

OPRACOWANIE ZAWIERA

1. Spis rysunków
2. Opis techniczny

SPIS RYSUNKÓW

RYS. NR 1 Plan sytuacyjno-wysokościowy	SKALA 1:500
RYS. NR 2 Schemat technologiczny	SKALA -
RYS. NR 3 Blok biologiczny	SKALA 1:50
RYS. NR 4 Bioreaktor - przekroje	SKALA 1:50
RYS. NR 5 Bioreaktor – pompownia osadu	SKALA 1:50

SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

1. Przedmiot opracowania.....	3
2.Podstawa opracowania.....	3
3.Opis stanu istniejącego	3
3.1 Zakres korzystania z wód.....	3
3.2 Podstawowe dane technologiczne istniejącej oczyszczalni ścieków.....	4
3.3 Układ technologiczny istniejącej oczyszczalni ścieków w Ślemieniu.....	4
3.4Ogólna charakterystyka istniejących obiektów.....	5
3.5Charakterystyka podstawowych urządzeń technologicznych.....	5
3.5.1.Pompownia ścieków surowych (PS):.....	5
3.5.2.Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (SMO) :.....	6
3.5.3.Reaktor biologiczny – system napowietrzania.....	6
3.5.4.Reaktor biologiczny -mieszadła.....	6
3.5.5.Reaktor biologiczny – pompy osadowe.....	7
3.5.6.Stacja dmuchaw (SD1).....	7
3.5.7.Prasa taśmowa do odwadniania osadu (PT) ze stacją przygotowania polielektrolitu.....	7
3.5.8.Zbiornik technologiczny (ZT).....	8
3.5.9Zwężka pomiarowa.....	8
3.5.10.Agregat prądowórczy.....	8
3.6.Charakterystyka wód odbiornika.....	9
3.7Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu.....	10
3.8Określenie wpływu rozbudowanej oczyszczalni ścieków na wody powierzchniowe.....	10
3.8.1.Przepływy charakterystyczne w potoku Łękawka.....	10
3.8.2.Ilość oraz stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	11
3.8.3.Wpływ ścieków oczyszczonych na odbiornik.....	12
4.Opis planowanej rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków.....	13
5.Założenie przyjęte do obliczeń instalacji rozbudowanej oczyszczalni ścieków	14
5.1.Określenie ilości i składu ścieków.....	14
5.1.1.Bilans ścieków sanitarnych dopływających do oczyszczalni ścieków po rozbudowie....	14
5.1.2.Bilans ładunków zanieczyszczeń.....	15
5.2Projektowany efekt oczyszczalni ścieków.....	16
6. Wymiarowanie obiektów rozbudowanej oczyszczalni ścieków.....	17
6.1 Założenie ogólne dla procesu technologicznego.....	17

6.2 Założenia szczegółowe.....	18
6.2.1.Redukcja związków azotu.....	18
6.2.2 Redukcja związków fosforu.....	18
6.2.3Obliczenie ilości osadu nadmiernego.....	19
6.3Układ technologiczny rozbudowanej oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu.....	19
6.3.1Wyszczególnienie podstawowych procesów.....	19
6.3.2Ogólna charakterystyka urządzeń technologicznych niezbędnych dla rozbudowy układu technologicznego do wydajności 400 m ³ /d.....	19
7.Szczegółowa charakterystyka projektowanych urządzeń technologicznych.....	21
7.1.Pompownia ścieków surowych:.....	21
7.2.Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków :.....	21
7.3Komora rozdziału.....	21
7.4Reaktor biologiczny (RB2 i RB3) – system napowietrzania.....	21
7.4.Reaktor biologiczny (RB2 i RB3)- mieszadła.....	22
7.5Reaktor biologiczny (RB2 i RB3) -pompownia osadów:.....	23
7.6.Stacja dmuchaw.....	23
7.7Stacja dozowania PIX (PIX).....	23
7.8Prasa taśmowa do odwadniania osadu (PT).....	24
7.9Zbiornik ścieków oczyszczonych (ZT).....	24
7.10Zwężka pomiarowa.....	24
7.11Agregat prądotwórczy.....	24
8.Charakterystyka energetyczna oczyszczalni ścieków.....	24
8.1.Energia wykorzystywana przez instalację.....	24
8.2.Energia wytwarzana przez instalację w formie hałasu.....	24
9.Wyszczególnienie zaprojektowanych urządzeń pomiarowych.....	25
10.Dane techniczne obiektu, charakteryzujące wpływ projektowanej oczyszczalni ścieków na środowisko.....	25
10.1.Określenie wielkości i miejsc emisji w trakcie normalnej pracy instalacji.....	25
10.2.Określenie wielkości i miejsc emisji w warunkach odbiegających od normalnych, pracy instalacji / rozruch,postój, awaria /.....	27
11.Bilans masowy wraz z rodzajem wykorzystywanych materiałów, surowców i paliw.....	27
12. Zestawienie podstawowych materiałów.....	28

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu do wydajności 400 m³/d, w zakresie technologii i wyposażenia.

2. Podstawa opracowania

- Koncepcja programowo – przestrzenna oczyszczalni rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu opracowana przez „MWM” Spółka z o.o. W Gliwicach na zlecenie inwestora - Urzędu Gminy w Ślemieniu,
- Projekt budowlany oczyszczalni ścieków wraz z kolektorem doprowadzającym ścieki do oczyszczalni w Ślemieniu, opracowany przez MWM Sp. z o.o. w Gliwicach w grudniu 2003 r.,
- Projekt budowlany rozbudowy oczyszczalni ścieków w Ślemieniu do wydajności 400 m³/d, opracowany przez MWM Sp. z o.o. w Gliwicach w czerwcu 2008 r.,
- Wydane warunki w zakresie infrastruktury technicznej, dane przekazane przez Zamawiającego oraz wizja lokalna,
- Raport o oddziaływaniu na środowisko dla planowanej budowy gminnej oczyszczalni ścieków w Ślemieniu o przepustowości 400 m³/h, opracowany przez „Ekologus” Sp. z o.o. w Bielsku-Białej we wrześniu 2005 r.,
- Operat wodno-prawny na szczególne korzystanie z wód polegające na wprowadzeniu oczyszczonych ścieków w ilości 400 m³/d do Potoku Łękawka - opracowany przez „Technoprojekt” Sp. z o.o. Gliwice w grudniu 2005 r.,
- Projekt budowlany „Kanalizacja i wodociąg w Gminie Ślemień “ opracowany przez Przedsiębiorstwo „FGP-WODPOL” spółka z o.o. w Gliwicach w lutym 2001r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 10 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz. U. 03 r. Nr 120, poz. 1133/.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06 Nr 137 poz. 984),
- Niemiecki zbiór reguł ATV-DVWK nr ATV-A131P. - „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym”.

3. Opis stanu istniejącego

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem w latach 2005-2006 została wybudowana i jest eksploatowana gminna oczyszczalni ścieków komunalnych.

3.1 Zakres korzystania z wód

Istniejąca oczyszczalnia ścieków komunalnych w Ślemieniu oczyszcza ścieki bytowo komunalne:

- ze zlewni kolektora sanitarnego biegnącego południową stroną drogi powiatowej nr 04322, od granicy Ślemienia i Gilowic do projektowanej oczyszczalni ścieków- o długości $L=1509$ m, wraz z przyłączami w liczbie 38 szt,
- dowożone wozami asenizacyjnymi z opróżnionych szamb do punktu zlewnego,

Oczyszczone ścieki zostają wprowadzone do potoku Łękawka w km 13+620. Istniejąca oczyszczalnia ścieków umożliwia odbiór ścieków bytowo- komunalnych od 165 mieszkańców, 200 turystów i 20 mieszkańców – ścieki dowożone.

Uwzględniając wskaźniki zużycia wody przyjęte w projekcie kanalizacji sanitarnej, autorstwa Przedsiębiorstwa „FGP – WODPOL” Gliwice:

- $150 \text{ l} / M_x \text{d}$ – dla mieszkańców stałych
- $90 \text{ l} / M_x \text{d}$ – dla turystów
- $40 \text{ l} / M_x \text{d}$ -dla ścieków dowożonych
- Objętość wód infiltracyjnych – 10 % objętości ścieków bytowo komunalnych

określa się zakres szczegółowego korzystania z wód jako wprowadzenie do potoku Łękawka oczyszczonych ścieków bytowo- komunalnych w ilości :

$$Q_{\text{dsr}} = 48 \text{ m}^3/\text{d}$$

o składzie spełniającym wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06 Nr 137 poz. 984), załącznik nr 1.

