

Wykonawca:

**ekowater**  
inżynieria i technologia

Ekowater Zbigniew Ruszkowski,  
ul. Kownackiej 37, 05-092 Łomianki  
tel. (22) 833 38 12, fax. (22) 832 31 98

1

Inwestor:

Gmina Bełżyce  
ul. Lubelska 3  
24-200 Bełżyce

## Projekt Budowlany

Inwestycja: **PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W BEŁŻYCACH**

Gmina: Bełżyce, Powiat: lubelski, Woj. lubelskie

Nr działki przeznaczonej pod inwestycję: **620**

Branża: **TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNA**  
**REMONT I WYMIANA URZĄDZEŃ W OBIEKTACH TECHNOLOGICZNYCH**

### OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani oświadczamy, że ww. Projekt jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Opracował: inż. Maciej Szulc



Projektował: mgr inż. Wojciech Grudnik nr upr St-642/86

Projektant instalacji sanitarnych  
mgr inż. Wojciech Grudnik  
upr. bud. 2/86

Sprawdził: mgr inż. Andrzej Drożdż nr upr St-197/89

mgr inż. Andrzej Drożdż  
stwierdzenie nr St-197/89  
specj. instal.-inż.  
w zakr. ochr. środowiska

Łomianki  
(miejscowość)

październik 2010 r.  
(data)

Nr ewidencyjny St-642/86

## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.  
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 30, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.b  
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Ob. WOJCIECH JERZY GRUDNIK s. Michała

magister inżynier urządzeń sanitarnych

urodzony(a) dnia 09 stycznia 1946 r. Starachowice

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji  
sanitarnych:

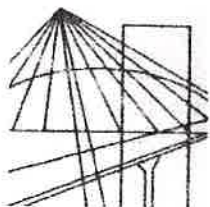
- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-  
mentów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicz-  
nego w zakresie instalacji sanitarnych.-



ZASTĘPCA  
Naczelnego Architekta Warszawy  
mgr inż. arch. Krzysztof Rzechomski

EKOWATER Zbigniew Ruszkowski  
05-092 Łomianki, ul. Kownackiej 37  
Tel. (22) 833 38 12 fax (22) 832 31 98  
REGON: 015687459 NIP 521 109 41 47

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Warszawa, 1 czerwca 2010

## Zaświadczenie

*Pan WOJCIECH JERZY GRUDNIK*

miejsce zamieszkania:

ZYGMUNTA AUGUSTA 11

02-496 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: *MAZ/IS/0912/02*

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: *1 lipca 2010 r.* do dnia: *31 grudnia 2010 r.*

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

mgr inż. Jerzy Kotowski (2)

**EKOWATER** Zbigniew Ruszkowski  
05-092 Łomianki, ul. Kownackiej 37  
Tel. (22) 833 38 12 fax (22) 832 31 98  
REGON: 015687459 NIP 521 109 41 47

ZA ZŁODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

Biuro: ul.1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 022 868 35 35, 022 868 35 81, 022 868 35 82, fax 022 868 35 49, www.maz.piib.org.pl e-mail: biuro@maz.piib.org.pl  
Dział Członkowski: tel. 022 878 04 11, 022 826 11 05, fax 022 300 99 00. Dział Szkoleń: 022 828 34 10, 022 868 35 50  
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 022 878 04 03, 022 878 04 04, fax 022 826 28 67 w. 153

URZĄD  
MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
Nr ewidencyjny St-197/89

Warszawa, 05 kwietnia 1989 r.

ODPIS

## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.  
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.c  
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Ob. ANDRZEJ JÓZEF DROŹDŹ s.Jerzego

magister inżynier inżynierii środowiska

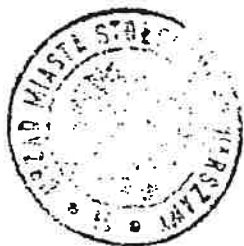
urodzony(a) dnia 11 maja 1956 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie ochrony  
środowiska:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby, łącznie ze związanymi z nimi konstrukcjami wsporczymi,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby, łącznie ze związanymi z nimi konstrukcjami wsporczymi.-

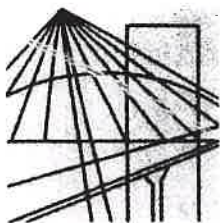


**EKOWATER** Zbigniew Ruszkowski  
05-092 Łomianki, ul. Kownackiej 37  
Tel. (22) 833 38 12 fax (22) 832 31 98  
REGON: 015687459 NIP 521 109 41 47

Z-ca WICEPRZEDSIĘDZIEJ

mgr inż. Andrzej Józef Drożdż

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Warszawa, 5 stycznia 2010

## Zaświadczenie

Pan **ANDRZEJ JÓZEF DROŹDŹ**

miejsce zamieszkania:

OGIŃSKIEGO 30 m 16

03-357 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: *MAZ/IS/2935/01*

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: *1 stycznia 2010 r.* do dnia: *31 grudnia 2010 r.*

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
PRZEWODNICZĄCY

inż. inż. Wiesław Olechnowicz

**EKOWATER** Zbigniew Ruszkowski:  
05-092 Łomianki, ul. Kownackiej 37  
Tel. (22) 833 38 12 fax (22) 832 31 98  
REGON: 015687459 NIP 521 109 41 47

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

<b>1.0 WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.3 ZAMAWIAJĄCY I INWESTOR .....	5
1.4 WYKONAWCA.....	5
<b>2.0 DANE WYJŚCIOWE .....</b>	<b>5</b>
2.1. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ORAZ INFORMACJE O GMINIE .....	5
<b>3.0 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....</b>	<b>6</b>
3.1. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU .....	6
3.2. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH.....	6
<b>4.0 BILANS ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
4.1 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW. ....	7
4.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW.....	7
<b>5.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW.....</b>	<b>8</b>
<b>6.0 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....</b>	<b>9</b>
<b>7.0. UKŁAD TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>8.0. UZASADNIENIE PRZYJĘTEGO UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO. ....</b>	<b>11</b>
<b>9.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....</b>	<b>12</b>
<b>10.0 ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA.....</b>	<b>12</b>
10.1.ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	12
10.2 WODA.....	13
<b>11.0 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE I OPIS URZĄDZEŃ.....</b>	<b>13</b>
11.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	13
11.2. MECHANICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW.....	13
11.2.1.Sito spiralne .....	13
11.2.2.Piaskownik pionowo-wirowy .....	14
11.3. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	16
11.5. REAKTOR BIOLOGICZNY BIOCOMP .....	17
11.6 OSADNIK POZIOMY RADIALNY.....	18
11.7. POMPOWNIĄ OSADÓW. ....	19
11.8 ODWADNIANIE OSADÓW .....	21
11.9 KOMORY POMIAROWE.....	22
11.9.1. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych.....	22



11.9.2. Komora pomiarowa osadu recykulowanego	23
<b>12.0. OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW</b>	<b>23</b>
12.1. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH	23
12.2. BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO	24
12.3. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU	25
12.4. REAKTOR BIOLOGICZNY	25
12.5. OSADNIK WTÓRNY	26
12.6. POMPOWNI OSADÓW	26
12.7. KOMORY POMIAROWE	27
<b>13.0. BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA</b>	<b>28</b>
<b>14.0. STANDARDY WYKONANIA</b>	<b>28</b>
14.1. URZĄDZENIA	28
14.2. ROBOTY BUDOWLANE	28
14.3. DROGI I ZIELEŃ	29
<b>15.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH</b>	<b>29</b>
15.1. RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI	29
15.2. TRASA	29
15.3. ZASTOSOWANE RURY (MATERIAŁ, ŚREDNICE, KLASA)	30
15.4. KSZTAŁTKI I BLOKI OPOROWE	30
15.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE RUROCIĄGÓW	31
<b>16.0. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI</b>	<b>31</b>
16.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE	31
16.2. WYKOPY	31
16.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW	32
16.4. POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW	32
16.5. UKŁADANIE I ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW	33
16.6. ZASYPYWANIE WYKOPÓW	33
16.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU	34
16.8. UWAGI KOŃCOWE	34
<b>17.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH</b>	<b>34</b>
17.1. BRANŻA KONSTRUKCYJNA	34
17.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA	34
17.3. BRANŻA WENTYLACJA I OGRZEWANIA	35

17.4. BRANŻA WOD-KAN .....	35
17.5. BRANŻA DROGOWA .....	35
17.6. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA .....	35
18.0. WYTTCZNE WYKONANIA OBIEKTÓW .....	35
19.1. ZAGADNIENIA BHP .....	35
19.2. ZAGADNIENIA P.POŻ .....	37
20.0. WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO. ....	37
21.0. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ BRANŻOWYCH. ....	38
21.1. AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA.....	38
22.0. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	39
23.0. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....	41
24.0. OPIS REAKTORA BIOLOGICZNEGO.....	50

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
40 622 25 22



## 1.0 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest inwestycja polegająca na remoncie oraz wymianie urządzeń oczyszczalni ścieków dla miasta i gminy Bełżyce.

Celem przedsięwzięcia jest zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni dla oczyszczenia ścieków bytowo-gospodarczych z terenu gminy oraz remont i wymiana urządzeń technologicznych.

Projektowana średnia-dobowa przepustowość oczyszczalni – 1150 m<sup>3</sup>/d

Niniejszy projekt składa się z następujących części:

I - OPIS TECHNICZNY

II - RYSUNKI

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
tel. 81 731 10 00

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- [1] Umowa z dn. 28 czerwca 2010r zawarta pomiędzy Gminą Bełżyce, a firmą EKOWATER Zbigniew Ruszkowski z Łomianek.
- [2] Dokumentacja istniejącej oczyszczalni ścieków.
- [3] Mapa sytuacyjno-wysokościowa dla celów projektowych w skali 1:500.
- [4] Wizja lokalna na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków.
- [5] Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Bełżyce
- [6] Dokumentacja geotechniczna opracowana przez firmę GEObud s.c. – mgr Marcin Grabiec. Warszawa, sierpień 2010r.
- [7] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 Nr 25 poz. 150 z póź. zm.).
- [8] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085 z póź. zm.).
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko ( Dz. U. Nr 137, poz. 984).
- [10] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dn. 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. nr 137, poz. 984 ).

- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 15 czerwca 2007 r. w sprawie ustalenia wartości wskaźnika hałasu (Dz. U. Nr 106, poz. 729).
- [12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny pomiarów substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 5, poz. 31).
- [13] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 17 marca 2008 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 5, poz. 31).
- [14] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz. U. Nr 206, poz. 1291).
- [15] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 120, poz. 826).
- [16] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach ( Dz. U. Nr 39 z 2007 r., poz. 251).
- [17] Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 120, poz. 826)

### 1.3 ZAMAWIAJĄCY I INWESTOR

Gmina Bełżyce  
ul. Lubelska 3  
24-200 Bełżyce  
pow. lubelski , woj. lubelskie

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Łobez, ul. Szwajcarska 9  
tel. 22 63 63 63

### 1.4 WYKONAWCA

EKOWATER Zbigniew Ruszkowski.  
ul. Kownackiej 37  
05-092 Łomianki  
tel. (22) 833 38 12, fax. (22) 832 31 98

## 2.0 DANE WYJŚCIOWE

### 2.1. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ORAZ INFORMACJE O GMINIE

Działka przeznaczona pod budowę oczyszczalni ścieków zlokalizowana jest w województwie lubelskim, powiecie lubelskim, gminie Bełżyce, nr działki 620. Właścicielem działki jest Gmina Bełżyce.

Gmina Bełżyce położona jest w południowo-zachodniej części woj. lubelskiego, w zachodniej części Równiny Bełżyckiej. Wchodzi w skład powiatu lubelskiego i podzielona jest na 23 sołectwa. Gmina zajmuje powierzchnię 134 km<sup>2</sup> i liczy ok. 14 tys. mieszkańców. Gmina Bełżyce graniczy z gminami: Poniatowa, Chodel, Borzechów, Niedrzwica Duża, Konopnica oraz Wojciechów.

W chwili obecnej miejscowość i gmina jest częściowo zwodociągowana i skanalizowana. Planuje się wybudowanie następnych odcinków kanalizacji, stąd konieczność rozbudowy oczyszczalni.

Projektowana oczyszczalnia będzie docelowo odbierać i oczyszczać ścieki dopływające kanalizacją z miasta i gminy Bełżyce i sąsiednich miejscowości oraz ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi. Oczyszczalnia odbierać będzie również osady z oczyszczalni przydomowych. Projektowana przebudowa wykonana zostanie w obrębie terenu zajmowanego przez istniejącą oczyszczalnię.

### 3.0 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Lipowa  
40-100

#### 3.1. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU

Pod względem fizyczno-geograficznym działka leży w centralnej części Równiny Bełżyckiej zbudowanej z margli kredowych, pokrytych przeważnie glinami zwałowymi i cienką pokrywą pylastą.

Powierzchnia działki jest wyrównana, przy czym wykazuje niewielkie nachylenie w kierunku północnym.

#### 3.2. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

W podłożu, strefie głębokości do 4,0m p.p.t. stwierdzono obecność dwóch warstw wodonośnych. Zwierciadło wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego ma przeważnie charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 0,7 – 2,4 m p.p.t. ( na rzędnej 203,4 – 203,9 m n.p.m. Zasoby wód gromadzących się w obrębie serii utworów nasypowych są niewielkie.

