

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>5</b>
<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....</b>	<b>5</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>6</b>
<b>1 INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
1.2 DANE IDENTYFIKACYJNE INWESTYCJI .....	7
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
<b>2 DANE WYJŚCIOWE DO KONCEPCJI.....</b>	<b>11</b>
2.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI .....	11
2.2 WIELKOŚĆ AGLOMERACJI .....	11
2.3 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI .....	12
2.3.1 Węzeł oczyszczania mechanicznego .....	17
2.3.2 Węzeł oczyszczania biologicznego .....	20
2.3.3 Węzeł gospodarki osadowej.....	23
2.3.4 Węzeł gospodarki biogazowej.....	30
2.3.5 Obiekty towarzyszące.....	32
2.3.6 Charakterystyka odbiornika ścieków oczyszczonych.....	32
<b>3 ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE I OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....</b>	<b>33</b>
3.1 BILANS ŚCIEKÓW .....	33
3.1.1 Ilość i jakość ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan istniejący .....	33
3.1.2 Ilość i jakość ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy.....	34
3.1.3 Ścieki oczyszczone mechanicznie .....	35
3.1.4 Wymagana jakość ścieków oczyszczonych .....	36
3.2 BILANS OSADÓW .....	36
3.2.1 Osad wstępny .....	36
3.2.2 Osad nadmierny .....	36
3.2.3 Osad wstępny zagęszczony grawitacyjnie .....	37
3.2.4 Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie .....	37
3.2.5 Osad zmieszany do fermentacji .....	37
3.2.6 Osad przefermentowany .....	37
3.2.7 Osad odwodniony .....	37
3.2.8 Osad zhigienizowany.....	38
3.3 PRODUKCJA BIOGAZU .....	38
3.4 BILANS ENERGETYCZNY OCZYSZCZALNI .....	39
<b>4 OGÓLNY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....</b>	<b>42</b>
4.1 INFORMACJE WSTĘPNE .....	42
4.2 WĘZEŁ GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ – OCZYSZCZANIE MECHANICZNE I BIOLOGICZNE .....	44
4.3 WĘZEŁ GOSPODARKI OSADOWEJ .....	53
4.4 WĘZEŁ GOSPODARKI BIOGAZOWEJ.....	57
4.5 OBIEKTY TOWARZYSZĄCE.....	59
<b>5 SZCZEGÓŁOWY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....</b>	<b>59</b>
5.1 OB.1 KOMORA ZASUW .....	59
5.2 OB.2 BUDYNEK KRAT .....	60
5.3 OB.3 GŁÓWNA POMPOWNI ŚCIEKÓW .....	64
5.4 OB.3.1 BIOFILTR BUDYNKU KRAT I POMPOWNI GŁÓWNEJ .....	66
5.5 OB.4 STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	66
5.6 OB.5 PUNKT PRZYJMOWANIA PIASKU I ODPADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI .....	68
5.7 OB.6.1÷2 PIASKOWNIKI WIROWE .....	70

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

5.8	OB.8 BUDYNEK INSTALACJI SEPARACJI I PŁUKANIA PIASKU.....	72
5.9	OB.7 ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW .....	73
5.10	OB.9 KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW KR1 .....	75
5.11	OB.10.1÷2 OSADNIKI WSTĘPNE .....	76
5.12	OB.11.1÷2 KOMORY PREDENITRYFIKACJI I DEFOSFATACJI.....	78
5.13	OB.12.1÷2 KOMORY DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI .....	80
5.14	OB.13 KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW KR2.....	84
5.15	OB.14.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE .....	85
5.16	OB.15 STACJA DMUCHAW .....	87
5.17	OB.16 STACJA DOZOWANIA PIX .....	88
5.18	OB.17 POMPOWNI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	89
5.19	OB.18 KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	90
5.20	OB.19 POMPOWNI RECYRKULATU .....	91
5.21	OB.20 INSTALACJA DO GRAWIMETRYCZNEJ SELEKCJI OSADU NADMIERNEGO .....	93
5.22	OB.21 WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	94
5.23	OB.22 POMPOWNI FLOTATU Z OWT .....	94
5.24	OB.26 ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU WSTĘPNEGO .....	94
5.25	OB.26.1 BIOFILTR ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO OSADU WSTĘPNEGO .....	94
5.26	OB.27 POMPOWNI OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH.....	95
5.27	OB.28 UKŁAD DEZODORYZACJI POWIETRZA POMPOWNI OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH I ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO .....	96
5.28	OB.30 BUDYNEK MASZYNOWNI WKFZ Z KOTŁOWNIĄ.....	96
5.28.1	Instalacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego .....	96
5.28.2	Instalacja cyrkulacji grzewczej komór WKFz.....	99
5.28.3	Instalacja dozowania inhibitora struwitu .....	100
5.28.4	Roboty towarzyszące .....	100
5.29	OB.31.1÷2 WYDZIELONE KOMORY FERMENTACYJNY ZAMKNIĘTE .....	100
5.30	OB.32 ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO .....	101
5.31	OB.33 UKŁAD DEZODORYZACJI POWIETRZA ZBIORNIKA OSADU PRZEFERMENTOWANEGO .....	102
5.32	OB.34 STACJA ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU .....	102
5.33	OB.35 BUDYNEK ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU OB.36 SILOS MAGAZYNOWY WAPNA.....	103
5.33.1	Instalacja odwadniania osadu .....	103
5.33.2	Instalacja higienizacji i przeróbki osadu odwodnionego.....	106
5.33.3	Instalacja wody technologicznej .....	107
5.34	OB.35.1 BIOFILTR BUDYNKU ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU .....	109
5.35	OB.37 WIATA MAGAZYNOWA OSADU .....	110
5.36	OB.38 ODSIARCZALNIA BIOGAZU .....	110
5.37	OB.39 ZBIORNIK BIOGAZU .....	112
5.38	OB.40 POCHODNIA BIOGAZU .....	113
5.39	OB.41 WĘZEL TŁOCZNY BIOGAZU .....	114
5.40	OB.42 INSTALACJA OSUSZANIA BIOGAZU .....	115
5.41	OB.43 INSTALACJA USUWANIA SILOKSANÓW .....	117
5.42	OB.44 AGREGAT KOGENERACYJNY .....	118
5.43	OB.30 KOTŁOWNIA – WYDZIELONE POMIESZCZENIE .....	121
5.44	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE .....	121
5.45	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	123
5.46	WAGA SAMOCHODOWA .....	124
5.47	WYPOSAŻENIE DODATKOWE .....	124
5.48	ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA.....	124
5.48.1	Obiekty inżynierskie.....	124
5.48.2	Budynki .....	125

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

5.48.3	Wiata magazynowa osadu .....	126
5.48.4	Naprawy powierzchniowe .....	127
5.48.5	Iniekcje.....	128
5.48.6	Naprawy dylatacji .....	129
5.49	ZASILANIE, STEROWANIE I WIZUALIZACJA.....	129
5.49.1	Stacja transformatorowa i rozdzielnia główna .....	129
5.49.2	Założenia dla nowych instalacji i urządzeń elektrycznych .....	130
5.49.3	System automatyki i sterowania pracą oczyszczalni.....	131
5.50	ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI CHODNIKI I PLACE MANEWROWE .....	134
5.51	ZIELEŃ.....	135
5.52	OGRODZENIE .....	136
<b>6</b>	<b>ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO.....</b>	<b>137</b>
<b>7</b>	<b>ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....</b>	<b>174</b>
<b>8</b>	<b>ZESTAWIENIE PUNKTÓW POMIAROWYCH I AKPiA.....</b>	<b>187</b>
<b>9</b>	<b>ZUŻYCIE CHEMIKALIÓW I INNYCH CZYNNIKÓW.....</b>	<b>209</b>
9.1	ZUŻYCIE POLIELEKTROLITU.....	209
9.2	ZUŻYCIE WODY WODOCIĄGOWEJ .....	209
9.3	ZUŻYCIE WODY TECHNOLOGICZNEJ.....	210
9.4	ZUŻYCIE WAPNA PALONEGO .....	211
9.5	ZUŻYCIE KOAGULANTU – PIX.....	211
9.6	ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO.....	212
<b>10</b>	<b>ODPADY POWSTAJĄCE W PROCESIE .....</b>	<b>212</b>
10.1	SKRATKI Z KRAT – KOD 19 08 01.....	212
10.2	PIASEK Z PIASKOWNIKÓW – KOD 19 08 02.....	212
10.3	OSADY ŚCIEKOWE – KOD 19 08 05 .....	213
<b>11</b>	<b>ZESTAWIENIE SZACUNKOWYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH.....</b>	<b>214</b>
<b>12</b>	<b>RAMOWY HARMONOGRAM REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA .....</b>	<b>218</b>
<b>13</b>	<b>PODSUMOWANIE .....</b>	<b>219</b>

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

### SPIS RYSUNKÓW

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
A-01	Plan sytuacyjny – stan projektowany	1:500
T-02	Schemat technologiczny – węzeł gospodarki ściekowej	-
T-03	Schemat technologiczny – węzeł gospodarki osadowej	-
T-04	Schemat technologiczny – węzeł gospodarki biogazowej	-
T-05	Profil hydrauliczny przez oczyszczalnię ścieków	1:100/500

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1      Obliczenia technologiczne węzła biologicznego oczyszczania ścieków wg wytycznych ATV-A131

## SPIS TABEL

Tabela 2.1. Spis istniejących obiektów technologicznych na terenie Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju .....	16
Tabela 2.2. Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części mechanicznej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju .....	18
Tabela 2.3. Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części biologicznej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju .....	20
Tabela 2.4. Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części osadowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju .....	24
Tabela 2.5. Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części biogazowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju .....	30
Tabela 3.1. Dane jakościowe ścieków dopływających do MOŚ w Biłgoraju w okresie 09.01.2019÷23.09.2021 .....	34
Tabela 3.2. Dane jakościowe ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy.....	35
Tabela 3.3. Dane jakościowe ścieków po czyszczeniu mechanicznym – stan docelowy.....	35
Tabela 3.4. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych odpływających z Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju dla okresu docelowego (wielkość oczyszczalni od 15000 do 99999) .....	36
Tabela 3.5. Bilans osadu surowego (wstępnego) .....	36
Tabela 3.6. Bilans osadu nadmiernego.....	36
Tabela 3.7. Bilans osadu wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie .....	37
Tabela 3.8. Bilans osadu nadmiernego zagęszczonego mechanicznie .....	37
Tabela 3.9. Bilans osadu zmieszanego do fermentacji.....	37
Tabela 3.10. Bilans osadu przefermentowanego.....	37
Tabela 3.11. Bilans osadu odwodnionego .....	37
Tabela 3.12. Bilans osadu zhigienizowanego.....	38
Tabela 3.13. Prognozowany skład jakościowy biogazu .....	38
Tabela 3.14. Bilans energetyczny biogazu na Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju w okresie docelowym (agregat kogeneracyjny + kotły wodne).....	39
Tabela 4.1. Wykaz obiektów Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy .....	42
Tabela 4.2. Zestawienie komór reaktora biologicznego – jeden ciąg .....	47
Tabela 6.1. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków .....	137
Tabela 6.2. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł gospodarki osadowej .....	154
Tabela 6.3. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł gospodarki biogazowej.....	167
Tabela 7.1. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków .....	174
Tabela 7.2. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł gospodarki osadowej.....	180
Tabela 7.3. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł gospodarki biogazowej.....	185
Tabela 8.1. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków .....	187
Tabela 8.2. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł gospodarki osadowej .....	199
Tabela 8.3. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł gospodarki biogazowej .....	205
Tabela 11.1. Zestawienie szacunkowych kosztów inwestycyjnych .....	214

## **1 INFORMACJE OGÓLNE**

### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania jest Umowa Nr ZO/ZWK/34-1/21 zawarta w dniu 26.10.2021 roku pomiędzy:

Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o., ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj,

a

Biurem Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej „Biprowod - Warszawa” Sp. z o.o. ul. Broniewskiego 3, 01-785 Warszawa

### **1.2 DANE IDENTYFIKACYJNE INWESTYCJI**

Zamawiający:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.,  
ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj

Nazwa i adres inwestycji:

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju  
Adres Inwestycji: 23 - 400 Biłgoraj, ul. Krzeszowska 21

Jednostka projektująca:

Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej „BIPROWOD - Warszawa” Sp. z o.o.  
ul. Broniewskiego 3, 01-785 Warszawa

### **1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Koncepcja modernizacji i rozbudowy Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju.

Podstawę opracowania stanowi „Koncepcja modernizacji i rozbudowy miejskiej oczyszczalni ścieków w Biłgoraju”, oprac. E. Corax Sp. z o.o., kwiecień 2017 r.

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje przedstawienie rozwiązań w zakresie kompleksowej modernizacji i rozbudowy Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju. Proponowane rozwiązania mają na celu przede wszystkim zwiększenie efektywności procesu mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków oraz zagospodarowanie osadów ściekowych w sposób najbardziej ekonomiczny i zgodny z obowiązującymi przepisami.

Podstawowymi celami koncepcji są:

- Przystosowanie układu technologicznego oczyszczalni do spełnienia wymagań w zakresie oczyszczania ścieków w szczególności skutecznego usuwania na drodze biologicznej związków biogennych tj. azotu i fosforu,
- Ograniczenie kosztów zużycia energii elektrycznej poprzez wprowadzenie optymalnego sterowania procesami technologicznymi,
- Zoptymalizowanie procesu przeróbki osadów ściekowych z możliwością przekwalifikowania z kodu odpadu na produkt (np. polepszasz gleby),
- Poprawa standardu technicznego istniejących obiektów i dostosowanie ich do wymogów określonych w zakresie obowiązujących przepisów.

W ramach planowanego przedsięwzięcia przewiduje się:

Węzeł oczyszczania wstępnego i mechanicznego:

- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącej Komory zasuw Ob.1\*;  
\* - numeracja obiektów wg spisu obiektów dla stanu docelowego
- Wymiana wyposażenia technologicznego, wykonanie nowych instalacji (sanitarnych, elektrycznych i AKPiA) oraz remont budowlany istniejącego Budyńku krat Ob.2;
- Wymiana wyposażenia technologicznego, wykonanie nowych instalacji (sanitarnych, elektrycznych i AKPiA) oraz remont budowlany istniejącej Głównej pompowni ścieków Ob.3;
- Budowa biofiltra Ob.3.1 dla budynku krat oraz pompowni głównej. Orientacyjna wydajność biofiltra 3000 m<sup>3</sup>/h.
- Montaż nowego przepływomierza DN400 (urządzenie przystosowane do zabudowy bezpośrednio w gruncie) na istniejącym rurociągu tłocznym ścieków z Głównej pompowni Ob.3;
- Rozbiórka istniejącej i budowa nowej, kontenerowej Stacji zlewnej ścieków dowożonych Ob.4
- Budowa punktu przyjmowania i płukania odpadu z czyszczenia kanalizacji Ob.5 z odprowadzeniem ścieków do kanalizacji własnej;
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejących Piaskowników wirowych Ob.6.1÷2 o średnicy 5,2 m;
- Wymiana wyposażenia technologicznego, wykonanie nowych instalacji (sanitarnych, elektrycznych i AKPiA) oraz remont budowlany istniejącego Budyńku instalacji separacji i płukania piasku Ob.8;
- Rozbiórka istniejącego osadnika Imhoffa (obiekt wyłączony z eksploatacji) i wybudowanie w tym rejonie Zbiornika retencyjnego ścieków Ob.7 o pojemności czynnej ok.1300 m<sup>3</sup>;
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącej Komory rozdziału ścieków KR1 Ob.9;
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejących Osadników wstępnych Ob.10.1÷2 o średnicy 18,0 m;

Węzeł oczyszczania biologicznego:

- Wybudowanie nowego rurociągu ścieków surowych DN500 za Komorą rozdziału KR1. Na rurociągu zostanie zamontowany przepływomierz DN400 (urządzenie przystosowane do zabudowy bezpośrednio w gruncie). W związku z powyższym istniejący kanał otwarty ze zwężką pomiarową zostanie wyłączony z eksploatacji (i ew. rozebrany w zależności od decyzji Inwestora);
- Budowa nowego zbiornika (Ob.11.1÷2) w ciągu technologicznym rektorów biologicznych. W zbiorniku zostaną wydzielone dwa niezależne ciągi, każdy składający się z: komory predenitryfikacji KPDN (pojemność 125 m<sup>3</sup>) oraz komory defosfatacji KDF (pojemność 250 m<sup>3</sup>). Nowe komory zostaną połączone hydraulicznie z istniejącymi Komorami osadu czynnego Ob.12.1÷2).
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejących Komór osadu czynnego Ob.12.1÷2 o łącznej pojemności 5218 m<sup>3</sup>. W każdym ciągu zostaną wydzielone: dwie komory denitryfikacji KD1÷2 (pojemność 2 x 337 m<sup>3</sup>), komora fakultatywna KD3/KN1 (pojemność 337 m<sup>3</sup>) oraz dwie komory nityfikacji KN2÷3 (pojemność 2 x 799 m<sup>3</sup>). System napowietrzania drobnopęcherzykowego będzie oparty na rusztach z dyfuzorami membranowymi;

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Remont budowlany istniejącej Komory rozdziału ścieków KR1 Ob.14;
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejących Osadników wtórnych Ob.14.1÷2 o średnicy 24,0 m;
- Remont budowlany istniejącego Budynku stacji dmuchaw Ob.15. W budynku zostanie wykonana nowa instalacja wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) na potrzeby własne oczyszczalni. W skład instalacji będą wchodziły: zbiornik bezciśnieniowy, zestaw hydroforowy, filtr samoczyszczący. Wydajność instalacji do 80 m<sup>3</sup>/h;
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącej Stacji dozowania PIX Ob.16;
- Budowa nowej Pompowni ścieków oczyszczonych Ob.17 na potrzeby własne oczyszczalni. Pompownia zostanie zabudowana na kanale DN800. Wydajność pompowni będzie wynosiła do 80 m<sup>3</sup>/h;
- Budowa nowej Komory pomiarowej ścieków oczyszczonych Ob.18. Komora zostanie zabudowana na kanale DN800. W komorze zostanie zmontowany przepływomierz DN400.
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącej Pompowni recyrkulatu Ob.19. Niewykorzystywana obecnie połowa części podziemnej pompowni zostanie zaadaptowana na potrzeby instalacji grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego Ob.20. W związku z tym istniejąca komora zostanie podzielona na dwa zbiorniki: komorę czerpną osadu i zbiornik osadu nadmiernego. Obok pompowni zostanie zlokalizowana instalacja grawimetryczna (hydrocyklony) w zabudowie kontenerowej. Wydajność instalacji 30 m<sup>3</sup>/h;
- Wymiana wyposażenia technologicznego w istniejącej Pompowni flotatu z osadników wtórnych Ob.22.

### Węzeł gospodarki osadowej:

- Budowa biofiltra Ob.26.1 dla Zagęszczacza grawitacyjnego osadu surowego Ob.26. Orientacyjna wydajność biofiltra 300 m<sup>3</sup>/h.
- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącej Pompowni osadu wstępnego Ob.27;
- Wymiana wyposażenia technologicznego, wykonanie nowych instalacji (sanitarnych, elektrycznych i AKPiA) oraz remont budowlany istniejącego Budynku maszynowni WKFz z kotłownią Ob.30. W pomieszczeniu technologicznym przewiduje się:
  - Likwidację istniejącej i wykonanie nowej instalacji mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego. Nowa instalacja będzie oparta o zagęszczarkę taśmową o wydajności do 40 m<sup>3</sup>/h (320 kg s.m./h).
  - Wymianę pompy cyrkulacyjnej obiegu grzewczego komory WKFz.
  - Wymianę instalacji dozowania (do komory WKFz) inhibitora struwitu.

W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się wymianę jednego z istniejących kotłów wodnych obiegu technologicznego, na nowy, o mocy nominalnej do 200 kW. Ponadto przewiduje się dostosowanie/przerobienie istniejącej instalacji do docelowych warunków pracy, w tym włączenie do obiegu grzewczego ciepła z nowego agregatu kogeneracyjnego oraz zastosowanie układów pomiarowych: biogazu i ciepła wykorzystywanych na potrzeby własne.

- Wyłączenie z eksploatacji obecnie pracującej komory WKFz Ob.31.1, opróżnienie i wyczyszczenie oraz przegląd wyposażenia technologicznego.

### UWAGA:

Aby wyłączenie obecnie pracującej komory było możliwe, konieczne jest uruchomienie drugiej komory WKFz Ob.31.2, które będzie możliwe tylko i wyłącznie



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

pod warunkiem pozytywnej oceny wynikającej z przeprowadzonej ekspertyzy budowlanej oraz oceny technicznej wyposażenia technologicznego komory.

- Wymiana wyposażenia technologicznego i remont budowlany istniejącego Zbiornika osadu przefermentowanego Ob.32;
- Remont budowlany istniejącego budynku Stacji odwadniania i higienizacji osadu Ob.34. Przewiduje się rozbiórkę istniejącego silosa wapna;
- Budowa nowego budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35. W budynku będzie zlokalizowana nowa instalacja odwadniania osadu przefermentowanego oparta na prasie taśmowej o wydajności do 15 m<sup>3</sup>/h (do 600 kg s.m./h). W osobnym pomieszczeniu będzie zlokalizowana instalacja higienizacji i granulacji osadu. Elementem instalacji będzie nowy silos wapna Ob.36 o pojemności 30 m<sup>3</sup> zlokalizowany obok budynku;
- Budowa biofiltra Ob.35.1 dla instalacji zlokalizowanych w budynkach odwodnienia i obróbki osadów Ob.35.1. Orientacyjna wydajność biofiltra 400 m<sup>3</sup>/h.
- Budowa Wiaty magazynowej osadu Ob.37.

### Węzeł gospodarki biogazowej:

- Wymiana przepływomierzy biogazu na komorach WKFz;
- Rozbiórka istniejącej i budowa nowej, kontenerowej odsiarczalni biogazu;
- Wymiana urządzeń towarzyszących zbiornika biogazu (wentylatory powietrza, bezpiecznik cieczowy);
- Rozbiórka istniejącej i budowa nowej pochodni biogazu;
- Rozbiórka istniejącego i budowa nowego, kontenerowego węzła tłocznego biogazu;
- Budowa kontenerowej, instalacji osuszania biogazu;
- Budowa kontenerowej, instalacji usuwania siloksanów;

Poza wymienionymi powyżej w zakresie inwestycji zostało również uwzględnione:

- Zastosowanie agregatu kogeneracyjnego w zabudowie kontenerowej o mocy elektrycznej 105 kW i mocy cieplnej 135 kW;
- Wybudowanie dwóch naziemnych instalacji fotowoltaicznych, każda o mocy 50 kW;
- Wybudowanie wagi samochodowej (typu osiowego);
- Renowacja istniejącego rurociągu obejściowego oczyszczalni o średnicy  $\varnothing 600$ ;
- W budynku energetycznym: wymiana transformatorów, przebudowa rozdzielnic SN, przebudowa rozdzielnicy NN, zabudowa nowych spalinowych agregatów prądotwórczych o mocy 80 kW (dla ob.2 i ob.3) oraz o mocy 120 kW (dla pozostałych obiektów oczyszczalni), wpięcie do układu zasilania oczyszczalni instalacji fotowoltaicznych oraz agregatu kogeneracyjnego;
- Wykonanie niezbędnych sieci zewnętrznych w tym rurociągi: wody pitnej, wody technologicznej, ścieków surowych, odcieków, wód deszczowych, osadów, sprężonego powietrza, PIX, ścieków oczyszczonych, biogazu, ciepłowniczych oraz sieci EE i AKPiA;
- Wykonanie na terenie nowej OŚ nowej instalacji EE i AKPiA wraz z nowym systemem SCADA i wizualizacją pracy poszczególnych węzłów w istniejącej dyspozytorni;
- Wykonanie nowego oświetlenia zewnętrznego dróg i placów;
- Przebudowa i rozbudowa istniejącej infrastruktury drogowej na terenie oczyszczalni;

- Wykonanie remontu/naprawy ogrodzenia oczyszczalni i wymiany bram wjazdowych na teren oczyszczalni;
- Zagospodarowanie terenu (w niezbędnym zakresie).
- Rozbiórka obiektów istniejących w tym:
  - Stacja transformatorowa
  - Złoże biologiczne nr 1
  - Osadniki Imhoffa
  - Poletka osadowe
  - Kanał ze zwężką Venturiego
  - Złoże biologiczne nr 2

## **2 DANE WYJŚCIOWE DO KONCEPCJI**

### **2.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI**

Miejska oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w Biłgoraju, w dzielnicy Puszcza Solska przy ulicy Krzeszowskiej 21. Teren oczyszczalni jest położony pomiędzy:

- Terenami rolniczymi i rzeką Czarną Ładą od strony południowej,
- Aleją Jana Pawła II i terenami zabudowy mieszkaniowej od strony wschodniej,
- Puszcza Solską i terenami zabudowy mieszkaniowej od strony północnej,
- Ciepłownią BPEC oraz terenami przemysłowymi od strony zachodniej.

Obszar zajmowany przez istniejącą oczyszczalnię nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (MPZP).

Lokalizacja planowanych obiektów nie narusza praw osób trzecich. Budowle liniowe niezbędne do zrealizowania w ramach zadania inwestycyjnego w całości przebiegają na terenie oczyszczalni i nie kolidują z własnością należącą do osób trzecich.

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków z omawianej oczyszczalni jest Czarna Łada w km 5+950. Rzeka ta wypływa ze źródeł w rejonie wsi Margole, płynie ze wschodu na zachód łącząc się w miejscowości Sól z rzeką Biała Łada. Powierzchnia zlewni rzeki wynosi ok. 13,6 ha, a jej długość ok. 25,1 km.

Teren na którym znajduje się Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Biłgoraju stanowią następujące działki: 28/2, 41/2, 42/2, 43/1, 43/2, 44, 45,1/2, 12/1, 13/1, 26/1, 27/1, 28/1, 29/1, 30/1, 31/1, 32/1.

Zgodnie z informacjami zawartymi na mapach opublikowanych przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (<https://wody.isok.gov.pl>) **tereny oczyszczalni nie są obszarem zagrożonym powodzią.**

### **2.2 WIELKOŚĆ AGLOMERACJI**

Na podstawie Uchwały nr XXIV/252/2020 z dnia 21 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczenia Aglomeracji Biłgoraj wyznacza się, że obejmuje ona swoim zasięgiem miejscowości: Miasto Biłgoraj, Andrzejówka, Bukowa, Dąbrowica, Dereźnia Majdańska, Dereźnia Solska, Dereźnia Zagrody, Gromada, Hedwiżyn, Kolonia Sól, Korczów, Korytków Duży, Majdan Gromadzki, Nadrzecze, Okrągłe, Podlesie, Sól, Wola Duża (fragment), Wola Mała (fragment), Zagrody Dąbrowickie – Gmina Biłgoraj.

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 713 z późn. zm.) oraz na podstawie art. 87 ust. 1 i ust. 4 w związku z art. 565 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 310 z późn. zm.) po uzgodnieniu z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska oraz

Dyrektorem Zarządu Zlewni w Stalowej Woli Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, Rada miasta Biłgoraja wyznaczyła Aglomerację Biłgoraj o równoważnej liczbie mieszkańców **42 970 RLM**.

### **2.3 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI**

Obecnie oczyszczalnia jest w posiadaniu PGK Sp. z o.o. i zajmuje się oczyszczaniem ścieków powstających na terenie aglomeracji Biłgoraj. Są to ścieki bytowe od mieszkańców aglomeracji, drobnego przemysłu oraz zakładów przemysłowych.

Miejska mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków w Biłgoraju oddana została do użytku w grudniu 1998 r. Po przeprowadzonej w latach 2005 ÷ 2006 modernizacji, w ciągu doby może przyjąć średnio ok. 6 000 m<sup>3</sup>/d ścieków, a maksymalnie w ciągu doby 10 000 m<sup>3</sup>.

Miasto Biłgoraj w założeniu posiada kanalizację sanitarną rozdzielczą, w praktyce do w/w dostają się również wody opadowe. Zły stan techniczny niektórych odcinków kanalizacji sanitarnej oraz wprowadzanie ścieków deszczowych do sieci kanalizacji rozdzielczej powoduje okresowe duże dopływy wód przypadkowych.

W skład istniejącej oczyszczalni wchodzi części: mechaniczna, biologiczna, osadowa i biogazowa. Oczyszczanie ścieków odbywa się przy wykorzystaniu metody osadu czynnego z drobnopęcherzykowym napowietrzaniem ścieków. Podczas procesów oczyszczania zmniejsza się zawartość zanieczyszczeń rozpuszczonych, natomiast rośnie tzw. osad czynny, który łatwo oddziela się od oczyszczonych ścieków. Biologiczne oczyszczanie ścieków w zakresie usuwania związków fosforu wspomagane jest procesem chemicznego strącania PIX-em. Powstające w procesie oczyszczania ścieków osady są stabilizowane w procesie fermentacji mezofilowej. Przefermentowane osady są poddawane procesowi mechanicznego odwadniania i wywożone poza teren oczyszczalni do dalszej przeróbki (współkompostowanie z odpadami komunalnymi). Powstający w procesie fermentacji biogaz jest oczyszczany i spalany w kotłowni produkującej energię cieplną na potrzeby technologiczne (podgrzewanie komory WKFz) oraz na potrzeby socjalne (ogrzewanie obiektów i przygotowanie c.w.u.).

Ścieki z terenu aglomeracji dopływają do oczyszczalni grawitacyjnie, kolektorem DN800. Kolektor w komorze zasuw rozdziela się na dwa kanały prostokątne o wymiarach 0,6 x 0,95 m. W każdym kanale zainstalowana jest zastawka kanałowa z napędem ręcznym.

Do komory zasuw dopływają także ścieki dowożone, dowożone do oczyszczalni taborem asenizacyjnym. Ścieki dowożone są zlewane w kontenerowym punkcie zlewnym, z którego grawitacyjnie dopływają na początek oczyszczalni ścieków.

Cały strumień ścieków jest poddawany oczyszczeniu na kratkach gęstych o prześwicie 5 mm. Jedna z krat wyposażona jest w system przemywania i prasowania skratek. Sprasowane skratki spadają do worków foliowych, następnie usuwane są do kontenera i wywożone poza teren oczyszczalni (na składowisko). Za kratami zabudowane są zastawki kanałowe z napędem ręcznym. Powietrze z budynku krat kierowane jest do dezodoryzacji w filtrze węglowym.

Ścieki pozbawione na kracie zanieczyszczeń pływających i wleczonych kierowane są do głównej przepompowni ścieków, składającej się z dwóch części: komory mokrej oraz komory zasuw. Do pompowni dopływają także wszystkie ścieki (technologiczne i bytowe) powstające na terenie oczyszczalni.

W komorze mokrej zainstalowane są cztery pompy zatapialne, każda o wydajności 250 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia ok. 14,0 m sł. H<sub>2</sub>O. Pompy tłoczą ścieki jednym rurociągiem DN400 do komory rozprężnej przed piaskownikami wirowymi. Z komory ścieki są kierowane dwoma kanałami 0,6 x 1,0 m do dwóch piaskowników o średnicy 5,2 m i głębokości 3,25 m. Obecnie eksploatowany jest jeden piaskownik. Pulpa piaskowa zatrzymana w piaskowniku jest grawitacyjnie spuszczana do instalacji separacji i płukania piasku zlokalizowanej

w budynku przylegającym do piaskowników. Wypłukany piasek trafia do kontenera i jest wywożony poza teren oczyszczalni (na składowisko).

Ścieki pozbawione zanieczyszczeń mineralnych odpływają poprzez komorę przelewową, rurociągiem DN600 do komory rozdziału przed osadnikami wstępnymi. Z komory rozdziału, poprzez krawędzie przelewowe ścieki odpływają rurociągami DN400 do dwóch osadników o średnicy 18,0 m i głębokości czynnej (przy ścianie) 2,65 m. Każdy z osadników jest wyposażony w zgarniacz osadu i układ do zgarniania i odprowadzania części pływających. Odseparowana ze ścieków zawiesina, jako osad wstępny, oraz części pływające (flotat) są grawitacyjnie odprowadzane do węzła gospodarki osadowej (zagęszczanie grawitacyjne). Z osadników ścieki odpływają kanałami prostokątnymi o wymiarach 0,6 x 0,7 m do komory zbiorczej (wydzielonej w komorze rozdziału) i następnie kanałem prostokątnym o wymiarach 0,8 x 1,2 m. Konstrukcja komory daje także możliwość awaryjnego zrzutu ścieków bezpośrednio do odbiornika rurociągiem DN600. Rurociąg obejściowy łączy się z rurociągiem ścieków oczyszczonych DN800 (za osadnikami wtórnymi) przez studnię kanalizacyjną.

Za komorą w kanale ściekowym głównego ciągu, zainstalowana jest zwężka Venturiego pozwalająca mierzyć ilość ścieków dopływających do oczyszczalni i kierowanych do węzła biologicznego oczyszczania.

Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu dopływają do reaktora biologicznego. Reaktor jest wykonany jako jeden zbiornik przedzielony ścianą tworzący dwa niezależne ciągi oczyszczania. Każdy z ciągów składa się z następujących komór:

- Beztlenowej (anaerobowej):  $V = 337 \text{ m}^3$
- Denitryfikacji (anoksycznej):  $V = 337 \text{ m}^3$
- Denitryfikacji / nityfikacji:  $V = 337 \text{ m}^3$
- Nityfikacji (aerobowej):  $V = 2 \times 799 \text{ m}^3 = 1598 \text{ m}^3$

Głębokość całkowita reaktora wynosi 8,0 m, głębokość czynna 6,9 m.

W pierwszych trzech komorach zainstalowane są mieszadła zatapialne. W komorach nityfikacji zainstalowane są ruszty napowietrzające z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi rurowymi z membranami z EPDM. Ruszt znajduje się także w komorze naprzemiennej. Sprężone powietrze jest dostarczane do reaktora ze stacji dmuchaw, w której znajdują się 3 dmuchawy (pracujące w układzie 2 + 1). Każda z dmuchaw ma wydajność  $8,70 \div 27,67 \text{ m}^3/\text{min}$ . ( $522 \div 1660 \text{ m}^3/\text{h}$ ), spręż 800 mbar i silnik o mocy 45,0 kW. Na końcu obu komór nityfikacji znajduje się mieszadło pompujące (recyrkulacja wewnętrzna do komory denitryfikacji) o wydajności  $650 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Na koniec komór osadu czynnego dozowany jest PIX wspomagający proces biologicznego usuwania fosforu. Koagulant jest magazynowany w żelbetowym zbiorniku, wyłożonym wewnątrz blachą stalową. Zbiornik ma pojemność czynną ok.  $62 \text{ m}^3$ . Na zewnętrznej ścianie zbiornika znajdują się pompy dozujące o wydajności do  $520 \text{ dm}^3/\text{h}$ .

Ścieki odpływają z reaktora rurociągiem DN600 do komory rozdziału przed osadnikami wstępnymi. Z komory rozdziału, poprzez krawędzie przelewowe ścieki odpływają rurociągami DN500 do dwóch osadników o średnicy 24,0 m i głębokości czynnej (przy ścianie) 3,2 m. Każdy z osadników jest wyposażony w zgarniacz osadu i układ do zgarniania i odprowadzania części pływających. Części pływające są odprowadzane do pompowni flotatu, z której są przetłaczane pompą o wydajności do  $18 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 20,0 m sł.  $\text{H}_2\text{O}$ , do komory mokrej głównej przepompowni ścieków.

Odseparowany ze ścieków osad czynny jest grawitacyjnie odprowadzany rurociągami DN300 do przepompowni recyrkulatu. W części mokrej przepompowni znajdują się 4 pompy zatapialne, każda o wydajności ok.  $210 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 7,5 m sł.  $\text{H}_2\text{O}$ . Pompy współpracują z rurociągiem DN400, na którym zainstalowany jest przepływomierz osadu recyrkulowanego DN250. Osad czynny jest tłoczony do reaktora, gdzie poprzez kanał

centralny o wymiarach 0,8 x 0,6 m jest kierowany do komór beztlenowych w obu ciągach biologicznego oczyszczania. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny, jest odprowadzany z układu poprzez „odpuszczanie” z rurociągu tłocznego recyrkulacji. Osad nadmierny rurociągiem DN150, na którym jest zainstalowany przepływomierz, jest podawany do węzła gospodarki osadowej (instalacja mechanicznego zagęszczania).

Sklarowane w osadnikach wtórnych ścieki odpływają rurociągami DN600 do studzienki połączeniowej, z której rurociągiem DN800 są kierowane do odbiornika, rzeki Czarna Łada.

Osad wstępny zatrzymany w osadnikach wstępnych jest razem z flotatem grawitacyjnie odprowadzany rurociągiem DN300 do zagęszczacza grawitacyjnego osadu. Zagęszczacz ma średnicę 9,0 m, głębokość 4,30 ÷ 4,75 m i jest wyposażony w mieszadło prętowe. Zagęszczacz jest przykryty elementami z laminatu. Powietrze spod przykrycia jest odprowadzane do dezodoryzacji w filtrze węglowym. Ciecz nadosadowa jest odprowadzana do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Zagęszczony osad wstępny jest odprowadzany do sąsiadującej z zagęszczaczem pompowni osadów zagęszczonych o pojemności 28 m<sup>3</sup>. Pompownia jest wyposażona w dwie pompy zatapialne, każda o wydajności ok. 60 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 20,5 m sł. H<sub>2</sub>O, oraz w mieszadło zatapialne. Zagęszczony osad jest kierowany do budynku maszynowni WKFz gdzie jest włączany w układ cyrkulacji grzewczej.

Osad nadmierny oprowadzany z układu biologicznego oczyszczania ścieków poprzez przepompownię recyrkulatu jest kierowany do instalacji mechanicznego zagęszczania osadu zlokalizowanej w budynku maszynowni WKFz. W skład instalacji wchodzi następujące urządzenia:

- Pompa nadawy osadu o wydajności 7 ÷ 25 m<sup>3</sup>/h
- Zagęszczacz taśmowo – sitowy o wydajności 20 m<sup>3</sup>/h, 200 kg s.m./h
- Stacja przygotowania polielektrolitu o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>
- Pompa roztworu polielektrolitu o wydajności 0,25 ÷ 1,4 m<sup>3</sup>/h
- Pompa osadu zagęszczonego o wydajności 3 ÷ 8 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 2 ÷ 3 bar
- Pompa wody płuczającej o wydajności 6 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 80 m sł. H<sub>2</sub>O
- Kompresor
- Szafa zasilająca – sterownicza

Odcieki z procesu zagęszczania są odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Zagęszczony osad nadmierny jest podawany pompowo do układu cyrkulacji grzewczej.

Układ cyrkulacji grzewczej jest oparty o dwa wymienniki rurowe, każdy o mocy 140 kW. Ponieważ na oczyszczalni jest eksploatowana tylko jedna z dwóch komór WKFz, jeden z wymienników także nie pracuje. Przepływ osadu w obiegu grzewczym jest wymuszany pompą rotacyjną o wydajności 95,0 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 8,0 m sł. H<sub>2</sub>O.

Osad zmieszany jest poddawany stabilizacji beztlenowej w procesie fermentacji mezofilowej prowadzonym w żelbetowej zamkniętej wydzielonej komorze fermentacyjnej o parametrach:

- średnica: 13,0 m,
- wysokość części cylindrycznej: 11,0 m,
- wysokość stożka górny: 2,65 m,
- wysokość stożka dolnego: 1,05 m,
- pojemność użyteczna: 1574 m<sup>3</sup>,

Do komory jest także dozowany inhibitor struwitu podawany z instalacji zlokalizowanej w budynku maszynowni WKFz. W skład instalacji wchodzi: zbiornik o pojemności 1000dm<sup>3</sup> oraz pompa dozująca o wydajności do 120 dm<sup>3</sup>/h.

Mieszanie osadu w komorze jest realizowane za pomocą mieszadła pionowego wyposażonego w dwa śmigła.

W górnej części komory WKFz znajduje się kopuła ze stali nierdzewnej o średnicy 2,30 m dostosowana do montażu mieszadła oraz posiadająca zamontowane:

- wąż Ø600 mm,
- wziernik Ø600 mm,
- ujęcie biogazu DN150 z rurą upustową i przepustnicami,
- bezpiecznik biogazu na nadciśnienie 3,0 kPa i podciśnienie – 0,7 Kpa.
- czujnik napełnienia.

Na stożku górnym komory WKFz znajduje się otwarta, żelbetowa komora odpływowa podzielona na dwie części. Z jednej części osad odpływa do budynku maszynowni (układ cyrkulacji grzewczej), natomiast z drugiej części odpływa do zbiornika osadu przefermentowanego o średnicy 10,5 m, głębokości czynnej 3,75 m i pojemności czynnej ok. 280 m<sup>3</sup>. Zbiornik jest wyposażony w mieszadło zatapialne oraz pompę zatapialną o wydajności ok. 34 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia ok. 15,7 m sł. H<sub>2</sub>O podającą osad do zbiornika przed instalacją odwadniania o pojemności 30 m<sup>3</sup>. Zbiornik osadu przefermentowanego jest przykryty elementami z laminatu. Powietrze spod przykrycia jest odprowadzane do dezodoryzacji w filtrze węglowym.

Osad przefermentowany jest odwadniany w budynku stacji odwadniania i higienizacji osadu na instalacji w skład, której wchodzi następujące urządzenia:

- Pompa nadawy osadu o wydajności 4 ÷ 23 m<sup>3</sup>/h
- Prasa taśmowa o wydajności 15 m<sup>3</sup>/h
- Stacja przygotowania polielektrolitu o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>
- Pompa roztworu polielektrolitu o wydajności 0,25 ÷ 1,5 m<sup>3</sup>/h
- Pompa wody płuczającej o wydajności 9 ÷ 21 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 118 ÷ 55 m sł. H<sub>2</sub>O
- Szafa zasilająca – sterownicza

Odcieki z procesu odwadniania są odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Odwodniony osad jest transportowany systemem przenośników śrubowych na samochód i wywożony poza teren oczyszczalni ścieków (do kompostowni).

Istnieje również możliwość higienizacji osadu wapnem palonym podawanym z instalacji składającej się z silosa, przenośnika wapna oraz mieszarki. Obecnie instalacja wapnowania osadu jest wyłączona z eksploatacji.

Powstający w procesie fermentacji mezofilowej biogaz jest ujmowany z pracującej komory fermentacyjnej poprzez ujęcie zamontowane na kopule komory. Z komory biogaz odprowadzany jest rurociągiem DN150. Na rurociągu jest zamontowany przepływomierz biogazu. W ziemi przy komorze znajduje się studnia kondensatu z pompką odprowadzającą kondensat do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Dalej biogaz trafia do odsiarczalni biogazu. Proces odsiarczania biogazu jest realizowany poprzez przepuszczenie gazu przez dwa absorbery wypełnione rudą darniową. Maksymalna wydajność odsiarczalni wynosi 250 m<sup>3</sup>/h. Złoże odsiarczające jest regenerowane powietrzem.

Następnie biogaz trafia do zbiornika biogazu. Jest to zbiornik dwupowłokowy o pojemności V = 330 m<sup>3</sup> typ BA115 wyprodukowany przez firmę Sattler. Ciśnienie robocze zbiornika wynosi 20 mbar. Powłoka wewnętrzna stanowi ograniczenie przestrzeni dla magazynowania biogazu, natomiast powłoka zewnętrzna stanowi ograniczenie dla powietrza tłoczonego przez dmuchawę. Na szczycie powłoki zewnętrznej umieszczony jest miernik

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

poziomu biogazu, z którego sygnał wykorzystywany jest do sterowania odbiorem biogazu i pracą pochodni. Urządzeniami towarzyszącymi zbiornika są: wentylatory powietrza (1+1), bezpiecznik cieczerwowy, przepustnica regulacyjna. Dodatkowo na bezpieczniku cieczerwowym zamontowany jest przetwornik ciśnienia.

Ewentualny nadmiar biogazu jest spalany w pochodni gazowej uruchamianej automatycznie. Wydajność pochodni wynosi 140 m<sup>3</sup>/h. Sterowanie urządzeniem odbywa się poprzez wyłącznik ciśnieniowy. Uruchamia on i zatrzymuje pracę pochodni.

Ze zbiornika biogaz kierowany jest do kontenerowego węzła tłocznego wyposażonego w dwa wentylatory biogazu (1 +1), każdy o wydajności 80 m<sup>3</sup>/h i sprężu ok.50 mbar. Na rurociągu tłocznym biogazu zamontowany jest przepływomierz biogazu.

Odsiarczony biogaz, pod odpowiednim ciśnieniem jest kierowany do kotłów wodnych umiejscowionych w kotłowni, stanowiącej wydzielone pomieszczenie w budynku maszynowi WKFz. W kotłowni znajdują się 3 kotły wodne Viessmann Vitoplex 100, każdy o mocy znamionowej 200 kW i znamionowym obciążeniu cieplnym 166 kW. Ciepło wytwarzane w kotłowni wykorzystywane jest na potrzeby technologiczne (ogrzewanie komór WKFz – 1 kocioł), ogrzewanie obiektów i przygotowanie ciepłej wody użytkowej (1 kocioł). Trzeci z kotłów (wytwarzający ciepło na potrzeby ogrzewania drugiej, nieczynnej komory WKF) jest wyłączony z eksploatacji.

W poniższej tabeli zamieszczono spis obiektów znajdujących się obecnie na terenie Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju.

**Tabela 2.1.** Spis istniejących obiektów technologicznych na terenie Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Uwagi
1	Komora zasuw	
2	Budynek krat	
3	Główna przepompownia ścieków	
8	Budynek separatora z płuczką piasku	
9	Komora rozdziału ścieków przed osadnikami wstępnymi	
10.1÷2	Osadniki wstępne	
13	Zwężka pomiarowa	
15	Komory osadu czynnego	2 ciągi
16	Komora rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi	
17.1÷2	Osadniki wtórne	
19	Budynek stacji dmuchaw	W budynku znajduje się także pomieszczenie energetyczne
20	Stacja dozowania PIX	
22	Wylot ścieków oczyszczonych	
23	Piaskownik	
24	Przepompownia flotatu	
25	Przepompownia recyrkulatu	
26	Układ dezodoryzacji zagęszczacza osadu	
27	Pompownia osadu surowego	

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Uwagi
28	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego	
29	Pompownia wód nadosadowych	Obiekt wyłączony z eksploatacji
30	Zbiornik biogazu	
31	Węzeł tłoczny biogazu	
32	Odsiarczalnia biogazu	
33	Pochodnia gazowa	
34	Maszynownia	
37.1÷2	Komory WKFz	
38	Układ dezodoryzacji zbiornika osadu przefermentowanego	
39	Zbiornik osadu przefermentowanego	
40	Stacja zlewczą ścieków dowożonych	
41	Zbiornik ścieków dowożonych	wyłączony z eksploatacji
43	Stacja odwadniania i higienizacji osadu	
45	Budynek garażowy	
46	Budynek administracyjno-socjalny z laboratorium chemicznym	
47	Garaż	
48	Układ dezodoryzacji budynku odwadniania i punktu przyjęcia osadów z kanalizacji	
-	Stacja transformatorowa	Obiekt wyłączony z eksploatacji
-	Układ dezodoryzacji budynku i krat	
-	Złoże biologiczne	obiekt do rozbiórki
-	Osadniki Imhoffa	obiekt do rozbiórki

**2.3.1 Węzeł oczyszczania mechanicznego**

W skład węzła oczyszczania mechanicznego istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wchodzi następujące obiekty:

- Budynek krat Ob.2 z układem dezodoryzacji powietrza
- Pompownia główna ścieków Ob.3
- Piaskownik Ob.23
- Komora rozdzielcza Ob.9
- Osadniki wstępne Ob.10.1, Ob.10.2
- Zwężka pomiarowa Ob.13



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 2.2. Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części mechanicznej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
<b>Komora zasuw Ob.1</b>		
- ilość zastawek kanałowych	szt.	2
- wymiary zawiera deł zastawek	m	0,6x0,95
<b>Budynek krat Ob.2</b>		
- ilość krat	szt.	2
- prześwit kraty	mm	5
<b>Układ dezodoryzacji powietrza budynku krat Ob.2</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	650
- ilość węgla aktywnego	kg	400
- wysokość	mm	1900
- średnica	mm	1500
- moc wentylatora	kW	0,1
- moc grzałki	kW	2,4
<b>Pompownia główna ścieków Ob.3</b>		
- średnica	m	8
- głębokość	m	5
- ilość pomp	szt.	4
- maksymalna wydajność pompy	m <sup>3</sup> /h	250
- wysokość podnoszenia	m	14
- moc silnika pompy EMU	kW	25
- moc silnika pompy ABS	kW	18
<b>Osadniki wstępne Ob.10.1÷2</b>		
- średnica	m	18
- powierzchnia	m <sup>2</sup>	254
- głębokość całkowita przy ścianie	m	3,35
- głębokość czynna przy ścianie	m	2,65
- spadek dna	%	5
<b>Zwężka pomiarowa Ob.13</b>		
- wymiary kanału	m	0,8x1,2
- wydajność zwężki	m <sup>3</sup> /h	72÷1180
<b>Stacja zlewna ścieków dowożonych Ob.40</b>		
- ilość ciągów zlewnych	kpl.	1

## Budynek krat Ob.2

Ścieki z miasta do hali krat i dopływają przewodem  $\varnothing$  800 mm. W komorze rozdzielczej następuje rozdział ścieków na dwa kanały prostokątne. Na kanałach zbudowane są zastawki kanałowe o wymiarach 0,6 x 0,95 m. Ścieki dopływają do budynku krat, gdzie w zagłębionej komorze zainstalowane są dwie kraty mechaniczne o prześwicie 5 mm i szerokości całkowitej 600 mm. Jedna z krat wyposażona jest w system płukania i prasowania skratek. Kraty sterowane są automatycznie przez sondy pomiarowe poziomu ścieków. Sprasowane skratki spadają do worków foliowych, następnie usuwane są do kontenera i wywożone na składowisko. Za kratami zabudowane są zastawki kanałowe o wymiarach 0,6 x 1,0 m z napędem ręcznym. Ścieki pozbawione na kracie zanieczyszczeń pływających i wleczonych kierowane są do pompowni głównej.

Powietrze z budynku krat odprowadzane jest na układ dezodoryzacji na bazie filtra węglowego.

## Pompownia główna ścieków Ob.3

Pompownia wykonana została jako okrągły zbiornik, przedzielony na pół. W części mokrej zainstalowane są 3 pompy zatopialne typu EMU i jedna pompa ABS. Każda z pomp ma wydajność 250 m<sup>3</sup>/h i wysokość podnoszenia  $H = 14,0$  m sł. H<sub>2</sub>O. Praca pomp sterowana jest automatycznie wyłącznikami ultradźwiękowymi, a ich wydajność zależy od poziomu ścieków w komorze czerpalnej pomp. W części suchej zlokalizowano komorę zasuw. Na poziomie parteru zlokalizowane jest pomieszczenie z włącznikami do wyciągania pomp wyposażone w wciągnik ręczny.

## Piaskownik Ob.5

Z pompowni głównej ścieki tłoczone są do dwukomorowego piaskownika wirowego o średnicy pojedynczej komory 5,2 m. Osadzający się piasek z każdej komory usuwany jest hydraulicznie sposobem grawitacyjnym. Uwodniony piasek spływa do separatora piasku, w którym jest odwadniany, a następnie gromadzony w kontenerze.

Na wlocie i w kanałach odpływowych każdego piaskownika zainstalowane są zastawki kanałowe z napędem ręcznym. Dwie zastawki z napędem ręcznym są także zainstalowane na wlotach do dwudzielnej komory odpływowej (naporowej).

## Komora rozdzielcza Ob.9

Ścieki z piaskownika odprowadzane są do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi. Komora wykonana została jako żelbetowa z rozdziałem ścieków na dwa osadniki wstępne za pomocą przelewów niezatopionych. Do odcinania przepływu na poszczególne osadniki służą dwie zastawki kanałowe o szerokości 700 mm.

W komorze jest także wydzielona osobna komora zbiorcza do której trafiają ścieki po osadnikach wstępnych. Z komory ścieki odpływają kanałem 0,8 x 1,2 m do komór osadu czynnego. Dodatkowo z komory zbiorczej możliwe jest odprowadzenie ścieków bezpośrednio do odbiornika (do kanału ścieków oczyszczonych przed wylotem).

## Osadniki wstępne Ob.10.1÷2

Ścieki z piaskownika odprowadzane są poprzez komorę rozdzielczą do dwóch osadników radialnych wstępnych o średnicy 18,0 m. W osadnikach następuje mechaniczne oczyszczanie ścieków polegające na usuwaniu (sedymentacji) zawiesziny łatwoopadającej ze ścieków. Osadniki wyposażone są w zgarniacze osadu oraz układy zgarniania i odprowadzania części pływających, które usuwają osiadły na dnie osad do lejów osadowych. Osad z lejów odprowadzany jest do grawitacyjnego zagęszczacza osadów. Spust osadu odbywa się automatycznie poprzez otwarcie przepustnicy na rurociągu spustowym do zagęszczacza grawitacyjnego.

**Zwężka pomiarowa Ob.13**

Na kanale odpływowym z osadników wstępnych (za komora rozdziału Ob.9) zainstalowana jest zwężka Venturiego typ KPV-VII do pomiaru ilości ścieków (pomiar sumująco-rejestrujący).

**2.3.2 Węzeł oczyszczania biologicznego**

W skład węzła oczyszczania biologicznego istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wchodzi następujące obiekty:

- Komory osadu czynnego Ob.15
- Stacja dmuchaw Ob.19
- Komora rozdzielcza przed osadnikami wtórnymi Ob.16
- Osadniki wtórne Ob.17.1÷2
- Pompownia recyrkulatu Ob.25
- Pompownia flotatu Ob.24
- Stacja dozowania PIX Ob.20

**Tabela 2.3.** Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części biologicznej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
<b>Komora osadu czynnego Ob.15.1÷2</b>		
- gabaryty w rzucie	m	2x48,0x7,97
- głębokość maksymalna	m	8
- maksymalna głębokość czynna	m	6,82
- rzędna ściany bocznej	m n.p.m.	192,11
- rzędna ścieków	m n.p.m.	190,93
- rzędna dna komory	m n.p.m.	184,11
<b>Strefa defosfatacji</b>		
- wymiary	m	6,20x7,97
- pojemność	m <sup>3</sup>	337
- liczba mieszadeł	szt.	1
- średnica wirnika	m	2,1
- moc silnika	kW	2,5
<b>Strefa denitryfikacji</b>		
- wymiary	m	6,20x7,97
- pojemność	m <sup>3</sup>	337
- liczba mieszadeł	szt.	1
- średnica wirnika	m	2,1
- moc silnika	kW	2,5
<b>Strefa przejściowa denitryfikacji/nitryfikacji</b>		
- wymiary	m	6,20x7,97
- pojemność	m <sup>3</sup>	337

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- liczba mieszadeł	szt.	1
- średnica wirnika	m	2,1
- moc silnika	kW	2,5
- liczba sekcji rusztu napowietrzającego	kpl.	1
- maks. wydajność rusztu	Nm <sup>3</sup> /h	360
<b>Strefa nitryfikacji</b>		
- wymiary	m	7,97x14,70
- pojemność jednej komory	m <sup>3</sup>	799
- ilość komór	szt.	2
- pojemność jednej komory	m <sup>3</sup>	1598
- liczba sekcji rusztu napowietrzającego	kpl.	2
- maks. wydajność rusztu (1 sekcja)	Nm <sup>3</sup> /h	1395
- liczba pomp rec. wewnętrznej	szt.	1
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	650
- moc silnika	kW	1,5
<b>Stacja dmuchaw Ob.19</b>		
- liczba dmuchaw	szt.	3
- wydajność dmuchawy	Nm <sup>3</sup> /h	520÷1660
- spręż powietrza	mbar	800
- moc silnika dmuchawy	kW	45
<b>Osadniki wtórne Ob.17.1÷2</b>		
- średnica	m	24
- głębokość czynna przy ścianie	m	3,2
- głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu	m	3,4
- spadek dna	%	5
- powierzchnia	m <sup>2</sup>	452
<b>Pompownia recyrkulatu Ob.25</b>		
<b>Komora mokra</b>		
- szerokość	m	2,35
- długość	m	6,40
- pojemność czynna	m <sup>3</sup>	30
- ilość pomp	szt.	4
- maksymalna wydajność pompy	m <sup>3</sup> /h	209
- wysokość podnoszenia	m	7,5
- moc silnika	kW	6,5
<b>Komora sucha</b>		
- szerokość	m	3,30

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- długość	m	4,90
<b>Pompownia flotatu Ob.24</b>		
- średnica	m	0,8
- ilość pomp	szt.	1
- wydajność pompy	m <sup>3</sup> /h	6-18
- wysokość podnoszenia	m	20÷15,5
- moc silnika	kW	1,1
<b>Zbiornik magazynowy PIX Ob.20</b>		
- głębokość czynna	m	4
- szerokość	m	3,80
- długość	m	4,10
- pojemność	m <sup>3</sup>	62
- ilość pomp dozujących	szt.	2
- wydajność pompy	dm <sup>3</sup> /h	~20,0

### Komory osadu czynnego Ob.15

Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu dopływają do komory biologicznego oczyszczania. Na oczyszczalni wykonana jest jedna komora osadu czynnego, podzielona na dwa równoległe ciągi technologiczne.

Objętość czynna jednego ciągu technologicznego wynosi 2 609,0 m<sup>3</sup>. Każdy z ciągów technologicznych podzielony został na 4 strefy prowadzenia procesu biologicznego oczyszczania ścieków.

Do napowietrzania ścieków zastosowano system napowietrzania drobnopęcherzykowego sprężonym powietrzem opartego o dyfuzory ceramiczne. W każdej z komór nityfikacji oraz w komorze fakultatywnej zamontowane są dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawami.

W każdym z ciągów technologicznych zamontowana jest pompa recykulacji wewnętrznej (w sąsiedztwie odpływu z komory nityfikacji) współpracująca z rurociągiem recykulacji wewnętrznej średnicy 350 mm, zakończonym w pierwszej komorze denityfikacji liczonej od dopływu ścieków surowych do komory.

Komory nityfikacji wyposażone są w sondy tlenowe służące do pomiaru zawartości tlenu.

Ścieki doprowadzane są za pomocą koryta żelbetowego o szerokości 1,00 m. Doprowadzenie osadu recykulowanego z pompowni recykulacyjnej odbywa się za pomocą rurociągu o średnicy 400 mm prowadzącego do kanału centralnego o szerokości 0,80 m. Kanał centralny doprowadza osady recykulowane do komory defosfatacji.

### Stacja dmuchaw Ob.19

Budynek stacji dmuchaw zblokowany jest z budynkiem energetycznym. Wydajności dmuchaw regulowane są automatycznie przez zmianę obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości w zależności od ilości żądanego stężenia tlenu w komorach nityfikacji reaktora biologicznego. W budynku energetycznym znajdują się: dwa pomieszczenia transformatorów, dwa pomieszczenia rozdzielni SN (nad pom., trafo), pomieszczenie rozdzielni NN i pomieszczenie gospodarcze.

### **Komora rozdzielcza przed osadnikami wtórnymi Ob.16**

Ścieki z komór osadu czynnego trafiają do komory rozdzielczej. Komora wykonana jest jako obiekt żelbetowy przykryty kratami pomostowymi.

Mieszanka ścieków z osadem czynnym rozdzielana jest w komorze na dwa osadniki wtórne poprzez istniejące przelewy niezatopione. Zamknięcie odpływu na poszczególne osadniki może nastąpić za pomocą szandorów.

### **Osadniki wtórne Ob.17.1÷2**

Ścieki z komór osadu czynnego odpływają poprzez komorę rozdzielczą do dwóch osadników wtórnych. Osadniki wyposażone są w mechaniczne zgarniacze osadu oraz układy zgarniania i odprowadzania części pływających, które trafiają do pompowni głównej.

Z osadników wtórnych oczyszczone ścieki odprowadzane są kanałem odpływowym do odbiornika rzeki Czarnej Łady.

### **Pompownia recyrkulatu Ob.25**

Osad czynny zawracany z osadników wtórnych jest kierowany do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Pompownia składa się z komory mokrej, w której zamontowane są pompy zatapialne oraz komory suchej (przeływomierzy).

Nadmiar osadu przepompowywany jest do zagęszczacza osadu. Pompownia osadu wyposażona jest w cztery zatapialne pompy EMU.

W komorze suchej zainstalowane są przeływomierze do pomiaru ilości osadu nadmiernego i recyrkulowanego:

- przeływomierz MAGFLO Ø 250 dla osadów recyrkulowanych typ MAG 3100/3000
- przeływomierz MAGFLO Ø 100 dla osadów nadmiernych typ MAG 3100/3000.

### **Pompownia flotatu Ob.24**

Flotat i ciała pływające wydzielone w dwóch osadnikach wtórnych trafiają grawitacyjnie do pompowni flotatu. Pompownia wykonana została jako zbiornik okrągły PEHD o średnicy 0,8 m, wyposażony w pompę zatapialną. Flotat z pompowni trafia na początek układu oczyszczania ścieków – pompownia główna.

### **Stacja dozowania PIX Ob.20**

Zbiornik magazynowy PIX-u jest zlokalizowany w pobliżu komór osadu czynnego. Zbiornik jest wykonany jako żelbetowy, wewnątrz wyłożony blachą i zadaszony. Koagulant (PIX) jest dozowany na koniec komór biologicznego oczyszczania. Na ścianie zewnętrznej zbiornika znajduje się stacja dozowania wyposażona w dwie pompy membranowe.

### **2.3.3 Węzeł gospodarki osadowej**

W skład węzła gospodarki osadowej istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wchodzi następujące obiekty:

- Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego Ob. 28
- Układ dezodoryzacji powietrza pompowni osadów zagęszczonych i zagęszczacza grawitacyjnego Ob.26
- Pompownia osadów zagęszczonych Ob.27
- Maszynownia WKFz Ob.34 w tym:
  - Układu recyrkulacji i ogrzewania osadu,
  - Układu rozdziału osadu,
  - Stacji dawkowania inhibitora struwitu,
  - Układu zagęszczania osadu nadmiernego,

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

- Kociołnia
  - Wydzielone Komory Fermentacyjne zamknięte Ob.37.1÷2
  - Zbiornik osadu przefermentowanego Ob.39
  - Układ dezodoryzacji powietrza zbiornika osadu przefermentowanego Ob. 38
  - Stacja odwodnienia i higienizacji osadu Ob.43

**Tabela 2.4.** Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części osadowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
<b>Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego Ob.28</b>		
- średnica	m	9
- głębokość zbiornika w osi	m	4,75
- głębokość zbiornika przy ścianach	m	4,30
- powierzchnia czynna	m <sup>2</sup>	63,3
- całkowita pojemność czynna	m <sup>3</sup>	202,56
<b>Mieszadło prętowe</b>		
- moc napędów	kW	0,55
- obroty mieszadła	obr/min	0,15
- pomost obsługowy	m	1,20
<b>Pompownia osadów zagęszczonych Ob.27</b>		
- średnica	m	3,0
- głębokość	m	6,0
- rzędna dna	m n.p.m.	184,45
- maksymalna rzędna osadów	m n.p.m.	188,15
- maksymalna pojemność czynna	m <sup>3</sup>	28
- średnica rurociągu tłocznego	mm	150
<b>Pompa zatapialna</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	61,4
- wysokość podnoszenia	m	20,5
- moc silnika	kW	10,0
<b>Mieszadło</b>		
- moc silnika	kW	2,2
- średnica wirnika	mm	200
<b>Układ dezodoryzacji powietrza Ob.26</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	200
- ilość węgla aktywnego	kg	400
- wysokość	mm	1900
- średnica	mm	1500
- moc wentylatora	kW	0,1

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- moc grzałki	kW	2,4
<b>Maszynownia WKFz Ob.34</b>		
Wymienniki ciepła		
- ilość wymienników	szt.	2
- średnica rury osadowej	mm	162,3x4,0
- ilość ramion	-	8
- długość pojedynczego ramienia	m	4,0
- powierzchnia grzania	m <sup>2</sup>	16,0
- średnica rury płaszczowej	mm	219,1x4,0
- przepływ osadów	m <sup>3</sup> /h	95
- przepływ wody	m <sup>3</sup> /h	14
Pompa recyrkulacyjna		
- typ pompy	-	pompa rotacyjna
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	95,0
- wysokość podnoszenia	m	8,0
- temperatura medium	°C	38
- gęstość	kg/dm <sup>3</sup>	1,3
- zawartość suchej masy	%	3÷6
- moc silnika	kW	7,5
Stacja dawkowania inhibitora struwitu		
- pojemność zbiornika	l	1000
- ilość pomp dozujących	szt.	2
- wydajność maksymalna pompy dozującej	l/h	120
- maksymalne przeciwciśnienie	MPa	0,3
- moc	kW	0,25
- zawór zwrotny wtryskowy	-	-
Instalacja zagęszczania osadu nadmiernego		
Pompa osadu uwodnionego		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	7÷25
- moc	kW	2,2
Zagęszczarka taśmowo – sitowa		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h kg s.m./h	20 200
- uwodnienie osadów surowych	%	99,0÷99,5
- uwodnienie osadów zagęszczonych	%	97,0
- zapotrzebowanie polielektrolitu	g/kg s.m.	4÷6
- zapotrzebowanie wody płuczającej	m <sup>3</sup> /h	6



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- moc	kW	0,55
Pompa osadu zagęszczonego		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	3,0÷8,0
- wysokość podnoszenia	m	20÷30
- moc	kW	4,5
Pompa polielektrolitu		
- wydajność	l/h	250÷1400
- moc	kW	0,55
- pojemność	l	1000
- moc	kW	1,0
Pompa wody płuczającej		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	6,0
- wysokość podnoszenia	m	80
- moc	kW	3,2
Kompresor		
- moc	kW	2,2
Kotłownia		
- łączna ilość kotłów	szt.	3
- ilość kotłów na potrzeby technologiczne	szt.	2
- moc jednostkowa kotła	kW	200
- typ kotła	Vitoplex100	
- typ palnika	RS28	
- rodzaj paliwa	biogaz / gaz ziemny	
- ilość kotłów na potrzeby bytowe	szt.	1
- moc kotła	kW	200
- typ kotła	Vitoplex100	
- typ palnika	NG280	
- rodzaj paliwa	biogaz / gaz ziemny	
<b>Komory WKFz 37.1÷2</b>		
- żelbetowa komora fermentacyjna z ocieplonymi ścianami		
- średnica wewnętrzna	m	13,0
- wysokość części cylindrycznej	m	11,0
- wysokość stożka górnego	m	2,65
- wysokość stożka dolnego	m	1,05
- pojemność użyteczna	m <sup>3</sup>	1574
- maksymalny poziom osadów	m n.p.m.	202,20
- ciśnienie robocze gazu	mm	<300

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- stożek górny	°	30
- stożek dolny	°	10
<b>Mieszadło mechaniczne (wyposażone w 2 śmigła)</b>		
- średnica śmigła górnego	m	1,8
- średnica śmigła dolnego	m	2,4
- moc silnika	kW	2,2
- waga	kg	980
<b>Zbiornik osadu przefermentowanego Ob.39</b>		
- średnica	m	10,50
- głębokość całkowita	m	4,70
- głębokość użyteczna	m	3,75
- całkowita pojemność czynna	m <sup>3</sup>	281,2
<b>Mieszadło zatapialne</b>		
- średnica wirnika	mm	580
- moc silnika	kW	5,0
<b>Pompa zatapialna</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	33,7
- wysokość podnoszenia	m	15,7
- moc silnika	kW	10,0
<b>Układ dezodoryzacji powietrza z Ob.38</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	650
- ilość węgla aktywnego	kg	400
- wysokość	mm	1900
- średnica	mm	1500
- moc wentylatora	kW	0,1
- moc grzałki	kW	2,4
<b>Stacja odwadniania i higienizacji osadu Ob.43</b>		
<b>Pompa nadawy</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	4÷23
- moc silnika	kW	4
<b>Prasa odwadniająca</b>		
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	15
- moc silnika	kW	2,2
<b>Układ płukania taśm</b>		
- wydajność pompy	m <sup>3</sup> /h	9÷21
- wysokość podnoszenia	m	118÷55
<b>Przenośnik wapna</b>		
- długość	m	4,2

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
- moc silnika	kW	0,55
<b>Przenośnik osadu z prasy</b>		
- długość	m	7,6
- moc silnika	kW	0,75
<b>Mieszarka</b>		
- moc silnika	kW	2,2
<b>Przenośnik mieszaniny osadu</b>		
- długość	m	4,2

### Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego Ob.28

Osad wydzielony w osadnikach wstępnych grawitacyjnie trafia do zagęszczacza osadu wstępnego. Zagęszczacz wyposażony jest w mieszadło prętowe. Zagęszczony osad odpływa do pompowni ob.27.