3.2 Podstawowe dane technologiczne istniejącej oczyszczalni ścieków

- Wielkość oczyszczalni ścieków – mniej niż 400 RLM
- Wydajność oczyszczalni ścieków – $48 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ilość ścieków oczyszczonych wprowadzanych do potoku Łękawka – $48 \text{ m}^3/\text{d}$

3.3 Układ technologiczny istniejącej oczyszczalni ścieków w Ślemieniu

Układ technologiczny istniejącej oczyszczalni ścieków , przedstawiony schematycznie na rysunku nr 2 (w kolorze zielonym) obejmuje następujące procesy:

A) W zakresie oczyszczania ścieków :

- usuwanie piasku i drobnych zanieczyszczeń zawieszonych w zblokowanym urządzeniu do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- utlenienie związków organicznych, nityfikację i biologiczną defosfatację w zblokowanym reaktorze ,
- końcowe klarowanie ścieków i zagęszczanie osadu czynnego w osadniku wtórnym,

B) W zakresie przeróbki osadów

- stabilizacja tlenowa nadmiaru osadu czynnego prowadzona łącznie z procesem biologicznego oczyszczania ścieków,
- zagęszczanie osadu ustabilizowanego tlenowo,
- odwadnianie mechaniczne osadu na prasie taśmowej.

3.4 Ogólna charakterystyka istniejących obiektów

Dla zrealizowania w/w procesów wykonano następujące obiekty technologiczne:

- Kratę rzadką (KR) umieszczoną w pompowni ścieków bytowo -gospodarczych,
- Pompownię ścieków surowych z pompami zatapialnymi (PS),
- Stację zlewczą ścieków dowożonych (SZ),
- Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (SMO), składające się z kraty gęstej, płaskownika odłuszczacza i prasy śrubowej do odwodnienia skratek i piasku,
- Blok technologiczny (RB1) zbudowany w postaci prostokątnego żelbetowego zbiornika podzielonego na:
 - reaktor biologiczny z komorą beztlenową, anoksychną i tlenową,
 - osadnik wtórny (OW1),
 - komorę połączeniową i pompownię osadów,

Wszystkie komory reaktora biologicznego wyposażono w zatapialne mieszadła.

Komora tlenowa posiada dodatkowo zespoły dyfuzorów umieszczone na dnie i pompę recyrkulacji wewnętrznej.

- Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego (ZG),
- Zbiornik technologiczny (ZT),
- Zwężka pomiarowa (ZP),

Na terenie oczyszczalni zlokalizowany jest budynek technologiczno-socjalny mieszczący:

- Stację dmuchaw (SD1)
- Prasę taśmową do mechanicznego odwadniania osadu (ST) wraz ze stacją przygotowania polielektrolitu (SPP),

W budynku znajduje się ponadto:

- agregat prądotwórczy,
- pomieszczenie techniczne,
- laboratorium podręczne
- pomieszczenie socjalne
- zaplecze szatniowo-natryskowe wraz z WC.

3.5 Charakterystyka podstawowych urządzeń technologicznych

3.5.1. Pompownia ścieków surowych (PS):

- pompy zatapialne do ścieków z wirnikami tnącymi – szt. 2,

Amarex NF 65-170/032 ULG-120 ; $Q=2,5$ l/s; $H=9,5$ mH₂O; $p=3,1$ kW- firmy KSB,

- podstawa pod pompę DN 65 mm -2 szt.
- zawory zwrotne DN 65 mm, PN 10 – 2szt.
- zasuwy odcinające DN 65 mm – 4 szt.
- sygnalizatory poziomu – 3 szt.

3.5.2.Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (SMO) :

- zestaw do mechanicznego oczyszczania ścieków -firmy BIOMET- do zabudowy zewnętrznej o działaniu cyklicznym, z płukaniem, prasowaniem, zagęszczaniem skratek. Urządzenie zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi,odpornymi na niszczące działanie piasku, żwiru i kamieni, w obudowie hermetycznej, wyposażone w ogrzewanie elektryczne przeciw zamarzaniu,
- wydajność urządzenia: $Q_{max}=20$ l/s
- średnica ziaren piasku zatrzymywanych w urządzeniu powyżej 4 mm, stopień odwodnienia piasku i skratek do 30- 40 % suchej masy.
- moc elektryczna urządzenia: sito spiralne - 0,55 kW, separator piasku - 1,1 kW, układ ogrzewania i ocieplenia – 2 kW
- wymiary zewnętrzne urządzenia długość 4000 mm, szerokość 1000 mm
- przenośniki śrubowe dostosowane do podwieszenia worków na piasek i skratki.

3.5.3.Reaktor biologiczny – system napowietrzania

System napowietrzania zbudowany z dyfuzorów rurowych typu EMR firmy Envicon-Polska, w zabudowie umożliwiającej dokonywanie przeglądów lub napraw podczas pracy bioreaktora (bez potrzeby opróżniania zbiornika)wydajność napowietrzania $Q=155,0$ m³/h przy ciśnieniu roboczym 0,05 MPa.

Ruszt z elastomeru o łącznej długości 45 mb, średnica węża \varnothing 63 mm, w 42-tu odcinkach o długości 1,1 m zgrupowany jest po 2 odcinki (55 cm) w jednej sekcji zasilanej oddzielnym rurociągiem wyposażonym w złączkę śrubową umożliwiającą połączenie z króćcem przyspawanym do rurociągu zbiorczego sprężonego powietrza. Każdy króciec wyposażony jest w zawór kulowy umożliwiający odcięcie sekcji lub zdławienie przepływu powietrza . Rurociąg zbiorczy $D_n= 150$ mm wykonany jest ze stali nierdzewnej, wyposażony jest w przepustnicę odcinającą i zawór służący do odwodnienia skroplin. Rurociąg zbiorczy połączony jest w pomieszczeniu stacji dmuchaw, króćcami tłocznymi dmuchaw za pośrednictwem elastycznego łącznika.

3.5.4.Reaktor biologiczny -mieszadła

- Komora defosfatacji:mieszadło zanurzalne średnioobrotowe:

średnica śmigła: 225 mm
obroty śmigła: 1400obr./min.
moc na wale śmigła : 1,25 kW

Mieszadło typu Amamix V 222/14 UMG z napędem bezpośrednim z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora denitryfikacji niedotleniona – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe:

średnica śmigła: 1500 mm
obroty śmigła: 38obr./min.
moc na wale śmigła: 0,75kW

Mieszadło typu WIROPROP 1500-38/80-0,75 z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora tlenowa – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe

średnica śmigła: 1000 mm
obroty śmigła : 100obr./min.
moc na wale śmigła: 1,5 kW

Mieszadło typu WIROPROP 1000-100/80-1,5 podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej, wciągnik ręczny.

3.5.5.Reaktor biologiczny – pompy osadowe

A) Pompownia osadów

Zamontowano następujące typy pomp zatapialnych :

- Pompa recykulacji zewnętrznej (PO1.2)
Q=2 l/s , H_p=4,7 m H₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.
- Pompa osadu nadmiernego (PO1.3)
Q=1,1/s, H_p=6,8 m H₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

B) Komora nitryfikacji

- Pompa recykulacji wewnętrznej (PO1.1)
Q=2,5l/s, H_p=4,5 mH₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

3.5.6.Stacja dmuchaw (SD1)

Wyposażona została w dwie dmuchawy typu ROBOX ES 15/1P, z których jedna wyposażona jest w silnik przystosowany do pracy z falownikiem.

Parametry dmuchaw :

- Q=3,0m³/min
- p=0,06 MPa
- N=5,5 kW.

Dmuchawy pracują na wspólny kolektor, wyposażone są w wyciszone przekładnie, tłumiki drgań oraz obudowy dźwiękochłonne. Dmuchawy z silnikami zabudowane są fabrycznie na saniach dostosowanych do montażu na płaskim podłożu.

3.5.7.Prasa taśmowa do odwadniania osadu (PT) ze stacją przygotowania polielektrolitu

Na obiekcie zainstalowano prasę taśmową typ M500 produkcji MONTECH Łęczna, o wydajności 2,5-5 m³/h, ze stacją przygotowania polielektrolitu oraz pompę ślimakową do transportu osadu zagęszczonego z zagęszczaczem grawitacyjnym (ZG). Dla transportu odwodnionego osadu wykorzystuje się przenośnik ślimakowy PS 200/5,5.

Podstawowe parametry techniczne:**A) Prasa taśmowa**

- szerokość taśmy - 500 mm
- moc motoreduktora - 2x0,25 kW
- prędkość przesuwu taśmy - 3,1 m/min
- zapotrzebowanie powietrza - 0,4-1,1 m³/h
- zapotrzebowanie na wodę - 2,4 m³/h

B) Stacja dozująca polielektrolit

- zbiornik o poj. 1m³
- mieszadło mechaniczne
- zużycie polielektrolitu nie większe od 2,5 kg/m-c

C) Pompa osadu

- pompa NEMO typ NM 038
- moc silnika - 3,0 kW

D) Przenośnik ślimakowy PS 200/5.5

- długość przenośnika - l=2500 mm
- moc silnika - 1,5 kW

Urządzenie zapewnia odwodnienie osadu do 22-25% suchej masy.

3.5.8.Zbiornik technologiczny (ZT)

Terenowy zbiornik przepływowy służy do gromadzenia określonej objętości ścieków oczyszczonych zużywanych na potrzeby technologiczne oczyszczalni ścieków /prasa do odwadniania osadów,punkt zlewny, stacja mechanicznego oczyszczania ścieków /.

