 m ³ /r
Ilość płynnych odpadów komunalnych m ³ /d	60		18600 m ³ /r
	ładunek jednostkowy [g/M*d]	ładunek w ściekach komunalnych [kg/d]	stężenie w ściekach komunalnych [kg/d]
Zawiesina	60	348,0	414
ChZT	120	696,0	829
BZT	60	348,0	414
Nog	11	63,8	76
Pog	2	14,5	17

W ilości tej mieszczą się ilości wody pobieranej przez podmioty gospodarcze.

Ponadto oczyszczalnia przyjmować będzie **płynne odpady komunalne w ilości 60 m³/d** stężeniach jak poniższej tabeli. Oczyszczalnia ścieków nie będzie przyjmować ścieków przemysłowych.



W poniższej tabeli podano szacowane uśrednione stężenia i dopływające ładunki zanieczyszczeń.

	Ścieki bytowe		Ścieki dowożone		Wartość średnia		RLM
	stężenie	ładunek	stężenie	ładunek	stężenie	ładunek	
Wskaźnik	g/m ³	kg/d	g/m ³	kg/d	g/m ³	kg/d	
Zawiesiny ogólne	414	348,0	900,00	54	447	402	6700
ChZT	829	696,0	1800,00	108	893	804	6700
BZT ₅	414	348,0	900,00	54	447	402	6700
Azot całkowity	76	63,8	150	9	80,9	74,8	6067
Fosfor ogólny	17	14,5	20	1,2	17,5	15,7	6280

Do dalszych obliczeń przyjmuje się ładunki jak powyżej, bez względu na sposób w jaki ścieki zostaną dostarczone do oczyszczalni.

Przyjmuje się następujące obciążenia hydrauliczne.

Ścieki bytowe	m ³ /d	840
Ścieki dowożone	m ³ /d	60
Razem średnio	m ³ /d	900

Q _{śrh} (24)	37,5	m ³ /h
Q _{maxh} (8)	112,5	m ³ /h
Q _{śrdz} (16)	56,24	m ³ /h
Q _{maxd}	1200	m ³ /d

Przedmiotową oczyszczalnię zaprojektowano na docelową wydajność: **Q_{śrd} = 900 m³/d**

Projektowane obciążenie oczyszczalni wyrażone równoważną liczbą mieszkańców RLM obliczone na podstawie stężenia i ilości ścieków wyniesie: **RLM = 6700**

8.2. Określenie ilości wód opadowych i roztopowych wprowadzanych do odbiornika

Bilans ilościowy wód opadowych i roztopowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu miarodajnego,
- powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni,
- współczynnika spływu ścieków opadowych,
- średniego współczynnika spływu ścieków deszczowych.

Powierzchnia odwadnianej zlewni została przedstawiona na mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

Obliczenia

Całkowita powierzchnia placu manewrowego objęta spływem wód opadowych i roztopowych:

$$F = 932,0 \text{ m}^2 = 0,0932 \text{ ha}$$



Powierzchnia utwardzona – kostka brukowa $F = 0,0932$ ha
Natężenie deszczu miarodajnego przyjęto: $q_{15} = 150,0$ l/s ha

tj. dla deszczu pojawiającego się z prawdopodobieństwem występowania raz na 5 lat ($c=5$)

Współczynnik spływu powierzchniowego: kostka betonowa typu polbruk $\Psi = 0,85$

Współczynnik opóźnienia spływu przyjęto $k=1,0$ (jak dla zlewni o powierzchni mniejszej od 1,0 ha)

Maksymalny sekundowy odpływ ścieków opadowych z placu manewrowego

$$Q_{\max} = 0,0932 \times 0,85 \times 150 \times 1,0 = 11,96 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Roczna ilość wód opadowych i roztopowych

gdzie: $H = 508$ mm/rok - średnia roczna wysokość opadu

$$\Psi = 0,85$$

$$F = 2824,5 \text{ m}^2$$

stąd:

$$Q_{\max \text{ roczne}} = 0,0932 \times 0,85 \times 0,508 = 402,44 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$Q_{\max \text{ godz.}} = 10,76 \text{ m}^3/\text{h}$ obliczone przy założeniu trwania deszczu o natężeniu

$$Q_{\max s} = 11,96 \text{ l/s w czasie 15min}$$

$Q_{\text{sr dob}} = 2,23 \text{ m}^3/\text{d}$ obliczone z wielkości Q_r przy założeniu występowania deszczu 180 dni w ciągu roku

9. Warunki odprowadzenia ścieków do odbiornika i efekty oczyszczania ścieków

Przyjmuje się warunki zrzutu ścieków do odbiornika zgodne z załącznikiem nr 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. (Dz.U. z 2014, poz. 1800) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Warunki te są następujące

Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostka	Wartość
odczyn	pH	6,5 - 9,0
zawiesiny ogólne	mg/l	≤ 35
BZT ₅	mg O ₂ /l	≤ 25
ChZT _{Cr}	mg O ₂ /l	≤ 125
azot ogólny	mg N ₂ /l	n.o
fosfor ogólny	mg P/l	n.o



W związku z powyższym niezbędny stopień oczyszczania wynosić musi jak w tabeli.

Wskaźnik	Dopływ		Odpływ		Ładunek	Stopień
	stężenie	ładunek	stężenie	ładunek	usuwany	oczyszczania
	g/m ³	kg/d	g/m ³	kg/d	kg/d	min. %
Zawiesiny ogólne	446,75	402,0	35,0	31,49	370,5	92,17%
ChZT	893,49	804,0	125,0	112,48	691,5	86,01%
BZT5	446,75	402,0	25,0	22,50	379,5	94,40%
Azot całkowity	80,90	72,8	25,0	22,5	50,3	69%
Fosfor ogólny	17,45	15,7	10,6	9,53	6,16	39%

Mimo braku określonego stopnia usuwania substancji biogenych dla oczyszczalni tej wielkości przewiduje się, że w odpływie nie będzie ich więcej niż podano powyżej.

Zakłada się jednocześnie, że ilości zanieczyszczeń w ściekach surowych wymienione w pozostałych załącznikach do Rozporządzenia nie występują w ponadnormatywnych ilościach w typowych ściekach komunalno-bytowych.

W związku z planowanymi pracami budowlanymi polegającymi na modernizacji i rozbudowie istniejącej gminnej oczyszczalni ścieków możliwe będzie zachowanie ciągłości oczyszczania ścieków w oczyszczalni z dotrzymaniem przepisów prawnych i posiadanego pozwolenia wodnoprawnego w zakresie jakości ścieków odprowadzanych do środowiska.

10. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Oczyszczone ścieki z istniejącej oczyszczalni gminnej w Boguszynie, jak również po modernizacji i rozbudowie oczyszczalni będą odprowadzane jak dotychczas bez zmian lecz w większej ilości do ziemi za pomocą rowu melioracji podstawowej o nazwie Rów B, którego administratorem jest Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Inspektorat we Wrześni. Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Inspektorat we Wrześni wyraził zgodę na odprowadzenie zwiększonej ilości ścieków z oczyszczalni po rozbudowie do Rowu B (Uzgodnienie zwiększonej ilości odprowadzanych ścieków z modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków do Rowu B przez Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu, Inspektorat we Wrześni nr I.Wrz-4600/2/2017 z dnia 05.01.2017r.).

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych po modernizacji i rozbudowie oczyszczalni będzie jak dotychczasowo ziemia poprzez rów melioracji podstawowej o nazwie Rów B lub inna nazwa Kanał Roguski. Przedmiotowy rów jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Warty. Długość Rowu B na terenie gminy Nowe Miasto n. Wartą wynosi 11,5 km.

Wody Rowu B spływają z otaczających go zdrenowanych pól uprawnych oraz z istniejącej oczyszczalni ścieków w Boguszynie.



Parametry Rowu B w miejscu zrzutu ścieków są następujące:

- całkowita głębokość rowu ~1,00 m,
- szerokość rowu przy gruncie 3,90 m,
- szerokość rowu przy dnie 1,20 m,
- lustro wody na rzędnej 75,57 m n.p.m. (na podstawie aktualnych pomiarów geodezyjnych)

Ścieki z oczyszczalni w Boguszynie po modernizacji i rozbudowie będą odprowadzane za pomocą istniejącego kolektora Ø200mm zakończonego umocnionym wylotem Ø300mm, odprowadzane będą jak dotychczas do ziemi (Rowu B). Wylot do rowu zakończony jest kratą, a przy wylocie rury kanalizacyjnej rów jest umocniony betonem. Trasa istniejącego kolektora Ø200mm została pokazana na mapie zasadniczej w skali 1:1000 na rys. nr 2A.

Wylot oczyszczonych ścieków:

- rzędna dna rowu 75,50 m n.p.m. (na podstawie aktualnych pomiarów geodezyjnych)
- rzędna terenu 76,86 m n.p.m. (na podstawie aktualnych pomiarów geodezyjnych)
- rzędna dna wylotu - 76,10 m n.p.m. (na podstawie aktualnych pomiarów geodezyjnych)

Uwaga!

W dniu 09.03.2017r. Biuro Usług Geodezyjno-Kartograficznych Zdzisława Kowalskiego z Boguszyna dokonało aktualnych pomiarów wylotu oczyszczonych ścieków oraz rzędnych odbiornika – Rowu B. (załącznik szkic geodezyjny z aktualnymi rzędnymi wysokościami).

Wielkość przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=10\%$ obliczona została na podstawie tak zwanej formuły opadowej. Opracowana została ona przez Zakład Hydrologii IMGW pod kierownictwem prof. J. Stachy. Formuła stosowana jest dla małych zlewni niekontrolowanych i wykorzystuje ustalone zależności regionalne między maksymalnymi rocznymi przepływami o zadanym prawdopodobieństwie (Q_{maxp}) pojawienia się a parametrami fizjograficznymi cieków i zlewni. Zgodnie z nią Q_{maxp} oblicza się według wzoru:

$$Q_{maxp10\%} = f \cdot F_1 \cdot \varphi \cdot H_1 \cdot A \cdot \lambda_p \cdot \delta_f$$

gdzie:

- f – bezwymiarowy współczynnik kształtu fali, równy 0,45 na pojezierzach i 0,60 na pozostałych obszarach kraju,
- F_1 – maksymalny moduł odpływu jednostkowego określony (interpolacja) z tablicy w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki Φ_r i czasu spływu po stokach t_s , wartość bezwymiarowa,
- φ – bezwymiarowy współczynnik odpływu przyjmowany w zależności od utworów glebowych według Czarneckiej,
- H_1 – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie przewyższenia 1%, odczytany z mapy [mm],
- A – powierzchnia zlewni [km²],
- λ_p – kwanty rozkładu zmiennej λ_p dla zadanego prawdopodobieństwa, odczytany w zależności od regionu z tablicy w Atlasie hydrologicznym Polski,



δ_j – współczynnik redukcji jeziornej w zależności od wskaźnika jeziorności, odczytany z tablicy w Atlasie hydrologicznym Polski,

Hydromorfologiczną charakterystykę koryta cieku określono bezwymiarowym współczynnikiem Φ_r obliczony wzorem:

$$\Phi_r = \frac{1000 \cdot (L + l)}{m \cdot I_{rl}^{1/3} \cdot A^{1/4} (\varphi \cdot H_1)^{1/4}}$$

gdzie:

$L + l$ – długość cieku wraz z suchą doliną do działu wodnego [km],

m – współczynnik szorstkości koryta cieku odczytana z tablicy zamieszczonej w Atlasie hydrologicznym Polski,

I_{rl} – uśredniony spadek cieku w % obliczany wzorem: $I_{rl} = 0,6 \cdot I_r$

gdzie:

I_r – spadek cieku w ‰, określony za pomocą formuły: $I_r = \frac{W_g - W_d}{L + l}$

gdzie:

W_g – wysokość geograficzna działu wodnego w punkcie przecięcia z osią suchej doliny [m n.p.m.],

W_d – wysokość geograficzna przekroju obliczeniowego [m n.p.m.],

Podstawowe parametry fizjograficzne i meteorologiczne zlewni Rowu B:

→ powierzchnia zlewni	$A = 34,0 \text{ km}^2$
→ długość zlewni	$L = 7,58 \text{ km}$
→ spadek podłużny zlewni	$I_r = 2,6 \text{ m/km (‰)}$
→ bezwymiarowy współczynnik odpływu (wg. Czarneckiej)	$\varphi = 0,16$
→ współczynnik szorstkości koryta cieku (wg. tab. Cieplikowski)	$m = 11$
→ bezwymiarowy współczynnik kształtu fali wezbr.	$f = 0,60$
→ maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% (przyjęty na podst. mapy dla t=15min)	$H_1 = 80 \text{ mm}$
→ współczynnik jeziorności	$\delta_j = 0,997$

Kwantyl rozkładu zmiennej prawdopodobieństwa 10% $\lambda_{10\%} = 0,599$

Wartość przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia 10% wyniosła:

$$Q_{\max 10\%} = 2,42 \text{ m}^3/\text{s}$$

Wielkość maksymalnego odpływu z oczyszczalni dla stanu istniejącego wynosi 30 m³/h. Stąd wartość maksymalnego zrzutu chwilowego wynosi 8,3 l/s czyli: $Q_{\max s} = 0,0083 \text{ m}^3/\text{s}$

Wielkość maksymalnego odpływu z oczyszczalni dla stanu projektowanego wynosi 112,5m³/h (zwiększenie przepustowości oczyszczalni do 900m³/d). Stąd wartość maksymalnego zrzutu chwilowego wynosić będzie 31,2 l/s czyli: $Q_{\max s} = 0,0312 \text{ m}^3/\text{s}$



Zatem dla:

$Q_{\max 10\%} = 2,42 \text{ m}^3/\text{s}$ odczytano z Wykresu Ganguilleta Kuttera napełnienie koryta Rowu B, w wysokości $h=0,95\text{m}$

$Q_{\max 10\%} + Q_{\max} = 2,42 + 0,0312 = 2,4512 \text{ m}^3/\text{s}$ odczytano z Wykresu Ganguilleta Kuttera napełnienie koryta Rowu B, w wysokości $h=0,96\text{m}$

a dla wody normalnej $Q_2=0,123 \text{ m}^3/\text{s}$ odczytano z Wykresu Ganguilleta Kuttera napełnienie koryta Rowu B, w wysokości $h=0,23\text{m}$,

$Q_2 = 0,123 + 0,0312 = 2,451 \text{ m}^3/\text{s}$ odczytano z Wykresu Ganguilleta Kuttera napełnienie koryta Rowu B, w wysokości $h=0,28\text{m}$,

W związku z różnicą wynoszącą 0,60m pomiędzy istniejącym dnem wylotu a istniejącym dnem rowu (potwierdzoną aktualnymi pomiarami geodezyjnymi, napełnienie koryta Rowu B przy przepływie wody normalnej $Q_2 + Q_{\max}$ wynosi 0,29 m, zatem głębokość Rowu B jest wystarczająca (nie ma potrzeby pogłębiania rowu) dla zwiększonego zrzutu oczyszczonych ścieków.

Dla wartości przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia 10% tj. $Q_{\max 10\%} + Q_{\max}$, nie będzie zachodzić zjawisko całkowitego przepełnienia koryta i zalewania mieszaniną ścieków oczyszczonych i wód płynących Rowem B, terenów przyległych do rowu i poniżej wylotu z oczyszczalni.

Z otrzymanych rezultatów wynika, że maksymalne zrzuty z oczyszczalni ścieków nie posiadają wpływu na rzędne zwierciadła wody w korycie Rowu B w trakcie wezbrania o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=10\%$.