Zagęszczacz przykryty jest pokrywą z laminatu. Powietrze złowonne odprowadzane jest do dezodoryzacji w filtrze węglowym.

### Pompownia osadów zagęszczonych Ob.27

Osad wstępny zagęszczony trafia do pompowni osadów zgęszczonych. Osad przepompowywany jest do komory fermentacyjnej (włączenie do obiegu cyrkulacji grzewczej) za pomocą pomp zatapialnych. W komorze pompowni zainstalowane jest także mieszadło średnioobrotowe służące do uśredniania struktury osadu.

### Układ dezodoryzacji powietrza pompowni osadów zagęszczonych i zagęszczacza grawitacyjnego Ob. 26

Powietrze złowonne z zagęszczacza grawitacyjnego i pompowni osadów zagęszczonych odprowadzane jest na układ dezodoryzacji powietrza. Powietrze jest oczyszczane na filtrze węglowym.

### Maszynownia WKFz Ob.34

W budynku maszynowni są zlokalizowane:

- dwa układy recyrkulacji osadu (po jednym dla każdej komory WKFz) każdy z nich zbudowany z dwóch pomp oraz jednego wymiennika rurowego,
- układ rozdziału osadu,
- stacja dawkowania inhibitora struwitu,
- układ mechanicznego zagęszczania osadów nadmiernych,
- magazyn polielektrolitu
- rozdzielnia elektryczna
- kotłownia
- zaplecze sanitarne.

### Układu recyrkulacji i ogrzewania osadu

W skład układu cyrkulacji grzewczej każdej z komór WKFz wchodzi wymiennik rurowy oraz pompa cyrkulacyjna (wyporowa, rotacyjna).

**Układ rozdziału osadu**

Zadaniem układu rozdziału osadu jest skierowanie do obu komór WKFz równej ilości osadów. W skład układu rozdziału wchodzi:

- dwa przepływomierze elektromagnetyczne DN 40,
- dwa przepływomierze elektromagnetyczne DN 50.

Obecnie osad jest kierowany tylko do jednej komory.

**Stacja dawkowania inhibitora struwitu**

Zadaniem instalacji jest dawkowanie do komór WKFz substancji zapobiegającej odkładaniu się struwitu. W skład instalacji wchodzi zbiornik i dwie pompy dozujące.

**Układ zagęszczania osadu nadmiernego**

Zadaniem instalacji jest zagęszczenie osadów nadmiernych powstających w komorach osadu czynnego, a odprowadzanych z pompowni recyrkulacyjnej osadu. Instalacja jest oparta o zagęszczarkę taśmowo – sitową.

**Kotłownia**

W pomieszczeniu kotłowni znajdują się trzy kotły wodne (każdy o mocy 160 kW), opalane gazem ziemnym lub biogazem. Dwa z kotłów stanowią źródło ciepła technologicznego do WKFz (obecnie pracuje jeden kocioł) oraz na potrzeby przygotowania c.w.u.. Trzeci kocioł stanowi źródło ciepła dla celów c.o. dla budynków:

- socjalno-biurowego,
- krat i pompowni,
- garażowego,
- odwadniania osadu,
- separatora piasku,
- maszynowni.

Spaliny odprowadzane są kominami o wysokości  $h = 8$  m i średnicy  $d=0,2$  m.

**Komory WKFz Ob.37.1÷2**

Obecnie eksploatowana jest jedna komora fermentacyjna. W komorze jest prowadzony proces beztlenowej stabilizacji osadów w procesie fermentacji mezofilowej. Powstający w procesie biogaz jest oczyszczany i wykorzystywany jako paliwo do kotłów wodnych wytwarzających ciepło na potrzeby własne oczyszczalni ścieków.

W komorze zamontowane jest mieszadło pionowe, dwuśmigłowe.

**Zbiornik osadu przefermentowanego Ob.39**

Do zbiornika jest kierowany osad przefermentowany. Zbiornik stanowi bufor dla instalacji odwadniania, dzięki czemu możliwe jest uniezależnienie odprowadzania osadu z komory WKFz od pracy instalacji odwadniania.

Do utrzymania osadu przefermentowanego w postaci jednorodnej wykorzystywane jest mieszadło zatapiające. Przefermentowany osad jest pompowany z zbiornika przed instalacją odwadniania.

Zbiornik przykryty jest pokrywą z laminatu. Powietrze złowonne odprowadzane jest do dezodoryzacji w filtrze węglowym.

**Układ dezodoryzacji powietrza zbiornika osadu przefermentowanego Ob.38**

Powietrze złowonne ze zbiornika odprowadzane jest na układ dezodoryzacji powietrza. Powietrze jest oczyszczane na filtrze węglowym.

### Stacja odwadniania i higienizacji osadu Ob.43

Osad przefermentowany jest odwadniany w instalacji opartej o prasę taśmową CPFVS 251. Przed instalacją znajduje się zbiornik retencyjny o pojemności 30 m<sup>3</sup>.

Odwodniony osad jest odbierany systemem przenośników. Z instalacją odwadniania współpracuje linia higienizacji osadu w skład, której wchodzi mieszarka i silos wapna. Obecnie osad nie jest higienizowany. Po prasie osad trafia na samochody i jest wywożony do miejskiej kompostowni.

#### 2.3.4 Węzeł gospodarki biogazowej

W skład węzła gospodarki biogazowej istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wchodzi następujące obiekty:

- Studnia kondensatu
- Zbiornik biogazu Ob.30
- Odsiarczalnica gazu typu suchego Ob.32
- Węzeł tłoczny biogazu Ob.31
- Pochodnia gazowa Ob.33

**Tabela 2.5.** Charakterystyka istniejących obiektów i urządzeń technologicznych zainstalowanych w części biogazowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Parametr	Jedn.	Wartość
<b>Odsiarczalnica biogazu Ob.32</b>		
- ilość odsiarczalników	szt.	2
- przepustowość maksymalna	m <sup>3</sup> /d	250
- średnica kolumny	mm	2800
- całkowita wysokość kolumny	mm	2200
<b>Zbiornik biogazu Ob.30</b>		
- ilość	szt.	1
- pojemność	m <sup>3</sup>	330
- średnica maksymalna	m	9,79
- wysokość	m	7,56
- ciśnienie robocze	mbar	20
<b>Wentylator powietrza</b>		
- ilość	szt.	2
- wydajność	m <sup>3</sup> /h	500
- spręż	mbar	25
- moc silnika	kW	0,75
<b>Węzeł tłoczny biogazu Ob.31</b>		
- ilość wentylatorów	szt.	2
- ciśnienie na ssaniu	mbar	ok. 17
- ciśnienie na tłoczeniu	mbar	ok. 50
- wydajność maksymalna wentylatora	m <sup>3</sup> /h	80

Parametr	Jedn.	Wartość
- moc silnika	kW	0,75
<b>Pochodnia biogazu Ob.33</b>		
- ilość	szt.	1
- wydatek maksymalny	m <sup>3</sup> /h	140
- minimalne ciśnienie gazu	mm H <sub>2</sub> O	250

### Odsiarczalnia gazu typu suchego Ob.32

W odsiarczalni odbywa się proces usuwania siarkowodoru z biogazu poprzez jego przepuszczenie przez złożę na bazie rudy darniowej. W skład odsiarczalni wchodzi dwie kolumny odsiarczające pracujące szeregowo.

### Zbiornik biogazu Ob.30

Odsiarczony biogaz, jest przesłany do niskociśnieniowego dwupowłokowego zbiornika o pojemności 330 m<sup>3</sup>.

Membrana zewnętrzna jest wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa, którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym. Brzeg membrany (powierzchnia mocowania do fundamentu) jest wzmocniony poprzez dodatkowe wspawanie (w wysokiej częstotliwości) specjalnego materiału. Membrana zewnętrzna jest zaopatrzona we właz z wziernikiem.

Membrana wewnętrzna wykonana jest z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym, co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność. Membrana wewnętrzna wyposażona jest we właz, co umożliwia wejście do przestrzeni wewnętrznej bez konieczności demontażu zbiornika.

Powietrze do przestrzeni międzypowłokowej jest włączane przez wentylator powietrza. Zbiornik posiada dwa wentylatory, jeden pracujący, drugi rezerwowo. Głównym zadaniem wentylatora jest utrzymanie stałego, właściwego stopnia napięcia zewnętrznej powłoki, przy jednoczesnym zapewnieniu stałej wymiany powietrzna w przestrzeni pomiędzy membranami, oraz stałego ciśnienia w zbiorniku biogazu. Wentylator po stronie tłocznej wyposażony jest w klapę zwrotną.

Zbiornik jest wyposażony także w bezpiecznik cieczowy. Zadaniem tego urządzenia jest zabezpieczenie zbiornika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu. Bezpiecznik cieczowy działa na zasadzie zamknięcia wodnego (cieczowego), działając samoczynnie, gdy ciśnienie przekroczy wartość 50 mm H<sub>2</sub>O ponad ciśnienie robocze zbiornika. Bezpiecznik stanowi oddzielną konstrukcję, umieszczoną na fundamencie przy zbiorniku biogazu i jest bezpośrednio połączony z rurą doprowadzającą biogaz do zbiornika. Na bezpieczniku jest zamontowany przetwornik ciśnienia.

Do przestrzeni międzypowłokowej zbiornika podłączona jest także przepustnica regulacyjna. Przepustnica reguluje samoczynnie ciśnienie pomiędzy powłokami zbiornika oraz pozwala na wyprowadzenie nadmiaru powietrza, gdy zbiornik jest wypełniany biogazem. Stanowi, więc dodatkowy element zabezpieczający przed nadmiernym ciśnieniem powietrza w przestrzeni międzypowłokowej.

Zbiornik jest także wyposażony w Ultradźwiękowy system pomiaru napełnienia zbiornika. Pomiar napełnienia zbiornika biogazu odbywa się za pomocą ultradźwiękowego czujnika poziomu (sondy), który jest zabudowany na szczycie zewnętrznej membrany. Czujnik ten współpracuje z miernikiem, umieszczonym w lokalnej szafce zasilająco-sterowniczej zbiornika.

### Pochodnia gazowa Ob.33

W pochodni biogazu spalany jest nadmiar produkowanego biogazu. Praca pochodni jest sterowana automatycznie od poziomu napełnienia zbiornika biogazu.

### Węzeł tłoczny biogazu Ob.31

Węzeł tłoczny biogazu w zabudowie kontenerowej jest obiektem technologicznym instalacji gazu pofermentacyjnego i przeznaczony jest do podnoszenia ciśnienia biogazu do wartości wymaganej przez odbiorniki (kotły wodne).

Biogaz poprzez układ rurociągów technologicznych oraz filtry doprowadzany jest do wentylatora biogazu. Wentylator biogazu, podnosząc ciśnienie biogazu włącza go do punktów odbioru. Na rurociągu tłocznym biogazu jest zamontowany przepływomierz biogazu o zakresie pomiarowym  $0 \div 90 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dzięki zastosowanemu układowi rurociągów i armatury możliwe jest tłoczenie biogazu przez dowolną dmuchawę do punktów odbioru wspólnym rurociągiem.

W węźle zaprojektowano dwa wentylatory odśrodkowe biogazu, jeden pracujący i drugi rezerwowy.

Węzeł tłoczny jest wyposażony w system detekcji metanu i wentylację awaryjną.

### 2.3.5 Obiekty towarzyszące

Obiektami towarzyszącymi istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wchodzi następujące obiekty:

- Budynek administracyjno-socjalny z laboratorium chemicznym Ob.44,
- Budynek garażowy Ob.45,
- Budynek energetyczny (wydzielone pomieszczenia w Ob.19)

A także obiekty wyłączone z eksploatacji:

- Pompownia wód nadosadowych Ob.29
- Złoże biologiczne
- Osadnik Imhoffa
- Stacja transformatorowa wieżowa R1

### 2.3.6 Charakterystyka odbiornika ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków z omawianej oczyszczalni jest Czarna Łada w km 5+950. Czarna Łada wypływa ze źródeł w rejonie wsi Margole, płynie ze wschodu na zachód łącząc się w miejscowości Sól z rzeką Biała Łada. Powierzchnia zlewni rzeki wynosi ok. 13,6 ha, a jej długość ok. 25,1 km. Przepływy charakterystyczne rzeki Czarnej Łady są następujące:

- średni niski (SNQ) =  $0,17 \text{ m}^3/\text{s}$
- średni (SQ) =  $1,06 \text{ m}^3/\text{s}$
- średni wysoki (SWQ) =  $18,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Czarna Łada odbywa się poprzez wylot ścieków oczyszczonych Ob.22.

### 3 ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE I OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

#### 3.1 BILANS ŚCIEKÓW

Na etapie opracowywania niniejszej Konceptcji dokonano weryfikacji bilansu ścieków i osadów. Weryfikację oparto na następujących materiałach źródłowych przekazanych przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o, ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj:

- Konceptcja modernizacji i rozbudowy miejskiej oczyszczalni ścieków w Biłgoraju, oprac. E. Corax Zielona Góra, kwiecień 2017 r.
- Ilości ścieków surowych dopływających do MOŚ w Biłgoraju. Dane z okresu 01.01.2019 ÷ 31.12.2019. Razem 365 wyników analiz.
- Ilości ścieków surowych dopływających do MOŚ w Biłgoraju. Dane z okresu 01.01.2020 ÷ 31.12.2020. Razem 366 wyników analiz.
- Ilości ścieków surowych dopływających do MOŚ w Biłgoraju. Dane z okresu 01.01.2021 ÷ 31.10.2021. Razem 304 wyniki analiz
- Badania ścieków surowych dopływających do MOŚ w Biłgoraju. Dane z okresu 09.01.2019 ÷ 23.09.2021. Razem 48 wyników analiz.
- Pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni mechaniczno-biologicznej w miejscowości Biłgoraj znak ZWK/1136/14 z dnia 14 maja 2014r. wydane przez Marszałka Województwa Lubelskiego.

#### 3.1.1 Ilość i jakość ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan istniejący

Obecnie do oczyszczalni ścieki dopływają przewodem  $\varnothing$  800 mm.

Zlewnia Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju obejmuje następujące miejscowości: Dąbrowica, Dereźnia Majdańska, Dereźnia Solska, Dereźnia Zagrody, Gromada, Hedwiżyn, Kolonia Sól, Korczów, Korytków Duży, Majdan Gromadzki, Nadrzecze, Okrągłe, Podlesie, Sól, Zagrody Dąbrowickie, Biłgoraj.

Obecnie oczyszczalnia zajmuje się oczyszczaniem ścieków bytowych od mieszkańców aglomeracji, drobnego przemysłu oraz zakładów przemysłowych.

Na podstawie otrzymanych od Zamawiającego danych nt. ilości i jakości ścieków dopływających obecnie do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju w okresie 01.01.2019÷ 31.10.2021 określono następujące wartości przepływów i dane jakościowe ścieków dla stanu istniejącego:

##### Wielkości przepływów

- przepływ minimalny : 2 810,0 m<sup>3</sup>/d
- przepływ maksymalny : 13 330,0 m<sup>3</sup>/d
- przepływ średni : 4 840,0 m<sup>3</sup>/d

Podstawowe kwantyle prawdopodobieństwa wystąpienia przepływów wraz z mniejszymi wynoszą:

- p 0,50 : 4 600,0 m<sup>3</sup>/d
- p 0,85 : 5 720,0 m<sup>3</sup>/d
- p 0,95 : 6 983,0 m<sup>3</sup>/d

Dodatkowo wyznaczono stosunek przepływu, którego prawdopodobieństwo wystąpienia wynosi 85% i przepływu dobowego średniego.

$$\frac{p_{0,85}}{Qd_{sr}} = \frac{5720,0}{4840,0} = 1,18$$



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Dla stanu istniejącego przyjęto także:

- $Q_{hmax}$  : 360 m<sup>3</sup>/h
- $Q_{hmax max}$  : 780 m<sup>3</sup>/h

**Tabela 3.1.** Dane jakościowe ścieków dopływających do MOŚ w Biłgoraju w okresie 09.01.2019÷23.09.2021

Lp.	Oznaczenie	Stężenie mg/dm <sup>3</sup>	Ładunek kg/d
1	2	3	4
1.	Przepływ $Q_{obl}$	$Q_{obl} = 5\ 000\ m^3/d$	
2.	ChZT	1209,0	6046,0
3.	BZT <sub>5</sub>	604,0	3021,0
4.	Zaw. og.	386,0	1932,0
5.	N <sub>og</sub>	78,9	394,6
6.	P <sub>og</sub>	11,3	56,5
	RLM (BZT <sub>5</sub> = 60 g/M·d)	<b>50 350</b>	

Stosunki wskaźników zanieczyszczeń w ściekach:

- ChZT/BZT : 2,00
- BZT/N : 7,66
- BZT/P : 53,49
- ChZT/P : 107,06
- Zaw. og/BZT : 0,64

### 3.1.2 Ilość i jakość ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy

Na podstawie otrzymanych od Zamawiającego danych nt. ilości i jakości ścieków nt. ilości i jakości ścieków dopływających obecnie do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju określono następujące wartości przepływów i dane jakościowe ścieków dla stanu docelowego:

#### Wielkości przepływów

- Przepływy z pogody suchej:
  - $Q_{dmax}$  : 6 000 m<sup>3</sup>/d
  - $Q_{h\acute{s}r}$  : 250 m<sup>3</sup>/h
  - $Q_{h\acute{s}r}$  z godz.dziennych : 330 m<sup>3</sup>/h
  - $Q_{hmax}$  : 430 m<sup>3</sup>/h
  - $Q_{hmin}$  : 160 m<sup>3</sup>/h
- Przepływy z pogody mokrej:
  - $Q_{dmax max}$  : 13 500 m<sup>3</sup>/d
  - $Q_{hmax max}$  : 860 m<sup>3</sup>/h

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

### Jakość ścieków

**Tabela 3.2.** Dane jakościowe ścieków dopływających do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy.

Lp.	Oznaczenie	Stężenie [mg/dm <sup>3</sup> ]	Ładunek [kg/d]
1	2	4	3
1.	Przepływ	$Q_{obl} = 6\ 000\ m^3/d$	
2.	ChZT	1 108,0	6 651,0
3.	BZT <sub>5</sub>	554,0	3 323,0
4.	Zawiesina ogólna	354,0	2 125,0
5.	N <sub>og</sub>	72,3	434,1
6.	P <sub>og</sub>	10,4	62,1
7.	RLM (BZT <sub>5</sub> = 60 g/Md)	<b>55 385</b>	

### Stosunki wskaźników zanieczyszczeń w ściekach

- ChZT/BZT : 2,00
- BZT/N : 7,66
- BZT/P : 53,49
- ChZT/P : 107,06
- Zaw. og/BZT : 0,64

**Powyższe wartości nt. ilości i jakości ścieków stanowią miarodajne do zwymiarowania obiektów i instalacji Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju dla stanu docelowego.**

### **3.1.3 Ścieki oczyszczone mechanicznie**

W tabeli poniżej przedstawiono dane jakościowe ścieków po oczyszczeniu mechanicznym w osadniku wstępnym (kierowanych do węzła biologicznego oczyszczania) dla stanu docelowego, w tym dla okresu, kiedy będą realizowane roboty budowlane. Przyjęto redukcję wskaźników zanieczyszczeń na następującym poziomie:

- ChZT : 25%
- BZT<sub>5</sub> : 25%
- Zaw. og : 55%
- N<sub>og</sub> : 8%
- P<sub>og</sub> : 8%

Wartości stężeń zostały wyznaczone obliczeniowo.

### Jakość ścieków

**Tabela 3.3.** Dane jakościowe ścieków po czyszczeniu mechanicznym – stan docelowy.

Lp.	Oznaczenie	Stężenie [g/m <sup>3</sup> ]	Ładunek [kg/d]
1	2	4	3
1.	Przepływ	$Q_{obl} = 6\ 000\ m^3/d$	
2.	ChZT	831,0	4 988,0
3.	BZT <sub>5</sub>	415,0	2 492,0
4.	Zawiesina ogólna	159,0	956,0
5.	N <sub>og</sub>	76,5	459,3
6.	P <sub>og</sub>	10,5	62,9

### 3.1.4 Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Dla docelowej wielkości Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju (RLM = 55 385) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019 poz.1311) ścieki odpływające do odbiornika będą musiały spełniać poniższe wymagania:

**Tabela 3.4.** Wymagana jakość ścieków oczyszczonych odpływających z Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju dla okresu docelowego (wielkość oczyszczalni od 15000 do 99999)

Poz.	Wskaźnik	Wartość dopuszczalna	Minimalna redukcja
1.	BZT <sub>5</sub>	15,0 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	90%
2.	ChZT	125,0 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	75%
3.	Zawiesina ogólna	35,0 mg/dm <sup>3</sup>	90%
4.	Azot całkowity	15,0 mg N/dm <sup>3</sup>	70+80%
5.	Fosfor ogólny	2,0 mg P <sub>og</sub> /dm <sup>3</sup>	80%

Pozostałe parametry ścieków oczyszczonych nie będą gorsze od podanych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019 poz.1311).

## 3.2 BILANS OSADÓW

### 3.2.1 Osad wstępny

**Tabela 3.5.** Bilans osadu surowego (wstępnego)

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	1 169,0
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	20,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	58,5
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	70,0
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	818,3

### 3.2.2 Osad nadmierny

**Tabela 3.6.** Bilans osadu nadmiernego

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	1 716,0
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	6,3
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	272,4
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	70,0
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	1 201,2

**3.2.3 Osad wstępny zagęszczony grawitacyjnie****Tabela 3.7. Bilans osadu wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie**

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	1 169,0
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	40,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	29,2
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	70,0
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	818,3

**3.2.4 Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie****Tabela 3.8. Bilans osadu nadmiernego zagęszczonego mechanicznie**

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	1 716,0
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	55,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	31,2
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	70,0
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	1 201,2

**3.2.5 Osad zmieszany do fermentacji****Tabela 3.9. Bilans osadu zmieszanego do fermentacji**

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	2 885,0
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	47,7
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	60,4
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	70,0
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	2019,5

**3.2.6 Osad przefermentowany****Tabela 3.10. Bilans osadu przefermentowanego**

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	2 117,6
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	35,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	60,4
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	59,1
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	1 252,1

**3.2.7 Osad odwodniony****Tabela 3.11. Bilans osadu odwodnionego**

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	2 117,6
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	200,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	10,6
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	59,1
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	1 252,1

### 3.2.8 Osad zhigienizowany

Tabela 3.12. Bilans osadu zhigienizowanego

Poz.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Sucha masa	kg s.m./d	3 176,4 <sup>1)</sup>
2.	Zawartość suchej masy	kg s.m./m <sup>3</sup>	600,0
3.	Objętość	m <sup>3</sup> /d	5,3
4.	Zawartość części organicznych	% s.m.o	39,4
5.	Części organiczne	kg s.m.o./d	1 252,1

<sup>1)</sup> – przy dawce wapna palonego wynoszącej 2 kg CaO / 1 kg s.m. osadu

### 3.3 PRODUKCJA BIOGAZU

Biogaz powstający w wyniku fermentacji osadów komunalnych charakteryzuje się nierównomiernością produkcji oraz posiada szereg zanieczyszczeń, które uniemożliwiają jego bezpośrednie spalanie w przeznaczonych do tego urządzeniach. Złuszczza urządzenia prądowórcze wymagają podawania gazu o stałym wydatku i wysokim stopniu czystości.

Zakładana wielkość produkcji biogazu wyniesie:

- Produkcja średniodobowa : 850 m<sup>3</sup>/d
- Produkcja średnia godzinowa : ~35 m<sup>3</sup>/h
- Produkcja maksymalna godzinowa : ~70 m<sup>3</sup>/d

Prognozowany skład jakościowy biogazu przyjęty na podstawie danych z innych oczyszczalni i informacji zawartych w literaturze.

Tabela 3.13. Prognozowany skład jakościowy biogazu

Poz.	Parametry	Jednostka	Zakres	Średnio
1.	Metan CH <sub>4</sub> (gaz suchy)	%	60 ÷ 70	65
2.	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub> (gaz suchy)	%	30 ÷ 40	35
3.	Azot N <sub>2</sub> (gaz suchy)	%	0,2 ÷ 2,5	0,5
4.	Wodór H <sub>2</sub> (gaz suchy)	%	0 ÷ 0,5	0,2
5.	Para wodna H <sub>2</sub> O	%	6 ÷ 15	6,0
6.	Siarkowodór H <sub>2</sub> S (gaz suchy)	ppmv	200 ÷ 4 500	2 350
7.	Siloksany	ppbv	200 ÷ 10 000	800
8.	Gęstość względem powietrza	powietrze=1,0	0,8 ÷ 1,0	0,9
9.	Ciepło spalania	MJ/m <sup>3</sup>	25,2 ÷ 27,2	26,0
10.	Wartość opałowa	MJ/m <sup>3</sup>	21,7 ÷ 24,2	23,4

W związku z powyższym wyprodukowany biogaz zostanie poddany procesom uzdatniania w celu uzyskania jego wymaganej jakości, zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń, w których biogaz będzie spalany.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

### 3.4 BILANS ENERGETYCZNY OCZYSZCZALNI

W poniższej tabeli przedstawiono bilans energetyczny biogazu produkowanego na oczyszczalni w okresie docelowym.

**Tabela 3.14.** Bilans energetyczny biogazu na Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju w okresie docelowym (agregat kogeneracyjny + kotły wodne)

Parametr	Jedn.	Wartość dla	
		zima	lato
<b>Podgrzewanie procesu fermentacji</b>			
Ilość osadu	m <sup>3</sup> /d	60,4	60,4
Temperatura początkowa osadu	°C	10,0	20,0
Temperatura końcowa osadu (WKF)	°C	38,0	38,0
Ciepło właściwe osadu	kWh/m <sup>3</sup> /°C	1,163	1,163
Całkowita ilość ciepła na podgrzanie osadu	kWh/d	1967	1265
Zużycie ciepła na wyrównanie strat w WKF	kWh/d	295	127
Całkowite średnie zużycie ciepła dla potrzeb WKF	kWh/d kWh/h	2262 <b>95</b>	1392 <b>58</b>
Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na inne potrzeby technologiczne	kWh/h	10	
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie budynków</b> <sup>1)</sup> w tym:	kWh/h	<b>120</b>	
- Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie nowych budynków	kWh/h	20	
- Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie istniejących budynków	kWh/h	100	
Całkowite zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie WKF i budynków	kWh/h	<b>225</b>	
<b>Końcowy bilans ciepła</b>			
Ilość biogazu z WKF	m <sup>3</sup> /d	850	
Jednostkowa wartość energetyczna biogazu	kWh/m <sup>3</sup>	6,4	
Moc w biogazie	kWh/d kWh/h	5440 227	
<b>AGREGAT KOGENERACYJNY + KOCIOŁ WODNY</b>			
<i>Uzysk energii elektrycznej i cieplnej z kogeneracji</i>			
- ilość zainstalowanych kogeneratorów (na biogaz)	szt.	1	
<b>Praca kogeneratora przy obciążeniu 100%</b>			
- sprawność elektryczna kogeneratora przy obciążeniu 100%	%	39,5	
- sprawność cieplnej kogeneratora przy obciążeniu 100%	%	50,7	
- sprawność całkowita kogeneratora przy obciążeniu 100%	%	90,2	
- moc elektryczna z kogeneracji	kWh/h	<b>105</b>	
- moc cieplna z kogeneracji	kWh/h	<b>135</b>	
- moc pobierana w paliwie na potrzeby kogeneracji	kWh/h	<b>266</b>	
<b>Praca kogeneratora przy obciążeniu 75%<sup>2)</sup></b>			
- sprawność elektryczna kogeneratora przy obciążeniu 75%	%	38,6	
- sprawność cieplnej kogeneratora przy obciążeniu 75%	%	51,3	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

- sprawność całkowita kogeneratora przy obciążeniu 75%	%	89,9
- moc elektryczna z kogeneracji	kWh/h	<b>79</b>
- moc cieplna z kogeneracji	kWh/h	<b>105</b>
- moc pobierana w paliwie na potrzeby kogeneracji	kWh/h	<b>205</b>
<b>Praca kogeneratora przy obciążeniu 50%</b>		
- sprawność elektryczna kogeneratora przy obciążeniu 50%	%	36,2
- sprawność cieplnej kogeneratora przy obciążeniu 50%	%	50,8
- sprawność całkowita kogeneratora przy obciążeniu 50%	%	87,0
- moc elektryczna z kogeneracji	kWh/h	<b>52</b>
- moc cieplna z kogeneracji	kWh/h	<b>73</b>
- moc pobierana w paliwie na potrzeby kogeneracji	kWh/h	<b>101,8</b>
Maksymalne zapotrzebowanie biogazu dla zasilania agregatu przy obciążeniu 75%	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	756 31,5
Pozostała nadwyżka wyprodukowanego biogazu	m <sup>3</sup> /d	84
<i>Kotły grzewcze (na biogaz lub gaz ziemny)</i>		
Ilość urządzeń	szt.	2
Moc kotła dla celów bytowych: c.o. + c.w.u.	kWh/h	160
Maksymalne zużycie biogazu dla zasilania kotła	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	590,4 24,6
Maksymalne zużycie gazu ziemnego dla zasilania kotła	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	364,8 15,2
Zużycie gazu ziemnego do zasilania kotłów dla pokrycia zapotrzebowania ciepła na ogrzanie budynków w zimie przy temp. obliczeniowej -20°C	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	216,6 11,4
<b>KOTŁY WODNE</b>		
Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na inne potrzeby technologiczne (podgrzewanie WKF + inne)	kWh/h	105
Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie budynków (istniejące + nowe) <sup>1)</sup> w tym:	kWh/h	120
Całkowite zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie WKF i budynków	kWh/h	225
<i>Kotły grzewcze (na biogaz)</i>		
Ilość urządzeń	szt.	2
Moc kotła dla celów technologicznych: ogrzewanie WKF	kWh/h	160
Moc kotła dla celów bytowych: c.o. + c.w.u.	kWh/h	160
Zużycie biogazu dla celów technologicznych	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	388,8 16,2
Zużycie biogazu dla celów bytowych	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /h	444,0 18,5
Pozostała nadwyżka wyprodukowanego biogazu	m <sup>3</sup> /d	17,2

1) – szczytowe zapotrzebowanie na ciepło przy temp. zewnętrznej -20°C

2) – zakładany tryb pracy ciągłej agregatu kogeneracyjnego

Przedstawiony bilans energetyczny uwzględnia zapotrzebowanie ciepła dla celów technologicznych – dla ogrzewania komory WKFz i dla celów bytowych tj. ogrzewania istniejących i nowych budynków technologicznych oraz budynków towarzyszących.

Ciepło wytwarzane będzie przy wykorzystaniu jako paliwa biogazu produkowanego w procesie fermentacji.

Pod uwagę wzięto dwa warianty produkcji energii cieplnej z zastosowaniem następujących źródeł:

1. Agregat kogeneracyjny + kotły wodne (2 szt.)
2. Kotły wodne (2 szt.)

W wariantcie I przewiduje się produkcję energii cieplnej z biogazu przy zastosowaniu w pierwszej kolejności agregatu kogeneracyjnego oraz spalanie ewentualnych nadwyżek w istniejącym kotle wodnym (produkcja ciepła na potrzeby c.o. i przygotowanie c.w.u.). Energia cieplna byłaby wykorzystywana priorytetowo do ogrzewania pracującej komory fermentacyjnej. Na podstawie rozwiązań aktualnie dostępnych na rynku zaproponowano zastosowanie agregatu kogeneracyjnego o nominalnej mocy elektrycznej 105 kWh/h i mocy cieplnej 135 kWh/h. Przy zakładanej produkcji biogazu zakłada się pracę agregatu z obciążeniem 75% w efekcie czego będzie można uzyskać 79 kWh/h mocy elektrycznej i 105 kWh/h mocy cieplnej, przy zużyciu paliwa (biogazu) w ilości 31,5 m<sup>3</sup>/h. Wyprodukowana w agregacie energia cieplna w całości pokryłaby zapotrzebowanie na potrzeby technologiczne. Dodatkowo wyprodukowana energia elektryczna byłaby wykorzystywana na potrzeby własne oczyszczalni. Należy zwrócić uwagę, że przy zastosowaniu agregatu kogeneracyjnego w okresie zimowym dochodziłoby do deficytu biogazu do produkcji energii cieplnej na potrzeby ogrzewania budynków. Pozostała ilość biogazu to jedynie 84 m<sup>3</sup>/d, co starczyłoby na ok. 4,5 godziny pracy kotła z mocą cieplną 120 kW. W związku z tym konieczne byłoby spalanie gazu ziemnego (w ilości 11,4 m<sup>3</sup>/h) w istniejącym kotle wodnym (obieg c.o.), co spowodowałoby dodatkowe koszty eksploatacyjne. Kocioł wodny obiegu technologicznego zostałby wymieniony na nową, jednostkę (moc cieplna 150÷200 kW) i stanowiłby źródło rezerwowe.

W okresie letnim energia cieplna na potrzeby oczyszczalni (technologiczne i bytowe) byłaby produkowana tylko w agregacie kogeneracyjnym.

W wariantcie II przewiduje się produkcję energii cieplnej z biogazu przy zastosowaniu tylko i wyłącznie kotłów wodnych. Kocioł wodny obiegu technologicznego zostałby wymieniony na nową jednostkę o mocy cieplnej 150÷200 kW. W kotle produkowana byłaby energia cieplna na potrzeby ogrzewania procesu fermentacji i inne procesy technologiczne (łącznie 105 kW = 16,1 m<sup>3</sup>/h biogazu). W kotle współpracującym z obiegiem c.o. produkowana byłaby energia cieplna na potrzeby ogrzewania budynków (łącznie 120 kW = 18,5 m<sup>3</sup>/h biogazu).

W okresie letnim energia cieplna na potrzeby oczyszczalni (technologiczne i bytowe) byłaby produkowana tylko w kotle obiegu technologicznego.

Mając na uwadze zakładaną średnią produkcję biogazu na poziomie ok. 35 m<sup>3</sup>/h oraz sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło oczyszczalni wynoszące 225 kWh/h (34,6 m<sup>3</sup>/h biogazu) sugeruje się pozostawienie istniejącego układu grzewczego.

Drugą możliwością jest zastosowanie agregatu kogeneracyjnego i kotłów wodnych i priorytetowa praca pierwszego urządzenia przez większą część roku, co dawałoby możliwość produkcji energii elektrycznej i cieplnej na potrzeby własne oczyszczalni. W okresie największego zapotrzebowania na ciepło (okres zimowy: 1÷2 miesiące) agregat byłby wyłączany a funkcję źródła ciepła przejmowałyby kotły wodne. Taki sposób eksploatacji zminimalizowałby lub nawet całkowicie wyeliminował konieczność spalania gazu ziemnego.



## 4 OGÓLNY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 4.1 INFORMACJE WSTĘPNE

Układ technologiczny istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju nie ulegnie zmianie. Nadal pozostaną wydzielone główne węzły:

- Węzeł wstępnego i mechanicznego oczyszczania ścieków,
- Węzeł biologicznego oczyszczania ścieków,
- Węzeł gospodarki osadowej,
- Węzeł gospodarki biogazowej
- Węzeł energetyczno – cieplny (kotłownia + agregat kogeneracyjny)

W układzie docelowym poza budową nowych, przewiduje się wykorzystanie wszystkich istniejących obiektów.

Zakłada się zastosowanie sprawdzonych urządzeń i instalacji gwarantujących wysoką sprawność działania oraz łatwą eksploatację.

Zakłada się wykorzystanie biogazu produkowanego w prowadzonym na oczyszczalni procesie mezofilowej fermentacji osadu do produkcji skojarzonej energii elektrycznej i cieplnej w agregacie kogeneracyjnym. Dzięki temu oczyszczalnia będzie w pewnym stopniu samowystarczalna dzięki częściowemu pokryciu potrzeb energetycznych z własnego źródła.

Przewiduje się również zastosowanie nowego układu sterowania i wizualizacji obiektów oczyszczalni umożliwiających kontrolę pracy i zmianę nastaw w poszczególnych węzłach z poziomu centralnej dyspozytorni.

Teren, na którym przewiduje się lokalizację nowych obiektów oczyszczalni zostanie optymalnie zagospodarowany.

Dodatkowo przewiduje się rozbiórkę istniejących obiektów wyłączonych z eksploatacji: stacja transformatorowa, złoża biologiczne, osadnik Imhoffa i poletka osadowe. Wyłączona z eksploatacji pompownia cieczy nadosadowej jest obiektem przewidziany do pozostawienia.

Poniżej przedstawiono wykaz docelowych obiektów Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju wraz z numeracją używaną w dalszej części opracowania.

**Tabela 4.1. Wykaz obiektów Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju – stan docelowy**

Nr obiektu	Obiekt	Uwagi
<b>CZĘŚĆ ŚCIEKOWA</b>		
1	Komora zasuw	Obiekt istniejący
2	Budynek krat	Obiekt istniejący
3	Główna pompownia ścieków	Obiekt istniejący
3.1	Biofiltr budynku krat i pompowni głównej	Obiekt nowy
4	Stacja zlewna ścieków dowożonych	Obiekt nowy
5	Punkt przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji	Obiekt nowy
6.1÷2	Piaskowniki wirowe	Obiekt istniejący
7	Zbiornik retencyjny	Obiekt nowy
8	Budynek instalacji separacji i płukania piasku	Obiekt istniejący
9	Komora rozdziału ścieków KR1	Obiekt istniejący
10.1÷2	Osadniki wstępne	Obiekt istniejący

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Nr obiektu	Obiekt	Uwagi
11.1÷2	Komory predenitryfikacji i defosfatacji	Obiekt nowy
12.1÷2	Komory denitryfikacji i nityfikacji	Obiekt istniejący
13	Komora rozdziału ścieków KR2	Obiekt istniejący
14.1÷2	Osadniki wtórne	Obiekt istniejący
15	Budynek stacji dmuchaw	Obiekt istniejący
16	Stacja dozowania PIX	Obiekt istniejący
17	Pompownia ścieków oczyszczonych	Obiekt nowy
18	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	Obiekt nowy
19	Pompownia recyrkulatu	Obiekt istniejący
20	Instalacja do grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego	Obiekt nowy
21	Wylot ścieków oczyszczonych	Obiekt istniejący
22	Pompownia flotatu z OWT	Obiekt istniejący
<b>CZĘŚĆ OSADOWA</b>		
26	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego	Obiekt istniejący
26.1	Biofiltr zagęszczacza grawitacyjnego osadu wstępnego	Obiekt nowy
27	Pompownia osadów zagęszczonych	Obiekt istniejący
28	Układ dezodoryzacji powietrza pompowni osadów zagęszczonych	Obiekt istniejący
29	Pompownia cieczy nadosadowej	Obiekt istniejący
30	Maszynownia WKFz z kotłownią	Obiekt istniejący
31.1÷2	Wydzielone Komory Fermentacyjne zamknięte	Obiekt istniejący
32	Zbiornik osadu przefermentowanego	Obiekt istniejący
33	Układ dezodoryzacji powietrza zbiornika osadu przefermentowanego	Obiekt istniejący
34	Stacja odwadniania i higienizacji osadu	Obiekt istniejący
35	Budynek odwadniania i przeróbki osadu	Obiekt nowy
35.1	Biofiltr budynków odwadniania i przeróbki osadów	Obiekt nowy
36	Silos magazynowy wapna	Obiekt nowy
37	Wiata magazynowa osadu	Obiekt nowy
<b>CZĘŚĆ BIOGAZOWA</b>		
38	Odsiarczalnica biogazu	Obiekt nowy
39	Zbiornik biogazu	Obiekt istniejący
40	Pochodnia biogazu	Obiekt nowy
41	Węzeł tłoczny biogazu	Obiekt nowy
42	Instalacja osuszania biogazu	Obiekt nowy
43	Instalacja usuwania siloksanów	Obiekt nowy
<b>POZOSTAŁE OBIEKTY</b>		
44	Agregat kogeneracyjny	Obiekt nowy
45	Budynek garażowy	Obiekt istniejący
46	Budynek administracyjno-socjalny z laboratorium chemicznym	Obiekt istniejący
47	Garaż	Obiekt istniejący

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Nr obiektu	Obiekt	Uwagi
<b>POZOSTAŁE ELEMENTY</b>		
SK	Studnia kondensatu	Element istniejący
IF1	Instalacja fotowoltaiczna (moc 50 kW)	Element nowy
IF2	Instalacja fotowoltaiczna (moc 50 kW)	Element nowy
WS	Waga samochodowa	Element nowy

Lokalizacja i nowa numeracja wszystkich obiektów i elementów infrastruktury dla stanu docelowego została przedstawiona na Planie sytuacyjnym Rys.A-01, natomiast współpraca pomiędzy poszczególnymi obiektami oczyszczalni została pokazana na schematach technologicznych:

- Rys.T-02 węzeł gospodarki ściekowej
- Rys.T-03 węzeł gospodarki osadowej
- Rys.T-04 węzeł gospodarki biogazowej

Poniżej opisano proponowany docelowy układ technologiczny Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju z podziałem na poszczególne węzły.

### 4.2 WĘZEŁ GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ – OCZYSZCZANIE MECHANICZNE I BIOLOGICZNE

Ścieki tak, jak dotychczas będą dopływały do oczyszczalni grawitacyjnie kolektorem Ø800, wchodzącym do Komory zasuw Ob.1. Przed komorę zasuw będą także dopływały ścieki ze zbiorników bezodpływowych dowożone taborem asenizacyjnym przyjmowane w nowej Stacji zlewnej ścieków dowożonych Ob.4 o wydajności  $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ . Nowa kontenerowa stacja zlewna zostanie zlokalizowana w miejscu istniejącej przewidzianej do likwidacji.

Na terenie oczyszczalni przewiduje się również wybudowanie Punktu przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji Ob.5, umożliwiającego obsługę samochodów specjalistycznych WUKO. Punkt zostanie wykonany w postaci wiaty o orientacyjnych wymiarach 20,0 x 14,0 i wysokości ok. 7,0 m umożliwiających swobodny rozładunek samochodów specjalistycznych. Pod wiatą, w części posadzki, zostanie wykonane zagłębienie umożliwiające wstawienie urządzeń technologicznych. Przewiduje się wykonanie 1 linii technologicznej w skład, której będą wchodziły: zbiornik nadawy (lej zasypowy), separator bębnowy (sitowy) z transporterem frakcji grubej, pompownia pulpy piaskowej (frakcja drobna odseparowana na sicie) oraz separator-płuczka piasku. Poszczególne frakcje odpadów wydzielonych w instalacji (kody: 12 19 09; 19 12 12) będą kierowane do osobnych kontenerów o pojemności  $7 \text{ m}^3$  i wywożone poza teren oczyszczalni. Odcieki z instalacji będą kierowane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

W komorze zasuw strumień ścieków będzie się rozdzielał na pół przepływając dwoma istniejącymi kanałami prostokątnymi o wymiarach 0,6 x 0,95 m. W każdym kanale zostanie zainstalowana nowa zastawka kanałowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz. Powietrze złowonne z kubatury pomieszczenia będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z komory zasuw wyniesie ok.  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Z komory zasuw ścieki będą przepływały istniejącymi kanałami do Budynku krat Ob.2. W budynku ścieki zostaną poddane procesowi wstępnego oczyszczania poprzez cedzenie na kratkach schodkowych gęstych. W celu zwiększenia głębokości istniejących kanałów, przewiduje się podniesienie poziomu posadzki w pomieszczeniu o 0,3 m. Przewiduje się zastosowanie dwóch nowych krat, każda o wydajności  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  i prześwicie 3 mm. Zakłada się równoległą pracę obu krat, z możliwością pracy pojedynczej kraty z wydajnością nominalną  $860 \text{ m}^3/\text{h}$ . Skratki z obu krat będą odbierane poziomym przenośnikiem śrubowym

transportującym skratki do nowej prasopłuczki o wydajności 2 m<sup>3</sup>/h. Zakłada się równoległą pracę obu krat. Wypłukane i sprasowane skratki będą kierowane z prasopłuczki do pionowego przenośnika śrubowego wynoszącego skratki na poziom terenu. Z przenośnika skratki będą trafiały do przenośnika poziomego a z niego do kontenera o pojemności 7,0 m<sup>3</sup> ustawionego w nowym wydzielonym pomieszczeniu przylegającym do budynku krat i pompowni głównej. Skratki (kod odpadu 19 08 01) będą wywożone poza teren oczyszczalni. Do płukania skratek będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z nowej instalacji poprzez sieć wewnętrzną oczyszczalni. Odcieki z płukania skratek będą odprowadzane do jednego z kanałów ściekowych. W istniejących kanałach za kratami zostaną zainstalowane nowe zastawki kanałowe z napędem elektrycznym zamknij/otwórz. W pomieszczeniu krat przewiduje się zainstalowanie nowej automatycznej stacji poboru prób ścieków surowych. Powietrze złowne z kanałów ściekowych, obudów krat oraz z kubatury pomieszczenia hali krat i pomieszczenia kontenera skratek będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z budynku krat wyniesie ok. 1300 m<sup>3</sup>/h.

Ścieki pozbawione zanieczyszczeń stałych i wleczonych będą odpływały istniejącym kanałem Ø600 do komory mokrej Głównej pompowni ścieków Ob.3. W pompowni przewiduje się wymianę istniejących pomp zatapialnych ścieków surowych (4 szt.) na nowe, każda o wydajności Q = 250 m<sup>3</sup>/h. Ilość pracujących pomp będzie zależna od ilości ścieków aktualnie dopływających do oczyszczalni. Praca pomp będzie sterowana od poziomu napełnienia komory czerpnej. Pompy, tak jak dotychczas będą pracowały na wspólny rurociąg tłoczny DN400. Nie przewiduje się wymiany armatury (zawory zwrotne, zasuwki nożowe odcinające) zlokalizowanej w części suchej komory. Powietrze złowne z komory czerpnej oraz z kubatury pomieszczenia pomp będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z budynku pompowni głównej wyniesie ok. 1000 m<sup>3</sup>/h.

Ścieki tak jak dotychczas będą tłoczone rurociągiem DN400 do istniejących Piaskowników wirowych Ob.6.1÷2, w których zatrzymywane będą zawiesiny mineralne. Na istniejącym rurociągu tłocznym przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN400 przystosowanego do zabudowy bezpośrednio w ziemi. Przetwornik pomiarowy będzie zabudowany w szafce na poziomie terenu. Przed i za przepływomierzem zostanie zastosowana odpowiednia armatura umożliwiająca demontaż i odcięcie (w razie potrzeby) głowicy pomiarowej. Przepływomierz pozwoli na pomiar i monitorowanie ilości ścieków kierowanych do dalszych obiektów technologicznych oczyszczalni.

Ścieki będą dopływały do komory rozprężnej, z której dwoma kanałami o wymiarach 0,6 x 1,1÷1,0 m i spadku 0,5% będą kierowane do każdego z piaskowników. Na wlocie do każdego z kanałów zostaną zamontowane nowe zastawki kanałowe z napędem ręcznym.

Pulpa piaskowa zatrzymana w piaskownikach będzie tak jak dotychczas kierowana pod ciśnieniem hydrostatycznym słupa ścieków w piaskowniku do instalacji separacji i płukania piasku zlokalizowanej w istniejącym Budynku Ob.8. Przewiduje się zastosowanie nowego separatora płuczki piasku o wydajności hydraulicznej 16 l/s i masowej 1500 kg/h. Wypłukany piasek będzie kierowany do kontenera KP-7. Piasek (kod odpadu 19 08 02) będzie wywożony poza teren oczyszczalni. Do płukania piasku będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z nowej instalacji poprzez sieć wewnętrzną oczyszczalni. Odcieki z płukania piasku będą odprowadzane do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Z każdego piaskownika ścieki będą odpływały kanałem o wymiarach 0,8 x 1,0 m i spadku 0,3% do komory odpływowej. Na końcach kanałów (przed połączeniem się strumieni ścieków odpływających z każdego piaskownika) zostaną zamontowane nowe zastawki kanałowe z napędem ręcznym. Z kanału ścieki, poprzez komorę odpływową będą mogły być skierowane do następujących obiektów:

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

1. Do istniejącej komory rozdziału KR 1 Ob.9 przed osadnikami wstępnymi Ob.10.1÷2.
2. Do nowego Zbiornika retencyjnego ścieków surowych Ob.7.

Przepływ ścieków będzie mógł następować tylko do jednego z ww. obiektów lub równolegle do obu, w zależności od potrzeb i preferencji Użytkownika.

W tym celu na wlotach do istniejącej komory odpływowej z piaskowników zostaną zamontowane zastawki kanałowe – krawędzie przelewowe o szerokości 1,0 m z napędami elektrycznymi zamknij/otwórz. Przyjmuje się, że zastawka na odpływie do zbiornika retencyjnego będzie zamknięta w normalnych warunkach pracy i maksymalnych przepływach w pogodzie suchej. W przypadku opadów atmosferycznych i zwiększeniu ilości ścieków dopływających do oczyszczalni zastawka będzie się otwierała, co pozwoli na rozdział strumienia i zmniejszenie ilości ścieków kierowanych do osadników wstępnych i dalej do węzła biologicznego oczyszczania. Zastawka będzie się otwierała automatycznie lub otwarcie będzie zależne od decyzji operatora. Kontrola ilości ścieków płynących głównym ciągiem oczyszczania będzie możliwa dzięki nowemu przepływomierzowi zlokalizowanemu przed reaktorami biologicznymi.

Nowy Zbiornik retencyjny Ob.7 zostanie wybudowany w rejonie przewidzianego do rozbiórki osadnika Imhoffa. Zakłada się, że zbiornik retencyjny będzie miał orientacyjne wymiary 26,0 x 9,0 m i głębokość czynną ok. 5,5 m, co zapewni ok. 1300 m<sup>3</sup> pojemności retencyjnej. Zbiornik będzie wykonany jako żelbetowy, częściowo zagłębiony w gruncie. Ścieki będą dopływały do zbiornika grawitacyjnie, nowym rurociągiem DN600. Rurociąg zostanie połączony z istniejącym wyprowadzeniem (rurociąg) przy komorze odpływowej piaskowników. Zbiornik retencyjny będzie wyposażony w dwie zatapialne pompy, każda o wydajności Q = 100 m<sup>3</sup>/h. Przewiduje się pracę jednej lub obu pomp. Dodatkowo zbiornik będzie wyposażony w dwa mieszadła zatapialne. Dno zbiornika będzie ukształtowane w taki sposób, aby nawet przy nieznacznym napełnieniu ścieki spływały w kierunku pomp i aby nie było kłopotów z czyszczeniem zbiornika. Ścieki ze zbiornika będą przetłaczane nowym rurociągiem DN200 do komory odpływowej z piaskownika (część komory, z której ścieki odpływają do osadników wstępnych). Przewiduje się także możliwość pompowania ścieków do komory mokrej Głównej pompowni ścieków Ob.3. Praca pomp będzie sterowana od poziomu napełnienia komory czerpnej.

Splukiwanie/mycie wnętrza zbiornika będzie realizowane za pomocą wody technologicznej (ścieków oczyszczonych). W pobliżu zbiornika zostaną wykonane min. dwa hydranty, do których będzie można podłączyć węże strażackie z prądownicami.

Ścieki pozbawione zawiesin mineralnych będą odpływały z piaskowników istniejącym rurociągiem Ø600 do istniejącej Komory rozdziału ścieków KR1 Ob.9 przed osadnikami wstępnymi. W komorze przewiduje się wymianę wszystkich istniejących zastawek (4 szt.) na nowe z napędami ręcznymi.

Z komory ścieki poprzez krawędzie przelewowe o długości 0,7 m będą kierowane istniejącymi rurociągami Ø400 do dwóch istniejących Osadników wstępnych Ob.10.1÷2. W osadnikach nastąpi wydzielenie ze ścieków zawiesin łatwoopadających. Przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego osadników tj. zgarniaczy dennych wraz z systemem zgarniania części pływających, koryt przelewowych oraz rurociągów (ścieki, osad, flotat) w obrębie osadnika. Oddzielony ze ścieków osad surowy (wstępny) będzie tak jak dotychczas odprowadzany pod ciśnieniem hydrostatycznym do węzła gospodarki osadowej (patrz pkt. 4.3). W komorach zasuw na rurociągach spustowych DN200 przewiduje się wymianę armatury (zasuwa nożowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz, zasuwa nożowa z napędem ręcznym). Części pływające z osadników będą odprowadzane do studzienek znajdujących się na rurociągu odpływowym osadu wstępnego i razem z osadem będą kierowane do zagęszczacza grawitacyjnego.

Z osadników ścieki poprzez koryta przelewowe będą odpływały kanałami prostokątnymi o wymiarach 0,6 x 0,7 m do komory zbiorczej (wydzielonej w komorze rozdziału KR1). Z komory zbiorczej ścieki będą odpływały do węzła biologicznego oczyszczania nowym

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

rurociągiem DN600. Na rurociągu przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN400 przystosowanego do zabudowy bezpośrednio w ziemi. Przetwornik pomiarowy będzie zabudowany w szafce na poziomie terenu. Przed i za przepływomierzem zostanie zastosowana odpowiednia armatura umożliwiająca demontaż i odcięcie (w razie potrzeby) głowicy pomiarowej. Przepływomierz pozwoli na pomiar i monitorowanie ilości ścieków kierowanych do reaktorów biologicznych. Będzie także wykorzystywany do sterowania zastawką przelewową ścieków do zbiornika retencyjnego oraz pompami recyrkulacji zewnętrznej. W związku z budową nowego rurociągu przewiduje się likwidację istniejącej zwężki pomiarowej oraz żelbetowego kanału, którym obecnie ścieki są kierowane do reaktorów biologicznych.

Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu będą kierowane do dwóch, pracujących równolegle, reaktorów biologicznych, w których będzie prowadzony zasadniczy proces oczyszczania ścieków. Przewiduje się konfigurację reaktorów w systemie 3-fazowym z dodatkowo wydzieloną komorą predenitryfikacji (dla osadu czynnego – recyrkulacja zewnętrzna).

W każdym reaktorze będą wydzielone następujące komory:

**Tabela 4.2. Zestawienie komór reaktora biologicznego – jeden ciąg**

Lp.	Komora	Faza procesu - warunki	Pojemność czynna [m <sup>3</sup> ]	Udział w pojemności [%]
1.	Predenitryfikacji KPDN	Anoksyiczne	125,0	4,0
2.	Defosfatacji KDF	Beztlenowe	250,0	-
3.	Denitryfikacji KDN1	Anoksyiczne	337,0	12,0
4.	Denitryfikacji KDN2	Anoksyiczne	337,0	12,0
5.	Denitryfikacji KDN3/Nitryfikacji KN1	Anoksyiczne /Tlenowe	337,0	12,0
6.	Nitryfikacji KN2	Tlenowe	799,0	30,0
7.	Nitryfikacji KN3	Tlenowe	799,0	30,0
Sumaryczna pojemność czynna beztlenowa			250,0	-
Sumaryczna pojemność czynna anoksyiczna			799,0 ÷ 1 136,0	29,0÷42,0
Sumaryczna pojemność czynna anoksyiczna (warunki obliczeniowe)			799,0	29,0
Sumaryczna pojemność czynna tlenowa			1 598,0 ÷ 1 935,0	58,0÷71,0
Sumaryczna pojemność czynna tlenowa (warunki obliczeniowe)			1 935	71,0
Łączna pojemność czynna reaktora (KPDN+KDN+KN+KO)			2 734,0	100,0
Łączna pojemność czynna reaktora (KPDN+KDF+KDN + KN+KO)			2909,0	-

Łączna pojemność czynna trzech reaktorów biologicznych (bez komór beztlenowych) będzie wynosić 5 468 m<sup>3</sup>.

Dalszy opis reaktorów biologicznych wykonano dla pojedynczego ciągu. Układ technologiczny reaktorów składających się z Ob.11.1÷2 i Ob.12.1÷2 będzie analogiczny.

Ścieki z istniejącej komory rozdziału KR1 będą dopływały nowym rurociągiem DN600 do nowych komór predenitryfikacji i defosfatacji Ob.11.1÷2. Zakłada się wykonanie komór jak żelbetowego otwartego zbiornika, zagłębionego w gruncie, podzielonego wewnątrz ścianami. Orientacyjne wymiary wewnętrzne zbiornika będą wynosiły: 15,3 x 10,3 m, głębokość czynna 5,0 m. Na doprowadzeniu ścieków zostanie wykonana komora dopływowa, z której ścieki będą rozdzielane na dwa niezależne ciągi. Orientacyjne wewnętrzne wymiary komory będą wynosiły 3,0 x 2,0 m, głębokość do 2,0 m. Z komory ścieki będą kierowane do komory beztlenowej (0,9 Q) i komory predenitryfikacji (0,1 Q). Rozdział ścieków będzie realizowany

poprzez proporcjonalne przelewy o długościach 1,0 m i 0,1 m. Na obu przelewach będzie zamontowana zastawka – krawędź przelewowa z płytą opuszczaną z napędem ręcznym.

- Komora predenitryfikacji KPDN

Zadaniem komory predenitryfikacji będzie usuwanie azotanów ze strumienia osadu recyrkulowanego, przed wprowadzeniem go do komory defosfatacji (beztlenowej), bowiem proces uwalniania fosforu przez osad z jednoczesnym poborem łatworozkładalnych związków organicznych ulega zahamowaniu lub wręcz zatrzymaniu w warunkach tlenowych. Przeszkadza zarówno tlen rozpuszczony ( $O_2$ ) jak i związany w azotanach ( $NO_3$ ).

Funkcja ta będzie szczególnie istotna w okresie niskich temperatur ścieków.

Komora predenitryfikacji będzie zbiornikiem o orientacyjnych wymiarach 5,0 x 5,0 m i głębokości czynnej ok. 5,0 m. Do komory predenitryfikacji, poza częścią strumienia ścieków surowych (0,1 Q) będzie doprowadzany osad czynny – recyrkulacja zewnętrzna z Pompowni recyrkulatu Ob.19. Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym średnioobrotowym.

W komorze będzie zainstalowana sonda do pomiaru potencjału redox.

Zawartość komory będzie odpływała do komory defosfatacji KDF.

- Komora defosfatacji KDF

Proces usuwania fosforu na drodze biologicznej jest złożonym zjawiskiem i wymaga spełnienia pewnych warunków. W warunkach beztlenowych osad czynny uwalnia związane fosforany z jednoczesnym poborem łatworozkładalnych związków organicznych. W dalszych etapach procesu w warunkach tlenowych następuje nadmiarowy pobór fosforu. Biologiczne usuwanie fosforu polega na wbudowaniu go w osad w maksymalnej ilości i usuwaniu z układu wraz z osadem nadmiernym.

Do komory KDF będą dopływały:

- Pozostała ilość ścieków po oczyszczeniu mechanicznym – po osadnikach wstępnych (0,9 Q),
- Mieszanina recyrkulowanego osadu czynnego pozbawionego azotanów i części ścieków surowych odpływających z komory KPDN,

W warunkach beztlenowych bakterie mające zdolność do zwiększonego poboru fosforu będą uwalniały energię wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych i pobiorą przyswajalne dla siebie substancje pokarmowe. Substancje te wykorzystywane będą do budowy masy komórkowej w warunkach tlenowych, pobierane wtedy będą znaczne ilości ortofosforanów wbudowując je w wysokoenergetyczne wiązania ortofosforanowe.

Komora defosfatacji będzie zbiornikiem o orientacyjnych wymiarach 10,0 x 5,0 m i głębokości czynnej ok. 5,0 m. Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym wolnoobrotowym.

W komorze będzie zainstalowana sonda do pomiaru potencjału redox.

Zawartość komory KDF będzie odpływała do komory denitryfikacji KDN1.

Z Ob.11.1÷2 ścieki będą odpływały nowymi rurociągami DN600 do istniejących Komór osadu czynnego Ob.12.1÷2. Pierwsza komora dotychczas pełniąca funkcję komory beztlenowej będzie przemianowana na pierwszą komorę denitryfikacji. W związku z powyższy przewiduje się likwidację istniejącego kanału żelbetowego pomiędzy KR1 a komorami Ob.12.1÷2.

- Komora denitryfikacji KDN1

W strefie denitryfikacji (anoksycznej) denitryfikowane będą zawarte w ściekach azotany do form azotu gazowego. Azotany do denitryfikacji dostarczane będą za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej z Komory odtleniania KO. Źródłem węgla dla bakterii denitryfikacyjnych będzie respiracja endogenna komórek bakterii heterotroficznych.

Komora denitryfikacji KDN1 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m. Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym wolnoobrotowym.

W komorze będą zainstalowane pomiary:

- Sonda do pomiaru potencjału redox
- Pomiar stężenia suchej masy. Pomiar będzie zlokalizowany przy wlocie ścieków do komory i pozwoli na kontrolę stężenia osadu czynnego w reaktorze.

Zawartość komory KDN1 będzie odpływała do naprzemiennej komory denitryfikacji KDN2.

- Komora denitryfikacji KDN2

Komora denitryfikacji KDN2 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m. Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym wolnoobrotowym.

W komorze będzie zainstalowana sonda do pomiaru potencjału redox oraz pomiar stężenia azotu azotanowego w ściekach. Pomiar będzie zlokalizowany przy wylocie ścieków z komory.

Zawartość komory KDN2 będzie odpływała do naprzemiennej komory denitryfikacji KDN3/ nityfikacji KN1.

- Komora denitryfikacji KDN3/ nityfikacji KN1

Komora denitryfikacji KDN3/KN0 będzie zbiornikiem analogicznym jak dwie wcześniejsze komory. Komora pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m. Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym wolnoobrotowym.

Dodatkowo na dnie komory zostanie zainstalowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi. Zakładana wydajność rusztu będzie wynosiła ok.33 kg O<sub>2</sub>/h tj. ok. 290 Nm<sup>3</sup>/h.

Dzięki temu będzie można kształtować warunki procesu (anoksyczne lub tlenowe). W normalnych warunkach lub w przypadku dopływu zmniejszonych ładunków związków organicznych w ściekach komora będzie pracowała, jako komora denitryfikacji (mieszanie zawartości komory).

Z kolei w przypadku wystąpienia niskich temperatur (w okresie zimowym) lub w przypadku dopływu zwiększonych ładunków związków organicznych w ściekach komora będzie mogła pracować, jako komora nityfikacji (mieszanie + napowietrzanie zawartości komory).

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN125. Na rurociągu zostanie zamontowana odcinająca przepustnica międzykołnierzowa DN100 z napędem regulacyjnym.

**UWAGA:**

W normalnych warunkach eksploatacyjnych zakłada się pracę komory naprzemiennej jako komory nityfikacji. Ze względu na możliwość pracy komory jako anoksycznej, ruszt zainstalowany w tej komorze nie jest uwzględniany w bilansie powietrza procesowego. Całość tlenu niezbędnego do procesu nityfikacji powinny zapewnić ruszty napowietrzające w komorach KN2 i KN3.



W komorze będzie zainstalowany pomiar informujący o stężeniu tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.

Zawartość komory denitryfikacji KDN3/nitryfikacji KN1 będzie odpływała do komory nitryfikacji KN2.

- Komora nitryfikacji KN2

Komora nitryfikacji KN1 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 14,7 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m.

Na dnie komory będą zamontowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi. Zakładana wydajność rusztu będzie wynosiła ok. 100 kg O<sub>2</sub>/h tj. ok. 880 Nm<sup>3</sup>/h.

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN200. Na rurociągu zostanie zamontowana przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem regulacyjnym.

W komorze będzie zainstalowany pomiar informujący o stężeniu tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.

Zawartość komory nitryfikacji KN2 będzie odpływała do komory nitryfikacji KN3.

- Komora nitryfikacji KN3

Komora nitryfikacji KN3 będzie zbiornikiem analogicznym jak komora KN2.

Na dnie komory będą zamontowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi. Zakładana wydajność rusztu będzie wynosiła ok. 100 kg O<sub>2</sub>/h tj. ok. 880 Nm<sup>3</sup>/h.

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN200. Na rurociągu zostanie zamontowana przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem regulacyjnym.

W związku z ograniczoną wydajnością stacji dmuchaw (3 x 1660 m<sup>3</sup>/h) oraz brakiem podstaw do wymiany istniejących dmuchaw (urządzenia pracują na MOŚ od 2018 roku) sugeruje się wymianę istniejącego systemu napowietrzania w komorach KDN3/KN1, KN2 i KN3 na bardziej wydajny i sprawniejszy gwarantujący wyższe wykorzystanie tlenu z powietrza w stosunku do rusztów rurowych. Zapewni to możliwość dostarczenia większej ilości tlenu niezbędnego do procesu nitryfikacji bez konieczności zmiany kubatury strefy napowietrzanej. Sugeruje się zastosowanie drobnopęcherzykowych dyfuzorów membranowych typu płaskiego (panelowego).

W komorze KN2 będą zainstalowane pomiary:

- Sonda stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.
- Pomiar stężenia azotu azotanowego w ściekach opływających z reaktora.
- Pomiar stężenia azotu amonowego w ściekach opływających z reaktora.

W komorze będą również zainstalowane dwa zatapialne mieszadła pompujące zawracające ścieki zawierające azotany do komory denitryfikacji KDN1. Zakłada się zastosowanie dwóch urządzeń o wydajności Q = 340 m<sup>3</sup>/h (0,120 m<sup>3</sup>/s). Każde mieszadło będzie współpracowało z własnym rurociągiem tłocznym DN300. Rurociągi zostaną poprowadzone wzdłuż reaktora (przy dnie, jeden nad drugim) do komory denitryfikacji KDN1. Na wylotach z rurociągów zostaną zamontowane klapy zwrotne DN400.

Zakłada się pracę jednego lub dwóch mieszadeł pompujących. Wydajność mieszadeł będzie regulowana za pomocą przemienników częstotliwości. Liczba pracujących mieszadeł oraz ich wydajność będą sterowane od wskazań pomiarów azotu azotanowego w komorach KDN1 i KN3.

Ścieki będą odpływały z reaktorów poprzez istniejące koryta przelewowe a następnie rurociągiem DN600 do Komory rozdziału KR2 Ob.13 przed osadnikami wtórnymi.

W docelowym układzie technologicznym oczyszczalni pozostanie możliwość wspomaganie biologicznego procesu usuwania fosforu poprzez zastosowanie koagulantu na bazie siarczanu żelaza (PIX). Do magazynowania koagulantu przewiduje się wykorzystanie istniejącego żelbetowego zbiornika o pojemności ok. 62 m<sup>3</sup> zblokowanego z budynkiem Stacji magazynowania Ob.16. Ze zbiornikiem będzie współpracowała nowa instalacja dozowania (pompy dozujące w wolnostojącej szafie zlokalizowanej przy zbiorniku). Przewiduje się zastosowanie 3 szt., membranowych pomp dozujących, każda o wydajności do 50 dm<sup>3</sup>/h. Przyjmuje się, że dla każdego z punktów dozowania przewidziana będzie osobna pompa. Jedna z pomp będzie urządzeniem rezerwowym. Zakłada się możliwość dozowania PIX-u do komory rozdziału KR1 przed osadnikami wstępnymi oraz do koryta odpływowego z reaktorów biologicznych. Dozowanie PIX będzie prowadzone wg. wytycznych technologia oczyszczalni na podstawie wyników laboratoryjnych badań stężenia fosforu ogólnego w odpływie z oczyszczalni. Stosowanie w/w reagenta zagwarantuje stały wysoki stopień usuwania fosforu ze ścieków, niezależnie od okresowych uwarunkowań procesu biologicznego.