Do podnoszenia ciśnienia wody technologicznej zaprojektowano pompę zatapialną (PT) o następujących parametrach :

$Q=1,5$ l/s, $H_p= 9,0$ m H₂O, $N= 0,55$ kW

Ama-Porter 500 ND

3.5.9Zwężka pomiarowa

W żelbetowym korycie pomiarowym zamontowano koryto pomiarowe Parshalla z ultradźwiękowym pomiar poziomu ścieków oczyszczonych na odpływie.

3.5.10.Agregat prądotwórczy

W przypadku zaniku napięcia w celu uniknięcia skażenia środowiska układ technologiczny oczyszczalni ścieków wyposażono w agregat prądotwórczy trójfazowy o mocy elektrycznej 45kVA zasilany silnikiem wysokoprężnym.

Podstawowe parametry urządzenia:

- napięcie znamionowe 400/230V,
- prąd znamionowy I- 65 A, 50 Hz,
- znamionowy współczynnik mocy $\cos \phi$ 0,8 ind,
- dokładność regulacji napięcia $\pm 0,5$ Hz przy obciążeniu 100%,

- zużycia paliwa 13,5 l/h.

3.6. Charakterystyka wód odbiornika

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych, odprowadzanych z rozbudowanej oczyszczalni ścieków komunalnych jest potok Łękawka, dopływ Soły zasilający Jezioro Żywieckie, leżący w dorzeczu Wisły. W obszarze od wlotu brzegowego do Jeziora Żywieckiego, wody potoku płyną doliną o przebiegu zbliżonym do SE-NW ze wschodu na zachód. W omawianym rejonie potok zasilają najważniejsze dopływy naturalne:

- potok Kocoń
- potok Czeretnik
- potok Jasna Górka
- potok Łękawka Mała

Wyżej wymienione dopływy doprowadzają swoje wody do potoku Łękawka powyżej wylotu brzegowego rozbudowanej oczyszczalni.

Prawa właścicielskie do cieką wykonuje w imieniu Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie - Inspektorat w Żywcu.

Na zlecenie Urzędu Gminy w Ślemieniu w dniu 15.12.2005 r. Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Żywcu przeprowadziła badania fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody w potoku Łękawka. Wyniki badań umieszczono w tabeli nr 4.

Charakterystyczne przepływy w rejonie projektowanego wylotu brzegowego obliczone na podstawie empirycznych wzorów Iszkowskiego /wg operatu hydrologiczno-hydraulicznego dla potoku Łękawka km 13+948 - 13+589 - autor inż. Seweryn Łapczyński/ :

- Przepływ średni roczny $Q_m = 0,03171 * c_m * H * F$ [m³/s]
- Przepływ absolutnie najniższy $NNQ = 0,2 * v * Q_m$ [m³/s]
- Przepływ średni niski $SNQ = 0,4 * v * Q_m$ [m³/s]
- Przepływ normalny $SQ = 0,7 * v * Q_m$ [m³/s]

wynoszą:

Przepływy charakterystyczne rzeki Łękawka w rejonie projektowanego wylotu brzegowego km 13+630

tabela 1.

Przepływ charakterystyczny	Nateżenie przepływu	Stan wody	Prędkość przepływu
	[m ³ /s]	[cm]	[m/s]
Absolutnie najniższy NNQ	0,015	0,4	0,53
Średni niski SNQ	0,032	5	0,22
Średni roczny Q _m	0,213	15	0,2

<i>Przepływ charakterystyczny</i>	<i>Nateżenie przepływu</i>	<i>Stan wody</i>	<i>Prędkość przepływu</i>
	[m ³ /s]	[cm]	[m/s]
Normalny SWQ	0,056	7	0,2
Miarodajny Q _{1%/wg Stonawskiego/}	80,38	168	6,84

3.7 Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu

Na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną (Dz. U. Z dnia 4.02.2003 r., Nr 16 , poz. 149) zał nr 1; potok Łękawka na całej swojej długości zalicza się do śródlądowych wód powierzchniowych stanowiących własność Skarbu Państwa , istotnych dla kształtowania zasobów wodnych oraz ochrony przeciwpowodziowej o średnim przepływie z wielolecia równym lub wyższym od 2,0 m³/s w przekroju ujściowym.

Ogólne warunki korzystania z wód określone są w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 01.Nr 62 , poz. 627; z póź. zm.) oraz w ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 01.Nr 115 , poz. 1229; z póź. zm.).

Nie występują żadne dodatkowe ustalenia związane z korzystaniem z wód regionu.

3.8 Określenie wpływu rozbudowanej oczyszczalni ścieków na wody powierzchniowe

W celu ustalenia oddziaływań spowodowanych wprowadzeniem ścieków oczyszczonych na odbiornik wykonano obliczenia:

- udziału ścieków w przepływie miarodajnym odbiornika,
- wartości stężeń wybranych wskaźników po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych.

3.8.1. Przepływy charakterystyczne w potoku Łękawka

Przepływy niezbędne dla zlokalizowania obiektów oczyszczalni ścieków wyznaczono w opracowanym operacie hydrologiczno-hydraulicznym dla potoku Łękawka km 13+948 - 13+589 - autor inż. Seweryn Łapczyński - za pomocą metody Hydroprojektu – Stonawskiego:

- Przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 1%

$$Q_{1\%} = 80,38 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 5%

$$Q_{5\%} = 52,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 50%

$$Q_{50\%} = 13,96 \text{ m}^3/\text{s}$$

Wyliczony wyżej przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 1% /czyli prognozowany przepływ tej wielkości występuje raz na 100 lat/ odnosi się do profilu zwartego koryta, dla tzw. „wody brzegowej”, do wysokości brzegu lewego, który na danym odcinku potoku, w sąsiedztwie rozbudowywanej oczyszczalni ścieków jest niższy niż znajdujący się na

prawym brzegu teren oczyszczalni. Analizując „Operat hydrologiczno-hydrauliczny dla potoku Łękawka km 13+948 ÷ 13+589 należy stwierdzić, że nie istnieje prawdopodobieństwo zalania obiektów oczyszczalni.

Charakterystyczny przepływ średni niski w rejonie istniejącego wylotu brzegowego obliczono na podstawie empirycznych wzorów Iszkowskiego:

- Przepływ średni roczny

$$Q_m = 0,03171 * 0,5 * 0,95 * 14,2 = 0,213 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Przepływ średni niski

$$SNQ = 0.4 * 0,375 * 0,213 = 0,03195 \text{ m}^3/\text{s} = 31,95 \text{ l/s}$$

3.8.2. Ilość oraz stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

Ilość oczyszczonych ścieków bytowo-komunalnych wprowadzanych do potoku Łękawka :

$$Q_{d\acute{s}r} = 400 \text{ m}^3/\text{d} = 0,0046 \text{ m}^3/\text{s} = 4,6 \text{ l/s}$$

udział ścieków odprowadzanych z rozbudowanej oczyszczalni w stosunku do przepływu SNQ w potoku Łękawka nie przekroczy 15 %.

Udział ścieków oczyszczonych w stosunku do przepływu SNQ w przekroju potoku Łękawka w miejscu wprowadzenia ścieków oczyszczonych.

tabela 2.

<i>Parametr</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Wielkość obliczeniowa</i>
Przepływ średni niski w odbiorniku	m ³ /s	0,03195
Przepływ średni niski w odbiorniku	m ³ /d	2761
Średniodobowy przepływ ścieków	m ³ /d	400
Średniodobowy przepływ ścieków	m ³ /s	0,00463
Udział ścieków oczyszczonych w SNQ	%	14,49

Gwarantowana jakość ścieków oczyszczonych wprowadzanych do potoku Łękawka.

tabela 3.

Wskaźnik	Jedn.	Wartość	Najwyższa dopuszczalna wartość
BZT ₅	gO ₂ /m ³	< 20	40
ChZT _{Cr}	gO ₂ /m ³	120	150
Zawiesina ogólna	g/m ³	< 25	50
Azot ogólny	gN/m ³	< 30	30
Fosfor ogólny	gP/m ³	< 5	5

3.8.3. Wpływ ścieków oczyszczonych na odbiornik

Obliczeń wartości stężeń wskaźników w wodach odbiornika dokonano w oparciu o wzory Ruffel'a gdzie:

- **C** - Wartości stężeń wskaźników zanieczyszczeń w wodach potoku Łękawka po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych w miejscu pełnego wymieszania, [g/m³].
- **C₁** - Wymagane średnie wartości stężeń wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych, [g/m³],
- **C₂** - średnie wartości stężeń wskaźników zanieczyszczeń w wodach potoku Łękawka według badań wykonanych przez SANEPiD w dniu 15.12.2005 r., [g/m³],
- **Q_{śc}** - średniobowe natężenie przepływu ścieków oczyszczonych, [m³/s],
- **Q_{rz}** - średni niski przepływ w potoku Łękawka, [m³/s].
- **H** - średnia głębokość koryta w miejscu wprowadzenia ścieków dla SNQ - wg tabeli 2 - H=0,05 m
- **V** - średnia prędkość przepływu wody w potoku dla SNQ - wg tabeli 2 - V=0,22 m/s
- **L** - odległość pomiędzy przekrojami: wprowadzenia ścieków oczyszczonych i pełnego wymieszania ścieków z wodami potoku Łękawka - przyjęto 300 m

Średnie stężenia zanieczyszczeń w przekroju pełnego wymieszania po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych na odcinku L=300 m przedstawia tabela nr 4.