Długość zasięgu zamierzonego korzystania obliczono wyznaczając długość odcinka pełnego wymieszania ścieków z wodami Rowu B zgodnie ze wzorem empirycznym Ruffela wg. „Kanalizacja - Tom 2” W. Błaszczyk, M. Roman, H. Stamatello Arkady W-wa 1974.

$$L=0,0229 \cdot H^{1,167} (B/H)^2$$

gdzie:

L - odległość pełnego wymieszania się ścieków z wodami odbiornika [km]

H - średnia głębokość cieku w przekroju wprowadzania ścieków [m]

B - średnia szerokość cieku w przekroju wprowadzania ścieków [m]

W obliczeniach dla przekroju wprowadzenia ścieków do odbiornika przyjęto dla średnich parametrów koryta Rowu B wyznaczonych i opisanych powyżej:

H - średnia głębokość cieku - 1,0 m

B - średnia szerokość koryta cieku - 3,9 m

$$L=0,0229 \cdot 1,0^{1,167} (3,9/1,0)^2 = 0,348 \text{ km} = \mathbf{348 \text{ m}}$$



Wyznaczona długość oddziaływania zrzutu ścieków na Rów B wynosi 348 m. W związku z powyższym zasięg zamierzonego korzystania z wód wynosi 350 m Rowu B. Tak wyznaczony zasięg oddziaływania zobowiązuje Użytkownika oczyszczalni w Boguszynie, którym jest Gmina Nowe Miasto n. Wartą do partycypacji w kosztach utrzymania Rowu B na odcinku 350 m tj. 50 m powyżej wlotu ścieków oraz 300 m poniżej wlotu ścieków.

Zgodnie z zaleceniami Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych Inspektorat we Wrześni w piśmie I.Wrz-4600/2/2017 z dnia 05.01.2017 r. dotyczącym wymagania uczestniczenia w kosztach utrzymania przez Wnioskodawcę rzeki – wody powierzchniowej płynącej o nazwie Rów B, stosownie do wzrostu tych kosztów w warunkach realizacji pozwolenia wodnoprawnego na odcinku 350 m, wskazanym i przyjętym w operacie wodnoprawnym, należy Użytkownika - Gminę Nowe Miasto n. Wartą zobowiązać do corocznej konserwacji cieku - Rowu B na długości 350 m, tj. 50 m powyżej wylotu ścieków, tj. od km 4+700 m do km 4+750 m biegu rzeki i 300 m poniżej wylotu ścieków, tj. od km 4+750 m do km 5+050 m biegu rzeki, polegającej na wykoszeniu skarp i dna cieku oraz oczyszczeniu dna z namułu.

Użytkownik oczyszczalni w sposób poprawny eksploatuje istniejący obiekt. Te same osoby zatrudnione do obsługi istniejącej czyszczalni ścieków posiadają odpowiednie kwalifikacje zawodowe do sprawowania dozoru i kontroli pracy oczyszczalni ścieków po modernizacji i rozbudowie. Na etapie rozruchu nowej części oczyszczalni ścieków wykonawca robót przeszkoli zatrudnioną załogę oraz opracuje instrukcję obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Uwaga!

Zaleca się przeprowadzać stałe zabiegi renowacyjne koryta Rowu B w celu niedopuszczenia do zjawiska hamowania przepływu w korycie.

11. Opis proponowanej technologii oczyszczalni.

Oczyszczalnia ścieków dla miejscowości nie posiadających w pełni sieci kanalizacyjnej lub gdy sieć taka jest przewidywana do wykonania równolegle z oczyszczalnią, jest obiektem specyficznym. Występuje bardzo znaczna nierównomierność dopływu ścieków do obiektu wynikająca z dowożenia ścieków taborem asenizacyjnym (np. istniejący punkt zlewny czynny w godzinach 7⁰⁰-15⁰⁰) i z wielkości obsługiwanej zlewni (ilości mieszkańców). Po modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków Gmina Nowe Miasto nad Wartą wydłuży czas przyjmowania ścieków dowożonych na automatycznej stacji zlewczej w godz 7⁰⁰-20⁰⁰, tak długo jak pracują firmy posiadające koncesję i podpisaną umowę z gminą na dowóz ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym.

W związku z powyższymi argumentami i na podstawie własnych obserwacji poza normalnym ciągiem technologicznym winna posiadać niezbędne elementy wstępnego podczyszczania ścieków dowożonych oraz zbiornik retencyjno-wyrównawczy.



Dla parametrów ścieków surowych i oczyszczonych przedstawionych powyżej przyjmuje się następującą technologię biologicznej części oczyszczalni:

- proces technologiczny - osad czynny niskoobciążony z denitryfikacją i defosfatacją biologiczną
- obciążenie osadu $< 0,1 \text{ kg BZT}_5/\text{kg smo} \cdot \text{d}$
- stężenie osadu w komorze $3 - 4 \text{ kg sm}/\text{m}^3$
- wiek osadu $> 10 \text{ dni}$
- nitryfikacja i denitryfikacja biologiczna do stężenia azotu całkowitego w odpływie $< 15 \text{ g}/\text{m}^3$ (**dla temperatury ścieków większej niż 12°C**),
- biologiczne usuwanie fosforu wynikające z ilości osadu nadmiernego i większego udziału fosforu w smo (**pod warunkiem j.w.**),
- wspomagające symultaniczne strącanie fosforu koagulantem PIX w przypadku wysokich stężeń na dopływie lub niskich temperatur ścieków (stężenie Pog. w odpływie zależne od dawki koagulantu).

Dla powyższych warunków w ramach rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków, została zaprojektowana oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna z biologicznym usuwaniem biogenów składająca się z następujących elementów technologiczno – funkcjonalnych oraz poniższym zakresem prac do wykonania:

- Istniejący budynek socjalno-techniczny przeznaczony do remontu i przebudowy pod kątem przystosowania do nowych funkcji: pomieszczenia dyżurki i sterowni AKPiA, części socjalnej: szatni brudnej i czystej, WC i łazienki oraz podręcznego laboratorium) - obiekt istniejący do remontu i przebudowy,
- Istniejąca pompownia ścieków ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym (obiekt istniejący do remontu i modernizacji),
- Budynek do zabudowy kraty schodkowej i prasopłuczki do skratek – obiekt nowy,
- Budynek wielofunkcyjny z pomieszczeniami do zabudowy: - obiekt nowy,
 - ciągu do odwadniania i higienizacji osadu (prasa taśmowa);
 - piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skratek ze stanowiskiem dla przyczepy do osadu odwodnionego po higienizacji;
- Stacja zlewcza ścieków dowożonych na płycie fundamentowej - obiekt nowy,
- Grawitacyjny zagęszczacz osadu ($D_z=\varnothing 5,80\text{m}/D_w=\varnothing 5,00\text{m}$) z mieszadłem prętowym - szt. 1 - obiekt nowy,
- Silos na wapno o pojemności $V=10,0\text{m}^3$ - obiekt nowy,
- Zadaszone stanowisko dmuchaw - obiekt nowy,
- Budynek do zabudowy – obiekt nowy
- Zbiornik retencyjno-uśredniający o pojemności $V=300\text{m}^3$ – obiekt nowy



- Wiata - składowisko osadu odwodnionego po higienizacji- obiekt nowy,
- Komora rozdziału ścieków - obiekt nowy,
- Reaktor biologiczny nr 1 - obiekt nowy,
- Reaktor biologiczny nr 2 - obiekt nowy,
- Osadnik wtórny nr 1 ($D_z=\varnothing 6,60\text{m}/D_w=\varnothing 6,00\text{m}$) - obiekt nowy,
- Osadnik wtórny nr 2 ($D_z=\varnothing 6,60\text{m}/D_w=\varnothing 6,00\text{m}$) - obiekt nowy,
- Studnia betonowa $\varnothing 1500$ przelewowa z częścią retencyjną i pompą zatapialną do płukania prasy taśmowej do odwadniania osadu - obiekt nowy,
- Komora pomiarowa z przepływomierzem ścieków oczyszczonych - obiekt nowy,
- Istniejący budynek techniczny - pomieszczenie awaryjnego agregatu prądotwórczego i podręcznego warsztatu - obiekt istniejący do remontu i przebudowy,
- Plac manewrowy - nawierzchnia z kostki betonowej typu polbruk okrawężnikowana - obiekt nowy – łączna powierzchnia ok. 932m^2 ,
- Miejsca parkingowe - szt. 4 - nawierzchnia z kostki betonowej typu polbruk - obiekt nowy,
- Ogrodzenie panelowe typ P, $h=1,90\text{m}$ na cokole z prefabrykatów $h=0,20\text{m}$ – $L\sim 314,00\text{mb}$
- Sieci i instalacje międzyobiektywne,
- Drogi i chodniki – obiekty nowe,
- Likwidacja istniejących lagun ściekowych z odwodnieniem i wywozem osadu do utylizacji lub dalszej jego przeróbki,
- Częściowa likwidacja istniejących dróg manewrowych o nawierzchni z płyt betonowych drogowych,
- Demontaż istniejącego ogrodzenia z siatki na słupkach stalowych,

Oczyszczalnia po modernizacji i rozbudowie będzie posiadała przepustowość średniodobową $Q_{\text{śrd}} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$. Będzie pracować w systemie osadu czynnego i metodzie A2O i procesach tlenowych. Do rozbudowywanej oczyszczalni ścieki będą dopływały istniejącym systemem kanalizacji sanitarnej a także będą dowożone taborem asenizacyjnym do stacji zlewczej ścieków dowożonych. Ścieki będą podawane na kratę schodkową z prasopłuczką do skratek zabudowaną w projektowanym budynku do zabudowy w/w ciągu, a po wstępnym oczyszczaniu mechanicznym kierowane będą do zbiornika retencyjno – uśredniającego istniejącej przepompowni ścieków, przeznaczonej do zmodernizowania i remontu. Z pompowni ścieki będą podawane pompami do piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skratek, skąd dalej będą przetrzymywane i mieszane w zbiorniku retencyjno-uśredniającym o pojemności $V=300\text{m}^3$. Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieki będą przepompowywane przez komorę rozdziału ścieków do reaktorów biologicznych, gdzie zachodzić będzie proces oczyszczania ścieków. Po sklarowaniu w osadnikach wtórnych ścieki będą kierowane do komory pomiarowej z zamontowanym przepływomierzem ścieków. Z komory ścieki będą kierowane do istniejącego kanału odpływowego $\varnothing 200$ zakończonego istniejącym wylotem do rowu melioracji podstawowej



o nazwie Rów B (inna nazwa Kanał Rogusko) w km 4+750, będącego lewobrzeżnym dopływem rzeki Warty. Osady nadmierne powstające w bioreaktorze będą odprowadzane do grawitacyjnego zadaszonego zagęszczacza osadu z mieszadłem prętowym. Po oddzieleniu wód nadosadowych (zawróceniu do oczyszczania na istniejącą pompownię ścieków) osady będą przetwarzane na prasę taśmową, zlokalizowaną w odrębnym nowym budynku wielofunkcyjnym. Odwodniony osad po higienizacji – wymieszaniu z wapnem tlenkowym - będzie gromadzony pod zadaszoną wiatą. Po laboratoryjnym stwierdzeniu przydatności – zgodności z odnośnymi przepisami – osad może być stosowany do wzbogacania gleb w substancję organiczną i do ich odkwaszania.

12. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

12.1. Budynek do zabudowy kraty schodkowej i prasopłuczki do skratek – obiekt nr 3

W projektowanym budynku murowanym w technologii tradycyjnej z kanałem wylewanym na mokro zostanie zamontowana automatyczna krata schodkowa z prasopłuczką do skratek o parametrach technicznych:

➔ Automatyczna krata schodkowa

- typ OZ-2800/600/6
- głębokość kanału: 2800 mm,
- szerokość kanału: 600 mm,
- prześwit: 6 mm,

Zespół napędowy:

motoreduktor z hamulcem, moc 2,2 kW

- opcje hamulca:
- w wykonaniu antykorozyjnym,

Wykonanie:

- dolna część kraty jest swobodnie oparta na dnie kanału.
- krata ma możliwość obrotowego podnoszenia w celu okresowych przeglądów i konserwacji,
- górna część kraty oparta na dwóch wspornikach, montowanych do kraty sworzniami obrotowymi,
- krata jest zabudowana z drzwiczkami inspekcyjnymi z przodu i z tyłu,

➔ Prasopłuczka do skratek

- typ: PPS-200/500
- przeznaczenie: odwadnianie, płukanie, prasowanie i transport skratek
- transport skratek do przenośnika,
- zasyp ze stali kwasoodpornej z systemem wstępnego płukania wraz z zaworem elektromagnetycznym,
- obudowa śruby transportowej z systemem wewnętrznego płukania,
- śruba transportowa wraz z napędem i reduktorem,
- środowisko pracy: budynek



- Napęd: 3 kW,
- Tryb pracy S1
- Klasa izolacji F
- Stopień ochrony IP 55
- Napięcie 230/400 V, 50 Hz

➔ Sterowanie automatyczne - OZ+PS

- Sterowanie automatyczne OZ,
- PPS wykonanie: IP65 sterowanie pracą kraty automatyczne za pomocą różnicy poziomów przed i za kratą,
- sterowanie pracą przenośnika automatyczne czasowe, załączane sygnałem z kraty,
- sterowanie pracą praski automatyczne czasowe, załączane sygnałem z przenośnika,
- w skład urządzenia wchodzi: układy zasilające silniki trójfazowe (styczniki, zabezpieczenia) oraz przełączniki służące do sterowania ręcznego oraz układ podgrzewania szafki.
- Sterowanie umożliwia pracę urządzeń w układzie czasowym z możliwością sterowania ręcznego oraz z możliwością przesyłania sygnału do dyspozytorni - zbiorczy sygnał pracy i awarii.
- Układ może pracować w dwóch trybach pracy: ręcznym i automatycznym.
- Układ posiada podgrzewanie szafki sterującej, które umożliwia pracę w temperaturze poniżej 0°C (nastawa termostatem).
- Szafka posiada systemy wizualizacji uszkodzeń na płycie czołowej, jak również możliwość podłączenia innych urządzeń na listwie wyjściowej takich jak buczek lub inne sygnalizatory.
- Wyjścia te są beznapięciowe i mogą służyć do podania sygnałów informacyjnych na komputer.

W wypadku uszkodzenia zasilacza na szafce zapala się czerwona kontrolka na płycie czołowej opisana jako AWARIA oraz podane zostają sygnały na odpowiednie wyjścia. W przypadku przeciążenia bądź zwarcia jednego z silników wyłącza się silnik i zapala się kontrolka oznaczona jako AWARIA. Powoduje to zatrzymanie pracy układu.

Na wyświetlaczu pojawia się napis awaria silnika.

- Urządzenie ma możliwość przesłania do dyspozytorni informacji o stanie : pracy/postoju/awarii.
- Skrzynka sterownicza wykonana jest z tworzywa sztucznego.
- Układ wykonany jest w klasie IP-65 i posiada zabezpieczenie przeciążeniowozwarciove

Przykładowy producent urządzeń: EKO-CELKON Jerzy Nowakowski, Brudzewo 33, 84-100 Puck
Szczegół obiektu został pokazany na rysunkach nr 5, 5a, 6, 7.