Powietrze do napowietrzania ścieków w reaktorach biologicznych będzie doprowadzane z istniejącej Stacji dmuchaw Ob.15 zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie bioreaktorów. Zakłada się, że tak jak dotychczas stacja dmuchaw będzie obiektem wspólnym dla obu ciągów biologicznego oczyszczania, z indywidualnym (osobne rurociągi) doprowadzaniem powietrza do każdego reaktora osobnym rurociągiem DN250. Zakłada się zastosowanie 3 szt. istniejących dmuchaw, każda o wydajności  $Q = 520 \div 1660$  m<sup>3</sup>/h i sprężu  $\Delta p = 800$  mbar. Przewiduje się możliwość pracy wszystkich 3 urządzeń.

Z reaktorów biologicznych ścieki wraz z osadem czynnym będą odpływały istniejącym rurociągiem Ø600 do istniejącej Komory rozdziału ścieków KR2 Ob.13. Z komory ścieki poprzez krawędzie przelewowe o długości 1,6 m będą kierowane istniejącymi rurociągami Ø500 do dwóch istniejących Osadników wtórnych Ob.14.1+2. W osadnikach wtórnych nastąpi oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu biologicznego. Przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego osadników tj. zgarniaczy dennych wraz z systemem zgarniania części pływających, koryt przelewowych oraz rurociągów (ścieki, osad, flotat) w obrębie osadnika. Oddzielony ze ścieków osad czynny będzie odprowadzany pod ciśnieniem hydrostatycznym istniejącymi rurociągami DN300 do istniejącej Pompowni recyrkulatu Ob.19. Części pływające będą odprowadzane do istniejącej Pompowni flotatu Ob.22, z której będą przetłaczane nową pompą zatapialną o wydajności do 18 m<sup>3</sup>/h do komory mokrej Głównej pompowni ścieków Ob.3.

Osad czynny z osadników wtórnych będzie dopływał do części mokrej Pompowni recyrkulatu. Ze względu na obecne poważne problemy eksploatacyjne związane z bardzo wysokim indeksem osadu (250 ÷ 320 cm<sup>3</sup>/g) przewiduje się zastosowanie Instalacji do grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego Ob.20 pozwalającej na rozdział osadu recyrkulowanego na frakcje: ciężką i lekką. Technologia Grawimetrycznej Selekcji Osadu Czynnego (GSOC) zwiększa zarówno przepustowość jak i jakość procesu oczyszczania ścieków dzięki selekcji ciężkiego osadu. Taka selekcja pozwala na zwiększenie szybkości opadania osadu czynnego oraz wzmocnienie biologicznego procesu usuwania fosforu. Technologia ta powszechnie nazywana „Indensyfikacja” pozwala na zatrzymanie cięższej biomasy w reaktorze, podczas gdy lżejsza frakcja osadu jest usuwana z systemu jako osad nadmierny. Zwiększona gęstość prowadzi do lepszej charakterystyki opadalności i zapobiega utracie biomasy z osadników, szczególnie podczas pogody deszczowej. Selekcja szybciej opadających kłaczków oraz konfiguracja procesu (np. siła odśrodkowa) może umożliwić granulację osadu czynnego. Hydrocyklony selekcionują cięższe granulki poprzez odpływ dolny, podczas gdy frakcja lżejsza jest tracona przez odpływ górny.

Głównym zadaniem tej technologii jest zdolność do efektywnego rozdziału frakcji ciężkiej od frakcji lekkiej osadu czynnego. Jedynie frakcja lekka osadu będzie odprowadzana z układu, jako osad nadmierny. Flotujący lub spęczniały osad wpływa na wydajność procesu i parametry na odpływie ścieków oczyszczonych. Ilość usuwanego osadu zależy od obciążenia osadu oraz wieku osadu. Bakterie nitkowate mogą w pewnych okresach stać się biomasą dominującą, co powoduje problemy z opadalnością osadu. Słaba opadalność może powodować wymywanie osadu i przekroczenie wymaganych parametrów jakościowych

na odpływie z oczyszczalni. Zaletą selekcji osadu jest zwiększenie ilości bakterii wiążących fosfor (PAO).

Na potrzeby instalacji zakłada się adaptację drugiej części istniejącej pompowni recyrkulatu. Pusta obecnie komora docelowo zostanie podzielona ścianą wewnętrzną na dwa zbiorniki. Pierwszy, mniejszy zbiornik o pojemności ok. 10 m<sup>3</sup> będzie stanowił komorę czepną osadu czynnego dla pompy zatapialnej o wydajności  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , podającej osad recyrkulowany do instalacji separacji osadu. Komora zostanie połączona hydraulicznie z główną częścią pompowni poprzez przydenne okno o wymiarach 0,4 x 0,4 m. W oknie zostanie zamontowana zastawka naścienna. Pompa będzie podawała osad czynny do zestawu 3 szt. hydrocyklonów o łącznej wydajności  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Hydrocyklony będą zabudowane w prefabrykowanym kontenerze obok pompowni. Odseparowana frakcja ciężka osadu będzie grawitacyjnie kierowana do komory mokrej pompowni recyrkulatu skąd będzie przetłaczana (jako osad recyrkulowany) na początek układu biologicznego oczyszczania ścieków. W pompowni przewiduje się wymianę istniejących pomp recyrkulacji zewnętrznej (4 szt.) na nowe,

każda o wydajności  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ . Przy takiej wydajności jednostkowej zostanie zapewniony stopień recyrkulacji  $0,75 \div 1,0$  w pełnym zakresie zakładanych przepływów charakterystycznych. Liczba pracujących pomp będzie zależna od aktualnej ilości ścieków dopływających do węzła biologicznego oczyszczania. Osad recyrkulowany będzie tłoczony poprzez komorę suchą pompowni (w której zostanie zainstalowana nowy przepływomierz osadu oraz armatura odcinająca) i dalej nowym rurociągiem DN400 do komór predenitryfikacji w Ob.11.1+2. Przy Ob.11 rurociąg rozdzieli się na dwa rurociągi DN250, którymi recyrkulatu będzie kierowany do każdej z komór predenitryfikacji. Na każdym z rurociągów zostanie zamontowany przepływomierz DN250 a za nim zasuwą nożową z napędem elektrycznym regulacyjnym. Taki układ pozwoli na równy rozdział strumienia recyrkulatu do obu ciągów biologicznego oczyszczania.

Frakcja lekka odseparowana w hydrocyklonach będzie grawitacyjnie kierowana do drugiej z nowo wydzielonych komór o pojemności ok. 20 m<sup>3</sup>, stanowiącej zbiornik osadu nadmiernego odprowadzanego do węzła gospodarki osadowej. W tym celu przewiduje się zastosowanie pompy zatapialnej o wydajności  $Q = 30 \div 40 \text{ m}^3/\text{h}$ . Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego zostanie wpięty w układ istniejących rurociągów w komorze suchej Pompowni recyrkulatu Ob.19. Na rurociągu zostanie zainstalowany nowy przepływomierz osadu oraz armatura odcinająca. Osad nadmierny będzie tłoczony do węzła gospodarki osadowej, do instalacji mechanicznego zagęszczania osadu (patrz pkt. 4.3).

Przewiduje się również możliwość pracy Pompowni recyrkulatu z pominięciem instalacji grawimetrycznej selekcji osadu.

Ścieki oczyszczone poprzez koryta zbiorcze będą kierowane do istniejących rurociągów odpływowych Ø600 łączącymi się w studziencie pomiędzy osadnikami w przewód Ø800 i dalej do odbiornika. Na końcowym odcinku kanału ścieków oczyszczonych przewiduje się wybudowanie nowej Pompowni ścieków oczyszczonych Ob.17. W studziencie przed pompownią przewiduje się zainstalowanie nowej automatycznej stacji poboru prób ścieków oczyszczonych. Nowa pompownia zostanie zabudowana na istniejącym rurociągu Ø800 odprowadzającym ścieki oczyszczone z osadników wtórnych. Zakłada się wykonanie nowej pompowni jako dwukomorowego zbiornika żelbetowego zagłębionego w gruncie. Jedną część zbiornika będzie stanowił komorę mokrą pomp o orientacyjnych wymiarach wewnętrznych 2,0 x 3,5 i głębokości 2,2 m. Drugą część będzie stanowił komora sucha (zasuw) o orientacyjnych wymiarach wewnętrznych 2,0 x 2,0 m i głębokości ok. 2,20 m.

Komory przykryte będą żelbetowym stropem, w którym znajdować się będą włazy montażowe dla pomp oraz właz rewizyjny dla części mokrej oraz właz montażowo-rewizyjny dla części suchej. W komorze czepnej przepompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne, każda o wydajności  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ . W części suchej pompowni, na instalacji rurociągów tłocznych pomp zainstalowana zostanie armatura zaporowa i zwrotna.

Za pompownią ścieków oczyszczonych przewiduje się wykonanie Komory pomiarowej ścieków oczyszczonych Ob.18. Komora zostanie wykonana jako podziemny zbiornik o orientacyjnych wymiarach wewnętrznych 4,0 x 4,0 m i głębokości ok. 2,7 m. Komora

będzie przykryta stropem w którym będą znajdowały się włazy: montażowy oraz rewizyjne (2 szt.). W komorze zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny DN400. Przed i za przepływomierzem będzie zainstalowana armatura odcinającą zasuwy nożowe z napędem ręcznym. Dodatkowo w komorze przewiduje się wykonanie by-passu z zasuwą nożową umożliwiającą odprowadzanie ścieków nawet podczas serwisowania głowicy pomiarowej.

Dalej ścieki będą odprowadzane istniejącym Wylotem ścieków oczyszczonych Ob.21 do odbiornika, rzeki Czarnej Łady.

Ujmowane ścieki oczyszczone na potrzeby własne oczyszczalni będą kierowane nowym rurociągiem tłocznym DN150 do nowej instalacji wody technologicznej o wydajności  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$  zlokalizowanej w budynku Stacji dmuchaw Ob.15. W skład instalacji będą wchodziły: zbiornik bezciśnieniowy (zbiornik czerpalny dla zestawu hydroforowego), zestaw hydroforowy składający się z 3 szt. pomp oraz automatyczny filtr samoczyszczący o dokładności filtracji do  $100 \mu\text{m}$ .

Ścieki oczyszczone po filtrze będą podawane przez zestaw hydroforowy do nowoprojektowanej sieci wody technologicznej, którą zostaną rozprowadzone do wszystkich wymagających tego obiektów i instalacji. Ścieki oczyszczone na filtrach zostaną skierowane (jako woda technologiczna) do następujących obiektów oczyszczalni:

- Stacji zlewnej ścieków dowożonych Ob.4 – ok.  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$  (chwilowe  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ )
- Punktu przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji Ob.5 – ok.  $28 \text{ m}^3/\text{h}$
- Budynku krat Ob.3 – ok.  $4 \text{ m}^3/\text{h}$
- Biofiltra budynku krat i pompowni głównej Ob.3.1 – ok.  $3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Biofiltra instalacji separacji i płukania piasku Ob.8 – ok.  $5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Biofiltra zagęszczacza osadu Ob.26.1 – ok.  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maszynowni WKFz Ob.30: instalacja mech. zagęszczania osadu – ok.  $10 \text{ m}^3/\text{h}$
- Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35 – ok.  $15 \text{ m}^3/\text{h}$
- Biofiltra budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35.1 – ok.  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Wszystkie ścieki technologiczne, spusty awaryjne z obiektów technologicznych (np. przelewy w zbiornikach osadu) i ścieki bytowe z obiektów będą kierowane do systemu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej kierującej ścieki do istniejącej Głównej pompowni ścieków Ob.3.

Schemat technologiczny węzła ściekowego oczyszczalni ścieków w Biłgoraju został przedstawiony na Rys. T-02.

Profil hydrauliczny oczyszczalni ścieków w Biłgoraju został przedstawiony na Rys. T-05.

### **4.3 WĘZEL GOSPODARKI OSADOWEJ**

Oddzielony ze ścieków osad surowy (wstępny) będzie tak jak dotychczas odprowadzany z lejów osadników wstępnych Ob.10.1+2 pod ciśnieniem hydrostatycznym do istniejącego Zagęszczacza grawitacyjnego osadu Ob.26. W komorach zasuwnych na rurociągach spustowych z osadników wstępnych DN200 przewiduje się wymianę armatury (zasuwa nożowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz, zasuwa nożowa z napędem ręcznym). Części pływające z osadników będą odprowadzane do studzienek znajdujących się na rurociągu odpływowym osadu wstępnego DN300 i razem z osadem będą kierowane do zagęszczacza grawitacyjnego.

W zagęszczaczu z osadu zostanie poddany procesowi sedymentacji w efekcie czego zostanie pozbawiony części zawartej w nim wody. Zakładane średnie zagęszczenie osadu wstępnego będzie wynosiło 4% s.m.. Objętość istniejącego zagęszczacza zapewni czas zatrzymania wynoszący ok. 3,5 dnia. Zagęszczacz tak jak obecnie, pozostanie przykryty elementami z laminatu. Powietrze złowonne spod przykrycia będzie odprowadzane

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.26.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z zagęszczacza wyniesie ok. 300 m<sup>3</sup>/h.

Zagęszczony osad wstępny będzie odprowadzany do sąsiadującej z zagęszczaczem istniejącej Pompowni osadów zagęszczonych Ob.27 o średnicy 3,0 m i głębokości całkowitej 6,0 m. Pojemność czynna komory wynosi ok. 28 m<sup>3</sup>, co zapewni czas zatrzymania osadu wynoszący ok. 24 h. W pompowni przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego tj. mieszadła zatapialnego oraz pomp osadu wstępnego. Nowe pompy będą miały wydajność  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  i będą pracowały w układzie 1+1. W czasie, kiedy pompy będą wyłączone i osad będzie doprowadzany do pompowni, będzie pracowało mieszadło zatapialne mające na celu ujednoczenie struktury osadu. Osad wstępny będzie podawany budynku Maszynowni WKFz z kotłownią Ob.30 gdzie będzie wtłaczany bezpośrednio w układ cyrkulacji grzewczej komór WKFz Ob.31.1÷2. Powietrze złowonne z pompowni będzie odprowadzane do dezodoryzacji w istniejącym filtrze węglowym Ob.28.

Nadmierny osad czynny jako frakcja lekka odseparowana w hydrocyklonach będzie odprowadzany do nowego zbiornika osadu nadmiernego z którego będzie podawany pompowo do nowej instalacji mechanicznego zagęszczania osadu zlokalizowanej w budynku Maszynowni WKFz z kotłownią Ob.30. Zakładane parametry pracy instalacji:

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| – Sucha masa osadu:                 | 1716,0 kg s.m./d;             |
| – Zawartość suchej masy:            | 6,3 kg s.m./m <sup>3</sup> ;  |
| – Objętość osadów do zagęszczenia:  | 272,4 m <sup>3</sup> /d;      |
| – Obciążenie hydrauliczne:          | 34,0 ÷ 45,4 m <sup>3</sup> /h |
| – Obciążenie ładunkiem suchej masy: | 214,0 ÷ 286,0 kg s.m./h       |
| – Zakładany czas pracy instalacji:  | 6 ÷ 8 h/d.                    |

Przewiduje się zastosowanie nowej instalacji, w skład której będą wchodziły:

- Macerator frezowy o wydajności do 45 m<sup>3</sup>/h
- Pompa nadawy (wyporowa: rotacyjna lub śrubowa) o wydajności 15 ÷ 45 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 2 bar
- Zagęszczarka taśmowa o wydajności do 40 m<sup>3</sup>/h (masowo do 320 kg s.m./h)
- Pompa wody płuczającej o wydajności 10 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 4,5 bar
- Stacja przygotowania polielektrolitu o pojemności zbiorników 750/1500 dm<sup>3</sup> przystosowana do stosowania polimeru w postaci proszku lub emulsji. Stacja wyposażona w pompę przerzutową (ze zbiornika zarobowego do magazynowego) oraz pompę emulsji polielektrolitu
- Pompa roztworu polielektrolitu o wydajności 0,1 ÷ 1,0 m<sup>3</sup>/h
- Pompa osadu zagęszczonego (wyporowa: rotacyjna lub śrubowa) o wydajności 2 ÷ 10 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 4 bar
- Szafa zasilająca – sterownicza

Instalacja będzie wyposażona w aparaturę pomiarową (przepływomierze na rurociągu osadu oraz roztworu polielektrolitu). Dozowanie polimeru i mieszanie z osadem będzie realizowane w mieszaczu statycznym zamontowanym na rurociągu osadu przed zagęszczarką.

Do płukania taśmy zagęszczarki będzie wykorzystywana woda technologiczna dostarczana z nowej, wewnętrznej sieci wody technologicznej na oczyszczalni.

Odcieki z procesu zagęszczania będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji MOŚ.

Zagęszczony osad nadmierny jest podawany nową pompą do układu cyrkulacji grzewczej.

Układ cyrkulacji grzewczej tak jak dotychczas będzie oparty o dwa istniejące wymienniki rurowe, po jednym na komorę WKF, każdy o mocy 140 kW. Ponieważ zakłada się eksploatację tylko jednej z komór fermentacyjnych, jeden z wymienników nie będzie pracował. Przepływ osadu w obiegu grzewczym będzie wymuszany nową pompą wirową o wydajności do 95,0 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 8,0 m sł. H<sub>2</sub>O. Do rurociągu osadowego (za wymiennikiem) będzie dozowany inhibitor struwitu. Przewiduje się zastosowanie nowej pompy dozującej o wydajności Q = 100 l/h. Inhibitor będzie dozowany bezpośrednio z paletopojemnika o pojemności 1000 l.

Osad zmieszany będzie poddawany stabilizacji beztlenowej w procesie fermentacji mezofilowej prowadzonym w jednej z żelbetowych zamkniętych Wydzielonych Komór Fermentacyjnych Ob.31.1÷2. Ponieważ obecnie pracująca komora jest w eksploatacji od ponad 15 lat, przewiduje się jej tymczasowe wyłączenie, opróżnienie i wyczyszczenie. Jednak by było to możliwe wcześniej konieczne jest wykonanie ekspertyzy budowlanej drugiej z istniejących komór, która nigdy nie została uruchomiona. Ponadto należy sprawdzić i ocenić stan techniczny istniejącego wyposażenia towarzyszącego komory. Wyniki ekspertyzy i ocen technicznych będą warunkowały zakres prac związanych z obecnie czynną komorą fermentacyjną. Gdyby włączenie drugiej komory Ob.31.2 było możliwe, przewiduje się wyczyszczenie pierwszej Ob.31.1 oraz wymianę rurociągów cyrkulacyjnych osadu a także rurociągu, którym jest odprowadzany osad przefermentowany. Dodatkowo możliwe będzie przeprowadzenie kontroli stanu technicznego mieszadła śmigłowego i jego remont.

Produkowany w procesie fermentacji biogaz będzie poprzez ujęcie na kopule odprowadzany istniejącymi rurociągami do węzła gospodarki biogazowej (patrz pkt. 4.4).

Przefermentowany osad będzie odpływał do istniejącego Zbiornika osadu przefermentowanego Ob.32 o pojemności czynnej ok. 280 m<sup>3</sup>. Zakłada się zwiększenie pojemności czynnej o 40÷50 m<sup>3</sup> co zapewni możliwość zatrzymania osadu przez ponad 5 dob. Przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego zbiornika tj. mieszadła zatapialnego oraz pompy osadu przefermentowanego. Nowa pompa zatapialna będzie miała wydajność Q = 15 m<sup>3</sup>/h i będzie podawała osad do nowej instalacji mechanicznego odwadniania zlokalizowanej w nowym Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35. Zakłada się również możliwość awaryjnego kierowania osadu do Budynku odwadniania i higienizacji Ob.34, który zostanie wyremontowany. Istniejąca instalacja odwadniania będzie wykorzystywana jako rezerwowa.

Zbiornik osadu przefermentowanego tak jak obecnie, pozostanie przykryty elementami z laminatu. Powietrze złowonne spod przykrycia będzie odprowadzane do dezodoryzacji w istniejącym filtrze węglowym Ob.33.

Nowy budynek odwadniania będzie miał orientacyjne wymiary 9,0 x 18,0 m i wysokość ok. 6,0 m. W budynku zostaną wykonane niezbędne instalacje sanitarne (wod. – kan., HVAC) oraz instalacja elektryczna i AKPiA. Przewiduje się wydzielenie pomieszczeń:

- technologicznego – instalacji odwadniania osadu i instalacji wody technologicznej,
- technologicznego – instalacji higienizacji osadu,
- magazynu polielektrolitu,
- energetycznego,
- sanitarnego.

Osad przefermentowany będzie odwadniany w nowej instalacji o zakładanych parametrach pracy:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| – Sucha masa osadu:               | 2117,6 kg s.m./d;             |
| – Zawartość suchej masy:          | 35 kg s.m./m <sup>3</sup> ;   |
| – Objętość osadów do odwodnienia: | 60,4 m <sup>3</sup> /d;       |
| – Obciążenie hydrauliczne:        | 10,0 ÷ 12,0 m <sup>3</sup> /h |

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Obciążenie ładunkiem suchej masy: 420,0 ÷ 530,0 kg s.m./h
- Zakładany czas pracy instalacji: 5 ÷ 6 h/d.

Przewiduje się zastosowanie nowej instalacji, w skład której będą wchodziły:

- Macerator frezowy o wydajności do 18 m<sup>3</sup>/h
- Pompa nadawy (wyporowa: rotacyjna lub śrubowa) o wydajności 10 ÷ 18 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 2 bar
- Prasa taśmowa o wydajności do 15 m<sup>3</sup>/h (masowo do 600 kg s.m./h)
- Pompa wody płuczającej o wydajności 15 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu tłoczenia 5,5 bar
- Stacja przygotowania polielektrolitu o pojemności zbiorników 750/1500 dm<sup>3</sup> przystosowana do stosowania polimeru w postaci proszku lub emulsji. Stacja wyposażona w pompę przernutową (ze zbiornika zarobowego do magazynowego) oraz pompę emulsji polielektrolitu
- Pompa roztworu polielektrolitu o wydajności 0,1 ÷ 1,0 m<sup>3</sup>/h
- Sprężarka powietrza o wydajności 220 dm<sup>3</sup>/min.
- Szafa zasilająca – sterownicza

Instalacja będzie wyposażona w aparaturę pomiarową (przepływomierze na rurociągu osadu oraz roztworu polielektrolitu). Dozowanie polimeru i mieszanie z osadem będzie realizowane w mieszaczu statycznym zamontowanym na rurociągu osadu przed zagęszczarką.

Do płukania taśmy prasy będzie wykorzystywana woda technologiczna dostarczana z nowej, instalacji wody technologicznej zlokalizowanej w budynku.

Odcieki z procesu odwadniania będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji MOŚ.

Powietrze złowonne z nad prasy taśmowej będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.35.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z instalacji wyniesie ok. 400 m<sup>3</sup>/h. Będzie także istniała możliwość doprowadzenia do biofiltra powietrza złowonnego z Ob.34 w przypadku kiedy będzie pracowała awaryjna instalacja odwadniania.

Osad odwodniony będzie odbierany bezwałowym przenośnikiem śrubowym i kierowany do instalacji higienizacji i granulacji osadu. Przewiduje się możliwość awaryjnego odbioru osadu przed instalacją granulacji. Odwodniony osad o zawartości 20% s.m. będzie trafiał do reaktora o wydajności 2÷6 m<sup>3</sup>/h. Reaktor będzie wyposażony w pokrywy inspekcyjne oraz odprowadzenie powietrza z ręczną przepustnicą regulacyjną. W celu prawidłowego przebiegu procesu higienizacji do reaktora będzie także dozowane wapno palone. Wapno będzie magazynowanego w pionowym silosie Ob.36 o pojemności 30m<sup>3</sup>. Silos będzie ustawiony na żelbetowym fundamencie obok nowego budynku odwadniania. Silos będzie wyposażony w elektrowibrator, mieszacz boczny o mocy silnika oraz system filtrów. Z silosa wapno będzie transportowane podajnikiem ślimakowym do zasobnika pośredniego, z którego będzie dozowane do reaktora. W efekcie mieszania osadu z wapnem w odpowiedniej proporcji i w odpowiednim czasie będą zachodziły procesy egzotermiczne gwarantujące higienizację osadu oraz zapewniające zwiększenie zawartości suchej masy w „produkcie” końcowym. Powietrze złowonne z reaktora będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.35.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z instalacji wyniesie ok. 100 m<sup>3</sup>/h.

W efekcie prowadzonego procesu powstanie osad granulowany (granulat) o zawartości suchej masy ok.60%. Granulat będzie odbierany przenośnikiem taśmowym wyposażonym w rozdrabniacz, z którego będzie kierowany na kolejny przenośnik, poprzez który zostanie przetransportowany pod nową Wiatę magazynową Ob.37 znajdująca się bezpośrednio obok budynku odwadniania. Pod wiatę także będzie można skierować osad odwodniony z pominięciem instalacji higienizacji. Wiaty magazynowa będzie zadaszonym, zamkniętym obiektem o orientacyjnych wymiarach 26,0 x 16,0 m i wysokości ok.5,0÷6,3 m.

Schemat technologiczny węzła osadowego oczyszczalni ścieków w Biłgoraju został przedstawiony na Rys. T-03.

#### **4.4 WĘZŁ GOSPODARKI BIOGAZOWEJ**

W docelowym układzie technologicznym Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju nadal będzie prowadzony proces fermentacji mezofilowej.

Biogaz powstający w wyniku fermentacji osadów komunalnych charakteryzuje się nierównomiernością produkcji oraz posiada szereg zanieczyszczeń, które uniemożliwiającego bezpośrednie spalanie w przeznaczonych do tego urządzeniach. Złuszczza urządzenia prądowórcze wymagają podawania gazu o stałym wydatku i wysokim stopniu czystości.

W związku z powyższym wyprodukowany biogaz zostanie poddany procesom uzdatniania w celu uzyskania jego wymaganej jakości, zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń, w których biogaz będzie spalany. Zakłada się zastosowanie następujących procesów:

- Usunięcie cząstek stałych osadu porywanych z biogazem,
- Zbieranie i usuwanie wilgoci w postaci wykraplającego się w sieci kondensatu,
- Obniżenie zawartości siarkowodoru,
- Retencjonowanie w zbiorniku magazynowym,
- Podniesienie ciśnienia biogazu w węźle tłocznym do poziomu (spręż statyczny do ok.80 mbar) wymaganego przez instalację uzdatniania biogazu oraz agregat kogeneracyjny i/lub kotły wodne,
- Osuszenie biogazu,
- Obniżenie stężenia siloksanów w biogazie.

Przewiduje się pozostawienie istniejących ujęć biogazu zamontowanych na kopyłach komór WKFz Ob.31.1÷2. Przewiduje się także pozostawienie rurociągów DN80, którymi biogaz jest odprowadzany z komór. W dolnej części rurociągów zostaną zamontowane nowe przepływomierze biogazu DN80 pozwalające mierzyć ilość produkowanego biogazu ujmowanego z komór i kierowanego do dalszych obiektów węzła gospodarki biogazowej.

Z komór WKFz biogaz kierowany do istniejącej Studni kondensatu SK zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie komór. W studni następować będzie ujmowanie kondensatu, który dalej będzie odprowadzany pompowo do kanalizacji sanitarnej.

Pierwszym obiektem na sieci biogazu z WKF będzie Odsiarczalnica biogazu Ob.38. Produkowany w komorze WKFz biogaz, powstający jako efekt rozkładu związków organicznych, będzie zawierał pewną ilość siarkowodoru, zależną od składu ścieków dopływających na oczyszczalnię. Zawarty w biogazie H<sub>2</sub>S może, w obecności pary wodnej stwarzać agresywne środowisko wobec urządzeń stalowych – m.in. dla palników kotłów. Dla ich ochrony przed nadmierną korozyjnością zostanie zastosowany proces odsiarczania biogazu w odsiarczalniku mającym na celu redukcję zawartości H<sub>2</sub>S w biogazie do właściwego poziomu.

Przewiduje się likwidację dwóch istniejących reaktorów odsiarczających z rudą darniową i zastosowanie nowej, kontenerowej odsiarczalni. Proces odsiarczania będzie prowadzony w nowym reaktorze posadowionym na żelbetowym fundamencie. Reaktor będzie zaizolowany termicznie. Reaktor odsiarczający o wydajności do 100 Nm<sup>3</sup>/h biogazu wypełniony będzie stałym złożem (w formie granulatu) symultanicznie regenerowanym powietrzem. Do doprowadzenia powietrza do filtra będzie służyła pompa powietrza pracująca ze stałą wydajnością, proporcjonalną do przepływu biogazu. Poziom tlenu w biogazie będzie monitorowany przy pomocy sondy tlenowej. Osiągnięcie maksymalnego dopuszczalnego poziomu tlenu spowoduje przekazanie sygnału alarmowego oraz zatrzymanie pracy pompy.



Ze studni kondensatu biogaz będzie kierowany do istniejącego niskociśnieniowego zbiornika dwumembranowego Ob.39 o pojemności  $V=330 \text{ m}^3$ . Ciśnienie robocze w zbiorniku będzie wynosiło 20 mbar. Zbiornik biogazu (wraz z urządzeniami towarzyszącymi) będzie spełniał następujące funkcje:

- Magazynowanie biogazu (w okresach jego maksymalnej produkcji w komorach fermentacyjnych);
- Stabilizacji przepływu i ciśnienia w sieci biogazu.

Przewiduje się wymianę urządzeń towarzyszących zbiornika tj. wentylatorów powietrza – 2 szt. oraz bezpiecznika cieczowego. Wentylatory, będą służyły do wtłaczania powietrza do przestrzeni międzypowłokowej zbiornika. Zakłada się, że w trybie pracy ciągłej pracował będzie jeden wentylator, drugi stanowił będzie rezerwę czynną.

Bezpiecznik cieczowy (ciecz zamykająca – płyn na bazie glikolu) będzie służył do zabezpieczania zbiornika biogazu przed nadmiernym nadciśnieniem. Na bezpieczniku cieczowym zostanie zainstalowany nowy przetwornik ciśnienia pozwalający monitorować ciśnienie w zbiorniku oraz w sieci biogazu.

Zbiornik biogazu będzie tak jak dotychczas wyposażony w pomiar poziomu stale monitorujący procentowy stopień napełnienia zbiornika. Pomiar ten będzie sterował pracą Pochodni biogazu Ob.40 oraz pracą wentylatorów biogazu zlokalizowanych w Węźle tłocznym Ob.41. W przypadku, gdy poziom napełnienia zbiornika spadnie poniżej zadanego poziomu np.10% nastąpi przekazanie sygnału i automatyczne wyłączenie wentylatorów biogazu.

W przypadku, gdy Zbiornik biogazu Ob.39, będzie całkowicie wypełniony lub nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiorników, biogaz będzie spalany w nowej Pochodni biogazu Ob.40, która zastąpi istniejące, wyeksploatowane urządzenie. Przewiduje się zastosowanie pochodni z ukrytym płomieniem o wydajności do  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ . Pochodnia biogazu będzie urządzeniem w pełni automatycznym – w czasie eksploatacji nie będzie wymagała stałej obsługi. Wszystkie funkcje takie jak zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu będą realizowane automatycznie. Praca pochodni będzie sterowana od wskazań czujnika poziomu napełnienia Zbiornika biogazu Ob.39.

Aby zmagazynowany w zbiorniku biogaz mógł trafić do odbiorników (agregat kogeneracyjny i kotły wodne) konieczne będzie podniesienie jego ciśnienia w Węźle tłocznym Ob.41. Węzeł tłoczny biogazu będzie obiektem przeznaczonym do:

- Kontroli parametrów biogazu w sieci (pomiar ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu),
- Podniesienia ciśnienia biogazu do wartości właściwej dla odbiorników (agregaty, kotły wodne) oraz tłoczenie biogazu do odbiorników.

Przewiduje się likwidację istniejącego węzła tłocznego biogazu i zastosowanie, nowego wykonanego w formie lekkiego, izolowanego termicznie kontenera posadowionego na żelbetowym fundamencie. Wewnątrz kontenera będzie znajdowało się wyposażenie technologiczne. Biogaz doprowadzony ze Zbiornika biogazu Ob.39 poprzez filtr tkaninowy będzie trafiał do wentylatora biogazu o wydajności  $100 \text{ Nm}^3/\text{h}$  i sprężu do 80 mbar, który podnosząc ciśnienie będzie go kierował do kolejnych obiektów węzła gospodarki biogazowej (instalacja osuszania, instalacja usuwania siloksanów). Przewiduje się zastosowanie dwóch ciągów tłocznych biogazu, z których jeden będzie pracował w trybie ciągłym, drugi natomiast będzie stanowił rezerwę wykorzystywaną w przypadku awarii pierwszego wentylatora.

Następnie biogaz zostanie poddany osuszeniu w nowej Instalacji osuszania biogazu Ob.42 i oczyszczeniu w Instalacji usuwania siloksanów Ob.43. Instalacja osuszania biogazu będzie wykonana w formie lekkiego, izolowanego termicznie kontenera, wewnątrz którego będzie znajdowało się wyposażenie technologiczne. Proces osuszania będzie przebiegał dwustopniowo. W pierwszym etapie biogaz będzie schładzany w wymienniku ciepła. Czynnikiem chłodzącym będzie roztwór glikolu, krążący w obiegu zamkniętym, dostarczany do wymiennika z chłodziarki wchodzącej w skład wyposażenia stacji. W trakcie schładzania

biogazu będą powstawały znaczne ilości kondensatu, który będzie usuwany z systemu. W drugim etapie procesu osuszania nastąpi podgrzanie biogazu na wymienniku wielostrumieniowym.

Osuszony biogaz zostanie skierowany do nowej Instalacji usuwania siloksanów Ob.43. Instalacja zostanie wykonana w postaci stalowego zbiornika (filtra) ustawionego na żelbetowym fundamencie. Złoże filtra w postaci węgla aktywnego zapewni usunięcie z gazu siloksanów, a także innych związków krzemu.

Osuszony i uzdatniony biogaz posiadający odpowiednie parametry jakościowe będzie kierowany do spalania w odbiornikach tj. nowym agregacie kogeneracyjnym o mocy elektrycznej 105 kWh i cieplnej 135 kWh w zabudowie kontenerowej Ob.44 lub w dwóch kotłach wodnych (każdy o mocy 160 kWh) zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni w budynku maszynowni WKFz Ob.30. Spalanie biogazu pozwoli na produkcję energii cieplnej i elektrycznej z własnych źródeł, co zapewni oczyszczalni pewien stopień niezależności energetycznej.

Schemat technologiczny węzła biogazowego oczyszczalni ścieków w Biłgoraju został przedstawiony na Rys. T-04.

#### **4.5 OBIEKTY TOWARZYSZĄCE**

Poza obiektami wchodzącymi w skład opisanych wcześniej poszczególnych węzłów technologicznych, w nowym układzie oczyszczalni ścieków w Biłgoraju będą znajdowały się następujące obiekty lub infrastruktura towarzysząca:

- Istniejące obiekty towarzyszące przewidziane do wykorzystania dla stanu docelowego:
  - Budynek garażowy Ob.45
  - Budynek administracyjno-socjalny z laboratorium chemicznym Ob.46
  - Garaż Ob.47
  - Pomieszczenie stacji transformatorowej i rozdzielni głównej (wydzielone w Ob.15)
  - Dwie instalacje fotowoltaiczne (IF1, IF2), każda o mocy 50 kW
  - Waga samochodowa (WS)

### **5 SZCZEGÓŁOWY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ**

W niniejszym punkcie przedstawiono proponowany zakres przebudowy i rozbudowy Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju z podziałem na poszczególne obiekty (istniejące bez zmian, istniejące podlegające przebudowie/remontowi oraz projektowane).

**Poniższe rozwiązania mają charakter koncepcyjny i powinny stanowić jedynie ogólne wytyczne do sporządzenia zasadniczej dokumentacji projektowej. Zespół projektowy powinien zweryfikować przedstawione rozwiązania i w razie potrzeby wprowadzić stosowne korekty lub uzupełnienia.**

#### **5.1 OB.1 KOMORA ZASUW**

W istniejącej komorze przewiduje się wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe z napędem elektrycznym zamknij/otwórz. Zastawki będą miały następujące parametry techniczne:

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| – Ilość:                | 2 szt.     |
| – Szerokość kanału:     | 600 mm     |
| – Głębokość kanału:     | ok.1300 mm |
| – Szerokość zawieradła: | 600 mm     |
| – Wysokość zawieradła:  | 1300 mm    |
| – Uszczelnienie:        | 3-stronne  |

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Płyta zawieradła: podnoszona
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: 0,55 kW
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

Dodatkowo przy zastawkach (przed nimi) zostaną wykonane wnęki umożliwiające wstawienie szandorów.

Zastawki pozwolą na odcięcie każdej z krat w celu przeprowadzenia niezbędnych prac serwisowych lub napraw krat znajdujących się w sąsiednim budynku Ob.2.

Poza powyższym w komorze przewiduje się następujące roboty:

- Podniesienie poziomu posadzki w komorze o 0,3 m, co pozwoli na zwiększenie głębokości czynnej kanałów.
- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego i ew. naprawa powierzchni betonowych (powierzchnie ścian i posadzka).
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy ścian i dna kanałów ściekowych (roboty wymagające zatrzymania napływu ścieków do obiektu) oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.
- Wymiana przykryć kanałów (w tym okuć) na nowe, pełne wykonane ze stali min. 1.4301 lub z tworzywa sztucznego.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji wentylacji mechanicznej, z odprowadzeniem powietrza złowonnego z pomieszczenia komory do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1,  
Instalacja wentylacji mechanicznej powinna zapewniać krotność wymian min. 5 w/h (ok.100 m<sup>3</sup>/h). Wentylacja mechaniczna powinna zapewniać następujący układ wymiany powietrza:
    - wywiew: 70% dołem, 30% górą,
    - nawiew: 30% dołem, 70% górą.Dopuszcza się połączenie instalacji w komorze z instalacją w sąsiednim budynku krat Ob.2. Instalacje wentylacji (grawitacyjnej i mechaniczne) należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń) i AKPiA.

Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

## 5.2 OB.2 BUDYNEK KRAT

W istniejącym budynku krat przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego. W budynku zostaną zainstalowane urządzenia przeznaczone do wstępnego oczyszczania ścieków i odseparowania z nich zanieczyszczeń stałych w celu zabezpieczenia pomp znajdujących się w Głównej pompowni ścieków Ob.03. Zakłada się zastosowanie dwóch krat gęstych, schodkowych pracujących, równolegle, lub pojedynczo (w razie potrzeby). Kraty zostaną zainstalowane w żelbetowych kanałach o szerokości 0,6 m i głębokości ok. 1,4 m z pełnymi przykryciami wykonanymi ze stali nierdzewnej. Powietrze złowonne z kanałów będzie odciągane i kierowane do dezodoryzacji w nowym Biofiltrze Ob.3.1. Zakłada się, że z każdego kanału będzie odciągane min. 100 m<sup>3</sup>/h powietrza złowonnego.

Kraty będą miały następujące parametry techniczne:

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Rodzaj: schodkowa
- Ilość: 2 szt. (2 szt. prac.)
- Wydajność nominalna: 500 m<sup>3</sup>/h (0,139 m<sup>3</sup>/s)
- Szerokość kanału: 600 mm
- Głębokość kanału: ~1300 mm
- Prześwit: 3 mm
- Napęd: 2,2 kW
- Szerokość użyteczna: 455 mm
- Szerokość całkowita: 585 mm
- Wysokość całkowita: 2778 mm
- Wysokość zrzutu skratek: 2040 mm
- Promień obrotu kraty: 3565 mm
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4306
- Napełnienie kanału przy przepływie 0,139 m<sup>3</sup>/s:
  - przed kratą: 700 mm
  - za kratą: 500 mm
- Napełnienie kanału przy przepływie 0,239 m<sup>3</sup>/s:
  - przed kratą: 1000 mm
  - za kratą: 800 mm

W związku z zabudową nowych krat przewiduje się podniesienie poziomu posadzki o 0,3 m, co pozwoli na zwiększenie głębokości czynnej kanałów. Dodatkowo konieczne będzie zlikwidowanie istniejącego uskoku w kanale (wysokość 0,15 m), za którym są zainstalowane kraty istniejące.

Obudowy krat będą hermetyczne. Powietrze złowonne odciągane z obudów nowym będzie kierowane do dezodoryzacji w nowym Biofiltrze Ob.3.1. Zakłada się, że z każdej kraty będzie odciągane min.100 m<sup>3</sup>/h powietrza złowonnego. Powietrze złowonne będzie także odciągane z kanałów ściekowych oraz z kubatury pomieszczenia.

Skratki zatrzymane na kratkach będą kierowane do poziomego przenośnika śrubowego o następujących parametrach technicznych:

- Rodzaj: śrubowy, bezwałowy
- Ilość: 1 szt.
- Wydajność maks.: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Nachylenie: 0°
- Długość: L = ok. 2800 mm
- Średnica spirali: 230 mm
- Napęd: 1,5 kW
- Wyposażenie: komplet podpór, obudowa z demontowalnymi pokrywami dla umożliwienia wyczyszczenia/odblokowania przenośnika.
- Wykonanie materiałowe: 1.4306, PEHD (wykładzina)

Skratki będą kierowane do nowej prasopłuczki o następujących parametrach technicznych:

- Ilość: 1 szt.
- Wydajność maks.: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Stopień odwadniania skratek: 30÷40% s.m.
- Redukcja masy skratek: 60÷70 %

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Woda do płukania: 1,0 l/s (maks. 3,0 m<sup>3</sup>/h)
- Napęd: 3,0 kW
- Długość: ok. 2100 mm
- Wysokość: ok. 350 mm
- Kosz zasypowy: 230 x 500 mm
- Wyposażenie: rura do transportu skratek DN200/DN250 (wys. ok. 1,5m, dł. ok. 1,0 m)
- Wykonanie materiałowe: 1.4306

Przepłukane i sprasowane skratki, poprzez rurę transportową, będą trafiły do przenośnika pionowego o następujących parametrach technicznych:

- Rodzaj: śrubowy, bezwałowy
- Ilość: 1 szt.
- Wydajność maks.: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Nachylenie: 90°
- Długość: L = ok. 5000 mm
- Średnica spirali: 230 mm
- Napęd: 3,0 kW
- Wyposażenie: komplet podpór, obudowa z demontowalnymi pokrywami
- Wykonanie materiałowe: 1.4306, PEHD (wykładzina)

Dalej skratki będą kierowane do przenośnika poziomego o następujących parametrach technicznych:

- Rodzaj: śrubowy, bezwałowy
- Ilość: 1 szt.
- Wydajność maks.: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Nachylenie: 0°
- Długość: L = ok. 3500 mm
- Średnica spirali: 230 mm
- Napęd: 2,5 kW
- Wyposażenie: komplet podpór, dwa wyloty (jeden z zasuwą szybrową).
- Wykonanie materiałowe: 1.4306, PEHD (wykładzina)

Przepłukane i sprasowane skratki będą trafiły do kontenera o pojemności 7,0 m<sup>3</sup>. Kontener będzie ustawiony w nowym, wydzielonym pomieszczeniu przylegającym do budynku krat. Powietrze złowonne z pomieszczenia będzie odprowadzane do dezodoryzacji w biofiltrze Ob.3.1.

Do płukania skratek będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona do budynku z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Odcieki z płukania skratek będą odprowadzane do kanału ściekowego jednej z krat.

Instalacja separacji, płukania i transportu skratek będzie wyposażona we własną szafę zasilającą – sterowniczą.

Dodatkowo przewiduje się wymianę istniejących zastawek kanałowych (za kratami) na nowe z napędem elektrycznym zamknij/otwórz. Zastawki będą miały następujące parametry techniczne:

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Ilość: 2 szt.
- Szerokość kanału: 600 mm
- Głębokość kanału: ok.1400 mm
- Szerokość zawieradła: 600 mm
- Wysokość zawieradła: 1400 mm
- Uszczelnienie: 3-stronne
- Płyta zawieradła: podnoszona
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: 0,55 kW
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

Dodatkowo przy zastawkach (za nimi) zostaną wykonane wnęki umożliwiające wstawienie szandorów.

Do transportu najcięższych elementów urządzeń technologicznych zainstalowanych w budynku (np. napędów krat) przewiduje się zastosowanie nowego urządzenia dźwigowego o udźwigu do 2,0 T. Należy zastosować wciągnik lub suwnicę. Na etapie opracowania projektu trzeba zweryfikować możliwość zastosowania konkretnego urządzenia dźwigowego i wykonania dla niego konstrukcji toru lub torów jezdnych.

W pomieszczeniu zostanie także zainstalowana automatyczna stacja do poboru prób ścieków surowych (pobór próbek ścieków po kratkach).

Poza powyższym w budynku krat przewiduje się następujące roboty:

- Podniesienie poziomu posadzki w komorze o 0,3 m, co pozwoli na zwiększenie głębokości czynnej kanałów. Posadzka wykończona powłoką epoksydową chemoodporną.
- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy ścian i dna kanałów ściekowych (roboty wymagające zatrzymania napływu ścieków do obiektu) oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.
  - Wewnątrz pomieszczeń skucie istniejących płytek (całość) i tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej oraz płytek do wysokości okien (ok. 4,0 m). Malowanie wszystkich powierzchni.
  - Wykonanie nowej posadzki epoksydowej.
- Wymiana przykryć kanałów (w tym okuć) na nowe, pełne wykonane ze stali min. 1.4301 lub z tworzywa sztucznego.
- Wymiana istniejących schodów stalowych na nowe (wykonanie stal 1.4301).
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji wod.–kan. w tym: zlewu, punktu czerpalnego wody, odwodnienia posadzki,
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji wentylacji mechanicznej, z odprowadzeniem powietrza złowonnego z pomieszczenia krat do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1,

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna zapewniać krotność wymian min. 5 w/h (ok. 900 m<sup>3</sup>/h). Wentylacja mechaniczna powinna zapewniać następujący układ wymiany powietrza:

- wywiew: 70% dołem, 30% górą,
- nawiew: 30% dołem, 70% górą.

Dodatkowo należy przewidzieć instalację mechanicznej wentylacji awaryjnej zapewniającą krotność wymian 10 w/h. Wentylacja awaryjna będzie sterowana od czujników H<sub>2</sub>S i CH<sub>4</sub>.

Instalacje wentylacji (grawitacyjnej i mechaniczne) należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

- Instalacji ogrzewania,
- Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń i ogólna), oświetlenia i AKPiA.

Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

### **5.3 OB.3 GŁÓWNA POMPOWIA ŚCIEKÓW**

W istniejącej pompowni głównej przewiduje się wymianę wyposażenia technologicznego. Przewiduje się wymianę istniejących pomp ścieków surowych oczyszczonych mechanicznie w procesie cedzenia na kratkach gęstych. Zakłada się zastosowanie urządzeń o następujących parametrach technicznych:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| – Ilość:                | 4 szt.   |
| – Typ:                  | wirowa, zatapialna   |
| – Wydajność:            | 250 m <sup>3</sup> /h (~ 70 l/s)                           |
| – Wysokość podnoszenia: | 13,0 m sł. H <sub>2</sub> O                                |
| – Napęd:                | 14,0 kW 400V 50 Hz IP68<br>(praca z przem. częstotliwości) |
| – Wyposażenie:          | stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch  |
| – Wirnik:               | otwarty, swobodny przelot 100 mm                           |

W związku z wymianą pomp, zostaną także zastosowane nowe prowadnice rurowe.

Do obsługi pomp przewiduje się zastosowanie nowego wciągnika o udźwigu do 0,5 T zamontowanego na istniejącej belce wciągnikowej.

Praca pomp będzie sterowana od nowych pomiarów poziomu napełnienia zainstalowanych w komorze mokrej.

Każda z pomp, tak jak dotychczas, będzie współpracowała ze swoim rurociągiem tłocznym DN200/219,1x3 1.4404 (przewody istniejące). Zakłada się wykonanie nowych rurociągów tłocznych na odcinku od pompy do istniejącej armatury (w części suchej pompowni). W części suchej pompowni na rurociągach zainstalowane są zawory zwrotne oraz zasuwki nożowe z napędem ręcznym (kółko). Rurociągi łączą się w kolektor DN400, którym ścieki będą tłoczone do komory rozprężnej piaskownika.

Poza powyższym w budynku pompowni przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Opróżnienie komory mokrej ze ścieków, wyczyszczenie, ocena stanu technicznego i ew. naprawy powierzchni betonowych (roboty wymagające

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

zatrzymania napływu ścieków do obiektu) oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.

- Wewnątrz pomieszczeń skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie wszystkich powierzchni.
  - W pomieszczeniu nad komorą mokrą srezowanie istniejącej posadzki i wykonanie nowej powłoki epoksydowej chemoodpornej. Malowanie pozostałych powierzchni.
  - Skucie istniejącej posadzki w części suchej pompowni (komora zasuw) i wykonanie nowej z powłoką epoksydową chemoodporną. Malowanie pozostałych powierzchni.
- Wymiana włazów montażowych pomp (w tym okuć) na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
- Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji wentylacji mechanicznej, z odprowadzeniem powietrza złowonnego z pomieszczenia nad komorą mokrą do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.3.1.  
Instalacja wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu powinna zapewniać krotność wymian min. 3 w/h (ok. 600 m<sup>3</sup>/h). Dodatkowo należy przewidzieć odciąganie powietrza złowonnego z komory mokrej pompowni (min. 2 x 200 m<sup>3</sup>/h).  
Dodatkowo należy przewidzieć instalację mechanicznej wentylacji awaryjnej zapewniającą krotność wymian 5 w/h. Wentylacja awaryjna będzie sterowana od czujników H<sub>2</sub>S i CH<sub>4</sub>.  
Instalacje wentylacji (grawitacyjnej i mechaniczne) należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń i ogólna), oświetlenia i AKPiA.

Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

Sugeruje się, aby równolegle wykonywać roboty budowlane w obiektach: 1, 2 i 3. Jest to istotne ze względu na charakter ww. obiektów i konieczność ich niezakłóconej pracy ze względu na lokalizację w ciągu technologicznym oczyszczalni, co wiąże się z ciągłym dopływem ścieków. Równoległe wykonywanie prac w tych obiektach jednocześnie pozwoli skrócić czas, w jakim będą wyłączone z eksploatacji oraz zoptymalizować koszty związane z zastosowaniem instalacji tymczasowych służących do transportu i wstępnego oczyszczania ścieków.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu ze ścieków.*



#### 5.4 OB.3.1 BIOFILTR BUDYNKU KRAT I POMPOWNI GŁÓWNEJ

W biofiltrze będzie oczyszczane powietrze złowne odciągane z:

- Komory zasuw Ob.1 (ok. 100 m<sup>3</sup>/h)
- Budynku krat Ob.2 (ok. 1300 m<sup>3</sup>/h)
- Głównej pompowni ścieków Ob.3 (ok. 1000 m<sup>3</sup>/h)

Ilość powietrza kierowanego do dezodoryzacji wyniesie 2 400 m<sup>3</sup>/h. Zakłada się zastosowanie biofiltra o następujących parametrach technicznych:

- Orient. wymiary kontenera: 2,5 x 9,0 x 2,0 m
- Pomieszczenie techniczne z drzwiami zawierające: wentylator, odkraplacz, instalację wod.-kan., oświetlenie, wentylację grawitacyjną.
- Wydajność: 3000 m<sup>3</sup>/h
- Moc zainstalowana: ok.5,0 kW (wentylator, ogrzewanie, sterowanie, elektrozawór)
- Zużycie wody: do 3,0 m<sup>3</sup>/h
- Wykonanie wentylatora w wersji EX II 2G Ex h IIB T3
- Maks. stężenie na wlocie H<sub>2</sub>S = 50 ppm
- Maks. stężenie na wlocie NH<sub>3</sub> = 50 ppm
- Stopień redukcji zanieczyszczeń odorowych: min. 95 %

Zakłada się zastosowanie biofiltra z dwustopniowym oczyszczaniem powietrza. W pierwszym stopniu powietrze będzie oczyszczane biologicznie na złożu mineralnym (spreparowany nośnik na bazie skały wulkanicznej) natomiast w drugim stopniu powietrze będzie oczyszczane chemicznie poprzez sorpcję na złożu z impregnowanego węgla aktywnego.

#### UWAGA:

Dopuszcza się możliwość zastosowania biofiltra jednostopniowego, biologicznego, ze złożem na bazie biomasy lub skał wulkanicznych.

Kontener biofiltra zostanie posadowiony na żelbetowym fundamencie o wymiarach dostosowanych do wymiarów urządzenia. Fundament będzie wyspawkowany w kierunku odpływu odcieków do kanalizacji.

Do okresowego zraszania złoża przewiduje się zastosowanie wody technologicznej doprowadzonej z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Ocieki będą odprowadzane do kanalizacji własnej oczyszczalni.

#### 5.5 OB.4 STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Przewiduje się likwidację istniejącej stacji zlewnej i wykonanie w jej miejsce nowej, pozwalającej na przyjmowanie ścieków dowożonych na oczyszczalnię taborem asenizacyjnym. Przewiduje się zastosowanie nowej, kontenerowej stacji zlewnej o zakładanej wydajności do 100 m<sup>3</sup>/h wyposażonej w:

1. Ciąg pomiarowy Ø125:
  - zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym,
  - rura giętka Ø110 ze złączem strażackim, rura doprowadzająca + rura odprowadzająca ścieki zakończona odpowiednim złączem,
2. Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125,
3. Moduł pomiarowy z filtrem części stałych i systemem automatycznego płukania wyposażony w:

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Pomiar pH,
  - pomiar temperatury,
  - indukcyjny pomiar przewodności.
4. Drukarkę pokwitowań,
  5. Sprężarkę olejową,
  6. Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców,
  7. Identyfikatory bezdotykowe dla dostawców (20 szt.),
  8. Program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców,
  9. Sterownik przemysłowy wyposażony w ekran i klawiaturę funkcyjną,

Wyposażenie stacji będzie umieszczone w ogrzewanym i wentylowanym kontenerze wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 przystosowanym do pracy w warunkach zimowych (ogrzewanie).

Przewiduje się zastosowanie kontenerowej stacji ustawionej na żelbetowym fundamencie. Ścieki ze stacji będą kierowane, tak jak dotychczas, do studni kanalizacyjnej przed Komorą zasuw Ob.1.

Stanowisko rozładunkowe wozów asenizacyjnych będzie się znajdowało obok kontenera stacji zlewczej. Zostanie ono uformowane w postaci betonowej tacy o wymiarach 4,0 m x 6,0 m. Pośrodku tacy przewiduje się wykonanie wpustu ulicznego, którym ewentualnie wyciekłe nieczystości zostaną skierowane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Stacja dzięki wyposażeniu ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny umożliwi ilościowy pomiar ścieków dowożonych na teren OŚ. Ponadto wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, przewodności i temperatury pozwoli na badanie jakości ścieków.

Stacja zlewnicza będzie wyposażona w układ samopłuczający oczyszczający automatycznie układ pomiarowy po każdym spuszczeniu ścieków. Do płukania będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Stacja umożliwi odbiór ścieków tylko od dostawców zarejestrowanych w systemie. Stacja pozwoli na szybkie identyfikowanie dostawców poprzez otrzymane identyfikatory zbliżeniowe. Ilość oddanych ścieków przez poszczególnych dostawców zostanie zliczona i zsumowana na ich indywidualnych kontaktach. Stację będzie można tak zaprogramować, by w przypadku przekroczenia wielkości założonego kontyngentu zrzutów lub przekroczenia dopuszczalnych wartości fizyko-chemicznych ścieków dowożonych automatycznie zamknie się zasuw wlotowa do stacji.

Dane o odbiorach takie jak ilość i parametry oddanych ścieków oraz data i godzina poszczególnych zrzutów gromadzone będą na indywidualnych kontaktach poszczególnych dostawców na karcie pamięci sterownika stacji. Dane te będą przesyłane do komputera zlokalizowanego w centralnej dyspozytorni.

## 5.6 OB.5 PUNKT PRZYJMOWANIA PIASKU I ODPADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI

Przewiduje się wykonanie na oczyszczalni nowego Punktu przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji. Punkt zostanie wykonany w postaci wiaty o wymiarach w osiach 20,4 x 14,0 m i wysokości ok. 7,0 m. Pod wiatą, w części posadzki, zostanie wykonane zagłębienie o szerokości ok. 3,6 m, długości ok. 15,0 m i głębokości 3,2 m umożliwiające wstawienie urządzeń technologicznych.

Piasek i odpady będą dowożone na teren oczyszczalni wozami WUKO, z których będą trafiały do instalacji separacji i płukania mającej na celu wydzielenie poszczególnych frakcji odpadów. Najpierw zawartość samochodów będzie trafiała do leja zasypowego posadowionego poniżej poziomu posadzki wiaty. Górna krawędź leja będzie się znajdowała ok. 0,1 m powyżej poziomu posadzki wiaty. Lej zasypowy będzie miał następujące parametry techniczne:

- Pojemność leja: min. 12,0 m<sup>3</sup>
- Nachylenie ścian bocznych: 70°
- Średnica transportera: 355 mm
- Napęd transportera: 1,5 kW 400V 50 Hz IP65
- Wyposażenie: kratownica – prześwit 150 mm  
 Układ płuczący (płukanie 1÷2 razy dziennie w czasie 2÷3 min. z wydajnością 1 l/s p=2 bar)  
 Kompresor o wydajności 180 l/min, p=6 bar, napęd 1,2 kW  
 Króciec odprowadzenia odcieków DN80
- Wykonanie materiałowe:  
 Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wraz z transporterem ślimakowym zostaną wykonane ze stali nierdzewnej 1.4404 lub równoważnej poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej.

Lej zasypowy będzie przykryty kratownicą uniemożliwiającą dostawanie się do leja dużych zanieczyszczeń. Ponadto z trzech stron (poza zasypem) lej będzie wyposażony w osłonę z blachy zapobiegającą rozlewaniu się na boki wyładowywanych odpadów. Dodatkowo, w celu lepszego odwodnienia dowożonych odpadów w zbiorniku zainstalowana będzie krata o napędzie pneumatycznym z mechanizmem oczyszczającym. Sprężone powietrze do kraty zbiornika będzie doprowadzone z kompresora. Do płukania odpadów będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Z leja zasypowego dzięki transporterowi ślimakowemu zainstalowanemu w dnie zbiornika odpady zostaną skierowane do separatora bębnowego o następujących parametrach:

- Średnica bębna: 860 mm
- Perforacja bębna: 10 mm
- Wydajność: 1 m<sup>3</sup>/h
- Kąt nachylenia bębna: 10°
- Napęd transportera: 1,0 kW 400V 50 Hz IP65
- Zapotrzebowanie wody płuczającej: ~6,0 l/s p = 4 bar
- Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wraz z transporterem ślimakowym zostaną wykonane ze stali nierdzewnej 1.4404 lub równoważnej poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Separator bębnowy, podobnie jak lej zasypowy, będzie ustawiony w zagłębionej części wiaty. Do płukania odpadów będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Grubsza frakcja odseparowana na sicie będzie trafiała z separatora do transportera ślimakowego, za pomocą, którego będzie wynoszona do kontenera o pojemności 7 m<sup>3</sup> ustawionego na poziomie posadzki. Przewiduje się zastosowanie transportera o następujących parametrach technicznych:

- Średnica transportera: 355 mm
- Typ: ślimakowo – wałowy
- Kąt nachylenia: 35°
- Długość: ok. 10,0 m
- Napęd transportera: 1,5 kW 400V 50 Hz IP65
- Wyposażenie: zasyp, komplet podpór
- Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wraz z transporterem ślimakowym zostaną wykonane ze stali nierdzewnej 1.4404 lub równoważnej poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej.

Zebrane w kontenerze odpady o kodzie 19 12 12 (zmieszane substancje i przedmioty z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11) będą wywożone poza teren oczyszczalni ścieków.

Części mineralne zawarte w dowożonych odpadach wraz z odciekami z leja zasypowego oraz separatora bębnowego będą spływały grawitacyjnie do pompowni zlokalizowanej w podziemnej części wiaty. Głębokość pompowni będzie wynosiła 4,8 m (względem poziomu posadzki). W pompowni będzie zainstalowana pompa zatapialna o następujących parametrach:

- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność: 16 l/s
- Wysokość podnoszenia: ok. 8,5 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 5,5 kW 400V 50 Hz IP68
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym DN 80, uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy linowej, łańcuch

Obsługa pompy będzie możliwa dzięki żurawikowi słupowemu ustawionemu na poziomie posadzki obiektu.

Frakcja mineralna (pulpa piaskowa) będzie tłoczona za pomocą pompy do separatora płuczki piasku ustawionego na poziomie posadzki wiaty. Separator będzie miał następujące parametry techniczne:

- Wydajność hydrauliczna: 16 l/s
- Wydajność masowa: 1,5 Mg/h
- Stopień separacji: 95% dla ziaren o średnicy ≥0,2 mm
- Redukcja zanieczyszczeń organicznych: < 3% strat przy prażeniu
- Stopień odwodnienia piasku: nie mniej niż 85%
- Napęd mieszadła: 0,75 kW 400V 50 Hz IP65
- Napęd transportera: 4,0 kW 400V 50 Hz IP65
- Zawór spustu organiki: 0,1 kW
- Zapotrzebowanie wody płuczającej: ~1,4 l/s p = 2÷4 bar
- Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wraz z transporterem ślimakowym zostaną wykonane ze stali nierdzewnej 1.4404 lub równoważnej poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej.

Do płukania piasku będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Rurociągi wody technologicznej prowadzone wewnątrz obiektu należy zaizolować termicznie oraz zabezpieczyć przed zamarzaniem poprzez zastosowanie kabli grzejnych.

Wyplukana frakcja mineralna będzie trafiała do kontenera o pojemności 7 m<sup>3</sup> ustawionego przy urządzeniu. Zebrane w kontenerze odpady o kodzie 19 12 09 będą wywożone poza teren oczyszczalni ścieków.

Odcieki z płukania pulpy piaskowej będą trafiały do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Cała instalacja do obróbki piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji będzie przystosowana do pracy w warunkach zewnętrznych (ochrona przed zamarzaniem do -25°C). Miejsca narażone na przemarzanie będą zabezpieczone wełną mineralną o grubości 50 mm i kablem grzejnym w osłonie z blachy ze stali nierdzewnej (1.4301).

Instalacja będzie wyposażona we własną szafę zasilającą – sterowniczą.

## **5.7 OB.6.1÷2 PIASKOWNIKI WIROWE**

Ścieki tak jak dotychczas będą tłoczone rurociągiem DN400 z Głównej pompowni ścieków Ob.3 do istniejących Piaskowników wirowych Ob.6.1÷2, w których zatrzymywane będą zawiesiny mineralne. Na istniejącym rurociągu tłocznym przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN400 przystosowanego do zabudowy bezpośrednio w ziemi. Przetwornik pomiarowy będzie zabudowany w szafce na poziomie terenu. Przed i za przepływomierzem zostanie zastosowana odpowiednia armatura umożliwiająca demontaż i odcięcie (w razie potrzeby) głowicy pomiarowej.

Ścieki będą dopływały do komory rozprężnej, z której dwoma kanałami o wymiarach 0,6 x 1,1÷1,0 m i spadku 0,5% będą kierowane do każdego z piaskowników. Na wlocie do każdego z kanałów zostaną zamontowane nowe zastawki kanałowe o następujących parametrach technicznych:

– Ilość:	2 szt.
– Szerokość kanału:	600 mm
– Głębokość kanału:	ok.1100 mm
– Szerokość zawieradła:	600 mm
– Wysokość zawieradła:	1100 mm
– Uszczelnienie:	3-stronne
– Płyta zawieradła:	podnoszona
– Wrzeciono:	niewznoszące
– Napęd:	ręczny (kółko)
– Wykonanie materiałowe:	min. 1.4401

Zakłada się równoległą pracę obu piaskowników, z możliwością pracy tylko jednego ciągu (w zależności od potrzeb i preferencji Użytkownika).

Z każdego piaskownika ścieki będą odpływały kanałem o wymiarach 0,8 x 1,0 m i spadku 0,3% do komory odpływowej. Na końcach kanałów (przed połączeniem się strumieni ścieków odpływających z każdego piaskownika) zostaną zamontowane nowe zastawki kanałowe o następujących parametrach technicznych:

– Ilość:	2 szt.
– Szerokość kanału:	800 mm

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| – Głębokość kanału:      | ok.1000 mm     |
| – Szerokość zawieradła:  | 800 mm         |
| – Wysokość zawieradła:   | 1000 mm        |
| – Uszczelnienie:         | 3-stronne      |
| – Płyta zawieradła:      | podnoszona     |
| – Wrzeciono:             | niewznoszące   |
| – Napęd:                 | ręczny (kółko) |
| – Wykonanie materiałowe: | min. 1.4401    |

Z kanału ścieki, poprzez komorę odpływową piaskowników będzie można skierować do następujących obiektów:

1. Do istniejącej Komory rozdziału KR 1 Ob.9 przed Osadnikami wstępnymi Ob.10.1÷2.
2. Do nowego Zbiornika retencyjnego ścieków surowych Ob.7.

Przepływ ścieków będzie mógł następować tylko do jednego z ww. obiektów lub równoległe do obu, w zależności od potrzeb i preferencji Użytkownika.

W tym celu na wlotach do istniejącej komory odpływowej z piaskowników zostaną zamontowane zastawki naścienne – krawędzie przelewowe o szerokości 1,0 m z napędami elektrycznymi zamknij/otwórz. Zastawki będą miały następujące parametry techniczne:

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| – Ilość:                 | 2 szt.       |
| – Szerokość zawieradła:  | 1000 mm      |
| – Wysokość zawieradła:   | 600 mm       |
| – Uszczelnienie:         | 3-stronne    |
| – Płyta zawieradła:      | opuszczana   |
| – Wrzeciono:             | niewznoszące |
| – Napęd:                 | 0,55 kW      |
| – Wykonanie materiałowe: | min. 1.4401  |

Przyjmuje się, że zastawka na odpływie do zbiornika retencyjnego będzie zamknięta w normalnych warunkach pracy i maksymalnych przepływach w pogodzie suchej. W przypadku opadów atmosferycznych i zwiększeniu ilości ścieków dopływających do oczyszczalni zastawka będzie się otwierała, co pozwoli na rozdział strumienia i zmniejszenie ilości ścieków kierowanych do osadników wstępnych i dalej do węzła biologicznego oczyszczania. Zastawka będzie się otwierała automatycznie lub otwarcie będzie zależne od decyzji operatora. Kontrola ilości ścieków płynących głównym ciągiem oczyszczania będzie możliwa dzięki nowemu pomiarowi przepływu ścieków (do węzła biologicznego oczyszczania) na rurociągu DN600 za Komorą rozdziału KR1 Ob.9.

Ścieki pozbawione zawiesin mineralnych będą odpływały z piaskowników istniejącym rurociągiem Ø600 do istniejącej Komory rozdziału ścieków KR1 Ob.9 przed osadnikami wstępnymi.

Poza powyższym w piaskownikach przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna piaskowników, naprawa dylatacji oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,5 poniżej maks. zw. ścieków.
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i naprawy powierzchni ścian i dna kanałów ściekowych oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.

- Ocena stanu technicznego, czyszczenie i naprawy powierzchni ścian i dna komory rozprężnej i komory odpływowej oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją na wysokości od korony do głębokości 0,5 poniżej maks. zw. ścieków.

**UWAGA:**

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do piaskowników. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

- Wymiana istniejących pomostów (konstrukcja, barierki, kraty pomostowe) oraz schodów wejściowych na nowe (wykonanie stal 1.4301).
- Wykonanie nowej instalacji elektrycznej i AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektów ze ścieków.*

## 5.8 OB.8 BUDYNEK INSTALACJI SEPARACJI I PŁUKANIA PIASKU

Piasek (w postaci pulpy piaskowej) zatrzymany w istniejących Piaskownikach wirowych Ob.6.1÷2 będzie płukany i odwadniany w nowej instalacji separacji i płukania piasku zlokalizowanej w istniejącym budynku Ob.8 o wymiarach wewnętrznych 8,75 x 3,8 m i wysokości 4,0 ÷ 4,3 m.

