

Załącznik nr. 9

Oczyszczalnia Wojkowice Etap II

Obliczenia technologiczne

I. Bilans oczyszczalni

1. Bilans aktualny ścieków

1.1 Bilans wg danych demograficznych i zużycia wody

1.1.0 Dane wyjściowe

Źródła ścieków:

Ilość docelowa mieszkańców:

- z Wojkowic:	5.891 M
- z Grodzca:	779 M

Ścieki z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice – 100,0 m³/d
- ścieki z zakładów przemysłowych – 33,0 m³/d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej (wg wykazu) – 114,0 m³/d
- ścieki dowożone – 7,0 m³/d

1.1.1 Bilans ilościowy

Jednostkowy spływ ścieków od mieszkańców: = 0,073 m³/M.d

Spływ ścieków od mieszkańców:

- z Wojkowic: 5.891 M x 0,073 m ³ /M.d	=	430,0 m ³ /d
- z Grodzca: 779 M x 0,073 m ³ /M.d	=	57,0 m ³ /d

Spływ ścieków z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice:	=	100,0 m ³ /d
- ścieki z zakładów przemysłowych :	=	33,0 m ³ /d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej:	=	114,0 m ³ /d
- ścieki dowożone	=	7,0 m ³ /d

Przepływ średni dobowy = 741,0 m³/d

Infiltracja: 0,4 x 741,0 = 296,4 m³/d

Przepływ średni dobowy z infiltracją = 1037,4 m³/d

Przepływy maksymalne godzinowe

- mieszkańcy Wojkowice:		
430,0 x 1,5 x 2,5 / 24	=	67,2 m ³ /h
- mieszkańcy Grodziec:		
57,0 x 1,5 x 2,5 / 24	=	8,9 m ³ /h

- ZK Wojkowice:		
100,0 x 1,5 x 2,5 / 24	=	15,6 m ³ /h
- zakłady przemysłowe:		
33,0 x 1,15 x 1,5 / 24	=	2,4 m ³ /h
- sklepy, rzemiosło, budynki uż. publ.:		
114,0 x 1,3 x 3,0 / 24	=	18,5 m ³ /h
- ścieki dowożone:		
7,0 x 1,5 x 3,0 / 24	=	1,3 m ³ /h
Razem		113,9 m³/h
Infiltracja:		
296,4 m ³ /d / 24 h	=	12,4 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy z infiltracją	=	126,3 m³/h

1.1.2 Bilans jakościowy

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń przypadające na 1 RLM

BZT ₅	=	0,060 kg O ₂ /RLM
ChZT	=	0,120 kg O ₂ /RLM
Zawiesina	=	0,065 kg/RLM
Azot ogólny	=	0,011 kg/RLM
Fosfor ogólny	=	0,0015 kg/RLM

Ładunki BZT₅ w ściekach od mieszkańców:

- z Wojkowic: 5891 M x 0,060 kg/M.d	=	353,5 kg/d
- z Grodzca: 779 M x 0,060 kg/M.d	=	46,7 kg/d

Ładunki w ściekach z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice:		
100,0 m ³ /d x 0,600 kg BZT ₅ /m ³	=	60,0 kg/d
- ścieki z zakładów przemysłowych :		
33,0 m ³ /d x 0,300 kg BZT ₅ /m ³	=	9,9 kg/d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej: 114,0 m ³ /d x 0,300 kg BZT ₅ /m ³	=	34,2 kg/d
- ścieki dowożone:		
7,0 m ³ /d x 1,200 kg BZT ₅ /m ³	=	8,4 kg/d

Razem:	=	512,7 kg/d
--------	---	------------

RLM	=	8545 M
-----	---	--------

1.2 Bilans wg rzeczywistej ilości i jakości ścieków dopływających na oczyszczalnię

1.2.0 Dane wyjściowe

Średni dopływ na oczyszczalnię w okresie listopad 2019 – październik 2020	=	946,8 m ³ /d
---	---	-------------------------

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających na oczyszczalnię w okresie listopad 2019 – październik 2020:

BZT ₅	=	450,2 g/m ³
ChZT	=	808,2 g/m ³
Zawiesina og.	=	561,2 g/m ³
Azot ogólny	=	105,9 g/m ³

Fosfor ogólny	=	9,03 g/m ³
---------------	---	-----------------------

Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających na oczyszczalnię w okresie listopad 2019 – październik 2020:

BZT5	=	426,2 kg/d
ChZT	=	765,3 kg/d
Zawiesina og.	=	531,3 kg/d
Azot ogólny	=	100,3 kg/d
Fosfor ogólny	=	8,6 kg/d

Równoważna liczba mieszkańców wynikająca z ładunku

BZT5:

$426,2 : 0,06 \text{ kg BZT5/M.d}$	=	7103 RLM
------------------------------------	---	----------

Jak wynika z powyższych zestawień wartości obciążenia aktualnego oczyszczalni wynikające z obliczeń demograficznych i zużycia wody, oraz wynikające z rzeczywistych pomiarów i analiz są porównywalne. Różnica wynosi: dla średniego przepływu: 8%, dla obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń: 17%.

2. Bilans docelowy ścieków

2.0 Dane wyjściowe

Źródła ścieków:

Aktualna liczba RLM aglomeracji określona w ramach aktualizacji z roku 2020 dla Aglomeracji Wojkowice:	10.914 M
--	----------

Ilość mieszkańców z Psar po rozbudowie sieci kanalizacyjnej, zgodnie z planem inwestycyjnym na lata 2024-2028:	1.946 M
--	---------

Ścieki z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice – docelowo 1038 osób
- ścieki z zakładów przemysłowych – 33,0 m³/d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej (wg wykazu) – 114,0 m³/d
- ścieki dowożone – 10,0 m³/d

2.1 Bilans ilościowy

Jednostkowy spływ ścieków od mieszkańców:	=	0,090 m ³ /M.d
---	---	---------------------------

Spływ ścieków od mieszkańców:

- z Wojkowic: $10.914 \text{ M} \times 0,090 \text{ m}^3/\text{M.d}$	=	982,3 m ³ /d
- z Psar: $1946 \text{ M} \times 0,090 \text{ m}^3/\text{M.d}$	=	175,1 m ³ /d

Spływ ścieków z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice: $1038 \text{ osób} \times 0,100 \text{ m}^3/\text{os.d}$	=	104,0 m ³ /d
- ścieki z zakładów przemysłowych :	=	33,0 m ³ /d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej:	=	114,0 m ³ /d
- ścieki dowożone	=	10,0 m ³ /d

Przepływ średni dobowy docelowy (okres suchy):	=	1.418,4 m ³ /d
--	---	---------------------------

Przepustowość nominalna	=	1420,0 m³/d
--------------------------------	---	-------------------------------

Przepływ nominalny dla I/II etapu:	=	710,0 m³/d
Infiltracja: $0,4 \times Q_d = 0,4 \times 1.418,4 \text{ m}^3/\text{d}$	=	567,4 m ³ /d
Przepływ średni dobowy (okres mokry)	=	1.985,8 m ³ /d

Przepływy maksymalne godzinowe

- mieszkańcy Wojkowice: $982,3 \times 1,5 \times 2,5 / 24$	=	153,5 m ³ /h
- mieszkańcy Psary: $306,0 \times 1,5 \times 2,5 / 24$	=	27,4 m ³ /h
- ZK Wojkowice: $104,0 \times 1,5 \times 2,5 / 24$	=	16,3 m ³ /h
- zakłady przemysłowe: $33,0 \times 1,15 \times 1,5 / 24$	=	2,4 m ³ /h
- sklepy, rzemiosło, budynki uż. publ.: $114,0 \times 1,3 \times 3,0 / 24$	=	18,5 m ³ /h
- ścieki dowożone: $10,0 \times 1,5 \times 3,0 / 24$	=	1,9 m ³ /h

Razem okres suchy **220,0 m³/h**

Infiltracja: $567,4 \text{ m}^3/\text{d} / 24 \text{ h}$	=	23,6 m ³ /h
---	---	------------------------

Przepływ maksymalny godzinowy (okres mokry) **= 243,6 m³/h**

Przepływ średni dobowy docelowy	Q_d	=	1418,4 m ³ /d
Przepływ średni dobowy dla II etapu	Q_{dII}	=	709,2 m ³ /d
Przepływ dobowy docelowy (okres mokry)	Q_d	=	1985,8 m ³ /d
Przepływ dobowy dla II etapu (okres mokry)	Q_{dII}	=	992,9 m ³ /d
Przepływ maksymalny godzinowy docelowy	Q_{hmax}	=	220,0 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy dla II etapu	Q_{hmaxII}	=	110,0 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy docelowy (okr. mokry)	Q_{hmax}	=	243,6 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy dla II etapu (okr. mokry)	Q_{hmaxII}	=	121,8 m ³ /h