*Średnie stężenia zanieczyszczeń w przekroju pełnego wymieszania
po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych L=300 m*

tabela 4.

<i>Parametr</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ścieki oczyszczone</i>	<i>Potok Łękawka</i>	<i>Stężenie wskaźników zanieczyszczeń po wymieszaniu</i>
BZT ₅	gO ₂ /m ³	< 15	2,3	< 3
ChZT _{Cr}	gO ₂ /m ³	70	2,2	2,5
Zawiesina ogólna	g/m ³	< 25	<5	< 5,5
Azot ogólny	gN/m ³	< 30	NO	< 0,1*
Fosfor ogólny	gP/m ³	< 5	0,3	< 0,5*

- Na podstawie "Raportu o oddziaływaniu na środowiska dla budowy gminnej oczyszczalni ścieków w Ślemieniu o przepustowości 400 m³/d" opracowanego przez "Ekologus" Sp. z o.o. we wrześniu 2005 r. - Parametr obowiązujący w przypadku odprowadzenia ścieków do jezior i ich dopływów lub bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących – w rozpatrywanym przypadku z uwagi na odprowadzenie ścieków do wód płynących nie obowiązuje.

Wody potoku Łękawka pod względem fizyko-chemicznym, zaliczone zgodnie rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia /Dz. U. z 9.12.2002 r., Nr 204, poz. 1728/, do wód kategorii A-1 po wymieszaniu z oczyszczonymi w instalacji technologicznej ściekami nadal odpowiadają pod względem fizyko-chemicznym wodom kategorii A-1.

4. Opis planowanej rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków

Na działce objętej opracowaniem zlokalizowana jest gminna oczyszczalnia ścieków o wydajności Q=48 m³/d. Eksploatacja oczyszczalni prowadzona jest na podstawie następujących dokumentów:

- Pozwolenia wodnoprawnego nr BOZN-oś-7644/Ś/26/03 z dnia 24 grudnia 2003 r, wydane przez Starostę Żywieckiego zezwalające na wykonanie wylotu brzegowego ścieków do potoku Łękawka w km 13+640 oraz na odprowadzenie ścieków z instalacji technologicznej oczyszczalni w ilości 48 m³/d do wód potoku Łękawka.
- Decyzji nr 143/07 z dnia 29.06.2007 r. wydanej przez Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Żywcu udzielającej pozwolenia na użytkowanie oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu.

Istniejący ciąg technologiczny oczyszczalni przyjmuje ścieki bytowo-komunalne od:

- 165 mieszkańców,
- 200 turystów,
- 20 mieszkańców ścieki dowożone.

W związku z planowaną rozbudową sieci kanalizacyjnej w Gminie Ślemień realizowaną w II etapach odłączonych do sieci kanalizacyjnej zostanie:

- w I etapie 1970 mieszkańców (wymagana przepustowość oczyszczalni wyniesie 238 m³/d)
- w II etapie 3440 mieszkańców

W efekcie realizacji II etapu wymagana przepustowość instalacji technologicznej oczyszczalni wzrośnie do 400 m³/d.

W celu osiągnięcia wymaganej wydajności przewiduje się:

- wymianę pomp zatapialnych w pompowni ścieków surowych (PS),
- zwiększenie wydajności istniejącego bloku bioreaktora (RB1) do 133 m³/d,
- budowę drugiego bloku bioreaktora o wydajności 267 m³/d (składającego się z dwóch części o wydajności po 133,5 m³/d m³/d każda), wraz z wyposażeniem technologicznym,
- rozbudowę stacji dmuchaw,
- montaż stacji dozowania PIX (chemiczna defosfatacja).

W związku ze zwiększeniem się wydajności instalacji niezbędna będzie rozbudowa zaplecza technicznego oczyszczalni.

Zaprojektowano budowę budynku socjalno-garażowego w którym znajdować się będzie:

- Pokój biurowy
- Pokój personelu wraz z łazienką
- garaż i warsztat

Lokalizację istniejących i projektowanych obiektów oczyszczalni przedstawiono w Projekcie Zagospodarowanie i Uzbrojenia Terenu rys. Nr 1.

5. Założenie przyjęte do obliczeń instalacji rozbudowanej oczyszczalni ścieków

5.1. Określenie ilości i składu ścieków

5.1.1. Bilans ścieków sanitarnych dopływających do oczyszczalni ścieków po rozbudowie

Zlewnia oczyszczalni ścieków, w której powstają ścieki o charakterze bytowo-gospodarczym obejmować będzie całość gminy Ślemień.

Bilans ilości ścieków ustalono na podstawie liczby mieszkańców podłączonych do systemu kanalizacji sanitarnej zakładając, że ścieki od pozostałych mieszkańców będą dowożone do oczyszczalni wozami asenizacyjnymi z przydomowych szamb.

Uwzględniając przyjęte w projekcie kanalizacji sanitarnej wskaźniki zużycia wody tj:

- 100 l/Md – dla mieszkańców stałych(obejmuje zarówno cele bytowe jak i gospodarcze oraz usługowe).
- 18 m³/d – ścieki dowożone.
- Objętość wód infiltracyjnych i przypadkowych 10 % ścieków bytowo-komunalnych.

Przepływ średniodobowy dla rozbudowanej oczyszczalni wynosi $Q_{dsr} = 399,6 \text{ m}^3/\text{d}$.

Uwzględniając średnie ładunki zanieczyszczeń pochodzące od statystycznego mieszkańca określono sumaryczne ładunki zanieczyszczeń i stężeń ścieków, niezbędne dla przyjęcia układu technologicznego i wielkości urządzeń projektowanej oczyszczalni. Wyniki obliczeń przedstawiających ilość i jakość ścieków przedstawiono w tabelach nr 5.1- 5.5.

5.1.2. Bilans ładunków zanieczyszczeń

Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń dla Gminy Ślemień

Tabela nr5.1

<i>L.p.</i>	<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Etap II - rozbudowa</i>
1.	Liczba mieszkańców korzystających z kanalizacji	LM	3440
2.	Ścieki dowożone	m ³ /d	18
3.	Ścieki dopływające		
3.1	Wskaźnik jednostkowy ścieków dopływających	dm ³ /Md	100
3.2	Jednostkowe zużycie wody	dm ³ /Md	100
3.3	Przepływ dobowy $Q_{d\acute{s}r}$	m ³ /d	347
4.	Przepływ dzienny Q_{sdz}	m ³ /h	21,67
5.	Przepływ godzinowy Q_{hmax}	m ³ /h	43,35
6.	Współczynnik nierównomierności N_{dz}	-	1,5
7.	Współczynnik nierównomierności N_h	-	3
8.	Udział wód infiltracyjnych	-	0,1
8.1	Wody infiltracyjne	m ³ /d	34,7
9.	Łączna ilość ścieków z wodami infiltracyjnymi	m ³ /d	399,6
10.	Obliczeniowy przepływ dzienny z wodami infiltracyjnymi	m ³ /h	24,96
11.	Obliczeniowy przepływ godzinowy z wodami infiltracyjnymi	m ³ /h	49,95

Ładunki jednostkowe

Tabela nr5.2

<i>L.p.</i>	<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Etap II - rozbudowa</i>
12.	BZT ₅	gO ₂ /Md	60
13.	zawiesina	g/Md	70
14.	azot całkowity	gN/Md	11
15.	Fosfor ogólny	gP/Md	1,8

Ładunki zanieczyszczeń

Tabela nr5.3

<i>L.p.</i>	<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>II etap - rozbudowa</i>
16.	BZT ₅	kgO ₂ /d	206,4
17.	zawiesina	kg/d	240,8
18.	azot całkowity	kgN/d	37,84
19.	fosfor ogólny	kgP/d	6,19

Stężenia zanieczyszczeń

Tabela nr5.4

<i>L.p.</i>	<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>II etap - rozbudow.</i>
20.	BZT ₅	gO ₂ /m ³	516
21.	zawiesina	g/m ³	602
22.	azot całkowity	gN/m ³	94,5
23.	Fosfor ogólny	gP/m ³	15,5

Ścieki dowożone

Tabela nr5.5

<i>L.p</i>	<i>Parametr</i>	<i>Jednostka</i>	<i>II etap - rozbudowa</i>
1.	Korzystający z szamb	LM	450
2.	Jednostkowe zużycie wody	dm ³ /Md	40
3.	Przepływ dobowy Q _{dśr}	m ³ /d	18
4.	Przepływ dzienny Q _{sdz}	m ³ /h	1,13
5.	Współczynnik nierównomierności N _{dz}	-	1,5

5.2 Projektowany efekt oczyszczalni ścieków

Stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych przedstawiono w tabeli nr 6.

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

tabela 6.