Przewiduje się zastosowanie nowego separatora płuczki piasku o następujących parametrach technicznych:

- |   |   |
|---|---|
| – Wydajność hydrauliczna:               | 16 l/s                                  |
| – Wydajność masowa:                     | 1,5 Mg/h                                |
| – Stopień separacji:                    | 95% dla ziaren o średnicy $\geq 0,2$ mm |
| – Redukcja zanieczyszczeń organicznych: | < 3% strat przy prażeniu                |
| – Stopień odwodnienia piasku:           | nie mniej niż 85%                       |
| – Napęd mieszadła:                      | 0,55 kW 400V 50 Hz IP65                 |
| – Napęd transportera:                   | 1,1 kW 400V 50 Hz IP65                  |
| – Zawór spustu organiki:                | 0,1 kW                                  |
| – Zapotrzebowanie wody płuczkiej:       | ok. 1,4 l/s p = 2÷4 bar                 |
| – Wykonanie materiałowe:                |   |

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wraz z transporterem ślimakowym wykonane będą ze stali nierdzewnej 1.4404 lub równoważnej poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej.

Separator będzie wyposażony we własną szafę zasilającą – sterowniczą.

Pulpa piaskowa będzie doprowadzana z Ob.6.1÷2 istniejącymi rurociągami DN150. Przepływ medium będzie się odbywał grawitacyjnie, pod ciśnieniem hydrostatycznym słupa ścieków w piaskownikach. Na rurociągach doprowadzających pulpę piaskową z każdego piaskownika zostaną zamontowane zasuwy nożowe DN150 z napędem ręcznym (kółko). Ponadto na obu rurociągach przewiduje się montaż czujników przepływu.

Do płukania piasku będzie wykorzystywana woda technologiczna (ścieki oczyszczone) doprowadzona z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Odcieki z płukania pulpy piaskowej będą trafiały do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Wyplukana frakcja mineralna będzie trafiała do kontenera o pojemności 7 m<sup>3</sup> ustawionego przy separatorze piasku. Piasek (kod odpadu 19 08 02) będzie wywożony poza teren oczyszczalni.

Poza powyższym w budynku przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Wewnątrz pomieszczenia skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej oraz płytek do wysokości min. 2,5 m. Malowanie pozostałych powierzchni.
  - Wykonanie nowej posadzki epoksydowej.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji wod. – kan. w tym: zlewu, punktu czerpalnego wody, odwodnienia posadzki,
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji wentylacji mechanicznej,  
Instalacja wentylacji mechanicznej powinna zapewniać krotność wymian min. 3 w/h (ok. 400 m<sup>3</sup>/h).  
Dodatkowo należy przewidzieć instalację mechanicznej wentylacji awaryjnej zapewniającą krotność wymian 5 w/h. Wentylacja awaryjna będzie sterowana od czujników H<sub>2</sub>S i CH<sub>4</sub>.  
Instalacje wentylacji (grawitacyjnej i mechaniczne) należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.
  - Instalacji ogrzewania,
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń i ogólna), oświetlenia i AKPiA.

## **5.9 OB.7 ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW**

Przewiduje się wybudowanie Zbiornika retencyjnego Ob.7 pozwalającego na przetrzymywanie ścieków w okresach wysokich dopływów do oczyszczalni np. w pogodzie deszczowej. Nowy zbiornik zostanie wybudowany w rejonie przewidzianego do rozbiórki osadnika Imhoffa.

Zbiornik retencyjny będzie miał wymiary wewnętrzne 26,0 x 9,0 m i głębokość czynną ok. 5,5 m, co zapewni ok. 1300 m<sup>3</sup> pojemności retencyjnej. Zbiornik będzie wykonany jako żelbetowy, częściowo zagłębiony w gruncie. Na koronie zbiornika zostanie wykonany pomost obsługowy (stal 1.4301), zapewniający dostęp do urządzeń technologicznych oraz czyszczenie zbiornika przez obsługę. Zejście na dno zbiornika będzie możliwe poprzez drabinę z dodatkowym zabezpieczeniem w postaci pałaków ochronnych (wykonanie stal 1.4301).

Ścieki surowe po mechanicznym oczyszczeniu na kratkach i w piaskowniku będą dopływały do zbiornika grawitacyjnie, nowym rurociągiem DN600 (wykonany z rur GRP). Nowym rurociągiem zostanie połączony z istniejącym wyprowadzeniem (rurociągiem) przy komorze odpływowej piaskowników.

Dno zbiornika będzie ukształtowane w taki sposób, aby nawet przy nieznacznym napełnieniu ścieki spływały w kierunku pomp i aby nie było kłopotów z czyszczeniem zbiornika. Spłukiwanie/mycie wnętrza zbiornika będzie realizowane za pomocą wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) doprowadzonej z wewnętrznej sieci oczyszczalni. W pobliżu zbiornika zostaną wykonane min. dwa hydranty, do których będzie można podłączyć węże strażackie z prądownicami.

W zbiorniku zostanie zainstalowane następujące wyposażenie technologiczne:



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

### Mieszadła zatapialne

- Ilość: 2 szt.
- Typ: zatapialne, średnioobrotowe
- Liczba obrotów: maks. 700 obr./min.
- Napęd: 5,0 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 100x100 mm, system mocowania

Do obsługi każdego z mieszadeł zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

### Pompy zatapialne

- Ilość: 2 szt.
- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność: 100 m<sup>3</sup>/h (~ 28 l/s)
- Wysokość podnoszenia: 6,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 3,0 kW 400V 50 Hz IP68  
(praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch
- Wirnik: otwarty, swobodny przelot 75 mm

Zakłada się pracę jednej lub dwóch pomp.

Do obsługi pomp zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

Praca pomp będzie sterowana od poziomu napełnienia zbiornika.

Każda z pomp będzie współpracowała z rurociągiem tłocznym DN150/168,3x3 1.4301. Na obu rurociągach tłocznych zostaną zamontowane zawory zwrotne kulowe DN150 oraz zasuwy nożowe DN150 z napędem ręcznym (kółko). Armatura będzie zlokalizowana w suchej komorze przylegającej do zbiornika. Komora będzie miała min. wymiary wewnątrz 2,0 x 2,5 i głębokość ok. 2,0 m. Komora będzie przykryta stropem żelbetowy, w którym będzie znajdował się włącz rewizyjny o wymiarach 800x800 mm. Komora będzie wyposażona w wentylację grawitacyjną (rury: nawiewna i wywiewna). Dodatkowo w dnie komory zasuw zostanie wykonane zagłębienie, umożliwiające wstawienie przenośnej pompy odwadniającej.

Rurociągi tłoczne pomp zostaną połączone w kolektor zbiorczy DN200/Dz219,1x3,0 1.4301. Przewiduje się również możliwość kierowania ścieków do:

1. komory odpływowej z piaskowników Ob.6.1÷2 (część komory, z której ścieki odpływają do Komory rozdziału KR1).
2. komory mokrej Głównej pompowni ścieków Ob.3.

W tym celu na kolektorze tłocznym w komorze suchej zostaną wykonane dwa odejścia z zasuwami nożowymi DN200 z napędami ręcznymi (kółko).

W terenie rurociągi tłoczne zostaną wykonane z rur PEHD (Dz225x13,4 SDR17). Pionowym odcinek rurociągu tłoczego prowadzony przy Ob.6.1÷2 zostanie zaizolowany termicznie i zabezpieczony przed zamarzaniem poprzez zastosowanie kabla grzejącego.

## 5.10 OB.9 KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW KR1

Do istniejącej komory rozdziału KR1 przed osadnikami wstępnymi będą dopływały ścieki z piaskowników wirowych (istniejący rurociąg DN600). Z komory ścieki poprzez krawędzie przelewowe o długości 0,7 m będą kierowane istniejącymi rurociągami Ø400 do dwóch istniejących Osadników wstępnych Ob.10.1÷2. Przewiduje się wymianę istniejących zastawek kanałowych (na przelewach) na nowe o następujących parametrach technicznych:

- Ilość: 2 szt.
- Szerokość kanału: 800 mm
- Głębokość kanału: ok.800 mm
- Szerokość zawieradła: 700 mm
- Wysokość zawieradła: 800 mm
- Uszczelnienie: 3-stronne
- Płyta zawieradła: podnoszona
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: ręczny (kółko)
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

Ścieki pozbawione w osadnikach zawiesiny łatwoopadającej będą dopływały istniejącymi kanałami prostokątnymi o wymiarach 0,6 x 0,7 m z powrotem do komory rozdziału KR1, a dokładnie do komory zbiorczej wydzielonej w komorze rozdziału. Z komory zbiorczej ścieki będą odpływały do węzła biologicznego oczyszczania ścieków. Konstrukcja komory zbiorczej daje także możliwość awaryjnego zrzutu ścieków bezpośrednio do odbiornika istniejącym rurociągiem DN600. Rurociąg obejściowy łączy się z rurociągiem ścieków oczyszczonych DN800 (za osadnikami wtórnymi) przez studnię kanalizacyjną. Przewiduje się wymianę istniejącej zastawki na wlocie do rurociągu awaryjnego. Zamiast zastawki zostanie zastosowana bezkorpusowa zasuwa wrzecionowa o następujących parametrach technicznych:

- Szerokość kanału: 700 mm
- Głębokość kanału: ok. 1450 mm
- Średnica otworu: 600 mm
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: ręczny (kółko)
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401
- Wyposażenie: przedłużenie wrzeciona, obudowa

Z komory zbiorczej ścieki będą odpływały oknem o wymiarach 0,8 x 1,2 m. Przewiduje się wymianę istniejącej zastawki na nową o następujących parametrach technicznych:

- Szerokość kanału: 800 mm
- Głębokość kanału: ok.1200 mm
- Szerokość zawieradła: 800 mm
- Wysokość zawieradła: 1200 mm
- Uszczelnienie: 3-stronne
- Płyta zawieradła: podnoszona
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: ręczny (kółko)
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

Przewiduje się zmianę sposobu kierowania ścieków do węzła biologicznego oczyszczania ścieków. Istniejący kanał za komorą zostanie zlikwidowany. Zakłada się jedynie pozostawienie odcinka kanału o długości 2,0 m, z którego odpływ zostanie zamknięty poprzez wykonanie ściany. Do pozostawionego fragmentu kanału zostanie dobudowana

komora o wymiarach wewnętrznych 2,0 x 1,5 m i głębokości 1,2 m. Poprzez dno komory zostanie wyprowadzony nowy rurociąg DN600 (wykonany z rur GRP), którym ścieki będą kierowane do nowych Komór predenitryfikacji i defosfatacji Ob.11.1÷2. Na rurociągu przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN400 przystosowanego do zabudowy bezpośrednio w ziemi. Przetwornik pomiarowy będzie zabudowany w szafce na poziomie terenu. Przed i za przepływomierzem zostanie zastosowana odpowiednia armatura umożliwiająca demontaż i odcięcie (w razie potrzeby) głowicy pomiarowej.

W związku z budową nowego rurociągu przewiduje się likwidację istniejącej zwężki pomiarowej oraz żelbetowego kanału (wym.: 0,8 x 1,2÷0,6 m), którym obecnie ścieki są kierowanego do reaktorów biologicznych.

Poza powyższym w komorze rozdziału KR1 przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna komory oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,2 poniżej maks. zw. ścieków.

**UWAGA:**

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do obiektu. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

- Wymiana istniejących pomostów (konstrukcja, kraty pomostowe) na nowe (wykonanie stal 1.4301). Dodatkowo na wyżej części komory zostaną wykonane barierki oraz drabina umożliwiająca wejście. Nowe elementy zostaną wykonane ze stali 1.4301.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu ze ścieków.*

## 5.11 OB.10.1÷2 OSADNIKI WSTĘPNE

Przewiduje się pozostawienie dwóch istniejących osadników wstępnych, każdy o następujących wymiarach:

- Średnica wew. osadnika:  $D = 18,0 \text{ m}$
- Średnica leja osadowego:  $D_2 = 3,0 \text{ m}$
- Głębokość czynna:  $H_c = 2,85 \div 3,23 \text{ m}$
- Wysokość ściany bocznej:  $H = 3,35 \text{ m}$
- Spadek dna:  $i = 5\%$
- Wysokość leja osadowego:  $H_2 = 3,0 \text{ m}$
- Powierzchnia czynna osadnika:  $F_c = \sim 254,0 \text{ m}^2$
- Pojemność czynna osadnika:  $V_c = \sim 773,0 \text{ m}^3$
- Pojemność leja osadowego:  $V_{os} = \sim 9,0 \text{ m}^3$

W osadnikach przewiduje się wymianę istniejących zgarniaczy osadu, na nowe o następujących parametrach technicznych:

### Zgarniacz osadu

- Szerokość pomostu: ok. 1,2 m
- Długość pomostu: ok. 11,0 m
- Wysokość barierki pomostu: 1,1 m (bortnica 0,15 m)
- Zgrzeblowy ciągły zgarniacz osadu dennego – wysokość łopaty min. 500mm.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Zgarniacz flotatu oraz trzy ( rozmieszczone na obwodzie w rozstawie 120° leje z kieszeniami odbioru grawitacyjnego z krzywkami najazdowymi.
- Napęd jezdny: 0,25 kW
- Napęd szczotki czyszcz. bieżnię: 0,75 kW
- Napęd szczotki cz. koryto odpływ.: 0,75 kW
- Wyposażenie: szafa zasilająco-sterownicza

Wszystkie elementy zgarniacza i układu odprowadzenia flotatu zostaną wykonane ze stali min. 1.4301.

### Hydraulika osadnika

Koryto zbiorcze ścieków z deską nurnikową

Koryto przylegające do ściany bocznej osadnika

Szerokość koryta: 400 mm

Wysokość koryta: 500 mm

Przelew jednostronny trapezowy regulowany

Zakres regulacji przelewu:  $\pm 30$  mm

Wsporniki podtrzymujące koryto, z mocowaniem do betonu kołkami rozporowymi

Deska nurnikowa na całym obwodzie, o wysokości 400 mm

Wydatek przelewu wyniesie:

4,0 m<sup>3</sup>/m•h przy  $Q_{hmax} = 430$  m<sup>3</sup>/h (praca 2 osadników)

8,0 m<sup>3</sup>/m•h przy  $Q_{hmax max} = 860$  m<sup>3</sup>/h (praca 2 osadników)

16,0 m<sup>3</sup>/m•h przy  $Q_{hmax max} = 860$  m<sup>3</sup>/h (praca 1 osadnika)

### Układ dopływowy

Odcinek rury dopływowej DN400/Dz406,4x3 z dyfuzorem Dz406,4/610.

Komora flokulacji (deflektor centralny) o średnicy min. D=5,0 m

Koła napędowe zgarniacza będą poruszały się po ogrzewanej bieżni wykonanej na koronie osadnika.

Ścieki surowe będą grawitacyjnie dopływały do osadników z istniejącej Komory rozdziału KR1 istniejącymi rurociągami DN400. Rura centralna będzie zakończona dyfuzorem Dz406/Dz610.

Ścieki po usunięciu zawiesiny łatwoopadającej będą trafiały do dwustronnie zasilanych koryt odpływowych o wymiarach 400 x 500 mm z przelewami trapezowymi regulowanymi w zakresie  $\pm 30$  mm. Dodatkowo na całym obwodzie koryta zostanie wykonana deska nurnikowa o wysokości 0,4 m. Elementy układu odpływowego zostaną wykonane ze stali min. 1.4301.

Z osadników ścieki poprzez koryta przelewowe będą odpływały istniejącymi kanałami prostokątnymi o wymiarach 0,6 x 0,7 m do komory zbiorczej (wydzielonej w komorze rozdziału KR1).

Oddzielony ze ścieków osad surowy (wstępny) będzie tak jak dotychczas odprowadzany pod ciśnieniem hydrostatycznym do węzła gospodarki osadowej (Zagęszczacz grawitacyjny Ob.26). W komorach zasuw na rurociągach spustowych DN200 przewiduje się wymianę armatury (zasuwa nożowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz, zasuwa nożowa z napędem ręcznym). Dodatkowo przewiduje się wymianę istniejących rurociągów osadu na odcinku od osadników do włączenia w rurociąg zbiorczy DN300. Nowe rurociągi zostaną wykonane z rur DN200/Dz219,1x3 1.4301.

Części pływające z osadników będą odprowadzane nowymi (wymiana istniejących) rurociągami DN250 (w osadniku 1.4301, w terenie PEHD) do studzienek znajdujących się na rurociągach odpływowych osadu wstępnego i razem z osadem będą grawitacyjnie kierowane do Zagęszczacza grawitacyjnego Ob.26.

Poza powyższym w osadnikach wstępnych przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna (ew. reprofilacja), naprawa dylatacji oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,3 poniżej maks. zw. ścieków.
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i naprawy powierzchni ścian i dna kanałów ściekowych oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.

UWAGA:

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do obiektu. Sugeruje się by roboty wykonywać osobno dla obu zbiorników, co pozwoli na zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni i prowadzenia procesu mechanicznego oczyszczania ścieków.

- Naprawa i wykonanie podgrzewania bieżni zgarniacza na koronie osadników. Bieżnię należy wykończyć w sposób uniemożliwiający poślizg kół napędowych.
- Wymiana istniejących przykryć kanałów ściekowych (konstrukcja, kraty pomostowe) na nowe (wykonanie stal 1.4301).
- Wykonanie nowej instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń) oraz AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektów ze ścieków.*

## **5.12 OB.11.1÷2 KOMORY PREDENITRYFIKACJI I DEFOSFATACJI**

Ścieki z istniejącej komory rozdziału KR1 Ob.9 będą dopływały nowym rurociągiem DN600 (wykonanym z rur GRP) do nowych komór predenitryfikacji i defosfatacji Ob.11.1÷2. Zakłada się wykonanie komór jak żelbetowego otwartego zbiornika, zagłębionego w gruncie, podzielonego wewnątrz ścianami.

Na doprowadzeniu ścieków zostanie wykonana komora dopływowa, z której ścieki będą rozdzielane na dwa niezależne ciągi. Wewnątrz wymiary komory będą wynosiły 3,0 x 2,0 m, głębokość do 2,0 m. Z komory ścieki będą kierowane do komory beztlenowej (0,9 Q) i komory predenitryfikacji (0,1 Q). Rozdział ścieków będzie realizowany poprzez proporcjonalne przelewy o długościach 1,0 m i 0,1 m. Na obu przelewach będzie zamontowana zastawka – krawędź przelewowa z płytą opuszczaną z napędem ręcznym (kółko). Obsługa zastawek będzie możliwa z pomostu (wykonanie ze stali 1.4301) na którym będzie się wchodziło stalowymi schodami.

Dalszy opis reaktorów biologicznych wykonano dla pojedynczego ciągu. Układ technologiczny reaktorów składających się z Ob.11.1÷2 będzie analogiczny.

- Komora predenitryfikacji KPND

Komora predenitryfikacji będzie otwartym zbiornikiem o wymiarach wewnętrznych 5,0 x 5,0 m i głębokości czynnej ok.5,0 m.

Zadaniem komory predenitryfikacji będzie usuwanie azotanów ze strumienia osadu recykulowanego, przed wprowadzeniem go do komory defosfatacji (beztlenowej), bowiem proces uwalniania fosforu przez osad z jednoczesnym poborem łatworozkładalnych związków organicznych ulega zahamowaniu lub wręcz zatrzymaniu w warunkach tlenowych. Przeszkadza zarówno tlen rozpuszczony (O<sub>2</sub>) jak i związany w azotanach (NO<sub>3</sub>).

Funkcja ta będzie szczególnie istotna w okresie niskich temperatur ścieków.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Na wlocie do komory zostanie zamontowana zastawka naścienna – krawędź przelewowa o następujących parametrach technicznych:

- Szerokość zawieradła: 100 mm
- Wysokość zawieradła: 450 mm
- Uszczelnienie: 3-stronne
- Płyta zawieradła: opuszczana
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: ręczny (kółko)
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

Do komory predenitryfikacji, poza częścią strumienia ścieków surowych (0,1 Q) będzie doprowadzany osad czynny – recyrkulacja zewnętrzna z Pompowni recyrkulatu Ob.19. Przewód zostanie wykonany z rur DN250/Dz273,0x3 1.4301. Na rurociągu zostanie zamontowany przepływomierz DN250 a za nim zasuwa nożowa DN250 z napędem elektrycznym regulacyjnym. Przed przepływomierzem zostanie zainstalowana zasuwa nożowa DN250 z napędem ręcznym (kółko). Wylot rurociągu będzie znajdował się powyżej zwierciadła ścieków w komorze.

Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym o następujących parametrach technicznych:

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 1440 obr./min.
- Napęd: 1,0 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

W komorze będzie zainstalowana sonda do pomiaru potencjału redox.

Zawartość komory będzie odpływała do komory defosfatacji KDF.

- Komora defosfatacji KDF

Komora defosfatacji będzie zbiornikiem o wymiarach 10,0 x 5,0 m i głębokości czynnej ok. 5,0 m.

Proces usuwania fosforu na drodze biologicznej jest złożonym zjawiskiem i wymaga spełnienia pewnych warunków. W warunkach beztlenowych osad czynny uwalnia związane fosforany z jednoczesnym pobraniem łatworozkładalnych związków organicznych. W dalszych etapach procesu w warunkach tlenowych następuje nadmiarowy pobór fosforu. Biologiczne usuwanie fosforu polega na wbudowaniu go w osad w maksymalnej ilości i usuwaniu z układu wraz z osadem nadmiernym.

Do komory KDF będą dopływały:

- Pozostała ilość ścieków po oczyszczeniu mechanicznym – po osadnikach wstępnych (0,9 Q),
- Mieszanina recyrkulowanego osadu czynnego pozbawionego azotanów i części ścieków surowych odpływających z komory KPND,

Na wlocie do komory zostanie zamontowana zastawka naścienna – krawędź przelewowa o następujących parametrach technicznych:

- Szerokość zawieradła: 1000 mm
- Wysokość zawieradła: 450 mm
- Uszczelnienie: 3-stronne

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Płyta zawieradła: opuszczana
- Wrzeciono: niewznoszące
- Napęd: ręczny (kółko)
- Wykonanie materiałowe: min. 1.4401

W warunkach beztlenowych bakterie mające zdolność do zwiększonego poboru fosforu będą uwalniały energię wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych i pobiorą przyswajalne dla siebie substancje pokarmowe. Substancje te wykorzystywane będą do budowy masy komórkowej w warunkach tlenowych, pobierane wtedy będą znaczne ilości ortofosforanów wbudowując je w wysokoenergetyczne wiązania ortofosforanowe.

Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym o następujących parametrach technicznych:

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 970 obr./min.
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

W komorze będzie zainstalowana sonda do pomiaru potencjału redox.

Zawartość komory KDF będzie odpływała do komory denitryfikacji KDN1.

Z Ob.11.1÷2 ścieki będą odpływały nowymi rurociągami DN600 (wykonanymi z rur GRP) do istniejącego zbiornika, w którym zostaną wydzielone Komory denitryfikacji i nityfikacji Ob.12.1÷2. W związku z powyższy przewiduje się likwidację istniejącego kanału żelbetowego pomiędzy KR1 (wraz ze zwężką pomiarową) a komorami Ob.12.1÷2.

### 5.13 OB.12.1÷2 KOMORY DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI

Zakłada się, że ścieki będą dopływały do każdego z ciągów oczyszczania, niezależnym rurociągiem DN600 (wykonanym z rur GRP) z komór defosfatacji (beztlenowych) wydzielonych w Ob.11.1÷2.

Pierwsza komora w istniejącym zbiorniku dotychczas pełniąca funkcję komory beztlenowej będzie przemianowana na pierwszą komorę denitryfikacji.

- Komora denitryfikacji KDN1

Komora denitryfikacji KDN1 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m.

W strefie denitryfikacji (anoksycznej) denitryfikowane będą zawarte w ściekach azotany do form azotu gazowego. Azotany do denitryfikacji dostarczane będą za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej z Komory odtlania KO. Źródłem węgla dla bakterii denitryfikacyjnych będzie respiracja endogenna komórek bakterii heterotroficznych.

Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym o następujących parametrach technicznych:

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 970 obr./min.
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

W komorze będą zainstalowane pomiary:

- Sonda do pomiaru potencjału redox
- Pomiar stężenia suchej masy. Pomiar będzie zlokalizowany przy wlocie ścieków do komory i pozwoli na kontrolę stężenia osadu czynnego w reaktorze.

Zawartość komory KDN1 będzie odpływała do naprzemiennej komory denitryfikacji KDN2.

- Komora denitryfikacji KDN2

Komora denitryfikacji KDN2 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m.

Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym o następujących parametrach technicznych:

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 970 obr./min.
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

W komorze będą zainstalowane pomiary:

- Sonda do pomiaru potencjału redox
- Sonda do pomiaru stężenia azotu azotanowego w ściekach. Pomiar będzie zlokalizowany przy wylocie ścieków z komory.

Zawartość komory KDN2 będzie odpływała do naprzemiennej komory denitryfikacji KDN3/ nityfikacji KN1.

- Komora denitryfikacji KDN3/ nityfikacji KN1

Komora denitryfikacji KDN3/KN0 będzie zbiornikiem analogicznym jak dwie wcześniejsze komory. Komora pozostanie zbiornikiem o wymiarach 6,2 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m.

Zawartość komory będzie mieszana mieszadłem zatapialnym o następujących parametrach technicznych:

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 970 obr./min.
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

Dodatkowo na dnie komory zostanie zainstalowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi o następujących parametrach:

- Typ dyfuzorów: płytowe, drobnopęcherzykowe
- Liczba płyt: 8 szt.
- Wym. transfer tlenu SOTR: 32,7 kg O<sub>2</sub>/h
- Wym. transfer tlenu SOTR<sub>max</sub>: 42,3 kg O<sub>2</sub>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR: 294 Nm<sup>3</sup>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR<sub>max</sub>: 392 Nm<sup>3</sup>/h



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Wyposażenie: elementy mocujące, rury i kształtki PE
- Wykonanie materiałowe: PUR, PE, stal 1.4404

Dzięki temu będzie można kształtować warunki procesu (anoksydacyjne lub tlenowe). W normalnych warunkach lub w przypadku dopływu zmniejszonych ładunków związków organicznych w ściekach komora będzie pracowała, jako komora denitryfikacji (mieszanie zawartości komory).

Z kolei w przypadku wystąpienia niskich temperatur (w okresie zimowym) lub w przypadku dopływu zwiększonych ładunków związków organicznych w ściekach komora będzie mogła pracować, jako komora nityfikacji (mieszanie + napowietrzanie zawartości komory).

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN125. Na rurociągu zostanie zamontowana odcinająca przepustnica międzykołnierzowa DN100 z napędem regulacyjnym.

### UWAGA:

W normalnych warunkach eksploatacyjnych zakłada się pracę komory naprzemiennej jako komory nityfikacji. Ze względu na możliwość pracy komory jako anoksydacyjnej, ruszt zainstalowany w tej komorze nie jest uwzględniany w bilansie powietrza procesowego. Całość tlenu niezbędnego do procesu nityfikacji powinny zapewnić ruszty napowietrzające w komorach KN2 i KN3.

W komorze będzie zainstalowany pomiar informujący o stężeniu tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.

Zawartość komory denitryfikacji KDN3/nityfikacji KN1 będzie odpływała do komory nityfikacji KN2.

### • Komora nityfikacji KN2

Komora nityfikacji KN1 pozostanie zbiornikiem o wymiarach 14,7 x 7,97 m i głębokości czynnej ok. 6,8 m.

Na dnie komory zostanie zainstalowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi o następujących parametrach:

- Typ dyfuzorów: płytowe, drobnopęcherzykowe
- Liczba płyt: 24 szt.
- Wym. transfer tlenu SOTR: 99,0 kg O<sub>2</sub>/h
- Wym. transfer tlenu SOTR<sub>max</sub>: 128,2 kg O<sub>2</sub>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR: 881 Nm<sup>3</sup>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR<sub>max</sub>: 1180 Nm<sup>3</sup>/h
- Wyposażenie: elementy mocujące, rury i kształtki PE
- Wykonanie materiałowe: PUR, PE, stal 1.4404

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN200. Na rurociągu zostanie zamontowana przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem regulacyjnym.

W komorze będzie zainstalowany pomiar informujący o stężeniu tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.

Zawartość komory nityfikacji KN2 będzie odpływała do komory nityfikacji KN3.

- Komora nityfikacji KN3

Komora nityfikacji KN3 będzie zbiornikiem analogicznym jak komora KN2.

Na dnie komory zostanie zainstalowany ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi o następujących parametrach:

- Typ dyfuzorów: płytowe, drobnopęcherzykowe
- Liczba płyt: 24 szt.
- Wym. transfer tlenu SOTR: 99,0 kg O<sub>2</sub>/h
- Wym. transfer tlenu SOTR<sub>max</sub>: 128,2 kg O<sub>2</sub>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR: 881 Nm<sup>3</sup>/h
- Wydatek rusztu dla SOTR<sub>max</sub>: 1180 Nm<sup>3</sup>/h
- Wyposażenie: elementy mocujące, rury i kształtki PE
- Wykonanie materiałowe: PUR, PE, stal 1.4404

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do rusztu rurociągiem DN200. Na rurociągu zostanie zamontowana przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem regulacyjnym.

W związku z ograniczoną wydajnością stacji dmuchaw (3 x 1660 m<sup>3</sup>/h) oraz brakiem podstaw do wymiany istniejących dmuchaw (urządzenia pracują na MOŚ od 2018 roku) sugeruje się wymianę istniejącego systemu napowietrzania w komorach KDN3/KN1, KN2 i KN3 na bardziej wydajny i sprawniejszy gwarantujący wyższe wykorzystanie tlenu z powietrza w stosunku do rusztów rurowych. Zapewni to możliwość dostarczenia większej ilości tlenu niezbędnego do procesu nityfikacji bez konieczności zmiany kubatury strefy napowietrzanej. Sugeruje się zastosowanie drobnopęcherzykowych dyfuzorów membranowych typu płytowego.

W komorze KN3 będą zainstalowane pomiary:

- Sonda stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach. Pomiar będzie sterował przepustnicą regulacyjną na rurociągu sprężonego powietrza.
- Pomiar stężenia azotu azotanowego w ściekach opływających z reaktora.
- Pomiar stężenia azotu amonowego w ściekach opływających z reaktora.

W komorze będą również zainstalowane dwa zatapialne mieszadła pompujące zawracające ścieki zawierające azotany do komory denityfikacji KDN1. Zakłada się zastosowanie urządzeń o następujących parametrach technicznych:

- Ilość: 2 szt.
- Wydajność: 340 m<sup>3</sup>/h (~ 0,112 m<sup>3</sup>/s)
- Wysokość podnoszenia: 0,65 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz IP68  
(praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: przyłącze tłoczne DN250, prowadnica, uchwyt sprzęgający

Do obsługi mieszadeł pompujących zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy.

Każde mieszadło będzie współpracowało z własnym rurociągiem tłocznym DN300/Dz323,9x3 1.4301. Rurociągi zostaną poprowadzone wzdłuż reaktora (przy dnie, jeden nad drugim) do komory denityfikacji KDN1. Na wylotach z rurociągów zostaną zamontowane kłapy zwrotne DN300.

Zakłada się pracę jednego lub dwóch mieszadeł pompujących. Wydajność mieszadeł będzie regulowana za pomocą przemienników częstotliwości. Liczba pracujących mieszadeł oraz ich wydajność będą sterowane od wskazań pomiarów azotu azotanowego w komorach KDN1 i KN3.

Ścieki będą odpływały z reaktorów poprzez istniejące koryta przelewowe a następnie istniejącym rurociągiem DN600 do istniejącej Komory rozdziału KR2 Ob.13 przed osadnikami wtórnymi Ob.14.1÷2.

Poza powyższym w istniejących zbiornikach reaktora biologicznego przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna, naprawa dylatacji oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,5 poniżej maks. zw. ścieków.

UWAGA:

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do reaktorów.

Sugeruje się by roboty wykonywać osobno dla obu zbiorników, co pozwoli na zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni i prowadzenia procesu biologicznego oczyszczania ścieków.

- Wymiana istniejących pomostów (konstrukcja, barierki, kraty pomostowe) oraz schodów wejściowych na nowe (wykonanie stal 1.4301).
- Wykonanie nowej instalacji elektrycznej i AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektów ze ścieków.*

#### **5.14 OB.13 KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW KR2**

Do istniejącej komory, będzie dopływała mieszanina ścieków i osadu czynnego z reaktorów biologicznych (istniejący rurociąg DN600). Z komory rozdziału, poprzez krawędzie przelewowe o długości 1,6 m ścieki będą odpływały istniejącymi rurociągami DN500 do dwóch osadników wtórnych Ob.14.1÷2.

W istniejącej komorze rozdziału KR2 przed osadnikami wtórnymi przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna komory oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,2 poniżej maks. zw. ścieków.

UWAGA:

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do komory. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu ścieków, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego kierowania ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni w sposób niezakłócający procesu oczyszczania.

- Wymiana istniejących pomostów (konstrukcja, kraty pomostowe) na nowe (wykonanie stal 1.4301).

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu ze ścieków.*

## 5.15 OB.14.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE

Przewiduje się pozostawienie dwóch istniejących osadników wtórnych, każdy o następujących wymiarach:

– Średnica wew. osadnika:	$D = 24,0 \text{ m}$
– Średnica leja osadowego:	$D_2 = 4,0 \text{ m}$
– Głębokość czynna:	$H_c = 3,20 \div 3,70 \text{ m}$
– Wysokość ściany bocznej:	$H = 3,90 \text{ m}$
– Spadek dna:	$i = 5\%$
– Wysokość leja osadowego:	$H_2 = 2,2 \text{ m}$
– Powierzchnia czynna osadnika:	$F_c = \sim 452,0 \text{ m}^2$
– Pojemność czynna osadnika:	$V_c = \sim 1559,0 \text{ m}^3$
– Pojemność leja osadowego:	$V_{os} = \sim 11,0 \text{ m}^3$

W osadnikach przewiduje się wymianę istniejących zgarniaczy osadu, na nowe o następujących parametrach technicznych:

### Zgarniacz osadu

– Szerokość pomostu:	ok. 1,2 m
– Długość pomostu:	ok. 15,0 m
– Wysokość barierki pomostu:	1,1 m (bortnica 0,15 m)
– Zgrzeblowy ciągły zgarniacz osadu dennego – wysokość łopaty min. 500mm.	
– Zgarniacz flotatu oraz trzy ( rozmieszczone na obwodzie w rozstawie 120° leje z kieszeniami odbioru grawitacyjnego z krzywkami najazdowymi.	
– Napęd jezdny:	0,25 kW
– Napęd szczotki czyszcz. bieżnię:	0,75 kW
– Napęd szczotki cz. koryto odpływ.:	0,75 kW
– Wyposażenie:	szafa zasilająco-sterownicza

Wszystkie elementy zgarniacza oraz układu oprowadzenia flotatu zostaną wykonane ze stali min. 1.4301.

### Hydraulika osadnika

Koryto zbiorcze ścieków z deską nurnikową

Koryto przylegające do ściany bocznej osadnika

Szerokość koryta: 400 mm

Wysokość koryta: 600 mm

Przelew jednostronny trapezowy regulowany

Zakres regulacji przelewu:  $\pm 30 \text{ mm}$

Wsporniki podtrzymujące koryto, z mocowaniem do betonu kołkami rozporowymi

Deska nurnikowa na całym obwodzie, o wysokości 400 mm

Wydatek przelewu wyniesie:

$3,0 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$  przy  $Q_{h\max} = 430 \text{ m}^3/\text{h}$  (praca 2 osadników)

$6,0 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$  przy  $Q_{h\max \max} = 860 \text{ m}^3/\text{h}$  (praca 2 osadników)

$12,0 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$  przy  $Q_{h\max \max} = 860 \text{ m}^3/\text{h}$  (praca 1 osadnika)

### Układ dopływowy

Odcinek rury dopływowej DN500/Dz508,0x3 z dyfuzorem Dz508/610.

Komora flokulacji (deflektor centralny) o średnicy min.  $D=5,0$  m

Koła napędowe zgarniacza będą poruszały się po ogrzewanej bieżni wykonanej na koronie osadnika.

Ścieki surowe będą grawitacyjnie dopływały do osadników z istniejącej Komory rozdziału KR2 istniejącymi rurociągami DN500. Rura centralna będzie zakończona dyfuzorem Dz508/Dz610.

Ścieki po usunięciu zawiesiny łatwoopadającej będą trafiały do dwustronnie zasilanych koryt odpływowych o wymiarach 400 x 600 mm z przelewami trapezowymi regulowanymi w zakresie  $\pm 30$  mm. Dodatkowo na całym obwodzie koryta zostanie wykonana deska nurnikowa o wysokości 0,4 m. Elementy układu odpływowego zostaną wykonane ze stali min. 1.4301.

Z osadników ścieki poprzez koryta przelewowe będą odpływały istniejącymi rurociągami DN600 do studzienki połączeniowej i dalej istniejącym rurociągiem DN800 w kierunku wylotu do odbiornika.

Oddzielony ze ścieków osad czynny będzie pod ciśnieniem hydrostatycznym odprowadzany istniejącymi rurociągami DN300 do istniejącej Pompowni recyrkulatu Ob.19. W komorach zasuw na rurociągach spustowych DN300 przewiduje się wymianę armatury (zasuwa nożowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz).

Części pływające z osadników będą odprowadzane nowymi (wymiana istniejących) rurociągami DN200 (w osadniku 1.4301, w terenie PEHD) do istniejącej Pompowni flotatu Ob.22, z której będą przepompowywane na początek układu oczyszczania ścieków (do komory mokrej Głównej pompowni ścieków Ob.3).

Poza powyższym w osadnikach wtórnych przewiduje się następujące roboty:

– Remont ogólnobudowlany w tym:

- Ocena stanu technicznego, czyszczenie i ew. naprawy powierzchni betonowych ścian i dna (ew. reprofilacja), naprawa dylatacji oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją, na wysokości od korony do głębokości 0,3 poniżej maks. zw. ścieków.

UWAGA:

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu ścieków do obiektu. Sugeruje się by roboty wykonywać osobno dla obu zbiorników, co pozwoli na zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni i prowadzenia procesu biologicznego oczyszczania ścieków.

- Naprawa i wykonanie podgrzewania bieżni zgarniacza na koronie osadników. Bieżnię należy wykończyć w sposób uniemożliwiający poślizg kół napędowych.
- Wykonanie nowej instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń) oraz AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektów ze ścieków.*

## 5.16 OB.15 STACJA DMUCHAW

Zakłada się pozostawienie istniejących urządzeń dostarczających sprężone powietrze do napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji. Tak jak dotychczas stacja dmuchaw będzie obiektem wspólnym dla obu ciągów biologicznego oczyszczania, z indywidualnym (osobne rurociągi) doprowadzaniem powietrza do każdego reaktora osobnym rurociągiem DN250.

Do sprężania powietrza będą stosowane istniejące dmuchawy o następujących parametrach technicznych:

- Ilość: 3 szt.
- Typ: śrubowa
- Wydajność: 520 ÷ 1660 Nm<sup>3</sup>/h (8,7 ÷ 27,7 m<sup>3</sup>/min.)
- Ciśnienie na tłoczeniu: 800 mbar
- Napęd: 45,0 kW 400V 50 Hz IP55 z falownikiem
- Prędkość obrotowa: 5885 obr./min.
- Emisja hałasu: 71 dB(A) (1 m od obudowy)

Przewiduje się możliwość pracy wszystkich 3 urządzeń.

Dmuchawy będą pobierały powietrze z pomieszczenia.

Sprężone powietrze będzie tłoczone z dmuchaw istniejącymi rurociągami DN150/Dz168,3x2 1.4301. Na każdym rurociągu znajduje się odcinająca przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem ręcznym. Wszystkie rurociągi tłoczne są włączone do kolektora zbiorczego DN450/Dz458x3 1.4301, którym sprężone powietrze będzie kierowane do komór nityfikacji w Ob.12.1÷2.

Wydajność dmuchaw będzie regulowana poprzez przemienniki częstotliwości. Dmuchawy będą sterowane od wartości ciśnienia w kolektorze tłocznym. Zmiana ciśnienia w rurociągu (wywołana przymknięciem lub otwarciem przepustnic regulacyjnych na rurociągach sprężanego powietrza na reaktorach) spowoduje automatyczną i płynną zmianę wydajności dmuchaw, przy zachowaniu stałego ciśnienia w rurociągach powietrza.

Poza powyższym w budynku dmuchaw przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw, w tym wykonanie zabezpieczenia fundamentów (po uprzednim ich odkopaniu) poprzez położenie dyspersji asfaltowo – kauczukowej i folii kubełkowej.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie pozostałych powierzchni.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Przebudowa/dostosowanie istniejących instalacji w tym:
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej (w tym doprowadzenie powietrza do budynku – czerpnie powietrza),
  - Instalacji wentylacji mechanicznej,
  - Instalacji elektrycznej, oświetlenia i AKPiA.
- Modernizacja szaf zasilających – sterowniczych w pomieszczeniu energetycznym.

## 5.17 OB.16 STACJA DOZOWANIA PIX

W układzie technologicznym oczyszczalni pozostanie możliwość wspomaganie biologicznego procesu usuwania fosforu poprzez zastosowanie koagulantu na bazie siarczanu żelaza (PIX). Do magazynowania koagulantu przewiduje się wykorzystanie istniejącego żelbetowego zbiornika o pojemności ok. 62 m<sup>3</sup>. Ze zbiornika PIX będzie dozowany do reaktorów biologicznych Ob.12.1÷2 (na koniec komór KN3 – do koryta odpływowego z reaktora) przy użyciu membranowych pomp dozujących o następujących parametrach:

- Ilość: 3 szt. (2 szt. prac. + 1 szt. rez.)
- Typ: membranowa
- Wydajność robocza: 50 dm<sup>3</sup>/h (przy ciśnieniu 10 bar)
- Napęd: 0,37 kW 230V 50 Hz
- Materiał: głowica PVDF, uszczelnienie PTFE
- Ręczna lub zdalna regulacja wydajności pompy w zakresie 0÷100% wydajności maksymalnej. Wielowarstwowa membrana. Elektryczna sygnalizacja pęknięcia membrany.

Zakłada się pracę 2 szt. pomp dozujących. Każdy z obu ciągów biologicznego oczyszczania ścieków będzie współpracował z przypisaną mu pompą, natomiast trzecia pompa będzie urządzeniem rezerwowym dla wszystkich ciągów.

Pompy dozujące będą zabudowane w szafie obiektowej ustawionej przy ścianie istniejącego zbiornika. Szafa będzie wyposażona w:

- Układ grzewczo/wentylacyjny z termostatem o mocy N<sub>s</sub>= 2,0 kW
- Zawory stałego ciśnienia (3 szt.);
- Tłumiki pulsacji (3 szt.);
- Manometry z separatorem (3 szt.);
- Zawory przelewowe – układ zabezpieczający pompy (4 szt.);
- Cylinder kalibracyjny (1 szt.);
- Pompa podciśnieniowa ręczna (1 szt.);
- Filtr na linii ssawnej (1 szt.);
- Ouruowanie DN20 strona ssąca, DN15 strona tłoczna (1 kpl.)
- Osprzęt montażowy i elektryczny (1 kpl.)

Poza pompami dozującymi w szafie obiektowej będzie zlokalizowany układ tankowania zbiornika magazynowego (linia nalewowa DN80 z zaworem zwrotnym, zaworem kulowym i złączem typ cam-lock). Dodatkowo w szafie obiektowej będzie znajdowała się szafa sterownicza. Dla łatwiejszej eksploatacji drzwi szafy obiektowej będą wykonane z przezroczystego materiału.

W zbiorniku zostanie zainstalowany nowy pomiar poziomu napełnienia.

Zakłada się możliwość dozowania PIX-u do komory rozdziału KR1 przed osadnikami wstępnymi oraz do koryta odpływowego z reaktorów biologicznych. Dozowanie PIX będzie prowadzone wg. wytycznych technologia oczyszczalni na podstawie wyników laboratoryjnych badań stężenia fosforu ogólnego w odpływie z oczyszczalni. Stosowanie w/w reagenta zagwarantuje stały wysoki stopień usuwania fosforu ze ścieków, niezależnie od okresowych uwarunkowań procesu biologicznego.

Dodatkowo przewiduje się zastosowanie dodatkowego rurociągu tłoczego zakończonego zaworem odcinającym i końcówką umożliwiającą podłączenia węża do napełniania zewnętrznego zbiornika (pojemność 1,1 m<sup>3</sup>) ustawianego w pobliżu stacji dozowania.

Poza powyższym w budynku koagulantu przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu budynku i ew. dokonanie napraw.
  - Wewnątrz skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie pozostałych powierzchni.
  - Opróżnienie i wyczyszczenie zbiornika magazynowego, zdjęcie istniejącej warstwy izolacyjnej (blacha stalowa), ocena stanu technicznego betonu i ew. wykonanie napraw (w tym ew. doszczelnienie dna) oraz położenie nowej warstwy izolacyjnej z blachy stalowej nierdzewnej.
  - Wykonanie nowego dachu nad zbiornikiem magazynowym.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Przebudowa/dostosowanie istniejących instalacji w tym:
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji wentylacji mechanicznej,
  - Instalacji elektrycznej, oświetlenia i AKPiA.
- Modernizacja szaf zasilająco – sterowniczych w pomieszczeniu energetycznym.

## **5.18 OB.17 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Na końcowym odcinku kanału ścieków oczyszczonych przewiduje się wybudowanie nowej Pompowni ścieków oczyszczonych Ob.17 pozwalającej na ujmowanie ścieków oczyszczonych na potrzeby własne oczyszczalni. Nowa pompownia zostanie zabudowana na istniejącym rurociągu Ø800 odprowadzającym ścieki oczyszczone z osadników wtórnych.

Zakłada się wykonanie nowej pompowni jako dwukomorowego zbiornika żelbetowego zagłębionego w gruncie. Jedną część zbiornika będzie stanowił komora mokra pomp o wymiarach wewnętrznych 2,0 x 3,5 i głębokości 2,2 m. Drugą część będzie stanowił komora sucha (zasuw) o wymiarach wewnętrznych 2,0 x 2,0 m i głębokości ok.2,20 m.

Obie komory przykryte będą żelbetowym stropem. W stropie nad komorą mokrą znajdować się będą 2 włazy montażowe dla pomp o wymiarach 600x600 mm oraz wąż rewizyjny o wymiarach 800x800mm. Nad komorą zasuw znajdować się będzie szczelny wąż rewizyjny o wymiarach 800x800mm. Dodatkowo w celu możliwości odwodnienia w dnie komory zasuw zostanie wykonane zagłębienie umożliwiające wstawienie przenośnej pompy odwadniającej.

Obie komory będą wentylowane grawitacyjnie. Nawiew i wywiew powietrza z/do każdej z komór zostanie wykonany jako typowy z rur PVC o średnicy 110/160 wyprowadzonych ponad poziom terenu i zakończonych kominkiem.

W komorze mokrej zainstalowane będą dwie pompy zatapialne o następujących parametrach:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| – Ilość:                | 2 szt. (1 szt. prac. + 1 szt. rez.)                       |
| – Typ:                  | wirowa, zatapialna  |
| – Wydajność:            | 80 m <sup>3</sup> /h (~ 70 l/s)                           |
| – Wysokość podnoszenia: | 8,0 m sł. H <sub>2</sub> O                                |
| – Napęd:                | 3,0 kW 400V 50 Hz IP68                                    |
| – Wyposażenie:          | stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch |
| – Wirnik:               | otwarty, swobodny przelot 75 mm                           |



Zakłada się pracę jednej pompy, druga będzie stanowiła czynna rezerwę.

Do obsługi pomp zostanie zastosowany obrotowy, żurawik słupowy ustawiony na stropie komory.

Praca pomp będzie sterowana od pomiaru poziomu napełnienia komory czerpnej.

Każda z pomp będzie współpracowała z rurociągiem tłocznym DN150/168,3x3 1.4301. W części suchej pompowni, na obu rurociągach tłocznych zostaną zamontowane zawory zwrotne kulowe DN150 oraz zasuwy nożowe DN150 z napędem ręcznym (kółko). Dodatkowo w komorze przewiduje się odwodnienie rurociągu tłoczego wykonane z rur DN80/88,9x3,0 1.4301 na którym zostanie zamontowana zasuwa odcinająca DN80 z napędem ręcznym (kółko).

Rurociągi tłoczne pomp zostaną połączone w kolektor zbiorczy DN150/Dz168,3x3,0 1.4301. W terenie rurociąg tłoczny zostanie wykonany z rur Dz180x10,7 PEHD.

Ujmowanie ścieki oczyszczone będą wykorzystywane na potrzeby własne oczyszczalni w tym:

- Stacji zlewnej ścieków dowożonych Ob.4 – ok. 0,5 m<sup>3</sup>/h (chwilowe 3,6 m<sup>3</sup>/h)
- Punktu przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji Ob.5 – ok.28 m<sup>3</sup>/h
- Budynku krat Ob.3 – ok. 4 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra budynku krat i pompowni głównej Ob.3.1 – ok. 3 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra instalacji separacji i płukania piasku Ob.8 – ok. 5 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra zagęszczacza osadu Ob.26.1 – ok.0,1 m<sup>3</sup>/h
- Maszynowni WKFz Ob.30: instalacja mech. zagęszczania osadu – ok. 10 m<sup>3</sup>/h
- Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35 – ok. 15 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra budynków odwadniania i przeróbki osadów Ob.35.1 – ok.0,1 m<sup>3</sup>/h

### **5.19 OB.18 KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Za pompownią ścieków oczyszczonych, na istniejącym rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone z osadników wtórnych, przewiduje się wybudowanie Komory pomiarowej ścieków oczyszczonych Ob.18. W tym celu na istniejącym rurociągu Ø800 zostaną wybudowane dwie nowe studnie kanalizacyjne DN1500, pomiędzy którymi zostanie wykonany rurociąg DN400 (na tym odcinku o dł. ok.12,0 m istniejący rurociąg Ø800 zostanie rozebrany).

Nowa komora zostanie wykonana jako podziemny zbiornik o wymiarach wewnętrznych 4,0 x 4,0 m i głębokości ok. 2,7 m. Komora będzie przykryta stropem w którym będą znajdowały się dwa włazy montażowe o wymiarach 600x600 mm oraz właz rewizyjny o wymiarach 800x800mm. Dodatkowo w celu możliwości odwodnienia w dnie komory zostanie wykonane zagłębienie umożliwiające wstawienie przenośnej pompy odwadniającej.

Komora będzie wentylowana grawitacyjnie. Nawiew i wywiew powietrza z/do komory zostanie wykonany jako typowy z rur PVC o średnicy 110/160 wyprowadzonych ponad poziom terenu i zakończonych kominkiem.

W komorze zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny DN400. Przed i za przepływomierzem zostaną zainstalowane zasuwy nożowe DN400 z napędem ręcznym (kółko). Dodatkowo w komorze przewiduje się wykonanie by-passu z zasuwą nożową DN400 z napędem ręcznym (kółko) umożliwiającego odprowadzanie ścieków nawet podczas serwisowania głowicy pomiarowej.

Na stropie komory przewiduje się zainstalowanie nowej automatycznej stacji poboru prób ścieków oczyszczonych. Próbkę ścieków będą pobierane bezpośrednio z rurociągu wewnątrz komory.

Po przepłynięciu przez komorę pomiarową ścieki, poprzez rurociąg DN400 i dalej DN800 (istniejący) będą odprowadzane istniejącym Wylotem ścieków oczyszczonych Ob.21 do odbiornika, rzeki Czarnej Łady.

## **5.20 OB.19 POMPOWIA RECYRKULATU**

Oddzielony ze ścieków osad czynny będzie odprowadzany pod ciśnieniem hydrostatycznym odprowadzany rurociągami DN300 do istniejącej Pompowni recyrkulatu Ob.19.

Osad czynny z osadników wtórnych Ob.13.1÷2 będzie dopływał do części mokrej Pompowni recyrkulatu.

W pompowni przewiduje się wymianę istniejących pomp recyrkulacji zewnętrznej (4 szt.) na nowe, o następujących parametrach technicznych:

- Ilość: 4 szt.
- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność: 220 m<sup>3</sup>/h (~ 61 l/s)
- Wysokość podnoszenia: 6,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 6,0 kW 400V 50 Hz IP68 (praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch
- Wirnik: otwarty, swobodny przelot 100 mm

Do obsługi pomp przewiduje się zastosowanie obrotowych żurawików słupowych ustawionych na fundamentach przy pompowni. Zakłada się zastosowanie dwóch żurawików (1 szt. na 2 szt. pomp recyrkulacji).

Zakłada się możliwość pracy wszystkich pomp.

Praca pomp będzie sterowana od poziomu napełnienia komory czerpnej oraz od pomiaru przepływu ścieków surowych na rurociągu za komorą rozdziału KR1.

Przy przyjętej wydajności jednostkowej zostanie zapewniony stopień recyrkulacji 0,75 ÷ 1,0Q w pełnym zakresie zakładanych przepływów charakterystycznych. Liczba pracujących pomp będzie zależna od aktualnej ilości ścieków dopływających do węzła biologicznego oczyszczania.

Razem z pompami zostaną wymienione rurociągi tłoczne każdej z nich. Nowe rurociągi zostaną wykonane z rur DN200/Dz219,1x3 1.4301. Na rurociągach zostaną zamontowane zawory zwrotne DN200 oraz zasuwy odcinające z napędem ręcznym. Zasuwy będą wyposażone w przedłużenie wrzeciona i kolumnienki z kółkami ustawione na stropie komory. Rurociągi tłoczne zostaną połączone w kolektor wykonany DN400/Dz406,4x3 1.4301. Kolektor będzie poprowadzony przez komorę suchą pompowni. W komorze suchej zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny DN250 oraz zasuwa nożowa DN250 z napędem ręcznym (kółko). Na rurociągu zostanie także zainstalowany pomiar gęstości osadu recyrkulowanego.

Dodatkowo przewiduje się możliwość odprowadzania osadu nadmiernego w przypadku, kiedy nie będzie pracowała instalacja do grawimetrycznej selekcji osadu. W związku z tym na kolektorze zostanie wykonane odejście z rur DN150/Dz168,3x3 1.4301 z zasuwą nożową DN150 z napędem ręcznym (kółko) łączące rurociąg osadu recyrkulowanego z rurociągiem osadu nadmiernego. Zasuwa podczas pracy instalacji grawimetrycznej będzie zamknięta.

Osad recyrkulowany będzie tłoczony z pompowni, nowy rurociągiem wykonanym z rur Dz450x26,7 PEHD do komór predenitryfikacji w Ob.11.1÷2. Przy Ob.11 rurociąg rozdzieli się na dwa rurociągi DN250/Dz280x16,6 PEHD, którymi recyrkulatu będzie kierowany do każdej z komór predenitryfikacji. Przy komorach rurociągi zostaną wykonane z rur DN250/Dz273,0x3 1.4301. Na każdym z rurociągów zostanie zamontowany przepływomierz DN250 a za nim zasuwa nożowa DN250 z napędem elektrycznym regulacyjnym. Taki układ pozwoli na równy rozdział strumienia recyrkulatu do obu ciągów biologicznego oczyszczania. Przed przepływomierzem zostanie zainstalowana zasuwa nożowa DN250 z napędem ręcznym (kółko).

Poza powyższym w pompowni przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych budynku i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Opróżnienie komory mokrej ze ścieków, wyczyszczenie, ocena stanu technicznego i ew. naprawy powierzchni betonowych i naprawa dylatacji (roboty wymagające zatrzymania napływu ścieków do obiektu).
  - Ocena stanu technicznego i ew. naprawy powierzchni betonowych i naprawa dylatacji w obecnie niewykorzystywanej części zbiornika pompowni. Wykonanie ściany wydzielającej komorę czerpną instalacji grawimetrycznej oraz zbiornik osadu nadmiernego. Wykonanie połączeń (okna przydenne o wymiarach 0,4 x 0,4 m) między nowymi zbiornikami oraz między zbiornikami a komorą mokrą pompowni (roboty związane z instalacją grawimetryczną). W stropie nad nowymi zbiornikami wykonanie otworów pod włazy: montażowe i rewizyjne (zejściowe).
  - Wewnątrz budynku skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie pozostałych powierzchni.
- Wymiana istniejących drabin żłazowych w części mokrej pompowni na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Wymiana istniejących barierek na pomostach obsługowych w części mokrej pompowni na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Wymiana istniejących włazów montażowych pomp na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń i ogólna), oświetlenia i AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu ze ścieków.*

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu osadu czynnego do pompowni. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu osadu, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego recyrkulowania osadu czynnego do reaktorów biologicznych.

## 5.21 OB.20 INSTALACJA DO GRAWIMETRYCZNEJ SELEKCJI OSADU NADMIERNEGO

Osad czynny z osadników wtórnych będzie dopływał do części mokrej Pompowni recyrkulatu Ob.19. Ze względu na obecne poważne problemy eksploatacyjne związane z bardzo wysokim indeksem osadu ( $250 \div 320 \text{ cm}^3/\text{g}$ ) przewiduje się zastosowanie Instalacji do grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego Ob.20 pozwalającej na rozdział osadu recyrkulowanego na frakcje: ciężką i lekką.

Na potrzeby instalacji zakłada się adaptację drugiej części istniejącej Pompowni recyrkulatu Ob.19. Pusta obecnie komora docelowo zostanie podzielona ścianą wewnętrzną na dwa zbiorniki. Pierwszy, mniejszy zbiornik o pojemności ok.  $10 \text{ m}^3$  będzie stanowił komorę czerpną osadu czynnego dla pompy zatapialnej podającej osad recyrkulowany do instalacji separacji osadu. Komora zostanie połączona hydraulicznie z główną częścią pompowni poprzez przydenne okno o wymiarach  $0,4 \times 0,4 \text{ m}$ . W oknie zostanie zamontowana zastawka naścienna z przedłużeniem wrzeciona i kolumnką (z kółkiem) ustawioną na stropie. W komorze zostanie zainstalowana pompa o następujących parametrach technicznych:

- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność:  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  (~  $8,3 \text{ l/s}$ )
- Wysokość podnoszenia:  $25 \div 28 \text{ m sł. H}_2\text{O}$
- Napęd:  $11,0 \text{ kW}$   $400\text{V}$   $50 \text{ Hz}$  IP68  
(praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch

Do obsługi pompy zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy ustawiony na fundamencie przy zbiorniku.

Praca pompy będzie sterowana od pomiaru poziomu napełnienia komory czerpnej.

Pompa będzie podawała osad czynny do zestawu separacji osadu składającego się z 3 szt. hydrocyklonów o łącznej wydajności  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $3 \times 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Hydrocyklony będą zabudowane w prefabrykowanym kontenerze obok pompowni. Odseparowana frakcja ciężka osadu będzie grawitacyjnie kierowana (rurociągiem DN150) do komory mokrej pompowni recyrkulatu skąd będzie przetłaczana (jako osad recyrkulowany) na początek układu biologicznego oczyszczania ścieków.

Frakcja lekka odseparowana w hydrocyklonach będzie grawitacyjnie kierowana rurociągiem DN100 do drugiej z nowo wydzielonych komór o pojemności ok.  $20 \text{ m}^3$ , stanowiącej zbiornik osadu nadmiernego odprowadzanego do węzła gospodarki osadowej (inst. mech. zagęszczania osadu w Ob.30). Zbiornik będzie połączony hydraulicznie z sąsiednimi: komorą czerpną osadu oraz z częścią mokrą pompowni recyrkulatu. Połączenia zostaną wykonane w postaci dwóch przydennych okien o wymiarach  $0,4 \times 0,4 \text{ m}$ . W oknach zostaną zamontowane zastawki naścienne z przedłużeniem wrzeciona i kolumnką (z kółkiem) ustawioną na stropie.

W zbiorniku zostanie zainstalowana pompa o następujących parametrach technicznych:

- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność:  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  (~  $11 \text{ l/s}$ )
- Wysokość podnoszenia:  $8,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$
- Napęd:  $3,0 \text{ kW}$   $400\text{V}$   $50 \text{ Hz}$  IP68  
(praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch

Do obsługi pompy zostanie zastosowany obrotowy żurawik słupowy ustawiony na fundamencie przy zbiorniku.

Praca pompy będzie sterowana od pomiaru poziomu napełnienia zbiornika.

Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego zostanie poprowadzony przez komorę suchą Pompowni recyrkulatu Ob.19. Rurociąg zostanie wykonany z rur DN150/Dz168,3x3 1.4301. Na rurociągu zostanie zainstalowany nowy przepływomierz osadu DN150 oraz armatura odcinająca. Przed przepływomierzem zostanie zainstalowana zasuwa nożowa DN150 z napędem ręcznym (kółko) a za pomiarem, zasuwa nożowa z napędem elektrycznym zamknij/otwórz. Otwieranie/zamykanie zasuwy będzie sterowane od wskazań przepływomierza.

Osad nadmierny będzie tłoczony do węzła gospodarki osadowej, do instalacji mechanicznego zagęszczania osadu w Ob.30. Przewiduje się możliwość odprowadzania osadu nadmiernego z pominięciem instalacji grawimetrycznej.

## **5.22 OB.21 WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Nie przewiduje się żadnych robót budowlanych w obrębie tego obiektu.

## **5.23 OB.22 POMPOWNIĄ FLOTATU Z OWT**

W istniejącej pompowni flotatu z osadników wtórnych zakłada się wymianę istniejącej pompy flotatu na nową, o następujących parametrach:

- Ilość: 2 szt. (w tym 1 szt. rezerwa magazynowa)
- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h (~ 5,5 l/s)
- Wysokość podnoszenia: 8,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 3,0 kW 400V 50 Hz IP68
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch
- Wirnik: vortex, swobodny przelot 80 mm

Poza wymianą wyposażenia technologicznego nie przewiduje się innych robót budowlanych w obrębie tego obiektu.

## **5.24 OB.26 ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU WSTĘPNEGO**

Nie przewiduje się żadnych robót budowlanych w obrębie tego obiektu.

Powietrze złowne spod istniejącego przykrycia zagęszczacza będzie kierowane do nowego biofiltra Ob.26.1.

### **5.25 OB.26.1 BIOFILTR ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO OSADU WSTĘPNEGO**

W celu neutralizacji związków zapachowych uciążliwych dla obsługi i otoczenia, powietrze złowne z istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego Ob.26 będzie odciągane i oczyszczane w biofiltrze Ob.26/1.

Ilość powietrza kierowanego do dezodoryzacji wyniesie 300 m<sup>3</sup>/h.

Zakłada się zastosowanie kontenerowego biofiltra wypełnionego biomasą. Kontener biofiltra będzie miał średnicę ok.1,75 m i wysokość całkowitą ok.2,2 m. Kontener zostanie posadowiony na fundamencie o wymiarach 2,3 x 2,3 m.

Zanieczyszczone powietrze będzie zasysane przez wentylator ssący zamontowany na kominku wylotowym biofiltra (nad złożem). Powietrze będzie przechodzić przez materiał filtracyjny, na którym zachodzą będą procesy biologicznego rozkładu związków chemicznych (węgla, azotu i siarki) w biomasę. Oczyszczone powietrze będzie „wyrzucane” do atmosfery poprzez wentylator.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Złoże będzie okresowo zwilżane wodą technologiczną doprowadzoną do biofiltra z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Odcieki z biofiltra będą odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry biofiltra:

- Wysokość całkowita z kominkiem: ok.2,20 m
- Średnica: 1,75 m
- Rodzaj materiału filtracyjnego: mielone korzenie drzew – biomasa
- Wydajność wentylatora: 300 m<sup>3</sup>/h
- Moc wentylatora: 0,1 kW
- Maksymalne stężenie H<sub>2</sub>S na wlocie do biofiltra: 50,0 ppm
- Maksymalne stężenie NH<sub>3</sub> na wlocie do biofiltra: 50,0 ppm
- Gwarantowany stopień redukcji zanieczyszczeń z powietrza kierowanego do dezodoryzacji: minimum 95%
- Wyposażenie:
  - Komora ciśnieniowa / kondensatu, zraszacz złoża
  - Króciec doprowadzenia powietrza
  - Króciec odprowadzenia odcieków
  - Skrzynka instalacyjna z reduktorem ciśnienia, elektrozaporem i doprowadzeniem wody 1/2"
  - Ogrzewanie kontenera 1,0 kW

### 5.26 OB.27 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH

Osad zagęszczony z Ob.26 będzie grawitacyjnie odpływał istniejącym rurociągiem DN100 do istniejącej pompowni osadów zagęszczonych, skąd będzie przepompowany do budynku Maszynowni WKfz z kotłownią Ob.30. W czasie, kiedy pompy będą wyłączone i osad będzie doprowadzany do pompowni, będzie pracowało mieszadło zatapialne mające na celu ujednoczenie struktury osadu przed rozpoczęciem pompowania. W istniejącym obiekcie zakłada się wymianę urządzeń, rurociągów oraz armatury na nowe. Nowe urządzenia będą posiadać następujące parametry:

#### Pompa osadu

- Ilość: 2 szt. (1 szt. prac. + 1 szt. rez.)
- Typ: wirowa, zatapialna
- Wydajność: 30 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 20,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 7,0 kW 400V 50 Hz IP68 (praca z przem. częstotliwości)
- Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch
- Wirnik: vortex, swobodny przelot 65 mm

Zakłada się pracę jednej pompy, druga będzie stanowiła czynna rezerwę.

Do obsługi pomp zostanie zastosowany nowy obrotowy, żurawik słupowy ustawiony przy zbiorniku pompowni.

Praca pomp będzie sterowana od pomiaru poziomu napełnienia komory czerpnej.

**Mieszadło zatapialne**

- Typ: zatapialne, o osi poziomej
- Liczba obrotów: maks. 1440 obr./min.
- Napęd: 1,5 kW 400V 50 Hz
- Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany nowy obrotowy żurawik słupowy.

Powietrze złowonne z pompowni będzie tak jak dotychczas odprowadzane do dezodoryzacji w istniejącym filtrze węglowym Ob.28 o wydajności 200 m<sup>3</sup>/h.

Poza powyższym w pompowni przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Opróżnienie komory mokrej z osadów, wyczyszczenie, ocena stanu technicznego i ew. naprawy powierzchni betonowych i naprawa dylatacji (roboty wymagające zatrzymania napływu osadów do obiektu) oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.
- Wymiana istniejących drabin szluzowych w części mokrej pompowni na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Wymiana istniejących włączników montażowych pomp na nowe, wykonane ze stali min. 1.4301.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji wentylacji grawitacyjnej,
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń) i AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu z osadów.*

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu osadu zagęszczonego do pompowni. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu osadu, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego podawania osadu zagęszczonego do maszynowni WKFz Ob.30.

**5.27 OB.28 UKŁAD DEZODORYZACJI POWIETRZA POMPOWNI OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH I ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO**

Nie przewiduje się żadnych robót budowlanych w obrębie tego obiektu.

**5.28 OB.30 BUDYNEK MASZYNOWNI WKFz Z KOTŁOWNIĄ**

W istniejącym budynku maszynowni będą zlokalizowane następujące instalacje technologiczne:

- Instalacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego,
- Instalacja cyrkulacji grzewczej komór WKFz,
- Instalacja dozowania inhibitora struwitu,

**5.28.1 Instalacja mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego**

Nadmierny osad czynny jako frakcja lekka odseparowana w instalacji grawimetrycznej będzie odprowadzany do nowego zbiornika osadu nadmiernego w Ob.19 z którego będzie podawany pompowo do nowej instalacji mechanicznego zagęszczania osadu zlokalizowanej w budynku Maszynowni WKFz z kotłownią Ob.30. Zakładane parametry pracy instalacji:

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Sucha masa osadu: 1716,0 kg s.m./d;
- Zawartość suchej masy: 6,3 kg s.m./m<sup>3</sup>;
- Objętość osadów do zagęszczenia: 272,4 m<sup>3</sup>/d;
- Obciążenie hydrauliczne: 34,0 ÷ 45,4 m<sup>3</sup>/h
- Obciążenie ładunkiem suchej masy: 214,0 ÷ 286,0 kg s.m./h
- Zakładany czas pracy instalacji: 6 ÷ 8 h/d.