2.2 Bilans jakościowy

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń przypadające na 1 RLM

BZT ₅	=	0,060 kg O ₂ /RLM
ChZT	=	0,120 kg O ₂ /RLM
Zawiesina	=	0,065 kg/RLM
Azot ogólny	=	0,011 kg/RLM
Fosfor ogólny	=	0,0015 kg/RLM

Ładunki BZT₅ w ściekach od mieszkańców:

- z Wojkowic: $10.914 \text{ M} \times 0,060 \text{ kg/M.d}$	=	654,8 kg/d
- z Psar: $1946 \text{ M} \times 0,060 \text{ kg/M.d}$	=	116,8 kg/d

Ładunki w ściekach z innych źródeł:

- Zakład Karny Wojkowice: $1038 \text{ osób} \times 0,0,60 \text{ kg/os.d}$	=	62,3 kg/d
--	---	-----------

- ścieki z zakładów przemysłowych :		
33,0 m ³ /d x 0,300 kg BZT ₅ /m ³	=	9,9 kg/d
- ścieki ze sklepów, rzemiosła i budynków użyteczności publicznej: 114,0 m ³ /d x 0,300 kg BZT ₅ /m ³	=	34,2 kg/d
- ścieki dowożone:		
10,0 m ³ /d x 1,200 kg BZT ₅ /m ³	=	12,0 kg/d
Razem:		890,0 kg/d
RLM		14.833 M
Nominalne RLM		14.800 M

Dobowe ładunki zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni

Docelowo	BZT ₅	=	890,0 kg O ₂ /d
	ChZT	=	1780,0 kg O ₂ /d
	Zawiesina	=	964,1 kg/d
	Azot ogólny	=	163,2 kg/d
	Fosfor ogólny	=	22,2 kg/d

W II etapie	BZT ₅	=	445,0 kg O ₂ /d
	ChZT	=	890,0 kg O ₂ /d
	Zawiesina	=	482,1 kg/d
	Azot ogólny	=	81,6 kg/d
	Fosfor ogólny	=	11,1 kg/d

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych (bez infiltracji)

BZT ₅	=	627 g O ₂ /m ³
ChZT	=	1255 g/m ³
Zawiesina	=	680 g/m ³
Azot ogólny	=	115 g/m ³
Fosfor ogólny	=	16 g/m ³

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych (z infiltracją)

BZT ₅	=	448 g O ₂ /m ³
ChZT	=	896 g/m ³
Zawiesina	=	486 g/m ³
Azot ogólny	=	82 g/m ³
Fosfor ogólny	=	11 g/m ³

Wymagane parametry ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U.2019, poz. 1311 (dla oczyszczalni w przedziale 10.000 – 14.999 RLM w aglomeracjach)

BZT ₅	=	25,0 g O ₂ /m ³ albo 70-90 % redukcji
ChZT	=	125,0 g O ₂ /m ³ albo 75 % redukcji
Zawiesina	=	35,0 g /m ³ albo 90 % redukcji
Azot ogólny	=	15,0 g./m ³ albo 70-80 % redukcji
Fosfor ogólny	=	2,0 g/m ³ albo 80 % redukcji

Oczyszczalnia Wojkowice

Etap II

Obliczenia technologiczne

II. Obliczenia procesowe

1. Komora osadu czynnego i osadniki wtórne

1.0 Dane wyjściowe Ścieki komunalne

Równoważna liczba mieszkańców		
(wg BZT ₅) = 14833 : 2	=	7417 RLM
Przepływ średni dobowy dla II etapu	Q _{dII}	= 709,2 m ³ /d
Przepływ dobowy dla II etapu (okres mokry)	Q _{dIIIm}	= 992,9 m ³ /d
Przepływ maksymalny godzinowy dla II etapu	Q _{hmaxII}	= 110,0 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy dla II etapu (okr. Mokry)	Q _{hmaxIIIm}	= 121,8 m ³ /h
Dobowe ładunki zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni w II etapie	BZT ₅	= 445,0 kg O ₂ /d
	ChZT	= 890,0 kg O ₂ /d
	Zawiesina	= 473,1 kg/d
	Azot ogólny	= 81,6 kg/d
	Fosfor ogólny	= 11,1 kg/d