12.2. Istniejąca pompownia ścieków ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym – obiekt nr 2

W ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni w istniejącej pompowni ścieków zostaną wymienione pompy zatapialne szt. 2 na większe o parametrach technicznych każdej pompy: $Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{m}$. Zaprojektowano pompy zatapialne szt. 2 o parametrach pompy:

- typ: 80 PZM 1,5/KZ-4/...
- z wirnikiem kanałowym - jednołopatkowym
- parametry: $Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{m}$,
- napięcie znamionowe U_n : 400 V
- prędkość obrotowa n : 1420 obr/min
- moc pobierana z sieci P_1 : 1,60 kW
- moc na wale P_2 : 1,50 kW
- prąd znamionowy I_n : 3,4 A
- przełot swobodny s : 65 mm
- masa pompy m : 54 kg
- średnica nominalna króćca tłocznego: DN80

Ponadto istniejąca ściana działowa w pompowni, w której tworzy się obecnie osadnik piasku oraz ścieki zagniwają, zostanie rozebrana do wysokości około 1,50m licząc od poziomu dna zbiornika pompowni. Dodatkowo w pompowni zostanie zamontowane mieszadło zatapialne do wzruszania zalegającego piasku np. typu MZ-03, $n=695$ 1/min, $P=0,37\text{kW}$, $U=3\times 400\text{V}$ firmy "BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko. W ramach remontu pompowni na istniejącej pokrywie zostaną zamontowane żurawie kolumnowe z ręcznymi wciągarkami do wyciągania w przypadku awarii pomp lub mieszadła.

Szczegół obiektu pompowni ścieków został pokazany na rys. nr 10 i 11.

12.3. Stacja zlewcza ścieków dowożonych na płycie fundamentowej – obiekt nr 4

Po modernizacji i rozbudowie oczyszczalni dopuszcza się przyjmowanie w punkcie zlewnym oczyszczalni płynnych odpadów komunalnych o niespecyficznym składzie jakościowym w ilościach ograniczonych wyłącznie maksymalnym obliczeniowym ładunkiem równomiernie w ciągu doby.

Punkt zlewny składać się będzie z następujących elementów;

- stanowisko zlewno z pomiarem i rejestracją ilości i jakości ścieków,
- zewnętrzne stanowisko mycia pojazdów asenizacyjnych.



Przyjmuje się czas obsługi jednego pojazdu asenizacyjnego równy $t_o=20$ minut oraz jego pojemność $V_j = 9 \text{ m}^3$. Przy powyższych założeniach na terenie oczyszczalni potrzebne jest jedno stanowisko zlewne, które w ciągu jednej zmiany może przyjąć ścieki w ilości do:

$$Q_{bmax} = 60/t_o * V_j * 8 = 60/20 * 9 * 8 = 216 \text{ m}^3/\text{zmianę}$$

Zrzut ścieków z uwagi na opomiarowanie będzie odbywał się wyłącznie pod ciśnieniem. Z punktu zlewego ścieki skierowane zostaną bezpośrednio na kratę schodkową.

Mycie i dezynfekcje pojazdów przewiduje się również na stanowisku zlewnym z odprowadzeniem powstających ścieków poprzez kratę schodkową do pompowni głównej.

Zabrania się gromadzenia skratek, piasku oraz oddzielonych tłuszczów poza pojemnikami.

W miejscu przeładunku ścieków dowożonych przy automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych zostanie zamontowany wpust uliczny z odprowadzeniem ścieków do istniejącej przepompowni ścieków, w celu ochrony środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem ewentualnymi wyciekami.

Dobrano stację zlewczą ścieków dowożonych np. typ STZ-202 B2 produkcji firmy ENKO Gliwice o parametrach technicznych:

- typ urządzenia: STZ 202 B2
- przepustowość do $100 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepustowość dla odbioru ciśnieniowego (opcja) do $180 \text{ m}^3/\text{h}$
- zasilanie 230V 50Hz
- doprowadzenie zasilania kabel YKYżo 3 x 4 mm²
- sumaryczny maksymalny pobór mocy ~3 kW
- pobór mocy poszczególnych odbiorników:
 - układ sterowania ~200 W
 - ogrzewanie 1000 W
 - oświetlenie wewnętrzne ~100 W
 - wentylacja ~25 W
 - sprężarka 1100 W
 - pobierak prób (opcja) ~400 W
 - pobór wody dla układu płuczącego ~ 8 litrów / cykl
- sprężone powietrze $P_u = 0,4 \div 0,6 \text{ MPa}$
- mierzone parametry:
 - objętość ścieków w zakresie
 - prędkości przepływu $0 \div 3000 \text{ dm}^3/\text{min}$
 - pH (elektroda Jumo TecLine) $2 \div 14 \text{ pH}$
 - temperatura (czujnik Pt100) $0 \div 50 \text{ }^\circ\text{C}$
 - indukcyjny pomiar przewodności (sonda Jumo CTI-500) (opcja) $0 \div 20 \text{ mS/cm}$ lub inny na życzenie
- przyłącze (szybkozłącz typu strażackiego) 110 mm



- przewód przepływowy ścieków Ø125 mm
- przewód doprowadzający wodę PE DN 32
- ciśnienie wody zasilającej 5 ÷ 6 bar
- gabaryty 2,0x1,0x2,0 m
- masa stacji ~ 470 kg
- wykonanie materiałowe stal kwasoodporna

Szczegółowe, techniczne rozwiązanie obiektu przedstawiono na rysunkach nr 8 i 9

12.4. Budynek wielofunkcyjny – obiekt nr 9

W budynku wielofunkcyjnym zostały zaprojektowane wydzielone pomieszczenia do zabudowy:

- ciągu do odwadniania i higienizacji osadu (prasa taśmowa);
- piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skrutek ze stanowiskiem dla przyczepy do osadu odwodnionego po higienizacji;

Ścieki surowe z istniejącej pompowni ścieków ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym będą podawane rurociągiem tłocznym do piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skrutek, gdzie będzie następowała separacja piasku i ewentualnych drobnych skrutek, które nie zostały zatrzymane na kracie schodkowej z prasopłuczką.

Sito skratkowe będzie służyć do automatycznego oddzielania części stałych ze ścieków komunalnych, natomiast piaskownik wirowy służyć będzie do oddzielania i odbioru piasku i ciał stałych ze ścieków z możliwością jednoczesnego odbioru osadu pływającego

Dobrano przykładowo następujące urządzenia:

- sito skratkowe DF typ D20 o przepływie 105,0m³/h produkcji firmy „DYNAMIK FILTR” Nocoń i Wspólnicy S.J., ul. Dojazdowa 1, 42-202 Częstochowa
- piaskownik wirowy z podajnikiem ślimakowym DF PSS 120 o max. wydajności hydraulicznej 120m³/h produkcji firmy „DYNAMIK FILTR” Nocoń i Wspólnicy S.J., ul. Dojazdowa 1, 42-202 Częstochowa

Szczegółowe parametry techniczne dobranych urządzeń oraz sposób zabudowy pokazano na rys. nr 42 i 43.

12.5. Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków – obiekt nr 10

Zakłada się przetrzymanie ścieków w zbiorniku retencyjno-uśredniającym w celu wyrównania stężeń i uniknięcia przeciążeń biologicznej części oczyszczalni spowodowanych zrzutami ścieków dowożonych oraz na znaczne wzrosty ilości dopływających ścieków w okresach deszczowych i przy roztopach.

Pojemność czynną zbiornika przyjmuje się równą 4-krotnej różnicy między przepływem maksymalnym a przepływem średnim.



$$V = 6 \cdot (O_{\text{śrdz}} - Q_{\text{śr}}) = 6 \cdot (112,48 - 37,49) = 300,00 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano zbiornik retencyjno-uśredniający o konstrukcji żelbetowej i wymiarach:

- długość – 10 m
- szerokość – 10 m
- głębokość $h_{\text{cz}} = 3,00 \text{ m}$
- $V_{\text{cz}} = 300,00 \text{ m}^3$

Zbiornik będzie przykryty łupinami z laminatu szklano-epoksydowego z kominkami wentylacyjnymi i włazami rewizyjnymi np. systemu firmy Laminopol, zgodnie z rys. nr 45.

Zbiornik będzie przykryty łupinami z laminatu szklano-epoksydowego produkcji np. firmy Laminopol Sp. z o.o. Słupsk o parametrach technicznych:

- Typ i opis przekrycia: typ KP - elementy korytkowo prostokątne;
typ P - elementy płaskie
- Charakterystyka zamocowań przekrycia do konstrukcji obiektu: dach będzie montowany za pomocą kotew wklejanych z prętem ze stali A4
- Elementy konstrukcji obiektu które będą przenosiły siły reakcji od dachu: wieniec zbiornika
- Odprowadzenie wody pochodzącej z opadów atmosferycznych: na zewnątrz na przyległy teren na całym obwodzie zbiornika z zastosowaniem okapnika bez rynny
- Wyposażenie przykrycia – włazy do obsługi urządzeń 1000x1000[mm] – szt. 5

W celu możliwości opróżniania zawartości zbiornika retencyjno-uśredniającego zaprojektowano zasuwę doziemną odcinającą kołnierzową krótką DN150 np. nr kat. 4000E2 firmy Hawle, która zostanie zamontowana na odcinku kanalizacji z rur PVC-UØ160 z odpływem do komory przed kratą schodkową w obiekcie nr 3. Zasuwę wyposażać w obudowę i skrzynkę żeliwną uliczną do zasuw.

Zbiornik wyposażony będzie w następujące urządzenia:

- 4 pompy zatapialne (po 2 pompy 1 robocza + 1 rezerwowa) na każdy z reaktorów biologicznych nr 1 i 2 o parametrach technicznych pojedynczej pompy: $Q=35\text{m}^3/\text{h}$, $H=4,0\text{m}$.

Parametry dobranych pomp:

- typ: 80 PZM 1,1/KZ-4/...
- z wirnikiem kanałowym - jednołopatkowym
- parametry: $Q=35\text{m}^3/\text{h}$, $H=4,0\text{m}$,
- napięcie znamionowe U_n : 400 V
- prędkość obrotowa n : 1415 obr/min
- moc pobierana z sieci P_1 : 1,40 kW
- moc na wale P_2 : 1,10 kW
- prąd znamionowy I_n : 2,7 A



- przełot swobodny s: 65 mm
- masa pompy m: 51 kg
- średnica nominalna króćca tłocznego: DN80
- przykładowy producent: Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o.
ul. Armii Krajowej 40, 49-304 Brzeg

→ 2 mieszadła zatapialne typu MZ-15, n=1405 1/min, P=1,5kW, U=3x400V, produkcji
np. "BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających, Grajewo 16A, 11-500 Giżycko

12.6. Komora rozdziału ścieków – obiekt nr 11

Zadaniem komory rozdziału ścieków będzie umożliwienie kierowania ścieków na jeden lub na dwa ciągi przez reaktor biologiczny nr 1 i nr 2 lub wyłączenie jednego z ciągów na czas wykonywania okresowych prac remontowych lub konieczności usuwania jakiejś awarii. Ponadto komora zostanie wyposażona w dwa odrębne przepływomierze ścieków elektromagnetyczne FM300 o średnicy DN100, w celu sprawdzenia obciążenia i przepływów przez poszczególne reaktory biologiczne nr 1 i 2. Zaprojektowano typową komorę żelbetową jako gotowy prefabrykat o wymiarach netto: 2300x1000 i wysokości 2000mm.

Szczegół komory rozdziału wraz z wyposażeniem technologicznym pokazano na rys. nr 46.

12.7. Reaktor biologiczny – obiekty nr 12 i 13

Obliczenia technologiczne przedstawiono w formie tabelarycznej.

Ładunki			Komora osadu czynnego	
Wskaźnik	stężenie g/m3	ładunek kg/d		
Zawiesiny ogólne	446,75	402,00	A kg/kg sm	0,075
ChZT	893,49	804,00	Z kg sm	5360,0
BZT5	446,75	402,00	% cz. organ.	75%
Azot ogólny (K)	80,90	72,80	A kg/kg smo	0,100
Azot amonowy	0,00	0,00	Z kg smo	4020
Azot azotynowy	0,00	0,00	Xśr kgsm/m3	3,50
Azot azotanowy	0,00	0,00	Vre (m3)	1531,43
Azot całkowity	80,90	72,80	hcz (m)	4,0
Fosfor ogólny	17,45	15,70	Fr (m2)	382,86
			VKN(m3)	1042
			VKDN(m3)	489
			VKDP(m3)	141
			razem	1672

Reaktor biologiczny – jeden z dwóch - wykonany będzie jako monolityczna konstrukcja żelbetowa o wymiarach netto;



- o długość - 18,60 m
- o szerokość - 11,40 m
- o głębokość - 4,00 m

pojemność komór w każdym reaktorze;

- o defosfatacji - 70,2 m³
- o denitryfikacji - 261 m³
- o nitryfikacji - 513 m³

Projektuje się wyposażenie reaktora w następujące urządzenia o parametrach:

→ **mieszadło w komorze defosfatacji;**

- producent „BIOX”;
- typ MZ-05
- prędkość obrotowa 680 1/min
- znamionowa moc silnika 0,55 kW
- napięcie 380 V
- rozruch bezpośredni

→ **mieszadło w komorze denitryfikacyjnej;**

- producent „BIOX”;
- typ MZ-20
- prędkość obrotowa 1425 1/min
- znamionowa moc silnika 2,0 kW
- napięcie 380 V
- rozruch bezpośredni

→ **mieszadło w komorze nitryfikacyjnej ;**

- producent „BIOX”;
- typ MZ-20
- prędkość obrotowa 1425 1/min
- znamionowa moc silnika 2,0 kW
- napięcie 380 V
- rozruch bezpośredni

→ **ruszt napowietrzający;**

- ilość dyfuzorów należy dobrać do zapotrzebowania tlenu w warunkach rzeczywistych AOR, które wynosi:
 - max – 59 kg O₂/h
 - min – 19,1 kg O₂/h
- dla dyfuzorów produkcji np. „WOD-EKO” Sosnowiec ilość dyfuzorów = 2*270 szt.

Elementy składowe rusztów napowietrzających:

- łącznie **540 szt.** dyfuzorów WOD-EKO W200



- odgałęzienia $\varnothing 90$ (PVC) z dyfuzorami (PP) z przeponami elastomerowymi (EPDM)
- kształtki (PVC), elementy podporowe (PP), elementy kotwiące
- układ odwodnienia,
- pion zasilający (PVC) zakończony nasuwką (PVC) służącą do połączenia rury PVC z rurą stalową rurociągu zewnętrznego

→ **pompa recyrkulacji wewnętrznej – mieszadło pompujące;**

- producent „BIOX”;
- typ MZP-05
- prędkość obrotowa 680 1/min
- znamionowa moc silnika 0,55 kW
- napięcie 380 V
- rozruch bezpośredni

→ **tłenomierz;**

- producent i typ zgodnie z projektem automatyki i sterowania, wymagane standardowe wyjście prądowe 4 - 20 mA do sterowania dmuchawami i zdalnego przekazywania danych.
- zastawki kanałowe ze stali nierdzewnej typ 400 N;

12.8. System napowietrzania i stacja dmuchaw.

Dla obliczonych ładunków wymagane jest dostarczenie tlenu (powietrza) w ilościach jak w obliczeniach zawartych poniżej w formie tabelarycznej;

Parametry wyjściowe

OCj dla wody $gO_2/m^3 \cdot m$ gł.	19
mieszanie komory napowietrzania k =	1,3
współczynnik transferu tlenu a =	0,5
głębokość zamontowania dyfuzorów (m)	4,0

Zapotrzebowanie tlenu

OC kgO_2/d		średnio	min.	max	śr.h.dzienne
węgiel	,65*ŁBZT	261,30	87,10	522,60	391,95
azot	4,25*ŁNog	309,40	103,13	618,80	464,10
osad	0,05*Z	268,00	268,00	268,00	268,00
razem	kg O_2/h	34,946	19,093	58,725	46,835



Zapotrzebowanie powietrza

OC gO ₂ /h		gO ₂ /m ³ p.	m ³ /h	m ³ /min
gO ₂ /h min.	19093	49,40	386,50	6,44
gO ₂ /h śr.	34946	49,40	707,41	11,79
gO ₂ /h max.	58725	49,40	1188,77	19,81
gO ₂ /h śr.dz.	46835	49,40	948,09	15,80

Przyjęto po dwa komplety dmuchaw z wyposażeniem np. firmy Robuschi typ ROBOX Evolution EL35/2P na każdy reaktor;

- typ agregatu RBS 35/F
- wydajność 5,9 m³/min
- ciśnienie 500 mbar
- silnik 7,5 kW 2890 1/min
- obudowa dźwiękochłonno-izolacyjna, poziom hałasu około 70dB przy 1000 Hz
- manometr i czujnik ciśnieniowy czystości filtra wlotowego
- zawór bezpieczeństwa
- zawór zwrotny
- zawór odciążający (opcja)

Dmuchawy dostarczane są przez producenta w kompletach zmontowanych w obudowach dźwiękochłonnych.