Osad będzie podawany do urządzenia zagęszczającego przy pomocy zespołu, składającego się z maceratora i pompy wyporowej o następujących parametrach:

### Macerator

- Rodzaj: dwuwałowy, frezowy
- Wydajność: do 45,0 m<sup>3</sup>/h
- Napęd: 3,0 kW

### Pompa wyporowa

- Rodzaj: śrubowa lub rotacyjna
- Wydajność: 15,0 ÷ 45,0 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie tłoczenia: 2 bar
- Napęd: 5,5 kW

Na rurociągu tłocznym pompy osadu zostanie zamontowany pomiar gęstości osadu oraz przepływomierz pozwalające monitorować jakość i ilość osadu kierowanego do zagęszczania.

Osad będzie zagęszczany w zagęszczaczy taśmowej o następujących parametrach:

- Medium: osad nadmierny (0,5÷1,5% s.m.)
- Wydajność: 40 m<sup>3</sup>/h
- Obciążenie suchą masą: 320,0 kg s.m./h
- Wym. stopień zagęszczenia: min. 5% s.m.
- Napęd: 1,1 kW 400 V (motoreduktor)
- Szerokość taśmy: 1000 mm
- długość taśmy: 3000 mm
- Ilość wody techn. do płukania prasy: do 10 m<sup>3</sup>/h cykl ciągły
- Wyposażenie prasy: szykany zamontowane nad taśmą zagęszczacza, rura natryskowa do płukania taśmy, zintegrowana wanna do filtratu, konstrukcja wsporcza, zbiornik magazynowy osadu zagęszczonego ultradźwiękowy czujnik poziomu osadu zagęszczonego
- Wykonanie materiałowe: rama – stal ocynk.  
Wanna filtratu – stal 1.4301  
Walce – stal węglowa gumowana  
Rury natryskowe – stal 1.4571  
Spinka taśm, osłony – stal 1.4301  
Taśmy - poliester



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Do płukania taśmy zagęszczacza będzie wykorzystywana woda technologiczna doprowadzana poprzez pompę o następujących parametrach:

- Rodzaj: wirowa (zabudowa sucha)
- Wydajność: 10,0 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie tłoczenia: 4,5 bar
- Napęd: 5,5 kW

Odcieki z procesu zagęszczania będą odprowadzane do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Instalacja zagęszczania będzie wyposażona we własną szafę zasilająco-sterowniczą.

Z urządzeniem zagęszczającym będzie współpracować 2-komorowa stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu przystosowana do roztwarzania polielektrolitu w postaci emulsyjnej lub proszkowej. Oba rodzaje polielektrolitu w postaci handlowej (emulsja: paletopojemniki, proszek: big-bagi) będą zlokalizowane w nowym pomieszczeniu magazynowym polielektrolitu. Polimer w postaci płynnej będzie doprowadzany do stacji bezpośrednio z paletopojemnika przy pomocy pompy śrubowej o wydajności  $Q = 5 \div 25 \text{ dm}^3/\text{h}$  i mocy silnika  $N_s = 0,37 \text{ kW}$ . W przypadku korzystania z polielektrolitu w postaci stałej, proszek będzie zaciągany z big-bagu przez system pneumatycznego podawania (odkurzacz) zainstalowany bezpośrednio na stacji polielektrolitu.

Pierwszą komorę stacji będzie stanowił zbiornik roboczy o pojemności 750 dm<sup>3</sup>. Zbiornik będzie wyposażony w mieszadło szybkoobrotowe o mocy silnika 1,5 kW oraz z sondy pomiaru poziomu napełnienia. W zbiorniku będzie roztwarzany polimer podawany w postaci proszku lub emulsji. Ze zbiornika roboczego roztwór będzie przetłaczany pompą przerzutową o wydajności 8 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 1,1 kW. Drugą komorę stacji będzie stanowił zbiornik magazynowy o pojemności 1500 dm<sup>3</sup>. Zbiornik będzie wyposażony w sondy pomiarowe poziomu napełnienia służące do sterowania pompą przerzutową i pompą dozującą polielektrolit do instalacji odwadniania. Roztwór roboczy będzie tłoczony pompą śrubową o wydajności 0,1 ÷ 1,0 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 0,75 kW. Dodatkowo za pompą, na stacji przygotowania polielektrolitu będzie znajdował się zestaw umożliwiający wtórne rozcieńczenie polimeru do oczekiwanego stężenia roboczego.

Polielektrolit będzie podawany do mieszacza statycznego zamontowanego na rurociągu tłocznym osadu (za pompą podającą osad do zagęszczacza).

Instalacja przygotowania i dozowania polielektrolitu będzie wyposażona we własną szafę zasilająco-sterowniczą.

Ewentualne odcieki ze stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu zostaną odprowadzone poprzez nową instalację kanalizacji podposadzkowej do wewnętrznej sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni.

Osad nadmierny zagęszczony do zakładanego poziomu min. 5% s.m. poprzez stalowy zbiornik (stanowiący element zagęszczacza taśmowego) będzie tłoczony do układu instalacji cyrkulacji grzewczej komór WKFz (za pompą cyrkulacyjną) pompą o następujących parametrach:

- Rodzaj: śrubowa lub rotacyjna
- Wydajność: 2,0 ÷ 10,0 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie tłoczenia: 4 bar
- Napęd: 4,0 kW

Na rurociągu tłocznym pompy osadu zostanie zamontowany pomiar gęstości osadu oraz przepływomierz pozwalające monitorować jakość i ilość osadu kierowanego do fermentacji.

### 5.28.2 Instalacja cyrkulacji grzewczej komór WKFz

Zakłada się pozostawienie dwóch zespołów grzewczo-cyrkulacyjnych, składających się z pompy wirowej i wymiennika ciepła. Przewiduje się pracę tylko jednego zespołu, ponieważ docelowo będzie pracowała tylko jedna komora fermentacyjna.

Do wymiennika będą doprowadzone następujące rodzaje osadu:

- Osad wstępny zagęszczony grawitacyjnie
- Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie

Osady te będą doprowadzane do rurociągu przed wymiennikiem i wspólnie z osadem cyrkulowanym będą kierowane do komory WKFz. Na rurociągach osadu przed wymiennikiem zostanie zamontowany przepływomierz DN150 oraz zasuwa DN150 z napędami elektrycznymi regulacyjnym pozwalające na kontrolowanie ilości osadu kierowanego do fermentacji.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji cyrkulacyjno - grzewczej będą miały następujące parametry:

#### Pompa wirowa cyrkulacji osadu

- Ilość: 4 szt. (w tym 2 szt. rezerwa magazynowa)
- Typ: wirowa, zabudowa sucha
- Wydajność: 95 m<sup>3</sup>/h (~ 26,4 l/s)
- Wysokość podnoszenia: 8,0 m sł. H<sub>2</sub>O
- Napęd: 9,0 kW
- Wirnik: vortex, swobodny przelot 100 mm

#### Wymienniki ciepła (wyposażenie istniejące)

- Liczba wymienników: 2 szt. (1 pracujący)
- Typ wymiennika: rura w rurze
- Moc cieplna wymiennika: 140 kW
- Przepływ osadu: 95 m<sup>3</sup>/h
- (woda) na wlocie do wymiennika: 70°C,
- Temperatura czynnika grzewczego
- (woda) na wylocie do wymiennika: 60°C,
- Temperatura osadu
- na wlocie do wymiennika: 36°C,
- Temperatura osadu
- na wylocie z wymiennika: 38°C,

*Na etapie opracowania dokumentacji projektowej należy dokładnie zweryfikować parametry techniczne istniejących wymienników ciepła.*

Do wymiennika doprowadzona zostanie z kotłowni woda gorąca. Zawór mieszający na obiegu wody grzewczej w kotłowni utrzymywał będzie temperaturę zasilania wymienników na poziomie ~70°C. Zawór regulacyjny, który będzie zainstalowany na rurociągu wody grzewczej (do każdego wymiennika) będzie sterował ilością podawanej wody grzewczej (do wymiennika w zależności od temperatury osadu przed wymiennikiem, tak aby jego temperatura za wymiennikiem wynosiła 38°C). Woda schłodzona na wymiennikach jako woda powrotna, odprowadzana będzie do kotłowni.

### 5.28.3 Instalacja dozowania inhibitora struwitu

W układzie technologicznym oczyszczalni przewiduje się pozostanie możliwość dozowania do komory WKFz środka przeciwko powstawaniu struwitu. Zakłada się zastosowanie instalacji dozowania składającej się z paletopojemnika o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> oraz dwóch membranowych pomp dozujących o następujących parametrach:

- Ilość: 2 szt. (1 szt. prac. + 1 szt. rez.)
- Typ: membranowa
- Wydajność robocza: 100 dm<sup>3</sup>/h (przy ciśnieniu 10 bar)
- Napęd: 0,37 kW 230V 50 Hz
- Materiał: głowica PVDF, uszczelnienie PTFE
- Ręczna lub zdalna regulacja wydajności pompy w zakresie 0÷100% wydajności maksymalnej. Wielowarstwowa membrana. Elektryczna sygnalizacja pęknięcia membrany.

Inhibitor struwitu będzie podawany do rurociągu cyrkulacji grzewczej osadu (za pompą cyrkulacyjną).

Zakłada się, że paletopojemnik będzie napełniany/uzupełniany ze zbiorników handlowych przy użyciu pionowej pompy przenośnej o wydajności do 30 dm<sup>3</sup>/min..

### 5.28.4 Roboty towarzyszące

Poza powyższym w budynku maszynowni przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie pozostałych powierzchni.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Przebudowa/dostosowanie istniejącej instalacji awaryjnej wentylacji mechanicznej. Instalacja powinna zapewnić krotność wymian min. 3 w/h. Wentylacja awaryjna będzie sterowana od czujników H<sub>2</sub>S i CH<sub>4</sub>.  
Instalację wentylacji należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.
- Przebudowa/dostosowanie istniejącej instalacji elektrycznej, oświetlenia i AKPiA.

## 5.29 OB.31.1÷2 WYDZIELONE KOMORY FERMENTACYJNY ZAMKNIĘTE

Zakłada się, że tak jak obecnie osad zmieszany będzie poddawany stabilizacji beztlenowej w procesie fermentacji mezofilowej prowadzonym w jednej z żelbetowych zamkniętych Wydzielonych Komór Fermentacyjnych Ob.31.1÷2. Ponieważ obecnie pracująca komora Ob.31.1 jest eksploatowana od ponad 15 lat, przewiduje się jej tymczasowe wyłączenie, opróżnienie i wyczyszczenie. Jednak by było to możliwe wcześniej konieczne jest wykonanie ekspertyzy budowlanej drugiej z istniejących komór, która nigdy nie została uruchomiona. Ponad to należy sprawdzić i ocenić stan techniczny istniejącego wyposażenia towarzyszącego komory. Wyniki ekspertyzy i ocen technicznych będą warunkowały zakres prac związanych z obecnie czynną komorą fermentacyjną. Gdyby włączenie drugiej komory Ob.31.2 było możliwe, przewiduje się wyczyszczenie pierwszej Ob.31.1 oraz wymianę rurociągów cyrkulacyjnych osadu a także rurociągu, którym jest odprowadzany osad przefermentowany. Dodatkowo możliwe będzie przeprowadzenie kontroli stanu technicznego mieszaniny śmigłowej i jego ewentualny remont lub wymiana (jeżeli będzie taka konieczność).

Ponad to przewiduje się wymianę istniejących rurociągów:

- Osadu cyrkulowanego pomiędzy komorą Ob.31.1 a budynkiem maszynowni Ob.30. Rurociąg zostanie wykonany z rur DN150/Dz168,3x3 1.4301. Odcinek rurociągu prowadzony powyżej terenu zostanie zaizolowany termicznie.
- Osadu przefermentowanego pomiędzy komorą Ob.31.1 a zbiornikiem osadu ob.32. Rurociąg zostanie poprowadzony w całości ponad terenem i wprowadzony bezpośrednio do zbiornika (przez ścianę boczną). Rurociąg zostanie wykonany z rur DN150/Dz168,3x3 1.4301. Odcinek rurociągu prowadzony powyżej terenu zostanie zaizolowany termicznie. W miejscach zmiany kierunku przebiegu rurociągu zostaną zastosowane kształtki – łuki o łagodniejszej krzywiznie ( $R = \text{min. } 2,5 D$ ) lub łuki  $45^\circ$ . Dokładne rozwiązanie należy przeanalizować na etapie opracowania dokumentacji projektowej.
- Odcinek rurociągu osadu przefermentowanego pomiędzy komorą Ob.31.2 a zbiornikiem osadu ob.32 (obecnie poprowadzony pod terenem). Docelowo wskazany odcinek zostanie poprowadzony w całości ponad terenem i wprowadzony bezpośrednio do zbiornika przez ścianę boczną. Rurociąg zostanie wykonany z rur DN150/Dz168,3x3 1.4301. Odcinek rurociągu prowadzony powyżej terenu zostanie zaizolowany termicznie. W miejscach zmiany kierunku przebiegu rurociągu zostaną zastosowane kształtki – łuki o łagodniejszej krzywiznie ( $R = \text{min. } 2,5 D$ ) lub łuki  $45^\circ$ . Dokładne rozwiązanie należy przeanalizować na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Dodatkowo na istniejących rurociągach biogazu DN80 przewiduje się wymianę przepływomierzy biogazu.

### 5.30 OB.32 ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO

Z istniejących Wydzielonych Komór Fermentacji, osad przefermentowany będzie odpływał do istniejącego żelbetowego Zbiornika osadu przefermentowanego Ob.32.

W zbiorniku przewiduje się wymianę istniejących urządzeń na nowe o następujących parametrach:

#### Pompa osadu

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| – Ilość:                | 2 szt. (w tym 1 szt. rezerwa magazynowa)                              |
| – Typ:                  | wirowa, zatapialna  |
| – Wydajność:            | 20 m <sup>3</sup> /h  |
| – Wysokość podnoszenia: | 10,0 m sł. H <sub>2</sub> O   |
| – Napęd:                | 3,0 kW 400V 50 Hz IP68<br>(praca z przem. częstotliwości)             |
| – Wyposażenie:          | stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch, prowadnica |
| – Wirnik:               | vortex, swobodny przelot 80 mm  |

Do obsługi pompy zostanie zastosowany nowy, obrotowy żurawik słupowy.

Praca pompy będzie sterowana od pomiaru poziomu napełnienia zbiornika.

#### Mieszadło zatapialne

- |                   |   |
|-------------------|---|
| – Typ:            | zatapialne, o osi poziomej                                    |
| – Liczba obrotów: | maks. 700 obr./min.   |
| – Napęd:          | 3,0 kW 400V 50 Hz   |
| – Wyposażenie:    | podpora mieszadła, prowadnica<br>100x100 mm, system mocowania |

Do obsługi mieszadła zostanie zastosowany nowy, obrotowy żurawik słupowy.

Ponad to przewiduje się zmianę sposobu doprowadzenia osadu przefermentowanego do zbiornika. Zakłada się, że istniejący pojedynczy rurociąg DN200 zostanie zlikwidowany, a osad z każdej komory będzie doprowadzany niezależnym rurociągiem DN150/Dz168,3x3 1.4301. Rurociągi zostaną wprowadzone do zbiornika przez ścianę boczną, wyżej (ok. 0,5 m) niż istniejący wlot, co zapewni zwiększenie pojemności czynnej zbiornika. Przyjmuje się, że dzięki temu pojemność retencyjna zbiornika wzrośnie o 40÷50 m<sup>3</sup> (podniesienie maks. poziomu napełnienia). Docelowo zbiornik będzie miał pojemność czynną 320÷330 m<sup>3</sup>, co zapewni pod 5-dniową możliwość przetrzymywania osadu.

W związku z podniesieniem roboczego, maks. poziomu zwierciadła osadu w zbiorniku, konieczne będzie podniesienie (wydłużenie) rurociągu przelewowego.

Powietrze złownone ze zbiornika będzie tak jak dotychczas odprowadzane do dezodoryzacji w istniejącym filtrze węglowym Ob.33 o wydajności 650 m<sup>3</sup>/h.

Osad przefermentowany będzie tłoczony nowym rurociągiem do instalacji odwadniania w Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35. Przewiduje się możliwość skierowania osadu do istniejącej instalacji (pozostawionej jako rezerwowa). W tym celu z nowego rurociągu tłoczego zostanie wykonane odejście do Ob.34.

Poza powyższym w pompowni przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Opróżnienie zbiornika z osadów, wyczyszczenie, ocena stanu technicznego i ew. naprawy powierzchni betonowych i naprawa dylatacji (roboty wymagające zatrzymania napływu osadów do obiektu) oraz położenie powłok zabezpieczających beton przed korozją.
- Wykonanie nowych instalacji w tym:
  - Instalacji elektrycznej (zasilanie urządzeń) i AKPiA.

*Powyższy, przewidywany zakres robót nie wyklucza jego rozszerzenia po opróżnieniu obiektu z osadów.*

Powyższe roboty będą wymagały zatrzymania dopływu osadu przefermentowanego do zbiornika. Na czas wykonywania w obiekcie robót wymagających zatrzymania dopływu osadu, należy przewidzieć rozwiązanie zapewniające możliwość ciągłego podawania osadu przefermentowanego do instalacji odwadniania.

### **5.31 OB.33 UKŁAD DEZODORYZACJI POWIETRZA ZBIORNIKA OSADU PRZEFERMENTOWANEGO**

Nie przewiduje się żadnych robót budowlanych w obrębie tego obiektu.

### **5.32 OB.34 STACJA ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU**

Zakłada się pozostawienie istniejącej instalacji odwadniania osadu opartej na prasie taśmowej.

W obiekcie przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych budynku i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Wewnątrz pomieszczeń skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie wszystkich powierzchni.

- Skucie istniejącej posadzki i wykonanie nowej z powłoką epoksydową chemoodporną. Malowanie pozostałych powierzchni.
- Ocieplenie budynku (zgodnie z obowiązującymi przepisami) – jeżeli okaże się wymagane, wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej.
- Wykonanie nowej instalacji ogrzewania.

### **5.33 OB.35 BUDYNEK ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU OB.36 SILOS MAGAZYNOWY WAPNA**

Zakłada się, że nowy budynek odwadniania będzie miał wymiary w osiach 12,0 x 25,0 m i wysokość ok. 6,0 m. Budynek będzie jednokondygnacyjny, zamknięty, a dostęp do wnętrza będzie możliwy poprzez drzwi oraz bramy.

W budynku zostaną wydzielone następujące pomieszczenia:

- technologiczne – instalacji odwadniania osadu i wody technologicznej,
- technologiczne – instalacji higienizacji osadu,
- magazyn polielektrolitu,
- energetyczne,
- sanitarne.

#### **5.33.1 Instalacja odwadniania osadu**

Osad przefermentowany będzie odwadniany w nowej instalacji o zakładanych parametrach pracy:

- |                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| – Sucha masa osadu:                 | 2117,6 kg s.m./d;              |
| – Zawartość suchej masy:            | 30÷40 kg s.m./m <sup>3</sup> ; |
| – Objętość osadów do odwodnienia:   | 60,4 m <sup>3</sup> /d;        |
| – Obciążenie hydrauliczne:          | 10,0 ÷ 12,0 m <sup>3</sup> /h  |
| – Obciążenie ładunkiem suchej masy: | 420,0 ÷ 530,0 kg s.m./h        |
| – Zakładany czas pracy instalacji:  | 5 ÷ 6 h/d.                     |

Osad będzie doprowadzany do nowej instalacji pompowo, bezpośrednio ze zbiornika osadu przefermentowanego Ob.32. Osad będzie podawany do urządzenia odwadniającego przy pomocy zespołu, składającego się z maceratora i pompy wyporowej o następujących parametrach:

#### Macerator

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| – Rodzaj:    | dwuwałowy, frezowy        |
| – Wydajność: | do 18,0 m <sup>3</sup> /h |
| – Napęd:     | 3,0 kW                    |

#### Pompa wyporowa

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| – Rodzaj:              | śrubowa lub rotacyjna         |
| – Wydajność:           | 10,0 ÷ 18,0 m <sup>3</sup> /h |
| – Ciśnienie tłoczenia: | 2 bar                         |
| – Napęd:               | 4,0 kW                        |

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Na rurociągu tłocznym pompy osadu zostanie zamontowany pomiar gęstości osadu oraz przepływomierz pozwalające monitorować jakość i ilość osadu kierowanego do odwadniania.

Osad będzie odwadniany na prasie taśmowej o następujących parametrach:

- Medium: osad przefermentowany (3÷4% s.m.)
- Wydajność: 15 m<sup>3</sup>/h
- Obciążenie suchą masą: 600,0 kg s.m./h
- Wym. stopień odwodnienia: min. 20% s.m.
- Napęd: 1,5 kW 400 V (motoreduktor)
- Szerokość taśm: 1800 mm
- Ilość wody techn. do płukania prasy: do 15 m<sup>3</sup>/h cykl ciągły
- Przepływ powietrza: wylot nad prasą: 200 m<sup>3</sup>/h
- Wyposażenie prasy: walce (napędowe, sterujące, napinające), taśmy sitowe ze spinką, rury natryskowe do ciągłego czyszczenia taśm, skrobaki do zdejmowania odwodnionego placka filtracyjnego, wanna filtratu, osłony
- Wykonanie materiałowe: rama – stal ocynk.  
Wanna filtratu – stal 1.4301  
Walce – stal węglowa gumowana  
Rury natryskowe – stal 1.4571  
Spinka taśm, osłony – stal 1.4301  
Taśmy - poliester

Prasa zostanie ustawiona nad żelbetową wanną o wymiarach 4,4 x 2,6 m i głębokości ok.1,0 m służącej do zbierania odcieków z procesu odwadniania. W dnie wanny zostanie wykonane odprowadzenie umożliwiające skierowanie odcieków do kanalizacji własnej oczyszczalni. Nad prasą (w osi) zostanie wykonana belka wciągnikowa z wciągnikiem ręcznym o udźwigu do 1,0 Mg.

Do płukania sit (taśm) prasy będzie wykorzystywana woda technologiczna doprowadzana poprzez pompę o następujących parametrach:

- Rodzaj: wirowa (zabudowa sucha)
- Wydajność: 15,0 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie tłoczenia: 5,5 bar
- Napęd: 7,5 kW

Naciąg taśm prasy oraz ich prawidłowe prowadzenie będą zapewnione dzięki sprężarce powietrza ustawionej przy urządzeniu odwadniającym.

Powietrze złowne z instalacji odwadniania, w ilości 300 m<sup>3</sup>/h, będzie odciągane z nad prasy (okap) i odprowadzane do nowego Biofiltra Ob.35.1.

Instalacja odwadniania będzie wyposażona we własną szafę zasilająco-sterowniczą.

Z urządzeniem odwadniającym będzie współpracować 2-komorowa stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu przystosowana do roztwarzania polielektrolitu w postaci emulsyjnej lub proszkowej. Oba rodzaje polielektrolitu w postaci handlowej (emulsja: paletopojemniki, proszek: big-bagi) będą zlokalizowane w nowym pomieszczeniu magazynowym polielektrolitu. Polimer w postaci płynnej będzie doprowadzany do stacji bezpośrednio z paletopojemnika przy pomocy pompy śrubowej o wydajności  $Q = 5\div 25$  dm<sup>3</sup>/h i mocy silnika  $N_s = 0,37$  kW. W przypadku korzystania z polielektrolitu w postaci stałej, proszek będzie zaciągany z big-bagu przez system pneumatycznego podawania (odkurzacz) zainstalowany bezpośrednio na stacji polielektrolitu.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Pierwszą komorę stacji będzie stanowił zbiornik roboczy o pojemności 750 dm<sup>3</sup>. Zbiornik będzie wyposażony w mieszadło szybkoobrotowe o mocy silnika 1,5 kW oraz z sondy pomiaru poziomu napełnienia. W zbiorniku będzie roztwarzany polimer podawany w postaci proszku lub emulsji. Ze zbiornika roboczego roztwór będzie przetłaczany pompą przernutową o wydajności 8 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 1,1 kW. Drugą komorę stacji będzie stanowił zbiornik magazynowy o pojemności 1500 dm<sup>3</sup>. Zbiornik będzie wyposażony w sondy pomiarowe poziomu napełnienia służące do sterowania pompą przernutową i pompą dozującą polielektrolit do instalacji odwadniania. Roztwór roboczy będzie tłoczony pompą śrubową o wydajności 0,1÷1,0 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 0,75 kW. Dodatkowo za pompą, na stacji przygotowania polielektrolitu będzie znajdował się zestaw umożliwiający wtórne rozcieńczenie polimeru do oczekiwanego stężenia roboczego.

Polielektrolit będzie podawany do mieszacza statycznego zamontowanego na rurociągu tłocznym osadu (za pompą podającą osad do prasy).

Instalacja przygotowania i dozowania polielektrolitu będzie wyposażona we własną szafę zasilająco-sterowniczą.

Ewentualne odcieki ze stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu zostaną odprowadzone poprzez nową instalację kanalizacji podposadzkowej do wewnętrznej sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni.

Osad odwodniony na prasie taśmowej do zakładanego poziomu min. 20% s.m. poprzez stalowy zsyp trafi na bezwałowy przenośnik śrubowy transportujący go do instalacji higienizacji osadu. Zakłada się zastosowanie przenośnika śrubowego o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Długość całkowita: do 8000 mm
- Średnica śruby: min. 260 mm
- Kąt nachylenia: do 25°
- Napęd: 2,2 kW
- Wyposażenie: wlot osadu dostosowany do wylotu z prasy taśmowej – 1 szt., wylot pośredni z zasuwą szybrową 0,25 kW, wylot końcowy
- Koryto: U-kształtne z wykładziną PEHD

Z przenośnika ukośnego osad trafi do reaktora higienizacji i granulacji osadu. Przewiduje się możliwość awaryjnego odbioru osadu odwodnionego bez kierowania go do instalacji higienizacji i przeróbki. Będzie to możliwe dzięki zamknięciu zasuw szybrowej na wylocie osadu do mieszarki, co spowoduje skierowanie osadu do drugiego wylotu z przenośnika osadu z prasy. Do dalszego transportu osadu bez higienizacji przewiduje się zastosowanie przenośnika śrubowego o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność: 2,0 m<sup>3</sup>/h
- Długość całkowita: do 12 000 mm
- Średnica śruby: min. 260 mm
- Kąt nachylenia: do 10°
- Napęd: 2,2 kW
- Wyposażenie: wlot, wylot
- Koryto: U-kształtne z wykładziną PEHD

Przenośnik będzie wyprowadzony przez zewnętrzną ścianę budynku i dalej zostanie wprowadzony do wiaty Ob.37.



### 5.33.2 Instalacja higienizacji i przeróbki osadu odwodnionego

Osad odwodniony na prasie taśmowej będzie kierowany do instalacji higienizacji i granulacji osadu zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu. Osad będzie kierowany do reaktora (mieszarki osadu z wapnem) o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność: 2,0 ÷ 6,0 m<sup>3</sup>/h
- Napęd: 3,0 kW z przekładnią walcowo stożkową
- Wykonanie materiałowe: stal 1.4306
- Wyposażenie: Otwór wlotowy 400x250 mm  
Otwór wylotowy 250x250 mm  
Pokrywa inspekcyjna  
Króciec odprowadzenia powietrza z przepustnicą regulacyjną DN150  
Czujnik temperatury

W celu prawidłowego przebiegu procesu higienizacji do reaktora będzie także dozowane wapno palone. Wapno będzie magazynowanego w Silosie wapna Ob.36 o następujących parametrach technicznych:

- Pojemność: 30,0 m<sup>3</sup>
- Wykonanie materiałowe: stal węglowa z powłoką antykorozyjną
- Wyposażenie: Elektrowibrator: 0,25 kW  
Mieszacz boczny: 0,55 kW  
Zasuwa nożowa DN400 z napędem ręcznym (kółko)  
Filtr kasetowy (czyszcz. sprężonym powietrzem)  
hermetyczny układ załadowniczy  
czujnik poziomu napełnienia, drabina, właz kontrolny

Silos zostanie ustawiony na żelbetowym fundamencie obok nowego budynku odwadniania.

Z silosa wapno będzie transportowane podajnikiem ślimakowym do zasobnika pośredniego, z którego będzie dozowane do reaktora. Podajnik będzie miał następujące parametry techniczne:

- Długość całkowita: do 5000 mm
- Średnica śruby: 168 mm
- Kąt nachylenia: do 10°
- Napęd: 0,75 kW z przekładnią ślimakową
- Wyposażenie: wlot DN400, wylot Ø200
- Wykonanie materiałowe: stal 1.4306

Z podajnik wapno będzie trafiało do zasobnika o następujących parametrach technicznych:

- Pojemność: 200 dm<sup>3</sup>
- Wykonanie materiałowe: stal 1.4306
- Napęd: 0,75 kW z przekładnią ślimakową
- Wyposażenie: Elektrowibratory (2 szt.): 2 x 0,08 kW  
Układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 5÷90 Hz  
Sonda poziomu wapna: 3 stany

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Z zasobnika wapno będzie dozowane do reaktora granulacji gdzie będzie mieszane z osadem. W efekcie mieszania osadu z wapnem w odpowiedniej proporcji i w odpowiednim czasie będą zachodziły procesy egzotermiczne gwarantujące higienizację osadu oraz zapewniające zwiększenie zawartość suchej masy w „produkcie” końcowym. Powietrze złowne z reaktora będzie odprowadzane do dezodoryzacji w nowym biofiltrze Ob.35.1. Szacowana łączna ilość powietrza odprowadzanego z instalacji wyniesie ok. 100 m<sup>3</sup>/h.

W efekcie prowadzonego procesu powstanie osad granulowany (granulat) o zawartości suchej masy ok.60%. Granulat będzie odbierany przenośnikiem taśmowym o następujących parametrach technicznych:

- Wymiary; 5,8x0,9x3,35 m
- Kąt nachylenia: do 24°
- Napęd: 0,75 kW
- Wyposażenie: rozdrabniacz produktu

Z przenośnika produkt trafi na kolejny przenośnik taśmowy o następujących parametrach technicznych:

- Długość całkowita: do 10 000 mm
- Kąt nachylenia: do 10°
- Napęd: 2,2 kW

Produkt będzie transportowany do nowej Wiaty magazynowej Ob.37 znajdującej się bezpośrednio obok budynku odwadniania.

### 5.33.3 Instalacja wody technologicznej

Ścieki oczyszczone doprowadzane do Budynku z nowej Pompowni ścieków oczyszczonych Ob.217 będą kierowane do instalacji wody technologicznej. W skład instalacji będą wchodziły następujące urządzenia:

- Bezciśnieniowy zbiornik czerpalny pionowy;
- Zestaw hydroforowy;
- Filtr samooczyszczający.

Zadaniem instalacji będzie dostarczenie do poszczególnych obiektów ścieków oczyszczonych wykorzystywanych na potrzeby technologiczne oczyszczalni. Wymagane parametry wody technologicznej:

- Przepływ Q = 80 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie P = 7 bar

Ścieki oczyszczone będą doprowadzane rurociągiem tłocznym DN150 do zbiornika czerpalnego o następujących parametrach:

- Pojemność całkowita ok.8,0 m<sup>3</sup>
- Pojemność czynna ok.7,4 m<sup>3</sup>
- Średnica: 2,00 m
- Wysokość (całkowita): ok.2,70 m

Rurociąg zasilający wewnątrz zbiornika będzie zakończony kolaniem skierowanym pionowo do góry, by ograniczyć falowanie zwierciadła wody. Dodatkowo zbiornik będzie wyposażony w spust oraz przelew awaryjny. Na rurociągu zostanie zamontowana odcinająca przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym. W przypadku wykorzystywania spustu lub przelewu, ścieki ze zbiornika zostaną skierowane do kanalizacji własnej oczyszczalni.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

Dodatkowo przewiduje się możliwość awaryjnego zasilania zbiornika wodą wodociągową. Na rurociągu zasilającym zostanie zastosowany zawór odcinający (ręczny), zawór antyskażeniowy oraz zawór elektromagnetyczny. Zabezpieczenie antyskażeniowe w zbiorniku zostanie wykonane jako swobodna przerwa powietrzna (wylot rurociągu zasilającego wewnątrz zbiornika min. 0,2 m powyżej maks. poziomu napełnienia).

Zbiornik będzie wyposażony w pomiar poziomu napełnienia, który będzie sterował pracą zestawu hydroforowego oraz pomp w nowej Pompowni ścieków oczyszczonych Ob.17.

Ze zbiornika czerpalnego ścieki oczyszczone zostaną skierowane na zestaw hydroforowy o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność nominalna: 80 m<sup>3</sup>/h
- Wydajność minimalna: 10 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie tłoczenia: 7 bar
- Ilość pomp: min. 3 szt. (2 prac. + 1 rez.)
- Napęd (1 pompa): 15,0 kW 400V 50Hz IP55
- Wyposażenie: kolektor ssawny i tłoczny ze stali 1.4301, armatura odcinająca na ssaniu, armatura zwrotna i odcinająca na tłoczeniu, konstrukcja wsporcza ze stali 1.4301, szafa zasilająco-sterownicza

Zestaw hydroforowy będzie tłoczył ścieki oczyszczone do wymagających tego obiektów wchodzących w skład nowej oczyszczalni ścieków.

Na rurociągu, pomiędzy zestawem hydroforowym a zbiornikiem zostanie zamontowana odcinająca przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym.

Zanim ścieki trafią do sieci wewnętrznej na terenie oczyszczalni zostaną skierowane na automatyczny filtr samoczyszczący o następujących parametrach:

- Wydajność nominalna: 80 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie robocze: 7 bar
- Dokładność filtracji: 100 μm
- Wyposażenie: sito szczelinowe, przyłącza kołnierzowe DN150, zawór spustowy popłuczyn DN50 z napędem pneumatycznym, szafa zasilająco-sterownicza.
- Wykonanie materiałowe: stal 1.4301 (korpus), 1.4404 (sito)

Na rurociągu przed i za filtrem zostaną zamontowane odcinające przepustnice międzykołnierzowe DN150 z napędem ręcznym. Dodatkowo, przy filtrze zostanie wykonany by-pass umożliwiający ominięcie urządzenia. Na rurociągu obejściowym zostanie zamontowana odcinająca przepustnica międzykołnierzowa DN150 z napędem ręcznym.

Popłuczyny z filtra będą odprowadzane poprzez zawór drenażowy DN50 (w zakresie dostawy filtra) do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Sprężone powietrze do napędów pneumatycznych filtra (napęd skrobaka, zawór spustowy) będzie dostarczane ze sprężarki ustawionej przy urządzeniu.

Ścieki oczyszczone po dodatkowej filtracji zostaną skierowane (jako woda technologiczna) do następujących obiektów oczyszczalni:

- Stacji zlewnej ścieków dowożonych Ob.4 – ok. 0,5 m<sup>3</sup>/h (chwilowe 3,6 m<sup>3</sup>/h)
- Punktu przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji Ob.5 – ok.28 m<sup>3</sup>/h
- Budynku krat Ob.3 – ok. 4 m<sup>3</sup>/h

- Biofiltra budynku krat i pompowni głównej Ob.3.1 – ok. 3 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra instalacji separacji i płukania piasku Ob.8 – ok. 5 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra zagęszczacza osadu Ob.26.1 – ok.0,1 m<sup>3</sup>/h
- Maszynowni WKFz Ob.30: instalacja mech. zagęszczania osadu – ok. 10 m<sup>3</sup>/h
- Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35 – ok. 15 m<sup>3</sup>/h
- Biofiltra budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35.1 – ok.0,1 m<sup>3</sup>/h

Wydajność nowej instalacji uwzględnia także rezerwę (ok. 20%) zapewniającą pokrycie zapotrzebowania na wodę technologiczną w przypadku zastosowania na oczyszczalni nowych instalacji.

Na rurociągu tłocznym na wyjściu z instalacji zostanie zainstalowany przepływomierz elektromagnetyczny DN100 pozwalający mierzyć i kontrolować ilość ścieków oczyszczonych wykorzystywanych na potrzeby własne.

### 5.34 OB.35.1 BIOFILTR BUDYNKU ODWADNIANIA I PRZERÓBKII OSADU

W celu neutralizacji związków zapachowych uciążliwych dla obsługi i otoczenia, powietrze złowonne z projektowanego Budynku odwadniania i przeróbki osadu Ob.35 będzie odciągane i oczyszczane w biofiltrze Ob.35/1. Do biofiltra będzie także można skierować powietrze złowonne z istniejącej Stacji odwodnienia i higienizacji osadu Ob.34.

Ilość powietrza kierowanego do dezodoryzacji wyniesie 400 m<sup>3</sup>/h.

Zakłada się zastosowanie kontenerowego biofiltra wypełnionego biomasą. Kontener biofiltra będzie miał średnicę ok.2,0 m i wysokość całkowitą ok.2,3 m. Kontener zostanie posadowiony na fundamencie o wymiarach 2,5 x 2,5.

Zanieczyszczone powietrze będzie zasysane przez wentylator ssący zamontowany na kominku wylotowym biofiltra (nad złożem). Powietrze będzie przechodzić przez materiał filtracyjny, na którym zachodzą będą procesy biologicznego rozkładu związków chemicznych (węgla, azotu i siarki) w biomasę. Oczyszczone powietrze będzie „wyrzucane” do atmosfery poprzez wentylator.

Złoże będzie okresowo zwilżane wodą technologiczną doprowadzoną do biofiltra z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Odcieki z biofiltra będą odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry biofiltra:

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| – Wysokość całkowita z kominkiem:  | ok.2,30 m                        |
| – Średnica:  | 2,0 m                            |
| – Rodzaj materiału filtracyjnego:  | mielone korzenie drzew – biomasa |
| – Wydajność wentylatora:   | 400 m <sup>3</sup> /h            |
| – Moc wentylatora:   | 0,1 kW                           |
| – Maksymalne stężenie H <sub>2</sub> S na wlocie do biofiltra:                           | 50,0 ppm                         |
| – Maksymalne stężenie NH <sub>3</sub> na wlocie do biofiltra:                            | 50,0 ppm                         |
| – Gwarantowany stopień redukcji zanieczyszczeń z powietrza kierowanego do dezodoryzacji: | minimum 95%                      |

– Wyposażenie:

- Komora ciśnieniowa / kondensatu, zraszacz złoża
- Króciec doprowadzenia powietrza
- Króciec odprowadzenia odcieków
- Skrzynka instalacyjna z reduktorem ciśnienia, elektrozaworem i doprowadzeniem wody 1/2"
- Ogrzewanie kontenera 1,0 kW

### **5.35 OB.37 WIATA MAGAZYNOWA OSADU**

Zakłada się wybudowanie wiaty magazynowej pozwalającej na okresowe przetrzymywanie osadu na terenie oczyszczalni ścieków.

Wiata zostanie wykonana jako obiekt jednokondygnacyjny, obudowany ścianami żelbetowymi do wysokości 3,0 m. Powyżej ścian żelbetowych przewiduje się zastosowanie płyt warstwowych lub blachy trapezowej.

W obudowie żelbetowej przewiduje się dwa wjazdy (bramy) o szerokości min. 4,0 m i wysokości umożliwiającej wjazd do środka samochodu ciężarowego z naczepą.

W posadzce wiaty zostaną wykonane odwodnienia liniowe ułatwiające utrzymanie czystości. Spłukiwanie posadzki będzie realizowane przy użyciu instalacji wody wodociągowej (punkty czerpalne z możliwością podłączenia węża elastycznego). Ocieki będą odprowadzane do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Pod wiatę, za pośrednictwem przenośnika taśmowego, będzie kierowany osad zhigienizowany/produkt z nowego budynku odwadniania Ob.35. Wysokość zsypy z przenośnika umożliwi swobodne poruszanie się ładowarki teleskopowej, którą osad/produkt będzie transportowany w obrębie obiektu.

Dodatkowo pod wiatę będzie można skierować (awaryjnie) osad odwodniony bez higienizacji. Transport osadu będzie realizowany za pomocą przenośnika śrubowego z nowego budynku odwadniania Ob.35.

Pomiędzy przenośnikami przewiduje się wybudowanie ściany żelbetowej o wysokości 2,0 m uniemożliwiającej mieszanie się osadu zhigienizowanego/produktu z osadem odwodnionym.

Na części powierzchni wiaty możliwe będzie wydzielenie boksów magazynowych poprzez ustawienie żelbetowych ścian oporowych o wysokości 3,0 m (rozwiązanie zależne od potrzeb Użytkownika).

Zgromadzony w wiacie materiał będzie ładowany na środki transportu i wywożony poza teren oczyszczalni.

Przed wiatą zostanie wykonany plac manewrowy dla pojazdów i samochodów ciężarowych. Na placu zostaną wykonane odwodnienia liniowe ew. wpusty drogowe.

### **5.36 OB.38 ODSIARCZALNIA BIOGAZU**

W Odsiarczalni biogazu będzie się odbywała redukcja zawartości siarkowodoru występującego w surowym biogazie. Produkowany w komorach WKFz Ob.31.1 i 31.2 gaz pofermentacyjny, powstający jako efekt rozkładu związków organicznych, będzie zawierał pewną ilość siarkowodoru, zależną od składu ścieków dopływających na oczyszczalnię. Zawarty w biogazie H<sub>2</sub>S może, w obecności pary wodnej stwarzać agresywne środowisko wobec urządzeń stalowych – m.in. dla palników kotłów. Dla ich ochrony przed nadmierną korozyjnością zostanie zastosowany proces odsiarczania biogazu w odsiarczalniku, mającym na celu redukcję zawartości H<sub>2</sub>S w biogazie do właściwego poziomu.

Biogaz zostanie doprowadzony do odsiarczalni nowym rurociągiem Dz110x6,3 PEHD włączonym w istniejący rurociąg biogazu Dz110. Na terenie rurociągi biogazu zostaną

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

wykonane z rur DN100/Dz114,3x3 1.4301. Na rurociągach zostaną zainstalowane przepustnice międzykołnierzowe do gazu DN100 z napędem ręcznym (dźwignia). Dodatkowo odsiarczalnica będzie wyposażona w obejście (by-pass) z przepustnicą międzykołnierzową DN100 z napędem ręcznym (dźwignia) umożliwiające skierowanie biogazu bezpośrednio do Zbiornika Ob.39.

Proces odsiarczania będzie prowadzony w kontenerowym reaktorze posadowionym na żelbetowym fundamencie. Reaktor będzie zaizolowany termicznie (wełna mineralna – 10 cm w płaszczu z blachy aluminiowej).

Reaktor odsiarczający o wydajności do 100 Nm<sup>3</sup>/h biogazu wypełniony będzie stałym złożem (w formie granulatu) symultanicznie regenerowanym powietrzem. Do doprowadzenia powietrza do filtra będzie służyła pompa powietrza. Pompa będzie pracowała ze stałą wydajnością, proporcjonalną do przepływu biogazu. Poziom tlenu w biogazie będzie monitorowany przy pomocy sondy tlenowej. Osiągnięcie maksymalnego dopuszczalnego poziomu tlenu spowoduje przekazanie sygnału alarmowego oraz zatrzymanie pracy pompy. Dodatkowo przy reaktorze na rurociągu doprowadzającym biogaz do odsiarczenia przewiduje się zamontowanie detektora przepływu. W przypadku braku przepływu biogazu, sygnał z czujnika spowoduje zatrzymanie pomp powietrza.

Dla przyjętych założeń projektowych minimalna żywotność złoża szacowana jest na ok. 360 dni. Po całkowitym wysyceniu siarką elementarną, złożo trzeba będzie wymienić. Wykorzystane złożo nie jest klasyfikowane jako odpad niebezpieczny i będzie mogło zostać zagospodarowane np. na składowisku odpadów.

System odsiarczania będzie posiadał własną szafę zasilająco-sterowniczą, oraz obejście by-pass umożliwiające skierowanie biogazu do Zbiornika Ob.39 z pominięciem odsiarczalni. Odsiarczalnica będzie miała następujące parametry techniczne:

- Metoda odsiarczania : sucha, złożo stałe z symultaniczną regeneracją powietrzem,
- Liczba filtrów : 1
- Wymiary w rzucie filtra : 2,2 x 6,2 m
- Wysokość filtra : ~ 2,30 m
- Temperatura maksymalna biogazu : 40°C
- Temperatura minimalna biogazu : 8°C
- Średni przepływ biogazu : 35 Nm<sup>3</sup>/h
- Maksymalny przepływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- H<sub>2</sub>S w dopływie : do 2 000 ppm
- H<sub>2</sub>S w odpływie : 100 ppm
- Ciśnienie robocze : 25 mbar
- Strata ciśnienia przy przepływie przez odsiarczalnice : < 5 mbar
- Izolacja termiczna reaktora : wełna mineralna 10 cm
- Materiał reaktora : stal kwasoodporna AISI 304
- Szacunkowa minimalna żywotność złoża : 360 dni
- Wyposażenie : pompa powietrza (Q=28 l/min), głowica analizy stężenia O<sub>2</sub>, rotometr, układ przepustnic odcinających, manometr tarczowy – 2 szt., króćce pomiarowe z zaworami kulowymi, mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza, szafa zasilająco – sterownicza

### 5.37 OB.39 ZBIORNIK BIOGAZU

Przewiduje się pozostawienie istniejącego zbiornika biogazu. Istniejący zbiornik biogazu (wraz z urządzeniami towarzyszącymi) będzie spełniał następujące funkcje:

- Magazynowanie biogazu (w okresach jego maksymalnej produkcji w komorach fermentacyjnych);
- Stabilizacji przepływu i ciśnienia w sieci biogazu.

Biogaz będzie doprowadzany do zbiornika z odsiarczalni nowym rurociągiem Dz110x6,3 PEHD. Rurociąg zostanie połączony z istniejącym rurociągiem stalowym prowadzonym pod fundamentem zbiornika.

**Na etapie opracowania projektu należy zweryfikować lokalizację istniejących rurociągów prowadzonych pod fundamentem zbiornika (doprowadzenie i odprowadzenie biogazu) i na podstawie wykonanej inwentaryzacji dostosować trasy nowych rurociągów przy zbiorniku.**

Istniejący zbiornik ma następujące parametry techniczne:

- Pojemność zbiornika : 330 m<sup>3</sup>
- Maks. dopływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Maks. odpływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Materiał el. stalowych : stal 1.4301
- Temperatura maks. biogazu : 40 °C
- Ciśnienie robocze biogazu w zbiorniku : 20 mbar
- Ciśnienie zadziałania bezpiecznika zbiornika : ~ 25 mbar
- Wyposażenie: : membrany zbiornika, biogazu, ultradźwiękowy pomiar poziomu z przetwornikiem, klapy zwrotne z zaworem upustowym, szafa zasilająco – sterownicza

Przewiduje się wymianę istniejących urządzeń towarzyszących zbiornika tj. wentylatorów powietrza – 2 szt. oraz bezpiecznika cieczowego.

#### Wentylatory powietrza

- Ilość : 2 szt.
- Wydajność 1 szt. : 500 m<sup>3</sup>/h
- Przyrost sprężu całkowitego : 2,5 kPa
- Napęd : 0,75kW 400V 50Hz, wykonanie EX II 3G
- Wykonanie wentylatora : EX e II T3

Wentylatory będą służyły do włączania powietrza do przestrzeni międzypowłokowej zbiornika. Zakłada się, że w trybie pracy ciągłej pracował będzie jeden wentylator, drugi stanowił będzie rezerwę czynną.

#### Bezpiecznik cieczowy

- Ilość : 1 szt.
- Objętość wypełnienia : ~ 100 dm<sup>3</sup>
- Nadciśnienie zadziałania : ~25 mbar
- Wydajność wydmuchu : ~70 m<sup>3</sup>/h
- Materiał : stal 1.4301

Bezpiecznik cieczowy będzie urządzeniem zabezpieczającym zbiornik biogazu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w jego wnętrzu. Bezpiecznik będzie zlokalizowany

na fundamencie obok zbiornika. W przypadku wzrostu ciśnienia do poziomu ok. 25 mbar zadziała bezpiecznik powodując wyrzut nadmiaru biogazu do otoczenia. Urządzenia towarzyszące będą zlokalizowane na fundamencie zbiornika.

### 5.38 OB.40 POCHODNIA BIOGAZU

Zakłada się zastosowanie nowej pochodni biogazu, która zastąpi pochodnię istniejącą przewidzianą do demontażu.

Nowa pochodnia biogazu zostanie wykonana w bezpośrednim sąsiedztwie pochodni istniejącej.

Biogaz będzie doprowadzany do pochodni rurociągiem Dz110x6,3 PEHD. Pionowy odcinek rurociągu oraz odcinek nad terenem zostanie wykonany z rur DN100/Dz114,3x3 1.4301.

Pochodnia biogazu przeznaczona będzie do spalania nadmiaru produkowanego w komorach fermentacyjnych biogazu. W przypadku, gdy produkcja biogazu przekroczy zapotrzebowanie odbiorników lub gdy nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiorników biogazu, a zbiornik biogazu będzie całkowicie wypełniony nadwyżka biogazu będzie spalana.

Pochodnia biogazu będzie urządzeniem w pełni automatycznym – w czasie eksploatacji nie będzie wymagała ingerencji obsługi. Wszystkie funkcje takie jak zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu będą realizowane automatycznie.

Praca pochodni będzie sterowana od wskazań czujnika poziomu napełnienia Zbiornika biogazu Ob.39. Przykładowo, w przypadku, gdy napełnienie zbiornika osiągnie poziom 90%, nastąpi włączenie pochodni. Natomiast, gdy poziom biogazu w zbiorniku spadnie poniżej 80% pochodnia zostanie wyłączona. Jeśli natomiast nie nastąpi zapalenie pochodni, będzie następował dalszy wzrost wypełnienia zbiornika i po osiągnięciu 95% wygenerowany zostanie na stanowisku operatorskim sygnał alarmowy o przekroczeniu max poziomu w zbiorniku. Gdyby zbiornik wypełnił się w 100% nastąpi stopniowy wzrost ciśnienia roboczego w membranie poprzez jej stopniowe, coraz mocniejsze naprężanie. Po osiągnięciu ok. 25 mbar nadciśnienia nastąpi wyrzut biogazu przez bezpiecznik cieczowy.

Użytkownik będzie miał możliwość zmiany algorytmu sterowania pracą pochodni zgodnie z własnymi preferencjami.

Pochodnia biogazu będzie miała następujące parametry techniczne:

- Wydatek pochodni : do 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Tryb działania : z ukrytym płomieniem
- Ciśnienie biogazu przed pochodnią : ~ 19 mbar
- Temperatura min. biogazu : 7°C
- Temperatura maks. biogazu : 40°C
- Wysokość pochodni: : ~7,0 m

#### Wyposażenie dodatkowe pochodni biogazu:

- Przepustnica ręczna DN125,
- Zawór główny szybko zamykający / wolno otwierający,
- Przerywacz płomieni,
- Układ palnika pilotowego: zawór, dysza, elektrody zapłonowe, detekcja płomienia UV, osłona,
- Punkt poboru z zaworem kulowym,
- Wewnętrzny układ kontroli i sterowania procesem zapalania i wygaszania,
- Wyłącznik niskiego ciśnienia,
- Manometr,
- Izolacja termiczna zaworu głównego, przerywacza i zaworu pilota z kablem grzewczym,
- Szafa zasilająca – sterownicza.



### 5.39 OB.41 WĘZŁ TŁOCZNY BIOGAZU

Zakłada się zastosowanie nowego węzła tłocznego biogazu, który zastąpi wyposażenie istniejące. Węzeł tłoczny biogazu będzie obiektem przeznaczonym do:

- Kontroli parametrów biogazu w sieci (pomiar ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu),
- Podniesienia ciśnienia biogazu do wartości właściwej dla odbiorników (agregat kogeneracyjny, kotły wodne) oraz tłoczenie biogazu do odbiorników.

Biogaz będzie doprowadzany do węzła tłocznego ze zbiornika biogazu Ob.39 nowym rurociągiem Dz110x6,3 PEHD. Na terenie rurociągi biogazu zostaną wykonane z rur DN100/Dz114,3x3 1.4301.

Rurociągi biogazu prowadzone nad terenem oraz do głębokości 1,0 m pod terenem zostaną zaizolowane termicznie.

Węzeł pomiarowo – tłoczny będzie wykonany w formie lekkiego, izolowanego termicznie kontenera, o wymiarach 2,2 x 4,8 m i wysokości 2,6 m, posadowionego na żelbetowym fundamencie. Wewnątrz kontenera będzie znajdowało się wyposażenie technologiczne. Biogaz doprowadzony ze Zbiornika biogazu Ob.39 poprzez filtr tkaninowy będzie trafiał do wentylatora biogazu o wydajności do 100 Nm<sup>3</sup>/h i mocy silnika N<sub>s</sub>=4,0 kW, który podnosząc ciśnienie będzie go kierował do kolejnych obiektów węzła gospodarki biogazowej (instalacja osuszania, instalacja usuwania siloksanów, odbiorniki).

Przewiduje się zastosowanie dwóch ciągów tłocznych biogazu, z których jeden będzie pracował w trybie ciągłym, drugi natomiast będzie stanowił rezerwę wykorzystywaną w przypadku awarii pierwszego wentylatora. Dodatkowo układ tłoczny biogazu będzie wyposażony w obejście z ręczną przepustnicą.

Ciśnienie biogazu, zarówno na wejściu jak i wyjściu z węzła będzie monitorowane poprzez zamontowane na rurociągach przetworniki ciśnienia.

Kontener węzła pomiarowo – tłocznego będzie wyposażony w czujnik metanu, wentylację mechaniczną w wykonaniu Ex oraz ogrzewanie elektryczne i oświetlenie. Kontener będzie posiadał własną szafę zasilająco-sterowniczą.

- Liczba ciągów : 2
- Wymiary kontenera : 2,20 x 4,80 m
- Wysokość kontenera : ~ 2,6 m
- Izolacja termiczna : 10 cm
- Materiał rurociągów biogazu i kołnierzy : stal 1.4301
- Średni wydatek węzła : 35 m<sup>3</sup>/h
- Nominalny wydatek węzła : 100 m<sup>3</sup>/h
- Temperatura min. biogazu : 7°C
- Temperatura maks. biogazu : 50°C
- Wyposażenie : wentylator biogazu – 2 szt., filtr tkaninowy wraz z układem przepustnic dla każdego wentylatora – 2 kpl, czujnik ciśnienia – 2 szt., detektor CH<sub>4</sub>, manometr tarczowy – 2 szt., wentylatory ścienne w wyk. Ex, grzejnik elektryczny, by-pass z przepustnicą ręczną, szafka zasilająco sterująca

#### Wentylator biogazu

- Ilość : 2 szt.
- Typ: : promieniowy

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

- Wydajność nominalna : 100 m<sup>3</sup>/h
- Spręż statyczny : 75 mbar
- Napęd : 4,0 kW, przystosowany do współpracy z falownikiem
- Przeznaczony dla strefy zagrożonej wybuchem 2

### Filtr tkaninowy biogazu

- Ilość : 2 szt.
- Przepustowość nominalna : 100 m<sup>3</sup>/h;
- Ciśnienie robocze : ~18 mbar;
- Najwyższe próbne : 60 mbar;
- Temperatura robocza biogazu : +15°C;
- Maksymalna temperatura biogazu : +50°C;
- Materiał wypełnienia : mata polipropylenowa;
- Wielkość cząstek zatrzymanych : >50µm;
- Materiał korpusu : stal 1.4301

Z węzła tłocznego biogaz będzie kierowany do instalacji osuszania.

## 5.40 OB.42 INSTALACJA OSUSZANIA BIOGAZU

Zakłada się zastosowanie nowej instalacji osuszania biogazu.

Biogaz będzie doprowadzany do instalacji osuszania biogazu z węzła tłocznego Ob.41 nowym rurociągiem Dz110x6,3 PEHD. Na terenie rurociągi biogazu zostaną wykonane z rur DN100/Dz114,3x3 1.4301. Dodatkowo instalacja będzie wyposażona w obejście (by-pass) umożliwiające skierowanie biogazu z węzła tłocznego Ob.41 bezpośrednio do Instalacji usuwania siloksanów Ob.43.

Rurociągi biogazu prowadzone nad terenem oraz do głębokości 1,0 m pod terenem zostaną zaizolowane termicznie.

Instalacja osuszania biogazu będzie wykonana w formie lekkiego, izolowanego termicznie kontenera, o wymiarach 2,4 x 3,0 m i wysokości 2,6 m, wewnątrz którego będzie znajdowało się wyposażenie technologiczne.

Proces osuszania będzie przebiegał dwustopniowo. W pierwszym etapie biogaz będzie schładzany w rurowym wymienniku ciepła. Czynnikiem chłodzącym będzie roztwór glikolu, krążący w obiegu zamkniętym, dostarczany do wymiennika z agregatu ziębniczego – chłodziarki o następujących parametrach:

- Czynnik chłodniczy : glikol
- temp. czynnika chłod. na wyjściu : ~2°C
- temp. czynnika chłod. na wejściu : ~4°C
- moc chłodnicza : 15,5 kW
- moc elektryczna sprężarki : 9,0 kW 400V 50Hz

W trakcie schładzania biogazu będą powstawały znaczne ilości kondensatu, który będzie usuwany z systemu. Instalacja schładzania biogazu będzie miała następujące parametry techniczne:

- Liczba ciągów technologicznych : 1
- Średni przepływ biogazu : 35 Nm<sup>3</sup>/h
- Maksymalny przepływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Temperatura na dopływie roztworu glikolu : ~2,0°C

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Temperatura w odpływie roztworu glikolu : ~ 4,0°C
- Materiał wymiennika : stal 1.4301
- Temperatura maks. biogazu w dopływie : 30,0°C
- Temperatura biogazu w odpływie: : 5÷10°C
- Wilgotność względna/ bezwzględna biogazu – dopływ : 100% = ~ 30 mg/m<sup>3</sup>
- Wilgotność bezwzględna biogazu – odpływ : < 8 mg/m<sup>3</sup>
- Strata ciśnienia przy przepływie przez stację : < 3 mbar
- Wyposażenie : izolacja wymiennika, termometr – 2 szt., manometr – 2 szt., zawory kulowe, system czynnika chłodniczego

W drugim etapie procesu osuszania nastąpi podgrzanie biogazu na wymienniku wielostrumieniowym, o wydajności do 100 Nm<sup>3</sup>/h, w którym przepływ biogazu będzie następował w przestrzeni międzypłaszczyzowej z przewodnicami wewnętrznymi. Wymiennik będzie ogrzewany ciepłem technologicznym (woda grzewcza o temp. 65°C) doprowadzanym z wewnętrznej sieci oczyszczalni.

- Liczba ciągów technologicznych : 1
- Średni przepływ biogazu : 35 Nm<sup>3</sup>/h
- Maksymalny przepływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Temperatura maks. biogazu w dopływie : 10 °C
- Temperatura wody grzewczej Na wlocie do wymiennika : 65°C
- Temperatura biogazu w odpływie : 35°C
- Materiał wymiennika : stal 1.4301
- Wilgotność względna/ bezwzględna biogazu – dopływ (dla ~ 15°C) : 100% ~ 14 mg/m<sup>3</sup>
- Wilgotność względna/ bezwzględna biogazu – odpływ (dla ~ 40°C) : < 35%
- Strata ciśnienia przy przepływie przez instalację : < 3 mbar
- Wyposażenie : izolacja wymiennika, zawór trójdrożny, czujnik temperatury, termometr, zawory kulowe

Instalacja osuszania biogazu będzie wyposażona w dwa termometry oraz jeden czujnik temperatury. Jeden termometr będzie zlokalizowany na rurociągu wlotowym do stacji, drugi na rurociągu na odcinku pomiędzy wymiennikami ciepła. Czujnik temperatury za wymiennikiem podgrzewającym będzie sterował pracą zaworu trójdrogowego zamontowanego na dopływie wody grzewczej.

Dodatkowo przewiduje się wykonanie by-passu instalacji osuszania biogazu z zasuwą klinową miękkouszczelnioną do gazu zabudowaną w ziemi.

Kontener instalacji osuszania będzie wyposażony w czujnik metanu, wentylację mechaniczną w wykonaniu Ex, elektromagnetyczny zawór odcinający dopływ biogazu

(zamykany w przypadku alarmu i odblokowywany przez obsługę), ogrzewanie elektryczne oraz oświetlenie. Kontener będzie posiadał własną szafę zasilająco-sterowniczą.

#### 5.41 OB.43 INSTALACJA USUWANIA SILOKSANÓW

Osuszony biogaz zostanie skierowany do nowej Instalacji usuwania siloksanów.

Biogaz będzie doprowadzany do instalacji usuwania siloksanów z instalacji osuszania Ob.42 nowym rurociągiem Dz110x6,3 PEHD. Na terenie rurociągi biogazu zostaną wykonane z rur DN100/Dz114,3x3 1.4301. Dodatkowo instalacja będzie wyposażona w obejście (by-pass) umożliwiające skierowanie biogazu bezpośrednio do odbiorników.

Rurociągi biogazu prowadzone nad terenem oraz do głębokości 1,0 m pod terenem zostaną zaizolowane termicznie.

Instalacja zostanie wykonana w postaci stalowego (1.4301) zbiornika o wymiarach 1,15 x 1,15 m i wysokości ok.1,6 m, ustawionego na żelbetowym fundamencie. Złoże filtra w postaci węgla aktywnego zapewni usunięcie z gazu siloksanów, a także innych związków krzemu.

- Wymiary filtra : 1,15 x 1,15 m (z izolacją termiczną)
- Wysokość filtra : ok. 1,6 m
- Maksymalny przepływ biogazu : 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Średni przepływ biogazu : 35 Nm<sup>3</sup>/h
- Materiał filtra : stal 1.4301
- Stężenie siloksanów  
w biogazie surowym : < 15 mg/m<sup>3</sup>
- Dopuszczalne maks. stężenie  
H<sub>2</sub>S w biogazie surowym : 100 ppm
- Efektywność usuwania siloksanów : ~ 90%
- Temperatura min.  
biogazu surowego : 7°C
- Temperatura maks.  
biogazu surowego : 40°C
- Szacunkowa minimalna  
żywołność złoża : 360 dni
- Wyposażenie : króćce przyłączeniowe dla filtrów  
i króćce zasypowe, manometr – 2 szt.,  
awaryjny spust kondensatu

Osuszony i uzdatniony biogaz posiadający odpowiednie parametry jakościowe będzie kierowany do spalania w odbiornikach tj. nowym agregacie kogeneracyjnym o mocy elektrycznej 105 kWh i cieplnej 135 kWh w zabudowie kontenerowej Ob.44 lub w dwóch kotłach wodnych (każdy o mocy 160 kWh) zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni w budynku maszynowni WKFz Ob.30.

## 5.42 OB.44 AGREGAT KOGENERACYJNY

W wyniku spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych wytwarzana będzie w skojarzeniu energia elektryczna i ciepła. Wyprodukowana energia elektryczna zostanie wykorzystana do częściowego pokrycia potrzeb własnych oczyszczalni ścieków.

Na podstawie rozwiązań aktualnie dostępnych na rynku proponuje się zastosowanie agregatu kogeneracyjnego o nominalnej mocy elektrycznej 105 kWh i mocy cieplnej 135 kWh. Zakłada się zastosowanie agregatu w zabudowie kontenerowej. Kontener zostanie ustawiony na żelbetowym fundamencie o wymiarach 2,8 x 6,4 m.

Przy zakładanej produkcji biogazu zakłada się pracę agregatu z obciążeniem 75% w efekcie, czego będzie można uzyskać 79 kWh/h mocy elektrycznej i 105 kWh/h mocy cieplnej, przy zużyciu paliwa (biogazu) w ilości 31,5 m<sup>3</sup>/h.

Energia cieplna pozyskiwana jest z modułu z odzysku ciepła z chłodzenia agregatu, oraz odzysku ciepła ze spalin na wymienniku w postaci wody grzewczej o parametrach wody  $t_z/t_p=90/70^{\circ}\text{C}$  i mocy cieplnej  $Q_c = 135 \text{ kW}_{th}$ . Wyprodukowana w agregacie energia cieplna w całości pokryłaby zapotrzebowanie na potrzeby technologiczne.

Należy zwrócić uwagę, że przy zastosowaniu agregatu kogeneracyjnego w okresie zimowym najprawdopodobniej będzie dochodziło do deficytu biogazu do produkcji energii cieplnej na potrzeby ogrzewania budynków, w związku z czym dodatkowo trzeba będzie spalać gaz ziemny. W związku z tym konieczna będzie współpraca agregatu z jednym kotłem wodnym dla pokrycia w całości potrzeb cieplnych w okresie zimowym.

W okresie letnim energia cieplna na potrzeby oczyszczalni (technologiczne i bytowe) będzie produkowana tylko w agregacie kogeneracyjnym. Ewentualny nadmiar ciepła produkowany w tym okresie będzie możliwy do usunięcia poprzez chłodnicę wentylatorową.

Produkowana w procesie kogeneracji energia elektryczna w ilości  $Q_e = 79 \text{ kW}_{el}$  (maks. 105  $\text{kW}_{el}$ ) będzie wykorzystywana na częściowe pokrycie potrzeb własnych oczyszczalni.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry proponowanego agregatu kogeneracyjnego.

### UWAGA:

*W zależności od wybranego producenta urządzenia, charakterystyczne parametry agregatu kogeneracyjnego mogą się od siebie różnić.*

### Silnik:

– Ilość i rozmieszczenie cylindrów:	6 w rzędzie
– Średnica cylindra:	108 mm
– Skok tłoka:	125 mm
– Objętość skokowa:	6,9 litr
– Stopień kompresji:	11:1
– Prędkość obrotowa:	1500 obr./min

### Prądnicą:

– Prędkość obrotowa:	1500 obr./min
– Napięcie:	0,4 kV
– Częstotliwość:	50 Hz
– Sprawność znamionowa przy $\cos \varphi=1$ :	95,2 %

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Osiągi i sprawności:

Parametr	Jedn.	Obciążenia					
		100		75		50	
Energia w paliwie	kW	266,0	100,0	205,0	100,0	144,0	100,0
Moc mechaniczna	kW <sub>m</sub>	110,0	41,4	83,0	40,5	55,0	38,3
Moc elektryczna	kW <sub>e</sub>	105,0	39,5	79,0	38,6	52,0	36,2
Moc ciepłownicza	kW <sub>t</sub>	135,0	50,7	105,0	51,3	73,0	50,8
Ciepło z chłodzenia korpusu	kW <sub>t</sub>	77,0	28,9	71,0	34,7	60,0	41,8
Ciepło w spalinach (~120°C)	kW <sub>t</sub>	50,0	18,8	31,0	15,1	13,0	9,0
Ciepło z intercoolera HT	kW <sub>t</sub>	8,0	3,0	3,0	1,5	-	-
Zużycie paliwa <sup>1)</sup>	Nm <sup>3</sup> /h	41,0	-	31,5	-	22,0	-
Zalecane obciążenie	%	50÷100					

<sup>1)</sup> Dla biogazu o zawartości metanu 65 % i wartości opałowej 6,5 kWh/m<sup>3</sup>.