1.1 Wymiarowanie

1.1.1 Komora osadu czynnego

Dobowy ładunek zanieczyszczeń	B _d	= 445,0 kg BZT ₅ /d
Obciążenie objętości komory	B _R	= 0,21 kg BZT ₅ /m ³ .d
Obciążenie osadu	B _{TS}	= 0,048 kg BZT ₅ /kg sm.d
Zawartość suchej masy w osadzie	TS _{BB}	= 4,50 kg sm/m ³

Obliczenie objętości komory osadu czynnego

Objętość oblicz. :	=	2.079 m ³
Średnica:	=	25,0 m
Głębokość czynna:	=	5,50 m
Objętość rzeczywista:	=	2.171,2 m ³
Parametry rzeczywiste:		
Obciążenie objętości komory:	=	0,205 kg BZT ₅ /m ³ .d
Obciążenie osadu:	=	0,046 kg BZT ₅ /kg sm.d

1.1.2 Napowietrzanie i cyrkulacja

Jednostkowe zapotrzebowanie tlenu:	O _B	= 2,46 kg O ₂ /kg BZT ₅
Wsp. Wykorzystania tlenu:	d	= 0,80

Głębokość wprowadzenia powietrza:	h_e	=	5,25 m
Oblicz. Dobowy czas napowietrzania:	t_d	=	16,00 h
OC =		=	85,52 kg O ₂ /h
Wsp. Wprowadzenia tlenu:	E_{spez}	=	18,0 g O ₂ /m ³ .m
Jedn. ilość wprow. Tlenu:	E_{O_2}	=	0,0945 kg O ₂ /m ³
Oblicz. Ilość powietrza:		=	905,01 Nm ³ /h
Wysokość nad poziomem morza			250,00 m npm
Korekta zapotrzebowania powietrza (20° C)			
Q_L		=	1003,0 m ³ /h
Dobrano dmuchawy: 2 szt. typu AERZENER GM 10S lub równoważne			
o wydajności: Q_1		=	505,8 m ³ /h
Łączna wydajność dmuchaw		=	1011,60 m³/h
Nadciśnienie	Głębokość wprowadzenia powietrza		525,00 mbar
	Straty na długości		30,00 mbar
	Straty na aeratorze		70,00 mbar
	Razem:	=	625,00 mbar
Dane dmuchawy	Moc silnika		18,50 kW
	Moc na wale		13,50 kW
	Wsp. bezpieczeństwa		0,94
	Sprawność silnika		0,97
	Moc z sieci		14,81 kW

Aeratory membranowe

Wydajność jednostkowa aeratorów drobnopęcherzykowych:
wymagane obciążenie 2,0 – 9,0 m³/mb.h

przyjęto: 8,0 m³/mb.h

Oblicz. Długość aeratorów:	=	126,50 m
Dobrano: 3,0 baterie aeracyjne po 28,00 aeratorów	=	126,00 m
długość 1 aeratora	=	1.500 mm
obciążenie przy pracy 1 dmuchawy	=	4,01 m ³ /mb.h
obciążenie przy pracy 2 dmuchaw	=	8,03 m ³ /mb.h

Dobrano demontowalne baterie aeracyjne typu FA-E 80/28 prod. AGRES Systems GmbH z aeratorami typu TD 63/2075 prod. Gummi Jaeger lub równoważne

Rurociągi powietrzne

Max. Prędkość przepływu powietrza:	V_{Lmax}	=	15,00 m/s
Przewód główny:	d^2	=	0.0239 m ²
	d_{min}	=	154 mm

Mieszadła

Jednostkowa wymagana moc mieszadła	=	2,00 W/m ³
Obliczeniowa moc mieszadeł	=	4,35 kW
Dobrano mieszadła: 3,00 szt. Po 2,0 kW	=	6,00 kW

Dobrano mieszadła typu TR 90 prod WILO-EMU lub równoważne

1.1.3 Osadniki wtórne

ilość osadników (na 1 komorę): n = 3
 Następujące wymiarowanie dotyczy 1 osadnika

Osadnik stożkowy ze zwieńczeniem cylindrycznym
 Przepływ pionowy

Wymiarowanie wg. ATV A 131

Przepływ maksymalny: Q_{\max} = 40,6 m³/h
 Indeks osadowy: ISV = 100,00 ml/g
 Równoważna objętość osadu: $VSV = TS_{BB} \cdot ISV$ = 450,00 l/m².h

Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika:
 $Q_{A\max} =$ = 1,33 m³/m².h

Obliczenie powierzchni osadnika

Obliczeniowe pole powierzchni:
 $A_{NB} =$ = 30,53 m
 Przyjęto wymiary:
 Średnica: = 8,50 m
 Powierzchnia rzecz. = 56,75 m²