Drugi poziom wód gruntowych jest powiązany ze stropami partiami plejstoceńskich osadów zwietrzelinowych margli kredowych. Zwierciadło wód gruntowych drugiego poziomu wodonośnego ma charakter naporowy. Warstwę napinającą budują spoiste grunty zastoiskowe. Ustalone zwierciadło stabilizuje się na głębokości 0,9 – 2,6 m n.p.t. tj. na

rzędnych 203,2 – 204,2m n.p.m. Infiltracja wód gruntowych odbywa się w kierunku północnym, w stronę pobliskiego cieku powierzchniowego.

## 4.0 BILANS ŚCIEKÓW

### 4.1 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW.

Analizę ilości ścieków surowych projektowanej oczyszczalni przeprowadzono w oparciu o informacje uzyskane od Inwestora oraz własne doświadczenia.

#### Dane bilansowe – przepływy charakterystyczne

Przepływ średni dobowy wyniesie – 1150 m<sup>3</sup>,

Przepływ maksymalny dobowy – 1450 m<sup>3</sup>

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Główna 9  
20-001 Lublin

Przepływ	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	Razem
Średni dobowy	m <sup>3</sup> /d	1100	50	1150
Średni godzinowy	m <sup>3</sup> /h	46	8	54
Maksymalny godz.	m <sup>3</sup> /h	102	16	118

Po przebudowie średnia dobową oraz maksymalną godzinową przepustowość oczyszczalni ścieków pozostanie zgodna z aktualnie obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym nr OŚR.6223 – 39/09 z dn. 14 lipca 2009r.

*Śm dob - 1150 m<sup>3</sup>  
gale max - 175 m<sup>3</sup>/gals*

### 4.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW.

Analizę jakościową ścieków surowych projektowanej oczyszczalni przeprowadzono w oparciu o informacje uzyskane od Inwestora oraz własne doświadczenia.

#### Średnie stężenie w ściekach dopływających do oczyszczalni

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone
BZT5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	379	2000
ChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	850	3500
Zawiesina	g/m <sup>3</sup>	380	2800
Azot ogólny	g/m <sup>3</sup>	85	200
Fosfor ogólny	g/m <sup>3</sup>	23	40

Wielkość ładunku dopływającego

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	SUMA
BZT5	kgO <sub>2</sub> /d	417	100	<b>517</b>
ChZT	kgO <sub>2</sub> /d	935	175	<b>1110</b>
Zawiesina	kg/d	418	140	<b>558</b>
Azot ogólny	kg/d	119	10	<b>129</b>
Fosfor ogólny	kg/d	32	2	<b>34</b>

Średnie stężenia w ściekach surowych:

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji oraz dowożone
BZT5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>450</b>
ChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	<b>965</b>
Zawiesiny	g/m <sup>3</sup>	<b>485</b>
Azot ogólny	g/m <sup>3</sup>	<b>89</b>
Fosfor ogólny	g/m <sup>3</sup>	<b>23</b>

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Rynek 9  
20-000

Ilość mieszkańców równoważnych, którą obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 517 \text{ kgBZT5/d} : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = 8617$$

## 5.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW.

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków oczyszczonych odprowadzanych poprzez istniejący kanał, a następnie przez otwarty rów o długości ok. 200 m jest rzeka Krężniczanka, która należy do zlewni rzeki Bystrzycy stanowiąc jej lewobrzeżny dopływ.

Rzeka Krężniczanka jest zarządzana przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie. Rzeka na wysokości oczyszczalni jest uregulowana, zaliczana jest do III klasy czystości wód.

Długość rzeki Krężniczanki wynosi – 19km

Rzędna dna: 202,80 m npm

Przepływ charakterystyczny rzeki oszacowano na poziomie:

$SNQ = 0,124 \text{ m}^3/\text{s}$

Projektowany średni dobowy odpływ ścieków z oczyszczalni wyniesie:

$Q_{\text{śrd}} = 12,7 \text{ l/s}$

## 6.0 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odpływ ścieków z oczyszczalni kontrolowany będzie w studzience pomiarowej, w której na rurociągu odpływowym zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny. Studzienka pomiarowa zlokalizowana będzie na nowym odcinku rurociągu, pomiędzy osadnikiem wtórnym, a pierwszą studzienką na istniejącym rurociągu odpływowym.

Wylot ścieków następował będzie istniejącym rurociągiem oraz otwartym kanałem odprowadzającym ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego. Istniejący rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone zaprojektowany został w układzie grawitacyjnym z wykorzystaniem istniejącego rurociągu odpływowego. Ścieki odprowadzane będą do rzeki Krężniczanki w 16+990 km jej biegu.

Nowa część rurociągu wykonana będzie z rur PE 100 SDR17 o średnicy  $D_y=225$ . Dalszy odcinek istniejącego rurociągu ma średnicę zewnętrzną  $D_y=400$ .

## 7.0. UKŁAD TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Do oczyszczalni dopływa ok.  $800 \text{ m}^3$  ścieków na dobę.

Całość wymaga ciągłego nadzoru i ręcznej obsługi.

Stan techniczny obiektów oraz urządzeń należy ocenić jako – bardzo wyeksploatowane.

Z istniejących obiektów oczyszczalni zostanie wykorzystana pompownia ścieków surowych i osadu, budynek chlorowni, osadnik wtórny oraz rurociągi technologiczne.

Układ technologiczny projektowanej oczyszczalni będzie składał się z następujących obiektów i urządzeń:

### I Oczyszczanie mechaniczne

Budynek oczyszczania mechanicznego z sitem spiralnym, piaskownikiem pionowo-wirowym oraz separatorem piasku.

### II Biologiczne oczyszczanie ścieków

Ciąg biologiczny składający się z komory rozdziału, dwóch przepływowych, równoległych reaktorów (komora osadu czynnego), komory przelewowej oraz jednego osadnika wtórnego radialnego.



### III Gospodarka osadowa

Budynek prasy do odwadniania osadu z prasą filtracyjną, zbiornikiem pośrednim oraz instalacją do higienizacji osadu wapnem.

#### I. Mechaniczne wstępne oczyszczanie ścieków:

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spółkowna 9  
tel. 81 733 10 00

Ścieki z sieci kanalizacyjnej doprowadzane będą istniejącym rurociągiem na teren oczyszczalni. Razem ze ściekami dowożonymi będą trafiać bezpośrednio na sito spiralne. Sito umieszczone będzie w nowoprojektowanym budynku socjalno-technicznym. Wyrzut skratek będzie następował do pojemnika na odpady znajdującego się na poziomie 205,40m.

Zatrzymywane skratki, przepłukiwane i odwadniane w przenośnikach ślimakowych zrzucane będą samoczynnie rynną zsypowymi do worków foliowych umieszczonych w pojemnikach 120 l znajdujących się na poziomie 205,40. Całość instalacji będzie hermetyczna, nie emitująca przykrych woni.

Ścieki po przepłynięciu przez sito, pozbawione części pływających i większych zawiesin trafiają do piaskownika pionowo-wirowego, gdzie nastąpi sedimentacja piasku i innych części mineralnych.

Wydzielający się piasek usuwany będzie z piaskownika za pomocą pompy zatapialnej, która poda piasek do separatora piasku. Odciek z separatora odprowadzany będzie do kanału technologicznego.

Ścieki pozbawione skratek oraz zawiesiny mineralnej grawitacyjnie przepłyną do pompowni ścieków surowych.

Oczyszczalnia wyposażona będzie w stację zlewną z identyfikacją dostawców. Ze stacji zlewnej ścieki grawitacyjnie dopłyną budynku ocz. mechanicznego.

Stacja zlewna umieszczona będzie na terenie oczyszczalni.

#### II. Oczyszczanie biologiczne:

Z pompowni osadu ścieki tłoczone będą do komory rozdziału, skąd dalej przepłyną grawitacyjnie do komór osadu czynnego, gdzie zachodzić będzie proces nitryfikacji /denitryfikacji.

W **komorze nitryfikacji/denitryfikacji** prowadzony będzie proces usuwania związków organicznych i azotanów. Komora napowietrzana będzie za pomocą systemu powierzchniowego - **aeratory o wale poziomym**. Wprowadzone aeratorami powietrze dostarcza tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewnia odpowiednią

intensywność mieszania w celu utrzymania kłaczków osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej komorę.

Ścieki z komory nitrifikacji/denitryfikacji przepłyną wraz z osadem do osadnika wtórnego, gdzie będzie zachodził proces sedymentacji i wstępne zagęszczanie osadu.

W **osadniku wtórnym radialnym** następować będzie oddzielenie osadu czynnego od sklarowanej cieczy. Osad czynny oddzielony w **osadniku**, poprzez **pompownię osadu** recykulowany będzie do komory rozdziału.

### **III. Gospodarka osadowa:**

Nadmiar osadu czynnego trafiać będzie z pompowni osadu recykulowanego do pomieszczenia prasy wyposażonego w prasę taśmową. Na prasie nastąpi odwodnienie i zagęszczenie osadu.

Dodatkowo przewidziano instalację higienizacji osadu wapnem.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spółności  
40-1027 10

## **8.0. UZASADNIENIE PRZYJĘTEGO UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.**

Przyjęty układ technologiczny zapewnia uzyskanie na **drodze biologicznej** koncentracji związków węgla i biogennych w odpływie, co najmniej na poziomie wymaganym normami.

Nasze doświadczenia z eksploatacji oczyszczalni ścieków pracujących w układach symultanicznej nitrifikacji/denitryfikacji pokazują, że przeciętne koncentracje poszczególnych wskaźników (uzyskanych na drodze biologicznej) na odpływie kształtują się następująco:

**BZT5 poniżej 15 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, azot ogólny poniżej 20 g N/m<sup>3</sup>, azot amonowy poniżej 1 g N/m<sup>3</sup> i fosfor ogólny poniżej 3 g P/m<sup>3</sup>.**

Zaproponowany system charakteryzuje się niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi, spełniając wszystkie wymagania w zakresie parametrów ścieków oczyszczonych. Układ ten jest niewrażliwy na gwałtowne zmiany obciążenia ścieków ładunkiem, jako że jest on w ciągu niewielu sekund rozpraszany w cyrkulującej masie cieczy.

Aeratory zapewniają pełne wymieszanie ścieków i ich cyrkulację w komorze osadu czynnego, ilość dostarczanego tlenu, sterowana sondami tlenowymi, regulowana jest poprzez zmianę zanurzenia łopatek rotorów w cieczy. Procesy zachodzące w komorze pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej nitrifikacji i denitryfikacji.

Eksploatacja komór i urządzeń napowietrzających jest wyjątkowo prosta i wymaga minimalnych nakładów. Ogranicza się jedynie do okresowych przeglądów (smarowanie łożysk,

kontrola poziomu oleju w przekładniach). Sposób instalacji aeratorów - pod pomostami betonowymi - powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie jakichkolwiek elementów aeratorów. Poza tym zastosowanie osłon oraz zabudowa pod pomostami uniemożliwia pojawianie się aerozoli i eliminuje hałas.

Ponadto doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji z zaprojektowanych i wybudowanych przez naszą firmę oczyszczalni pozwalają stwierdzić, że oczyszczalnia oparta o proponowaną technologię stabilnie pracuje również przy ciągłym przeciążeniu zarówno ładunkiem dopływającym jak i ilością ścieków, sięgającym nawet 20 %.

Eksploatacja komór osadu czynnego, napowietrzanych aeratorami, w okresie **bardzo niskich** temperatur (nawet poniżej - 25°C w styczniu 2006r) potwierdziła w pełni powyższe twierdzenia. Nie zaobserwowano obmarzania elementów aeratorów.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9

## 9.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.

Przyjęty układ technologiczny zapewnia jakość ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dn. 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. nr 137, poz. 984 z dnia 31 lipca 2006 r.) Dla **RLM = 8617** przyjętego dla projektowanej oczyszczalni wymagane są następujące parametry ścieków oczyszczonych:

- BZT5	<	25 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
- ChZT	<	125 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
- Zaw. ogólne	<	35 g/m <sup>3</sup>

## 10.0 ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

### 10.1.ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zasilanie w energię elektryczną poprowadzone zostanie z istniejącej stacji transformatorowej. Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla całej oczyszczalni:

moc zainstalowana – 134,7 kW, moc szczytowa – 85 kW

Oświetlenie na terenie oczyszczalni zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 10.2 WODA

Zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych i socjalnych zostanie pokryte z istniejącego przyłącza wodociągowego.

Zapotrzebowanie na wodę:

- do celów technologicznych wyniesie ok. 15 m<sup>3</sup>/d

## 11.0 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE I OPIS URZĄDZEŃ

### 11.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Założenia technologiczne:

Ilość ścieków dowożonych:  $Q_{\text{śrd}}=50\text{m}^3/\text{d}$

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
431629292

Dla przyjęcia ścieków dowożonych zaprojektowano automatyczną, bezobsługową stację zlewną wyposażoną w: zasuwę odcinającą, ciąg spustowy, przepływomierz elektromagnetyczny, szybkozłączkę oraz instalację do płukania układu, a także pomiar pH.