Paliwo, układ zasilania:

- Rodzaj paliwa: Biogaz (65% CH<sub>4</sub>)
- Średnica przyłącza gazu: 40/16 DN/PN
- Wymagane nadciśnienie gazu: 5÷20 kPa(g)
- Dopuszczalna temperatura gazu: 10 °C ÷ 30 °C
- Instalacja ścieżki biogazowej do współpracy z zespołem biogazowym obejmuje:
  - a. główny, ręczny, kulowy zawór odcinający,
  - b. filtr gazu z cząstek stałych (bez osuszacza),
  - c. podwójny elektrozawór odcinający,
  - d. przerywacz płomieni,
  - e. regulator dawki gazu (elektronicznie sterowany zawór regulacyjny),

Układ wylotu spalin:

Obciążenie 75 %:

- Temperatura spalin : - °C
- Ilość spalin gorących: - m<sup>3</sup>/h
- Strumień masowy spalin: 376 kg/h
- Dopuszczalne max. przeciwciśnienie zewnętrznej instalacji wydechowej: 4 kPa(g)

Obciążenie 100 %:

- Temperatura spalin : 410 °C
- Ilość spalin gorących: 1 010 m<sup>3</sup>/h
- Strumień masowy spalin: 525 kg/h
- Dopuszczalne max. przeciwciśnienie zewnętrznej instalacji wydechowej: 4 kPa(g)

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

### Parametry techniczne układu odzysku ciepła wysokotemperaturowego 90/70°C:

- Całkowita moc cieplownicza nominalna: 135 kW
- Wydatek wody kotłowej 90/70 °C: 6 m<sup>3</sup>/h
- Spadek ciśnienia na obiegu odzysku ciepła HT: 150 kPa
- Średnica przyłączy / rodzaj; DN/PN : 32/16
- Moduł odzysku ciepła składa się z następujących podstawowych elementów:
  - a. wymiennik płytowy woda – wodny roztwór glikolu – służący do odzysku ciepła z bloku silnika,
  - b. wymiennik spaliny – wodny roztwór glikolu – służący do odzysku ciepła ze spalin wylotowych,
  - c. kompletny zestaw czujników, zaworów, pomp i stelaży do ich mocowania wraz z pozostałą niezbędną armaturą.

### Układ smarowania:

- Pojemność układu olejowego (do wymiany): 134 litr
- Maksymalne zużycie oleju smarnego: 0,14 litr/h
- Pojemność zbiornika automatycznego uzupełniania: 100 litr

### Emisje związków szkodliwych (przy 5% tlenu w splinach)

- CO < 600 mg/Nm<sup>3</sup>
- NOx < 500 mg/Nm<sup>3</sup>
- NMHC < 150 mg/Nm<sup>3</sup>

### Obudowa (wersja w kontenerze):

- Wymiary: 6058x2438x2896 mm
- Masa: 8 566 kg
- Hałas dB(A) z 1 m: 80 dB

Zespół agregat kogeneracyjny będzie wyposażony w liczniki:

- Energii elektrycznej,
- Ciepła,
- Biogazu

### Zabudowa kontenerowa wyposażona w:

- Układ wentylacji wnętrza, pracujący z wydajnością automatycznie dostosowywaną do temperatury wewnątrz zabudowy kontenerowej;
- Czerpnię i wyrzutnię powietrza, wyposażone w tłumiki hałasu;
- Szafkę przyłącza gazu;
- Przyłącza kołnierzowe chłodnic i zewnętrznego obiegu cieplowniczego;
- Panele wyciszające ściany i podłogę zabudowy kontenerowej do żądanego poziomu wyciszenia;
- Kompletną instalację wydechową wraz z tłumikiem i konstrukcją wsporczą;
- Wszelkie przejścia, przepusty dla instalacji elektrycznych i cieplowniczych;
- Wewnętrzną instalację elektryczną (potrzeb własnych);
- Instalację oświetleniową;

- Skrzydła drzwiowe zapewniające swobodny dostęp do poszczególnych elementów urządzeń – zamykane na klucz;
- Wnętrze obudowy kontenerowej umożliwi swobodny dostęp serwisowy do poszczególnych elementów systemu bez konieczności demontowania jakichkolwiek części;
- Podłogę w postaci wanny zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem środowiska przy ewentualnym wycieku płynów eksploatacyjnych.
- System wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu wewnątrz zabudowy, współpracujący z systemem odcinania dopływu gazu i systemem wentylacji wnętrza zabudowy.
- Przedział operatorski z drzwiami od zewnątrz zamykanymi na klucz, w którym zamontowane są szafy energetyczno-sterujące.

#### **5.43 OB.30 KOTŁOWNIA – WYDZIELONE POMIESZCZENIE**

W istniejącej kotłowni (wydzielone pomieszczenie w budynku Maszynowni WKFz Ob.30) przewiduje się roboty związane z dostosowaniem istniejącej instalacji do docelowych warunków pracy, w tym włączenie do obiegu grzewczego ciepła z nowego agregatu kogeneracyjnego. Ciepło wyprodukowane w układzie kogeneracyjnym zostanie przekazane do medium grzewczego (woda grzewcza) i doprowadzone do istniejącego układu np. poprzez sprzęgło hydrauliczne. W związku z tym konieczna będzie adaptacja istniejącej instalacji i rozbudowa układu tak by możliwy był obiór ciepła ze wszystkich źródeł. Ponadto przewiduje się przebudowę istniejącego układu rozdzielaczy ciepła do nowych i istniejących obiektów.

Dodatkowo zakłada się zastosowanie nowych układów pomiarowych w tym:

- Montaż pomiarów przepływu biogazu na rurociągach doprowadzających biogaz do kotłów.
- Montaż liczników ciepła (ciepłomierz z przetwornikiem) na poszczególnych obiegach grzewczych (technologicznym i bytowym).

Dodatkowo przewiduje się wymianę jednego z istniejących kotłów wodnych obiegu technologicznego, na nowy, o znamionowej mocy cieplnej 150÷200 kW. Kocioł będzie wyposażony w wentylatorowy palnik dwumediowy przystosowany do spalania biogazu i gazu ziemnego. Palnik będzie wyposażony w osobne, kompletne ścieżki gazowe (dla każdego z paliw).

#### **5.44 SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE**

W docelowy układ sieci technologicznych zostaną włączone wszystkie nadające się do tego istniejące rurociągi, kanały i studnie oraz sieci zasilania i teleinformatyczne.

Zostaną także wykonane nowe pętle zasilania/odbioru mocy obiektów oraz połączenia sygnałowe/teleinformatyczne.

W związku z przebudową istniejących oraz budową nowych obiektów zostaną wykonane nowe sieci międzyobjektowe w tym:

##### Rurociągi technologiczne

Wszystkie nowe rurociągi ciśnieniowe zostaną wykonane z rur PEHD.

Wszystkie nowe rurociągi grawitacyjne zostaną wykonane z rur PVC.

Rurociągi biogazowe zostaną wykonane z rur ciśnieniowych PEHD przeznaczonych do gazu. Przewiduje się wykonanie nowych odcinków rurociągów pomiędzy nowymi/wymienianymi instalacjami. Na czas robót, wyłączając okres niezbędnych wyłączeń, istniejący układ technologiczny powinien pracować. W dokumentacji projektowej należy uwzględnić i rozwiązać sposób odwodnienia poszczególnych odcinków nowej sieci biogazu.



W razie potrzeby należy przewidzieć dodatkową studnię kondensatu do której będzie doprowadzany kondensat z odwadniaczy sieciowych.

Rurociągi ścieków surowych o średnicach powyżej DN500 (włącznie) zostaną wykonane z rur GRP.

Przewiduje się także renowację istniejącego kanału obejściowego oczyszczalni o średnicy  $\varnothing 600$  i długości  $L = \text{ok. } 310,0 \text{ m}$ .

Renowację należy wykonać metodą rękawa termoutwardzalnego w technologii CIPP. Podaną metodę renowacji kanalizacji należy traktować, jako przykładową. Dopuszcza się inne równorzędne metody naprawy kanału, jeżeli spełniają warunki wytrzymałościowe („samonośności”) nowej wykładziny wewnątrz istniejącego kanału) oraz podstawowe kryteria, równoważności, w tym m.in.:

- Instalacja rękawa lub rury powinna odbywać się przez istniejące studnie rewizyjne;
- Instalowanie i utwardzanie wykładziny wewnątrz istniejącego kanału nie spowoduje uszkodzenia istniejących rur;
- Redukcja przekroju poprzecznego rury kanału po renowacji nie może być większa niż 10 %;
- Uzyskanie 100% szczelności kanału;
- Jednorodną i jednakową powierzchnię wewnętrzną rury kanału pod względem strukturalnym o stałej wielkości współczynnika szorstkości (współczynnik k);
- Wytrzymałość i szczelność przy ciśnieniu wewnętrznym 0,2 MPa oraz przy maksymalnej temperaturze medium (ścieków) w kanale do 60°C;
- Odporność na agresywne działanie medium w zakresie pH od 4 do 9, przy występowaniu takich gazów jak siarkowodór, amoniak, metan;

Właściwe roboty muszą być poprzedzone Inspekcją kanału, która pozwala na dokonanie oceny jego stanu.

Dopuszcza się wykonanie właściwej instalacji rękawa metodą wodną lub parową.

Efektom wykonanej renowacji powinno być uzyskanie wytrzymałej, ściśle przylegającej do naprawianego kanału powłoki.

Po wykonaniu robót, w celu oceny stanu powierzchni wewnętrznej przewodu i jego spadku należy wykonać powykonawczą inspekcję telewizyjną.

#### Rurociągi wodociągowe

Wszystkie nowe rurociągi zostaną wykonane z rur PEHD.

#### Rurociągi kanalizacyjne

Wszystkie nowe rurociągi grawitacyjne zostaną wykonane z rur PVC.

#### Rurociągi ciepłownicze

Wszystkie rurociągi zostaną wykonane z rur preizolowanych.

Należy wykonać nowe rurociągi ciepłownicze pomiędzy agregatem kogeneracyjnym a istniejącą kotłownią. Ze względu na ograniczoną ilość miejsca utrudniającą wykonanie wykopów wzdłuż Budynku ob.30 proponuje się poprowadzić rurociągi przez pomieszczenie technologiczne i wprowadzenie ich do pomieszczenia kotłowni przez ścianę wewnętrzną. Podobnie proponuje się poprowadzić rurociągi ciepłownicze do nowej instalacji osuszania biogazu zlokalizowanej w sąsiedztwie Ob.30.

Nowe rurociągi doprowadzające ciepło do nowego budynku Ob.35 proponuje się wykonać poprzez odejścia z istniejących rurociągów ciepłowniczych dla Ob.34.

Zakłada się również wykonanie nowych rurociągów ciepłowniczych między a kotłownią znajdującą się w budynku Ob.30 a istniejącym Budynkiem krat Ob.2.

Proponowane trasy wszystkich nowych rurociągów zostały przedstawione na Planie sytuacyjnych Rys. T-01. Przebieg tras oraz układ wysokościowy wszystkich rurociągów należy zweryfikować na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

#### **5.45 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

Zakłada się wybudowanie nowej instalacji fotowoltaicznej o mocy ok.100kW (2 x 50 kW). Proponuje się wykonanie instalacji w następujących lokalizacjach:

- na terenie znajdującym się na południe od istniejących Komór denitryfikacji i nityfikacji Ob.12.1÷2.
- na południowym krańcu terenu oczyszczalni od strony rzeki Czarna Łada.

Sumaryczna liczba paneli w obu instalacjach będzie wynosić 272 szt. Będą one tworzyły dwie grupy paneli po 136 sztuk oraz mocy 50 kW każda.

Przyjmuje się, że całość energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacji fotowoltaicznej zostanie wykorzystana na potrzeby własne oczyszczalni. Nie przewiduje się możliwości kierowania wyprodukowanej energii do zewnętrznej sieci energetycznej.

Panele fotowoltaiczne na gruncie zostaną zamontowane na gruncie pod kątem 30° za pomocą kompletnego, dedykowanego systemu mocowań. Jako źródło energii odnawialnej wykorzystujące do produkcji energii elektrycznej energię zawartą w promieniach słonecznych zastosowane zostaną panele fotowoltaiczne o mocy jednostkowej 365 Wp.

Sąsiednie moduły fotowoltaiczne będą łączone szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dedykowanych dla stałoprądowych (DC) instalacji fotowoltaicznych. Przewody solarne oraz ich nadmiary łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą zamocowane do konstrukcji bazowych samych modułów fotowoltaicznych za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV w sposób uniemożliwiający ich ocieranie o konstrukcję oraz wnikanie wody do złączy kablowych. Przewody solarne główne pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem fotowoltaicznym prowadzone będą po trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych (wzdłuż poziomych profili, równoległe do innych kabli, nie tworząc pętli). Każdy moduł fotowoltaiczny będzie wyposażony w złączki/konektory o stopniu ochrony, co najmniej IP65.

Panele fotowoltaiczne zostaną przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwertery zostaną połączone z szafą kablową zlokalizowaną przy systemie mocowań paneli fotowoltaicznych w obrębie stacji dmuchaw. Od szafy kablowej zostanie wybudowana wewnętrzna instalacja zasilająca do rozdzielnic stacyjnej zlokalizowanej w pomieszczeniu energetycznym w budynku Stacji dmuchaw Ob.15.

Inwerter będzie komunikował się z dedykowanym oprogramowaniem. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz falownika fotowoltaicznego. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej. Użytkownik programu będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. W systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- generowane napięcie;
- generowany prąd;
- generowana moc;
- temperatura pracy falownika.

Użytkownik będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii. Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń.

Ochrona przeciwprzebieciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przebieciowe typu II instalowane po stronie napięcia stałego DC oraz po stronie napięcia zmiennego AC. Wszystkie części przewodzące obce będą przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

#### **5.46 WAGA SAMOCHODOWA**

Zakłada się wykonanie wagi samochodowej. Proponuje się zastosowanie wagi osiowej, ze względu na brak miejsca w istniejących ciągach komunikacyjnych miejsca na wykonanie wagi najazdowej.

Waga samochodowa osiowa jest urządzeniem pomiarowym do wyznaczania nacisku osi na powierzchnię drogi bądź ważenia pojazdów w ruchu. Waga ma postać stalowej kasety osadzonej w powierzchni drogi. Zakłada się wykonanie wagi samochodowej osiowej typu zagłębionego, umożliwiającej ważenie pojazdów o maksymalnym nacisku na jedną oś do 15 000 kg. Fundament dla wagi zostanie wykonany z prefabrykowanych elementów żelbetowych. Pomost wagi samochodowej stalowy o wymiarach 3,0 x 0,8 m. Praca wagi samochodowej oparta będzie na 4 przetwornikach tensometrycznych znajdujących się pod pomostem i przymocowanych do żelbetowych fundamentów. Sygnał z czujników tensometrycznych będzie przekazywany do miernika wagowego. Obok wagi będzie zamontowana ogrzewana szafka ochronna, w której będzie znajdować się drukarka termiczna wydająca wydruk po wykonaniu ważenia. Waga będzie także wyposażona w wyświetlacz zewnętrzny LCD (6 cyfr) oraz sygnalizator drogowy LED (czerwone/zielone) zainstalowany obok wagi.

#### **5.47 WYPOSAŻENIE DODATKOWE**

Na potrzeby eksploatacji oczyszczalni przewiduje się dostawę następujących maszyn i urządzeń:

- Ładowarka teleskopowa (udźwig min. 3,5 tony, łyżka min. 2,5 m<sup>3</sup>, wysięg ramienia min. 12 m, wyposażenie dodatkowe: widły, łyżka, hak dźwigowy, kosz, zamiatarka),
- Kontenery o pojemności 7 m<sup>3</sup> (min. 6 szt.),
- Przyczepa hakowa do ciągnika umożliwiająca transport kontenerów.

Dodatkowo przewiduje się dostawę:

- samochodu WUKO do czyszczenia kanalizacji
- samochodu do inspekcji sieci kanalizacyjnych

#### **5.48 ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA**

##### **5.48.1 Obiekty inżynierskie**

Obiekty inżynierskie (zbiorniki, komory, kanały) w których będzie następował przepływ lub gromadzenie ścieków i osadów należy zaprojektować w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. Należy zastosować beton min. klasy C 30/37, wodoszczelny i mrozoodporny. Klasy ekspozycji betonu dostosowane do zagrożeń korozyjnych występujących w poszczególnych obiektach.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1):

- XA1 – agresja chemiczna

- XC4 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

Stal do zbrojenia betonu A-IIIN.

*Powyższe należy traktować jako wymóg minimalny.*

W zbiornikach otwartych na ścianach w części wody „chodzącej” –tj. od korony do 0,5 m poniżej poziomu ścieków (jeżeli wymagania lub rozwiązanie obiektu nie stanowi inaczej) należy zastosować powłokę zabezpieczającą w postaci elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Ściany zewnętrzne zbiorników od poziomu korony do 1,0 m poniżej poziomu terenu należy zaizolować termicznie wełną mineralną lamelową gr. 6 cm. Wełna na ścianach powinna być zabezpieczona siatką na kleju mrozoodpornym. Na wełnie wykonany tynk silikatowy, cokół z tynku mozaikowego 20 cm nad terenem i 15 cm pod terenem.

Uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany wykonać z zastosowaniem łańcuchów uszczelniających.

#### Zabezpieczenia betonu przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe wykonać izolację (warstwa poślizgowa) w postaci dwóch warstw folii PE o gr. min 0,4 mm.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczone zostaną dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Barierki ochronne, okucia, pokrywy włazów powinny być wykonane ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

### **5.48.2 Budynki**

Nowe budynki należy przewidzieć jako parterowe murowane ze stropodachem. Konstrukcja budynków mieszana.

- Stropodach z prefabrykowanych płyt dachowych żelbetowych (dla dźwigarów stalowych) o rozpiętości 6,0 m i szer. 1,2÷1,5 m. Dopuszcza się wykonanie stropu żelbetowego, monolitycznego.
- Dźwigary stalowe oparte na słupach żelbetowych zespolonych ze ścianami. Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości S355JR.
- Ściany zewnętrzne gr. 30 cm z pustaków ceramicznych klasy  $R_c=15\text{Mpa}$  na zaprawie cementowo-wapiennej min.  $R_z=5\text{Mpa}$ . Dodatkowe usztywnienie ścian stanowić będą elementy żelbetowe monolityczne tj. słupy, wieńce dachowe i wieńce-nadproża zespolone ze ścianami.
- Fundamenty budynków stanowić będą ławy i stopy żelbetowe posadowione na gruncie rodzimym za pośrednictwem warstwy chudego betonu o grubości uzależnionej od lokalnych warunków gruntowych.
- Pod posadzką płyta betonowa zbrojona siatką  $\varnothing 6$  co 15x15 cm z betonu C25/30 gr. 20 cm lub zbrojenie rozproszone 25 kg/m<sup>2</sup>.

#### Elementy wykończenia budynków

- Posadzki w pomieszczeniach technicznych przyjęto jako płyty zatarte na gładko pokryte powłoką epoksydową z posypką piaskową (antypoślizgową). W

pomieszczeniach sanitarnych wykończenie posadzki płytkami ceramicznymi antypoślizgowymi.

- Ściany projektowanych budynków murowane z bloczków ceramicznych, wewnątrz tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym kat III. We wszystkich pomieszczeniach mokrych oraz pomieszczeniach technicznych okładzina z płytek ceramicznych na pełną wysokość pomieszczeń. Pomieszczenia sanitarne z okładziną z płytek ceramicznych na pełną wysokość pomieszczeń
- W projektowanych pomieszczeniach energetycznych (jeżeli będą przewidziane) - posadzka betonowa, zagruntowana na której wyłożone zostaną dywaniki gumolitowe.
- W nowych budynkach przyjąć izolację termiczną ścian ze styropianu a dachów z wełny mineralnej.
- Tynki zewnętrzne (na izolacji termicznej ze styropianu) silikonowe, barwione w masie i cokoły z tynku mozaikowego. Rynny i rury spustowe dachów z tworzywa (PVC).

#### Stolarka, ślusarka

- Przewiduje się zastosowanie okien PVC trzyszybowych – (rodzaj szklenia dostosowany do wymaganych współczynników izolacji cieplnej i do temperatury utrzymywanej w budynku).
- Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach socjalnych – płytowe; w pomieszczeniach technicznych stalowe z ewentualnymi przeszklzeniami.
- Projektowane drzwi zewnętrzne i bramy wykonane ze stali (rodzaj i system otwierania bramy zależny od potrzeb technologicznych danego pomieszczenia). Wszystkie bramy przewiduje się z napędem elektrycznym i awaryjnym sterowaniem ręcznym i blokadą opadania w przypadku bram segmentowych.
- Obróbki blacharskie przewiduje się z blachy ocynkowanej powlekanej gr. 0,5 mm.

#### **5.48.3 Wiata magazynowa osadu**

Obiekt stanowić będzie wiata parterowa, jednonawowa obudowana ścianami żelbetowymi do wysokości 3,0 m. W obudowie żelbetowej przewiduje się wjazdy o szerokości min. 4,0 m.

Dach wiaty dwuspadowy.

Obiekt w konstrukcji mieszanej: stalowo - żelbetowej. Konstrukcja zadaszenia w postaci ram stalowych. Ramy oparte na słupach i filarach żelbetowych wystawionych ze ścian osłonowych.

Płatwie stalowe z profili walcowanych. Stal S235JR

Pokrycie blacha trapezowa ocynkowana powlekana.

Część dolną wiaty stanowią ściany żelbetowe w formie ścian oporowych z filarami pod słupy stalowe ram. Powyżej ścian żelbetowych przewiduje się płyty warstwowe, płyty poliwęglanowe lub blachę trapezową. Projektowane drzwi zewnętrzne i bramy wykonane ze stali (rodzaj i system otwierania bramy zależny od potrzeb technologicznych danego pomieszczenia). Wszystkie bramy przewiduje się z napędem elektrycznym i awaryjnym sterowaniem ręcznym i blokadą opadania w przypadku bram segmentowych.

Ściany poprzeczne szczytowe żelbetowe w formie ścian oporowych jak wyżej. Powyżej ścian żelbetowych przewiduje się płyty warstwowe, płyty poliwęglanowe lub blachę trapezową.

Fundamenty ścian i słupów stanowić będą stopy żelbetowe i ławy fundamentowe żelbetowe o wymiarach dostosowanych do obciążeń.

Posadzka żelbetowa z betonu C30/37 dylatowana z posypką utwardzającą zatarta na gładko.

#### Izolacje przeciwwilgociowe fundamentów

Wierzch i powierzchnie boczne dyspersja asfaltowo-kauczukowa 1x R+ 2xP.

#### **5.48.4 Naprawy powierzchniowe**

Proponuje się następujący sposób naprawy powierzchni. Opisaną procedurę należy traktować jako przykładowe rozwiązanie.

##### Przygotowanie powierzchni

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub metodą strumieniowo-ścierną (wysokociśnieniowy strumień wody).

Beton o mniejszej wytrzymałości skuć, rozkuć rysy i pęknięcia. Krawędzie ubytków sfazować pod kątem 45°.

W miejscach o widocznej korozji betonu czy otulonego zbrojenia należy mechanicznie odkuć beton do tzw. „betonu zdrowego” i także doczyścić strumieniem wody. Istniejące ewentualnie powłoki mineralne i epoksydowo-bitumiczne na powierzchni części cylindrycznej należy usunąć a powierzchnię (lub ubytki) oczyścić wysokociśnieniowym strumieniem wody.

Stal zbrojeniową skorodowaną należy odkuć na całej długości występowania korozji a następnie oczyścić do stopnia czystości wymaganego w kartach technicznych stosowanych materiałów. Należy uważać aby nie uszkodzić przecinakami prętów.

Naprawiana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed naprawą, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do naprawy powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobatkach technicznych odnośnie wytrzymałości podłoża na odrywanie.

Średnia przyczepność oczyszczonego podłoża powinna wynosić 1,5 N/m<sup>2</sup>. Wartość najmniejszego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 N/m<sup>2</sup>.

##### Zabezpieczenie antykorozyjne stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być odrdzewiona do stopnia czystości Sa 2<sup>1/2</sup> oraz zabezpieczona antykorozyjnie preparatem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej będących elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

##### Gruntowanie (warstwa szczepna)

Powierzchnie betonowe powinny być zagruntowane za pomocą preparatu zwiększającego przyczepność będących elementami danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną materiałów.

##### Wykonanie wypełnienia i warstwy wyrównawczej

Wykonanie napraw ubytków w zakresie 6-100mm na świeżej systemowej warstwie szczepnej należy wykonać zaprawą do napraw konstrukcyjnych klasy R4 wg PN-EN 1504 na cemencie siarczanoodpornym. Szpachla wyrównawcza powinna być nałożona na całej powierzchni średnio gr. 3mm.

Ubytki betonu większe niż 10mm wypełnić należy mineralną zaprawą modyfikowaną polimerami do napraw betonu również na świeżej warstwie szczepnej.

Max. grubość warstwy przy jednokrotnym nałożeniu 25 mm. Całkowita max grubość 100 mm. Jeżeli ubytek jest większy nakładamy kolejną warstwę przy czym warstwa poprzednia musi być lekko związana lecz nie wyschnięta. Jeżeli warstwa poprzednia jest już wyschnięta należy ją zwilżyć a następnie pokryć warstwą szczepną.

Całą powierzchnię należy pokryć i wyrównać szpachlówką wyrównującą na bazie cementu modyfikowana epoksydem. Wcześniej całą powierzchnię należy pokryć warstwą szczepną.

Wypełnienie porów uzyskać za pomocą twardej gumy. Grubość warstwy wyrównującej 1÷3 mm.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw materiałów naprawczych należy przestrzegać zaleceń producenta materiałów.

#### **5.48.5 Iniekcje**

Proponuje się następujący sposób iniekcji rys. Opisaną procedurę należy traktować jako przykładowe rozwiązanie.

##### Przygotowanie rys

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna).

Iniektowana rysa musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed wykonaniem warstwy zamykającej rysę, należy rysę przedmuchać sprężonym powietrzem.

Sposób przygotowania rys do iniekcji powinien odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów iniekcyjnych.

##### Osadzenie wentyli i zamknięcie rys

Po oczyszczeniu, wzdłuż rys należy zamontować wentyle do iniekcji. Stosuje się wentyle czynne, przez które włączany będzie środek iniekcyjny oraz wentyle bierne służące do odpowietrzania. Na wentylach czynnych montuje się zawory.

Rozstaw wentyli zależy od rozstawu rys i powinien odpowiadać wartościom podanym w dokumentacji projektowej lub w kartach technicznych Producenta materiału iniekcyjnego.

Otwory do osadzania wentyli wierci się pod kątem 45°, tak aby otwór przecinał rysę mniej więcej w połowie głębokości rysy. Średnica otworu zależy od wymiarów wentyla.

Po osadzeniu wentyli rysę uszczelnia się nakładając wzdłuż niej warstwę pokrywającą o szerokości ok. 10 cm i grubości ok. 3 mm.

Naprawa rys pionowych od wewnątrz przy pomocy iniekcji ciśnieniowej uszczelniającej żywicami iniekcyjnymi na bazie poliuretanów.

Naprawa rys poziomych (przerw roboczych), monolityzacja (wzmocnienie i sklejenie) przy pomocy iniekcji ciśnieniowej modyfikowanymi żywicami epoksydowymi.

Do wykonania zamknięcia rys stosować należy materiały stosowane do napraw powierzchniowych betonu.

##### Wykonanie iniekcji

Iniekcja (wypełnienie rys) powinna być wykonana zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

Iniekcję przeprowadzać przy użyciu pomp z możliwością regulacji ciśnienia w całym zakresie pracy pompy. Rysy pionowe należy iniektować od dołu.

Iniekcję prowadzić do czasu wypłynięcia żywicy z otworów kontrolnych. Po stwardnieniu żywicy usunąć wentyle i wypełnić pustki za pomocą materiałów do napraw powierzchniowych betonu.

#### **5.48.6 Naprawy dylatacji**

Jeżeli po opróżnieniu zbiorników zostanie stwierdzony zły stan dylatacji ścian i dna należy:

- a) z dylatacji usunąć stare izolacje i oczyścić powierzchnie,
- b) wykonać reprofilację dylatacji zaprawą naprawczą na warstwie szpewnej,
- c) osadzić sznur dylatacyjny,
- d) zagruntować wewnętrzne powierzchnie i wypełnić warstwę powierzchniową dylatacji elastycznym preparatem uszczelniającym na bazie poliuretanów.

### **5.49 ZASILANIE, STEROWANIE I WIZUALIZACJA**

#### **5.49.1 Stacja transformatorowa i rozdzielnia główna**

W istniejącym budynku energetycznym przylegającym do budynku stacji dmuchaw Ob.15 przewiduje się następujący zakres robót:

- Wymianę istniejących transformatorów na nowe (suche) o mocy dostosowanej do zapotrzebowania oczyszczalni w okresie docelowym.
- Przebudowę/dostosowanie rozdzielni SN do wymagań nowych transformatorów.
- Przebudowę/dostosowanie rozdzielni NN.
- Włączenie w układ zasilania oczyszczalni, dwóch nowych instalacji fotowoltaicznych (każda o mocy 50 kW),
- Włączenie w układ zasilania oczyszczalni, agregatu kogeneracyjnego (moc elektryczna 105 kW),
- Wykonanie nowych układów pomiarowo – rozliczeniowych,
- Zastosowanie nowego spalinowego agregatu prądotwórczego o mocy 80kW/100kVA. Agregat będzie obsługiwał budynek krat Ob.2 i Główna pompownię ścieków Ob.3.
- Zastosowanie nowego spalinowego agregatu prądotwórczego o mocy 120kW/150kVA zapewniającego nieprzerwaną pracę wybranych obiektów i instalacji w pozostałych obiektach oczyszczalni.

*Powyższy zakres robót należy uszczegółwić na etapie opracowania PFU.*

W obiekcie przewiduje się następujące roboty:

- Remont ogólnobudowlany w tym:
  - Ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych budynku i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego dachu i ew. dokonanie napraw.
  - Ocena stanu technicznego posadzek i ew. dokonanie napraw.
  - Wewnątrz pomieszczeń skucie istniejących tynków (w miejscach gdzie się odspajają) i położenie nowej wyprawy tynkarskiej. Malowanie wszystkich powierzchni.
- Wykonanie nowej elewacji oraz obróbek blacharskich.
- Wymiana stolarki drzwiowej.



**UWAGA:**

Na czas robót związanych z układem zasilania oczyszczalni należy przewidzieć rozwiązanie tymczasowe, zapewniające ciągłość pracy obiektu z uwzględnieniem jak najkrótszych przerw w dostawie energii elektrycznej.

**5.49.2 Założenia dla nowych instalacji i urządzeń elektrycznych**System ochrony od porażeń

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona poprzez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim, takich jak: izolacja części czynnych, stosowanie ogrodzeń i obudów, użycie barier, umieszczanie elementów czynnych poza zasięgiem ręki.

W sieci SN jako system ochrony przed porażeniem zastosowane będzie uziemienie ochronne.

W sieciach nn zostanie zastosowana ochrona przed dotykiem pośrednim za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. Jako urządzenia zapewniające samoczynne wyłączenie zasilania należy zastosować wyłączniki nadprądowe lub wkładki topikowe.

Instalacje WLZ sieci nn projektuje się w systemie TN-C. Instalacje odbiorcze wykonane w systemie TN-S.

Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd jednofazowych i trójfazowych zostaną zastosowane wyłączniki różnicowo-prądowe.

Instalacje wewnętrzne

Trasy kablowe wewnątrz obiektów zostaną wykonane z wykorzystaniem systemowych korytek i drabin kablowych osobnych dla kabli i przewodów zasilających oraz przewodów i kabli pomiarowych, sterowniczych itp. Wszystkie konstrukcje wsporcze, korytka i drabiny kablowe oraz kształtowniki perforowane zostaną wykonane ze stali nierdzewnej. Kable i przewody z korytek i drabin do urządzeń będą prowadzone w osłonach z rur karbowanych. Podejścia do odbiorników zostaną wykonane z pomocą elastycznych rurach ochronnych. W miejscach skrzyżowań z innymi sieciami zastosowane zostaną rury ochronne. Zasilanie instalacji odbywać się będzie z rozdzielnic i tablic obiektowych. Obwody zabezpieczone będą wyłącznikami różnicowoprądowymi i wyłącznikami instalacyjnymi. W pomieszczeniach gospodarczych i technologicznych stosować osprzęt o IP44.

Oświetlenie wewnętrzne

Instalacje oświetlenia wewnętrznego wykonać przewodami układanymi w korytkach. Przy przejściach przez konstrukcje ścian przewody układać w rurkach winidurowych. Jako źródła światła instalować oprawy LED. Instalować osprzęt podtynkowy w pomieszczeniach socjalnych i biurowych, natomiast w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych instalować osprzęt natynkowy. Zasilanie instalacji oświetleniowej odbywa się z rozdzielnic i tablic obiektowych. Obwody oświetleniowe zabezpieczone są wyłącznikami nadprądowymi. W pomieszczeniach gospodarczych i technologicznych stosować osprzęt o odpowiedniej klasie ochronności, a odcjęcia od tras kablowych wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych.

Instalacje zewnętrzne

Nowe budynki zostaną wyposażone instalację uziemiającą, i instalację odgromową.

Wszystkie elementy przewodzące występujące na zewnątrz budynków należy połączyć z instalacjami uziomowymi.

W ramach przebudowy układu elektroenergetycznego oczyszczalni w terenie zostaną wykonane nowe trasy kablowe łączące poszczególne obiekty i urządzenia.

Teren oczyszczalni ścieków zostanie objęty monitoringiem wizyjnym. System telewizji dozorowej CCTV zostanie zaprojektowany tak, aby umożliwiał podgląd na żywo, rejestrację oraz odtwarzanie nagrań archiwalnych obrazów z kilku kamer zainstalowanych na zewnątrz budynków lub / i na słupach oświetleniowych.

#### Układanie kabli w ziemi

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. W miejscu skrzyżowań i zbliżeń z innymi kablami lub przeszkodami należy chronić kable przed uszkodzeniami za pomocą osłon. Trasy kabli przyjętych jako niezależne dwustronne zasilania zostaną ułożone w oddalonych od siebie (wg. przepisów) wykopach.

#### Oświetlenie zewnętrzne

Przewiduje się rozbudowę oświetlenia zewnętrznego obejmujące swym zakresem teren wokół nowych obiektów oczyszczalni. Oświetlenie zewnętrzne zostanie wykonane jako energooszczędne na słupach aluminiowych z oprawami hermetycznymi z wykorzystaniem technologii LED, z możliwością sterowania wyłącznikiem zmierzchowym lub zegarem programowalnym.

### **5.49.3 System automatyki i sterowania pracą oczyszczalni**

Zakłada się wykonanie nowego systemu automatyki. System automatyki będzie się składał z:

- Części obiektowej obejmującej niezbędne urządzenia pomiarowe, sygnalizacyjne i wykonawcze,
- Systemu sterowania i wizualizacji.

System sterowania i wizualizacji będzie obejmować część procesową opartą na sterownikach programowalnych oraz system operatorski bazujący na sieci komputerów personalnych pracujących w środowisku Windows i wyposażonych w oprogramowanie narzędziowe typu SCADA. Skonfigurowany system będzie otwarty i zapewni możliwość tworzenia dodatkowych zakładek i definiowanie dodatkowych danych, które będzie mógł utworzyć Użytkownik.

W ramach systemu w dyspozytorni zabudowany zostanie:

- zestaw monitorów ściennych do wizualizacji procesów technologicznych,
- dwa stanowiska komputerowe, każde z redundowaną bazą danych. Przewiduje się jedno stanowisko procesowe i jedno inżynierskie.

Zastosowane oprogramowanie będzie umożliwiało:

- wizualizację schematu całej oczyszczalni z podglądem procesów technologicznych miejscowych;
- regulację procesów technologicznych miejscowych,
- wizualizację i rejestrację wszystkich danych z procesu technologicznego, w tym z analizatorów on-line;
- sterowanie urządzeń i instalacji energetycznych oraz instalacji cieplnych z wizualizacją i rejestracją istotnych danych z rejestratorów, liczników energii, ciepła, gazu,
- dane dotyczące diagnostyki najważniejszych urządzeń,
- przekaz obrazu do pomieszczenia kierownictwa oczyszczalni bez możliwości sterowania (tylko podgląd).

W celu osiągnięcia wymienionych zadań, zakłada się zastosowanie protokołów komunikacyjnych (np. Modbus TCP/IP) pomiędzy częścią obiektową systemu automatyki, a sterownikami programowalnymi.

Ze względu na charakter obiektu do przesyłania danych pomiarowych w maksymalnym stopniu będą używane połączenia światłowodowe. Połączenia miedziane (zasilanie, komunikacja) będą zabezpieczone przeciwprzepięciowo.

Urządzenia wykonawcze systemu automatyki (np. przemienniki częstotliwości) również zostaną wyposażone w możliwości komunikacji sieciowej.

Dla urządzeń automatyki obiektowej nieposiadających modułów komunikacyjnych zastosowane zostaną urządzenia analogowe z sygnałem sterującym 4...20 mA oraz urządzenia sygnalizacyjne dwustanowe z wykorzystaniem napięcia 24VDC. Aparatura pomiarowa (w szczególności przepływomierze) powinny być wyposażone w moduły komunikacji cyfrowej.

Wejścia na karty we/wy części systemowej zostaną odizolowane za pomocą przekaźników i separatorów.

#### System sterowania i wizualizacji

Dla zrealizowania zadań stojących przed tą częścią systemu automatyki proponuje się wybór rozwiązania opartego na sterownikach programowalnych oraz funkcjonalnym systemie wizualizacji.

Konfiguracja systemu dla Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju zakłada jego podział na kilka stacji obiektowych (wysp), dostosowanych do planowanej technologii. Każda stacja obiektowa zostanie wyposażona w następujące elementy systemu sterowania:

- magistralę systemową,
- procesor,
- moduł komunikacyjny Ethernet,
- moduł komunikacyjny Modbus, Profibus lub równoważny,
- moduł komunikacyjny 2xRS (232 lub 485),
- zasilacz systemowy,
- konieczne moduły we/wy binarnych i analogowych.

Każda szafa sterownicza będzie zapewniać:

- podgląd procesów technologicznych miejscowych z możliwością ich regulacji,
- wizualizację procesu na kolorowym panelu operatorskim,
- możliwość dokonywania zmian głównych parametrów procesu przez użytkownika,

Połączenia między sobą stacji obiektowych oraz głównej dyspozytorni będzie zrealizowane za pomocą pętli światłowodowych ułożonych w kanalizacji kablowej.

W dyspozytorni przewiduje się instalację centralnego systemu dyspozytorskiego z redundowaną bazą danych i stanowiskami: procesowym oraz inżynierskim, każde z monitorem wielkogabarytowym. Stan pracy wszystkich urządzeń będzie sygnalizowany w dyspozytorni. Dane z urządzeń pomiarowych będą automatycznie rejestrowane i archiwizowane z możliwością przedstawienia ich na wykresach.

System automatyki będzie zapewniał:

- właściwą pracę oczyszczalni w trybie pełnej automatyki zgodnie z zaplanowanym algorytmem działania,

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

---

- Zapewnienie możliwości sterowania ręcznego, zdalnego i miejscowego każdego z przewidywanych do pracy urządzeń,
- rozproszenie obiektowe pozwalające na zachowanie autonomiczności pracy poszczególnych węzłów instalacji

System sterowania i nadzoru będzie posiadał następujące funkcje podstawowe:

- rejestracja zdarzeń,
- przedstawianie,
- nadzór i meldowanie,
- obsługa urządzeń,
- sterowanie,
- regulacja,
- rejestrację wartości granicznych,
- centralny nadzór wszystkich urządzeń technologicznych poprzez zbieranie. przedstawianie i opracowanie całości meldunków eksploatacyjnych, zakłóceń i alarmowych,
- zbieranie. przestawianie i opracowywanie ogólnych zadanych wartości granicznych wewnętrznych i zewnętrznych,
- centralne zbieranie, przedstawianie i przetwarzanie wszystkich ustalonych danych pomiarowych odnoszących się do specyficznych wartości elektrycznych i związanych z procesem oczyszczania,
- zbieranie. przestawianie i przetwarzanie ręcznie wprowadzanych danych, w szczególności danych laboratoryjnych, atmosferycznych, itp.,
- przedstawienie urządzeń technologicznych eksploatacyjnych w postaci obrazów o pełnej kolorowej grafice, podświetlanie wszystkich aktualnie specyficznych punktów procesu, obsługa urządzeń za pomocą myszy lub track – ball.

Dla samodzielnych podstacji automatycznych:

- zbieranie wszystkich danych (cyfrowych, analogowych, licznikowych),
- połączenie do magistrali procesowej, cykliczne, seryjne przesyłanie danych,
- wykonywanie określonych funkcji sterujących i regulacyjnych, związanych z przyporządkowanymi urządzeniami,
- wzajemne połączenie podstacji dla wykonywania nadrzędnych funkcji sterujących i regulacyjnych, wykonywanie tych czynności na polecenie centralnej stacji procesowej.

Dla Wszystkich urządzeń i instalacji zostanie zapewnione przesłanie, co najmniej następujących sygnałów:

- a) praca,
- b) postój,
- c) awaria,
- d) tryb sterowania: lokalny,
- e) tryb sterowania: zdalny,
- f) brak komunikacji - diagnostyka sieci.

Cała armatura z napędami elektrycznymi zostanie wyposażona w sterowniki zapewniające przesłanie do systemu SCADA co najmniej następujących sygnałów:

- a) otwarta,
- b) zamknięta,
- c) otwieranie,
- d) zamykanie,
- e) awaria,
- f) przekroczenie nastawionego momentu na otwórz i na zamknij
- g) tryb sterowania: lokalny,
- h) tryb sterowania: zdalny,
- i) stopień otwarcia 0÷100% dla zastawek regulacyjnych,
- j) brak komunikacji - diagnostyka sieci.

Sygnaly wejściowe:

- a) otwórz,
- b) zamknij,
- c) stop.

Zakłada się, że docelowo centralna dyspozytornia będzie zlokalizowana w istniejącym Budynku administracyjno – socjalnym z laboratorium chemicznym Ob.46.

## **5.50 ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI CHODNIKI I PLACE MANEWROWE**

Na terenie oczyszczalni istnieje system dróg, chodników i placów wewnętrznych zapewniających dojazd i dostęp do istniejących budynków i obiektów inżynierskich oczyszczalni. Drogi mają szerokość 3,5 m ÷ 4,0 m. W zależności od lokalizacji istniejące nawierzchnie są wykonane z betonu, z kostki brukowej oraz z płyt ażurowych.

Konstrukcję nawierzchni należy zaprojektować w oparciu o zakładaną kategorię ruchu KR3 ( $V_p = 30$  km/h).

Przewiduje się przebudowę istniejących dróg i placów wewnętrznych, w szczególności nawierzchni z płyt ażurowych. Istniejące nawierzchnie należy rozebrać a w ich miejsce wykonać nowe składające się z następujących warstw:

- Kostka betonowa typu behaton gr. 8 cm,
- Podsyпка cementowo – piaskowa (1:4),
- Warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- Warstwa mrozochronna – mieszanka związana cementem,
- Warstwa ulepszanego podłoża.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać następujące wymagania  $E_2=100$  MPa,  $I_0=1,0$ .

Tam gdzie to możliwe, istniejące drogi należy poszerzyć, tak by szerokość przejazdu wynosiła 4,0 m.

*Powyższe należy traktować jako wymóg minimalny.*

Poza powyższym przewiduje się wykonanie nowych dróg, chodników i placów wewnętrznych. Nowe drogi, place wewnętrzne i chodniki należy rozwiązać tak, aby:

- doprowadzić ruch pojazdów i pieszych do projektowanych, modernizowanych i istniejących budynków i budowli,

- odwodnić projektowane nawierzchnie poprzez skierowanie wód opadowo-roztopowych na teren zielony,
- nawiązać się do istniejących nawierzchni,
- zachować wymagane spadki podłużne i poprzeczne.

Projektowane rzędne dróg powinny nawiązywać do rzędnych terenu istniejącego oraz rzędnych nowych obiektów oczyszczalni.

Nawierzchnie nowych dróg stanowiących dojazdy do projektowanych obiektów powinny zostać wykonane z następujących warstw:

- Kostka betonowa typu behaton gr. 8 cm,
- Podsypka cementowo – piaskowa (1:4),
- Warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- Warstwa mrozoochronna – mieszanka związana cementem,
- Warstwa ulepszonego podłoża.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać następujące wymagania  $E_2=100$  MPa,  $I_0=1,0$ .

*Powyższe należy traktować jako wymóg minimalny.*

Nawierzchnie nowych chodników stanowiących dojścia do projektowanych obiektów wykonane zostaną z następujących warstw:

- Kostka betonowa typu behaton gr. 6 cm,
- podsypka cementowo - piaskowa,
- warstwa piasku średniego lub gruboziarnistego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać następujące wymagania  $E_2=80$  MPa,  $I_0=0,97$ .

Minimalna, wymagana szerokość chodnika: 1,2 m.

*Powyższe należy traktować jako wymóg minimalny.*

Podłoże gruntowe niespełniające wymagań nośności należy doprowadzić do wymaganych parametrów w zakresie wskaźnika zagęszczenia ( $I_0$ ) oraz wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Wszystkie nawierzchnie utwardzone należy oddzielić od terenów nieutwardzonych przy użyciu krawężników, oporników oraz obrzeży betonowych (trawnikowych).

Nowe strefy ochronne wokół obiektów biogazowych należy wykonać w formie nawierzchni żwirowej grubości minimum 5 cm na geowłókninie zakończonej obrzeżem chodnikowym.

## **5.51 ZIELEŃ**

Na terenie oczyszczalni znajdują się nieliczne zadrzewienia. Na większości terenu pomiędzy obiektami oraz na obszarze niezabudowanym znajdują się trawniki.

Na etapie opracowania dokumentacji projektowej należy dokonać inwentaryzacji drzew i krzewów kolidujących z projektowanymi obiektami i infrastrukturą.

Istniejące drzewa i krzewy, zlokalizowane w bliskości przewidywanych prac budowlanych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Wymóg zabezpieczenia dotyczy tylko drzew, które będą narażone są bezpośrednio na uszkodzenie.

Uszkodzone w czasie budowy trawniki należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Po wykonaniu robót budowlanych (w tym rozbiórkowych) oraz drogowych teren należy wyrównać, ukształtować, zahumusować i obsiać mieszanką traw.

**5.52 OGRODZENIE**

Teren oczyszczalni jest zabezpieczony ogrodzeniem wykonanym z elementów betonowych. Nie przewiduje się wymiany ogrodzenia, a jedynie jego naprawę w miejscach gdzie jest ono uszkodzone. Dokładny zakres naprawy ogrodzenia należy ustalić z Użytkownikiem.

Dodatkowo przewiduje się wymianę istniejącej bramy wjazdowej, na nową ze sterowaniem zdalnym.

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

## 6 ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO

Poniższe zestawienia zostały opracowane w oparciu o rozwiązania koncepcyjne i powinny zostać zweryfikowane na etapie opracowania zasadniczej dokumentacji projektowej dla przedmiotowego przedsięwzięcia.

Tabela 6.1. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.1 KOMORA ZASUW</b>								
1.	<b>Ae-01-1/1÷2</b>	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem elektrycznym otwórz/zamknij Napęd: 0,55 kW Szerokość kanału: 600 mm Głębokość kanału: 1300 mm Szerokość zawieradła: 600 mm Wysokość zawieradła: 1300 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	
<b>OB.2 BUDYNEK KRAT</b>								
2.	<b>KR-02-1/1÷2</b>	Krata gęsta	Krata gęsta schodkowa Wydajność: 139 l/s (500 m <sup>3</sup> /h) Szerokość kanału: 600 mm Głębokość kanału: 1300 mm Prześwit: 3 mm Napęd: ok. 2,2 kW	1.4306	-	2 szt.	-	
3.	<b>PP-02-2</b>	Prasopłuczka skratek	Prasopłuczka skratek dla kraty gęstej Wydajność: 2,0 m <sup>3</sup> /h Stopień odwadniania skratek: 30÷40% s.m. Redukcja masy skratek: 60÷70 % Woda do płukania: 1 l/s Napęd: Ns=3,0 kW	1.4306	-	1 szt.		
4.	<b>PS-02-3</b>	Przenośnik śrubowy	Przenośnik śrubowy bezwałowy Długość całkowita: ok. 2800 mm	1.4306,	-	1 szt.	-	



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		poziomy	Nachylenie: 0° Średnica spirali: 230 mm Wydajność: 2,0 m³/h Napęd: 1,5 kW	PEHD				
5.	PS-02-4	Przenośnik śrubowy pionowy	Przenośnik śrubowy bezwałowy Długość całkowita: ok. 5000 mm Nachylenie: 90° Średnica spirali: 230 mm Wydajność: 2,0 m³/h Napęd: 3,0 kW	1.4306, PEHD	-	1 szt.	-	
6.	PS-02-5	Przenośnik śrubowy poziomy	Przenośnik śrubowy bezwałowy Długość całkowita: ok. 3500 mm Nachylenie: 0° Średnica spirali: 230 mm Wydajność: 2,0 m³/h Napęd: 2,5 kW	1.4306, PEHD	-	1 szt.	-	
7.	Ae-02-6/1÷2	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem elektrycznym otwórz/zamknij Napęd: 0,55 kW Szerokość kanału: 600 mm Głębokość kanału: 1400 mm Szerokość zawieradła: 600 mm Wysokość zawieradła: 1400 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	
8.	-	Wciągnik	Wciągnik linowy elektryczny Udźwig: 2000 kg Napęd ΣNs= 5,0 kW 400V 50 Hz Prędkość jazdy wciągnika 5÷20 m/min Prędkość podnoszenia 0,7÷4 m/min Sterowanie bezprzewodowe	-	-	1 kpl.	-	Alternatywnie: suwnica
9.	-	Kontener na skratki	Wersja uniwersalna, przystosowana do załadunku urządzeniami hakowymi lub	-	-	1 szt.	1 szt.	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			bramowymi. Typ otwarty o wymiarach: 3,45 x 1,86 x 1,5 m, z rolkami jezdnyimi. Pojemność ok.6,8 m <sup>3</sup> Ładowność do 3740 kg					
<b>OB.3 GŁÓWNA POMPOWNI ŚCIEKÓW</b>								
10.	P-03-1/1÷4	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa ścieków surowych Wydajność Q= 250 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H=13,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 14,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	4 szt.	-	
11.	-	Wciągnik	Wciągnik linowy elektryczny Udźwig: 500 kg Napęd ΣNs= 3,0 kW 400V 50 Hz Prędkość jazdy wciągnika 5÷20 m/min Prędkość podnoszenia 0,7÷4 m/min Sterowanie bezprzewodowe	-	-	1 kpl.	-	
<b>OB.3.1 BIOFILTR BUDYNKU KRAT I POMPOWNI GŁÓWNEJ</b>								
12.	BF-3.1	Biofiltr	Biofiltr powietrza złowonnego Wymiary kontenera: 2,5 x 9,0 x 2,0 m Pomieszczenie techniczne z drzwiami zawierające: wentylator, odkraplacz, instalację wod.-kan., wyposażone w oświetlenie i wentylację grawitacyjną Wydajność: 3000 m <sup>3</sup> /h Moc zainstalowana: ok. 5,0 kW (wentylator, ogrzewanie, sterowanie, elektrozawór) Instalacja dwustopniowa: - wypełnienie złoża biologicznego: spreparowany nośnik na bazie lawy wulkanicznej	PEHD Stal Alumin.	-	1 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			- wypełnienie złoża sorpcyjnego: impregnowany węgiel aktywny Zużycie wody techn.: do 3,0 m <sup>3</sup> /h Maks. stężenie na wlocie H <sub>2</sub> S = 50 ppm Maks. stężenie na wlocie NH <sub>3</sub> = 50 ppm Stopień red. zanieczyszczeń odorowych: 95%					
<b>OB.4 STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b>								
13.	<b>SZ-04-1</b>	Stacja zlewna	Kompletna kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych Wydajność: max 100m <sup>3</sup> /h Wymiary kontenera: 1000x2000x2300 Zapotrzebowanie energii elektrycznej: ok.3,5 kW Pobór wody dla układu płuczającego: ~ 10 l / cykl Przyłącze: rura giętka ø110 ze złączem strażackim G4", Stojak na wąż Wylot ścieków: DN125	-	-	1 kpl.	-	
<b>OB.5 PUNKT PRZYJMOWANIA PIASKU I ODPADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI</b>								
14.	<b>LZ-05-1</b>	Lej zasypowy	<u>Podziemny lej zasypowy:</u> Pojemność leja:ok.12 m <sup>3</sup>  <u>Transporter ślimakowy:</u> Średnica transportera: ok. 355 mm Napęd: ok.1,5 kW, 400 V, 50 Hz, IP 65  <u>Kratownica przykrywająca lej zasypowy:</u> Instalowana nad lejem zasypowym. Prześwit: 150 mm  <u>Kompresor:</u> Ciśnienie: 6 bar Wydajność: min.180 l/min	1.4404	-	1 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Napęd: ok.1,2 kW  <u>Układ płuczający:</u> Częstotliwość płukania: 1 ÷ 2 x dziennie Czas płukania: 2÷3 minuty z wydajnością 1 l/s przy p= 2 bar					
15.	<b>SB-05-2</b>	Separator bębnowy	Separator bębnowy: Średnica bębna: ok.860 mm Perforacja bębna: 10 mm Wydajność: 1 m <sup>3</sup> /h Moc napędu: 1,0 kW 400 V 50 Hz IP 65 <u>Zapotrzebowanie na wodę:</u> Woda technologiczna: ok. 22 m <sup>3</sup> /h Wymagane ciśnienie: 4 bar	1.4404	-	1 kpl.	-	
16.	<b>PT-05-3</b>	Transporter ślimakowy	Transporter ślimakowy części stałych z separatora bębnowego: Średnica transportera: 355 mm Typ: ślimakowy – wałowy Długość: ok. 10,0 m Kąt nachylenia: 35° Napęd: ok.1,5 kW 400 V 50 Hz IP 65 Wyposażenie: zasyp, komplet podpór.	1.4404	-	1 kpl.	-	
17.	-	Kontener na cz. stałe	Wersja uniwersalna, przystosowana do załadunku urządzeniami hakowymi lub bramowymi. Typ otwarty o wymiarach: 3,45 x 1,86 x 1,5 m, z rolkami jezdnyymi. Pojemność ok.6,8 m <sup>3</sup> Ładowność do 3740 kg	-	-	1 szt.	-	
18.	<b>P-05-4</b>	Pompa pulpy piaskowej	Pompa wirowa pulpy piaskowej Wydajność: 16 dm <sup>3</sup> /s Napęd: ok.5,5 kW 400V 50Hz IP68 Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym DN 80, uchwyt	-	-	1 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy linowej, łańcuch					
19.	SP-05-5	Separator płuczka piasku	<p><u>Separator płuczka piasku:</u>                      Max wydajność (pulpa piaskowa): 16 l/s                      Max wydajność (piasek) wlot: 1,5 t/h                      Stopień separacji: 95% dla ziaren o średnicy <math>\geq 0,2</math> mm                      Redukcja zanieczyszczeń organicznych: &lt; 3% strat przy prażeniu                      Stopień odwodnienia piasku: nie mniej niż 85%                      Zużycie medium płuczającego: ok.5 m<sup>3</sup>/h                      Ciśnienie medium płuczającego: 2 ÷ 4 bar</p> <p><u>Transporter ślimakowy:</u>                      Napęd: 4,0 kW 400 V 50 Hz IP 65</p> <p><u>Mieszadło:</u>                      Napęd: 0,75 kW 400 V 50 Hz IP 65</p>	1.4404	-	1 kpl	-	
20.	-	Kontener na piasek	Wersja uniwersalna, przystosowana do załadunku urządzeniami hakowymi lub bramowymi. Typ otwarty o wymiarach: 3,45 x 1,86 x 1,5 m, z rolkami jezdnyimi. Pojemność ok.6,8 m <sup>3</sup> Ładowność do 3740 kg	-	-	1 szt.	-	
21.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	Dla pompy pulpy piaskowej
<b>OB.6.1/2 PIASKOWNIKI WIROWE</b>								
22.	Ah-06-1/1÷2	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem ręcznym (kółko) Szerokość kanału: 600 mm Głębokość kanału: ok. 1100 mm Szerokość zawieradła: 600 mm Wysokość zawieradła: 1100 mm Płyta zawieradła podnoszona	1.4401	-	2 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia					
23.	Ah-06-2/1÷2	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem ręcznym (kółko) Typ zabudowy: kanał prostokątny Szerokość kanału: 800 mm Głębokość kanału: ok. 1000 mm Szerokość zawieradła: 800 mm Wysokość zawieradła: 1000 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	
24.	Ae-06-3/1÷2	Zastawka naścienna	Zastawka naścienna – krawędź przelewowa z napędem elektrycznym otwórz/ zamknij Napęd: 0,55 kW Szerokość zawieradła: 1000 mm Wysokość zawieradła: 600 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	
<b>OB.7 ZBIORNIK RETENCYJNY</b>								
25.	P-07-1/2÷2	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa ścieków surowych Wydajność Q= 100 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H=6,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	2 szt.	-	
26.	M-07-2/1÷2	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 700 obr./min., Napęd: 5,0 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 100x100 mm, system mocowania	-	-	2 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	Dla pomp
28.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	2 szt.	-	Dla mieszadeł
<b>OB.8 BUDYNEK INSTALACJI SEPARACJI I PŁUKANIA PIASKU</b>								
29.	<b>SP-08-1</b>	Separator płuczka piasku	Separator płuczka piasku: Max wydajność (pulpa piaskowa): 16 l/s Max wydajność (piasek) wlot: 1,5 t/h Stopień separacji: 95% dla ziaren o średnicy ≥0,2 mm Redukcja zanieczyszczeń organicznych: < 3% strat przy prażeniu Stopień odwodnienia piasku: nie mniej niż 85% Zużycie medium płuczającego: ok.5 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie medium płuczającego: 2 ÷ 4 bar <u>Transporter ślimakowy:</u> Napęd: 1,1 kW 400 V 50 Hz IP 65 <u>Mieszadło:</u> Napęd: 0,55 kW 400 V 50 Hz IP 65	1.4404	-	1 kpl.	-	
30.	-	Kontener na piasek	Wersja uniwersalna, przystosowana do załadunku urządzeniami hakowymi lub bramowymi. Typ otwarty o wymiarach: 3,45 x 1,86 x 1,5 m, z rolkami jezdnyimi. Pojemność ok.6,8 m <sup>3</sup> Ładowność do 3740 kg	-	-	1 szt.	1 szt.	
<b>OB.9 KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW KR1</b>								
31.	<b>Ah-09-1/1÷2</b>	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem ręcznym (kółko) Szerokość kanału: 800 mm	1.4401	-	2 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Głębokość kanału: ok. 800 mm Szerokość zawieradła: 800 mm Wysokość zawieradła: 800 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia					
32.	Ah-09-2	Zasuwa wrzecionowa	Zasuwa wrzecionowa bezkorpusowa DN600, naścienna, obustronnie szczelna, wrzeciono niewznoszące, przedłużenie i obudowa wrzeciona, napęd ręczny (kółko)	1.4401	-	1 szt.	-	
33.	Ah-09-3	Zastawka kanałowa	Zastawka kanałowa z napędem ręcznym (kółko) Szerokość kanału: 800 mm Głębokość kanału: ok. 1450 mm Szerokość zawieradła: 800 mm Wysokość zawieradła: 1200 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	1 szt.	-	
<b>OB.10.1÷2 OSADNIKI WSTĘPNE</b>								
34.	ZG-10.1-1 ZG-10.2-1	Zgarniacz zgrzeblowy	Zgarniacz powierzchniowo-denny osadu Średnica osadnika: 18,0 m Głębokość czynna: 2,85÷3,23 m Głębokość przy ścianie: 3,35 m Szerokość pomostu: ok. 1,2 m Wysokość listew dennych: min. 500 mm Zgarniacz flotatu oraz trzy ( rozmieszczone na obwodzie w rozstawie 120° leje z kieszeniami odbioru grawitacyjnego z krzywkami najazdowymi. Napęd jezdny Ns=0,25 kW Szczotka koryt odpływowych Ns=0,75 kW Szczotka czyszcząca bieżnię Ns=0,75 kW Wyposażenie: szafa zasilająco-sterownicza	1.4301	-	2 kpl.	-	



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35.	-	Układ dopływowy	Odcinek rury dopływowej DN400/Dz406,4x3 z dyfuzorem Dz406,4/610	1.4301	-	2 kpl.	-	
36.	-	Układ odpływowy	Koryto odpływowe segmentowe Wymiary: b x h = 400x500 mm Przelew trapezowy jednostronny Wydajność nom. przelewu: Q=430 m <sup>3</sup> /h Wydajność maks. przelewu: Q=860 m <sup>3</sup> /h Wyposażenie: deska nurnikowa h=400mm, wsporniki mocujące, kieszeń odpływowa ścieków	1.4301	-	2 kpl.	-	
37.	<b>Ae-10.1-1</b> <b>Ae-10.2-1</b>	Zasuwa nożowa odcinająca	Zasuwa nożowa bezkołnierзова DN200 PN10 z napędem elektrycznym zamknij/otwórz Ns=0,25 kW	-	-	2 szt.	-	Montaż na rurociągu odpływ. osadu
<b>OB.11.1÷2 KOMORY PREDYNYTRYFIKACJI I DEFOSFATACJI</b>								
38.	-	Zastawka naścienna	Zastawka naścienna – krawędź przelewowa z napędem ręcznym (kółko) Szerokość zawieradła: 100 mm Wysokość zawieradła: 450 mm Płyta zawieradła opuszczana Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	Na wlocie do KPDN
39.	-	Zastawka naścienna	Zastawka naścienna – krawędź przelewowa z napędem ręcznym (kółko) Szerokość zawieradła: 1000 mm Wysokość zawieradła: 450 mm Płyta zawieradła opuszczana Zastawka 3-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia	1.4401	-	2 szt.	-	Na wlocie do KPDN
40.	<b>M-11.1-1</b> <b>M-11.2-1</b>	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 14400 obr./min., Napęd: 1,0 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica	-	-	2 szt.	-	W komorze KPDN

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			60x60 mm, system mocowania					
41.	<b>M-11.1-2</b> <b>M-11.2-2</b>	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 970 obr./min., Napęd: 1,5 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania	-	-	2 szt.	-	W komorze KDF
42.	<b>Ae-11.1-3</b> <b>Ae-11.2-3</b>	Zasuwa nożowa regulacyjna	Zasuwa nożowa bezkołnierзова z przesłoną regulacyjną DN250 PN10 z napędem elektrycznym regulacyjnym N <sub>s</sub> =0,37 kW	-	-	2 szt.	-	
43.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	4 szt.	-	Dla mieszadeł
<b>OB.12.1÷2 KOMORY DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI</b>								
44.	<b>R-12.1-1/1</b> <b>R-12.2-1/1</b>	Ruszt napowietrz.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi drobnopęcherzykowymi zapewniający min. transfer tlenu: -stan awaryjny SOTR max = 42,3 kgO <sub>2</sub> /h -stan normalny SOTR = 32,7 kgO <sub>2</sub> /h Typ dyfuzora: płytowy Liczba płyt: 8 szt. Wyposażenie: el. mocujące, rury i kształtki PE,	-	-	2 kpl.	-	W komorze KDN3/KN1
45.	<b>R-12.1-2/1</b> <b>R-12.2-2/1</b>	Ruszt napowietrz.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi drobnopęcherzykowymi zapewniający min. transfer tlenu: -stan awaryjny SOTR max = 128,2 kgO <sub>2</sub> /h -stan normalny SOTR = 99,0 kgO <sub>2</sub> /h Typ dyfuzora: płytowy Liczba płyt: 24 szt. Wyposażenie: el. mocujące, rury i kształtki PE,	-	-	2 kpl.	-	W komorze KN2

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
46.	R-12.1-2/2 R-12.2-2/2	Ruszt napowietrz.	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi drobnopęcherzykowymi zapewniający min. transfer tlenu: -stan awaryjny SOTR max = 128,2 kgO <sub>2</sub> /h -stan normalny SOTR = 99,0 kgO <sub>2</sub> /h Typ dyfuzora: płytowy Liczba płyt: 24 szt. Wyposażenie: el. mocujące, rury i kształtki PE,	-	-	2 kpl.	-	W komorze KN3
47.	M-12.1-3/1 M-12.2-3/1	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 970 obr./min., Napęd: 1,5 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania	-	-	2 szt.	-	W komorze KDN1
48.	M-12.1-3/2 M-12.2-3/2	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 970 obr./min., Napęd: 1,5 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania	-	-	2 szt.	-	W komorze KDN2
49.	M-12.1-3/3 M-12.2-3/3	Mieszadło	Mieszadło zatapialne o osi poziomej n=maks. 970 obr./min., Napęd: 1,5 kW, Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania	-	-	2 szt.	-	W komorze KDN3/KN1
50.	P-12.1-4/1+2 P-12.2-4/1+2	Mieszadło pompujące	Zatapialne mieszadło pompujące Wydajność Q=~0,120 m <sup>3</sup> /s (340 m <sup>3</sup> /h) Wysokość podnoszenia H=0,65 m, Napęd: 1,5 kW z falownikiem Wyposażenie: przyłącze tłoczne DN250, prowadnica, uchwyt sprzęgający	-	-	4 szt.	-	W komorze KN3
51.	Ae-12.1-6 Ae-12.2-6	Przepustnica regulacyjna	Przepustnica międzykołnierzowa DN100 PN10 z napędem elektrycznym regulacyjnym Ns=0,25 kW	-	-	2 szt.	-	W komorze KDN3/KN1

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
52.	<b>Ae-12.1-5/1÷2</b> <b>Ae-12.2-5/1÷2</b>	Przepustnica regulacyjna	Przepustnica międzykołnierzowa DN150 PN10 z napędem elektrycznym regulacyjnym Ns=0,25 kW	-	-	4 szt.	-	W komorach KN2 i KN3
53.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	6 szt.	-	Dla mieszadeł
54.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	2 szt.	-	Dla mieszadeł pompujących
<b>OB.14.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE</b>								
55.	<b>ZG-14.1-1</b> <b>ZG-14.2-1</b>	Zgarniacz zgrzeblowy	Zgarniacz powierzchniowo-denny osadu. Średnica osadnika: 24,0 m Głębokość czynna: 3,20÷3,70 m Głębokość przy ścianie: 3,90 m Szerokość pomostu: ok. 1,2 m Wysokość listew dennych: min. 500 mm Zgarniacz flotatu oraz trzy ( rozmieszczone na obwodzie w rozstawie 120° leje z kieszeniami odbioru grawitacyjnego z krzywkami najazdowymi. Napęd jezdny Ns=0,25 kW Szczotka koryt odpływowych Ns=0,75 kW Szczotka czyszcząca bieżnię Ns=0,75 kW Wyposażenie: pomost, szafa zasilająco-sterownicza	1.4301	-	2 kpl.	-	
56.	-	Układ dopływowy	Odcinek rury dopływowej DN500/Dz508,0x3 z dyfuzorem Dz508/610	1.4301	-	2 kpl.	-	
57.	-	Układ odpływowy	Koryto odpływowe segmentowe Wymiary: b x h = 400x600mm Przelew trapezowy jednostronny	1.4301	-	2 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Przelew trapezowy jednostronny Wydajność nom. przelewu: Q=430 m <sup>3</sup> /h Wydajność maks. przelewu: Q=860 m <sup>3</sup> /h Wyposażenie: deska nurnikowa h=400mm, wsporniki mocujące, kieszeń odpływowa ścieków					
58.	<b>Ae-14.1-1</b> <b>Ae-14.2-1</b>	Zasuwa nożowa odcinająca	Zasuwa nożowa bezkołnierзова DN300 PN10 z napędem elektrycznym zamknij/otwórz Ns=0,37 kW	-	-	2 szt.	-	Montaż na rurociągu odpływ. osadu
<b>OB.15 BUDYNEK STACJI DMUCHAW</b>								
59.	<b>D-15-1/1+3</b>	Dmuchawa powietrza	Dmuchawa powietrza śrubowa Wydajność: Q=520÷1660 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie na tłoczeniu: 800 mbar Napęd: 45,0 kW Wyposażenie: obudowa dźwiękochłonna, szafa zasilająco-sterownicza wraz ze sterownikiem	-	-	3 szt.	-	Wyposażenie istniejące
<b>OB.16 STACJA DOZOWANIA PIX</b>								
60.	<b>P-16-1/1+3</b>	Pompa dozująca	Membranowa pompa dozująca PIX Wydajność robocza: 50 dm <sup>3</sup> /h dla ciśnienia P=10 bar Napęd: 0,37 kW 50Hz 230V IP55, Ręczna regulacja wydajności pompy w zakresie 0÷100% wydajności maks. Wielowarstwowa membrana. Elektryczna sygnalizacja pęknięcia membrany.	głowica PVDF, uszczelnienie PTFE	-	2 szt.	1 szt.	Kompletna dostawa
61.	-	Szafa układu dozowania	Szafa obiektowa, w której będą zabudowane pompy wraz z wyposażeniem towarzyszącym. Zintegrowana szafka zalewowa zbiornika magazynowego z króćcem DN80 i złączem typu camlock, zaworem kulowym i zaworem	PE-HD	-	1 kpl.	-	