Obliczenie objętości osadnika

Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym
 Stopień recyrkulacji RV: = 100,00%

Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym
 $TS_{RS} =$ = 9,00 kg sm/m³

Maksymalne przemieszczenie się osadu czynnego
 podczas uderzenia hydraulicznego
 $TS_{Bbmin} =$ = 4,05 kg sm/m³

Czas zagęszczania $t_z =$ = 0,73 h

Strefa klarowania: $h_1 =$ = 0,50 m
 $V_1 =$ = 28,38 m³

Strefa rozdziału: $h_2 =$ = 2,42 m
 $V_2 =$ = 73,88 m³

Strefa gromadzenia: $h_3 =$ = 0,36 m
 $V_3 =$ = 10,99 m³

Strefa zagęszczania: $h_4 =$ = 1,22 m
 $V_4 = h_4 \cdot A_{NB} =$ = 37,25 m³

Pojemność całkowita $V_{1,2,3,4} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 =$ = 150,5 m³

Średnica osadnika = 8,50 m
 Wysokość części cylindrycznej = 0,74 m

Objętość części cylindrycznej	=	41,99 m ³
Nachylenie stożka	=	60°
Wysokość części stożkowej	=	7,01 m
Objętość części stożkowej: V	=	139,05 m ³
Objętość całkowita V _{NB}	=	181,04 m ³
Wysokość całkowita	=	7,75 m
Objętość osadnika poniżej dna komory V _{cyl}	=	5,31 m ³
Objętość całkowita osadnika ponad dnem komory osadu czynnego V' = V - V _{cyl}	=	175,73 m ³

Dobrano osadniki wtórne typu NKB 8,5/0,74/7,01 prod. AGRES Systems GmbH, Austria lub równoważne

Parametry rzeczywiste (okres mokry):

Obciążenie powierzchni osadnika: $q_A = Q_{\max} / A_{NB}$	=	0,72 m/h
Czas zatrzymania: $t_a = V_{NB} / Q_{\max}$	=	4,46 h

1.1.4 Recyrkulacja osadu

Ilość osadników wtórnych: n	=	3
Wymagana wydajność recyrkulacji dla 1 osadnika:		
Q_{RS}	=	40,6 m ³ /h
Wymagana wydajność recyrkulacji dla n osadników:		
Q_W	=	121,8 m ³ /h
Wymagana ilość powietrza		
Q_L	=	94,0 m ³ /h
Nadciśnienie	dP	= 400,00 mbar
Obliczeniowa średnica podnośnika mamutowego		
Prędkość przepływu mieszanki woda/powietrze V _{LW}	=	2,0 m/s
Łączny przepływ mieszanki woda/powietrze Q _{LW}	=	71,9 m ³ /h
Wymagana średnica przewodu	DN	125
Dobrana wydajność dmuchawy	Q_L	= 137,4 m ³ /h
Punkt pracy	tau	= 0,68

Dobrano dmuchawę typu AERZENER GM 3S lub równoważna

Dane dmuchawy	Moc silnika	4,00 kW
	Moc na wale	3,12 kW
	Falownik częstotliwości	0,95
	Sprawność silnika	0,81
	Pobór mocy z sieci	max 4,05 kW
Współczynniki zmniejszające		śr 2,77 kW

2. Zbiornik osadu nadmiernego II etap

2.0 Dane wyjściowe

$$\text{Dobowy docelowy ładunek BZT}_5 = 445,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

2.1 Wymiarowanie

$$\begin{aligned} \text{Dobowy ładunek BZT}_5 \text{ po oczyszcz. mechanicznym} \\ 445,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d} \times 0,95 \end{aligned} = 422,8 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

$$\begin{aligned} \text{Dobowy ładunek zawiesiny og. po oczyszcz. mechanicznym} \\ 482,1 \text{ kg/d} \times 0,85 \end{aligned} = 409,8 \text{ kg/d}$$

$$\begin{aligned} \text{Stosunek ładunków zawiesina/BZT}_5 \\ 409,8 \text{ kg/d} / 422,8 \text{ kg/d} \end{aligned} = 0,97$$

$$\text{Założeniowy wiek osadu} = 25 \text{ d}$$

$$\begin{aligned} \text{Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego} \\ \end{aligned} = 0,783 \text{ kg sm/kg BZT}_5$$