<i>Wskaźnik</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Wartość</i>
BZT ₅	gO ₂ /m ³	< 40
ChZT _{Cr}	gO ₂ /m ³	< 150
Zawiesina ogólna	g/m ³	< 50
Azot ogólny	gN/m ³	<30
Fosfor ogólny	gP/m ³	<5

Przewidywany procent usunięcia zanieczyszczeń w stosunku do parametrów gwarantowanych przez układ technologiczny zestawiono w tabeli nr 7.

Przewidywany procent usunięcia wskaźnikowych zanieczyszczeń

tabela 7.

<i>Wskaźnik</i>	<i>Procent usunięcia wskaźników zanieczyszczeń</i>
BZT ₅	≥ 92%
ChZT _{Cr}	≥84%
Zawiesina ogólna	≥91%
Azot ogólny	≥66%
Fosfor ogólny	≥65%

Zamierzony efekt oczyszczania pozwala na stwierdzenie, że ścieki komunalne wprowadzone do potoku Łękawka nie będą wywoływać w nich zmian fizycznych i chemicznych uniemożliwiających prawidłowe funkcjonowanie ekosystemu rzecznoego oraz nie będą przekraczać najwyższych dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06 Nr 137 poz. 984).

6. Wymiarowanie obiektów rozbudowanej oczyszczalni ścieków

6.1 Założenie ogólne dla procesu technologicznego

Dla rozbudowanej oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu przewiduje się wykorzystanie procesu jednostopniowego oczyszczania metodą osadu czynnego.

Uzyskanie właściwych określonych w pozwoleniu wodnoprawnym wartości dla podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wiąże się z koniecznością zastosowania technologii pełnego biologicznego oczyszczania ścieków z nityfikacją, denityfikacją i defosfatacją.

Aby zapewnić:

- **BZT₅<40 gO₂/m³** – wymagane będzie zastosowania do procesu osadu czynnego z obciążeniem

$A < 0,2 \text{ gBZT}_5/\text{g smo d}$

- **N_{org} < 30g/m³** oraz **N_{NH4} < 6g/m³** – wymaga zastosowania procesu nitryfikacji i denitryfikacji
- **P < 5g/m³** – wymaga zastosowania okresowo strącania chemicznego

6.2 Założenia szczegółowe

6.2.1.Redukcja związków azotu

Dla redukcji związków azotu przyjmuje się wymagane obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń dla osadu nitryfikującego

$$A = 0,10 - 0,20 \text{ gBZT}_5/\text{g smo x d.}$$

Przyjęto wiek osadu:

$$WO=12 \text{ dni.}$$

Zapewnienie $N_{og} < 30 \text{ g/m}^3$ w ściekach oczyszczonych wymaga procesu denitryfikacji o zakresie wg poniższych

- Stężenie azotu ogólnego w ściekach dopływających (uwzgl. azotu organicznego) $94,5 \text{ gN/m}^3$.
- Ilość azotu przyswojonego w procesie biologicznym na przyrost biomasy wynosi ok.0,05 BZT5 usuniętego, tj. $(516 - 40) \times 0,05 = 23,8 \text{ gN/m}^3$
- Stężenie azotu amonowego $94,5 - 23,8 = 70,7 \text{ gN}_{NH4}$

6.2.2 Redukcja związków fosforu

Zapewnienie stężenia fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych na poziomie **5gP/m³** wiąże się z koniecznością prowadzenia procesu defosfatacji ścieków. Defosfatacja może być prowadzona metodą biologiczną i metodami chemicznymi.

Dla projektowanego układu technologicznego przyjęto metodę defosfatacji biologicznej oraz okresowo chemiczną tj. strącanie żelaza

Wyjściowa zawartość fosforu w ściekach surowych wynosi $15,5 \text{ gP/m}^3$.

W procesie biologicznym fosfor jest przyswajany w procesie produkcji biomasy w ilości 1-2% biomasy odprowadzanej z układu (do obliczeń założono 1,5%).

Przy założeniu przeciętnego przyrostu biomasy $0,75 \text{ g/g us. BZT}_5$ i stężeniu BZT_5 516 g/m^3 ilość przyswajanego fosforu wynosi około: $(516-40) \times 0,75 \times 0,015 = 7,29 \text{ gP/m}^3$.

Dla uzyskania stężenia na wylocie z oczyszczalni poniżej 5 gP/m^3 , niezbędna jest redukcja fosforu:

$$15,5 - 7,3 - 5 = 2,7 \text{ gP/m}^3.$$

Dobowa redukcja fosforu wynosi:

$$2,7 \times 400 = 1080 \text{ gP/d}$$

W projektowanym układzie zastosowano opcję defosfatacji biologicznej z równoległym strącaniem chemicznym przy użyciu środka PIX. ($\text{Fe SO}_4 \times 18 \text{ H}_2\text{O}$).

Dla stracenia 1080 gP/dobę niezbędne będzie zużycie żelaza w ilości: 2,7 kg Fe/kgP str.

tj ok 2,9 kg Fe/d.

Zawartość żelaza w PIX wynosi więc ok 120g/l.

Dobowe zużycie roztworu wyniesie j ok 24 l/dobę (przy gęstości ok 1,38-1,5 kg/l).

6.2.3 Obliczenie ilości osadu nadmiernego

Przyjmuje się 075 g smo/1g usuniętego BZT.

Ilość wytworzonego osadu wyniesie

$$(516-40) \times 0,75 = 357 \text{ g smo/m}^3$$

$$357 \times 400 = 142,8 \text{ kg smo/d}$$

Przy zawartości wody w osadzie nadmiernym w ilości 97,5% i gęstości uwodnionego osadu 1100 kg/m³ ilość osadu uwodnionego do odwadniania na prasie wyniesie:

$$1,1 \times 100 \times 142,8 / (100 - 97,5) = 6,28 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dla odwodnienia powstałego osadu nadmiernego przewiduje się wykorzystanie istniejącej prasy taśmowej produkcji M500 produkcji MONTECH Łączna, o wydajności 2,5-5 m³/h.

6.3 Układ technologiczny rozbudowanej oczyszczalni ścieków komunalnych w Ślemieniu.

6.3.1 Wyszczególnienie podstawowych procesów

Układ technologiczny rozbudowanej oczyszczalni, przedstawiony schematycznie na rysunku nr2 jest analogiczny z ciągiem technologicznym istniejącej oczyszczalni i obejmuje następujące procesy:

A) W zakresie oczyszczania ścieków :

- usuwanie piasku i drobnych zanieczyszczeń zawieszonych w zblokowanym urządzeniu do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- utlenienie związków organicznych, nityfikację i biologiczną defosfatację w zblokowanym reaktorze,
- chemiczne strącanie fosforanów solami żelaza traktowane jako uzupełnienie biologicznej defosfatacji,
- końcowe klarowanie ścieków i zagęszczanie osadu czynnego w osadniku wtórnym,

B) W zakresie przeróbki osadów

- stabilizacja tlenowa nadmiaru osadu czynnego prowadzona łącznie z procesem biologicznego oczyszczania ścieków,
- zagęszczanie osadu ustabilizowanego tlenowo,
- odwadnianie mechaniczne osadu na prasie taśmowej

6.3.2 Ogólna charakterystyka urządzeń technologicznych niezbędnych dla rozbudowy układu technologicznego do wydajności 400 m³/d

Dla zrealizowania w/w procesów przewiduje się wykorzystanie następujących urządzeń i obiektów istniejących (oznaczono je w kolorze zielonym):

- **Kratę rzadką umieszczoną w pompowni ścieków (KR),**
- **Pompownię ścieków surowych z pompami zatapialnymi (PS)– wymiana istniejących pomp,**
- **Punkt zlewny ścieków dowożonych,**
- **Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (SMO), składające się z kraty**

- gęstej, piaskownika, odfluszcacza i prasy śrubowej do odwodnienia skratek i piasku,
- Blok technologiczny (RB1) zbudowany w postaci prostokątnego żelbetowego zbiornika podzielonego na:
 - Reaktor biologiczny z komorą beztlenową, anoksyczną i tlenową
 - Komorę połączeniową i pompownię osadów,
 - Osadnik wtórny (OW1)

Wszystkie komory reaktora biologicznego wyposażono w zatapialne mieszadła, komora tlenowa posiada dodatkowo zespoły dyfuzorów umieszczone na dnie i pompę recyrkulacji wewnętrznej. Blok technologiczny wyposażono w urządzenia pomiarowe pozwalające na określenie zawartości tlenu w komorach napowietrzania, temperatury i wartości odczynu ścieków.

Na rurociągach ponadto zamontowane są przepływomierze mierzące objętość osadu nadmiernego oraz wielkość recyrkulacji zewnętrznej.