Dmuchawy zasilane będą przez przetwornice częstotliwości, sygnałem sterującym przetwornice będzie stężenie tlenu w komorze nityfikacyjnej reaktora (1,5 do 2,5 mg O₂/l).

Dmuchawy w ilości 4 szt. zostaną zamontowane pod zadaszonym stanowiskiem dmuchaw wchodzącym w skład budynku wielofunkcyjnego – obiekt nr 7

UWAGA!

- przed dmuchawami na rurociągach sprężonego powietrza zamontować przepustnice DN100 PN10 - szt. 6, zgodnie z rys. nr 41
- rurociągi sprężonego powietrza w obrębie zadaszonego stanowiska dmuchaw wykonać z rur stalowych Ø100 ze stali kwasoodpornej;
- rurociągi sprężonego powietrza doziemne na zewnątrz budynku wykonać z wielowarstwowych, polietylenowych rur opancerzonych PE-NP-AS typu PE-GG firmy ELPLAST PLUS odpornych na przesyłanie sprężonego powietrza o podwyższonych temperaturach o średnicy zewnętrznej Dz110 na ciśnienie PN10 lub w całości instalację doziemną wykonać z rur stalowych kwasoodpornych j.w.

Budowa i ogólne parametry techniczne polietylenowych rur opancerzonych PE-NP-AS typu PE-GG

Wielowarstwowe, polietylenowe rury opancerzone PE-NP-AS typu PE-GG wykonane są metodą współwytłaczania, składają się z warstw trwale ze sobą połączonych. Warstwy antystatyczna,



trudnopalna i ciśnieniowa stanowią monolityczną konstrukcję o doskonałych właściwościach użytkowych.

Sposoby łączenia rur:

- mechanicznie złączkami zaciskowymi VICTAULIC typ 995 lub łącznikiem kołnierзовym,
- połączenia kołnierзовe (tuleja PE i luźny kołnierz stalowy),
- poprzez obejmy z odejściem gwintowanym (połączenie z armaturą),
- przejściem PE/stal,
- za pomocą złączek skręcanych (tam, gdzie jest to dopuszczalne),
- zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe (tam, gdzie jest to dopuszczalne),

12.9. Osadniki wtórne nr 1 i 2 – obiekty nr 14 i 15

Zaprojektowano osadniki wtórne pionowe o zasilaniu obwodowym typu SPIRAFLO, które mają większą sprawność niż zasilane centralnie, dopuszczają większe obciążenie jednostkowe (do 1,85 m/h) oraz są bardziej odporne na przebicia hydrauliczne.

Przyjęto przepływ;

$$Q_{obl} = Q_{h\dot{s}r} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

oraz obciążenie hydrauliczne $q_j = 0,6 \text{ m/h}$.

Dla powyższych założeń powierzchnia osadników wynosić powinna;

$$F_o = Q_o/q_j = 37,5/0,6 = 55,56 \text{ m}^2$$

przyjęto dwa osadniki o średnicy wewnętrznej $\varnothing = 6 \text{ m}$

$$F_o = 28,26 \text{ m}^2$$
$$h_{cz} = 2,75 \text{ m}$$

Dla $X_{\dot{s}r} = 3,50 \text{ kg smo/m}^3$ i średniego przepływu $Q_{\dot{s}rdz} = 56,24 \text{ m}^3/\text{h}$ obciążenie powierzchni osadnika osadem wyniesie;

$$O_z = Q \cdot X_{\dot{s}r} / F_o = 56,24 \cdot 3,50 / 56,52 = 3,48 \text{ kg smo/m}^2 \cdot \text{h}$$

Dla powyższej wartości obciążenia osadnika ładunkiem zawiesin możliwe jest uzyskanie w odpływie stężenia zawiesin około 25 g/m^3 (dla temperatury ścieków $t_s = 13^\circ\text{C}$ i $IO < 100 \text{ ml/g}$).

Szczegół osadnika wtórnego pokazano na rys. nr 19 i 20.



12.10. Pompy recyrkulacji zewnętrznej w osadnikach wtórnych nr 1 i 2

Pompy zapewnić powinny przepływ recyrkulacji zewnętrznej o wielkości 80 do 100% przepływu średniego dobowego to jest około 15-19 m³/h oraz posiadać dostatecznie dużą wysokość podnoszenia dla usuwania osadu nadmiernego czyli około 0,015 MPa.

Dla powyższych warunków przyjmuje się następujące pompy;

- producent ABS
- typ XFP 80C-VX.7 PE15/4
- typ wirnika – Vortex
- średnica wirnika 7
- prędkość obrotowa 1450 obr/min
- znamionowa moc silnika: 1,5 kW
- moc pobierana z sieci P1 1,77 kW
- napięcie znamionowe: 400 V
- natężenie znamionowe 3, 22 A
- rodzaj rozruchu: Y/Δ, bezpośredni
- długość kabla elektrycznego: 10 m
- wymiar substancji stałych 80 mm
- średnica króćca tłocznego: DN 80
- masa pompy: 95,5 kg
- $Q = 3,6 \text{ l/s}$ (13 m³/h)
- $H = 0,017 \text{ MPa}$ (1,7 m sł.w.)

Pompy recyrkulacji zewnętrznej umieszczone będą w lejach osadowych osadników wtórnych.

12.11. Komora elektrozasuw na recyrkulacji osadu – obiekt nr 25

Zadaniem komory elektrozasuw na recyrkulacji osadu będzie umożliwienie precyzyjnego sterowania automatycznie recyrkulacją osadu z osadników wtórnych nr 1 i 2 reaktor biologiczny nr 1 i nr 2 do reaktorów biologicznych nr 1 i 2 oraz kierowanie osadu do grawitacyjnego zagęszczacza osadu z mieszadłem prętowym. Komora zostanie wyposażona cztery elektrozasuwy o średnicy DN80, wyposażone w napędy elektromechaniczne. Zaprojektowano typową komorę żelbetową jako gotowy prefabrykat o wymiarach netto: 2300x1000 i wysokości 2000mm.

Szczegół komory elektrozasuw z wyposażeniem technologicznym pokazano na rys. nr 51, 52 i 53.

12.12. Grawitacyjny zagęszczacz osadu z mieszadłem prętowym – obiekt nr 5

Funkcja technologiczna :

- zmniejszenie objętości osadu kierowanego do odwadniania na prasie taśmowej, przez oddzielenie części wody,
- osad zagęszczony łatwiej się odwadnia,



- tworzenie zapasu osadu przygotowanego do odwadniania, co umożliwi okresowe, a nie codzienne załączanie prasy przy równoczesnym wydłużeniu jednorazowego czasu pracy /po każdym cyklu pracy prasa wymaga dokładnego umycia/

Dla ilości osadu z osadnika wtórnego równej około $54 \text{ m}^3/\text{d}$ ($6 \text{ kg smo}/\text{m}^3$), przyjęto jeden zagęszczacz grawitacyjny z mieszadłem prętowym.

Przyjęto zagęszczacz grawitacyjny wg systemu unifikacji UNIKLAR 77, typu ZGPp-5,0 o średnicy wewnętrznej $D_w = 5,00 \text{ m}$ i pojemności czynnej $V_{cz} = 60,05 \text{ m}^3$.

Woda nadosadowa z górnej warstwy zlewana będzie przelewem do kanalizacji na terenie oczyszczalni i kierowana na kratę schodkową do ponownego oczyszczania.

Po napełnieniu zagęszczacza należy opróżniać rurociąg osadowy zasilający (szczególnie w okresie zimowym) otwierając zawór spustowy.

Zagęszczacz osadu wyposażony będzie w mieszadło prętowe np. typu MPZ-050 produkcji firmy Ekologiczna Inżynieria Środowiska „EKO-TECH” Sp. z o.o. 60-149 Poznań ul. Jugosłowiańska 48/B20, Zakład Produkcyjny 62-045 Pniewy ul. Wiśniowa 3

Parametry techniczne mieszadła prętowe MPZ-050 1 kpt.

- średnica zagęszczacza $D = 5 \text{ m}$
- głębokość zagęszczacza $H = 3,6 \text{ m}$
- Pomost stały z drabiną wejściową, wykonany jako konstrukcja kratownicowa
 - długość pomostu $L = 5,6 \text{ m}$
 - szerokość pomostu wew. $B = 1 \text{ m}$
 - kraty pomostowe stalowe nierdzewne przeciślizgowe
 - zgarniaki osadów dennych $H = 150 \text{ mm}$
- Mieszacze prętowe
 - ramiona obrotowe
 - pręty mieszające rurowe
- Motoreduktor napędu
 - moc silnika $N_s = 0,18 \text{ kW}$, 400 VAC, 50 Hz
 - szczelność silnika IP 66
- Króciec doprowadzenia osadu DN150 na rurze centralnej
 - długość króćca $L = 300 \text{ mm}$
 - połączenie kołnierzowe DN150 PN6
- Układ odprowadzenia wody nadosadowej



- koryto stalowe B x H x L= 200 x 200 x 1500 mm
- zakończone króćcem odpływowym, długość L = 300 mm
- połączenie kołnierzowe DN150 PN6

- Szafa elektryczna zasilająco - sterownicza z tworzywa sztucznego, IP 66

- sterowanie lokalne ręczne

- przekazanie sygnałów; PRACA - AWARIA na listwę zaciskową

Wykonanie konstrukcji mieszadła; stal kwasoodporna wg. PN-EN 10088-1, 0H18N9, (DIN 1.4301) Napędy firmy SEW Eurodrive Polska

12.13. Wiata do składowania osadu odwodnionego po higienizacji – obiekt nr 24

Projektowana zadaszona wiata do magazynowania osadu odwodnionego wykonana będzie w postaci tzw. szczelnej tacy ociekowej, posiadającej z trzech stron ściany o wysokości 1,00m. Od strony elewacji frontowej z placu manewrowego wiata będzie posiadać wjazd na całej szerokości 10,00m. Posadzka wiaty będzie posiadała spadki wykonane w postaci koperty, ze spadkiem w kierunku ściany tylnej, po środku przy tylnej ścianie będzie znajdować się wpust posadzkowy, ponadto we wjeździe z placu manewrowego dodatkowo będzie zamontowane odwodnienie liniowe na całej długości wiaty. Ocieki z posadzki wiaty będą trafiały do wpustu ulicznego (posadzkowego) podłączonego szczelnym systemem kanalizacji do istniejącej pompowni ścieków (obiekt nr 2), skąd dalej będą pompowane wraz ze ściekami surowymi dopływającymi z sieci kanalizacyjnej do ponownego ich oczyszczenia. Posadzka wiaty w stosunku do poziomu placu manewrowego będzie obniżona o 10cm. Konstrukcja posadzki wiaty będzie wykonana z betonu wodoszczelnego klasy B20 W8 F150 o grubości 25cm, wylanej ze spadkami na warstwie izolacji wodoszczelnej, wykonanej w postaci dwóch warstw papy termozgrzewalnej na 20cm warstwie chudego betonu. Wiata będzie posiadała konstrukcję stalową ocynkowaną z dachem dwuspadowym z blachy stalowej falistej mocowanej do kratownicy. Dach będzie posiadał rynny i rury spustowe wyprowadzone na powierzchnię biologicznie czynną – trawnik, do podlewania zieleni.

Szczegół wiaty pokazano na rys. nr 54 i 54A.

12.14. Pompownia ścieków oczyszczonych do płukania prasy taśmowej – obiekt nr 16

Pompownia ścieków oczyszczonych zostanie wykonana w studni rewizyjnej betonowej przelewowej łączonej na uszczelki gumowe o średnicy Ø1500. Studnia będzie posiadała retencję ścieków oczyszczonych o pojemności około 5,10m³. Studnia wyposażona będzie w pompę zatapialną o swobodnym przepływie z wirnikiem otwartym typ NURT 50PZM 075/S-2 produkcji np. Brzeskiej Fabryki Pomp i Armatury MEPROZET Brzeg Sp. z o.o., ul. Armii Krajowej 40, 49-300 Brzeg o parametrach technicznych:

- $U/n = 230$ [V]

- obroty 2850 obr/min



- P/1 moc pobierana z sieci 1,36kW

- P/2 moc na wale 0,75 kW

- I/n 7,3 [A]

Szczegół studni przelewowej z pompą zatapialną ścieków oczyszczonych pokazano na rys. nr 47.

12.15. Pomiar ilości i przepływu ścieków – obiekt nr 17

Ilość odprowadzanych ścieków oczyszczonych do Rowu B zostanie ustalona z odczytu urządzenia pomiarowego zainstalowanego na kanale odpływowym w komorze przepływomierza ścieków – obiekt nr 17 na terenie oczyszczalni ścieków. W tym celu zaprojektowano komorę pomiarową murowaną z cegły lub bloczków betonowych typu M-4 o wymiarach netto: 2,00 x 1,00 x 1,60m z przepływomierzem elektromagnetycznym ścieków typu FM300 o średnicy DN100. Przetwornik FMP-300P (w obudowie tablicowej) zamontować w zamkniętym, ogrzewanym pomieszczeniu np. w budynku technicznym obiekt nr 18 lub w szafce zabezpieczonej termicznie i przeciwwilgociowo w pobliżu komory.

Przewody zasilające przepływomierz na odcinku pomiędzy komorą pomiarową a szafką lub pomieszczeniem w budynku ułożyć w rurce ochronnej typu Peszla na głębokości min. 0,6m od poziomu terenu.

Nad rurą ochronną na głębokości 0,4m od poziomu terenu ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Przepływomierz w komorze zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

W celu prawidłowego pomiaru ilości ścieków, wymagane jest stałe zatopienie urządzenia pomiarowego (elektrod pomiarowych) uzyskane poprzez zamontowanie głowicy urządzenia pomiarowego poniżej osi napływu i odpływu ścieków wykonane z rur i kształtek PVC 200/160/110.

Komorę pomiarową wykonać zgodnie z rys. nr 48 i 49. Na komorze osadzić właz żeliwny Ø600 klasy B-125. Zbrojenie płyty górnej komory pomiarowej wykonać zgodnie z rys. nr 50.

Sygnał wyjściowy z przepływomierza (4 - 20 mA) proporcjonalny do chwilowego przepływu sterować będzie dozowaniem flokulanta - preparatu PIX, który winien być dozowany w przypadku zwiększonych ilości fosforu w odpływie z oczyszczalni. Przepływomierz winien posiadać funkcję sumowania przepływu i zapamiętywania tej sumy w przypadku zaniku napięcia zasilania.