Stacja wyposażona jest w czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, co uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Istnieje również możliwość wydrukowania raportów z dowolnie wybranych okresów dostaw.

Całe urządzenie umieszczone jest w izolowanym termicznie i ogrzewanym kontenerze ze stali kwasoodpornej. Plac wokół punktu zlewnego zostanie wybetonowany i ułożony ze spadkiem

### 11.2. MECHANICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Ścieki sanitarne z sieci kanalizacyjnej doprowadzane są do oczyszczalni istniejącym rurociągiem grawitacyjnym.

W budynku oczyszczania mechanicznego znajdować się będzie:

- sito spiralne o prześwicie 6mm z obejściem awaryjnym(istniejące koryto),
- piaskownik pionowo-wirowy,
- separator piasku

#### 11.2.1.Sito spiralne

Założenia technologiczne:

Przepływ średni dobowy:

$$Q_{\text{dśr}}=1150\text{m}^3/\text{d}$$

Przepływ średni godzinowy:

$$Q_{\text{hśr}}=54\text{m}^3/\text{h}$$

Przepływ maksymalny godzinowy:

$$Q_{\text{hmax}}=118\text{m}^3/\text{h}$$

Jednostkowa objętość skratek na sicie:

$$q_{\text{sk}}= 10 \text{ l/M*rok} = 0,027 \text{ l / M*d}$$

♦ Równoważna Liczba Mieszkańców:

RLM= 8617 MR

♦ Dobowa ilość skratek:

$$V = RLM * q_{sk} = 8617 * 0,027 = 233,0 \text{ l/d} = 0,23 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przewiduje się wyposażenie oczyszczalni w sito spiralne, kanałowe firmy Huber, typ ROTOMAT Ro1/600/6.

*Dane techniczne sita:*

Sito spiralne

Wydajność:

$$Q_{sr} = 40 \text{ l/s} - 144 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prześwit:

$$S = 6 \text{ mm}$$

Średnica kosza sita:

$$D = 600 \text{ mm}$$

Średnica transportera:

$$D = 273 \text{ mm}$$

Długość urządzenia:

$$L = 5400 \text{ mm}$$

Kąt montażu:

$$35^\circ$$

Moc napędu:

$$1,1 \text{ kW}$$

Wykonanie:

stal kwasoodporna, klasa 1.4301

Napęd i łożyska:

zabezpieczone antykorozyjnie

Rzędna pojemnika na skratki:

$$205,40 \text{ m n.p.m.}$$

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
431029292

Zatrzymywane skratki będą przepłukiwane systemem dysz płuczących IRGA i zagęszczane w czasie transportu w przenośniku ślimakowym, a następnie zrzucane do plastikowego worka umieszczonego w pojemniku 120l.

#### 11.2.2. Piaskownik pionowo-wirowy

Założenia technologiczne:

Przepływ średni dobowy:

$$Q_{d\text{sr}} = 1150 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ średni godzinowy:

$$Q_{h\text{sr}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ maksymalny godzinowy:

$$Q_{h\text{max}} = 118 \text{ m}^3/\text{h} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s}$$

Jednostkowa objętość piasku:

$$V_p = 4 \text{ l} / \text{M rok} = 0,011 \text{ l} / \text{M d}$$

współczynnik sprawności Kolbskopfa:

$$K = 2,0$$

Dobowa ilość wydzielonego piasku:

$$V_p = 8617 * 0,011 = 94,8 \text{ l/d} = 0,095 \text{ m}^3/\text{d}$$

Powierzchnia piaskownika:

$$A = (k \cdot Q_{hmax}) / V_o = (2 \cdot 0,033) / 0,02 = 3,3 m^2$$

Średnica piaskownika:

$$D = (4 \cdot A / \pi)^{1/2} = (4 \cdot 3,3 / \pi)^{1/2} = 2,0 m$$

Przyjęto piaskownik wirowy o średnicy 2,2m i głębokości całkowitej 3,2m. Kształt koryt dopływowych oraz specjalne ukształtowanie wlotu koryta do komory przepływowej piaskownika nadają ściekom prędkość niezbędną do wytworzenia ruchu wirowego i powstania sprawność piaskownika powyżej 85%. Piaskownik umieszczony będzie w studni żelbetowej. Wokół piaskownika wykonana będzie barierka.

Wykonanie piaskownika: stal kwasoodporna DIN 1,4301, 304

Starostwo Powiatowe  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
432029292

Do usuwania piasku z piaskownika przewidziano pompę firmy Grundfoss:

*Dane techniczne pompy*

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| • Typ:                            | SV014CL                    |
| • Wysokość całkowita podnoszenia: | H = 7,0 m H <sub>2</sub> O |
| • Wydajność pompy:                | Q = 21 m <sup>3</sup> /h   |
| • Moc zainstalowania:             | M = 2,3 kW                 |
| • Moc pobierana:                  | N = 1,7 kW                 |
| • Ciężar pompy:                   | 74 kg                      |
| • Ilość:                          | 1 szt.                     |

Usunięty piasek z piaskownika trafia do separatora piasku, gdzie następuje jego oddzielenie od ścieków. Odciek odprowadzany jest do kanału technologicznego znajdującego się w budynku.

Dobrano separator piasku firmy Enko typ PSK MINI o wydajności 25 m<sup>3</sup>/h i mocy zainstalowanej 1,0 kW. Separator wykonany jest z stali kwasoodpornej DIN 1,4301, 304.

Ścieki pozbawione skratek i piasku przepływać będą grawitacyjnie istniejącym korytem do pompowni ścieków surowych.



### 11.3. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH

Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki doprowadzane są do istniejącej pompowni ścieków surowych. Istniejąca część mokra pompowni zostanie wyremontowana oraz zostaną wymienione w niej urządzenia. W części suchej znajdować się będą zasuwki odcinające oraz zawory zwrotne.

Do pompowni dopływać będą ścieki:

- ścieki po oczyszczeniu mechanicznym
- ścieki z kanalizacji własnej oczyszczalni
- części pływające z osadnika wtórnego

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
401 001 101

#### Zestawienie przepływów dobowych dopływających do pompowni ścieków surowych

	Jednostka	Ilość
Ścieki po ocz. mechanicznym	m <sup>3</sup> /d	1150
Odciek z budynku prasy	m <sup>3</sup> /d	15
Kanalizacja własna	m <sup>3</sup> /d	2
<b>SUMA</b>		1167

Wymiary pompowni wynoszą:

– część mokra

Długość: L=2,4 m  
Szerokość: B=2,1m  
Głębokość czynna: Hcz =2,2 m  
Objętość czynna pompowni: V=11,1m<sup>3</sup>

– część zaworowa

Długość: L=1,8 m  
Szerokość: B=2,1m  
Rzędna dna: 202,38 m n.p.m.

Maksymalny poziom ścieków w pompowni – 203,50 m p.p.m.

Minimalny poziom ścieków w pompowni – 201,30 m p.p.m.

W pompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne firmy ABS.

*Dane techniczne pompy*

- Typ: AFP 1033 ME90/6(1)
- Wysokość całkowita podnoszenia:  $H = 7,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy:  $Q = 144 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania:  $M = 11,0 \text{ kW}$
- Moc pobierana:  $N = 9,0 \text{ kW}$
- Ciężar pompy: 236 kg
- Ilość: 2szt.

### 11.5. REAKTOR BIOLOGICZNY BIOCOMP

Reaktor **BIOCOMP** składa się z dwóch równoległych komór nitryfikacji/denitryfikacji  
Komora cyrkulacyjna napowietrzana jest aeratorami powierzchniowymi o wale poziomym.

Przyjęto założenia:

ładunek BZT5 w dopływie do oczyszczalni	$\Sigma = 517 \text{ kg O}_2/\text{d}$
Stężenie osadu czynnego	$Z = 3,5 \text{ kg s.m./m}^3$
Obciążenie komory	$\text{VLR} = 0,22 \text{ kgBZT5/m}^3/\text{dobę}$
Obciążenie osadu	$\text{SLR} = 0,063 \text{ kgBZT5/kg s.m.o./d}$
Ilość komór nitryfikacji i denitryfikacji:	2 szt.
Wymagana objętość komór osadu czynnego:	$V_{\text{nap}} = 2350 \text{ m}^3$

Przyjęto blok biologiczny BIOCOMP o wymiarach:

Długość:	$L = 54,0 \text{ m}$
Szerokość:	$B = 28,15 \text{ m}$
Głębokość czynna komory nitryfikacji/denitryfikacji:	$H_{\text{cz}} = 1,9 \text{ m}$
Maksymalny poziom ścieków w komorze –	206,50 m n.p.m.
Minimalny poziom ścieków w komorze –	206,35 m n.p.m.

#### Napowietrzanie:

- ♦ Wymagana ilość tlenu:

$$\text{Osd} = 1375 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

- ♦ Wymagana godzinowa ilość tlenu:

$$\text{OCsh} = \text{OC sd} / 24 = 1375 / 24 = 57,0 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Ścieki w jednej komorze cyrkulacyjnej napowietrzane będą za pomocą trzech aeratorów poziomych.

*Parametry pracy aeratora napowietrzającego, typ „70” - EKOWATER:*

- Długość: 3,0 m
- Max. zdolność do wprowadzania tlenu (dla 6 szt.): OC = 63,0 kg O<sub>2</sub>/h
- Maks. ilość tlenu wprowadzona przez jeden aerator: Mt = 10,5 kg O<sub>2</sub>/h
- Moc zainstalowana silnika: P1 = 5,5 kW
- Średnia moc jednego aeratora dla wprowadzenia wymaganej ilości tlenu P2 = 3,45 kW

♦ Obliczeniowy wiek osadu:

V<sub>o</sub> – dobowa ilość osadu do odwodnienia

$$WO = Z * V_{nap} / V_o = 3,5 \text{ kg/m}^3 * 2350 \text{ m}^3 / 284,4 \text{ kg/d} = 29 \text{ d}$$

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Szwajcarska 9  
40-100 20-00

Wiek osadu czynnego, wynoszący 29 dni, jest wystarczający na uzyskanie ustabilizowanego tlenowo osadu odprowadzanego z układu oczyszczania.

Dla regulacji procesu napowietrzania w komorze nityfikacji/denitryfikacji zainstalowana zostanie sonda tlenowa. Regulacja ilości tlenu dostarczanego odbywa się poprzez zastosowanie przelewu regulowanego, sterowanego poprzez wskazania sondy tlenowej i sterownik mikroprocesorowy. Przelew zmieniając swoje położenie zmienia poziom ścieków w komorze i tym samym zanurzenie łopatek aeratora w cieczy, co powoduje zmiany w intensywności napowietrzania. Zakres regulacji - 120 mm.

### 11.6 OSADNIK POZIOMY RADIALNY.

Po komorze osadu czynnego ścieki wraz z osadem czynnym przepłyną do istniejącego osadnika wtórnego o średnicy D=18,0m.

Osadnik wtórny jest obiektem istniejącym, w którym stare urządzenia zostaną usunięte. Następnie osadnik wyposażony zostanie w obrotowy zgarniacz osadu oraz części pływających. Zgarniacz w całości wykonany będzie ze stali nierdzewnej AISI 304.

Zbierane za pomocą zgarniacza części pływające odprowadzane będą poza osadnik, do pompowni ścieków surowych.

Pozbawione zawiesin ścieki odpłyną do odbiornika, natomiast zbierany w leju osadowym osad doprowadzany będzie do pompowni osadów. Nadmiar osadu odwadniany będzie na prasie.

Pole powierzchni osadnika – P = 200,0 m<sup>2</sup>

Poziom ścieków w osadniku – 104,30 m n.p.m.

Przyjęto założenia:

Przepływ średni dobowy –  $Q_{\text{śrd}} = 1150 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ maksymalny dobowy –  $Q_{\text{max}} = 1450 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy –  $Q_{\text{hśr}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ maksymalny godzinowy –  $Q_{\text{hmax}} = 118 \text{ m}^3/\text{h}$

Obciążenie hydrauliczne będzie wynosiło:

- dla  $Q_{\text{hśr}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_h = 0,27 \text{ m}^3/\text{h}$

- dla  $Q_{\text{hmax}} = 118 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_h = 0,59 \text{ m}^3/\text{h}$

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
401000000

Ze względu na występujące obecnie zjawisko zamarzania powierzchni osadnika przy spadkach temperatury poniżej  $-10^\circ \text{C}$ , przewidziano możliwość nakrywania osadnika przykryciem z tkaniny rozpinanym na stelażu zamocowanym na stałe i poruszającym po cembrowinie wraz z ruchem zgarniacza.

### 11.7. POMPOWNIA OSADÓW.

Osad zbierający się w leju osadnika wtórnego trafiać będzie do istniejącej pompowni osadu recyrkulowanego skąd pompami zatapialnymi odprowadzany będzie do komory rozdziału. Nadmiar osadu okresowo odprowadzany będzie za pomocą pompy do zbiornika pośredniego, skąd będzie trafiał na prasę filtracyjną. Istniejąca część mokra pompowni zostanie wyremontowana oraz zostaną wymienione w niej urządzenia. W części suchej znajdować się będą zasuwy odcinające oraz zawory zwrotne.