- Grawitacyjny zagęszczacz osadu nadmiernego (ZG) z mieszadłem mechanicznym wraz z prasą do odwadniania osadu,
- Zbiornik ścieków oczyszczonych,
- Zwężka pomiarowa (ZP) - Ultradźwiękowy pomiar ilości ścieków oczyszczonych na odpływie - koryto pomiarowe Parshalla,
- Budynek technologiczno-socjalny, w którym zamontowano: stację dmuchaw (SD1), prasę do mechanicznego odwadniania osadu wraz z wyposażeniem, agregat prądowórczy
W budynku znajdują się: pomieszczenia techniczne, laboratorium podręczne, pomieszczenie socjalne oraz WC.
Część technologiczna budynku jest odpowiednio wentylowana oraz wyciszona, tak aby zapewnić prawidłowe warunki pracy dla obsługi oczyszczalni.
- Rurociągi technologiczne międzyobiektywne.(ściekowe, powietrzne, osadowe)

W celu podniesienia wydajności oczyszczalni do $Q=400$ m³/d zaprojektowano następujące dodatkowe urządzenia i obiekty:

- Komora rozdziału (KR)
- Blok technologiczny składający się z dwóch części (RB1 i RB2). Blok technologiczny stanowi żelbetowy zbiornik podzielony na:
 - Dwa reaktory biologiczne z komorami beztlenową, anoksyczną i tlenową
 - Komory zasów i pompownię osadów,
 - Dwa osadniki wtórne (OW2 i OW3).

Komory bioreaktora wyposażono w zatapialne mieszadła, komory nityfikacji w system napowietrzania oraz pompy recyrkulacji zewnętrznej.

Dla każdej z części bloku technologicznego dobrano niezależne urządzenia AKPiA (tlenomierze, termometry i pH-metry) oraz przepływomierze indukcyjne.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw istniejącego budynku technologiczno-socjalnego przewidziano zamontowanie dwóch dmuchaw (SD2 i SD3).

- Budynek socjalny wraz z garażem w którym znajdować się będzie:
 - pokój biurowy
 - pokój personelu wraz z łazienką
 - garaż i warsztat

7. Szczegółowa charakterystyka projektowanych urządzeń technologicznych

7.1. Pompownia ścieków surowych:

Zaprojektowano wymianę istniejących pomp na pompy o większej wydajności.

Dla wydajności $Q=7,0$ l/s i wys. podnoszenia $H=9$ mH₂O dobrano:

- 2 szt. pomp zatapialnych do ścieków z wirnikiem tnącym (1 pracująca + 1 czynna rezerwa) – typ Amarex N F 65-170/032 ULG-128 o wydajności $Q=9$ l/s, wysokości podnoszenia 9 m H₂O.

Pozostałe parametry:

- wolny przelot 65 mm,
- silnik o mocy 4,0 kW i $n=2900$ obr/min.
- podstawa pod pompę DN 65 -2 szt.
- zawory zwrotne DN 65, PN 10 typ SOCLA do ścieków – 2szt.
- zasuwki odcinające DN 65 – 4 szt.
- sygnalizatory poziomu – 3 szt.

7.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków :

Przewiduje się wykorzystanie istniejącej stacji mechanicznego oczyszczania ścieków BIOMET Poznań.

7.3 Komora rozdziału

Komora rozdziału będzie miała za zadanie równomierne rozdzielanie ścieków na bioreaktory.

Zaprojektowano komorę rozdziału jako zamknięty uchylną klapą wykonany ze stali kwasoodpornej zbiornik w kształcie sześcianu o wymiarach 90x60x50 cm z trzema proporcjonalnymi przelewami prostokątnymi Thompsona.

Komorę rozdziału zlokalizowano na platformie przymocowanej do podestu technicznego.

7.4 Reaktor biologiczny (RB2 i RB3) – system napowietrzania

Zaprojektowano analogiczny do istniejącego system napowietrzania komory nityfikacji.

W celu obliczenia niezbędnej długości dyfuzorów rurowych przyjęto:

- wiek osadu $WO=12$ d
- temperatura ścieków $T=10^{\circ}C$.
- $BZT_5=206,4$ kgO₂/d
- Obciążenie osadu $Bos=0,1$ kgBZT₅/kg smo d
- Zawartość suchej masy osadu w osadzie czynnym 4 kg smo/m³
- Jednostkowe zużycie tlenu $OV_N=2$ kg/kg
- Wykorzystanie tlenu dla głębokości 4 m - 10%

Pojemność komory napowietrzania

$$V_n=206,4/0,4*3 = 172 \text{ m}^3$$

Ilość tlenu niezbędna do usunięcia ładunku BZT₅ wyniesie:

$$V_N = 2 \cdot (206,4 - 20,6 - 30) / 0,1 = 3116 \text{ kg/d}$$

Ilość powietrza doprowadzona systemem napowietrzania do jednej komory nityfikacji w ciągu godziny wyniesie:

$$V_p = 3116 / 0,28 \cdot 24 \cdot 3 = 155 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Dobrano 42 dyfuzorów rurowych ENVICON EMR 10 2x550 mm. Średnica węża wykonanego z EPDM wynosi 63,5 mm.

Dyfuzory wykonane są w postaci perforowanych węży elastycznych w zabudowie umożliwiającej dokonywanie przeglądów lub napraw podczas pracy bioreaktora (bez potrzeby opróżniania zbiornika).

Całkowita wydajność wydajność napowietrzania systemu napowietrzania wyniesie 160,0 m³/h przy ciśnieniu roboczym 0,05 MPa.

Zaprojektowany ruszt składający się z 6 segmentów po 7 dyfuzorów w jednej sekcji zasilanej oddzielnym rurociągiem wyposażonym w złączkę śrubową umożliwiającą połączenie z króćcem przyspawanym do rurociągu zbiorczego sprężonego powietrza. Każdy króciec wyposażony jest w zawór kulowy umożliwiający odcięcie sekcji lub zdławienie przepływu powietrza. Rurociąg zbiorowy D_n = 150 mm wykonany jest ze stali nierdzewnej, wyposażony jest w przepustnice odcinającą i zawór służący do odwodnienia skroplin. Rurociąg zbiorczy połączony jest w pomieszczeniu stacji dmuchaw, króćcami tłocznymi dmuchaw za pośrednictwem elastycznego łącznika.

7.4. Reaktor biologiczny (RB2 i RB3)- mieszadła

Dla każdego reaktora dobrano:

- Komora denitryfikacji : mieszadło zanurzalne średnioobrotowe (Ms2 i Ms3):

średnica śmigła: 225 mm
 obroty śmigła: 1400 obr./min.
 moc na wale śmigła : 1,25 kW

Mieszadło typu Amamix V 222/14 UMG z napędem bezpośrednim z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora denitryfikacji anoksyczna – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe (Mw2.1, Mw3.1):

średnica śmigła: 1500 mm
 obroty śmigła: 38 obr./min.
 moc na wale śmigła: 0,75kW

Mieszadło typu WIROPROP 1500-38/80-0,75 z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora nityfikacji – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe (Mw2.2, Mw3.2):

średnica śmigła: 1000 mm
 obroty śmigła : 100 obr./min.
 moc na wale śmigła: 1,5 kW

Mieszadło typu WIROPROP 1000-100/80-1,5 podwieszane na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej, wciągnik ręczny.

7.5 Reaktor biologiczny (RB2 i RB3) -pompownia osadów:

Dla każdego bioreaktora dobrano następujące typy pomp zatapialnych :

A/Pompownia osadów

Zamontowano następujące typy pomp zatapialnych :

- Pompa recykulacji zewnętrznej (PO1.2)
Q=2 l/s , H_p=4,7 m H₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.
- Pompa osadu nadmiernego (PO1.3)
Q=1,1/s, H_p=6,8 m H₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

B/ Komora nitryfikacji

- Pompa recykulacji wewnętrznej (PO1.1)
Q=2,5l/s, H_p=4,5 mH₂O
Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

7.6. Stacja dmuchaw

Przewiduje się rozbudowę istniejącego układu dwóch dmuchaw (1 pracująca + 1 czynna rezerwa) o dwie dmuchawy typu ES15/1P – firmy Robuschi.

Parametry projektowanych dmuchaw :

- Q=3,0m³/min
- p=0,05 MPa
- moc silnika 5,5 kW

Projektowane dmuchawy należy zamontować w istniejącym pomieszczeniu stacji dmuchaw budynku technicznego.

Po rozbudowie otrzymamy układ 3 dmuchaw pracujących oraz 1 rezerwowej.

Dmuchawy pracują na wspólny kolektor, wyposażone są w wyciszone przekładnie, tłumiki drgań oraz obudowy dźwiękochłonne.

Na rurociągu sprężonego powietrza przed każdym z bioreaktorów należy zamontować przepustnicę odcinającą z napędem elektrycznym (Sp3) współpracującą z czujnikami stężenia tlenu w komorach nitryfikacji oraz z automatyką dmuchaw.

Dmuchawy z silnikami zabudowane są fabrycznie na saniach dostosowanych do montażu na płaskim podłożu.

7.7 Stacja dozowania PIX (PIX)

Dla uzyskania stężenia fosforu w ściekach oczyszczonych poniżej 5gP/m³, niezbędna jest redukcja fosforu w procesie strącania.

W projektowanym układzie zastosowano strącanie chemiczne przy użyciu środka PIX.
(Fe SO₄ x 18 H₂O).