13. Odwadnianie i higienizacja osadu nadmiernego – obiekt nr 8

Do odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego projektuje ciąg składający się z następujących elementów;

- pompy podające osad – ślimakowe z regulacją wydajności (przekładnia bezstopniowa lub falownik),
- flokulator
- prasa taśmowa
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego



- mieszarka osadu z wapnem
- przenośnik ślimakowy II osadu po higienizacji
- przenośnik taśmowy do transportu osadu na miejsce tymczasowego składowania
- stacja przygotowania polielektrolitu z pompą dozującą
- pompa wody płuczącej
- silos wapna (CaO) i układ jego dozowania

Osad z zagęszczacza podawany będzie na linię odwadniania pompą ślimakową o regulowanej wydajności w zakresie 4-10 m³/h. Wymagane ciśnienie nie jest większe niż 0,1 MPa.

Nazwa urządzenia	Parametry techniczne
Prasa taśmowa HERKULES PBH-950	<ul style="list-style-type: none"> • Wydajność hydrauliczna: 4 ÷ 10 m³/h • Ilość taśm: 2 szt. • Szerokość taśm filtracyjnych: 1000 mm • Moc: 2 x 0,37 kW, 3 x 230/400 V • Regulacja prędkości obrotów przez 2 przemienniki częstotliwości • 2 siłowniki pneumatyczne do prowadzenia taśmy CNOMO, • Dozownik obrotowy o mocy 0,18 kW, 3 x 230/400 V IP55-F • Wykonanie: stal nierdzewna • Zużycie wody technologicznej do płukania taśm: ~5,5 m³/h przy 8bar • Zużycie flokulanta : 4-6 g/kg s.m.
Flokulator obrotowy FO-150	<ul style="list-style-type: none"> • Wydajność: 5-15 m³/h • Moc: 0,37 kW, 3 x 230/400 V IP55 • Regulacja prędkości obrotów przez 1 przemiennik częstotliwości • Wykonanie: stal nierdzewna
Automatyczna stacja polimeru ZPA-800-A	<ul style="list-style-type: none"> • Objętość użyteczna: 1600l • Wydajność 600l/h • 3 mieszadła o mocy 3x0,37 kW, 3 x 230/400 V, IP 55-F • Dozownik polimeru Moc: 0,18kW 220V AC IP44 Regulacja wydajności polimeru przez elektroniczny przemiennik • Pompa polimeru Bellin EG200/PRS <ul style="list-style-type: none"> – Wydajność: 80÷750 l/h – Moc: 0.55 kW 3 x 400V IP55 - F – Regulacja prędkości obrotów przez przekładnię bezstopniową pracującą w kąpiel olejowej. • Podłączenie wody do zbiornika polimeru zawiera ponadto: <ul style="list-style-type: none"> – Filtr 220µm – Komplet sond kontroli poziomu min., max. i awarii polimeru z elektronicznym sygnalizatorem poziomu
Panel filtracyjny PF- 450	<ul style="list-style-type: none"> • Parametry filtrów: <ul style="list-style-type: none"> – wielkość oczka: 450 µm – stopień filtracji: od 0,3 do 1000 µm – wykonanie: PVC



Przenośnik ślimakowy osadu z wapnem PS-250/5.5	<ul style="list-style-type: none"> Długość: 5,5 m Moc: 1,5 kW 3 x 400V Podpory przenośnika Wykonanie: stal kwasoodporna
Przenośnik nieckowy osadu z wapnem PTNK-500	<ul style="list-style-type: none"> Długość: 5,0 m Moc: 2,2 kW 3 x 400V Podpory przenośnika Wykonanie: stal kwasoodporna
Sprężarka tłokowa (kompresor powietrza)	<ul style="list-style-type: none"> Pojemność zbiornika: 150l Moc: 1,1 KW 3 x 230/400V IP44 Ciśnienie nominalne: 10 barów
Pompa nadawy osadu surowego LG 450 C/PRT	<ul style="list-style-type: none"> Wydajność: 4 – 12 m³/h Moc: 2,2 kW, 3 x 400V IP55 F; <p>Wydajność regulowana przez przekładnię bezstopniową pracującą w kąpeli olejowej . Zabezpieczenie statora przez czujnik temperatury 24 V</p>
Pompa wody płuczającej	<ul style="list-style-type: none"> Wydajność: 6,0 m³/h przy ciśnieniu 6 bar Moc: 4.0kW, 3 x 400V IP 55 – F
Silos wapna SW-10	<ul style="list-style-type: none"> Pojemność zbiornika: 10 m³ Napełnienie – pneumatyczne Filtr tkaninowy Rurociąg do załadunku wapna Ø88,9 mm z szybkozłączem 3" Kłapa bezpieczeństwa Drabina wejściowa oraz pomost z balustradą Właz inspekcyjny Zasuwa nożowa D=250mm, 8bar, ręczna Wykonanie: stal węglowa z zabezpieczeniem antykorozyjnym
Układ higienizacji osadu UHO-200/750	<ul style="list-style-type: none"> Podajnik wapna 1,5 kW IP55-F, 400 V Dozownik wapna 0,37 kW IP55-F, 400 V Mieszacz wapna 1,5 kW IP55-F, 400 V Elektrowibrator 0,25 kW, IP44 Materiał: stal kwasoodporna
Przenośnik ślimakowy wapna PS-120/7.5	<ul style="list-style-type: none"> Długość: 7,5 m Moc: 2,2 kW 3 x 400V Podpory przenośnika Wykonanie: stal kwasoodporna
Szafa sterownicza ciągu technologicznego odwadniania osadu Suma mocy wszystkich urządzeń 19,77 [kW]	<ul style="list-style-type: none"> Napięcie znamionowe: 3 x 400 V AC 50Hz Zabezpieczenie nadprądowe: 40 A gL/gG Tryb pracy automatycznej i ręcznej ciągu technologicznego

Pompa wody płuczającej zamontowana będzie w Stacji Odwadniania Osadu (w budynku wielofunkcyjnym w pomieszczeniu nr 8 przeznaczonym do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu). Do pompy będzie podawany ściek oczyszczony ze studni przelewowej z częścią retencyjną i pompą zatapialną (obiekt nr 16) na kanale odpływowym ścieków oczyszczonych i podawać będzie poprzez panel filtracyjny PF-450 do płukania taśm prasy filtracyjnej. Tego typu rozwiązanie pozwoli na zaoszczędzenie zużycia wody wodociągowej zużywanej bezpowrotnie.



Dla prasy taśmowej typu HERKULES PBH-950 produkcji firmy SANIVERA Sp. z o.o. Wolica parametry pompy wody płuczającej są następujące

- $Q = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 6 bar,

Z uwagi na sposób dostawy wapna i jego dozowanie do odwodnionego osadu przyjmuje się silos o pojemności 10 m^3 (około 18 Mg) wyposażony w filtr powietrza, wibrator i stosowny do układu dozowania wapna kołnierz na leju wysypowym.

Przewiduje się w pomieszczeniu nr 9 budynku wielofunkcyjnego stanowisko dla przyczepy samowyładowczej w celu możliwości wysypu osadu odwodnionego po higienizacji bezpośrednio na przyczepę bez składowania.

Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń ciągu do odwadniania i higienizacji osadu pokazano na rys. nr 26, 27 i 28.

14. Gospodarka osadowa – sposób zagospodarowania osadów ściekowych

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków po modernizacji i rozbudowie do przepustowości $Q_{\text{śrd}}=900\text{m}^3/\text{d}$ będą powstawać następujące rodzaje odpadów:

Odpady powstające na kracie schodkowej oraz na piaskowniku wirowym z sitek skratkowym

- Skratki - kod 19 08 01 (odpad inny niż niebezpieczne)

Skratki znajdujące się w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni systemem istniejącej gminnej kanalizacji sanitarnej oraz w ściekach dowożonych zatrzymane na kracie schodkowej z prasopłuczką oraz na sicie skratkowym.

Oddzielone skratki na kracie schodkowej po przejściu przez praso płuczkę będą magazynowane w kubłach na skratki na kołach gumowych o poj. 240 litrów (szt. 5), natomiast skratki po sicie skratkowym w budynku wielofunkcyjnym będą magazynowane w kubie na skratki na kołach gumowych o pojemności 660 litrów (szt. 2) wykonanych z tworzywa sztucznego, gdzie będą okresowo przesypywane wapnem (2 razy na zmianę), a następnie po wypełnieniu w/w kubłów wywożone na składowisko odpadów komunalnych.

Szacuje się, że dla docelowego średniego przepływu ścieków $900\text{m}^3/\text{d}$ ilość wytworzonych skratek na oczyszczalni ścieków wyniesie:

$$V_{\text{skr}}=Q_{\text{śrd}}/q_o \cdot 15/365=900/0,13 \cdot 15/365 \approx 284 \text{ l/d}$$

- Zawartość piaskownika - kod 19 08 02 (odpad inny niż niebezpieczne)

Piasek oraz inne ciała stałe określane umownie jako piasek (żużel, koksik, cząstki węgla, stłuczka szklana, różne nasiona itp.) znajdujące się w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni, zatrzymane w piaskowniku wirowym. Wysedymetowany piasek będzie automatycznie zgarniany z dna piaskownika, odwadniany i przenośnikiem ślimakowym odprowadzany do kontenera o pojemności 660 litrów z tworzywa sztucznego na kółkach gumowych, gdzie będzie okresowo przesypywany wapnem (2 razy na zmianę). Odwodniony piasek należy okresowo wywozić na wysypisko odpadów komunalnych.



Przyjmuje się ilość piasku -50 l/1000 m³ ścieków - większą niż średnia (35 l/1000m³ ścieków) dla kanalizacji rozdzielczej, ze względu na lokalizację studzienek ściekowych w nieutwardzonych drogach. Szacuje się, że w ciągu doby w piaskowniku wydzielany będzie piasek w ilości:

$$V_p = 50 \cdot 900 / 1000 = 45 \text{ l/d}$$

Szacowna ilość wyseparowanego piasku na rok – ~7,9 m³/r

- Ustabilizowane komunalne osady ściekowe - kod 19 08 05
(odpad inny niż niebezpieczne)

W trakcie eksploatacji projektowanej oczyszczalni będą powstawać zhygienizowane komunalne osady ściekowe, będą one odwadniane na prasie taśmowej. Osady te będą odwadniane ciśnieniowo na prasie taśmowej o wydajności hydraulicznej $Q=4\div 10 \text{ m}^3/\text{h}$. Ostatecznie osad po odwodnieniu i wymieszaniu z wapnem będzie posiadał uwodnienie ok. 80%. Osady te po przeprowadzeniu odpowiednich badań mogą być wykorzystane rolniczo.

Szacowana ilość odwodnionego osadu na dobę przy nominalnym przepływie i ładunku zanieczyszczeń w ściekach to 1000 Mg/r.

Prasa taśmowa posiadać będzie 3 fazy odwadniania osadu:

➔ **faza I - moduł części zagęszczającej – ZAGĘSZCZANIE:**

Odwadnianie odbywa się przez grawitację. Faza ta pozwala na zagęszczenie osadu przed jego odwodnieniem i sprasowaniem podczas następnych faz.

➔ **faza II - moduł niskiego ciśnienia – ODWADNIANIE:**

Osad znajdujący się pomiędzy taśmą dolną i taśmą górną przechodzi na rolki nr 1 i nr 2, w celu odwodnienia pod niskim ciśnieniem. Rolka nr 1 i nr 2 są rolkami perforowanymi, pozwalającymi odciekowi na odpływ na zewnątrz i do środka.

Każda rolka wyposażona jest w rynienkę odbierającą odcieki, co umożliwia ich przepływ na zewnątrz rolki.

Faza ta umożliwia odwodnienie osad przed jego sprasowaniem fazie III.

➔ **faza III - moduł wysokiego ciśnienia – PRASOWANIE:**

Osad znajdujący się pomiędzy taśmą dolną i taśmą górną przechodzi stopniowo na rolki. Rolki te zapewniają prasowanie i efekt „łamania” osadu pod wysokim ciśnieniem przez długi okres czasu. Faza ta pozwala na zoptymalizowanie odwadniania, szczególnie w przypadku osadu bardzo trudnego do odwodnienia, skupiając do maksimum czynniki ciśnienia i prasowania wywierane na osadzie.

- **Odpady komunalne - kod 20 03 01 (odpad inny niż niebezpieczne)**

Do odpadów tej grupy zaliczyć można m.in. opakowania, papier, tekturę itp. Odpady te będą magazynowane w typowym kontenerze. Szacunkowa ilość powstających odpadów wyniesie 0,5 Mg/a. Odpady te należy wywozić na wysypisko odpadów komunalnych. Na omawianej oczyszczalni ścieków będą powstawały wyłącznie osady inne niż niebezpieczne.



15. Budynek techniczny – obiekt nr 18

W istniejącym budynku technicznym po przeprowadzeniu remontu i termmodernizacji obiektu znajdować się będą pomieszczenia:

- węzła wodomierzowego i stacji dozowania PIX;
- podręcznego warsztatu z magazynem;

15.1. Dozowanie koagulantu – stacja dozowania PIX

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków umożliwia usuwanie fosforu poprzez jego wiązanie w osadzie nadmiernym w ilościach wyższych niż typowo w biomasie, to jest powyżej 1% s.m.o. Proces ten jest jednak wrażliwy na obniżone temperatury ścieków i przy $t_s < 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ulega zahamowaniu, a przy $t_s < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ praktycznie nie przebiega. Dlatego też projektuje się wspomagające chemiczne wiązanie fosforu przy pomocy soli żelazowych, czyli koagulantu PIX produkcji „KEMIPOL” Police. Stosowną ilość dozowanego koagulantu, zależną od stężenia fosforu w oczyszczonych ściekach, należy dobrać w czasie rozruchu oczyszczalni. Na 1 g Pog/m^3 ścieków należy dozować około $15,5\text{ cm}^3$ koagulantu.

Projektuje się układ dozowania pozwalający na usuwanie chemiczne fosforu przy najmniej korzystnych warunkach. Zastosowane pompki dozujące „MILTON ROY” typ B-93 posiadają zakres dozowania od 0,045 do 17 l/h przy zastosowaniu sterowania wewnętrznego i od 0,0 do 17 l/h przy prądowym (4-20 mA) sterowaniu zewnętrznym od przepływomierza.

Zbiornik magazynowy o pojemności 1 m^3 i pompki dozujące koagulantu zamontowane będą w budynku technicznym, zgodnie z rys. nr 58.

Dobrano np. gotowy zestaw do dozowania koagulantu PIX typ: ZDV1000-2xB93 firmy DremEko Toruń Biuro Konsultingowo – Handlowe, 87-100 Toruń, ul. Turystyczna 74

W skład zestawu wchodzi:

- **zbiornik magazynowy (prod. Werit lub Schütz, Niemcy) – 1 szt.**
Objętość: 1000 l.
Materiał: PE-HD, na palecie i w ożebrowaniu ze stali ocynkowanej.
Wymiary: podstawa 1200 x 1000 mm, wysokość 1160 mm.
Wypozażenie:
 - stelaż ze stali K.O. do zamocowania pomp,
 - zespoły czerpalne pompy z zaworami zwrotnymi i sitkami,
 - czujniki poziomu minimalnego (zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem),
 - ręczny zawór spustowy.
- **pompa dozująca model B933-368S3 (prod. Milton Roy Europe, Francja) – 2 szt.**
Typ pompy: membranowa, napęd elektromagnetyczny.
Wydajność maksymalna: 17 l/h (dokładność +/- 2%).
Ciśnienie maksymalne: 3,4 bar.
Zasilanie: 230 V, średni pobór mocy 29 W.
Materiały wykonania: głowica – PVC, obudowy zaworów – PVDF, membrana – Fluorofilm, gniazda zaworów – Aflas, kulki zaworów - ceramiczne.