Do pompowni dopływać będzie osad z osadnika wtórnego.

Wymiary pompowni wynoszą:

– część mokra

Długość:  $L = 3,6 \text{ m}$

Szerokość:  $B = 2,4 \text{ m}$

Głębokość czynna:  $H_{\text{cz}} = 3,0 \text{ m}$

Objętość czynna pompowni:  $V = 26,0 \text{ m}^3$

– część zaworowa

Długość:  $L=1,5\text{ m}$   
Szerokość:  $B=2,4\text{ m}$   
Rzędna dna:  $202,38\text{ m n.p.m.}$

Maksymalny poziom ścieków w pompowni –  $204,30\text{ m p.p.m.}$

Minimalny poziom ścieków w pompowni –  $201,30\text{ m p.p.m.}$

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Sławkowska 9  
40100 Lublin

Stopień recyrkulacji :  $Q_r=Q_{\text{śrd}}$

W pompowni zainstalowane będą dwie pompy recyrkulujące osad oraz jedna pompa podająca osad do budynku prasy.

*Dane techniczne pomp recyrkulujących osad:*

- Typ: AFP 1041 ME30/4(1)
- Wysokość całkowita podnoszenia:  $H = 6,5\text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy:  $Q = 100,8\text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania:  $M = 3,95\text{ kW}$
- Moc pobierana:  $N = 3,0\text{ kW}$
- Ciężar pompy:  $92\text{ kg}$
- Ilość: 2szt.

Przyjęto założenia:

Przepływ średni dobowy –  $Q_{\text{śrd}} = 1150\text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy –  $Q_{\text{hśr}} = 66\text{ m}^3/\text{h}$

*Dane techniczne pompy osadu nadmiernego*

- ♦ Typ: AFP 0831 M15/4 (1)
- ♦ Wysokość podnoszenia:  $H = 7,0\text{ m H}_2\text{O}$
- ♦ Wydajność pompy:  $Q = 28\text{ m}^3/\text{h}$
- ♦ Moc zainstalowania:  $M = 2,5\text{ kW}$
- ♦ Moc pobierana:  $N = 1,95\text{ kW}$
- ♦ Ilość: 1 szt.
- ♦ Ciężar pompy:  $90\text{ kg}$

## 11.8 ODWADNIANIE OSADÓW

Przyjęto założenia:

Ładunek BZT5 w dopływie do komór osadu czynnego:

$$\text{Ł} = 517 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego:

$$Y = 0,55 \text{ kg/kg us BZT5}$$

Uwodnienie osadu nadmiernego:

$$Wos = 99 \%$$

- ♦ Dobowa ilość osadu nadmiernego:

$$M = \text{Ł} * Y = 517 * 0,55 = 284,4 \text{ kg sm/d}$$

- ♦ Dobowa objętość osadu nadmiernego:

$$V = M / 10 * (100 - Wos) = 284,4 / 10 * (100 - 99) = 28,4 \text{ m}^3$$

- ♦ Dobowa objętość osadu po odwodnieniu:

$$Vz = M / 10 * (100 - 82) = 284,4 / 10 * (100 - 82) = 1,58 \text{ m}^3 / \text{d}$$

- Zawartość suchej masy po odwodnieniu

$$18 \% \pm 2 \%$$

Osad nadmierny kierowany będzie na prasę taśmową.

Odwodnione osady transportowane będą na przyczepę za pomocą przenośnika ślimakowego.

Dobrano prasę taśmowa o szer. taśmy 0,8 m, typ NP-08, firmy EKOFINN-POL ze zblokowanym zagęszczaczem wstępnym.

*Dane techniczne prasy NP – 08:*

- ♦ Napęd prasy:  $N = 0,25 \text{ kW}$
- ♦ Napęd zagęszczacza  $N = 0,37 \text{ kW}$
- ♦ stacja polielektrolitu ręczna CPM10:  $N = 0,30 \text{ kW}$
- ♦ mieszadło  $N = 0,75 \text{ kW}$
- ♦ Pompa do płukania prasy:  $N = 2,2 \text{ kW}$
- ♦ Pompa osadu:  $N = 2,2 \text{ kW}$
- ♦ sprężarka  $N = 1,1 \text{ kW}$

Prasa umieszczona zostanie w istniejącym budynku, który najpierw zostanie wyremontowany. Osad podawany będzie pompowo do zbiornika pośredniego na osad, skąd następnie za pomocą pompy ślimakowej tłoczony będzie do zagęszczacza. Ze stacji przygotowania polielektrolitu przy pomocy pompy membranowej polielektrolit podawany będzie do rurociągu z



osadem przed wejściem na prasę. Dalej osad zmieszany z polielektrolitem trafia na zagęszczacz mechaniczny, a następnie na taśmę pras, y gdzie następuje jego odwodnienie. Dla utrzymania prawidłowego biegu taśm na prasie zastosowano układ pneumatyczny, zasilany w sprężone powietrze z kompresora.

Dawka polimeru będzie ustalona doświadczalnie i ustawiana ręcznie pokrętle na pompie dozującej.

Odwodniony osad trafi do przenośnika ślimakowego gdzie nastąpi jego zmieszanie z wapnem. Mieszanina wapna i osadu trafi na przyczepę znajdującą się pod wiatą tuż obok budynku.

Prasa w czasie pracy płukana będzie wodą wodociagową.

Zaproponowany proces biologiczny prowadzony w reaktorze gwarantuje wysoką stabilizację osadów nadmiernych, co likwiduje uciążliwość zapachową odwodnionych osadów.

- ♦ Przenośnik ślimakowy osadu 2,2 kW

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
401020001

Instalacja higienizacji będzie składała się z następujących obiektów:

- ♦ Zasobnik wapna  $V=10\text{ m}^3$
- ♦ Podajnik wapna
- ♦ Dozownik wapna

## 11.9 KOMORY POMIAROWE

Do pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych i osadu recykulowanego zastosowano przepływomierze elektromagnetyczne umieszczane na rurociągach w studzienkach żelbetowych.

### 11.9.1. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

Średnica wewnętrzna:  $D_w = 2,0\text{ m}$

Głębokość:  $H = 2,1\text{ m}$ .

*Dane techniczne przepływomierza:*

- ♦ Typ: FM300, głowica FMG-300 z przyłączem kołnierzowym
- ♦ Producent: TECHMAG
- ♦ Średnica DN150

Przetwornik z odczytem miejscowym zlokalizowany będzie w budynku techniczno-socjalnym w dyspozytorni. Głowicę pomiarową umieszczono na zasyfonowanym odcinku rurociągu.

#### 11.9.2. Komora pomiarowa osadu recyrkulowanego

Średnica wewnętrzna: Dw = 2,0 m  
Głębokość: H = 2,1 m.

*Dane techniczne przepływomierza:*

- ♦ Typ: FM300, głowica FMG-300 z przyłączem kołnierzanym
- ♦ Producent: TECHMAG
- ♦ Średnica DN150

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Sporna, 10  
50 101 10 01

Przetwornik z odczytem miejscowym zlokalizowany będzie w budynku techniczno-socjalnym w dyspozytorni.

### 12.0. OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW

Oczyszczalnia ścieków dla gminy Bełżyce składać się będzie z następujących obiektów:

- Pompownia ścieków surowych
- Budynek oczyszczania mechanicznego
- Komora osadu czynnego –2szt.
- Osadnik wtórny
- Pompownia osadów
- Komora pomiarowa –2 szt.
- Budynek odwadniania osadów z instalacją do wapnowania osadu
- Stacja zlewna ścieków dowożonych

#### 12.1. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH

Istniejący zbiornik pompowni zostanie wyremontowany oraz zostaną wymienione w nim urządzenia.

Wymiary pompowni wynoszą:

– część mokra

Długość:	L=2,4 m
Szerokość:	B=2,1m
Głębokość czynna:	Hcz =2,2 m
Objętość czynna pompowni:	V=11,1m <sup>3</sup>

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-07-2010, ul. Główna, nr 9  
50-102-22-22

– część zaworowa

Długość:	L=1,8 m
Szerokość:	B=2,1m
Rzędna dna:	202,38 m n.p.m.

W pompowni zostaną zainstalowane dwie pompy zatapialne. Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni. W razie konieczności, do wciągnięcia pompy z pompowni ścieków surowych posłuży istniejąca instalacja znajdująca się na szynie nad pompownią.

Do pompowni dopływać będą:

- ścieki po ocz. mechanicznym istniejącym korytem o szerokości B=0,3m
- części pływające z osadnika wtórnego rurociągiem PE Dy=225

## 12.2. BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO

Na potrzeby oczyszczalni ścieków zaprojektowany został budynek oczyszczania mechanicznego.

Wymiary budynku oczyszczania mechanicznego wynoszą

szerokość:	7,30 m
długość:	11,30 m
wysokość:	3,5 m
rzędna posadzki:	205,40

Do budynku dopływać będą ścieki sanitarne z sieci kanalizacyjnej oraz ścieki dowożone istniejącym kanałem.

W budynku znajdować się będzie piaskownik pionowo-wirowy zlokalizowany w studni żelbetowej Dn=2,5m.

W budynku podłogę i ściany do wysokości 2,20 m należy wykonać z materiałów łatwo-zmywalnych.

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej +5°C.

W pomieszczeniu zapewniona będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna dająca 10 wymian powietrza na 1 godzinę.

W pomieszczeniu będzie znajdować się umywalka.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
2007-12-12  
Lublin, ul. Świdnicka 9  
87-100 10 10

### 12.3. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU

Na potrzeby oczyszczalni ścieków istniejący budynek zostanie wyremontowany i wyposażony w prasę filtracyjną oraz instalację do wapnowania osadu.

Wymiary budynku oczyszczania mechanicznego wynoszą

szerokość: 4,20 m

długość: 10,80 m

wysokość: 3,0 m

rzędna posadzki: 204,60m n.p.m.

Do budynku odwadniania osadu będzie przylegać wiata ochronna pod którą będzie znajdować się przyczepa na odwodniony osad.

Otwory na przenośnik śrubowy – transportujący osad odwodniony na przyczepę i podajnik wapna należy wykonać podczas montażu urządzenia.

Pod silos z wapnem wykonać należy fundament. Na wyposażeniu stacji higienizacji osadów należy przewidzieć odcinek elastycznego przewodu  $d = 88,9$  mm, z szybkozłączem 3" do załadunku wapna.

W pomieszczeniu podłogę i ściany do wysokości 2,20 m należy wykonać z materiałów łatwozmywalnych.

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej  $+5^{\circ}\text{C}$ .

W pomieszczeniu zapewniona będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna dająca 10 wymian powietrza na 1 godzinę.

W pomieszczeniu będzie znajdować się umywalka.

### 12.4. REAKTOR BIOLOGICZNY

Przewidziano dwie równoległe komory cyrkulacyjne, napowietrzane aeratorami powierzchniowymi o wale poziomym. Wymiary komór osadu czynnego wynoszą:

długość – 54,0m

szerokość – 28,15m

– część zaworowa

Długość: L=1,5 m  
Szerokość: B=2,4m  
Rzędna dna: 202,38 m n.p.m.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-07-2010 r. Lp. Oprow. 0  
100/100-200

W pompowni zostaną zainstalowane trzy pompy zatapialne. Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni. W razie konieczności, do wciągnięcia pompy z pompowni ścieków surowych posłuży istniejąca instalacja znajdująca się na szynie nad pompownią.

Do pompowni dopływać będą:

- osad z osadnika wtórnego rurociągiem PE Dy=250

W część zaworowej pompowni będą znajdowały się zasuwy odcinające i zawory zwrotne.

Do pompowni dopływać będzie osad nadmierny z osadnika wtórnego rurociągiem PE o średnicy Dy=250. Na rurociągu doprowadzających osad do pompowni zainstalowana będzie zasuwa DN 200 z wydłużonym trzpieniem, obudową i skrzynką uliczną umożliwiającą odcięcie dopływu osadu do pompowni (głębokość zabudowy Rd=1500).

Z pompowni będzie wychodził rurociąg tłoczny PE Dy=200 doprowadzający osad recyrkulowany do komory rozdziału, na którym zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny oraz rurociąg tłoczny PE Dy=110 doprowadzający osad do pompy osadu w budynku prasy.

## 12.7. KOMORY POMIAROWE

Zaprojektowano dwie komory pomiarowe o rzucie kołowym.

Wymiary komór:

Średnica wewnętrzna: Dw=2,1 m  
Głębokość: 2,1 m

Wlot ścieków do obu komór poprzedzony jest komora rozdziału, która wyposażona jest w dwie zastawki szandorowe o szerokości  $L=1,0\text{m}$ .

Wewnątrz komór wykonane będą stanowiska na posadowienie aeratorów powierzchniowych o wale poziomym, tzn. stanowisko przekładni i dwóch łożysk na których wsparty będzie aerator napowietrzający. Nad aeratorami wykonane będą żelbetowe pomosty technologiczne w których wykonane będą otwory na aeratory, nad aeratorami umieszczone będą daszki przeciwozbryzgowe. Otwory przykryte będą kratami WEMA.