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			zwrotnym. Układ grzewczo/wentylacyjny z termostatem: 2,0 kW Cylinder kalibracyjny z zaworem odcinającym po stronie ssania oraz pompką próżniową Manometry do kontroli ciśnienia cieczy dozowanej. Układ do przemywania wodą (dodatkowe zawory na ssaniu i tłoczeniu). Zawory stałego ciśnienia Zawory bezpieczeństwa Zawory odcinające ręczne kulowe. Orurowanie w obrębie szafy. Sygnalizacja optyczno-dźwiękowa inf. o napełnieniu zbiornika					
<b>OB.17 POMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>								
62.	P-17-1/1÷2	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa ścieków oczyszczonych Wydajność Q= 80 m³/h Wysokość podnoszenia H=8,0 m sł. H₂O Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	1 szt.	1 szt.	
63.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	
<b>OB.19 PRZEPOMPOWNIA RECYRKULATU</b>								
64.	P-19-1/1÷4	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa recyrkulacji zewnętrznej Wydajność Q= 220 m³/h Wysokość podnoszenia H=6,0 m sł. H₂O Napęd: 6,0 kW	-	-	4 szt.	-	

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch					
65.	<b>Ae-19-2</b>	Zasuwa nożowa odcinająca	Zasuwa nożowa bezkołnierзова DN150 PN10 z napędem elektrycznym otwór/zamknij Ns=0,25 kW	-	-	1 szt.	-	
66.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 250 kg	Stal. ocynk (C4)	-	2 szt.	-	
<b>OB.20 INSTALACJA DO GRAWIMETRYCZNEJ SELEKCJI OSADU NADMIERNEGO</b>								
67.	<b>P-20-2</b>	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa recyrkulacji zewnętrznej Wydajność Q= 30 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H=25,0÷28,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 11,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	1 szt.	1 szt. (magazyn)	
68.	<b>HC-20-1</b>	Zestaw separacji osadu	Zestaw separacji osadu (hydrocyklony) Wydajność Q= 30 m <sup>3</sup> /h (3 x 10 m <sup>3</sup> /h) Wyposażenie: - hydrocyklony (3 szt.) - zawór odcinający - manometr - kompletne orurowanie	-	-	1 kpl.	-	
69.	<b>P-20-3</b>	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa recyrkulacji zewnętrznej Wydajność Q= 40 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H=8,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	1 szt.	1 szt. (magazyn)	
70.	-	Zastawka	Zastawka naścienna z napędem ręcznym (kółko)	1.4401	-	3 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		naścienna	Szerokość zawieradła: 400 mm Wysokość zawieradła: 400 mm Płyta zawieradła podnoszona Zastawka 4-stronnie szczelna, wskaźnik otwarcia Wyposażenie: przedłużenie i obudowa wrzeciona, zamocowania dościenne, kolumnienka z kółkiem					
71.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	2 szt.	-	
<b>OB.22 PRZEPOMPOWNI FLOTATU</b>								
72.	<b>P-22-1</b>	Pompa wirowa	Zatapialna pompa wirowa flotatu Wydajność Q= 20 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H=8,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch	-	-	1 szt.	1 szt. (magazyn)	



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 6.2. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł gospodarki osadowej

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.26.1 BIOFLTR ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO OSADU WSTĘPNEGO</b>								
1.	BF-26.1-1	Biofiltr	<p>Biofiltr powietrza złownego z zagęszczacza grawitacyjnego</p> <p><u>Wentylator powietrza</u>                      Wydajność Q= 300 m<sup>3</sup>/h                      Moc: 0,1 kW 50Hz 400V (z falownikiem)                      Wymiary kontenera:                      Średnica D=1750 mm                      Wysokość H=2200 mm                      Rodzaj złoża:                      biomasa (mielone korzenie drzew)</p> <p><u>Wyposażenie:</u>                      Komora ciśnieniowa / kondensatu                      zraszacz złoża                      Króciec doprowadz. powietrza DN150                      Króciec odprowadzenia odcieków Dz40                      Skrzynka instalacyjna z reduktorem ciśnienia, elektrozaworem i doprowadzeniem wody 1/2”                      Ogrzewanie kontenera 1,0 kW</p>	PEHD	-	1 kpl.	-	
<b>OB.27 POMPOWNIA OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH</b>								
2.	M-27-1	Mieszadło	<p>Mieszadło zatapialne o osi poziomej                      n=maks. 1440 obr./min.,                      Napęd: 1,5 kW,                      Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 60x60 mm, system mocowania</p>	-	-	1 szt.	-	
3.	P-27-2/1÷2	Pompa wirowa	<p>Zatapialna pompa wirowa osadu wstępnego zagęszczonego                      Wydajność Q= 30m<sup>3</sup>/h                      Wysokość podnoszenia H=20,0 m sł. H<sub>2</sub>O</p>	-	-	1 szt.	1 szt.	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Napęd: 7,0 kW Wyposażenie: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, łańcuch					
4.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	
<b>OB.30 MASZYNOWNIA WKF Z KOTŁOWNIĄ</b>								
<i>INSTALACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO</i>								
5.	<b>MC-30-2</b>	Macerator frezowy	Macerator frezowy osadu nadmiernego Wydajność: Q=45 m <sup>3</sup> /h Napęd: 3,0 kW	-	-	1 szt.	-	
6.	<b>P-30-3</b>	Pompa wyporowa	Pompa wyporowa (śrubowa lub rotacyjna) osadu nadmiernego Wydajność Q=15÷45 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=2 bar Napęd: 5,5 kW	-	-	1 szt.	-	
7.	<b>ZT-30-1</b>	Zagęszczacz taśmowy	Zagęszczacz jednotaśmowy Obciążenie hydrauliczne:40 m <sup>3</sup> /h Obciążenie ładunkiem suchej masy: 320,0 kg s.m./h Wym. stopień zagęszczenia osadu: min. 5 % s.m. Napęd: 1,1 kW (motoreduktor) W skład kompletu wchodzi: – taśma do zagęszczania skoagulowanego osadu (szerokość 1,0 m, długość 3,0 m) – szykany zamontowane nad taśmą zagęszczacza, – rura natryskowa do płukania taśmy, – zintegrowana wanna do filtratu, – konstrukcja wsporcza,	-	-	1 kpl.	-	Kompletna dostawa

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiornik magazynowy osadu zagęszczonego</li> <li>- ultradźwiękowy czujnik poziomu osadu zagęszczonego</li> <li>- szafa zasilająco-sterownicza</li> </ul>					
8.	<b>P-30-9</b>	Pompa wirowa	Pompa wirowa wody płuczającej dla zagęszczacza taśmowego Wydajność Q=10 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia P=4,5 bar Napęd: 5,5 kW	-	-	1 szt.	-	
9.	<b>ST-30-4</b>	Stacja przygotowania polielektrolitu	Stacja przygotowania polielektrolitu Wydajność: 2000 l/h Moc zainstalowana: ~3,2 kW <u>Stacja wyposażona m.in. w:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• instalacja do pneumatycznego załadunku polielektrolitu proszkowego z worków z poziomu posadzki do zbiornika urządzenia dozującego;</li> <li>• urządzenie dozujące proszek ze zbiornikiem o poj. minimum 50 kg polielektrolitu proszkowego,</li> <li>• ślimakowy dozownik pracujący stosownie do ustawienia czasowego, moc 0,18 kW,</li> <li>• spulchniacz dla zapobiegania zawieszania się proszku w zbiorniku o mocy 0,37 kW,</li> <li>• doprowadzenie wody przez filtr,</li> <li>• zawór regulacyjny i wyłącznik dla braku wody w czasie dozowania proszku,</li> <li>• sonda sygnalizująca i blokująca roztwarzanie w przypadku braku proszku w zbiorniku;</li> </ul> <u>Zbiornik zarobowy</u> Pojemność: 0, 75 m <sup>3</sup> Wyposażenie zbiornika: - armatura wlotowa (zawór magnetyczny),	-	-	1 kpl.	-	Kompletna dostawa

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			- szybkoobrotowe mieszadło o mocy 1,5 kW, - sondy do pomiaru poziomu napelnienia, <u>Zbiornik magazynowy</u> Pojemność: 1,5 m <sup>3</sup> Wyposażenie zbiornika: - sondy pomiarowe poziomu dla sterowania pompy przerzutowej -pompa dozująca polielektrolit <u>Pompa przerzutowa</u> Wydajność: 8 m <sup>3</sup> /h Moc: 1,1 kW <u>Układ rozcieńczania polielektrolitu</u> Wyposażenie: - zawór magnetyczny 24 V DC - rotametr na wodzie rozcieńczającej, - przepływomierz elektromagnetyczny - mieszacz przelotowy - reduktor ciśnienia - reduktor przepływu <u>Szafa zasilająco-sterownicza</u>					
10.	<b>P-30-5</b>	Pompa polielektrolitu (koncentrat)	Pompa śrubowa polielektrolitu (koncentrat) Wydajność: 5,0÷25,0 dm <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=1÷2bar Napęd: 0,37 KW	-	-	1 szt.	-	Kompletna dostawa
11.	<b>P-30-6</b>	Pompa polielektrolitu (roztwór)	Pompa śrubowa polielektrolitu (roztwór) Wydajność Q=0,1 ÷ 1,0 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=1÷2bar Napęd: 0,75 kW	-	-	1 szt.	-	
12.	<b>MS-30-7</b>	Mieszacz statyczny	Mieszacz osadu z polielektrolitem do montażu na rurociągu. Długość całkowita: 800 mm Wyposażenie: - zawór zwrotny DN25 - zawór kulowy odcinający DN25	1.4301	-	1 szt.	-	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			- Zawór czerpalny DN25 - kłapa zwrotna					
13.	<b>P-30-8</b>	Pompa wyporowa	Pompa wyporowa (śrubowa lub rotacyjna) osadu nadmiernego zagęszczonego Wydajność Q=2÷10 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=4 bar Napęd: 4,0 kW	-	-	1 szt.	-	
<b>INSTALACJA CYRKULACJI GRZEWCZEJ OSADU</b>								
14.	<b>HE-30-10/1÷2</b>	Wymiennik ciepła	Wymiennik ciepła woda/osad typu rurowego Wydajność Q=95 m <sup>3</sup> /h Moc cieplna: 140 kW Parametry wody grzewczej: 70/60 °C	-	-	1 szt.	1 szt.	Wyposażenie istniejące
15.	<b>P-30-11/1÷2</b>	Pompa wirowa	Pompa wirowa do cyrkulacji grzewczej WKFz w zabudowie suchej Wydajność Q= 95 m <sup>3</sup> /h (~26,4 l/s) Wysokość podnoszenia H=8,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 9,0 kW	-	-	1 szt.	1 szt. (+ 2 szt. rez. magazyn.)	
16.	<b>P-30-12/1÷2</b>	Pompa dozująca	Membranowa pompa dozująca inhibitor struwitu Wydajność robocza: 100 dm <sup>3</sup> /h dla ciśnienia P=10 bar Napęd: 0,37 kW 50Hz 230V IP55, Ręczna regulacja wydajności pompy w zakresie 0÷100% wydajności maks. Wielowarstwowa membrana. Elektryczna sygnalizacja pęknięcia membrany.			1 szt.	1 szt.	
17.	-	Pompa pionowa	Pompa przenośna pionowa (beczkowa) Wydajność do 30 dm <sup>3</sup> /min. Napęd: 0,35 kW	-	-	1 szt.	-	Do napełniania paletopojemnika z inhibitorem struwitu
18.	<b>Ae-13/1÷2</b>	Zasuwa nożowa	Zasuwa nożowa bezkołnierзова z przesłoną regulacyjną DN150 PN10 z napędem elektrycznym regulacyjnym Ns=0,25 kW	-	-	1 szt.	1 szt.	Na rur. osadu wstępnego

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	<b>Ae-14/1÷2</b>	Zasuwa nożowa	Zasuwa nożowa bezkołnierзова z przesłoną regulacyjną DN150 PN10 z napędem elektrycznym regulacyjnym Ns=0,25 Kw	-	-	1 szt.	1 szt.	Na rur. osadu nadmiernego
<b>OB.32 ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO</b>								
20.	<b>M-32-1</b>	Mieszadło	Zatopialne mieszadło o osi poziomej, n=maks.700 obr./min., Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: podpora mieszadła, prowadnica 100x100 mm, system mocowania	-	-	1 szt.	-	
21.	<b>P-32-2</b>	Pompa wirowa	Pompa wirowa osadu przefermentowanego Wydajność Q= 20 m <sup>3</sup> /h (~5,5 l/s) Wysokość podnoszenia H=10,0 m sł. H <sub>2</sub> O Napęd: 3,0 kW Wyposażenie: stopa sprzęgająca, kolano, mocowanie górne prowadnicy,	-	-	1 szt.	-	
22.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	Dla mieszadła
23.	-	Żuraw słupowy	Żuraw słupowy obrotowy do obsługi urządzeń Wysięg: 650÷1200 mm Wciągarka linowa samohamowna o udźwigu do 150 kg	Stal. ocynk (C4)	-	1 szt.	-	Dla pompy
<b>OB.35 BUDYNEK ODWADNIANIA I PRZERÓBKII OSADÓW</b>								
<i>INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU PRZEFERMENTOWANEGO</i>								
24.	<b>MC-35-2</b>	Macerator frezowy	Macerator frezowy osadu przefermentowanego Wydajność Q=18 m <sup>3</sup> /h Napęd: 3,0 kW	-	-	1 szt.	-	
25.	<b>P-35-3</b>	Pompa	Pompa wyporowa (śrubowa lub rotacyjna)	-	-	1 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		rotacyjna	osadu przefermentowanego Wydajność Q=10÷18 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=2 bar Napęd: 4,0 kW					
26.	PT-35-1	Prasa taśmowa	Filtracyjna prasa taśmowa do odwadniania osadu przefermentowanego Medium: osad przefermentowany (3÷4 % s.m.) Obciążenie hydrauliczne:15 m <sup>3</sup> /h Obciążenie ładunkiem suchej masy: 600,0 kg s.m./h Wym. stopień odwodnienia osadu: min. 20 % s.m. Napęd: 1,5 kW (motoreduktor) Szerokość taśm: 1,8 m Główne elementy technologiczne prasy: – Układ odwadniania (trzy stopniowy): strefa wstępnego odwadniania, strefa łukowa z wzrastającym ciśnieniem odwadniania, strefa ciśnieniowa z 14 walcami prasującymi, z malejącą średnicą, – Walce napędowe taśm 2 szt. – Walce sterujące 2 szt. – Walce napinające 2 szt. – Łożyskowanie walców – Wanny do odprowadzania oddzielnego filtratu – Dwie taśmy sitowe (górną i dolną) ze spinką – Automatyczne i bezstopniowo nastawiane naprężenie każdej z taśm automatyczne, pneumatycznie uruchamiane urządzenie regulacyjne do prowadzenia taśm sitowych z nadzorem bezpieczeństwa biegu taśm z wyłącznikami skośnego biegu taśmy	-	-	1 kpl.	-	Kompletna dostawa

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatyczne urządzenia zabezpieczające i kontrolne</li> <li>- Rury natryskowe</li> <li>- Skrobaki</li> </ul>					Kompletna dostawa
27.	<b>P-35-8</b>	Pompa wirowa	Pompa wirowa wody płuczającej dla prasy taśmowej Wydajność Q=15 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia P=5,5 bar Napęd: 7,5 kW	-	-	1 szt.	--	
28.	<b>SP-35-9</b>	Sprężarka powietrza	Sprężarka powietrza do naciągu taśm oraz korygowania ich biegu w prasie taśmowej Wydajność: 220 dm <sup>3</sup> /min Ciśnienie maks.: 10 bar Napęd: Ns=2,2 kW Pojemność zbiornika: V=90 dm <sup>3</sup>	-	-	1 szt.	-	
29.	<b>ST-35-4</b>	Stacja przygotowania polielektrolitu	Stacja przygotowania polielektrolitu Wydajność: 2000 l/h Moc zainstalowana: ~3,2 kW <u>Stacja wyposażona m.in. w:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• instalacja do pneumatycznego załadunku polielektrolitu proszkowego z worków z poziomego posadzki do zbiornika urządzenia dozującego;</li> <li>• urządzenie dozujące proszek ze zbiornikiem o poj. minimum 50 kg polielektrolitu proszkowego,</li> <li>• ślimakowy dozownik pracujący stosownie do ustawienia czasowego, moc 0,18 kW,</li> <li>• spulchniacz dla zapobiegania zawieszania się proszku w zbiorniku o mocy 0,37 kW,</li> <li>• doprowadzenie wody przez filtr,</li> <li>• zawór regulacyjny i wyłącznik dla braku wody w czasie dozowania proszku,</li> </ul>	-	-	1 kpl.	-	



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• sonda sygnalizująca i blokująca roztwarzanie w przypadku braku proszku w zbiorniku;</li> </ul> <u>Zbiornik zarobowy</u> Pojemność: 0, 75 m <sup>3</sup> Wyposażenie zbiornika: - armatura wlotowa (zawór magnetyczny), - szybkoobrotowe mieszadło o mocy 1,5 kW, - sondy do pomiaru poziomu napelnienia, <u>Zbiornik magazynowy</u> Pojemność: 1,5 m <sup>3</sup> Wyposażenie zbiornika: - sondy pomiarowe poziomu dla sterowania pompy przerzutowej -pompa dozująca polielektrolit <u>Pompa przerzutowa</u> Wydajność: 8 m <sup>3</sup> /h Moc: 1,1 kW <u>Układ rozcieńczania polielektrolitu</u> Wyposażenie: - zawór magnetyczny 24 V DC - rotametr na wodzie rozcieńczającej, - przepływomierz elektromagnetyczny - mieszacz przelotowy - reduktor ciśnienia - reduktor przepływu <u>Szafa zasilająco-sterownicza</u>					Kompletna dostawa
30.	<b>P-35-5</b>	Pompa polielektrolitu (koncentrat)	Pompa śrubowa polielektrolitu (koncentrat) Wydajność: 5,0÷25,0 dm <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=1÷2bar Napęd: 0,37 KW	-	-	1 szt.	-	
31.	<b>P-35-6</b>	Pompa polielektrolitu (roztwór)	Pompa śrubowa polielektrolitu (roztwór) Wydajność Q=0,1 ÷ 1,0 m <sup>3</sup> /h Ciśnienie tłoczenia p=1÷2bar Napęd: 0,75 kW	-	-	1 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
32.	<b>MS-35-7</b>	Mieszacz statyczny	Mieszacz osadu z polielektrolitem do montażu na rurociągu Długość całkowita: 800 mm Wyposażenie: - zawór zwrotny DN25 - zawór kulowy odcinający DN25 - Zawór czerpalny DN25 - kłapa zwrotna	1.4301	-	1 szt.	-	Kompletna dostawa
<b>INSTALACJA ODBIORU I TRANSPORTU OSADU ODWODNIONEGO</b>								
33.	<b>PS-35-10</b>	Bezwałowy przenośnik śrubowy	Przenośnik śrubowy osadu odwodnionego Wydajność Q=2,0 m <sup>3</sup> /h Długość L= do 8000 mm Kąt nachylenia: do 25° Średnica śruby min. 260 mm Napęd: 2,2 kW Wyposażenie: zasyp (dostosowany do wylotu z prasy), wysyp pośredni z zasuwą szybrową 0,25kW, wysyp końcowy	-	-	1 szt.	-	Odbiór osadu spod prasy
34.	<b>PS-35-11</b>	Bezwałowy przenośnik śrubowy	Przenośnik śrubowy osadu odwodnionego Wydajność Q=2,0 m <sup>3</sup> /h Długość L= do 12 000 mm Kąt nachylenia: do 10° Średnica śruby min. 260 mm Napęd: 2,2 kW	-	-	1 szt.	-	
<b>INSTALACJA DO HIGIENIZACJI I PRZERÓBKII OSADU</b>								
35.	<b>ZW-35-12</b>	Zasobnik Wapna	Zasobnik pośredni wapna z układem dozującym (do reaktora granulacji) Pojemność: 200 dm <sup>3</sup> Elektrowibratory: 2 x 0,08 kW Napęd: 0,75 kW z przekładnią ślimakową Układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 5÷90 Hz	1.4306	-	1 szt.	-	Kompletna dostawa (razem)

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Sonda poziomu wapna: 3 stany					z poz.42, 43)  Kompletna dostawa (razem z poz.42, 43)
36.	<b>MW-35-13</b>	Reaktor do granulacji osadów	Reaktor do granulacji osadów z wapnem: Wydajność: 2÷6 m <sup>3</sup> /h osadu surowego Napęd: 3,0 kW z przekładnią walcowo stożkową Wyposażenie: Otwór wlotowy 400x250 mm Otwór wylotowy 250x250 mm Pokrywa inspekcyjna Króciec odprowadzenia powietrza z przepustnicą regulacyjną DN150 Czujnik temperatury Krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie	1.4306	-	1 szt.	-	
37.	<b>PTA-35-14</b>	Przenośnik taśmowy	Przenośnik taśmowy produktu Przenośnik wyposażony w rozdrabniacz Wymiary; 5,8x0,9x3,35 m Kąt nachylenia: do 24° Napęd: 0,75 kW	-	-	1 szt.	-	
38.	<b>PTA-35-15</b>	Przenośnik taśmowy	Przenośnik taśmowy Długość: do 10 000 mm Kąt nachylenia: do 10° Napęd: 2,2 kW	-	-	1 szt.	-	
<b>INSTALACJA WODY TECHNOLOGICZNEJ</b>								
39.	<b>ZB-35-16</b>	Zbiornik beciśnien.	Zbiornik beciśnieniowy wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) dla zestawu hydr. Wymiary: Pojemność całkowita Vc=ok.8,0 m <sup>3</sup> Pojemność czynna Vcz=ok.7,4 m <sup>3</sup> Średnica: 2,00 m Wysokość (całkowita): ok. 2,70 m	PE	-	1 szt.	-	
40.	<b>ZH-35-17</b>	Zestaw hydroforowy	Zestaw hydroforowy dla inst. wody technologicznej Wydajność: 80 m <sup>3</sup> /h	-	-	1 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Ciśnienie tłoczenia: 7 bar 3 pompy (2+1) każda o mocy N <sub>s</sub> =15,0 kW Wyposażenie: kolektory, armatura, szafa zasilająco-sterownicza					
41.	F-35-18	Filtr automatyczny	Filtr samoczyszczący automatyczny do wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) Wydajność: 80 m <sup>3</sup> /h, Ciśnienie robocze: 7 bar Dokładność filtracji: 100µm	1.4404 1.4301	-	1 szt.	-	
42.	SP-35-19	Sprężarka powietrza	Sprężarka powietrza dla filtra samoczyszczącego Wydajność: 260 dm <sup>3</sup> /min Ciśnienie maks.: 8 bar Napęd: N <sub>s</sub> =2,0 kW Pojemność zbiornika: V=50 dm <sup>3</sup>	-	-	1 szt.	-	
<b>OB.36 SILOS MAGAZYNOWY WAPNA</b>								
43.	SW-36-1	Silos magazynowy wapna	Silos magazynowy wapna o poj. 30 m <sup>3</sup> Wyposażenie: Elektrowibrator: 0,25 kW Mieszacz boczny: 0,55 kW Zasuwa nożowa DN400 z napędem ręcznym (kółko) Filtr kasetowy (czyszcz. sprężonym powietrzem) hermetyczny układ załadowniczy czujnik poziomu napełnienia drabina, właz kontrolny	-	-	1 szt.	-	
44.	PS-36-2	Podajnik wapna	Podajnik śrubowy wapna (z silosa do zasobnika ZW-35-13) Długość L= do 7000 mm Kąt nachylenia: do 10° Średnica śruby 168 mm	1.4306	-	1 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Napęd: 0,75 kW z przekładnią ślimakową Wlot DN400, wylot Ø200 mm					
<b>OB. 35.1 BIOFILTR BUDYNKÓW ODWADNIANIA I PRZERÓBKII OSADÓW</b>								
45.	BF-35.1-1	Biofiltr	<p>Biofiltr powietrza złowonnego z budynku odwadniania (z nadprasy i z reaktora granulacji)</p> <p><u>Wentylator powietrza</u> Wydajność Q= 400 m<sup>3</sup>/h Moc: 0,1 kW 50Hz 400V (z falownikiem) Wymiary kontenera: Średnica D=2000 mm Wysokość H=2300 mm Rodzaj złoża: biomasa (mielone korzenie drzew)</p> <p><u>Wyposażenie:</u> Komora ciśnieniowa / kondensatu zraszacz złoża Króciec doprowadz. powietrza DN150 Króciec odprowadzenia odcieków Dz40 Skrzynka instalacyjna z reduktorem ciśnienia, elektrozaworem i doprowadzeniem wody 1/2" Ogrzewanie kontenera 1,0 kW</p>	PEHD	-	1 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 6.3. Zestawienie podstawowego wyposażenia technologicznego – węzeł gospodarki biogazowej

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ob.38 Odsiarczalnica biogazu</b>								
46.	<b>OS-38-1</b>	Odsiarczalnica biogazu	<p>Wymiary: 6,2 x 2,2 x 2,3 m                      Metoda: sucha, złoża stałe z symultaniczną regeneracją powietrzem,                      Liczba filtrów: 1                      Średni przepływ biogazu: 35 Nm<sup>3</sup>/h                      Maks. przepływ biogazu: 100 Nm<sup>3</sup>/h                      Temperatura maks. biogazu: 40°C                      Temperatura min. biogazu: 8°C                      H<sub>2</sub>S w dopływie: max 2 000 ppm                      H<sub>2</sub>S w odpływie: &lt; 100 ppm                      Strata ciśnienia przy przepływie przez odsiarczalnice: &lt; 5 mbar                      Ciśnienie robocze filtra/reaktora: ~25 mbar                      Izolacja termiczna: wełna mineralna gr. 10 cm                      Szacunkowa min. żywotność złoża: 360 dni                      Wyposażenie: pompa powietrza (PP-38-2), głowica analizy stężenia O<sub>2</sub>, rotametr, układ przepustnic odcinających, manometr tarczowy – 2 szt., króćce pomiarowe z zaworami kulowymi, mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza, szafa zasilająca – sterownicza</p>	1.4301	-	1 kpl.	-	
<b>Ob.39 Zbiornik biogazu</b>								
47.	<b>ZB-39-1</b>	Zbiornik biogazu	<p>Dwumembranowy zbiornik biogazu                      – Pojemność zbiornika V=330 m<sup>3</sup>                      – Maks. dopływ biogazu Q=70 Nm<sup>3</sup>/h                      – Ciśnienie robocze biogazu w zbiorniku: 20 mbar                      – Ciśnienie zadziałania bezpiecznika zbiornika:</p>	-	-	1 kpl.	-	Wyposażenie istniejące

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			25 mbar – Maks. temperatura biogazu: 40°C – Wyposażenie: membrany zbiornika, ultradźwiękowy pomiar poziomu z przetwornikiem, klapy zwrotne z zaworem upustowym powietrza, przewody powietrza, szafa zasilająco-sterownicza					
48.	BC-39-2	Bezpiecznik cieczowy	Bezpiecznik cieczowy – Wydajność wydmuchu Q= 70 Nm <sup>3</sup> /h – Nadciśnienie zadziałania: 25 mbar – Ciecz zamykająca: płyn na bazie glikolu – Objętość zamknięcia: ok. 100 dm <sup>3</sup>	1.4301	-	1 szt.	-	Wymiana wyposażenia
49.	WP-39-3/1÷2	Wentylator powietrza	Wentylator powietrza – Wydajność Q=500 Nm <sup>3</sup> /h – Spręż: 2,5 kPa – Napęd: 0,75 kW 400V 50Hz (wykonanie EX)	-	-	1 szt.	1 szt.	
<b>Ob.40 Pochodnia biogazu</b>								
50.	PB-40-1	Pochodnia biogazu	Pochodnia biogazu – Wydatek pochodni: do 100 Nm <sup>3</sup> /h – Ciśnienie przed pochodnią: ~19 mbar – Zapotrzebowanie mocy: < 1 kW – Temp. min. biogazu: 7°C – Temp. maks. biogazu: 40°C – Całkowita wysokość pochodni: ~7,0 m <u>Wyposażenie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przepustnica ręczna DN125</li> <li>• Zawór główny szybko zamykający / wolno otwierający,</li> <li>• Przerywacz płomieni,</li> <li>• Układ palnika pilotowego: zawór, dysza, elektrody zapłonowe, detekcja płomienia UV, osłona,</li> </ul>	1.4301 1.4828	-	1 kpl.	-	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wewnętrzny układ kontroli i sterowania procesem zapalania i wygaszania,</li> <li>• Wyłącznik niskiego ciśnienia,</li> <li>• Manometr.</li> <li>• Szafa zasilająca – sterownicza.</li> </ul>					
<b>Ob.41 Węzeł tłoczny biogazu</b>								
51.	<b>WB-41-1/1÷2</b>	Wentylator biogazu	Wentylator promieniowy biogazu – Wydajność nominalna: 35 Nm <sup>3</sup> /h – Wydajność maksymalna: 100 Nm <sup>3</sup> /h – Maks. dopuszczalna ciśnienie na ssaniu wentylatora: 90 mbar – Spręż statyczny: ok.75 mbar – Moc silnika: N <sub>s</sub> =4,0 kW 400V 50Hz (wykonanie EX)	-	-	1 szt.	1 szt.	Kompletna dostawa
52.	<b>F-41-2/1--÷2</b>	Filtr biogazu	Filtr tkaninowy biogazu – Wydajność: 100 m <sup>3</sup> /h – Ciśnienie robocze: ~18 mbar – Wkład: mata polipropylenowa	-		1 szt.	1 szt.	
53.	-	Kontener	Kontener węzła tłocznego biogazu o wymiarach: 4,8x2,2x2,6 m. Wyposażenie kontenera: Wentylacja mechaniczna (wentylator osiowy), oświetlenie, ogrzewanie elektryczne, detektor CH <sub>4</sub> , szafa zasilająca – sterownicza węzła	-		1 szt.	-	
<b>Ob.42 Instalacja osuszania biogazu</b>								
54.	<b>CL-42-1</b>	Agregat ziębniczy	Chłodziarka (chiller) modułu schładzania biogazu – temp. roztworu glikolu na wyjściu: ~ 2°C – temp. roztworu glikolu na wejściu: ~ 4°C – moc chłodnicza sprężarki: 15,5 kW – moc elektryczna sprężarki: ~9 kW	-	-	1 szt.	-	



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
55.	HE-42-2	Moduł schładzania biogazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Średni przepływ biogazu: 35 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>– Maks. przepływ biogazu: 100 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>– Temp. maks. biogazu w dopływie: 30,0°C</li> <li>– Temp. biogazu w odpływie: 5÷10°C</li> <li>– Wyposażenie: wymiennik schładzający zaizolowany termicznie, układ czynnika chłodzącego</li> </ul>	1.4301		1 kpl.	-	Kompletna dostawa
56.	HE-42-3	Moduł podgrzewania biogazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Średni przepływ biogazu: 35 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>– Przepływ biogazu: 100 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>– Temp. min. biogazu w dopływie: 5 °C</li> <li>– Temp. maks. biogazu w dopływie: 10 °C</li> <li>– Temp. biogazu na odpływie: 35 °C</li> <li>– Temp. wody grzewczej (dopływ): 65 °C</li> <li>– Wilgotność względna/ bezwzględna biogazu – dopływ 100%</li> <li>– Wilgotność względna/ bezwzględna biogazu – odpływ &lt; 35%</li> <li>– Wyposażenie: wymiennik podgrzewający, zawór trójdrogowy, system izolacji wymiennika</li> </ul>	1.4301		1 kpl.	-	
57.	-	Kontener	<p>Kontener instalacji osuszania biogazu o wymiarach: 3,0 x 2,4 x 2,6 m. Wyposażenie kontenera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wentylacja mechaniczna (1 wentylator osiowy), oświetlenie, ogrzewanie elektryczne, detektor CH<sub>4</sub>, szafa zasilająca – sterownicza instalacji</li> </ul>	-		1 szt.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ob.43 Instalacja usuwania siloksanów</b>								
58.	F-43-1	Filtr redukcji siloksanów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Średni przepływ biogazu: 35 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>- Maks. przepływ biogazu: 100 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>- Stężenie siloksanów w biogazie surowym w dopływie: &lt; 15 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Dopuszczalne maks. stężenie H<sub>2</sub>S w biogazie surowym w dopływie: 100 ppm</li> <li>- Wilgotność względna biogazu – dopływ &lt; 40%</li> <li>- Efektywność usuwania siloksanów: ~ 90%</li> <li>- Temperatura min. biogazu surowego w dopływie: 7°C</li> <li>- Temperatura maks. biogazu surowego w dopływie: 40°C</li> <li>- Szacunkowa min. żywotność złoża: 360 dni</li> <li>- Wyposażenie: króćce przyłączeniowe dla filtrów i króćce zasypowe, manometry, awaryjny spust kondensatu</li> </ul>	1.4301	-	1 szt.	-	
<b>Ob.44 Agregat kogeneracyjny</b>								
59.	-	Agregat kogeneracyjny	<p>Agregat kogeneracyjny w zabudowie kontenerowej. Podstawowe parametry:</p> <p><u>Obciążenie 100%</u>                      Energia w paliwie: 266 kW                      Moc cieplna: 135 kWt                      Sprawność: 50,7%                      Moc elektryczna: 105 kWe                      Sprawność: 39,5%                      Zużycie paliwa (biogaz: 65% CH<sub>4</sub>): 41 m<sup>3</sup>/h</p> <p><u>Obciążenie 75%</u></p>	-	8566,0	1 kpl.	-	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			<p>Energia w paliwie: 205 kW                      Moc cieplna: 105 kWt                      Sprawność: 51,3%                      Moc elektryczna: 79 kWe                      Sprawność: 38,6%                      Zużycie paliwa (biogaz: 65% CH<sub>4</sub>): 31,5 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Ilość spalin gorących: 1010 m<sup>3</sup>/h                      Strumień masowy spalin: 525 kg/h                      Temp. spalin: 410°C</p> <p>Emisje związków szkodliwych (przy 5% tlenu w splinach)                      CO &lt; 600 mg/Nm<sup>3</sup>                      NOx &lt; 500 mg/Nm<sup>3</sup>                      NMHC &lt; 150 mg/Nm<sup>3</sup></p> <p>Wymiary kontenera: 6058x2438x2896 mm                      Emisja hałasu 80 dB (1m od obudowy)</p>					
<b>Ob.30 Kotłownia (wydzielone pomieszczenie)</b>								
60.	-	Kocioł wodny	<p>Kocioł wodny                      Moc cieplna: 151 ÷ 200 kW                      Dopuszczalne nadciśnienie robocze: 4 bar                      Pojemność wodna: 230 l                      Sprawność znormalizowana: 92%                      Palnik wentylatorowy dwumediowy:                      gaz ziemny / biogaz ze ścieżkami gazowymi</p>	-	460	1 kpl.	-	Wymiana urządzenia istniejącego
61.	-	Kocioł wodny	<p>Kocioł wodny                      Moc cieplna: 151 ÷ 200 kW                      Palnik wentylatorowy dwumediowy:                      gaz ziemny / biogaz ze ścieżkami gazowymi</p>	-	-	1 kpl.	-	Wyposażenie istniejące

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Nr. urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Materiał	Masa [kg]	Ilość		Uwagi
						Pracująca	Rezerwowa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
62.	-	Kocioł wodny	Kocioł wodny Moc cieplna: 151 ÷ 200 kW Palnik wentylatorowy dwumediowy: gaz ziemny / biogaz ze ścieżkami gazowymi	-	-	1 kpl.	-	Wyposażenie istniejące
63.	-	Pompa cyrkulacyjna	Pompa cyrkulacyjna dla obiegu technologicznego komór WKF Wydajność Q= do 15,0 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia do 10,0 m sł. H <sub>2</sub> O Ciśnienie: 1,6 MPa Napęd: 1,5 kW	-	-	1 szt.	1 szt.	
64.	-	Zawór trójdrogowy	Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem. Przepływ do 15 m <sup>3</sup> /h	-	-	1 szt.	1 szt.	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

### 7 ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Poniższe zestawienia zostały opracowane w oparciu o rozwiązania koncepcyjne i powinny zostać zweryfikowane na etapie opracowania zasadniczej dokumentacji projektowej dla przedmiotowego przedsięwzięcia.

Tabela 7.1. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ob.1 Komora zasuw</b>										
1.	<b>Ae-01-1/1÷2</b>	Zastawka kanałowa z napędem elektrycznym otwórz/zamknij	1	-	0,55	0,55	0,44	0,5	0,2	
<b>Ob.2 Budynek krat</b>										
3.	<b>KR-02-1/1</b>	Krata gęsta schodkowa	2	-	2,2	4,4	3,5	6	21,1	
4.	<b>PP-02-2</b>	Prasopłuczka skratek dla kraty gęstej	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	
5.	<b>PS-02-3</b>	Przenośnik śrubowy poziomy	1	-	1,5	1,5	1,2	6	7,2	
6.	<b>PS-02-4</b>	Przenośnik śrubowy pionowy	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	
7.	<b>PS-02-5</b>	Przenośnik śrubowy poziomy	1	-	2,5	2,5	2,0	6	12	
8.	<b>Ae-02-4/1÷2</b>	Zastawka kanałowa z napędem elektrycznym otwórz/zamknij	2	-	0,55	1,1	0,88	1	0,9	
9.	-	Wciągnik elektryczny	1	-	5,0	5,0	4,0	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ob.3 Główna pompownia ścieków</b>										
10.	P03-1/1÷4	Zatapialna pompa wirowa ścieków surowych	4	-	14,0	56,0	44,8	8	358,4	przeziennik częstotliwości
11.	-	Wciągnik	1	-	3,0	3,0	2,4	- 1)	- 1)	
<b>Ob.3.1 Biofiltr budynku krat i pompowni głównej</b>										
12.	BF-3.1	Wentylator	1		4,0	4,0	3,2	24	76,8	
13.		Instalacja ogrzewania	1		1,0	1,0	-	- 2)	- 2)	
<b>Ob.4 Stacja zlewna ścieków dowożonych</b>										
14.	SZ-04-1	Wyposażenie technologiczne	1	-	2,5	2,5	2,0	4	8,0	
15.		Instalacja ogrzewania	1	-	1,0	1,0	-	- 2)	- 2)	
<b>Ob.5 Punkt przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji</b>										
16.	LZ-05-1	Lej zasypowy	1	-	1,5	1,5	1,2	6	7,2	
17.	-	Sprężarka powietrza	1	-	1,2	1,2	1,0	1	1,0	
18.	SB-05-2	Separator bębnowy	1	-	1,0	1,0	0,8	6	4,8	
19.	PT-05-3	Transporter ślimakowy	1	-	1,5	1,5	1,2	6	7,2	
20.	P-05-4	Pompa pulpy piaskowej	1	-	5,5	5,5	4,4	6	26,4	
21.	SP-05-5	Separator płuczka piasku	1	-	4,75	4,8	3,8	6	22,8	
<b>Ob.6.1/2 Piaskowniki wirowe</b>										
22.	Ae-06-3/1÷2	Zastawka naścienna-krawędź przelewowa	2	-	0,55	1,1	0,88	0,5	0,44	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		z napędem elektrycznym otwór/ zamknij								
<b>Ob.7 Zbiornik retencyjny</b>										
23.	P-07-1/2÷2	Zatapialna pompa wirowa ścieków surowych	2	-	3,0	6,0	4,8	- 3)	- 3)	przeмиennik częstotliwości
24.	M-07-2/1÷2	Zatapialne mieszadło średnioobrotowe	2	-	5,0	10,0	8,0	- 3)	- 3)	
<b>Ob.8 Budynek instalacji separacji i płukania piasku</b>										
25.	SP-08-1	Separator płuczka piasku	1	-	1,65	1,65	1,3	8	10,6	
<b>Ob.10.1÷2 Osadniki wstępne</b>										
26.	ZG-10.1-1 ZG-10.2-1	Napęd jezdny	2	-	0,25	0,5	0,4	24	9,6	
27.		Szczotka czyszcz. koryta	2	-	0,75	1,5	1,2	0,5	0,6	
28.		Szczotka czyszcz. bieżnię	2	-	0,75	1,5	1,2	0,5	0,6	
29.	Ae-10.1-1 Ae-10.2-1	Zasuwa nożowa odcinająca DN200	2	-	0,25	0,5	0,4	-	-	
<b>Ob.11.1÷2 Komory predynitryfikacji i defosfatacji</b>										
30.	M-11.1-1 M-11.2-1	Mieszadło zatapialne	2	-	1,0	2,0	1,6	24	38,4	W komorze KPDN
31.	M-11.1-2 M-11.2-2	Mieszadło zatapialne	2	-	1,5	3,0	2,4	24	57,6	W komorze KDF
32.	Ae-11.1-3 Ae-11.2-3	Zasuwa nożowa regulacyjna DN250	2	-	0,37	0,7	0,6	6	3,6	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ob.12.1÷2 Komory denitryfikacji i nityfikacji</b>										
33.	M-12.1-3/1 M-12.2-3/1	Mieszadło zatapialne	2	-	1,5	3,0	2,4	24	57,6	W komorze KDN1
34.	M-12.1-3/2 M-12.2-3/2	Mieszadło zatapialne	2	-	1,5	3,0	2,4	24	57,6	W komorze KDN2
35.	M-12.1-3/3 M-12.2-3/3	Mieszadło zatapialne	2	-	1,5	3,0	2,4	24	57,6	W komorze KDN3/KN1
36.	P-12.1-4/1÷2 P-12.2-4/1÷2	Mieszadło pompujące	2	2	1,5	6,0	2,4	12	28,8	przełącznik częstotliwości
37.	Ae-12.1-6 Ae-12.2-6	Przepustnica regulacyjna DN100	2	-	0,25	0,5	0,4	4	1,6	W komorze KDN3/KN1
38.	Ae-12.1-5/1÷3 Ae-12.2-5/1÷3	Przepustnica regulacyjna DN150	4	-	0,25	1,0	0,8	4	3,2	W komorach KN2 i KN3
<b>Ob.14.1÷2 Osadniki wtórne</b>										
39.	ZG-14.1-1 ZG-14.2-1	Napęd jezdny	2	-	0,25	0,5	0,4	24	9,6	
		Szczotka czyszcz. koryta	2	-	0,75	1,5	1,2	0,5	0,6	
		Szczotka czyszcz. bieżnię	2	-	0,75	1,5	1,2	0,5	0,6	



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40.	Ae-14.1-1 Ae-14.2-1	Zasuwa nożowa odcinająca DN300	2	-	0,37	0,7	0,6	- 4)	- 4)	
<b>Ob.15 Budynek stacji dmuchaw</b>										
41.	D-15-1/1÷3	Dmuchawa powietrza	2	1	45,0	135,0	49,5	24	1188,0	Wyposażenie istniejące
<b>Ob.16 Stacja dozowania PIX</b>										
42.	P-16-1/1÷3	Pompa dozująca (membranowa)	2	1	0,37	1,1	0,6	4	2,4	
43.	-	Wentylacja i ogrzewanie szafy pomp	1	-	2,0	2,0	1,6	- 2)	- 2)	
<b>Ob.17 Pompownia ścieków oczyszczonych</b>										
44.	P-17-1/1÷2	Zatapialna pompa wirowa ścieków oczyszczonych	1	1	3,0	6,0	2,40	12	28,8	
<b>Ob.19 Przepompownia recyrkulatu</b>										
45.	P-19-1/1÷4	Zatapialna pompa wirowa recyrkulacji zewnętrznej	4	-	6,0	24,0	19,2	12	230,4	przeziennik częstotliwości
46.	Ae-19-2	Zasuwa nożowa odcinająca DN150	1	-	0,25	0,3	0,2	0,5	0,1	
<b>Ob.20 Instalacja do grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego</b>										
47.	P-20-2	Pompa zatapialna wirowa osadu czynnego	1	-	11,0	11,0	8,8	12	105,6	przeziennik częstotliwości

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48.	P-20-3	Pompa zatapialna wirowa osadu nadmiernego	1	-	3,0	3,0	2,4	8	19,2	przebiegnik częstotliwości
<b>Ob.22 Przepompownia flotatu</b>										
49.	P-22-1	Zatapialna pompa wirowa flotatu	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	
<b>RAZEM</b>					<b>156,6</b>	<b>338,6</b>	<b>205,7</b>	<b>-</b>	<b>2510,2</b>	

- 1) – praca tylko w czasie wykonywania prac serwisowych lub remontów urządzeń
- 2) – praca tylko w okresie ujemnych temperatur
- 3) – praca urządzeń tylko w okresach, kiedy do zbiornika będą doprowadzane ścieki
- 4) – zasuwę stale otwarte podczas normalnej eksploatacji osadników

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 7.2. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł gospodarki osadowej

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>OB.26 ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU WSTĘPNEGO</b>										
1.	MP-26-1	Mieszadło prętowe	1	-	0,37	0,37	0,30	16	4,7	Wyposażenie istniejące
<b>OB.26.1 BIOFLITR ZAGĘSZCZACZA GRAWITACYJNEGO OSADU WSTĘPNEGO</b>										
2.	BF-26.1-1	Wentylator	1		0,1	0,1	0,08	24	1,9	
3.		Instalacja ogrzewania	1		1,0	1,0	-	- 1)	- 1)	
<b>OB.27 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH</b>										
4.	M-27-1	Mieszadło zatapialne	1	-	1,5	1,5	1,2	8	9,6	
5.	P-27-2/1÷2	Pompa wirowa osadu wstępnego zag.	1	1	7,0	14,0	5,6	8	44,8	przebiegnik częstotliwości
<b>OB.28 UKŁAD DEZODORYZACJI POWIETRZA POMPOWNI OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH</b>										
6.	BF-28-1	Wentylator	1	-	0,1	0,1	0,08	24	1,9	
		Instalacja ogrzewania	1	-	2,4	2,4	-	- 1)	- 1)	
<b>OB.30 MASZYNOWNIA WKF Z KOTŁOWNIĄ</b>										
<b>INSTALACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO</b>										
7.	ZT-30-1	Zagęszczacz jednotaśmowy	1	-	1,1	1,1	0,88	8	7,0	
8.	MC-30-2	Macerator frezowy osadu nadmiernego	1	-	3,0	3,0	2,4	8	19,2	
9.	P-30-3	Pompa wporowa osadu nadmiernego	1	-	5,5	5,5	4,4	8	35,2	przebiegnik częstotliwości

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10.	<b>ST-30-4</b>	Stacja przygotowania polielektrolitu	1	-	3,20	3,2	2,56	8	20,5	
11.	<b>P-30-5</b>	Pompa polielektrolitu (koncentrat)	1	-	0,37	0,4	0,3	8	2,4	
12.	<b>P-30-6</b>	Pompa polielektrolitu (roztwór)	1	-	0,75	0,8	0,6	8	4,8	przeziennik częstotliwości
13.	<b>P-30-8</b>	Pompa wporowa osadu nadmiernego zag.	1	-	4,0	4,0	3,2	8	25,6	przeziennik częstotliwości
14.	<b>P-30-9</b>	Pompa wirowa wody płuczającej	1	-	5,5	5,5	4,4	8	35,2	przeziennik częstotliwości
<b>INSTALACJA CYRKULACJI GRZEWCZEJ OSADU</b>										
15.	<b>P-30-11/1÷2</b>	Pompa wirowa do cyrkulacji grzewczej WKFz	1	1	9,0	18,0	7,20	24	172,8	
16.	<b>P-30-12/1÷2</b>	Membranowa pompa dozująca inhibitor struwitu	1	1	0,37	0,7	0,30	4	1,2	
17.	<b>Ae-13/1÷2</b>	Zasuwa nożowa regulacyjna DN150	1	1	0,25	0,5	0,20	0,5	0,1	na rur. osadu wstępnego
18.	<b>Ae-14/1÷2</b>	Zasuwa nożowa regulacyjna DN150	1	1	0,25	0,5	0,20	0,5	0,1	Na rur. osadu nadmiernego
<b>OB.31.1÷2 WYDZIELONE KOMORY FERMENTACYJNE ZAMKNIĘTE</b>										
19.	<b>M31.1-1</b>	Mieszadło śmigłowe	1	-	2,0	2,0	1,6	24	38,4	Wyposażenie istniejące
20.	<b>M31.2-1</b>	Mieszadło śmigłowe	1	-	2,0	2,0	1,6	- 2)	- 2)	

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>OB.32 ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO</b>										
21.	<b>M-32-1</b>	Zatapiałne mieszadło	1	-	3,0	3,0	2,4	16	38,4	
22.	<b>P-32-2</b>	Pompa wirowa osadu przefermentowanego	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	przeмиennik częstotliwości
<b>OB.35 BUDYNEK ODWADNIANIA I PRZERÓBK I OSADÓW</b>										
<i>INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU PRZEFERMENTOWANEGO</i>										
23.	<b>PT-35-1</b>	Prasa taśmowa do odwadniania osadu przefermentowanego	1	-	1,5	1,5	1,2	6	7,2	
24.	<b>MC-35-2</b>	Macerator frezowy osadu przefermentowanego	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	
25.	<b>P-35-3</b>	Pompa wporowa osadu przefermentowanego	1	-	4,0	4,0	3,2	6	19,2	przeмиennik częstotliwości
26.	<b>ST-35-4</b>	Stacja przygotowania polielektrolitu	1	-	3,20	3,2	2,56	6	15,4	
27.	<b>P-35-5</b>	Pompa polielektrolitu (koncentrat)	1	-	0,37	0,37	0,30	6	1,8	
28.	<b>P-35-6</b>	Pompa polielektrolitu (roztwór)	1	-	0,75	0,75	0,6	6	3,6	przeмиennik częstotliwości
29.	<b>SP-35-9</b>	Sprężarka powietrza do naciągu taśm oraz korygowania ich biegu w prasie taśmowej	1	-	2,2	2,2	1,76	1	1,8	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>INSTALACJA ODBIORU I TRANSPORTU OSADU ODWODNIONEGO</b>										
30.	<b>PS-35-10</b>	Bezwałowy przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	-	2,2	2,2	1,76	6	10,6	
31.	<b>PS-35-11</b>	Bezwałowy przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	-	2,2	2,2	1,76	- 3)	- 3)	
<b>INSTALACJA DO HIGIENIZACJI I PRZERÓBKII OSADU</b>										
32.	<b>ZW-35-12</b>	Zasobnik pośredni wapna z układem dozującym (do reaktora granulacji)	1	-	0,75	0,75	0,6	6	3,6	
33.	<b>MW-35-13</b>	Reaktor do granulacji osadów z wapnem	1	-	3,0	3,0	2,4	6	14,4	
34.	<b>PTA-35-14</b>	Przenośnik taśmowy	1	-	0,75	0,75	0,6	6	3,6	
35.	<b>PTA-35-15</b>	Przenośnik taśmowy	1	-	2,2	2,2	1,76	6	10,6	
<b>INSTALACJA WODY TECHNOLOGICZNEJ</b>										
36.	<b>ZH-35-17</b>	Pompy zestawu hydroforowego	2	1	15,0	45,0	24,0	8	192	przemiennej częstotliwości
37.	<b>SP-35-19</b>	Sprężarka powietrza dla filtra	1	-	2,0	2,0	1,6	2	3,2	

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>OB. 35.1 BIOFILTR BUDYNKÓW ODWADNIANIA I PRZERÓBKII OSADÓW</b>										
38.	BF-35.1-1	Wentylator	1	-	0,1	0,1	0,08	24	1,9	
39.		Instalacja ogrzewania	1	-	1,0	1,0	-	- 1)	- 1)	
<b>OB. 36 SILOS MAGAZYNOWY WAPNA</b>										
40.	SW-36-1	Silos magazynowy wapna	1	-	0,8	0,8	0,64	0,5	0,3	
41.	SW-36-2	Podajnik śrubowy wapna	1	-	0,75	0,75	0,6	6	3,6	
<b>RAZEM</b>					<b>101,5</b>	<b>148,4</b>	<b>89,7</b>	<b>-</b>	<b>785,3</b>	

<sup>1)</sup> – praca tylko w okresie ujemnych temperatur

<sup>2)</sup> – Ob.31.2 komora wyłączony z eksploatacji

<sup>3)</sup> – praca przenośnika tylko w okresie gdy nie będzie pracowała instalacja higienizacji osadu

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 7.3. Zestawienie zużycia energii elektrycznej – węzeł gospodarki biogazowej

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ob.38 Odsiarczalnica biogazu</b>										
1.	OS-38-1	Wyposażenie technologiczne	1	-	1,5	1,5	1,2	8	9,6	
<b>SK Studnia kondensatu</b>										
2.	SK-P-1	Pompa kondensatu	1	1	0,45	0,45	0,36	4	1,44	Wyposażenie istniejące
<b>Ob.39 Zbiornik biogazu</b>										
3.	WP-39-3/1÷2	Wentylator powietrza	1	1	0,75	0,75	0,6	24	14,4	
<b>Ob.40 Pochodnia biogazu</b>										
4.	PB-40-1	Pochodnia biogazu	1	-	1,0	1,0	0,8	- 1)	- 1)	
<b>Ob.41 Węzeł tłoczny biogazu</b>										
5.	WB-41-1/1÷2	Wentylator biogazu	1	1	4,0	4,0	3,2	24	76,8	
6.	-	Wentylacja kontenera	2	-	0,25	0,5	0,4	2	0,8	
7.	-	Oświetlenie	1	-	0,1	0,1	0,08	2	0,16	
8.	-	Ogrzewanie	1	-	1,0	1,0	0,8	- 2)	- 2)	



## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Nr urządzenia wg schematu	Nazwa urządzenia	Ilość urządzeń		Moc [kW]			Czas pracy urządzeń [h/d]	Dobowe zużycie energii elektr. [kWh/d]	Uwagi
			Prac.	Rez.	Jednost. zainstal.	Całkow. zainstal.	Pobierana z urządzeń pracujących			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ob.42 Instalacja osuszania biogazu</b>										
9.	<b>CL-42-1</b>	Agregat ziębiczny	1	-	9,0	9,0	7,2	8	57,6	
10.	-	Zawór trójdrogowy	1	-	0,1	0,1	0,08	8	0,64	
11.	<b>Ae-42-4</b>	Zawór główny (przepustnica z napędem elektrycznym)	1	-	0,1	0,1	0,08	- 3)	- 3)	
12.	-	Wentylacja kontenera	2	-	0,25	0,5	0,4	- 3)	- 3)	
13.	-	Oświetlenie	1	-	0,1	0,1	0,08	2	0,16	
14.	-	Ogrzewanie	1	-	1,0	1,0	0,8	- 2)	- 2)	
<b>RAZEM</b>					<b>19,6</b>	<b>20,1</b>	<b>16,1</b>	<b>-</b>	<b>161,6</b>	

<sup>1)</sup> – urządzenie będzie pracowało tylko w przypadku konieczności spalania nadwyżek wyprodukowanego biogazu, lub gdy biogaz nie będzie kierowany do odbiorników (przy jednoczesnym maksymalnym napełnieniu zbiornika biogazu).

<sup>2)</sup> – praca tylko w okresie ujemnych temperatur

<sup>3)</sup> – zadziałanie zaworu oraz praca instalacji wentylacji tylko w przypadku zadziałania systemu detekcji gazów niebezpiecznych (metanu) wewnątrz kontenera.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

### 8 ZESTAWIENIE PUNKTÓW POMIAROWYCH i AKPiA

Poniższe zestawienia zostały opracowane w oparciu o rozwiązania koncepcyjne i powinny zostać zweryfikowane na etapie opracowania zasadniczej dokumentacji projektowej dla przedmiotowego przedsięwzięcia.

Tabela 8.1. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.2 BUDYNEK KRAT</b>								
1.	2 <b>LICAHL</b> 1.1÷2	Pomiar poziomu ścieków	-	4 ÷ 20 mA	I, S, A	0÷1,0	m	Pomiary nowoprojektowane zainstalowane w kanałach dopływowych ścieków przed kratami. Pomiary sterujące pracą krat KR-02-1÷2 i układem transportu i płukania skratek. <b>POMIARY UJĘTE W ZAKRESIE DOSTAWY KRAT</b>
2.	2 <b>QI</b> 2	Automatyczna stacja poboru prób ścieków surowych	-	-	-	-	-	Stacja nowoprojektowana zainstalowana przy kanale odpływowym za kratami. Ciągły pomiar temp. i pH 24 butelki na próbki ścieków.
3.	2 <b>QICA H<sub>2</sub>S</b> 3	Pomiar stężenia H <sub>2</sub> S	-	4 ÷ 20 mA	S, A	NDSCh = 20	mg H <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym H <sub>2</sub> S. Po przekroczeniu zadanego poziomu (30% NDS) powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.
4.	2 <b>QICA CH<sub>4</sub></b> 4	Pomiar stężenia CH <sub>4</sub>	-	4 ÷ 20 mA	S, A	10% DGW = 3,3	g CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym CH <sub>4</sub> . Po przekroczeniu zadanego poziomu powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	MCP-2-1	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY INST. SEPARACJI, PŁUKANIA I TRANSPORTU SKRATEK
<b>OB.3 GŁÓWNA POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW</b>								
6.	3 LICAHL 1	Pomiar poziomu napelnienia	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷2,1	m	Pomiar nowoprojektowany (radarowy). Informuje o poziomie napelnienia pompowni. Steruje pracą pomp P-03-1/1÷4.
7.	3 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp P-03-1/1÷4.
8.	3 QICA H <sub>2</sub> S 3	Pomiar stężenia H <sub>2</sub> S	-	4 ÷ 20 mA	S, A	NDSCh = 20	mg H <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym H <sub>2</sub> S. Po przekroczeniu zadanego poziomu (30% NDS) powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.
9.	3 QICA CH <sub>4</sub> 4	Pomiar stężenia CH <sub>4</sub>	-	4 ÷ 20 mA	S, A	10% DGW = 3,3	g CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym CH <sub>4</sub> . Po przekroczeniu zadanego poziomu powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.
10.	4 FIQR 1	Pomiar przepływu ścieków surowych	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷1100	m <sup>3</sup> /h	Pomiar (przepływomierz DN400) zainstalowany na rurociągu tłocznym ścieków surowych. Informuje o ilości ścieków dopływających do oczyszczalni. Głowica pomiarowa zainstalowana bezpośrednio w gruncie.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.3.1 BIOFILTR BUDYNKU KRAT I POMPOWNI GŁÓWNEJ</b>								
11.	MCP-3.1	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY BIOFILTRA
<b>OB.4 STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b>								
12.	4 FIQRC 1	Pomiar przepływu ścieków dowożonych	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷100	m <sup>3</sup> /h	Informuje o ilości ścieków dowożonych. POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY PUNKTU ZLEWNEGO
13.	4 QIR 2 (pH, przewodność, temp.)	Pomiar jakości ścieków dowożonych (pH, przewodności, temperatury)	-	4 ÷ 20 mA	I	2÷14 0÷50 0÷20	pH °C μS	Informuje o parametrach fizycznych ścieków dowożonych. POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY PUNKTU ZLEWNEGO
14.	MCP-4	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY PUNKTU ZLEWNEGO SZ-04-1
<b>OB.5 PUNKT PRZYJMOWANIA PIASKU I ODPADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI</b>								
15.	05 LICAHL 1	Pomiar poziomu napętnienia	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷4,5	m	Pomiar nowoprojektowany ujęty w zakresie dostawy instalacji. Pomiar poziomu napętnienia komory pompy pulpy piaskowej. Steruje pracą pompy P-05-4/1÷2 Zadany poziom maks. włącza pompę i instalację płukania piasku. Zadany poziom min. wyłącza pompę i instalację płukania piasku. POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	MCP-5	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI
<b>OB.7 ZBIORNIK RETENCYJNY</b>								
17.	7 LICAHL 1	Pomiar poziomu napelnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷5,5	m	Pomiar nowoprojektowany (radarowy). Informuje o poziomie napelnienia pompowni. Steruje pracą: – pomp P-07-1/1÷2 – mieszadeł M-07-2/1÷2.
18.	7 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem pompy P-07-1/1÷2.
19.	7 LZAL 3	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem mieszadła M-07-2/1÷2.
<b>OB.8 BUDYNEK INSTALACJI SEPARACJI I PŁUKANIA PIASKU</b>								
20.	8 FIQ 1.1÷2	Czujnik przepływu	-	4 ÷ 20 mA	I	-	-	Pomiar nowoprojektowany (czujnik przepływu) zainstalowany na rurociągach pulpy piaskowej DN150. Informuje o przepływie pulpy piaskowej z piaskowników Ob.5.1÷2.
21.	8 QICA H <sub>2</sub> S 2	Pomiar stężenia H <sub>2</sub> S	-	4 ÷ 20 mA	S, A	NDSCh = 20	mg H <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym H <sub>2</sub> S. Po przekroczeniu zadanego poziomu (30% NDS) powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.
22.	8 QICA CH <sub>4</sub> 3	Pomiar stężenia CH <sub>4</sub>	-	4 ÷ 20 mA	S, A	10% DGW = 3,3	g CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Alarmuje o przekroczonym poziomie dopuszczalnym CH <sub>4</sub> . Po przekroczeniu zadanego poziomu powoduje uruchomienie wentylacji awaryjnej i blokadę drzwi.

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.	MCP-8	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY SEPARATORA-PŁUCZKI PIASKU
<b>RUROCIĄG ŚCIEKÓW ZA KOMORĄ KR1</b>								
24.	9 FIQCR 1	Pomiar przepływu ścieków surowych	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷1000	m <sup>3</sup> /h	Pomiar (przepływomierz elektromagnetyczny DN400) zainstalowany na rurociągu ścieków surowych pomiędzy Ob.9 a Ob.11.1÷2. Informuje o ilości ścieków kierowanych do węzła biologicznego oczyszczania. Steruje pracą: – zastawki Ae-06-3/2 – pomp recyrkulacji zewnętrznej P-19-1/1÷4 w Ob.19 w zakresie 0,75÷1,0 Q. Głowica pomiarowa zainstalowana bezpośrednio w gruncie.
<b>OB.10.1÷2 OSADNIKI WSTĘPNE</b>								
25.	10.1 KSA 1	Sterowanie (nastawa) czasowe	-	-	-	-	-	Sterowanie czasowe układem odprowadzania osadu z osadnika (zasuwa nożowa Ae-10.1-1).
26.	10.2 KSA 1	Sterowanie (nastawa) czasowe	-	-	-	-	-	Sterowanie czasowe układem odprowadzania osadu z osadnika (zasuwa nożowa Ae-10.2-1).
27.	MCP-10.1÷2	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY ZGARNIACZY OSADU

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.11.1÷2 KOMORY PREDENITRYFIKACJI I DEFOSFATACJI</b>								
28.	11.1÷2 QICR redox 1	Pomiar potencjału redox	-	4 ÷ 20 mA	I	- 300 ÷ +100	mV	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KPDN. Informuje o wartości potencjału redox.
29.	11.1÷2 QICR redox 2	Pomiar potencjału redox	-	4 ÷ 20 mA	I	- 300 ÷ +100	mV	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KDF. Informuje o wartości potencjału redox.
30.	11.1÷2 FIQRC 3	Pomiar przepływu osadu recykulowanego	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷430	m <sup>3</sup> /h	Pomiar (przepływomierz elektromagnetyczny DN250) zainstalowany na rurociągu osadu recykulowanego do komory KPDN. Informuje o ilości osadu powrotnego, steruje pracą zasuwki nożowej Ae-11.1÷2-3.
<b>OB.12.1÷2 KOMORY OSADU CZYNNEGO</b>								
31.	12.1÷2 QICR redox 1	Pomiar potencjału redox	-	4 ÷ 20 mA	I	- 300 ÷ +100	mV	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KDN1. Informuje o wartości potencjału redox.
32.	12.1÷2 QIR SS 2	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0,5÷20	mg/dm <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze denitryfikacji KDN1 (przy wlocie ścieków). Pomiar informujący o zawartości suchej masy w osadzie czynnym.
33.	12.1÷2 QICR redox 3	Pomiar potencjału redox	-	4 ÷ 20 mA	I	- 300 ÷ +100	mV	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KDN2. Informuje o wartości potencjału redox.
34.	12.1÷2 QICR N-NO <sub>3</sub> 4	Pomiar stężenia azotu azotanowego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0,1÷50	gN-NO <sub>3</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze denitryfikacji KDN2 (przy wlocie ścieków). Pomiar informujący

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								o wysokości stężenia azotu azotanowego w ściekach. Steruje pracą mieszadeł pompujących (rec. wewn.) P-12.1÷2-3/1÷2.
35.	12.1÷2 QICR O <sub>2</sub> 5	Pomiar stężenia tlenu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KDN3/KN1. Pomiar informujący o wysokości stężenia tlenu w komorze napowietrzania. Steruje pracą przepustnicy regulacyjnej na rurociągu sprężonego powietrza Ae-12.1÷2-4/1
36.	12.1÷2 QICR O <sub>2</sub> 6	Pomiar stężenia tlenu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KN2. Pomiar informujący o wysokości stężenia tlenu w komorze napowietrzania. Steruje pracą przepustnicy regulacyjnej na rurociągu sprężonego powietrza Ae-12.1÷2-4/2
37.	12.1÷2 QICR O <sub>2</sub> 7	Pomiar stężenia tlenu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w komorze KN3. Pomiar informujący o wysokości stężenia tlenu w komorze napowietrzania. Steruje pracą przepustnicy regulacyjnej na rurociągu sprężonego powietrza Ae-12.1÷2-4/3
38.	12.1÷2 QIR N-NH <sub>4</sub> 8	Pomiar stężenia azotu amonowego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0,1÷20	gN-NH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na odpływie ścieków z bioreaktora. Pomiar informujący o wysokości stężenia azotu amonowego w ściekach odpływających z reaktora. Koryguje nastawy tlenomierzy Dla wartości np. – N-NH <sub>4</sub> ≥1,0 mg/l zwiększenie



KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								nastaw o 0,2 mgO <sub>2</sub> /l na tlenomierzach – N-NH <sub>4</sub> <0,5,0 mg/l zmniejszenie nastaw o 0,2 mgO <sub>2</sub> /l na tlenomierzach Informuje o celowości włączenia lub wyłączenia napowietrzania w komorze KDN3/KN1
39.	12.1÷2 QICR N-NO <sub>3</sub> 9	Pomiar stężenia azotu azotanowego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0,1÷20	gN- NO <sub>3</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na odpływie ścieków z bioreaktora. Pomiar informujący o wysokości stężenia azotu azotanowego w ściekach odpływających z reaktora. Steruje pracą mieszadeł pompujących (rec. wewn.) P-12.1÷2-3/1÷2 Dla wartości np. – N-NO <sub>3</sub> ≥10 mg/l zwiększenie stopnia recyrkulacji – N-NO <sub>3</sub> <8 mg/l zmniejszenie stopnia recyrkulacji Informuje o celowości włączenia lub wyłączenia napowietrzania w komorze KDN3/KN1.
<b>OB.14.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE</b>								
40.	MCP-14.1÷2	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTE W ZAKRESIE DOSTAWY ZGARNIACZY OSADU
<b>OB.15 BUDYNEK STACJI DMUCHAW</b>								
41.	15 PIC 1	Pomiar ciśnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷1000	mbar	Pomiar nowoprojektowany (wymiana istniejącego) zainstalowany na kolektorze sprężonego powietrza. Sterujące pracą dmuchaw D-15-1/1÷3.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
42.	15 TIC 2	Pomiary temperatury	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-50 ÷ +50	°C	Pomiar istniejący zainstalowany w pomieszczeniu dmuchaw. Steruje pracą wentylacji mechanicznej w budynku w zależności od temp. zewn. i wewn.
43.	MCP-15-1÷3	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	WYPOSAŻENIE ISTNIEJĄCE (DMUCHAWY) <sup>1)</sup>
<b>OB.16 STACJA DOZOWANIA PIX</b>								
44.	16 LICAHL 1	Pomiar poziomu napelnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S,A	0÷4,0	m	Pomiar nowoprojektowany. Pomiar poziomu (radarowy) napelnienia zbiornika PIX. Informuje o maksymalnym, minimalnym poziomie w zbiorniku. Steruje pracą pomp dozujących P-16-1/1÷3.
45.	MCP-16	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY STACJI DOZOWANIA.
<b>OB.17 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>								
46.	17 LICAHL 1	Pomiar poziomu napelnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,0	m	Pomiar nowoprojektowany. Pomiar poziomu (radarowy) napelnienia komory pomp. Steruje pracą pomp P-17-1/1÷2.
47.	17 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp P-17-1/1÷2.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.18 KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>								
48.	18 QI 1	Automatyczna stacja poboru prób ścieków oczyszczonych	-	-	-	-	-	Stacja nowoprojektowana pobierająca próby z kanału odpływowego ścieków oczyszczonych. Ciągły pomiar temp. i pH 24 butelki na próbki ścieków.
49.	18 FIQR 2	Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷1000	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany (przeływomierz elektromagnetyczny DN400). Informuje o ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.
<b>OB.19 POMPOWNIĄ RECYLKULATU</b>								
50.	19 LICAHL 1	Pomiar poziomu napełnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,0	m	Pomiar nowoprojektowany. Pomiar poziomu (radarowy) napełnienia komory pomp. Steruje pracą pomp P-19-1/1÷4.
51.	19 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp P-19-1/1÷4.
52.	19 FIQR 3	Pomiar przepływu osadu recykulowanego	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷1000	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany (przeływomierz elektromagnetyczny DN 250). Informuje o ilości osadu powrotnego kierowanego do Ob.11.1÷2.
53.	19 FIQCR 4	Pomiar przepływu osadu recykulowanego	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷50	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany (przeływomierz elektromagnetyczny DN 100). Informuje o ilości osadu nadmiernego kierowanego do inst. mech. Zagęszczania. Steruje pracą zasowy nożowej Ae-19-2.