- Regulacja wydajności: - częstość skoku – sterowana sygnałem impulsowym (max 100 imp./min.) lub sygnałem prądowym 0/4-20 mA; możliwość pracy w trybie nastawy ręcznej,
- wielkość skoku – nastawa ręczna (pokrętło) w zakresie 10-100%.
- Przyłącze tłoczne: gwint zewn. 1/2" plus złączka na wąż 6/8 mm (standardowo).
- Wyposażenie: - zawór 4-funkcyjny,
- zawór zwrotny wtryskowy (przyłącze do instalacji-gwint zewn. 1/2").

- **wanna ochronna dla zestawu dozującego**

- Producent: Drem-Eko, wykonanie warsztatowe.
- Materiał wykonania: polipropylen (PP), płyta grubości 15 mm.
- Pojemność: 1 m³.
- Wymiary: podstawa 1500 x 1200 mm, wysokość 650 mm.

15.2. Węzeł wodomierzowy

W związku z uszkodzonym istniejącym węzłem wodomierzowym dla oczyszczalni ścieków, znajdującym się w studzience wodomierzowej, na życzenie inwestora zaprojektowano nowy węzeł wodomierzowy do rozliczania zużycia wody, zlokalizowany w budynku technicznym – obiekt nr 18, zgodnie z rys. nr 58.

Średnice węzła wodomierzowego zwymiarowano, biorąc pod uwagę zapotrzebowanie wody dla celów p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożaru (2 hydranty zewnętrzne nadziemne dn80 na terenie oczyszczalni ścieków). W związku z istniejącą średnicą przyłącza wody Ø80, przyjęto jednoczesność działania jednego hydrantu.

Węzeł wodomierzowy wykonać zgodnie z rys. nr 59.

Przy wykonywaniu podejścia pod wodomierz należy zachować proste odcinki rurociągu przed i za wodomierzem. Projektowana armatura odcinająca: zasuwy kołnierzowe: DN80 – szt.2.

Dla potrzeb rozliczenia zużycia wody na cele socjalne i p.poż projektuje się montaż wodomierza sprzężonego typu WPV-MFD 80/2,5 firmy Miometr Cieszyn wyposażony w nadajnik impulsów z systemem radiowego odczytu wodomierzy IZAR. Za wodomierzem i zasuwą kołnierzową odcinającą DN80 od strony wewnętrznej instalacji wodociągowej należy zgodnie z normą PN-EN 1717 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny” bezwzględnie zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy grupy EA453 o średnicy DN80 kołnierzowy firmy SOCLA - Danfoss, zabezpieczający sieć wodociagową przed wtórnym skażeniem. Przed wodomierzem należy bezwzględnie zamontować filtr siatkowy dn80..

Należy zapewnić odwodnienie posadzki pomieszczenia węzła wodomierzowego i stacji dawkowania PIX, chroniące obiekt przed zalaniem, w przypadku wystąpienia awarii węzła wodomierzowego.

16. Rurociągi i kanały technologiczne.

Wymiarowanie i materiał rurociągów i kanałów technologicznych przedstawiono w części rysunkowej opracowania rys. nr 2 i 3. Profile rurociągów i kanałów technologicznych przedstawiono na rys. nr 55 i 56.



17. Kanalizacja deszczowa – odwodnienie placu manewrowego

Zgodnie z obowiązującą ustawą Prawo Wodne, wody opadowe i roztopowe pochodzące z odwodnienia dachów traktowane są jako tzw. ścieki czyste, niewymagające żadnego podczyszczenia przed odprowadzaniem do gruntu. Natomiast wody opadowe i roztopowe pochodzące z odwodnienia nawierzchni placu manewrowego o powierzchni całkowitej $P=932,00\text{m}^2$, nie przekraczającej 1000m^2 , będą odprowadzane do Rowu B bez urządzenia podczyszczającego. W tym celu zaprojektowano ciągi kanalizacji deszczowej na terenie oczyszczalni ścieków z rur PVC-U $\varnothing 200/160$ klasy S.

Zakres do wykonania:

– kanał deszczowy PVC-U $\varnothing 200$	-	L=91,50mb
– kanał deszczowy PVC-U $\varnothing 160$ (od wpustów ulicznych)	-	L=10,00mb
– studnia rewizyjna betonowe $\varnothing 1000$	-	szt. 3
– wpusty uliczne tworzywowe PCW $\varnothing 425$	-	szt. 4

18. Kanalizacja sanitarna

W ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków projektuje się nowe odcinki kanalizacji sanitarnej technologicznej odprowadzające ścieki sanitarne z budynku socjalno technicznego, odcieki z budynku wielofunkcyjnego, spust ze zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz wody nadosadowe z grawitacyjnego zagęszczacza osadu z rur PVC-U $\varnothing 200/160$ klasy S.

Zakres do wykonania:

– kanał sanitarny PVC-U $\varnothing 200$	-	L=50,00mb
– kanał sanitarny PVC-U $\varnothing 160$	-	L=25,00mb
– studnie rewizyjne tworzywowe PCW $\varnothing 425$	-	szt. 5
– studnia rewizyjna betonowa $\varnothing 1000$	-	szt. 1

Kanalizację sanitarną i deszczową na terenie oczyszczalni ścieków wykonać z rur kanalizacyjnych PCW typ S o wytrzymałości 8,0 N/m, (materiał jednorodny) o średnicy $\varnothing 200$ i 160mm łączonych kielichowo na uszczelkę gumową układanych w wykopie na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Trasę wykopów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową. Wszelkie roboty i wykopy powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w Polskiej Normie PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, Polskiej Normie PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w powiązaniu z obowiązującymi normami.

Prace ziemne wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznie ze szczególną ostrożnością w miejscach krzyżowania się i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Wykopy zaprojektowano jako wąskoprzestrzenne o umocnionych ścianach, zabezpieczonych przed osuwaniem się gruntu np. przy zastosowaniu zinwentaryzowanych szalunków przestawnych.



19. Budynek socjalno-techniczny – obiekt nr 1

Istniejący budynek socjalno-techniczny na terenie oczyszczalni ścieków zostanie wyremontowany i przebudowany pod kątem nowych funkcji. Zostanie rozebrany istniejący dach jednospadowy, zostanie dobudowane pomieszczenie dla agregatu prądotwórczego.

Budynek po przebudowie będzie obiektem wielofunkcyjnym i pełnić będzie funkcje;

- pomieszczenia obsługi z rozdzielnią elektryczną i sterownią,
- zaplecza sanitarnego (szatni brudnej, czystej, pomieszczenia WC, sanitariatów),
- pomieszczenia socjalnego,
- podręcznego laboratorium,
- pomieszczenia agregatu prądotwórczego,

Budynek posiadać będzie w całości nową instalację wod-kan, wentylacji grawitacyjnej i ogrzewania elektrycznego.

Zgodnie z opinią sanitarną nr ON.NS-52-7-16/17 z dnia 20.07.2017r. w toalecie należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewną o strumieniu przepływu $50\text{m}^3/\text{h}$ poprzez zamontowanie łazienkowego wentylatora wyciągowego np. typu SILENT 100CZ o wydajności max. $95\text{m}^3/\text{h}$ w kratce wentylacyjnej wywiewnej. W pomieszczeniu sanitariatów zamontować analogicznie jak w toalecie w/w wentylator wyciągowy w celu zapewnienia 5-krotnej wymiany powietrza na godzinę. W szatniach brudnej i czystej (wyposażonych w okna) została zapewniona wentylacja grawitacyjna zapewniająca minimum 2-krotną wymianę powietrza na godzinę.

Układ funkcjonalno-użytkowy budynku z przeznaczeniem pomieszczeń oraz instalacje wod-kan i ogrzewania budynku pokazano na rys. nr 21, 22, 23, 24 i 25.

20. Wentylacja dla poszczególnych budynków oczyszczalni ścieków

20.1. Pomieszczenie ciągu do odwadniania i higienizacji osadu – obiekt nr 8

- Powierzchnia pomieszczenia na ciąg do odwadniania i higienizacji osadu $F=58,52\text{ m}^2$
- Wysokość średnia pomieszczenia $H_{sr}=5,64\text{ m}$
- Kubatura $K = 330,05\text{ m}^3$
- Krotność wymiany powietrza
 $n_1 = 2\text{ w/h}$ wentylacja grawitacyjna
 $n_2 = 5\text{ w/h}$ wentylacja mechaniczna
Ilość powietrza do wentylacji
 $L_1 = 2 \times 330,05 = 660,10\text{ m}^3/\text{h}$
 $L_2 = 5 \times 330,05 = 1650,20\text{ m}^3/\text{h}$

Do wentylacji mechanicznej wywiewnej dobrano:

- wentylator dachowy np. typu DAs 250MW na podstawie tłumiącej PTS-250 firmy UNIWERSAL Katowice lub firmy równoważnej o max. wydajności $V_1 = 1650,20\text{ m}^3/\text{h}$, (moc silnika $0,37\text{ kW}$, $n=1400\text{ obr/min}$) który zapewnia 5 wymian powietrza;

Z uwagi na dużą ilość wilgoci od odwadnianego osadu do wentylacji grawitacyjnej wywiewnej dobrano kratki wywiewne typu KR Ø150 w ilości 6 szt.

Do wentylacji nawiewnej pomieszczenia dobrano kratki wentylacyjne nawiewne podokienne o przekroju $600 \times 200\text{ cm}$ (3 szt.), wyposażone od zewnątrz w czerpnię z siatką zabezpieczającą przed przedostaniem się owadów, od wewnątrz żaluzję zamykaną ręcznie.



20.2. Pomieszczenie piaskownika wirowego i sita do skratek – obiekt nr 9

- Powierzchnia pomieszczenia do zabudowy piaskownika wirowego i sita do skratek $F=50,45 \text{ m}^2$
 - Wysokość średnia pomieszczenia $H_{sr}=5,64 \text{ m}$
 - Kubatura $K = 284,54 \text{ m}^3$
 - Krotność wymiany powietrza
Ilość powietrza do wentylacji
- $n_1 = 2 \text{ w/h}$ wentylacja grawitacyjna
 $n_2 = 5 \text{ w/h}$ wentylacja mechaniczna
 $L_1 = 2 \times 284,54 = 569,08 \text{ m}^3/\text{h}$
 $L_2 = 5 \times 298,34 = 1491,70 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wentylacji mechanicznej wywiewnej dobrano: wentylatory dachowe np. typu DAs 160MW – szt. 2 na podstawach tłumiących PTS-160 firmy UNIWERSAL Katowice lub firmy równoważnej o max. wydajności pojedynczego wentylatora $V_1 = 710,00 \text{ m}^3/\text{h}$, (moc silnika $0,12 \text{ kW}$, $n=1400 \text{ obr/min}$) który zapewnia 5 wymian powietrza;

Z uwagi na dużą ilość wilgoci od odwadnianego piasku, skratek i osadu po higienizacji do wentylacji grawitacyjnej wywiewnej dobrano kratki wywiewne typu KR Ø150 w ilości 7 szt.

Do wentylacji nawiewnej pomieszczenia dobrano kratki wentylacyjne nawiewne podokienne o przekroju $325 \times 225 \text{ mm}$ (4 szt), wyposażone od zewnątrz w czerpnię z siatką zabezpieczającą przed przedostaniem się owadów, od wewnątrz żaluzję zamykaną ręcznie

Sposób montażu w/w kratki wentylacyjnych pokazano na rys. nr 30

20.3. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego – obiekt nr 23

Kubatura: $V_k = (1,85 \times 3,46) \times 2,56 = 16,39 \text{ m}^3$

W pomieszczeniu zainstalowany będzie agregat prądotwórczy typu FDF 60 IS firmy FOGO Sp. z o.o. o mocy znamionowej $48,0 \text{ kW}$.

Szczegółowa specyfikacja agregatu w projekcie branży elektrycznej.

Do nawiewu powietrza zewnętrznego wymaganego do spalania w silniku i chłodzenia zespołu agregatu prądotwórczego zaprojektowano w ścianie zewnętrznej dwie czerpnie ściennie o przekroju $700 \times 500 \text{ mm}$ zlokalizowane jedna nad drugą na wysokości 100 cm nad poziomem posadzki, wyposażone w żaluzję z gęstą siatką przed owadami.

Po zatrzymaniu pracy agregatu prądotwórczego do pomieszczenia zostanie wypromieniowane ciepło w ilości 10% mocy agregatu.

$$V_1 = 9600 \times 0,1 / (0,31 \times 10 \times 1,163) = 266 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do odprowadzenia powyższej ilości ciepła zaprojektowano wentylator dachowy typu DAs 250MW na podstawie tłumiącej PTS-250 o wydajności $V_1=1470,10 \text{ m}^3/\text{h}$ o parametrach technicznych (moc silnika $0,37 \text{ kW}$, $n=1400 \text{ obr/min}$), wersja z regulacją obrotów) prod. UNIWERSAL umieszczony na podstawie tłumiącej PTS-250.



W celu odprowadzenia spalin z agrestu prądotwórczego zaprojektowano przewód stalowy $\varnothing 88,9$ z zamontowanym tłumikiem, wyprowadzonym po ścianie zewnętrznej ponad połac dachową budynku. Przewód zaizolować do wysokości stropu matami z wełny mineralnej gr. 5cm firmy „Gulfiber” w otulinie z folii aluminiowej. Przy przejściu przez ścianę zastosować tuleje ochronną, umożliwiającą rozszerzalność cieplną rury spalinowej.

Odprowadzenie gorącego powietrza z agregatu przewidziano za pomocą wyrzutni ściennej o wymiarach 600 x 600 mm, wyposażonej w żaluzje zamykaną samoczynnie a otwieraną za pomocą wydmuchu ciepłego powietrza z agregatu.

20.4. Budynek automatycznej kraty schodkowej – obiekt nr 3

Kubatura pomieszczenia: $V_k = 139,97\text{m}^3$

Ilość powietrza wentylacyjnego:

$$V = V_k \times 5 = 139,97 \times 5 = 699,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja grawitacyjna

Nawiew wentylacji grawitacyjnej w 30% zlokalizowano nad podłogą, a w 70% pod stropem pomieszczenia.

Obliczenie powierzchni kratki nawiewnej:

$$A_{30\%} = 209,96 / (3600 \times 2,5) = 0,023 \text{ m}^2$$

Dobrano kratkę wentylacyjną nawiewną z tworzywa sztucznego lub z aluminium o wymiarach 125x325mm (powierzchnia efektywna $A_{ef}=0,0231\text{m}^2$, prędkość rzeczywista powietrza nawiewanego $v=2,52\text{m/s}$) zlokalizowaną 15cm nad poziomem posadzki, wyposażoną w żaluzje z gęstą siatką przed owadami.

Obliczenie powierzchni kratki nawiewnej:

$$A_{70\%} = 489,89 / (3600 \times 2,5) = 0,054\text{m}^2$$

Dobrano kratkę wentylacyjną nawiewną z tworzywa sztucznego lub z aluminium o wymiarach 225x425mm (powierzchnia efektywna $A_{ef}=0,063\text{m}^2$, prędkość rzeczywista powietrza nawiewanego $v=2,1\text{m/s}$) zlokalizowaną pod stropem pomieszczenia, wyposażoną w żaluzje z gęstą siatką przed owadami.