Głębokość czynna max. ścieków w komorze:	1,9 m
Rzędna posadowienia motoreduktora:	206,51 m n.p.m.
Rzędna posadowienia łożyska:	206,67 m n.p.m.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
43 625 22 22

W każdej komorze zainstalowany zostanie przelew regulowany o szerokości 1,5 m służący do zmiany poziomu cieczy w komorze i tym samym stopnia zanurzenia łopatek, co powoduje zmianę ilości tlenu wprowadzanego do cieczy.

Przelew posiada napęd elektryczny ( AUMA ). Praca napędu i położenie przelewu sterowane sterownikiem mikroprocesorowym od wskazań sondy tlenowej.

Za przelewem znajduje się komora przelewowa z której ścieki przepływają do osadnika wtórnego.

### 12.5. OSADNIK WTÓRNY

Z komorami osadu czynnego współpracuje osadnik wtórny. Osadnik jest obiektem istniejącym, wymagającym remontu i wymiany urządzeń. Osadnik ma średnicę 18,0m i wyposażony będzie w obrotowy zgarniacz osadu, podparty na trójnogu. Napęd zgarniacza będzie poruszał się po cembrowinie osadnika. W okresie zimowym osadnik nakrywany będzie tkaniną ( żaglową ) rozpinaną na stelażu stalowym poruszającym się po cembrowinie.

### 12.6. POMPOWNI OSADÓW

Istniejący zbiornik pompowni zostanie wyremontowany oraz zostaną wymienione w nim urządzenia.

Wymiary pompowni wynoszą:

– część mokra

Długość:	$L=3,6\text{ m}$
Szerokość:	$B=2,4\text{ m}$
Głębokość czynna:	$H_{cz}=3,0\text{ m}$
Objętość czynna pompowni:	$V=26,0\text{ m}^3$



### 13.0. BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA

Podczas oczyszczania ścieków powstaną następujące ilości odpadów:

SKRATKI	230 l/d
PIASEK	95 l/d
OSAD NADMIERNY po odwodnieniu W = 82%	1,72 m <sup>3</sup> /d

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 4  
43 000 00 00

Odwodnione skratki i piasek trafiać będą do plastikowych worków umieszczonych w pojemnikach o pojemności 120 l. Worki będą zapinane szczelnie na rurach zsypowych, co uniemożliwi rozprzestrzenianie się zapachów.

Przewidziano wywóz skratek i piasku na składowisko odpadów.

Odwodnione osady, w przypadku braku zawartości metali ciężkich, nadawać się będą do wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego.

Osady po zmieszaniu z innymi odpadami organicznymi mogą być poddawane kompostowaniu i wykorzystane rolniczo.

### 14.0. STANDARDY WYKONANIA

#### 14.1. URZĄDZENIA

Oczyszczalnia wyposażona będzie w urządzenia w wersji gwarantującej odporność na korozję i długoletnią pracę.

Aeratory – stal ocynkowana pokryta powłokami epoksydowo-bitumicznymi – okres użytkowania - nie mniej niż 25 lat.

Zgarniacze - w całości wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 (DIN)

Przekładnie napędów aeratorów i zgarniacza – importowane, trwałość min.100 000 godzin

#### 14.2. ROBOTY BUDOWLANE

Zbiornik reaktora BIOCOMP wykonany zostanie w wersji żelbetowej z betonu B-25.

Budynek oczyszczania mechanicznego wykonany zostanie systemie tradycyjnym, murowanym.

### 14.3. DROGI I ZIELEŃ

Drogi w rejonie budynku prasy wykonane będą z kostki brukowej, betonowej.

Na powierzchni niezajętej przez budowle i drogi utworzone będą trawniki

### 15.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
42 632 20 02

#### 15.1. RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI

W niniejszym projekcie rozróżnia się głównie projektowane sieci z uwagi na przesyłane medium. Uwzględniając to kryterium można wyróżnić:

- ◆ rurowciąg tłoczny ścieków po oczyszczeniu mechanicznym PE Dy=225 doprowadzający ścieki z pompowni ścieków surowych do komory rozdziału.
- ◆ rurowciąg grawitacyjny PE Dy=355 doprowadzający ścieki do osadnika wtórnego
- ◆ rurowciąg grawitacyjny PE Dy=250 odprowadzający osad z osadnika wtórnego
- ◆ rurowciąg grawitacyjny PE Dy=225 odprowadzający cz. pływające z osadnika wtórnego
- ◆ rurowciąg odprowadzający ścieki oczyszczone PE Dy=225 - grawitacyjny
- ◆ rurowciągi innych strumieni ścieków PVC (kanalizacja wewnętrzna, ścieki dowożone) o średnicach Dy=160
- ◆ rurowciąg tłoczny osadu recyrkulowanego PE Dy=200,
- ◆ rurowciąg tłoczny osadu nadmiernego PE Dy=110

#### 15.2. TRASA

Generalny układ i trasa projektowanych sieci wynika z połączeń między poszczególnymi obiektami i wymaganego dopływu/odpływu danego medium z danego obiektu. Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rys. 1).

Układ wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- ◆ głębokość przemarzania gruntu, właściwą dla rejonu klimatycznego
- ◆ obciążenia mechaniczne rurowciągu,
- ◆ sytuację wysokościową projektowanych i istniejących obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- ◆ wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- ◆ warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci przedstawiony jest na profilach podłużnych. Należy zwrócić uwagę, że niektóre krótkie odcinki sieci przedstawiono i ujęto w ramach rysunku i zestawienia rurociągów dla danego obiektu.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Sienkowska 9  
401020722

### 15.3. ZASTOSOWANE RURY (MATERIAŁ, ŚREDNICE, KLASA)

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału rur można wyróżnić następujące rodzaje:

- ♦ rury PE ciśnieniowe klasy PN10 połączenia zgrzewane doczołowo bądź na mufy elektrooporowe,
- ♦ rury PVC bezciśnieniowe (do kanalizacji zewnętrznej) klasy N (SDR=41) łączone na kielich z uszczelką gumową,

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic zewnętrznych 110 ÷ 355 mm.

#### Uwaga:

1. Dobrane rurociągi pod względem materiałowym należy traktować jako rozwiązanie jedno z możliwych, zwłaszcza w kontekście dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym.
2. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dla wykonania poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci określone w niniejszym projekcie (średnica wewnętrzna, trasa, rzędna itp) powinny zostać niezmienione.

### 15.4. KSZTAŁTKI I BLOKI OPOROWE

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie dwa rodzaje kształtek:

- ♦ kształtki gotowe (fabryczne): dotyczy to w szczególności rurociągów z tworzyw sztucznych (PVC), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniająco załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,
- ♦ kształtki prefabrykowane: dotyczy to rurociągów z PE, dla których na załamaniach w planie i w pionie należy stosować prefabrykowane łuki gładkie lub wielosegmentowe.

Przy przejściach rurociągów z jednego materiału na drugi należy stosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe, króćce kołnierzowo-kielichowe itp.). Stosowanie bloków oporowych na projektowanych sieciach zasadniczo dotyczyć może rurociągów tłocznych z wykonanych z PVC łączonych na kielichy. Potrzeba stosowania bloku oporowego jest tym większa im większe ciśnienie robocze w sieci, średnica rurociągu i kąt załamania. W przypadku projektowanych sieci uznano, że rurociągami dla których zastosowanie bloków jest wskazane są:

- rurociąg tłoczny ścieków po oczyszczeniu mechanicznym  $Dy=225$ ,
- rurociąg osadu recyrkulowanego  $Dy=200$ ,
- rurociąg osadu nadmiernego na prasę  $Dy=110$ ,

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Sł. Orkana 4  
50-000

Dla tych rurociągów na łukach w poziomie i w pionie  $45^\circ$  i ostrzejszych należy wykonać bloki oporowe.

Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-10, z przekładką z folii PE, zgodnie z wymiarami i wymaganiami podanymi w dokumentacji producenta rur oraz w normach:

- ♦ BN-81/9192-05. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- ♦ BN-81/9192-04. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

## 15.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE RUROCIĄGÓW

Rurociągi inne niż stalowe czarne (PVC, PE) występujące w zdecydowanej większości wśród projektowanych sieci nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

## 16.0. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI

### 16.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

### 16.2. WYKOPY

#### Uwaga:

Do robót opisanych poniżej zastosowanie ma norma PN-83/8836-02. „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach nachylonych, nie obudowanych. W niektórych przypadkach, przy ograniczeniach z tytułu sąsiednich obiektów lub w niekorzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty niespoiste nawodnione, głębokie wykopy) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych, o ścianach pionowych.

Wykonywane wykopy nie mogą naruszać stateczności wykonanych obiektów. Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok.20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

**Uwaga:**

W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem pokazanym na mapie i na profilach lub w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie wykopy należy wykonywać ręcznie.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie

### 16.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

W przypadku wystąpienia sieci poniżej wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża. Przy nieskuteczności tego rodzaju odwodnienia należy zastosować obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Ewentualne rozwiązanie szczegółowe odwodnienia dla potrzeb realizacji projektowanych sieci pozostaje w gestii przyszłego wykonawcy budowy.

### 16.4. POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW

Projektowane przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- ♦ przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadowiać bezpośrednio na gruncie rodzimym,

- ♦ w gruntach skalistych, zbitych łach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- ♦ w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo- piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z chudego betonu grubości 15-30cm i szerokości 2\*Dz rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo- piaskową grubości 15-30cm.
- ♦ przy fundowaniu rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy stosować podłoże z chudego betonu z podsypką piaskową (jak w p. c)

## 16.5. UKŁADANIE I ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

## 16.6. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

- ♦ wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków łącz. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.
- ♦ po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej),
- ♦ zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

## 16.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu.

Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

- ◆ PN-B-10725-Wodociągi.Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- ◆ PN-92/B-10735.Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9

## 16.8. UWAGI KOŃCOWE

Projektowane sieci technologiczne należy wykonać zgodnie z:

- ◆ niniejszą dokumentacją,
- ◆ polskimi normami, normami branżowymi, przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- ◆ instrukcją stosowania rur określoną przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury,
- ◆ "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe"; Arkady, W-wa1988,
- ◆ "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecanych przez MGPIB, wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej (W- wa 1994)

## 17.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH

### 17.1. BRANŻA KONSTRUKCYJNA

W ramach projektu branży konstrukcyjnej należy zaprojektować konstrukcje obiektów i elementów wyspecyfikowane na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 jako elementy przewidziane do rozwiązania wg projektu konstrukcyjnego.

### 17.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA

W ramach projektu branży elektrycznej należy zaprojektować zasilanie energetyczne odbiorników wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 oraz instalacje wewnętrzne w budynku oczyszczania mechanicznego wraz z instalacją odgromową.

### 17.3. BRANŻA WENTYLACJA I OGRZEWANIA

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować wentylację i ogrzewanie elektryczne dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 oraz opisanych w projekcie branży technologiczno – instalacyjnej.

### 17.4. BRANŻA WOD-KAN

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować sieci i instalacje wod-kan dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 oraz opisanych w projekcie

### 17.5. BRANŻA DROGOWA

W ramach projektu branży drogowej należy zaprojektować:  
-plac manewrowy w rejonie budynku odwadniania osadu.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Świdowska 1  
20-074 Lublin, ul. Świdowska 1

### 17.6. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

W ramach projektu budowlanego należy opracować projekt zagospodarowania terenu.

## 18.0. WYTYCZNE WYKONANIA OBIEKTÓW

Projektowane obiekty oczyszczalni należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz projektami branżowymi.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu przepisów BHP, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, Polskich Norm oraz przy zachowaniu wymagań określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”, cz. I i II

## 19.0. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ

### 19.1. ZAGADNIENIA BHP

1. Przy wszystkich obiektach należy umieścić tablice informacyjne z nazwą obiektu. W przypadku obiektów o charakterze zbiorników lub komór należy umieścić informacje o kubaturze i/lub głębokości obiektu oraz tablice ostrzegawcze „głębokie zbiorniki”.
2. W budynku techniczno-socjalnym powinna znajdować się podręczna apteczka ze środkami do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją ich stosowania.
3. W przypadku awaryjnej konieczności zejścia do komory czerpalnej pompowni ścieków surowych, osadu (za pomocą przenośnej drabiny) lub do studzienek kanalizacyjnych należy to uczynić po uprzednim starannym mechanicznym przewietrzeniu komory lub studzienki, przy użyciu sprzętu ochronnego i czujnika gazów kanalizacyjnych.



Wchodzącego do komory musi ubezpieczać min. jedna osoba na górze zbiornika lub powierzchni terenu.