$$\begin{aligned} \text{Dobowy przyrost osadu nadmiernego} \\ 422,8 \text{ kg BZT}_5/\text{d} \times 0,783 \text{ kg sm/kg BZT}_5 \end{aligned} = 331,1 \text{ kg sm/d}$$

$$\text{Średnie uwodnienie osadu w zbiorniku} = 97,5 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Dobowa objętość osadu nadmiernego} \\ 331,1 \text{ kg sm/d} / 25 \text{ kg sm/m}^3 \end{aligned} = 13,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wymiary zbiornika:
- średnica: 5,50 m
- głębokość czynna: 5,40 m

$$\text{Pojemność rzeczywista zbiornika osadu} = 128,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Czas gromadzenia osadu} \quad \text{docelowo} = 10 \text{ dni}$$

2.2 Mieszadło:

Dobrano mieszadło typu: WILO-EMU TR50-2.31-4/12 lub równoważne

Moc silnika: 4,50 kW
Obroty silnika: 1405 obr/min
Obroty wirnika: 309 obr/min
Wydajność mieszania: 0,40 m³/s

2.3 Pompy osadu:

Założono 2 pompy (1 prac + 1 rez.).

$$\begin{aligned} \text{Wydajność podawania osadu dla 1 pompy} \\ \end{aligned} = 6 \text{ l/s} \\ = 22 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie wysokości podnoszenia pomp:

Średnica przewodu tłocznego:	=	65 mm
Pole przekroju:	=	0,0033 m ²
Prędkość przepływu:	=	1,84 m/s
Spadek hydrauliczny:	=	60 ‰
Długość przewodu tłocznego	=	50 m
Strata na tłoczeniu:	=	3,0 m
Geometryczna wysokość podnoszenia:	=	5,0 m
Wymagana wysokość podnoszenia pompy: $3,0 + 5,0 + 3,0 \times 0,15 + 1,0 =$	=	9,45 m H ₂ O

Dobrano pompy:

HIDROSTAL B0BQ-S DN 65 lub równoważne

Moc silnika: 2,4 kW
Q = 6 l/s
H = 10,0 m H₂O
n = 2922 obr/min

3. Prasa do osadu

Dobowy przyrost osadu nadmiernego I + II etap: $331,1 \text{ kg sm/d} \times 2$	=	662,2 kg sm/d
Dobowa objętość osadu nadmiernego $13,2 \text{ m}^3/\text{d} \times 2$	=	26,4 m ³ /d
Założony czas pracy prasy w tygodniu	=	16 h/tydzień
Wymagane parametry prasy:		
- przerób suchej masy: $662,2 \text{ kg sm/d} \times 7 : 16$	=	289,7 kg sm/h
- przepustowość: $26,4 \text{ m}^3/\text{d} \times 7 : 16$	=	11,6 m ³ /h

Dobrano prasę EKOFINN-POL MONOBELT NP. 12 CK lub równoważna

4. Strącanie fosforu

4.0 Dane wyjściowe

Dobowy docelowy ładunek fosforu ogólnego	=	22,2 kg P/d
--	---	-------------

4.1 Wymiarowanie

Dobowy docelowy ładunek fosforu na oczyszczalnię	=	22,2 kg P/d
Usunięcie 40% ładunku na drodze biologicznej	=	- 8,9 kg P/d
Dopuszczalny ładunek fosforu ogólnego w odpływie: 2 mg/l		

Ładunek w odpływie	$1985,8 \times 0,002$	=	- 3,97 kg P/d
Pozostaje do chemicznego strącenia		=	9,33 kg P/d
Środek strącający: PIX - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			
Wymagana dawka żelaza			
	$L_{\text{Fe}} = L_{\text{P}} \cdot (\text{masa at. Fe} / \text{masa at. P}) \cdot \beta$		
	$L_{\text{Fe}} = 9,33 \cdot (55,85/30,97) \cdot 1,5$	=	25,2 kg Fe/d
Zawartość aktywnego żelaza w PIX-ie		=	11,8 %
Wymagana dobową masą PIX-u			
	$m_{\text{PIX}} = 25,2 / 0,118$	=	213,88 kg/d
Wymagana dobową objętość PIX-u ($\rho = 1,55 \text{ kg/dm}^3$)			
	$V_{\text{PIX}} = 213,88 / 1,55$	=	138,0 dm^3/d
Pojemność zbiornika zapasowego		=	18,0 m^3
Zapas reagenta		=	130 dni

Dobrano pompę dozującą Prominent Beta 5 B 0232 PPE lub równoważna