Dla dawki 0,7l/h dobrano stację dozującą (PIX) firmy Grundfos, składającą się z :

- pompy dozującej DMS 2-11 A-PP/E/C-S-1111F o wydajności 2,1 l/h
- zbiornika procesowego o poj. 100L
- mieszadło elektryczne sterowane w reżymie czasowym

Stację dozującą należy zamontować w pomieszczeniu prasy istniejącego budynku technicznego.

7.8 Prasa taśmowa do odwadniania osadu (PT)

Dla odwadniania osadu nadmiernego przewiduje się wykorzystanie istniejącej prasy taśmowej M500 wraz ze stacją przygotowania polielektrolitu, pompą osadową i przenośnikiem taśmowym.

7.9 Zbiornik ścieków oczyszczonych (ZT)

Dla potrzeb technologicznych rozbudowanej oczyszczalni przewiduje się wykorzystanie istniejącego zbiornika ścieków oczyszczonych (ZT) wraz z pompą Ama-Porter 500 ND (PT).

7.10 Zwężka pomiarowa

Dla pomiaru ilości ścieków oczyszczonych planuje się wykorzystanie istniejącego koryta pomiarowego Parshalla z ultradźwiękowym pomiar poziomu ścieków .

7.11 Agregat prądotwórczy

Istniejący.

8. Charakterystyka energetyczna oczyszczalni ścieków.

8.1. Energia wykorzystywana przez instalację

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie pobierać szczytowo energię elektryczną w ilości 0,3 kW/m³ oczyszczonych ścieków.

8.2. Energia wytwarzana przez instalację w formie hałasu

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie pracować w ruchu ciągłym wytwarzając określony poziom hałasu.

Głównym źródłem hałasu pracującej oczyszczalni będą pompy, mieszadła dmuchawy oraz w przypadku braku zasilania agregat prądotwórczy. Zakładając maksymalny niekorzystny układ pracy urządzeń, poziom hałasu nie przekroczy wartości dopuszczalnych w rejonach zabudowy mieszkaniowej , zakwalifikowanej jako teren zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej.

Na podstawie załącznika do rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska Zasobów naturalnych i Leśnictwa z dnia 15 maja 1998 r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i powyższej klasyfikacji terenu zabudowy określone wartości dopuszczalnego poziomu hałasu wyniosą:

50 dBA- w porze daytimej

40 dBA -w porze nocnej

W celu zminimalizowania oddziaływania hałasu przewidziano od strony zabudowań pełne ogrodzenia terenu oczyszczalni wraz z nasadzeniami zieleni wysokiej stanowiącej ekran akustyczny.

9. Wyszczególnienie zaprojektowanych urządzeń pomiarowych

tabela 8

Lp	Oznaczenie	Dane techniczne	Przeznaczenie	Lokalizacja
1.	pH	PH-metr M2110 z elektrodą pomiarową	Pomiar wartości odczynu ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
2.	pH1, pH2, pH3	PH-metr M2110 z elektrodą pomiarową	Pomiar odczynu ścieków w komorze nityfikacji	Komora nityfikacji
3.	T	Czujnik temp. Pt100nTOPCV1	Pomiar temperatury ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
4.	T1, T2, T3	Czujnik temp. Pt100nTOPCV1	Pomiar temperatury ścieków w komorze nityfikacji	Komora nityfikacji
5.	O1, O2, O3	Przetwornik EVITA OXY 1100 z czujnikiem OXY4100	Pomiar stężenia tlenu	Komora nityfikacji
6.	MAG	Przepływomierz elektromagnetyczny-MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar przepływu ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
7.	MAG1.1, MAG2.1, MAG3.1	Przepływomierz elektromagnetyczny-MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar objętości osadu recykulowanego (recyrkulacja zewnętrzna)	Pompownia osadów
8.	MAG1.2, MAG2.2, MAG3.2	Przepływomierz elektromagnetyczny-MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar ilości odprowadzanego osadu nadmiernego	Pompownia osadów
9.	V.	Ultradźwiękowy pomiar ilości ścieków -koryto pomiarowe Parshalla	Pomiar ilości ścieków oczyszczonych	Koryto pomiarowe

10. Dane techniczne obiektu, charakteryzujące wpływ projektowanej oczyszczalni ścieków na środowisko.

10.1. Określenie wielkości i miejsc emisji w trakcie normalnej pracy instalacji

A) Miejscem emisji substancji /odpadów innych niż niebezpieczne / w ciągu technologicznym projektowanej oczyszczalni ścieków będą :

- Krata rzadka koszowa -KR - 190801 skratki -3,3 Mg/a
- Stacja mech. oczyszczania - SMO - 190801 skratki -41,0 Mg/a
- Stacja mech. oczyszczania - SMO - 190802 zawartość piasków -41,0 Mg/a
- Reaktor biologiczny RB,
osadnik wtórny OW,
stacja odwadniania osadu -190805 ustabilizowane osady ściek.- 55 Mg/a

B) Miejscem emisji substancji niebezpiecznych / odpadów niebezpiecznych/ poza ciągiem technologicznym będą:

- Stacja dmuchaw – SD - 13 02 08 – inne oleje silnikowe,przekładniowe i smarowe – 0,027 Mg/a
- Budynek administracyjno- biurowy - 16 02 13- zużyte urządzenia zawierające rtęć / lampy fluorescencyjne/- 7kg/a

C)Miejscem emisji substancji /odpadów innych niż niebezpieczne / poza ciągiem technologicznym projektowanej oczyszczalni ścieków będzie:

- Budynek administracyjno-biurowy – 20 03 01- niesegregowane / zmieszane / odpady komunalne - 4,8 m³/a

D)Miejscem emisji gazów biologicznych / siarkowodór i amoniak / z projektowanej oczyszczalni będą :

- Punkt zlewny ścieków dowożonych - PZ
- Pompownia ścieków surowych – PS
- Reaktor biologiczny – RB
- Pompownie osadów recykulowanego i nadmiernego

Przyjęto wskaźnik emisji siarkowodoru $e = 0,2 \text{ g H}_2\text{S/m}^3$ ścieków, a dla amoniaku

$e = 2,5 \text{ mg NH}_3/\text{m}^3$ ścieków.

Stąd szacunkowa wielkość emisji gazów biologicznych z projektowanej oczyszczalni wyniesie:

$$E_{\text{H}_2\text{S}} = 0,00504 \text{ Mg /a}$$

$$E_{\text{NH}_3} = 0,0438 \text{ kg/a}$$

Obliczone przypuszczalne wartości emisji gazów biologicznych są niższe od wartości stężeń zawartych w rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 29 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczeń w powietrzu /Dz.U. Nr 55,poz 355/.

E)Miejscem emisji hałasu z projektowanej oczyszczalni będą:

- Pompownia ścieków surowych – PS
- Stacja mechanicznego oczyszczania – SMO
- Reaktor biologiczny – RB /pompy mieszadła /
- Osadnik wtórny -OW /pompy osadowe/
- Stacja dmuchaw -SD
- Stacja odwadniania osadu
- Budynek administracyjno- biurowy /wentylator dachowy/

Wyszczególnienie źródeł hałasu :

Pompownia ścieków surowych będzie obiektem w postaci studni o głębokości około 7,5 m poniżej poziomu terenu.

Źródłem emisji hałasu będą 2 pompy zatapialne. Do obliczeń emisji hałasu przyjęto ,że pompownia ścieków jest punktowym źródłem hałasu o mocy akustycznej 55 dBA.

Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków będzie obiektem naziemnym przystosowanym do pracy na wolnym powietrzu w warunkach zimowych.

Do obliczeń uciążliwości akustycznej przyjęto poziom hałasu podany przez producenta 65dBA

Po uwzględnieniu gabarytów stacji poziom mocy akustycznej wyniesie 80 dBA

Stacja dmuchaw – agregaty stacji dmuchaw wyposażone są w obudowy dźwiękochłonne, które

ograniczają emisję hałasu do poziomu 62 dBA. Dmuchawy powietrza zostaną zamontowane w budynku techniczno- administracyjnym stąd po uwzględnieniu gabarytów dmuchaw osłon akustycznych wypadkowy poziom emitowanej mocy akustycznej wyniesie 68dBA

Pompownia osadów będzie obiektem żelbetowym posadowionym poniżej poziomu terenu.

Źródłem emisji hałasu będą 2 pompy zatapialne. Do obliczeń emisji hałasu przyjęto, że pompownia ścieków jest punktowym źródłem hałasu o mocy akustycznej 58 dBA.

Wentylator dachowy umieszczony będzie na dachu budynku technologiczno- administracyjnego. Poziom emitowanej mocy akustycznej wyniesie 55dBA.

10.2. Określenie wielkości i miejsc emisji w warunkach odbiegających od normalnych, pracy instalacji / rozruch, postój, awaria /.

W trakcie trwania rozruchu technologicznego przewiduje się kolejne uruchomienie poszczególnych węzłów, a co za tym idzie stopniowy wzrost emisji do środowiska substancji i energii, aż do osiągnięcia poziomów charakterystycznych dla normalnej pracy. Czas trwania rozruchu można określić od kilku do kilkudziesięciu godzin.