4. Eksploatację obiektów oczyszczalni i jej wyposażenia, w tym konserwację i remonty, należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami BHP oraz instrukcją eksploatacyjną oczyszczalni (opracowaną po jej uruchomieniu) przez odpowiednio przeszkolony w tym zakresie personel. W szczególności prace specjalistyczne (np. elektryczne) wykonywać może osoba o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach.
5. Na elementach ruchomych należy stosować odpowiednie osłony
6. Podczas pracy na wysokościach lub przy głębokich zbiornikach wypełnionych cieczą należy stosować asekurację
7. Na wszystkich pomostach, kładkach itp. powinny zainstalowane być barierki o wysokości 1,1 m z dolnym pasem o wysokości 0,15 m i co najmniej z jednym pasem pośrednim
8. W bezpośrednim sąsiedztwie głębokich zbiorników powinny umieszczone być na stałe podręczne środki do ratowania tonących (koła ratunkowe z rzutką),
9. Należy przestrzegać ogólnych przepisów związanych z obsługą urządzeń mechanicznych (zakaz wykonywania jakichkolwiek prac podczas pracy, trwałe wyłączenie zasilania na czas remontów, używanie właściwych narzędzi itp.), zagadnienie to wiąże się ściśle z charakterem obsługiwanych urządzeń i obowiązuje we wszystkich zakładach przemysłowych,
10. Należy właściwie zabezpieczyć przeciwporażeniowo wszystkie urządzenia elektryczne,
11. Należy wykonywać okresowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
12. Zakaz używania otwartego ognia w pobliżu obiektów gospodarki osadowej,

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
401020202

Wszystkie prace związane z eksploatacją i wykonaniem urządzeń kanalizacyjnych oczyszczalni ścieków powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- ♦ Ustawa Prawo budowlane z dnia 23 listopada 1995 r. wraz z późniejszymi zmianami
- ♦ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).
- ♦ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).

Wszyscy pracownicy przed przystąpieniem do wykonywania pracy winni być przeszkoleni w zakresie obowiązujących przepisów bhp i ppoż. Przy budowie i eksploatacji obiektów i urządzeń ochrony środowiska. Ponadto powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną. Powyższe uwagi są jedynie ogólnymi wytycznymi Szczegółowa Instrukcja BHP wraz z instrukcją ppoż. opracowana będzie wraz z projektem rozruchu oczyszczalni.

## 19.2. ZAGADNIENIA P.POŻ

1. W tego typu oczyszczalni nie występują żadne substancje palne, stąd nie wskazuje się występującego zagrożenia.
2. Budynek oczyszczania mechanicznego o powierzchni zabudowy – 83 m<sup>2</sup> , liczba kondygnacji – 1 oraz budynek odwadniania osadu o powierzchni zabudowy – 35 m<sup>2</sup> , liczba kondygnacji – 1. Budynki stanowią jedną strefę.
3. Średnie obciążenie ogniowe w całym budynku będzie niższe niż 500 MJ/m<sup>2</sup>
4. Budynek nie kwalifikuje się do zagrożenia ludzi, ( jedna osoba, pobyt okresowy do obsługi urządzeń).
5. Budynek zakwalifikowano do kategorii PM ( produkcyjno-magazynowe) o obciążeniu ogniowym j.w.
6. Analizując proces technologiczny wraz z dopływem ścieków uznano, że w budynku i instalacjach technologicznych nie wystąpi zagrożenie wybuchowe.
7. Wstępnie określa się klasę odporności pożarowej budynku jako „E”.
8. W budynku przewiduje się poniższe instalacje użytkowe: elektryczna, odgromowa, wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, ogrzewanie elektryczne.
9. Zabezpieczenia instalacji ujęte w projektach instalacyjnych.
10. Dobór podręcznego sprzętu gaśniczego do grupy pożarów A i B zostanie dokonany przez inspektora p.poż. przed odbiorem budynku.

Podstawą do opracowania części budowlano-instalacyjnej powinny być dane zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych Dz. U. Nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

## 20.0. WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO.

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków nie jest uciążliwa dla otoczenia ze względu na:

- ♦ stosowanie wyłącznie tlenowych, niskoobciążonych procesów do oczyszczania ścieków,
- ♦ rezygnacja z procesu sedymentacji wstępnej i beztlenowej przeróbki osadów, co eliminuje emisję przykrych zapachów
- ♦ zastosowanie w komorach napowietrzania poziomych aeratorów napowietrzania typu MIDI zamontowanych pod pomostami i dodatkowo osłoniętych specjalnymi osłonami ograniczającymi emisję aerozoli bakteryjnych,

- ♦ zastosowanie cichych jednostek napędowych (poziom hałas spowodowany pracą rotorów napowietrzających nie przekracza 45 dB w bezpośrednim sąsiedztwie rotorów),
- ♦ wprowadzenie do procesu technologicznego przeróbki osadów ściekowych polegającej na ich odwodnieniu- rezygnacja z poletek osadowych jako źródła nieprzyjemnych odorów
- ♦ umieszczenie w pomieszczeniu zamkniętym kraty oraz pojemników na skratki i piasek.
- ♦ hermetyzacje punktu zlewnego ścieków dowożonych jako źródła emisja zanieczyszczeń bakteriologicznych i odorów

Strefa oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach działki.

## **21.0. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ BRANŻOWYCH.**

### **21.1. AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA**

Dla potrzeb oczyszczalni w Bełżycach zastosowany będzie komputerowy system sterowania i wizualizacji. Zastosowano sterowniki firmy „KOMSTER” połączony z komputerem PC.

Sterownik wykorzystany będzie do sterowania i automatycznego zbierania informacji obiektowych o pracy oczyszczalni ścieków. Sterowniki połączone zostaną magistralą szeregową za pomocą złączy RS 485. System będzie zbierał i analizował informacje z kilkunastu wejść analogowych w standardzie 0/4-20 mA) oraz kilkudziesięciu sygnałów dwustanowych (24 V).

Sygnały analogowe zostaną wykorzystane do:

- ♦ sterowania wydajnością tlenową urządzeń napowietrzających (sygnał z tlenomierzy rejestrowany przez system komputerowy sterować będzie pracą przelewów regulowanych)
- ♦ sterowania pracą pomp w pompowni ścieków surowych
- ♦ sterowania pracą pomp osadu recyrkulowanego
- ♦ sterowania pracą pompy piasku

Urządzenia (niżej wymienione) posiadające własne układy sterującą kontrolne będą przesyłać sygnały o stanie pracy do centralnego układu sterującego.

- ♦ sito spiralne
- ♦ separator piasku
- ♦ prasa odwadniania osadu
- ♦ instalacja do higienizacji osadu
- ♦ punkt zlewny

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
401629292

- ♦ przepływomierze

Sygnały dwustanowe zostaną wykorzystane m.in. do:

- ♦ sygnalizowania stanu pracy i awarii wszystkich urządzeń technologicznych w oczyszczalni ścieków
- ♦ sygnalizowanie przekroczenia stanów granicznych.

Do wyżej wymienionych celów zostaną wykorzystane następujące urządzenia:

- ♦ hydrostatyczne mierniki poziomu ścieków,
- ♦ tlenomierze,
- ♦ układy do pomiaru stężenia osadu w komorach
- ♦ przepływomierz ścieków oczyszczonych i osadu recykulowanego

System komputerowy wyposażono w monitor kolorowy 17", klawiaturę i drukarkę. Na monitorze będzie wyświetlany schemat synoptyczny oczyszczalni ścieków z informacjami o stanie pracy poszczególnych urządzeń. Zmiany koloru, symboli i napisów sygnalizować będą zmiany zachodzące w obiekcie. Na ekranie wyświetlany będzie dodatkowo aktualny czas, komunikaty o rodzaju i miejscu wystąpienia ewentualnych awarii oraz wartości mierzonego stężenia tlenu w komorze napowietrzania.

Obsługa oczyszczalni będzie mogła drukować raporty godzinowe, miesięczne itp. obrazujące parametry pracy oczyszczalni tj. ilość ścieków odpływających z oczyszczalni, stężenie osadu, zawartość tlenu w komorach napowietrzania.

## 22.0. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Obiekt/urządzenie	N [Szt.;kp]	N [KW]	Nz [KW]	Np. [kW]	T [h]	E [KWh/d]
<b>Pompownia ścieków surowych</b>						
Pompy ścieków surowych	2	11,00	22,00	9,00	7,7	69,3
<b>Budynek oczyszczania mechanicznego</b>						
Sito spiralne	1	1,1	1,1	2,0	1,0	2,0
Pompa piasku	1	2,3	2,3	1,7	1,0	1,7
Separator piasku	1	0,75	0,75	0,6	2,0	1,2
<b>Komora osadu czynnego</b>						
Aeratory napowietrzające	6	5,5	33	6*3,4= 20,4	24	490

Przelew regulowany	2	0,09	0,18	0,18	2	0,36
<b>Osadnik wtórny</b>						
Napęd zgarniacza	1	0,37	0,37	0,30	24	7,2
<b>Pompownia osadu</b>						
Pompy osadu recyrkulowanego	2	3,95	7,9	3,0	11	33
Pompa osadu nadmiernego	1	2,50	2,5	1,95	4,0	7,8
<b>Budynek prasy osadu</b>						
Prasa osadu z zagęszczaczem	1	2,82	2,82	2,6	4,0	11,4
Pompa osadu	1	2,2	2,2	1,8	4,0	7,2
Zespół przygotowania polielektrolitu	1	1,05	1,05	1,0	4,0	4,0
Sprężarka	1	1,5	1,5	1,2	0,8	1,0
<b>Higienizacja osadu</b>						
Przenośnik ślimakowy osadu i wapna	1	2,2	2,2	1,8	4,0	7,2
Podajnik wapna i silos	1	1,5	1,5	1,2	4,0	4,8
<b>Punkt zlewny</b>						
Stacja zlewca	1	3,5	3,5	2,5	1,0	2,5
<b>RAZEM ODBIORNIKI TECHNOLGICZNE</b>	<b>24</b>		<b>84,87</b>		<b>E =</b>	<b>650,6</b>
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m <sup>3</sup> ścieków <b>Q=1150 m<sup>3</sup>/d</b>						<b>0,56</b>
Zużycie energii na usunięcie 1kg BZT5 ze ścieków przy średnim stężeniu zanieczyszczeń <b>Sśr= 517 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></b>						<b>1,25</b>

Oznaczenia w tabeli

n- ilość odbiorników

N -moc zainstalowana jednostkowa

Nz- moc zainstalowana odbiorników

Np. –moc pobierana przez odbiorniki

t- dobowy czas pracy odbiorników

E- dobowe zużycie energii przez odbiorniki

## 23.0. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

### Zestawienie obiektów oczyszczalni z wyposażeniem

1. Zastosowane w niniejszej dokumentacji typy urządzeń i ich producenci wskazują standard jakościowy, przyjętych rozwiązań. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów o takich samych parametrach, przy zachowaniu przyjętego standardu jakościowego. Ewentualne zmiany spowodowane zastąpieniem urządzeń innych producentów lub innych materiałów obciążają Wykonawcę.
2. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Wiążące rozmiary wg projektu branży konstrukcyjnej.
3. Zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem (co stanowi przedmiot opracowania branży automatyki).
4. Rurociągi podane przy danym obiekcie obejmują, poza wskazanymi wyjątkami, długość w obrębie danego budynku (wewnątrz budynku lub w obrysie zbiornika) rurociągi na zewnątrz obiektów podano w zestawieniu sieci.
5. Zestawienie nie obejmuje drobnych elementów wyposażenia (kształtki, łączniki, podpory pod rurociągi, przejścia szczelne, kompensatory, ocieplenia rurociągów itp.) – należy je przyjmować wg części rysunkowej, przedmiaru robót bądź rozwiązania Wykonawcy.

W poniższej tabeli podano charakterystykę urządzeń i obiektów.

STANOSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-014 Lublin, ul. Główna 9

Nazwa urządzenia /obiektu wraz z parametrami technicznymi	szt.		
<b><u>1.BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO</u></b>			
<b>1.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b>			
<b>1.1.1.Budynek</b> o wymiarach: 11,3x7,3m , H=3,5m	1		
<b>1.1.1.Studnia żelbetowa</b> Dn=2,5m, H=3,3m	1		
<b>1.2 URZĄDZENIA:</b>			
<b>1.2.1. Sito spiralne ROTOMAT Ro1/600/6</b> Wydajność -144 m <sup>3</sup> /h Prześwit 6- mm Średnica kosza sita -600mm Średnica transportera -273mm Długość urządzenia -5400mm Kąt montażu -35° Moc napędu -1,1kW Wykonanie: stal kwasoodporna, klasa 1.4301 Napęd i łożyska: zabezpieczone antykorozyjnie	1	HUBER TECHNOLOGY	

<p><b>1.2.2. Piaskownik pionowo-wirowy</b> Średnica <math>\varnothing=2,2\text{m}</math>, Wysokość <math>H=3,0\text{m}</math> Wykonanie: stal kwasoodporna, klasa 1.4301</p> <p><b>1.2.3. Pompa piasku typ SV014CL</b> Wydajność: <math>Q=21\text{ m}^3/\text{h}</math> Wysokość podnoszenia: <math>H=7\text{m}</math> Moc zainstalowana: 2,3kW Pompa przeznaczona do pulpy piaskowej</p> <p><b>1.2.4. Separator piasku typ PSK MINI</b> Wydajność <math>Q=25\text{ m}^3/\text{h}</math> Moc zainstalowana 1,0 kW</p> <p><b>1.2.4. Zastawka kanałowa</b></p> <p><b>1.2.5. Żurawik do wyciągania pompy</b> Maks. udźwig żurawika – 150kg Konstrukcja stal ocynkowana, linka wyciągowa- stal nierdzewna</p>	1	EKOWATER	
	1	GRUNDFOSS	
	1	ENKO	
	3	PROAGRIA	
	1	ZBUD	
<p><b>2.0 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU</b></p>			
<p><b>2.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b></p>			
<p><b>2.1.1 Pomieszczenie</b> o wymiarach: 10,8x4,2m, H=3,0m</p>	1		
<p><b>2.1.2 Fundament pod silos</b> z wapnem o wymiarach 2,60x2,60m</p>	1		
<p><b>2.2 URZĄDZENIA:</b></p>			
<p><b>2.2.1 Prasa do odwadniania osadów z zagęszczaczem wstępnym</b> Typ prasy: NP08 Szerokość taśmy: 0,8m Taśma z włókien poliestrowych – bezszwowa. Wydajność instalacji: <math>7\text{ m}^3/\text{h}</math> Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy: <math>4,0\text{ m}^3/\text{h}</math>, 8 bar Zapotrzebowanie sprężonego powietrza max <math>1,0\text{ m}^3/\text{h}</math> Zapotrzebowanie na polielektrolit: 4-5kg/tsm Typ polielektrolitu: kationowy Moc zainstalowana: prasa P=0,25kW, zagęszczacz P=0,37 kW Wykonanie: rama prasy, złącza – stal kwasoodporna</p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>Wyposażenie:</b></p>			
<p><b>Zbiornik pośredni na osad</b> Wymiary: <math>\varnothing=1,5\text{m}</math>, <math>H=2\text{m}</math>. Hcz=1,7m Wykonanie – stal kwasoodporna</p>	1	EKOWATER	

<p><b>Pompa do płukania prasy</b> Wydajność: <math>Q = \max 5,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>h = 65 \text{ m}</math> moc zainstalowana: <math>P = 2,2 \text{ kW}</math> zasilanie: <math>3 \times 400 \text{ V}</math></p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>Pompa osadu typ PD-MH012-B2</b> Pompa śrubowa, z regulacją przepływu <math>Q \text{ maks.} = 12 \text{ m}^3/\text{h}</math> Zasilanie: <math>3 \times 400 \text{ V}</math>, Moc zainstalowana <math>2,2 \text{ kW}</math>,</p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>Stacja polielektrolitu -ręczna z pompą i mieszadłem</b> moc zainstalowana: <math>0,30 + 0,75 \text{ kW}</math> wydajność – <math>0,95 \text{ m}^3/\text{h}</math></p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>Sprężarka 7 atm</b> Tłokowa bezolejowa, pojemność zbiornika 24l, Moc=<math>1,1 \text{ kW}</math>, <math>220 \text{ V}</math>, <math>50 \text{ Hz}</math>.</p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>2.3 INSTALACJA DO HIGIENIZACJI OSADU</b></p>			
<p><b>2.3.1 Zasobnik wapna <math>V = 10 \text{ m}^3</math> z instalacją przeciw zbrylaniu</b></p>	1	EKOFINN-POL	
<p>-Zasobnik wapna; pojemność <math>10 \text{ m}^3</math>, napełnianie pneumatyczne, opróżnianie grawitacyjne, wykonany ze stali konstrukcyjnej węglowej zabezpieczonej antykorozyjnie; wymiary: średnica zewnętrzna części cylindrycznej: <math>1910 \text{ mm}</math>, rozstaw stóp podporowych: <math>1360 \times 1360 \text{ mm}</math>, wysokość stóp podporowych: <math>2600 \text{ mm}</math>, wysokość całkowita <math>6890 \text{ mm}</math>. -osprzęt: rurociąg do załadunku wapna, o średnicy <math>\varnothing = 88,9 \text{ mm}</math> z szybkozłączem <math>3''</math>, -filtr tkaninowy odpylający o wysokiej sprawności typu FR-5, powierzchnia filtracyjna <math>5 \text{ m}^2</math>, -drabinka wejściowa, pomost z barierką, właz na pokrywie, kłapa bezpieczeństwa, - Zasuwa nożowa zamykająca dopływ wapna do podajnika wapna; typ: zasuwa płaska ręczna, średnica otworu przelotowego <math>\varnothing 250 \text{ mm}</math>, średnica kołnierza <math>320 \text{ mm}</math>, maks. ciśnienie <math>8 \text{ bar}</math>. -Elektrowibrator zapobiegający zbrylaniu się wapna w zasobniku, ze skokową regulacją siły wymuszającej w przedziale <math>1,0</math> do <math>4,0 \text{ kN}</math>, <math>2865 \text{ obr./min}</math>, silnik <math>0,25 \text{ kW}</math>, IP44, zasilanie <math>380 \text{ V}</math>, <math>50 \text{ Hz}</math></p>			
<p><b>2.3.2. Podajnik wapna,</b> napęd: przekładnia ślimakowa o przełożeniu <math>1:60</math>; silnik <math>1,5 \text{ kW}</math> oraz mieszacz boczny wzruszający wapno w zasobniku, napęd: przekładnia ślimakowa o przełożeniu <math>1:60</math>, silnik <math>1,1 \text{ kW}</math> wykonanie: stal kwasoodporna 0H18N9(oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie</p>	1	EKOFINN-POL	

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Spokojna 9  
431029292



<p><b>2.3.3 Przenośnik ślimakowy mieszaniny odwodnionych osadów</b>, średnica ślimaka 200mm, wysokość/szerokość koryta przenośnika 260/320 mm, długość 5600 mm, napęd przenośnika: przekładnia ślimakowa o przełożeniu 1:50, silnik 2,2 kW, wykonanie: stal kwasoodporna 0H18N9 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie), ślimak bezwałowy wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczony antykorozyjnie</p>	1	EKOFINN-POL	
<p><b>3.0 DYSPOZYTORNIA</b></p> <p><b>3.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b></p> <p><i>Pomieszczenie znajduje się w istniejącym budynku techniczno-socjalnym</i></p> <p><b>Wyposażenie:</b> W pomieszczeniu sterowni znajdować się będzie układ sterowania i automatycznego zbierania informacji o pracy oczyszczalni. Stąd możliwa będzie kontrola oraz sterowanie pracą obiektu więcej informacji w projekcie budowlano - wykonawczym branża Automatyka</p>		<p>STAROSTWO POWIATOWE w Lublinie 20-074 Lublin, ul. Spokojna 9 431029292</p>	
<p><b>4.0 REAKTOR BIOCOMP</b></p> <p><b>4.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b></p> <p><b>Komora żelbetowa</b> dwie komory cyrkulacyjne o długości L=54,0m, szerokości 14,0m każda wysokość czynna Hcz=1,9m, wysokość całkowita Hc=2,2m Objętość czynna pojedynczej komory: <math>V_{cz1k} = 1258 \text{ m}^3</math></p>	1		wg. projektu konstrukcyjnego

<p><b>4.2 URZĄDZENIA</b></p> <p><b>4.2.1 Aerator napowietrzający</b>          Typ: „70”          Długość – 3,0 m, Średnica – 0,70m, OC max-10,5 kg O<sub>2</sub>/h, wykonanie: stal zwykła, ocynkowana i pokryta powłoką epoksydowo – bitumiczną          Wyposażenie:          -przekładnia (czas pracy 100 000 godzin): przekładnia kątowo – walcowa obroty wyjściowe n=72,2 obr/min - 1szt          -Silnik moc M=5,5 kW, obroty - 1450obr/min, 380/660V, klasa izolacji - F – 1szt          -Łożysko - 2szt,          -Sprzęgło elastyczne: moment nominalny -T<sub>n</sub>=700Nm, moment max – T<sub>max</sub>=1500 Nm -1szt          -Sprzęgło elastyczne między przekładnią a silnikiem – 1szt          -Daszek przeciwbryzgowy: wyk. żywice poliestrowe          -Kierownica: wyk. stal zwykła, ocynkowana i pokryta powłoką epoksydowo – bitumiczną -1szt</p> <p><b>4.2.2 Zastawka szandorowa</b>          Szerokość B=1,0m          Wykonanie: stal kwasoodporna DIN 1,4301, 304</p> <p><b>4.2.3 Regulowany przelew odpływowy</b>          Długość – 1,5 m, wykonanie: stal kwasoodporna DIN 1,4301, 304 (zakres regulacji poziomu ścieków w komorze - 150 mm)          Wyposażenie:          -napęd elektryczny: moc napędu - 0,09 kW, 22 obr/min</p> <p><b>4.2.4 Sonda tlenowa typ LDO</b>          Układ pomiaru i sterowania wyposażony w : przetwornik, czujnik tlenu z wbudowanym czujnikiem temperatury, armatury zanurzeniowej, umożliwiającej usunięcie czujnika ze zbiornika w warunkach pracy, przetwornik z osłoną pogodową, zestaw do montażu, uchwyt do montażu, czujnik sondy zanurzony ~0,6 m pod powierzchnią.</p> <p><b>4.2.5 Pomiar gęstości osadu typ SOLITAX</b>          Układ pomiaru i sterowania wyposażony w : przetwornik mętności/zawartości ciał stałych, czujnik mętności lub zawartości ciał stałych, armatury zanurzeniowej, osłony pogodowej, zestaw do montażu, uchwyt do montażu, czujnik sondy zanurzony ~0,6 m pod powierzchnią.</p> <p><b>BHP</b></p> <p><b>4.2.6 Koło ratunkowe z atestem</b></p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>EKOWATER</p> <p>PROAGRIA</p> <p>EKOWATER</p> <p>HACH LANGE</p> <p>HACH LANGE</p>	
--	--	---	--

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 LUBIN, ul. Spokojna 9  
431029292

## 5.0 OSADNIK WTÓRNY

### 5.1.ELEMENTY KUBATUROWE:

**Istniejący zbiornik żelbetowy** o średnicy wewnętrznej  $D=18,0\text{m}$  i wysokości czynnej  $H_{cz}=4\text{ m}$ , z stalowym korytem odpływowym. Średnica wewnętrzna osadnika w poziomie koryta odpływowego –  $18\text{ m}$ .  
Powierzchnia osadnika w planie:  $272,0\text{ m}^2$   
Obiekt przeznaczony do remontu.

### 5.2. URZĄDZENIA:

**5.2.1 Zgarniacz osadów i części pływających**  
obrotowy składający się z: zespołu napędowego, zgrzebła osadu, zgarniacza części pływających, szczotek czyszczących kanał odpływowy i przelewy, skrzynki sterowniczej, instalacji elektrycznej

Prędkość obrotu zgarniacza na obwodzie osadnika  $1,2\text{m/min}$   
Trwałość zespołów napędowych – nie mniej niż  $100\ 000$  godzin pracy  
Moc napędu –  $0,37\text{ kW}$   
Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301, 304

#### 5.2.2.Deska szumowa

Długość:  $25\text{m}$ , wysokość:  $0,3\text{m}$   
Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301, 304  
Deska szumowa przymocowana do koryta za pomocą wsporników i kotew ze stali kwasoodpornej

#### 5.2.3 Przelewy pilaste

Długość:  $26\text{m}$ , wysokość:  $0,25\text{m}$   
Wyk. stal kwasoodporna – 1.4301, 304  
Przelewy pilaste przymocowane do koryta za pomocą śrub ze stali kwasoodpornej

#### 5.2.4 Konstrukcja dla przykrycia osadnika

Wykonanie stal kwasoodporna -1.4301, 304

## 6.0 POMPOWNIA OSADÓW

### 6.1 ELEMENTY KUBATUROWE:

**Istniejący zbiornik żelbetowy, prostokątny o wymiarach**

- Część mokra:  $2,1 \times 2,4\text{m}$ ,  $H=3,8\text{m}$   $H_{cz}=2,2\text{m}$   
- Część zaworowa:  $2,1 \times 1,8\text{m}$ ,  $H=2,2\text{m}$   
Obiekt przeznaczony do remontu.