Wywiew grawitacyjny z pomieszczenia przewidziano z rozdziałem w ilości powietrza usuwanego w proporcji 50% dołem a 50% górą.

Dobrano kratkę wentylacyjną wywiewną z tworzywa sztucznego lub z aluminium o wymiarach 225x325mm (powierzchnia efektywna $A_{ef}=0,0047\text{m}^2$, prędkość rzeczywista powietrza wywiewanego $v=2,05\text{m/s}$) zlokalizowaną pod stropem pomieszczenia, wyposażoną w żaluzje z gęstą siatką przed owadami.

Dobrano kratkę wentylacyjną wywiewną z tworzywa sztucznego lub z aluminium o wymiarach 225x325mm (powierzchnia efektywna $A_{ef}=0,0047\text{m}^2$, prędkość rzeczywista powietrza



wywiewanego $v=2,54\text{m/s}$) zlokalizowaną 15cm nad poziomem posadzki, wyposażoną w żaluzję z gęstą siatką przed owadami.

Wentylacja mechaniczna

Przewidziano wentylację mechaniczną z następującym układem wymiany powietrza:

- wywiew: 70% dołem, 30% górą

- nawiew: 30%dołem, 70% górą

Jako nawiew przewidziano wentylatory osiowe nawiewne typ HXM-200 (szt. 2) o wymaganej wydajności $210\text{m}^3/\text{h}$, zlokalizowane 30cm nad poziomem posadzki, wyposażone w żaluzję z gęstą siatką przed owadami

Dobrano wentylator ścienny osiowy nawiewny typ HXM-200 prod. Venture Industries Sp. z o.o. o parametrach technicznych:

- pobór mocy max 36 W
- natężenie 0,16 A
- wydajność max. $530\text{m}^3/\text{h}$ (ustawić wydajność na $210\text{m}^3/\text{h}$)
- temp. pracy $-15+40^\circ\text{C}$
- prędkość obrotowa 1330 obr/min
- wyposażenie dodatkowe: REB jednofazowy bezstopniowy regulator tyrystorowy prędkości obrotowej wentylatora (do obniżenia wydajności wentylatora)

Jako nawiew przewidziano wentylatory osiowe nawiewne typ HXM-200 (szt. 2) o wymaganej wydajności $Q= 490,00\text{m}^3/\text{h}$, zlokalizowane pod stropem pomieszczenia, wyposażone w żaluzję z gęstą siatką przed owadami.

Dobrano wentylator ścienny osiowy nawiewny typ HXM-200 prod. Venture Industries Sp. z o.o. o parametrach technicznych

- pobór mocy max 36 W
- natężenie 0,16 A
- wydajność max. $530\text{m}^3/\text{h}$ (ustawić wydajność na $490\text{m}^3/\text{h}$)
- temp. pracy $-15+40^\circ\text{C}$
- prędkość obrotowa 1330 obr/min
- wyposażenie dodatkowe: REB jednofazowy bezstopniowy regulator tyrystorowy prędkości obrotowej wentylatora (do obniżenia wydajności wentylatora)

UWAGA: Na budynku automatycznej kraty schodkowej umieścić tabliczkę o treści: „Przed wejściem do pomieszczenia włączyć wentylację mechaniczną w celu przewietrzenia pomieszczenia przez min. 10 minut”.

21. Wytyczne branżowe.

Zawarte w opracowaniu rysunki i opisy dotyczące obiektów oczyszczalni stanowią jednocześnie podstawę do opracowań branży konstrukcyjno-budowlanej.



Do dyspozytorni doprowadzić sygnały z zainstalowanych urządzeń i z obiektów.
W tabeli poniżej podano niezbędne sygnały, które powinny być dostępne w dyżurce, sposoby sterowania urządzeniami i reakcję układu automatyki na doprowadzone sygnały.

Obiekt, urządzenie	Sygnały	Sterowanie
sitopiaskownik	zgodnie z DTR urządzenia	sygnalizacja pracy, alarm
Reaktor biologiczny		
tlenomierz	stężenie tlenu (4-20 mA)	wskazanie wartości mierzonej, sterowanie pracą dmuchaw
pompa recyrkulacyjna (Rw)	praca, postój	sygnalizacja pracy, załączanie ręczne lokalne
	awaria	alarm
mieszadła	praca, postój	sygnalizacja pracy, załączanie ręczne lokalne
	awaria	alarm
Zagęszczacz osadu	poziom maksymalny	alarm
Stacja dmuchaw - dmuchawy	praca, postój	sygnalizacja
	awaria	alarm
falownik	zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia	
pompa recyrkulacyjna (Rz)	praca, postój	sygnalizacja, załączanie ręczne lokalne
	awaria	alarm
Przepływomierz	przepływ chwilowy, sumowanie,	sterowanie pracą pompy dozującej PIX
pompy osadu	praca, postój, awaria	lokalne z własnej tablicy
Odwadnianie osadu	zgodnie z DTR urządzenia	lokalne z własnej tablicy

22. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Urządzenia posiadać będą odpowiednią odporność antykorozyjną lub zabezpieczenia fabryczne producenta. Elementy stalowe ze stali węglowej należy zabezpieczyć wielowarstwowymi powłokami malarskimi chemoodpornymi, układanymi na powierzchniach oczyszczonych do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050. Rury i elementy z tworzyw sztucznych i stali nierdzewnej nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych

Konstrukcje żelbetowe od strony gruntu i od strony wewnętrznej (ściekowej) zabezpieczyć zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zawartymi w projekcie budowlanym branży konstrukcyjno-budowlanej.



23. Zagadnienia BHP.

Przy realizacji prac należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP dotyczących wykonywania robót ziemnych, budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13 z dnia 1972.04.10), a także obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Przy rozruchu i eksploatacji należy przestrzegać przepisów BHP określonych dla oczyszczalni ścieków w Dz. U. nr 96 z dnia 1993.10.15. a dla przypadków stosowania środków chemicznych w oczyszczaniu ścieków w Dz. U. nr 21 z dnia 1994.02.10.

Rozszerzenie zaleceń w powyższym zakresie zawarte jest w opracowaniu CTBK Warszawa z 1989 r. p.t. "Wymogi BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej".



ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M-ŚCI BOGUSZYN, GMINA NOWE MIASTO NAD WARTĄ

L.p.	Nazwa urządzenia	Miejsce montażu - nr obiektu Wg. PZT	Typ, parametry techniczne	Przykładowy producent / dostawca	Ilość [j.m.]
1.	Pompy zatapialne z przewodnicami	Istniejąca pompownia ścieków surowych obiekt nr 2	typ: 80 PZM 1,5/KZ-4/... z wirnikiem kanałowym - jednołopatkowym parametry: Q=50m³/h, H=6,0m, napięcie znamionowe U _n : 400 V prędkość obrotowa n: 1420 obr/min moc pobierana z sieci P ₁ : 1,60 kW moc na wale P ₂ : 1,50 kW prąd znamionowy I _n : 3,4 A przełot swobodny s: 65 mm masa pompy m: 54 kg średnica nominalna króćca tłoczego: DN80	Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 40 49-304 Brzeg	2 szt.
2.	Mieszadło zatapialne z przewodnicą	Istniejąca pompownia ścieków surowych obiekt nr 2	MZ-03, n=695 1/min, P=0,37kW, U=3x400V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	1 szt.
3.	Żuraw kolumnowy	Istniejąca pompownia ścieków surowych obiekt nr 2	typ ZKM150, wykonanie stal OH18N9, wciągarka WL370, udźwig max 150 kg H=2,5m; wysięg max. 1,2-1,8m	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
4.	Podstawa typu H do żurawia kolumnowego	Istniejąca pompownia ścieków surowych obiekt nr 2	h=0,50m, wyk. stal OH18N9, typ H	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
5.	Automatyczna krata schodkowa	Budynek do zabudowy kraty schodkowej i prasopłuczki do skratek obiekt nr 3	Automatyczna krata schodkowa typ OZ-2800/600/6 głębokość kanału: 2800mm, szerokość kanału: 600 mm, prześwit: 6 mm, Zespół napędowy: motoreduktor z hamulcem, moc 2,2 kW opcje hamulca: w wykonaniu antykorozyjnym, Wykonanie: dolna część kraty jest swobodnie oparta na dnie kanału. krata ma możliwość obrotowego podnoszenia w celu okresowych przeglądów i konserwacji, górna część kraty oparta na dwóch wspornikach, montowanych do kraty sworzniami obrotowymi, krata jest zabudowana z drzwiczkami inspekcyjnymi z przodu i z tyłu,	EKO-CELKON Jerzy Nowakowski Brudzewo 33 84-100 Puck	1 szt.
6.	Prasopłuczka skratek	Budynek do zabudowy kraty schodkowej i prasopłuczki do skratek obiekt nr 3	Prasopłuczka skratek typ: PPS-200/500 przeznaczenie: odwadnianie, płukanie, prasowanie i transport skratek transport skratek do przenośnika, zasyp ze stali kwasoodpornej z systemem wstępnego płukania wraz z zaworem elektromagnetycznym,	EKO-CELKON Jerzy Nowakowski Brudzewo 33 84-100 Puck	1 szt.



			obudowa śruby transportowej z systemem wewnętrznego płukania, śruba transportowa wraz z napędem i reduktorem, Środowisko pracy: budynek Napęd: 3 kW, Tryb pracy S1 Klasa izolacji F Stopień ochrony IP 55 Napięcie 230/400 V, 50 Hz		
7.	Stacja zlewca ścieków dowożonych	Stacja zlewca ścieków dowożonych obiekt nr 4	typ: STZ 202 B2 przepustowość do 100m³/h przepustowość dla odbioru ciśnieniowego do 180m³/h zasilanie 230V 50Hz	ENKO S.A. ul. Dojazdowa 10, 44-101 Gliwice	1 kpl.
8.	Mieszadło prętowe	Grawitacyjny zagęszczacz osadu obiekt nr 5	mieszadło prętowe typ MPZ-050 – średnica zagęszczacza D = 5 m – głębokość zagęszczacza H = 3,6 m • Pomost stały z drabiną wejściową, wykonany jako konstrukcja kratownicowa - długość pomostu L = 5,6 m - szerokość pomostu wew. B = 1 m - kraty pomostowe stalowe nierdzewne przeciślizgowe - zgarniaki osadów dennych H = 150 mm • Mieszadła prętowe - ramiona obrotowe - pręty mieszające rurowe • Motoreduktor napędu - moc silnika Ns = 0,18 kW, 400 VAC, 50 Hz - szczelność silnika IP 66 • Króciec doprowadzenia osadu DN150 na rurze centralnej - długość króćca L = 300 mm - połączenie kołnierzone DN150 PN6 • Układ odprowadzenia wody nadosadowej - koryto stalowe B x H x L = 200 x 200 x 1500 mm - zakończone króćcem odpływowym, długość L = 300 mm - połączenie kołnierzone DN150 PN6 • Szafa elektryczna zasilająca - sterownicza z tworzywa sztucznego, IP 66 - sterowanie lokalne ręczne - przekazanie sygnałów; PRACA - AWARIA na listwę zaciskową Wykonanie konstrukcji mieszadła; stal kwasoodporna wg. PN-EN 10088-1, 0H18N9, (DIN 1.4301) Napędy firmy SEW Eurodrive Polska	Ekologiczna Inżynieria Środowiska „EKO-TECH” Sp. z o.o. ul. Jugosławińska 48B/20 60-149 Poznań Zakład produkcyjny Pniewy ul. Wiśniowa 3 62-045 Pniewy	1 kpl.
9.	Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnnych	Zadaszone stanowisko dmuchaw obiekt nr 7	Dmuchawa ROBOX EVOLUTION ES 35/2P - moc całkowita zainstalowana 7,5kW/szt, - pobierana 6,6 kW/szt, - wydajność dmuchawy 354 m³/h/szt.	EKOFINN-POL Sp. z o.o. 80-297 Banino k/Gdańska ul. Leśna	4 kpl.



			- wysokość sprężu 500mbar		
10.	Przepustnice międzykołnierzowe DN100	Zadaszone stanowisko dmuchaw obiekt nr 7	EBRO-Armaturen typ Z 011-A, DN100 PN10	VALMARK ul. Jutrzenki 21 02-230 Warszawa	6 szt.
11.	Prasa taśmowa do odwadniania osadu	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ HERKULES PBH-950 wydajność hydrauliczna: $4 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$ Ilość taśm: 2 szt. Szerokość taśm filtracyjnych: 1000 mm Moc: $2 \times 0,37 \text{ kW}$, $3 \times 230/400 \text{ V}$ Regulacja prędkości obrotów przez 2 przemienniki częstotliwości, 2 siłowniki pneumatyczne do prowadzenia taśmy CNOMO, Dozownik obrotowy o mocy $0,18 \text{ kW}$, $3 \times 230/400 \text{ V IP55-F}$ Wykonanie: stal nierdzewna Zużycie wody technologicznej do płukania taśm: $\sim 5,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy 8bar Zużycie flokulanta: $4-6 \text{ g/kg s.m.}$	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
12.	Flokulator obrotowy FO-150	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	Wydajność: $5-15 \text{ m}^3/\text{h}$ Moc: $0,37 \text{ kW}$, $3 \times 230/400 \text{ V IP55}$ Regulacja prędkości obrotów przez 1 przemiennik częstotliwości Wykonanie: stal nierdzewna	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
13.	Automatyczna stacja polimeru	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ ZPA-800-A Objętość użyteczna: 1600l Wydajność 600 l/h 3 mieszadła o mocy $3 \times 0,37 \text{ kW}$, $3 \times 230/400 \text{ V}$, IP 55-F Dozownik polimeru Moc: $0,18 \text{ kW}$ 220V AC IP44 Regulacja wydajności polimeru przez elektroniczny przemiennik Pompa polimeru Bellin EG200/PRS Wydajność: $80 \div 750 \text{ l/h}$ Moc: $0,55 \text{ kW}$ $3 \times 400 \text{ V IP55 - F}$ Regulacja prędkości obrotów przez przekładnię bezstopniową pracującą w kąpiel olejowej. Podłączenie wody do zbiornika polimeru zawiera ponadto: Filtr $220 \mu\text{m}$ Komplet sond kontroli poziomu min., max. i awarii polimeru z elektronicznym sygnalizatorem poziomu	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
14.	Panel filtracyjny	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ: PF- 450 Parametry filtrów: - wielkość oczka: $450 \mu\text{m}$ stopień filtracji: od $0,3$ do $1000 \mu\text{m}$ wykonanie: PVC	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
15.	Przenośnik ślimakowy osadu z wapnem	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ: PS-250/5.5 - Długość: $5,5 \text{ m}$ - Moc: $1,5 \text{ kW}$ $3 \times 400 \text{ V}$ Wykonanie: stal kwasoodporna	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
16.	Przenośnik nieckowy osadu z wapnem	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ: PTNK-500 Długość: $5,0 \text{ m}$ Moc: $2,2 \text{ kW}$ $3 \times 400 \text{ V}$ Podpory przenośnika Wykonanie: stal kwasoodporna	Eko-Celkon Brudzewo 33 84-100 Puck	1 kpl.
17.	Sprężarka tłokowa (kompresor powietrza)	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	Pojemność zbiornika: 150l Moc: $1,1 \text{ kW}$ $3 \times 230/400 \text{ V IP44}$ Ciśnienie nominalne: 10 bar	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.