Instalacja technologiczna oczyszczalni przewidziana jest do pracy ciągłej, jednak możliwe są kilkugodzinne okresy postoju z powodu poważnej awarii urządzeń ciągu technologicznego.

W tym czasie nie przewiduje się emisji substancji i energii do środowiska.

11. Bilans masowy wraz z rodzajem wykorzystywanych materiałów, surowców i paliw.

Podczas oczyszczania ścieków komunalnych w instalacji technologicznej projektowanej oczyszczalni ścieków będzie się zużywać:

A) Środki chemiczne

- Polielektrolit 650 BC - w ilości 4g/Mg oczyszczanych ścieków,
- Praestol 25 -15 - w ilości 5g/Mg oczyszczanych ścieków,
- PIX - w ilości 60g/Mg oczyszczonych ścieków.

B) Materiały eksploatacyjne

- Worki z folii PE
- Butelki z PET

C) Paliwa, oleje i smary

- Olej napędowy /do agregatu prądotwórczego/ - w ilości 0,01l /Mg oczyszczanych ścieków
- Oleje smarowe - w ilości 0,02l /Mg oczyszczanych ścieków

12. Zestawienie podstawowych materiałów

<i>Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Ślemieniu do wydajności 400 m³/d – Zestawienie urządzeń i wyposażenia</i>					
<i>symbol wg rysunku</i>	<i>Opis – parametry techniczne</i>	<i>Producent</i>	<i>J.m.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Uwagi</i>
BIOREAKTOR – CZĘŚĆ NOWOPROJEKTOWANA URZĄDZENIA					
<i>PS</i>	<i>Pompownia ścieków surowych</i>				
PP1, PP2	Pompa zatapialna Amarex NF 65-170/032 ULG-128, N=40kW, n=2900 obr./ min.	KSB	szt.	2	Wymiana pomp
KR	Komora rozdziału		kpl	1	
<i>RB2</i>	<i>Reaktor biologiczny</i>				
Mw2.2	Mieszadło wolnoobrotowe WIROPROP1000-100/80 -1,5	WIREKON	szt.	1	
Mw2.1	Mieszadło wolnoobrotowe WIROPROP1500-38/80-0,75	WIREKON	szt.	1	
Msz2	Mieszadło szybkoobrotowe Amamix 1500-38/80-0,75	KSB	szt.	1	
PO2.1	Pompa zatapialna Ama-Porter 601 ND	KSB	szt.	1	
<i>OW2</i>	<i>Osadnik wtórny</i>				
PO2.2	Pompa zatapialna Ama- Porter 601 ND	KSB	szt.	1	
PO2.3	Pompa zatapialna Ama – Porter 601 ND	KSB	szt.	1	
pH2	Pomiar pH; M2110 z elektrodą pomiarową	DI-BOX	kpl	2	
T2	Pomiar temperatury, czujnik Pt 100 TOPCV-1	LIMATHERM	kpl	2	
O2	Pomiar zawartości tlenu - EVITA OXY 1100 z czujnikiem OXY 4100	DANFOSS	kpl	1	
MAG 2.1 MAG 2.2	Pomiar osadu recykulowanego i nadmiernego MAGFLOW 3100; DN 65 mm z przetwornikiem MAG 5000	DANFOSS	kpl	2	
<i>RB3</i>	<i>Reaktor biologiczny</i>				
Mw3.2	Mieszadło wolnoobrotowe WIROPROP1000-100/80-1,5	WIREKON	szt.	1	
Mw3.1	Mieszadło wolnoobrotowe WIROPROP1500-38/80-0,75	WIREKON	szt.	1	
Msz3	Mieszadło szybkoobrotowe Amamix 1500-38/80-0,75	KSB	szt.	1	
PO3.1	Pompa zatapialna Ama-Porter- 601 ND	KSB	szt.	1	
<i>OW3</i>	<i>Osadnik wtórny</i>				
PO3.2	Pompa zatapialna Ama- Porter- 601 ND	KSB	szt.	1	
PO3.3	Pompa zatapialna Ama-Porter -601 ND	KSB	szt.	1	
pH3	Pomiar pH M2110 z elektrodą pomiarową	DI-BOX	kpl	2	
T3	Pomiar temperatury czujnik Pt100 TOPCV-1	LIMATHERM	kpl	2	
O3	Pomiar zawartości tlenu – EVITA OXY 1100 z czujnikiem OXY 4100	DANFOSS	kpl	1	

**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Ślemieniu do wydajności 400 m³/d –
Zestawienie urządzeń i wyposażenia**

MAG 3.1, MAG 3.2,	Pomiar osadu recykulowanego i nadmiernego MAGFLOW 3100; DN65 mm z przetwornikiem MAG5000	DANFOSS	kpl	2	
BUDYNEK SOCJALNY ISTNIEJĄCY URZĄDZENIA					
SD2	Stacja dmuchaw				
	Dmuchawa ROBOX ES 15/1P Q=3,0m ³ / min., p= 600 mbar,5,5 kW	ROBUSCHI	szt.	1	
SD3	Stacja dmuchaw				<i>Obiekt wspólny dla rozbudowanej oczyszczalni</i>
	Dmuchawa ROBOX ES 15/1P Q=3,0 m ³ /min, p=600 mbar, 5,5 kW	ROBUSCHI	szt.	1	
PIX	Stacja dozowania PIX-u – pompa dozująca DMS 2-11A P/EC-S-1111F; Zbiornik pojemności 400 l wyposażony w mieszadło mechaniczne	DANFOSS	kpl	1	
RUROCIĄGI I ARMATURA					
	Rura PE 100 ; PN10; dy 250x 14,8; SDR 17	WAVIN	mb	30	
	Rura PE 100 ; PN10; dy 225x 13,4; SDR 17	WAVIN	mb	47,5	
	Rura PE 100 ;PN 10; dy 160x 9,5 ; SDR 17	WAVIN	mb	94,5	
	Rura PE 100 ;PN 10; dy 90 x 5,4 ; SDR 17	WAVIN	mb	29,5	
	Rura PE 100 ;PN 10; dy 110 x 6,6; SDR 17	WAVIN	mb	15	
	Rura AISI 316 L DN 150/154 x 2,0mm	RETRANS	mb	21	
	Rura AISI 316 L DN 125/129 x 2,0 mm	RETRANS	mb	15	
	Rura AISI 316 L DN 100 /104 x 2,0 mm	RETRANS	mb	16,5	
	Rura AISI 316 L DN 65 /70 x 2,0 mm	RETRANS	mb	22	
	Rura AISI 316 L DN50 /53 x 1,5	RETRANS	mb	54	
	Tuleja kołnierzowa PE 100; PN 10 dy 250; SDR 17	WAVIN	szt.	3	
	Kołnierz stalowy galwanizowany PN; 10 DN 250	WAVIN	szt.	3	
	Tuleja kołnierzowa PE 100; PN 10 dy ; 225; SDR 17	WAVIN	szt.	12	
	Kołnierz stalowy galwanizowany PN 10 DN 200mm	WAVIN	szt.	12	
	Tuleja kołnierzowa PE 100; PN 10 ; dy 160; SDR 17	WAVIN	szt.	10	
	Kołnierz stalowy galwanizowany PN10; DN 150 mm	WAVIN	szt.	10	
	Tuleja kołnierzowa PE 100; PN 10; dy 90 , SDR 17	WAVIN	szt.	20	
	Kołnierz stalowy galwanizowany PN10; DN 80mm	WAVIN	szt.	20	
	Wywijka do kołnierza AISI 316 L DN 65/70x2,0mm	RETRANS	szt.	6	
	Kołnierz płaski AISI 316 L DN 65	RETRANS	szt.	6	
	Wywijka do kołnierza AISI 316 L DN 50 / 53x 2,0 mm	RETRANS	szt.	52	

***Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Ślemieniu do wydajności 400 m³/d –
Zestawienie urządzeń i wyposażenia***

	Kołnierz płaski AISI 316 L DN 50	RETRANS	szt.	52	
	Uszczelka płaska DN 250		szt.	3	
	Uszczelka płaska DN 200		szt.	12	
	Uszczelka płaska DN 150		szt.	10	
	Przepustnica TCB DN250 dysk ze stali AISI 316 L uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt.	1	
	Przepustnica TCB DN 200 dysk ze stali AISI 316 L uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt.	6	
	Przepustnica TCB DN 150 dysk ze stali AISI 316 L uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt.	5	
	Przepustnica TCB DN 80 dysk ze stali AISI 316 L uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt.	6	
	Przepustnica TCB DN 50 dysk ze stali AISI 316 L uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt.	14	
	Przepustnica typ TCB z napędem elektromechanicznym typ NE DN100 dysk żeliwo sferoidalne , uszczelnienie EPDM	TEHACO	szt..	3	
	Zawór kulowy zwrotny ZKZ DN80	TEHACO	szt..	4	
	Uszczelka płaska DN 80		szt	6	
	Uszczelka płaska DN 50		szt.	40	
	Śruby do połączeń kołnierzowych		kpl	1	
	Uchwyty do rur 250÷ 50 mm		kpl	1	