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Opokowska 9  
40 162 52 97

1 EKOWATER

1 EKOWATER

1 EKOWATER

1 EKOWATER

1 wg. projektu konstrukcyjnego

<b>6.2 URZĄDZENIA:</b>			
<b>6.2.1. Pompa zatapialna recyrkulująca osad</b> <b>Wypożalenie:</b> Typ: AFP 1041 M30/4 (1) -stopa sprężającą, -prowadnica rurowa, łańcuch: wyk stal kwasoodporna ♦ wysokość podnoszenia H=6,5 m ♦ wydajność pompy Q= 100,8 m3/h ♦ moc zainstalowana P =3,95 kW ♦ moc zużywana M=3,0 kW ♦ ciężar pompy 92kg	2	ABS	<div style="text-align: right; color: red; font-weight: bold;"> STAROSTWO POWIATOWE w Lublinie 20-074 Lublin, ul. Główna 9 40-00-00-00 </div>
<b>6.2.2. Pompa zatapialna podająca osad do zb. pośredniego</b> <b>Wypożalenie:</b> Typ: AFP 0831 M15/4 (3) -stopa sprężającą, -prowadnica rurowa, łańcuch: wyk stal kwasoodporna ♦ wysokość podnoszenia H=7,0 m ♦ wydajność pompy Q= 28 m3/h ♦ moc zainstalowana P =2,5 kW ♦ moc zużywana M=2,0 kW ♦ ciężar pompy 90kg	1	ABS	
<b>6.3 ARMATURA</b>			
<b>6.3.1 Zasuwa odcinająca DN100, PN16</b>	3	JAFAR	
<b>6.3.2 Zasuwa odcinająca DN200, PN16</b> Korpus i pokrywa: żeliwo sferoidalne, przelot prosty, bez gniazda, zasuwa DN200 dodatkowo z obudowa stałą Rd=1500 i skrzynka uliczną z żeliwa sferoidalnego	1	JAFAR	
<b>6.3.2 Zawór zwrotny z wyczystką DN100</b> Długość: L=300 Ciśnienie otwarcia:20 mm H2O Ciśnienie nominalne:10 Ciśnienie próbne:16	3	JAFAR	
<b><u>7.0 STUDZIENKI POMIAROWE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I OSADU RECYRKULOWANEGO</u></b>			
<b>7.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b>			
<b>7.1.1 Zbiornik żelbetowy, prefabrykowany</b> o średnicy wewnętrznej D=2,0mm i głębokości H =2,1m – pomiar osadu recyrkulowanego;	1		wg. projektu konstrukcyjnego
<b>7.1.2 Zbiornik żelbetowy, prefabrykowany</b> o średnicy wewnętrznej D=2,0mm i głębokości H =2,1m – pomiar ścieków oczyszczonych	1		wg. projektu konstrukcyjnego

<p><b>7.2 URZĄDZENIA:</b></p> <p><b>7.2.1 Przepływomierz elektromagnetyczny</b> – pomiar osadu recykulowanego i ścieków oczyszczonych <b>Wypożyczenie:</b> -typ: FM300 DN150 -przetwornik FMP300 -obudowa naścienna z aluminium, wskazania przepływ chwilowy; zliczanie objętości -sygnały wyjściowe: 4 - 20 mA, impuls co jednostkę objętości - transoptor -zasilanie 230 V AC, RS485(MODBUS RTU) -zakres pomiarowy zmienny 0 - 6 ... 120 m3/h – dwukierunkowy -sygnalizacja przepływu wstecznego -głowica FMG300, przyłącze kołnierzowe, PN16, wykładzina gumowa, temp. max 80 st. C, obudowa stalowa St3s, lakierowana, IP68.</p> <p><b>7.3.ARMATURA</b> <b>7.3.1.Zasuwa odcinająca</b> DN150, PN16 Długość zabudowy: krótka L=21 Korpus i pokrywa: żeliwo sferoidalne, Przelot prosty, bez gniazda</p> <p><b>8.0 STACJA ZLEWNA</b></p> <p><b>8.1 ELEMENTY KUBATUROWE</b></p> <p><b>8.1.1.Fundament</b> pod stację zlewną o wymiarach: 2,4mx1,2m</p> <p><b>8.2 URZĄDZENIA:</b></p> <p><b>8.2.1.Stacja zlewna ścieków typ STZ 201 B</b> Przepustowość =50m3/d, <b>Wypożyczenie:</b> -Kontener o wymiarach 2,0x1,0 z wyposażeniem w instalację elektryczną, wyk: stal nierdzewna -Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury -Zasuwa pneumatyczna, -Zawory sterujące zasuwą -Elektronika sterująca –1szt, Oprogramowania dla komputera PC, moduł identyfikujący przewoźników, identyfikatory –10szt, Drukarkę z obcinakiem papieru, -Kompresor -pH-metr oraz konduktometr</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>TECHMAG</p> <p>JAFAR</p> <p>ENKO</p>	<p>STAROSTWO POWIATOWE w Lublinie 20-034 Lublin, ul. Sporna, 14 9 401 02 00 01</p> <p>wg. projektu konstrukcyjnego</p>
---	-------------------------------------	---	--

<b>9.0 POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH</b>			
<b>9.1 ELEMENTY KUBATUROWE</b> <b>Istniejący zbiornik żelbetowy prostokątny o</b> wymiarach Część mokra: 1,4x1,5m, Hc=4,40m Hcz=0,70m Część zaworowa: 2,1x1,8m, H=2,2m Obiekt przeznaczony do remontu. <b>9.2 URZĄDZENIA:</b>	1		wg. projektu konstrukcyjnego
<b>9.2.1.Pompa zatapialna ścieków surowych</b> <b>Wypożyczenie:</b> Typ: AFP 1033 ME90/6 (1) -stąpa sprzęgająca, -prowadnica rurowa, łańcuch: wyk stal kwasoodporna ♦ wysokość podnoszenia: H= 7,0 m ♦ wydajność pompy Q= 144m <sup>3</sup> /h ♦ moc zainstalowana P =11,0 kW ♦ moc zużywana N=9,0kW ♦ ciężar pompy M=236kg	2	ABS	
<b>9.3.ARMATURA</b>			
<b>9.3.1.Zasuwa odcinająca DN150, PN16</b> Długość zabudowy: krótka L=190 Korpus i pokrywa: żeliwo sferoidalne, Przelot prosty, bez gniazda	2	JAFAR	
<b>9.3.2 Zawór zwrotny DN 150, PN16</b> Długość: 400 Ciśnienie otwarcia:16 mm sł. wody Ciśnienie nominalne:10 Ciśnienie próbne:16	2	JAFAR	
<b><u>SIECI TECHNOLOGICZNE (zewnątrzne)</u></b>			
<b>Rurociąg Dy =355, PCV, PN6, L=28</b> Rurociąg grawitacyjny ścieków po komorze osadu czynnego			
<b>Rurociąg Dy=225, PCV , PN6, L=115m</b> Rurociąg tłoczny ścieków po oczyszczeniu mechanicznym do komory rozdziału			
<b>Rurociąg Dy=200, PCV , PN6, L=110m</b> Rurociąg tłoczny osadu recyrkulowanego do komory rozdziału			
<b>Rurociąg Dy=225, PCV, L=10m</b> Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych			
<b>Rurociąg Dy=110, PE, PN6, L=54m</b> Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego			

**Rurociąg Dy=250, PE, PN6, L=15m**  
Rurociąg osadu do pompowni osadu

**Rurociąg Dy=225, PCV, PN6, L=8m**  
Rurociąg części pływających

## 24.0. OPIS REAKTORA BIOLOGICZNEGO

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. wojewódzka 9  
30-00-00-00

Reaktor stanowi pierścieniową komorę cyrkulacyjną z umieszczonym wewnątrz osadnikiem wtórnym. Napowietrzanie w komorze cyrkulacyjnej odbywa się za pomocą powierzchniowych aeratorów o wale poziomym. Aeratory umieszczone są w górnej części komory, wsparte na dwóch łożyskach, pod szerokimi betonowymi pomostami. Ilość dostarczanego tlenu jest regulowana zanurzeniem łopatek aeratora w cieczy. Regulacja zanurzenia łopatek odbywa się poprzez przelew regulowany umieszczony na odpływie komory, zmieniający poziom cieczy w komorze.

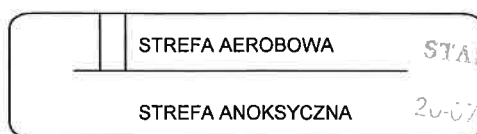
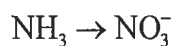
Sposób umieszczenia aeratorów, pod szerokimi pomostami betonowymi, powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie elementów aeratorów.

Stosowany rodzaj zabudowy uniemożliwia również pojawianie się uciążliwych aerozoli i eliminuje hałas.

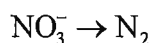
Zachodzące procesy pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej, symultanicznie nityfikacji i denityfikacji z efektywnością gwarantującą wymaganą redukcję azotu.

Utrzymując stężenie tlenu na wymaganym dla danego procesu poziomie, doprowadza się do powstawania w komorze, mimo braku jakichkolwiek przegród mechanicznych, stref aerobowych i anoksycznych. Stężenie tlenu maleje im dalej od napowietrzającego rotora oraz w głębszych częściach komory.

W komorze cyrkulacyjnej bezpośrednio za aeratorem osad ma charakter aerobowy i utlenia związki węgla i amoniak. Kiedy tlen zostaje zużyty przez osad, obszar zbiornika, który znajduje się daleko od aeratora, staje się beztlenowy, utlenianie amoniaku przestaje zachodzić i bakterie utleniające związki węgla „przestawiają się z używania tlenu na używanie azotanów”, tym samym osad podlega zmiennie warunkom aerobowym i anoksycznym.



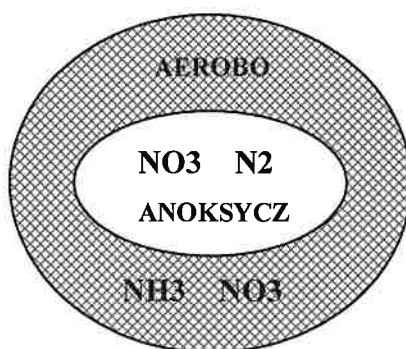
STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-07-10  
Lublin, ul. Sporna 9  
50-100 100



Analizując procesy zachodzące w komorze cyrkulacyjnej bierze się również pod uwagę zachodzenie symultanicznej nitryfikacji i denitryfikacji dzięki procesom zachodzącym w kłaczkach osadu.

W kłaczkach wytworzy się gradient stężenia tlenu - warstwa zewnętrzna ma swobodny dostęp do tlenu rozpuszczonego w wodzie, ale jego stężenie wewnątrz kłaczka maleje w miarę zużywania go przez bakterie. Jeśli stężenie tlenu na zewnątrz kłaczka jest wystarczająco niskie, w jego wnętrzu tworzy się stała strefa anoksyjna.

Tak więc utlenianie amoniaku będzie zachodziło na powierzchni kłaczka, denitryfikacja wewnątrz kłaczka, a utlenianie związków węgla w całym jego przekroju. Tym samym wszystkie bakterie będą „działały w prawie nie zmieniających się warunkach”.





STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, ul. Opokowa 9  
40 66 21 71

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

## Spis rysunków:

1. Plan sytuacyjny. Skala 1:500
2. Schemat technologiczny.
3. Opis schematu technologicznego.
4. Budynek oczyszczania mechanicznego. Rzut z góry. Skala 1:50
5. Budynek oczyszczania mechanicznego. Przekrój A-A. Skala 1:50
6. Budynek oczyszczania mechanicznego. Przekrój B-B. Skala 1:50
7. Budynek oczyszczania mechanicznego. Przekrój C-C, D-D. Skala 1:50
8. Pompownia ścieków surowych, pompownia osadu. Rzut z góry, przekrój A-A. Skala 1:50
9. Pompownia ścieków surowych, pompownia osadu. Przekrój B-B, C-C, D-D, E-E, F-F. Skala 1:50
10. Pompownia ścieków surowych, pompownia osadu. Opis do rysunków nr 8 i 9.
11. Komora osadu czynnego. Rzut z góry, przekrój A-A, B-B. Skala 1:100
12. Komora osadu czynnego. Przekrój C-C, D-D, E-E. Skala 1:100
13. Komora rozdziału. Rzut z góry. Przekrój A-A, B-B, C-C, D-D. Skala 1:50
14. Komora przelewowa. Rzut z góry, przekrój A-A, B-B, C-C. Skala 1:50
15. Osadnik wtórny. Rzut z góry. Skala 1:100
16. Osadnik wtórny. Przekrój A-A, B-B. Skala 1:100
17. Osadnik wtórny. Deska szumowa, przelew pilasty. Skala 1:10
18. Studnia pomiarowa osadu recyrkulowanego. Rzut z góry, przekrój A-A. Skala 1:25
19. Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych. Rzut z góry, przekrój A-A. Skala 1:25
20. Budynek odwadniania osadu. Rzut z góry. Skala 1:50
21. Budynek odwadniania osadu. Przekrój A-A. Skala 1:50
22. Budynek odwadniania osadu. Przekrój B-B, C-C. Skala 1:50
23. Budynek odwadniania osadu. Przekrój D-D. Skala 1:50
24. Punkt zlewny ścieków dowożonych. Rzut z góry. Przekrój A-A, B-B. Skala 1:25
25. Profil rurociągu tłocznego ścieków dowożonych. Pompownia ścieków surowych – komora rozdziału. Skala 1:100.
26. Profil rurociągu grawitacyjnego ścieków po komorze osadu czynnego. Komora przelewowa – osadnik wtórny. Skala 1:100.
27. Profil rurociągu osadu. Osadnik wtórny – pompownia osadu. Skala 1:100.
28. Profil rurociągu zanieczyszczeń pływających. Osadnik wtórny – pompownia ścieków surowych. Skala 1:100.

29. Profil rurociągu osadu nadmiernego. Pompownia osadu – zbiornik pośredni. Skala 1:100.
30. Profil rurociągu osadu recykulowanego. Pompownia osadu – komora rozdziału. Skala 1:100.
31. Profil rurociągu ścieków oczyszczonych. Osadnik wtórny – istniejąca studzienka. Skala 1:100.
32. Profil rurociągu grawitacyjnego odprowadzającego odciek z prasy filtracyjnej. Skala 1:100

STAROSTWO POWIATOWE  
w Lublinie  
20-074 Lublin, b.m. wyprawy 83 9  
2007.07.10