18.	Pompa nadawy osadu surowego	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ LG 450 C/PRT Wydajność: 4 – 12 m ³ /h Moc: 2,2 kW, 3 x 400V IP55 F; Wydajność regulowana przez przekładnię bezstopniową pracującą w kąpiel olejowej. Zabezpieczenie statora przez czujnik temperatury 24 V	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
19.	Silos wapna	Na zewnątrz obok budynku nr 8 obiekt nr 6	Typ: SW-10 Pojemność zbiornika: 10 m ³ Napełnienie–pneumatyczne Filtr tkaninowy Rurociąg do załadunku wapna Ø88,9 mm z szybkołączem 3” Kłapa bezpieczeństwa Drabina wejściowa oraz pomost z balustradą Właz inspekcyjny Zasuwa nożowa D=250mm, 8bar, ręczna Wykonanie: stal węglowa z zabezpieczeniem antykorozyjnym	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
20.	Układ higienizacji osadu	Na zewnątrz obok budynku nr 8 obiekt nr 6 (pod silosem)	Typ: UHO-200/750 Podajnik wapna 1,5 kW IP55-F, 400 V Dozownik wapna 0,37 kW IP55-F, 400 V Mieszacz wapna 1,5 kW IP55-F, 400 V Elektrowibrator 0,25 kW, IP44 Materiał: stal kwasoodporna	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
21.	Przenośnik ślimakowy wapna	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	Typ: PS-120/7.5 • Długość: 7,5 m • Moc: 2,2 kW 3 x 400V • Podpory przenośnika Wykonanie: stal kwasoodporna	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
22.	Szafa sterownicza ciągu technologicznego odwadniania osadu	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	Napięcie znamionowe: 3 x 400 V AC 50Hz Zabezpieczenie nadprądowe: 40 A gL/gG Tryb pracy automatycznej i ręcznej ciągu technologicznego	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	1 kpl.
23.	Zestaw do dozowania koagulantu PIX	Budynek do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu obiekt nr 8	typ: ZDV1000-2xB93 W skład zestawu wchodzi: • zbiornik magazynowy (prod. Werit lub Schütz, Niemcy) – 1 szt. • pompa dozująca model B933 - 368S3 (prod. Milton Roy Europe, Francja) – 2 szt. • wanna ochronna dla zestawu dozującego	DremEko Toruń Biuro Konsultingowo – Handlowe, 87-100 Toruń, ul. Turystyczna 74	1 kpl.
24.	Sito skratkowe	Budynek do zabudowy piaskownika wirowego z przenośnikami i sita do skratek obiekt nr 9	typ DF 20 – wydajność max 105 m ³ /h, perforacja/szczeliny 3mm Długość urządzenia 2100 mm Szerokość urządzenia 1320 mm Wysokość urządzenia 2925 mm Moc napędu 0,25 kW Dopływ DN 100 Odpływ DN 250	„DYNAMIK FILTR” Nocoń i Wspólnicy S.J. ul. Dojazdowa 1 42-202 Częstochowa	1 kpl.



			Perforacja 3,0 mm materiał wykonania: stal nierdzewna EN 1.4301 Lokalna szafa sterowania		
25.	Piaskownik wirowy z przenośnikiem (podajnikiem ślimakowym)	Budynek do zabudowy piaskownika wirowego z przenośnikiem i sita do skratek obiekt nr 9	typ DF PSS 120 max. wydajność 120m³/h Średnica piaskownika 1800 mm Wysokość całkowita 3420 mm Długość całkowita 4800 mm Wysokość zrzutu piasku 1500 mm (do uzgodnienia) Średnica dopływu ścieków DN 250 Średnica odpływu ścieków DN 300 Średnica odbioru osadów pływających DN 65 (OPCJA) System napowietrzania drobnopęcherzykowego TAK (OPCJA) System odbioru części flotujących TAK (OPCJA) Lokalna szafa sterownicza TAK Moc silnika 0,55 kW Materiał wykonania: Korpus urządzenia Stal 1.4301 Spirala przenośnika wałowa Stal 1.4301 Konstrukcja wsporcza Stal 1.4301	„DYNAMIK FILTR” Nocoń i Wspólnicy S.J. ul. Dojazdowa 1 42-202 Częstochowa	1 kpl.
26.	Pompy zatapialne z przewodnicami	Zbiornik retencyjno-uśredniający obiekt nr 10	typ: 80 PZM 1,1/KZ-4/... z wirnikiem kanałowym - jednołopatkowym parametry: Q=35m³/h, H=4,0m, napięcie znamionowe U _n : 400 V prędkość obrotowa n: 1415 obr/min moc pobierana z sieci P ₁ : 1,40 kW moc na wale P ₂ : 1,10 kW prąd znamionowy I _n : 2,7 A przebieg swobodny s: 65 mm masa pompy m: 51 kg średnica nominalna króćca tłocznego: DN80	Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 40 49-304 Brzeg	4 szt.
27.	Mieszadła w zbiorniku retencyjno-uśredniającym	Zbiornik retencyjno-uśredniający obiekt nr 10	MZ-15, n=1405 1/min, P=1,5kW, U=3x400V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
28.	Zasuwa odcinająca kołnierzysta krótka (spust ze zbiornika)	Zbiornik retencyjno-uśredniający obiekt nr 10	Typ 4000E2 DN 150, zasuwę z obudową i skrzynką żeliwną uliczną	Fabryka Armatury Hawle Spółka z o.o. ul. Piaskowa 9, 62-028 Koziegłowy	1 szt.
29.	Żuraw kolumnowy (przestawny)	Zbiornik retencyjno-uśredniający obiekt nr 10	typ ZKM150, wykonanie stal OH18N9, wciągarka WL370, udźwig max 150 kg, H=2,5m; wysięg max. 1,2-1,8m	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	1 szt.
30.	Podstawa typu H do żurawia kolumnowego	Zbiornik retencyjno-uśredniający obiekt nr 10	h=0,50m, wyk. stal OH18N9, typ H	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	4 szt.
31.	Przepływomierz elektromagnetyczny	Komora rozdziału ścieków obiekt nr 11	typ FM300 DN100	Zakład Elektroniki Pomiarowej TECHMAG ul. Sowińskiego 3 44-121 Gliwice	2 szt.
32.	Zasuwę odcinające kołnierzyste krótkie	Komora rozdziału ścieków obiekt nr 11	Typ 4000E2 DN 100, zasuwę z obudową i skrzynką żeliwną uliczną	Fabryka Armatury Hawle Spółka z o.o. ul. Piaskowa 9,	5 szt.



		(na zewnątrz przed i za komorą)		62-028 Koziegłowy	
33.	Mieszadło w komorze nityfikacji	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	MZ-20, n=1425 1/min, P=2,0kW, U=380V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
34.	Mieszadło w komorze denityfikacyjnej	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	MZ-20, n=1425 1/min, P=2,0kW, U=380V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
35.	Mieszadło w komorze defosfatacji	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	MZ-05, n=680 1/min, P=0,55kW, U=380V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
36.	Mieszadło pompujące w komorze nityfikacyjnej	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	MZP-05, n=680 1/min, P=0,55kW, U=380V	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
37.	Koryto odpływowe z blachy stalowej k.o.	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	420x30x30[cm], stal 0H18N9 krawędzie koryta z przelewami trapezowymi	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	2 szt.
38.	Deflektor z blachy stalowej kwasoodpornej	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	135x115[cm], stal 0H18N9	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	4 szt.
39.	Zasuwa odcinająca kołnierzysta krótka Ø80	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	Typ 4000E2 DN 150	Fabryka Armatury Hawle Spółka z o.o. ul. Piaskowa 9, 62-028 Koziegłowy	4 szt.
40.	Stojaki ze wskaźnikiem otwarcia z kółkiem	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	nr kat. 9894	Fabryka Armatury Hawle Spółka z o.o. ul. Piaskowa 9, 62-028 Koziegłowy	4 szt.
41.	Zastawka naścienna	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	typ ZSN400, stal 0H18N9	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	4 szt.
42.	Tlenomierz	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	typ wg. projektu AKPiA	producent wg. projektu AKPiA	2 szt.
43.	Ruszt napowietrzający	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	typ W200 2 x 270 = 540 dyfuzorów	Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe WOD-EKO Spółka z o.o., 41-200 Sosnowiec, ul. Poleśna 26	2 kpl.
44.	Prowadnica mieszadła zatapialnego	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	typ PN50, wykonanie stal 0H18N9	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	4 szt.
45.	Prowadnica mieszadła pompującego	Reaktor biologiczny obiekt nr 12 i 13	typ PNP50, wykonanie stal 0H18N9	"BIOX" Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.



46.	Pompa recyrkulacji zewnętrznej	Osadniki wtórne obiekt nr 14 i 15	XFP 80C VX.7 PE15/4, P=1,5kW, U=400V	ABS Sulzer Pumps Wastewater Poland Sp. z o.o. ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa	2 szt.
47.	Cylinder osadnika z blachy nierdzewnej	Osadniki wtórne obiekt nr 14 i 15	stal 0H18N9, Ø5,60m, H=2,90m	SANIVERA Sp. z o.o. Wolica 109D 62-872 Godziesze Małe	2 kpl.
48.	Żuraw kolumnowy	Osadniki wtórne obiekt nr 14 i 15	typ ZKM150, wykonanie stal OH18N9, wciągarka WL370, udźwig max 150 kg, H=2,5m; wysięg max. 1,2-1,8m	„BIOX” Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
49.	Podstawa typu H do żurawia kolumnowego	Osadniki wtórne obiekt nr 14 i 15	typ H, h=0,50m, wyk. stal OH18N9,	„BIOX” Zakład Urządzeń Natleniających Grajewo 16A, 11-500 Giżycko	2 szt.
50.	Pompa płuczka do prasy ściekiem oczyszczonym	Studnia betonowa Ø1500 przelewowa z częścią retencyjną i pompą zatapialną do płukania prasy taśmowej do odwadniania osadu obiekt nr 16	Pompa zatapialna o swobodnym przepływie z wirnikiem otwartym typ NURT 50PZM 075/S-2 - U/n = 230 [V] - obroty 2850 obr/min - P/1 moc pobierana z sieci 1,36kW - P/2 moc na wale 0,75 kW - I/n 7,3 [A] średnica nominalna króćca tłocznego: DN50	Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 40 49-304 Brzeg	1 szt.
51.	Przepływomierz elektromagnetyczny	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych obiekt nr 17	typ FM300 DN100	Zakład Elektroniki Pomiarowej TECHMAG ul. Sowińskiego 3 44-121 Gliwice	1 szt.

UWAGA!

Zawarte w dokumentacji technicznej i załącznikach do SIWZ nazwy materiałów, producentów czy znaki towarowe podano jako przykładowe mające na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia oraz określające minimalny standard techniczny i jakościowy.

Urządzenia i materiały do wykonania zamówienia należy przyjmować w kategorii i jakości nie niższej (równoważnej) niż te wskazane w dokumentacji i załącznikach do specyfikacji.

Opracował - technolog:

Projektant:

.....

.....

Sprawdził:

.....

Kalisz, maj 2017r.



INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DLA ZADANIA PN.:

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M-ŚCI BOGUSZYN GMINA NOWE MIASTO NAD WARTĄ

Inwestor:

**Gmina Nowe Miasto nad Wartą
ul. Poznańska 14
63-040 Nowe Miasto nad Wartą**

Kalisz, maj 2017r.



Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- Przygotowanie placu budowy,
- Odpompowanie z osadów istniejących lagun osadowych,
- Odwodnienie i wywóz na składowisko odpadów odwodnionego osadu z lagun osadowych,
- Roboty rozbiórkowe lagun osadowych, wywóz gruzu z rozbiórki lagun do utylizacji,
- Częściowy demontaż drogi komunikacyjnej z płyt drogowych betonowych,
- Wykonanie robót ziemnych,
- Wykonanie robót konstrukcyjno-budowlanych obiektów kubaturowych oczyszczalni ścieków (reaktor biologiczny, osadniki wtórne, zagęszczacze osadu),
- Budowa wiaty do składowania osadu,
- Budowa budynku socjalno-technicznego,
- Budowa budynku wielofunkcyjnego z pomieszczeniami do zabudowy ciągu do odwadniania i higienizacji osadu, piaskownika wirowego z przenośnikiem i sitem do skratek
- Budowa sieci międzyobektowych,
- Wykonanie robót instalacyjno-inżynierskich z montażem wyposażenia technologicznego obiektów oczyszczalni ścieków, (wg. PB branży sanitarno-technologicznej)
- Wykonanie robót elektrycznych i AKPiA (wg. PB branży elektrycznej i AKPiA)
- Demontaż istniejącego i wykonanie nowego ogrodzenia,
- Wykonanie robót nawierzchniowych i wykończeniowych,
- Wykonanie makroniwelacji terenu, z obsianiem trawą,

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:

- Rozbiórka obiektów budowlanych – roboty rozbiórkowe i wyburzeniowe lagun osadowych
- Wykopy – roboty ziemne,



- Rusztowania – praca na wysokości,
- Roboty montażowe np. szalowanie, zbrojenie konstrukcji budowlanych
- Transport ładunków (stali zbrojeniowej, silosa, drewna na konstrukcje dachów, blachodachówek, konstrukcji stalowych wiaty do składowania osadu, kostki betonowej typu polbruk, urządzeń technologicznych: sito piaskownika, automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych, silosa),
- Instalacja elektryczna,

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Stanowiskowe instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy wykonywania robót budowlanych, w tym zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników.
- Instrukcje prac związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji i preparatów chemicznych, zawarte w kartach charakterystyki tych substancji i preparatów.
- Instruktaż stanowiskowy, w tym informacja o pracach stwarzających niebezpieczeństwo.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- Ustalenie przez osobę kierującą robotami budowlanymi szczegółowych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.
- Oznakowanie (znaki informacyjne i ostrzegawcze) i wydzielenie (siatki, bariery) stref niebezpiecznych na terenie prowadzonych robót,
- Oznakowanie dróg transportowych i komunikacyjnych oraz zapewnienie ich odpowiedniej szerokości, nachylenia i nośności, w tym zgodną z normą i przepisami, wymiary przejść (wysokość, szerokość), drabin, klamer, balustrad, pomostów, uchwytów, schodów itp. oraz ich wytrzymałość,
- Oznakowanie, ogrodzenie lub zamknięcie pokrywami otworów lub zagłębień,
- Zapewnienie nadzoru, środków zabezpieczających i instruktażu nad pracami szczególnie niebezpiecznymi,
- Oświetlenie elektryczne miejsc pracy i dróg komunikacyjnych,
- Eksploatacja instalacji i urządzeń elektrycznych w sposób nie narażający pracowników na porażenie prądem elektrycznym i nie stwarzający zagrożenia pożarowego,
- Zapewnienie pracownikom odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej.



- Systematyczne kontrole stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, stanu technicznego maszyn i urządzeń technicznych,
- Zapewnienie pracownikom pierwszej pomocy w razie wypadku,
- Transport ładunków na budowie zgodnie z wymaganiami przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,
- Obsługa urządzeń transportu zmechanizowanego wyłącznie przez pracowników o kwalifikacjach właściwych do obsługi określonego urządzenia.
- Magazynowanie materiałów w pomieszczeniach i miejscach wyłącznie do tego przeznaczonych i sposobów określonych w instrukcjach.
- Zakaz wstępu pracowników niezatrudnionych i osób postronnych do miejsc zagrożonych.
- Zapewnienie przy pracach na wysokości balustrad lub innych skutecznych środków ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości (nie dotyczy ramp przeładunkowych) jak np. szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa

PROJEKTANT:

.....
mgr inż Sebastian Lisiecki

Kalisz, maj 2017r.