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
54.	19 QIR SS 5	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0,5÷20	mg/dm <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu osadu recykulowanego. Informuje o zawartości suchej masy w osadzie zwracającym do reaktorów biol.
<b>OB.20 INSTALACJA DO GRAWIMETRYCZNEJ SELEKCJI OSADU NADMIERNEGO</b>								
55.	20 FIQCR 1	Pomiar przepływu osadu recykulowanego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷30	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany (przepływomierz elektromagnetyczny DN 100). Informuje o ilości osadu kierowanego do zestawu separacji osadu. UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY INSTALACJI.
56.	20 PIC 2	Pomiar przepływu osadu recykulowanego	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷4	bar	Pomiar nowoprojektowany. Informuje o wysokości ciśnienia na wlocie do zestawu separacji osadu UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY INSTALACJI.
57.	20 LICAHL 3	Pomiar poziomu napełnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,0	m	Pomiar nowoprojektowany. Pomiar poziomu (radarowy) napełnienia komory czerpnej osadu czynnego. Steruje pracą pompy P-20-2.
58.	20 LZAL 4	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy P-20-2.
59.	20 LICAHL 5	Pomiar poziomu napełnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,0	m	Pomiar nowoprojektowany. Pomiar poziomu (radarowy) napełnienia zbiornika osadu czynnego. Steruje pracą pompy P-20-3.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
60.	20 LZAL 6	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp P-20-3.
61.	MCP-20	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI.
<b>OB.22 POMPOWIA FLOTATU Z OWT</b>								
62.	22 LICAHL 1	Pomiar poziomu napętnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,0	m	Pomiar istniejący. Steruje pracą pompy P-22-1.

<sup>1)</sup> – dopuszcza się wykorzystanie tylko tych elementów i części szaf zasilająco – sterowniczych, które nie są starsze niż 5 lat (do uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu)

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 8.2. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł gospodarki osadowej

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.27 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH</b>								
1.	27 LICALH 1	Pomiar poziomu napelnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,7	m	Pomiar nowoprojektowany (radarowy). Informuje o poziomie napelnienia pompowni. Steruje pracą: – pomp P-27-1/1÷2 – mieszadła M-27-2.
2.	27 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem pompy P-27-1/1÷2.
3.	27 LZAL 3	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem mieszadła M-27-2.
<b>OB.30 MASZYNOWNIA WKFz Z KOTŁOWNIĄ</b>								
4.	30 FIQRC 1	Pomiar przepływu osadu nadmiernego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷45	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany informujący o przepływie osadu nadmiernego kierowanego do inst. zagęszczania. POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY INST. MECH. ZAG. OSADU
5.	30 QIR SS 2	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷30	mg/dm <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany informujący o stężeniu suchej masy w osadzie nadmiernym kierowanym do inst. zagęszczania.
6.	30 FIQR 3	Pomiar przepływu polielektrolitu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷1,5	m <sup>3</sup> /h	Pomiary nowoprojektowane informujące o ilości polielektrolitu podawanego do inst. odwadniania. POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY INST. MECH. ZAG. OSADU

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	<b>30 FIQR 4</b>	Pomiar przepływu osadu nadmiernego zagęszczonego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷10	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany informujący o przepływie osadu nadmiernego zagęszczonego kierowanego do komór WKFz.
8.	<b>30 QIR SS 5</b>	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷80	mg/dm <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany informujący o stężeniu suchej masy w osadzie nadmiernym zagęszczonym kierowanym do komór WKFz.
9.	<b>MCP-30.1</b>	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI ZAGĘSZCZANIA.
10.	<b>30 QIR SS 6</b>	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷50	mg/dm <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany informujący o stężeniu suchej masy w osadzie wstępnym zagęszczonym kierowanym do komór WKFz.
11.	<b>30 FIQCR 7.1÷2</b>	Pomiar przepływu osadu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷50	m <sup>3</sup> /h	Pomiary nowoprojektowane. Pomiary przepływu osadu wstępnego zag. kierowanego do fermentacji. Sterują zasuwami nożowymi Ae-30-7/1÷2.
12.	<b>30 FIQCR 8.1÷2</b>	Pomiar przepływu osadu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷50	m <sup>3</sup> /h	Pomiary nowoprojektowane. Pomiary przepływu osadu nadmiernego zag. kierowanego do fermentacji. Sterują zasuwami nożowymi Ae-30-8/1÷2.
13.	<b>30 TIR 9.1÷2</b>	Pomiar temperatury osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷45	°C	Pomiary nowoprojektowane. Pomiar temperatury osadu recykulowanego z Komór WKFz Ob.31.1÷2.
14.	<b>30 TIR 10.1÷2</b>	Pomiar temperatury osadu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0 ÷ 45	°C	Pomiary nowoprojektowane. Pomiar temperatury osadu po podgrzaniu w wymiennikach. Sterują wielkością strumienia wody grzewczej kierowanego do wymienników HE-30-4/1÷2.

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.31.1÷2 KOMORY WKFz</b>								
15.	31.1÷2 LICAHL 1	Pomiar poziomu zwierciadła osadu w komorze	-	-	-	-	-	Pomiary istniejące
16.	31.1÷2 TIR 2	Pomiary temperatury osadu w komorze	-	4 ÷ 20 mA	I	0 ÷ 40	°C	Pomiar nowoprojektowany (wymiana istniejącego) zainstalowany w komorze przelewowej na stropie komory. Informuje o temp. osadu w komorze.
17.	31.1÷2 PT 3	Pomiar ciśnienia biogazu	-	-	-	-	-	Pomiary istniejące
18.	31.1÷2 FT 4	Pomiar przepływu biogazu	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷100	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu biogazu DN80 (w dolnej części komory). Informuje o ilości biogazu produkowanego w komorze.
<b>OB.32 ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO</b>								
19.	32 LICAHL 1	Pomiar poziomu napełnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷3,7	m	Pomiar nowoprojektowany (radarowy). Informuje o poziomie napełnienia pompowni. Steruje pracą: – pompy P-32-1, – mieszadła M-32-2.
20.	32 LZAL 2	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem pompę P-32-1.



**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21.	<b>32 LZAL 3</b>	Sygnalizator punktowy poziomu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	-	-	Pomiar nowoprojektowany (pływakowy). Zabezpiecza przed suchobiegiem mieszadło M-32-2.
<b>OB.34 STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU</b>								
22.	<b>ISTNIEJĄCA APARATURA KONTROLONO – POMIAROWA Z ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI ODWADNIANIA OSADU</b>							
<b>OB.35 BUDYNEK ODWADNIANIA I PRZERÓBKI OSADU</b>								
23.	<b>35 FIQRC 1</b>	Pomiar przepływu osadu przefermentowanego	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷25	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany informujący o przepływie osadu przefermentowanego kierowanego do inst. odwadniania. <b>POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY INST. MECH. ODWADNIANIA OSADU</b>
24.	<b>35 QIR SS 2</b>	Pomiar zawartości suchej masy osadu	-	4 ÷ 20 mA	I	0,5÷50	kg s.m./m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany informujący o stężeniu suchej masy w osadzie przefermentowanym kierowanym do inst. odwadniania.
25.	<b>35 FIQR 3</b>	Pomiar przepływu polielektrolitu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷1,5	m <sup>3</sup> /h	Pomiary nowoprojektowane informujące o ilości polielektrolitu podawanego do inst. odwadniania. <b>POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY INST. MECH. ODWADNIANIA OSADU</b>
26.	<b>MCP-35.1</b>	Szafa zasilająca – sterownicza	-	-	-	-	-	<b>UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI ODWADNIANIA.</b>
27.	<b>MCP-35.2</b>	Szafa zasilająca – sterownicza	-	-	-	-	-	<b>UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY PRZENOŚNIKÓW OSADU.</b>

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
28.	<b>35 TIR 4</b>	Pomiar temperatury osadu	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0 ÷ 80	°C	Pomiar temperatury mieszaniny osadu z wapnem. POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY INST. HIGIENIZACJI I GRANULACJI OSADU.
29.	<b>MCP-35.3</b>	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI HIGIENIZACJI I GRANULACJI OSADU.
30.	<b>35 LICAHL 5</b>	Pomiar poziomu napętnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷2,0	m	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany w zbiorniku wody technologicznej ZB-35-6. Informuje o poziomie napętnienia zbiornika. Steruje pracą: – pomp P-17-1/1÷2 – zestawu hydroforowego ZH-35-4 Zabezpiecza pompy zestawu przed suchobiegiem.
31.	<b>35 PI 6.1</b>	Pomiar ciśnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷1	bar	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu wody technologicznej przed filtrem F-35-5. Informuje o wartości ciśnienia na wylocie z filtra. Steruje pracą filtra. POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY FILTRA
32.	<b>15 PI 6.2</b>	Pomiar ciśnienia	-	4 ÷ 20 mA	I, S	0÷1	bar	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu wody technologicznej za filtrem F-35-5. Informuje o wartości ciśnienia na wylocie z filtra. Steruje pracą filtra. POMIAR W ZAKRESIE DOSTAWY FILTRA

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
33.	<b>35 FIQR 7</b>	Pomiar przepływu Wody technologicznej	-	4 ÷ 20 mA	I	0÷80	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany (przeptywomierz elektromagnetyczny DN150). Informuje o ilości wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) tłoczonych do wewnętrznej sieci oczyszczalni.
34.	<b>MCP-35-4</b>	Szafa zasilająco – sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY ZESTAWU HYDROFOROWEGO
35.	<b>MCP-35-5</b>	Szafa sterownicza	-	-	-	-	-	UJĘTA W ZAKRESIE DOSTAWY FILTRA SAMOCZYSZCZĄCEGO

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Tabela 8.3. Zestawienie punktów pomiarowych – węzeł gospodarki biogazowej

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.38 ODSIARCZALNIA BIOGAZU</b>								
36.	<b>38 FS 1</b>	Pomiar przepływu biogazu	-	-	S	4,5 ÷ 400	m <sup>3</sup> /h	Pomiar nowoprojektowany zamontowany na rurociągu biogazu na wejściu do odsiarczalni. W przypadku braku przepływu blokuje pracę pompy powietrza PP-38-2 <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY ODSIARCZALNI</b>
37.	<b>38 QIR O<sub>2</sub> 2</b>	Pomiar stężenia tlenu w biogazie	-	4 ÷ 20 mA	I, S, A	0 ÷ 30	%	Pomiar nowoprojektowany zabudowany wewnątrz kontenera odsiarczalni (głowica analizy stężenia tlenu). Steruje pracą pomp powietrza PP-38-2 Przekazanie sygnału alarmowego w przypadku przekroczenia max. dopuszczalnego stężenia tlenu w biogazie i wyłączenie pomp powietrza. <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY ODSIARCZALNI</b>
38.	<b>38 FS 3</b>	Pomiar przepływu powietrza	-	-	-	0 ÷ 2000	dm <sup>3</sup> /h	Pomiar zamontowany na rurociągu powietrza kierowanego do odsiarczalni. Steruje pracą pompy powietrza PP-38-2 <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY ODSIARCZALNI</b>
39.	<b>MCP-38</b>	Szafa zasilająco-sterownicza						<b>W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI ODSIARCZANIA</b>

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.39 ZBIORNIK BIOGAZU</b>								
40.	39 LT 1	Pomiar napełnienia zbiornika biogazu	-	4 ÷ 20 mA	I, S, A	0÷100	%	Pomiar istniejący (ultradźwiękowy) zamontowany na zbiorniku biogazu. Steruje pracą: - Pochodni biogazu PB-40-1 - Wentylatorów biogazu WB-41-1/1÷2
41.	39 PT 2	Pomiar ciśnienia biogazu	-	-	-	0÷30	mbar	Pomiar nowoprojektowany (wymiana istniejącego). Przetwornik ciśnienia zainstalowany przy bezpieczniku cieczowym BC-39-2. Kontrola ciśnienia w zbiorniku.
42.	MCP-39	Szafa zasilająco-sterownicza						WYPOSAŻENIE ISTNIEJĄCE
<b>OB.40 POCHODNIA BIOGAZU</b>								
43.	40 PS 1	Pomiar ciśnienia biogazu	-	4 ÷ 20 mA	S	2÷20	mbar	Pomiar nowoprojektowany zabudowany na doprowadzeniu biogazu do pochodni. W przypadku spadku ciśnienia poniżej P=2mbar powoduje automatyczne wygaszenie pochodni. POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY POCHODNI BIOGAZU
44.	MCP-40	Szafa zasilająco-sterownicza						W ZAKRESIE DOSTAWY POCHODNI BIOGAZU

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OB.41 WĘZŁ TŁOCZNY BIOGAZU</b>								
45.	41 PT 1	Pomiar ciśnienia biogazu	-	4 ÷ 20 mA	S	0÷40	mbar	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu ssawnym biogazu. Steruje pracą wentylatorów biogazu WB-41-1/1÷2 <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY WĘZŁA TŁOCZNEGO</b>
46.	41 PT 2	Pomiar ciśnienia biogazu	-	4 ÷ 20 mA	S	0÷120	mbar	Pomiar nowoprojektowany zainstalowany na rurociągu tłocznym biogazu. Steruje pracą wentylatorów biogazu WB--41-1/1÷2 <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY WĘZŁA TŁOCZNEGO</b>
47.	41 QICA CH <sub>4</sub> 3	Pomiar stężenia CH <sub>4</sub>	-	-	S, A	20%DGW 40%DGW	g/CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Czujnik zainstalowany wewnątrz kontenera węzła tłocznego. Czujnik dwuprogowy: I próg – 20%DGW – przekazanie sygnału alarmowego oraz włączenie awaryjnej wentylacji mechanicznej II próg – 40%DGW – wyłączenie aktualnie pracującego spośród 2 wentylatorów biogazu WB-41-1/1÷2 <b>POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY WĘZŁA TŁOCZNEGO</b>
48.	MCP-41	Szafa zasilająco-sterownicza						<b>W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEGO WĘZŁA TŁOCZNEGO BIOGAZU</b>
<b>OB.42 INSTALACJA OSUSZANIA BIOGAZU</b>								
49.	42 TT 1	Pomiar temperatury biogazu	-	4 ÷ 20 mA	I, A	0÷100	°C	Pomiar nowoprojektowany. Czujnik zamontowany na rurociągu odprowadzającym biogaz

## KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Poz.	Symbol pomiaru	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Zakres sygnału	Tryb sygnału	Zakres pomiaru	Jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								z instalacji. Przekazanie sygnału alarmowego o przekroczeniu dopuszczalnych wartości temperatury. POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY INST. OSUSZANIA
50.	42 QICA CH <sub>4</sub> 2	Pomiar stężenia CH <sub>4</sub>	-	-	S, A	20%DGW 40%DGW	g/CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Pomiar nowoprojektowany. Czujnik zainstalowany wewnątrz kontenera instalacji osuszania biogazu. Czujnik dwuprogowy: I próg – 20%DGW – przekazanie sygnału alarmowego oraz włączenie awaryjnej wentylacji mechanicznej II próg – 40%DGW – wyłączenie pracującego agregatu ziębniczego CL-42-2 i zamknięcie zaworu odcinającego Ae-42-4 POMIAR UJĘTY W ZAKRESIE DOSTAWY INST. OSUSZANIA
51.	MCP-42	Szafa zasilająco-sterownicza						W ZAKRESIE DOSTAWY KOMPLETNEJ INSTALACJI OSUSZANIA BOGAZU

## 9 ZUŻYCIE CHEMIKALIÓW I INNYCH CZYNNIKÓW

### 9.1 ZUŻYCIE POLIELEKTROLITU

Polielektrolit będzie używany do kondycjonowania przed procesem mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego i mechanicznego odwadniania osadu przefermentowanego. Przyjęto średnie zużycie 4 kg/Mg s.m. (do procesu zagęszczania) i 10 kg/Mg s.m. (do procesu odwadniania). W okresie, gdy wystąpią zjawiska powodujące powstawanie osadów szczególnie trudnych do odwadniania, możliwe są przekroczenia tej wartości.

#### Zagęszczanie osadu nadmiernego

- Dane wyjściowe:
  - dawka polielektrolitu : 4 kg/Mg s.m. osadu
  - ilość osadów do zagęszczenia : 0,215 Mg s.m./h
  - zakładany czas pracy instalacji : 8 h/d
- Obliczenie zużycia polielektrolitu : ~ 6,9 kg/d

#### Odwadnianie osadu przefermentowanego

- Dane wyjściowe:
  - dawka polielektrolitu : 10 kg/Mg s.m. osadu
  - ilość osadów do zagęszczenia : 0,353 Mg s.m./h
  - zakładany czas pracy instalacji : 6 h/d
- Obliczenie zużycia polielektrolitu : ~ 21,2 kg/d

**Łączne zużycie polielektrolitu : ~28,1 kg/d**

### 9.2 ZUŻYCIE WODY WODOCIĄGOWEJ

Woda o jakości wody do picia i potrzeb gospodarczych będzie używana na następujące cele:

- Roztworzenie polielektrolitu:
    - Zagęszczanie osadu nadmiernego:
      - zużycie : 2 m<sup>3</sup>/h
      - zakładany czas pracy inst. : 8 h/d
      - zużycie wody : 16,0 m<sup>3</sup>/d
    - Odwadnianie osadu:
      - zużycie : 3 m<sup>3</sup>/h
      - zakładany czas pracy inst. : 6 h/d
      - zużycie wody : 18,0 m<sup>3</sup>/d
  - Potrzeby sanitarne i porządkowe:
    - Zużycie średnie : 1 m<sup>3</sup>/d
- Razem zużycie wody wodociągowej : 35 m<sup>3</sup>/d**



### 9.3 ZUŻYCIE WODY TECHNOLOGICZNEJ

Woda technologiczna (ścieki oczyszczone) będzie zużywana na następujące cele:

- Ob.2 Płukanie skratek
  - zużycie : 1,0 dm<sup>3</sup>/s = 3,6 m<sup>3</sup>/h
  - zakładany czas pracy prasopłuczki skratek : 8 h/d
  - zużycie wody : 24,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.3.1 Biofiltr (zraszanie złoża)
  - zużycie : 3,0 m<sup>3</sup>/h (zużycie okresowe)
  - zużycie wody : 9,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.4 Płukanie ciągu pomiarowego
  - zużycie : 1,0 dm<sup>3</sup>/s = 3,6 m<sup>3</sup>/h (zużycie okresowe)
  - czas płukania ciągu zlewnego : 2+3 min.
  - zużycie wody : 1,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.5 Płukanie odpadów z czyszczenia kanalizacji (sito bębnowe)
  - zużycie : 6,0 dm<sup>3</sup>/s = 22 m<sup>3</sup>/h
  - zakładany czas pracy sita : 8 h/d
  - zużycie wody : 176,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.5 Płukanie piasku (separator)
  - zużycie : 5,0 m<sup>3</sup>/h
  - zakładany czas pracy separatora : 8 h/d
  - zużycie wody : 40,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.8 Płukanie piasku (separator)
  - zużycie : 5,0 m<sup>3</sup>/h
  - zakładany czas pracy separatora : 8 h/d
  - zużycie wody : 40,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.30 Płukanie zagęszczarki osadu (mycie taśm)
  - zużycie : 10,0 m<sup>3</sup>/h
  - czas pracy zagęszczarki: : 8 h/d
  - zużycie wody : 80 m<sup>3</sup>/d
- Ob.35 Płukanie prasy odwadniającej osadu (mycie taśm)
  - zużycie : 15,0 m<sup>3</sup>/h
  - czas pracy zagęszczarki: : 6 h/d
  - zużycie wody : 80 m<sup>3</sup>/d

- Ob.26.1 Biofiltr (zraszanie złoża)
  - zużycie : 0,1 m<sup>3</sup>/h (zużycie okresowe)
  - zużycie wody : 1,0 m<sup>3</sup>/d
- Ob.35.1 Biofiltr (zraszanie złoża)
  - zużycie : 0,1 m<sup>3</sup>/h (zużycie okresowe)
  - zużycie wody : 1,0 m<sup>3</sup>/d

**Razem zużycie wody technologicznej : ~64,0 m<sup>3</sup>/h**  
**: ~452,0 m<sup>3</sup>/d**

#### 9.4 ZUŻYCIE WAPNA PALONEGO

Wapno palone będzie wykorzystywane w procesie granulacji osadu odwodnionego.

- Dane wyjściowe:
  - dawka CaO : 2,0 Mg/Mg s.m. osadu
  - ilość osadów do zagęszczenia : 0,353 Mg s.m./h
  - zakładany czas pracy instalacji : 6 h/d
- Obliczenie zużycia CaO : ~ 4236 kg/d

W przypadku kiedy nie będzie prowadzony proces granulacji, wapno palone będzie używane do procesu higienizacji odwadnianych osadów ściekowych.

- Dane wyjściowe:
  - dawka CaO : 0,3 Mg/Mg s.m. osadu
  - ilość osadów do zagęszczenia : 0,353 Mg s.m./h
  - zakładany czas pracy instalacji : 6 h/d
- Obliczenie zużycia CaO : ~ 635 kg/d

#### 9.5 ZUŻYCIE KOAGULANTU – PIX

Na podstawie opracowanego bilansu ilościowo – jakościowego ścieków surowych dopływających do MOŚ w Biłgoraju i wykonanych obliczeń technologicznych, w normalnych warunkach eksploatacyjnych nie przewiduje się dozowania koagulantu na koniec reaktorów biologicznych w celu wspomaganie procesu defosfatacji biologicznej (symultaniczne chemiczne strącanie fosforu).

W przypadku gdyby parametry jakościowe ścieków surowych uległy pogorszeniu co wpłynęłoby bezpośrednio na proces biologicznego oczyszczania ścieków, decyzja o konieczności dozowania oraz wielkość dawki będą zależne od głównego technologa oczyszczalni.

Koagulant może być również dozowany okresowo w celu poprawienia procesu koagulacji i poprawy indeksu osadu czynnego.

## 9.6 ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO

Przy prognozowanej produkcji biogazu nie przewiduje się konieczności dodatkowego wykorzystywania gazu ziemnego i jego spalania w kotłach wodnych w celu produkcji energii cieplnej.

Przyjmuje się, że gaz ziemny będzie wykorzystywany tylko w sytuacjach nadzwyczajnych tj. w okresie obniżonej produkcji biogazu lub nagłym wzroście zapotrzebowania na ciepło. Gaz ziemny będzie spalany także w przypadku rozruchu węzła fermentacji (ogrzewanie komory WKF), do czasu wpracowania procesu i uzyskania warunków zapewniających stabilną produkcję biogazu.

- Okres rozruchu komory WKF
  - Zapotrzebowanie ciepła : ~100 kWh/h
  - Zapotrzebowanie paliwa : ~10,0 m<sup>3</sup>/h
  - Zakładany czas pracy kotła : 24 h/d
  - Zużycie gazu ziemnego : 240,0 m<sup>3</sup>/d
- Normalna praca węzła fermentacji - kotły jak źródło uzupełniające – okres letni:
  - Zapotrzebowanie paliwa : 0 m<sup>3</sup>/h
  - Zakładany maksymalny
  - czas pracy kotłów : 0 h/d
  - Zużycie gazu ziemnego : 0 m<sup>3</sup>/d
- Normalna praca węzła fermentacji - kotły jak źródło uzupełniające – okres zimowy:
  - Zapotrzebowanie paliwa : 11,4 m<sup>3</sup>/h
  - Zakładany maksymalny
  - czas pracy kotłów : 20 h/d
  - Zużycie gazu ziemnego : 228 m<sup>3</sup>/d

## 10 ODPADY POWSTAJĄCE W PROCESIE

### 10.1 SKRATKI Z KRAT – KOD 19 08 01

Ilość skratki zatrzymywanej na terenie MOŚ w Biłgoraju wyniesie:

**2,73 m<sup>3</sup>/d (2,0 Mg/d) – skratki przed płukaniem**

**1,91 m<sup>3</sup>/d (1,4 Mg/d) – skratki po płukaniu**

**697,0 m<sup>3</sup>/rok (522,8 Mg/rok)**

Skratki będą kierowane do kontenerów typu KP-7, które będą na bieżąco wywożone poza teren oczyszczalni.

### 10.2 PIASEK Z PIASKOWNIKÓW – KOD 19 08 02

Ilość piasku zatrzymywanego na terenie MOŚ w Biłgoraju wyniesie:

**1,21 m<sup>3</sup>/d (1,45 Mg/d)**

**441,6 m<sup>3</sup>/rok (530,0 Mg/rok)**

Wyplukany piasek będzie kierowany do kontenerów typu KP-7, które będą na bieżąco wywożone poza teren oczyszczalni.

### 10.3 OSADY ŚCIEKOWE – KOD 19 08 05

Ilość osadów (po stabilizacji beztlenowej i mechanicznym odwadnianiu) powstających na terenie MOŚ w Biłgoraju wyniesie:

- Osad odwodniony – bez wapnowania
  - Sucha masa osadu : 2 117,6 kg s.m./d  
: 550,6 Mg s.m/rok (260 dni)
  - Udział suchej masy w osadzie : 20 %
  - Objętość osadu : 10,6 m<sup>3</sup>/d  
: 2 756 m<sup>3</sup>/rok

Powyższe ilości osadu odwodnionego będzie można poddać procesowi przeróbki zmieniającemu klasyfikację odpadu na produkt np. polepszacz gleby. W przypadku gdyby osad odwodniony był poddawany podstawowemu procesowi higienizacji (dawka CaO 0,3 kg / 1 kg s.m.) na terenie MOŚ w Biłgoraju będzie powstawało:

- Osad odwodniony – zwapnowany
  - Sucha masa osadu : 2 752,9 kg s.m./d  
: 715,8 Mg s.m/rok (260 dni)
  - Udział suchej masy w osadzie : 30 %
  - Objętość osadu : 9,2 m<sup>3</sup>/d  
: 2 392 m<sup>3</sup>/rok

Dodatkowo na oczyszczalni będą powstawały odpady pochodzące z procesu płukania zanieczyszczeń i piasku z czyszczenia kanalizacji. Będą to:

- 19 12 09      Minerale (np. piasek, kamienie)
- 19 12 12      Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11

Ilości ww. odpadów będą zależne od harmonogramu pracy Punktu przyjmowania odpadów i piasku z czyszczenia kanalizacji Ob.5 oraz od liczby samochodów obsługiwanych w ciągu doby przez tą instalację.

## 11 ZESTAWIENIE SZACUNKOWYCH KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe koszty inwestycyjne dotyczące całości realizacji inwestycji.

### UWAGA:

Wartości podane w zestawieniu stanowią szacunkowy koszt wykonania obiektów określony w oparciu o koncepcyjne rozwiązania planowanej rozbudowy miejskiej oczyszczalni ścieków w Biłgoraju.

Tabela 11.1. Zestawienie szacunkowych kosztów inwestycyjnych

Lp.	Wyszczególnienie	Roboty budowlane	Roboty instalacyjne	Razem
1	2	3	4	5
<b>CZĘŚĆ ŚCIEKOWA</b>				
1.	Komora zasuw Ob.1	20 000	72 000	92 000
2.	Budynek krat Ob.2	320 000	792 000	1 112 000
3.	Główna pompownia ścieków Ob.3	230 000	146 000	376 000
4.	Biofiltr budynku krat i pompowni głównej Ob.3.1	20 000	160 000	180 000
5.	Stacja zlewna ścieków dowożonych Ob.4	10 000	70 000	80 000
6.	Punkt przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji Ob.5 <sup>1)</sup>	1 400 000	2 000 000	3 400 000
7.	Piaskowniki wirowe Ob.6.1÷2	50 000	132 000	182 000
8.	Zbiornik retencyjny Ob.7	1 040 000	149 000	1 189 000
9.	Budynek instalacji separacji i płukania piasku Ob.8	50 000	300 000	350 000
10.	Komora rozdziału ścieków KR1 Ob.9	20 000	65 000	85 000
11.	Osadniki wstępne Ob.10.1÷2	80 000	660 000	740 000
12.	Komory predenitryfikacji i defosfatacji Ob. 11.1÷2	600 000	114 000	714 000
13.	Komory osadu czynnego Ob.12.1÷2	400 000	751 000	1 151 000
14.	Komora rozdziału ścieków KR2 Ob.13	10 000	-	10 000
15.	Osadniki wtórne Ob.14.1÷2	120 000	900 000	1 020 000
16.	Budynek stacji dmuchaw Ob.15	400 000	-	400 000

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Wyszczególnienie	Roboty budowlane	Roboty instalacyjne	Razem
1	2	3	4	5
17.	Stacja dozowania PIX Ob.16	50 000	160 000	210 000
18.	Pompownia ścieków oczyszczonych Ob.17	35 000	35 000	70 000
19.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob.18	50 000	40 000	90 000
20.	Pompownia recyrkulatu Ob.19	70 000	133 000	2 203 000
21.	Instalacja grawimetrycznej selekcji osadu Ob.20		2 000 000	
22.	Pompownia flotatu z OWT Ob.22	-	11 000	11 000
<b>CZĘŚĆ OSADOWA</b>				
23.	Pompownia osadów zagęszczonych Ob.27	35 000	32 000	67 000
24.	Maszynownia WKFz Ob.30 -część technologiczna	50 000	850 000	900 000
	-kotłownia	30 000	180 000	210 000
25.	Wydzielone Komory Fermentacyjne zamknięte Ob.31.1+2	300 000	30 000	330 000
26.	Zbiornik osadu przefermentowanego Ob.32	20 000	41 000	61 000
27.	Stacja odwodnienia i higienizacji osadu Ob.34	120 000	-	120 000
28.	Budynek odwadniania i przeróbki osadu Ob.35 wraz z silosem Ob.36	2 800 000	2 200 000	5 000 000
29.	Wiata magazynowa osadu Ob.37	800 000	-	800 000
<b>CZĘŚĆ BIOGAZOWA</b>				
30.	Odsiarczalnica biogazu Ob.38	5 000	200 000	205 000
31.	Zbiornik biogazu Ob.39	-	25 000	25 000
32.	Pochodnia biogazu Ob.40	-	65 000	65 000
33.	Węzeł tłoczny biogazu Ob.41	5 000	170 000	175 000
34.	Instalacja osuszania biogazu Ob.42	10 000	150 000	160 000
35.	Instalacja usuwania siloksanów Ob.43	10 000	30 000	40 000

KONCEPCJA

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

Lp.	Wyszczególnienie	Roboty budowlane	Roboty instalacyjne	Razem
1	2	3	4	5
<b>POZOSTAŁE OBIEKTY I ELEMENTY</b>				
36.	Agregat kogeneracyjny Ob.44 <sup>1)</sup>	20 000	738 000	758 000
37.	Waga samochodowa (do 50 t)	30 000	40 000	70 000
38.	Instalacja fotowoltaiczna 2x50kW (zabudowa na gruncie)	530 000		530 000
39.	Drogi, place i chodniki	1 200 000		1 200 000
40.	Zagospodarowanie terenu	40 000		40 000
41.	Renowacja rurociągu obojętnego DN 600	230 000		230 000
42.	Sieci między obiektowe	600 000		600 000
43.	Roboty elektryczne i AKPIA	4 500 000		4 500 000
44.	Budynek energetyczny	500 000		500 000
45.	Rozbiórka obiektów istniejących	600 000	-	600 000
46.	Roboty towarzyszące (wynajem urządzeń, instalacje tymczasowe)	-	2 200 000	2 200 000
47.	Wyposażenie dodatkowe :	730 000		730 000
	- ładowarka kołowa			
	- przyczepa hakowa do ciągnika	100 000		100 000
	- kontener na skratki Kp-7 (6 szt.)	30 000		30 000
48.	Samochód WUKO do czyszczenia kanalizacji	2 000 000		2 000 000
49.	Samochód do inspekcji sieci	300 000		300 000
<b>SUMA CZĘŚCIOWA</b>		20 570 000	13 441 000	34 011 000
48.	Rezerwa na roboty nieprzewidziane (10%) – bez poz. 47, 48, 49	1 741 000	1 344 100	3 085 100
<b>SUMA CZĘŚCIOWA</b>		22 311 000	14 785 100	37 096 100
49.	Opracowanie Programu Funkcjonału – Użytkowego wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji	120 000		120 000

**KONCEPCJA**

Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Roboty budowlane</b>	<b>Roboty instalacyjne</b>	<b>Razem</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
50.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia	1 500 000		1 500 000
51.	Nadzór inwestorski	900 000		900 000
<b>RAZEM</b>		<b>24 831 000</b>	<b>14 785 100</b>	<b>39 616 100</b>

1) – należy przeanalizować zasadność zastosowania instalacji w ciągu technologicznym oczyszczalni.





## **13 PODSUMOWANIE**

W niniejszym opracowaniu przedstawiono propozycje rozwiązań technologicznych i technicznych obejmujących zakresem kompleksową modernizację i rozbudowę Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju.

Zaproponowane rozwiązania mają charakter koncepcyjny i stanowią jedynie ogólne wytyczne do opracowania Programu Funkcjonalno – Użytkowego na podstawie którego następnie zostanie sporządzona dokumentacja projektowa.

Zaproponowanych rozwiązań nie należy traktować jako obligatoryjnych, a jedynie jako minimalne wymagania i oczekiwania Inwestora dotyczące dostosowania istniejącej oczyszczalni ścieków do obecnych standardów z uwzględnieniem lokalizacji obiektu, charakteru zlewni (w tym ilości i jakości ścieków dopływających do oczyszczalni) oraz dostępnych na rynku technologii z jednoczesnym zoptymalizowaniem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

Poszczególne rozwiązania dotyczące konkretnych węzłów, obiektów i instalacji należy ponownie przeanalizować, zweryfikować i w razie potrzeby wprowadzić stosowne korekty lub uzupełnienia, mające na celu optymalizację procesów technologicznych a także warunków obsługi i eksploatacji poszczególnych obiektów.



Ekspert Osadu Czynnego  
Program do wymiarowania jednostopniowych oczyszczalni  
ścieków z osadem czynnym  
wg Wytycznej ATV- A131

## Projekt: OS BILGORAJ

opracowany przez: Maciej Dzikowski

obliczony dnia: 20.01.2022

### Konfiguracja oczyszczalni: Cel oczyszczania ścieków:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Osadnik wstępny</li> <li><input type="radio"/> Beztlenowa komora mieszania</li> <li><input type="radio"/> Komora osadu czynnego</li> <li><input type="radio"/> Osadnik wtórny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Rozkład organicznych zw. węgla</li> <li><input type="radio"/> Nitryfikacja</li> <li><input type="radio"/> Denitryfikacja</li> <li><input type="radio"/> Symultaniczne strącanie fosforu</li> </ul> |
|---|---|

Metoda denitryfikacji: Denitryfikacja wstępna

Koagulant: Żelazo III

Osadnik wtórny: typ osadnika Osadn. radialny, przepływ poziomy, Zgarn. tarczowy

### Założenia obciążeń:

Ładunek BZT5 w dopływie: 3323 kg BZT<sub>5</sub>/d

### Obliczone przypadki obciążeń:

- Obciążenie 1: Wymiarowanie
- Obciążenie 2: Sprawdzenie nitryfikacji dla temperatury minimalnej
- Obciążenie 3: Wyznaczenie zapotrzeb. na tlen dla temperatury maksymalnej
- Obciążenie 4: Szczególny przypadek

Obliczenia na podstawie BZT

	Obciążenie	1	2	3	4
<b>Wielkość dopływu:</b>					
Ilość ścieków	Q <sub>d</sub>	6000	6000	6000	6000 m <sup>3</sup> /d
	Q <sub>t</sub>	430	430	430	430 m <sup>3</sup> /h
<b>Stężenia zanieczyszczeń w dopływie:</b>					
ChZT	C <sub>ChZT,ZB</sub>	831	831	831	831 mg/l
ChZT substancji rozpuszczonych	S <sub>ChZT,ZB</sub>	0	0	0	0 mg/l
BZT <sub>5</sub>	C <sub>BZT,ZB</sub>	415	415	415	415 mg/l
ChZT/BZT <sub>5</sub>		2,00	2,00	2,00	2,00 -
Zawiesina ogólna	X <sub>SM,ZB</sub>	159	159	159	159 mg/l
Azot Kjeldahla	C <sub>TKN,ZB</sub>	76,5	76,5	76,5	76,5 mg/l
Azot amonowy	S <sub>NH4,ZB</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0 mg/l
Azot azotanowy	S <sub>NO3,ZB</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0 mg/l
Fosfor	C <sub>P,ZB</sub>	10,5	10,5	10,5	10,5 mg/l
Pojemność kwasowa	S <sub>KS,ZB</sub>	12,0	12,0	12,0	12,0 mmol/l

**Ładunki zanieczyszczeń w dopływie:**

ChZT	B <sub>d</sub> ,ChZT	4988	4988	4988	4988 kg/d
ChZT substancji rozpuszczonych	B <sub>d</sub> ,SChZT	0	0	0	0 kg/d
BZT <sub>5</sub>	B <sub>d</sub> ,BZT	2492	2492	2492	2492 kg/d
Zawiesina ogólna	B <sub>d</sub> ,XSM	956	956	956	956 kg/d
Azot Kjeldahla	B <sub>d</sub> ,TKN	459,3	459,3	459,3	459,3 kg/d
Azot amonowy	B <sub>d</sub> ,NH <sub>4</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0 kg/d
Azot azotanowy	B <sub>d</sub> ,NO <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0 kg/d
Fosfor	B <sub>d</sub> ,P	62,9	62,9	62,9	62,9 kg/d

**Komora osadu czynnego, obciążenie 1:**

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	12,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

**Bilans azotu:**

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	$C_N$	76,5 mg/l
Azot związany w biomase	$X_{orgN,BM}$	20,8 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	54,8 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	14,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	40,8 mg/l
Wymagana zdolność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,098 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,26 -
Istniejąca zdolność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,123 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	41,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	13,7 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	2,91 -

**Eliminacja fosforu:**

Objętość beztlenowej komory mieszania	$V_{BioP}$	500 m <sup>3</sup>
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla $Q_t$ , $RV=1$ )	$t_{BioP}$	0,6 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	10,5 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	4,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	6,2 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	0,1 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	$S_{PO4,AN}$	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	$X_{P,Fall}$	0,0 mg/l
Koagulant: Żelazo III		
Zużycie koagulantu	FM	0,0 kg Me/d

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	2,71 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	3,50 kg/m <sup>3</sup>

**Pojemność komory osadu czynnego:**

Wymagany wiek osadu	wym. $t_{SM}$	10,2 d
Wymagana ilość osadu	wym. $M_{SM}$	18263 kg
Wymagana pojemność	$V_{BB}$	4881 m <sup>3</sup>
Założona pojemność	$V_{BB}$	5218 m <sup>3</sup>
Istniejący wiek osadu	$t_{SM}$	11,1 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	8,2 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,79 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{R,BZT}$	0,48 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{SM,BZT}$	0,14 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu zw. węgla	$\ddot{U}_{Sd,C}$	1539 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\ddot{U}_{Sd,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$\ddot{U}_{Sd,BioP}$	112 kg/d

Osad ze strącania fosforu	$\ddot{U}_{S_d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\ddot{U}_{S_d}$	1651 kg/d
<b>Zużycie tlenu:</b>		
na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	2724 kg/d
na nitryfikację	$OV_{d,N}$	1413 kg/d
na rozkład zw.węgla w procesie denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-715 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	3422 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	$f_C$	1,20 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	$f_N$	2,10 -
Godzinowe zużycie tlenu, $f_C=1$ , $f_N=2,10$	$OV_h$	207,4 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	254,7 kg/h
<b>Pojemność kwasowa:</b>		
Pojemność kwasowa w odpływie	$SKS_{AN}$	11,04 mmol/l

**Komora osadu czynnego, obciążenie 2:**

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	10,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

**Bilans azotu:**

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	$C_N$	76,5 mg/l
Azot związany w biomase	$X_{orgN,BM}$	20,8 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nitrifikacji	$S_{NO3,N}$	54,8 mg/l
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,26 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,123 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	41,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	13,7 mg/l

**Eliminacja fosforu:**

Pojemność beztlenowej komory mieszania	$V_{BioP}$	500 m <sup>3</sup>
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla $Q_t$ , $RV=1$ )	$t_{BioP}$	0,6 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	10,5 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	4,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	2,1 mg/l
Fosfor w odpływie(istniejący)	$S_{PO4,AN}$	2,0 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	$S_{PO4,AN}$	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	$X_{P,Fall}$	2,3 mg/l
Koagulant: Żelazo III		
Zużycie koagulantu	FM	36,6 kg Me/d

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	2,71 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	3,50 kg/m <sup>3</sup>

**Wiek osadu:**

Istniejący wiek osadu	$t_{SM}$	11,8 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	8,7 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,57 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{R,BZT}$	0,48 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{SM,BZT}$	0,14 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu związków węgla	$\dot{U}_{Sd,C}$	1566 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\dot{U}_{Sd,extC}$	0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	37 kg/d
Osad ze strącenia fosforu	$\dot{U}_{Sd,F}$	92 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\dot{U}_{Sd,F}$	1695 kg/d

**Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	2685 kg/d
na nitrifikację	$OV_{d,N}$	1413 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-715 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	3383 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	$f_C$	1,20 -

Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	$f_N$	2,10 -
Godzinowe zużycie tlenu	$OV_h$	205,8 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	250,1 kg/h
<b>Pojemność kwasowa:</b>		
Pojemność kwasowa w odpływie	$SKS_{AN}$	10,74 mmol/l



**Komora osadu czynnego, obciążenie 3:**

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	20,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

**Bilans azotu:**

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	$C_N$	76,5 mg/l
Azot związany w biomase	$X_{orgN,BM}$	20,8 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	54,8 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	14,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	40,8 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,098 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,26 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,134 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	41,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	13,7 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	2,91 -

**Eliminacja fosforu:**

Pojemność beztlenowej komory mieszania	$V_{BioP}$	500 m <sup>3</sup>
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla $Q_t$ , $RV=1$ )	$t_{BioP}$	0,6 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	10,5 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	4,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	6,2 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	0,1 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	$S_{PO4,AN}$	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	$C_{P,Fäll}$	0,0 mg/l

**Koagulant: Żelazo III**

Zużycie koagulantu	FM	0,0 kg Me/d
--------------------	----	-------------

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	2,71 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	3,50 kg/m <sup>3</sup>

**Wiek osadu:**

Istniejący wiek osadu	$t_{SM}$	12,8 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	9,5 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	4,55 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem $BZT_5$	$BR_{,BZT}$	0,48 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem $BZT_5$	$B_{SM,BZT}$	0,14 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu związków węgla	$\ddot{U}_{d,C}$	1314 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\ddot{U}_{d,extC}$	0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	$\ddot{U}_{d,BioP}$	112 kg/d
Osad ze strącenia fosforu	$\ddot{U}_{d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\ddot{U}_{d}$	1426 kg/d

**Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	3056 kg/d
---------------------------	------------	-----------

na nitryfikację	$OV_{d,N}$	1413 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-715 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	3754 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	$f_C$	1,20 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	$f_N$	2,10 -
Godzinowe zużycie tlenu	$OV_h$	221,2 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	283,6 kg/h
<b>Pojemność kwasowa:</b>		
Pojemność kwasowa w odpływie	$SKS_{AN}$	11,04 mmol/l

**Komora osadu czynnego, obciążenie 4:**

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	12,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

**Bilans azotu:**

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	$C_N$	76,5 mg/l
Azot związany w biomase	$X_{orgN,BM}$	20,8 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	54,8 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	14,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	40,8 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,098 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,39 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,139 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	41,1 mg/l
Azota azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	13,7 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	2,91 -

**Eliminacja fosforu:**

Pojemność beztlenowej komory mieszania	$V_{BioP}$	500 m <sup>3</sup>
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla $Q_t$ , $RV=1$ )	$t_{BioP}$	0,6 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	10,5 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	4,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	6,2 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	0,1 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	$S_{PO4,AN}$	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	$C_{P,Fäll}$	0,0 mg/l

**Koagulant: Żelazo III**

Zużycie koagulantu	FM	0,0 kg Me/d
--------------------	----	-------------

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	2,71 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	$SM_{AB}$	3,50 kg/m <sup>3</sup>

**Wiek osadu:**

Istniejący wiek osadu	$t_{SM}$	11,1 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	6,7 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,48 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem $BZT_5$	$BR_{,BZT}$	0,48 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem $BZT_5$	$B_{SM,BZT}$	0,14 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu związków węgla	$\ddot{U}_{d,C}$	1539 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\ddot{U}_{d,extC}$	0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	$\ddot{U}_{d,BioP}$	112 kg/d
Osad ze strącenia fosforu	$\ddot{U}_{d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\ddot{U}_{d,F}$	1651 kg/d

**Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	2724 kg/d
---------------------------	------------	-----------

na nitryfikację	$OV_{d,N}$	1413 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-715 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	3422 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu węgla	$f_C$	1,20 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	$f_N$	2,10 -
Godzinowe zużycie tlenu, $f_C=1$ , $f_N=2,10$	$OV_h$	207,4 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	254,7 kg/h
<b>Pojemność kwasowa:</b>		
Pojemność kwasowa w odpływie	$SKS_{AN}$	11,04 mmol/l

**Osadnik wtórny:**

Typ osadnika: Osadn. radialny

Rodzaj przepływu: poziomy

Typ zgarniacza: Zgarn. tarczowy

Miarodajna ilość ścieków  $Q_m$  860 m<sup>3</sup>/h**Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:**

Indeks osadu, założony	ISV	150 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,5 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM <sub>BS</sub>	9,0 kg/m <sup>3</sup>
Założony stosunek SM <sub>RS</sub> /SM <sub>BS</sub>		0,70 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM <sub>RS</sub>	6,3 kg/m <sup>3</sup>
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	0,75 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM <sub>AB</sub>	2,71 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM <sub>AB</sub> )	SM <sub>AB</sub>	3,50 kg/m <sup>3</sup>

**Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:**

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	1,60 m/h
Wymagana całkowita powierzchnia osadnika	A <sub>NB</sub>	903 m <sup>2</sup>
Ilość osadników	a	2
Wymagana średnica	D <sub>NB</sub>	23,98 m
Założona średnica	D <sub>NB</sub>	24,00 m
Średnica komory centralnej	D <sub>MB</sub>	3,00 m
Istniejąca powierzchnia osadnika	A <sub>NB</sub>	905 m <sup>2</sup>
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	499 l/(m <sup>2</sup> *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,95 m/h

**Głębokość osadnika:**

Strefa ścieków sklarowanych	h <sub>1</sub>	-0,75 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h <sub>2</sub>	1,75 m
Strefa gromadzenia	h <sub>3</sub>	0,79 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h <sub>4</sub>	1,61 m
Miarodajna głębokość osadnika	h <sub>ges</sub>	3,40 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h <sub>e</sub>	0,00 m

**Zgarniacz:**

Wysokość tarcz zgarniacza	h <sub>SR</sub>	0,50 m
Ilość tarcz zgarniacza	a <sub>r</sub>	1,0 -
Prędkość zgarniania	v <sub>SR</sub>	100 m/h
Współczynnik zgarniania	f <sub>SR</sub>	1,50 -
Cykl zgarniania	t <sub>SR</sub>	0,75 h
Wymagany strumień objętościowy zgarnianego osadu	Q <sub>SR</sub>	357 m <sup>3</sup> /h
Istniejący strumień objętościowy zgarnianego osadu	Q <sub>SR</sub>	400 m <sup>3</sup> /h

Bilans osadu jest zachowany.

# Legenda:

## ZESTAWIENIE OBIEKTÓW

- Obiekty istniejące niepodlegające przebudowie:**
- Ob. nr 13 - Komora rozdzielu ścieków KR2
  - Ob. nr 15 - Budynek stacji dmuchaw
  - Ob. nr 21 - Wylot ścieków oczyszczonych
  - Ob. nr 22 - Pompownia flotatu z OWT
  - Ob. nr 28 - Układ dezodoryzacji powietrza pompowni osadów zagęszczonych i zagęszczacza grawitacyjnego
  - Ob. nr 29 - Pompownia cieczy nadosadowej
  - Ob. nr 33 - Układ dezodoryzacji powietrza zbiornika osadu przefermentowanego
  - Ob. nr 34 - Stacja odwodnienia i higienizacji osadu
  - Ob. nr 45 - Budynek garażowy
  - Ob. nr 46 - Budynek administracyjno - socjalny z laboratorium chemicznym
  - Ob. nr 47 - Garaż

## Obiekty przebudowywane nie wymagające pozwolenia na budowę:

- Ob. nr 01 - Komora zasuwu
- Ob. nr 03 - Główna pompownia ścieków
- Ob. nr 06.1, 06.2 - Paskowniki wirów
- Ob. nr 08 - Budynek instalacji separacji i płukania piasku
- Ob. nr 09 - Komora rozdzielu ścieków KR 1
- Ob. nr 10.1, 10.2 - Osadniki wstępne
- Ob. nr 12.1, 12.2 - Komory osadu czynnego
- Ob. nr 14.1, 14.2 - Osadniki wtórne
- Ob. nr 16 - Stacja dozowania PIX
- Ob. nr 26 - Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego
- Ob. nr 27 - Pompownia osadów zagęszczonych
- Ob. nr 30 - Maszynownia WKFz z kotłownią
- Ob. nr 31.1, 31.2 - WKFz
- Ob. nr 32 - Zbiornik osadu przefermentowanego
- Ob. nr 39 - Zbiornik biogazu

## Obiekty przebudowywane wymagające pozwolenia na budowę:

- Ob. nr 02 - Budynek krat
- Ob. nr 19 - Pompownia recykulatu

## Obiekty projektowane:

- Ob. nr 03.1 - Biofiltr budynku krat i pompowni głównej
- Ob. nr 04 - Stacja zlewnia ścieków dorożonych
- Ob. nr 05 - Punkt przyjmowania piasku i odpadów z czyszczenia kanalizacji
- Ob. nr 07 - Zbiornik retencyjny
- Ob. nr 11.1, 11.2 - Komory predenitryfikacji i defosfatacji
- Ob. nr 17 - Pompownia ścieków oczyszczonych
- Ob. nr 18 - Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
- Ob. nr 20 - Instalacja do grawimetrycznej selekcji osadu nadmiernego
- Ob. nr 26 - Biofiltr zagęszczacza grawitacyjnego osadu wstępnego
- Ob. nr 35 - Budynek odwadniania i przerobki osadu
- Ob. nr 35.1 - Biofiltr budynków odwadniania i obróbki osadów
- Ob. nr 36 - Silos magazynowy wapna
- Ob. nr 37 - Wiatła magazynowa osadu
- Ob. nr 38 - Odsiarczalnica biogazu
- Ob. nr 40 - Pochodnia biogazu
- Ob. nr 41 - Węzeł tłoczny biogazu
- Ob. nr 42 - Instalacja osuszania biogazu
- Ob. nr 43 - Instalacja usuwania siloksanów
- Ob. nr 44 - Agregat kogeneracyjny

## Obiekty do rozbiórki:

- R1 - Stacja transformatorowa
- R2 - Złoże biologiczne nr 1
- R3 - Osadniki Imhoffa
- R4.1, 4.2 - Poletka osadowe
- R5 - Kanał ze zwięźką Venturiego
- R6 - Złoże biologiczne nr 2
- R7 - Pochodnia biogazu
- R8 - Silos wapna

## Pozostałe elementy (projektowane):

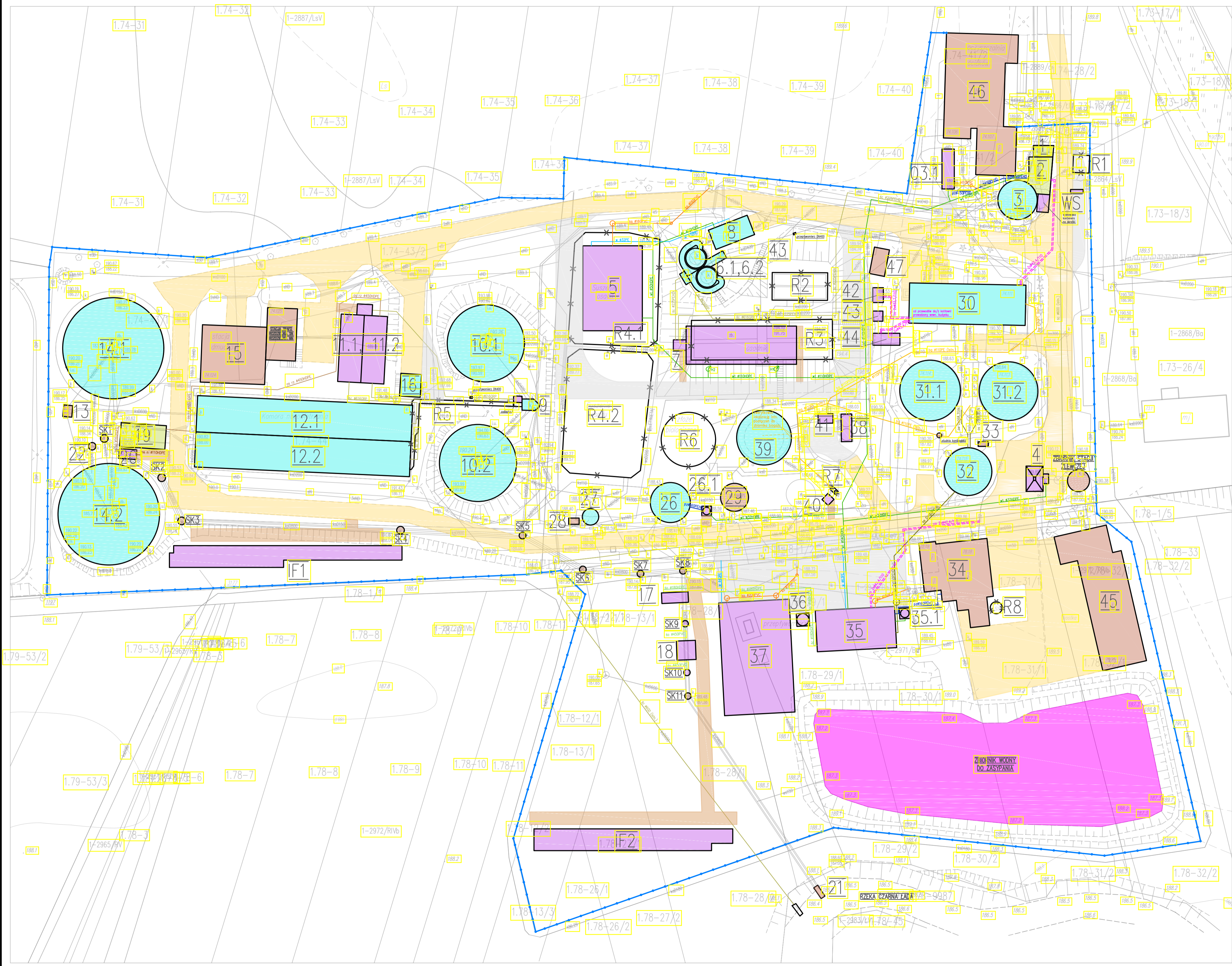
- IF1 - Instalacja fotowoltaiczna o mocy 50 kW
- IF2 - Instalacja fotowoltaiczna o mocy 50 kW
- WS - Waga samochodowa

## ELEMENTY INFORMACYJNE PLANU

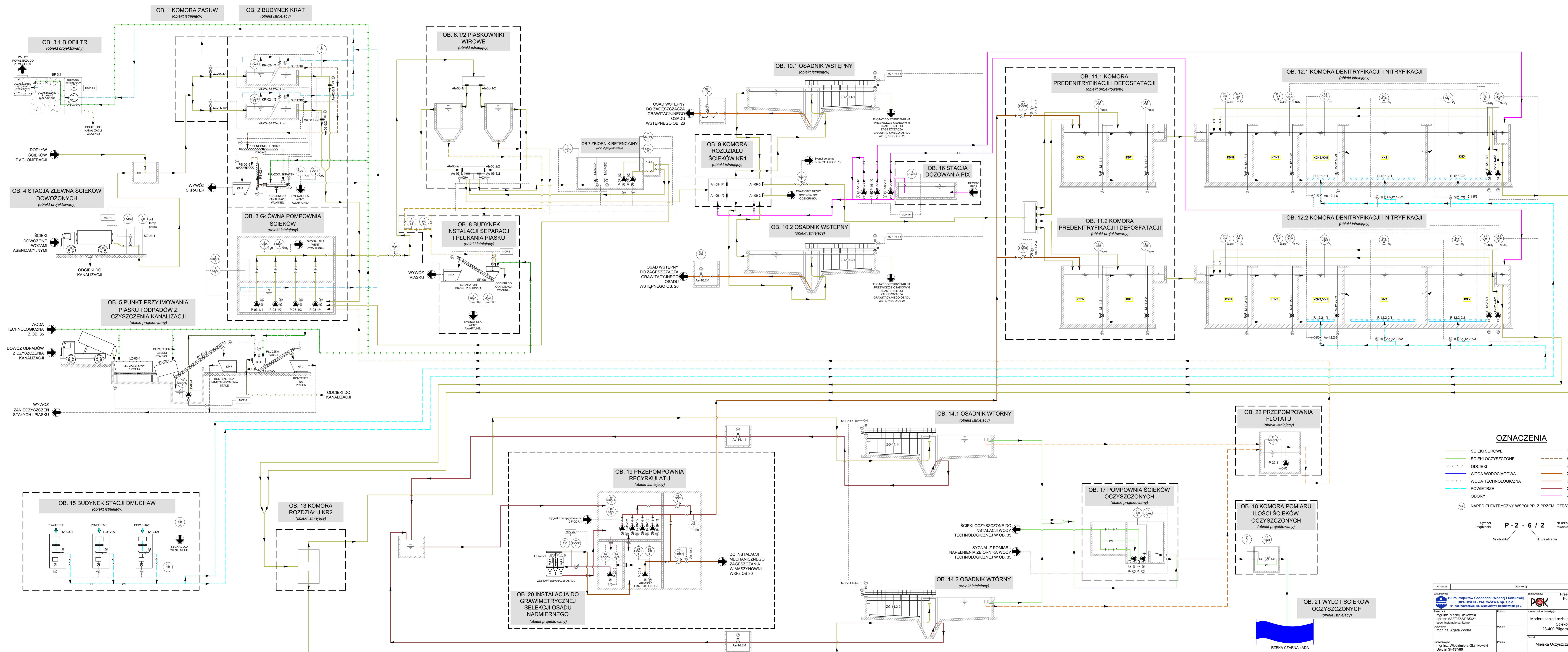
- Obiekty istniejące niepodlegające przebudowie
- Obiekty przebudowywane nie wymagające pozwolenia na budowę (zgłoszenie robót)
- Obiekty przebudowywane wymagające pozwolenia na budowę
- Obiekty projektowane
- Obiekty do rozbiórki
- Obiekty do likwidacji
- Istniejące drogi
- Nowe drogi
- Nowe chodniki/ciagi pieszo-jezdne
- Ogrodzenie

## ZESTAWIENIE UZBROJENIA TERENU

- Śc - Rurociągi ścieków surowych
- OS rZ - Rurociągi osadów recykulowanych
- KS - Rurociągi kanalizacji sanitarnej
- SO - Rurociągi ścieków oczyszczonych
- W - Rurociągi wody wodociągowej
- WT - Rurociągi wody technologicznej
- OS - Rurociągi osadu przefermentowanego
- PZ - Rurociągi osadu nadmiernego
- OS n - Rurociągi powietrza złownego
- bdl - Rurociągi osadu nadmiernego
- bg (istn.) - Rurociągi biogazu
- co - Rurociągi biogazu (istniejące)
- sc (istn.) - Istniejący rurociągi obejściowy oczyszczalni



Nr rewizji	Opis rewizji	Data rewizji
<p>Wydawca: <b>Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD - WARSZAWA Sp. z o.o.</b> 01-785 Warszawa, ul. Władysława Broniewskiego 3</p> <p>Zamawiający: <b>Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.</b> ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj</p> <p>Projektant: mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr MAZ/0868/PES/21 spec. instalacje sanitarne</p> <p>Podpis: _____</p> <p>Opracował: mgr inż. Agata Wydra</p> <p>Podpis: _____</p> <p>Sprawdzał: mgr inż. Włodzisław Głomkowski Up. nr SI-437/86 spec. instalacyjno-inżynierska</p> <p>Podpis: _____</p> <p>Kierownik projektu: mgr inż. Maciej Dzikowski</p> <p>Podpis: _____</p> <p>Data: Luty 2022</p> <p>Stadium: Koncepcja</p> <p>Brano: Technologiczna</p> <p>Skala: 1:500</p> <p>Nr archiwalny: 7200</p> <p>Nr rysunku: T-01</p>		
<p>Nazwa i adres inwestycji: <b>Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju 23-400 Biłgoraj, ul. Krzeszowska 21</b></p> <p>Obiekt: <b>Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Biłgoraju</b></p> <p>Nazwa rysunku: <b>Plan sytuacyjny</b></p>		

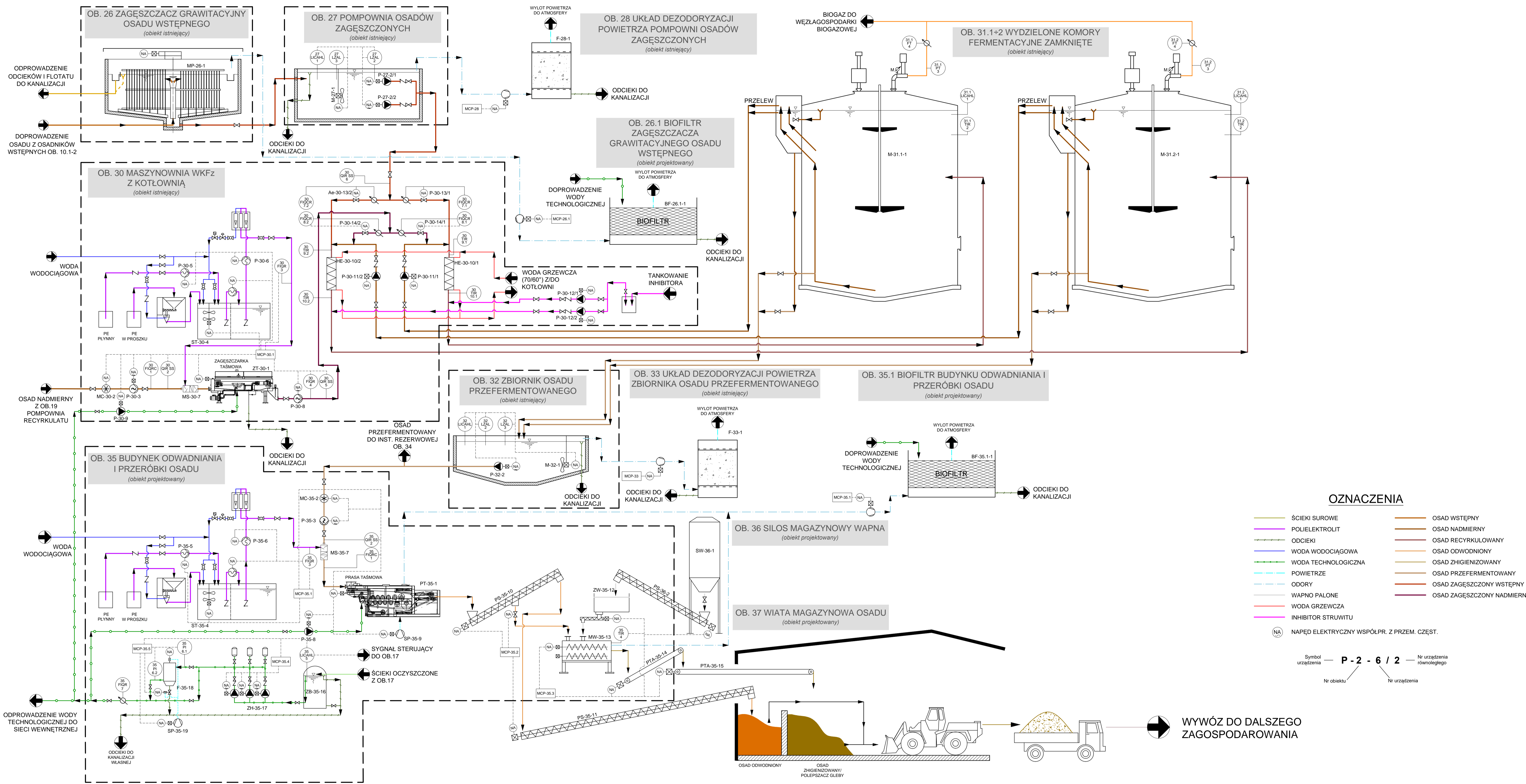


### OZNACZENIA

	ŚCIEKI SUROWE		FLOTAT
	ŚCIEKI OCZYSZCZONE		SKRATKI
	ODCIEKI		PIASEK
	WODA WODOCIĄGOWA		OSAD WSTĘPNY
	WODA TECHNOLOGICZNA		OSAD NADMIERNY
	POWIETRZE		OSAD RECYKULOWANY
	ODORY		PIX
	NAPĘD ELEKTRYCZNY WSPÓLPR. Z PRZEM. CZĘST.		

Symbol urządzenia **P-2-6/2** - Nr urządzenia (obowiązkowo)  
 Nr obiektu / Nr urządzenia

Nr wersji: _____ Data: lipiec 2022		Stan: Projekt Wykonawczy Skala: Technologiczna	
Wykonawca: <b>Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD - WARSZAWA Sp. z o.o.</b> ul. Łąkowa 13, 23-400 Bilgoraj		Inwestor: <b>PGK</b> Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. ul. Łąkowa 13, 23-400 Bilgoraj	
Projektant: mgr inż. Maciej Dziwkowski upr. nr MAZ/0658/PBS/21 spec. instalacji sanitarnych		Nazwa i adres inwestycji: Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Bilgoraju 23-400 Bilgoraj, ul. Krzeszowska 21	
Opracował: mgr inż. Agata Wydra		Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Bilgoraju	
Sprawdził: mgr inż. Włodzisław Głanowski upr. nr 54-47/06 spec. instalacyjno-inżynierska		Nazwa rysunku: Schemat technologiczny - wpał gospodarki ściekowej	
Otrzymał zgodę: mgr inż. Maciej Dziwkowski		Status: Technologiczna	
Data: lipiec 2022		Skala: 7200 Nr rysunku: T-02	

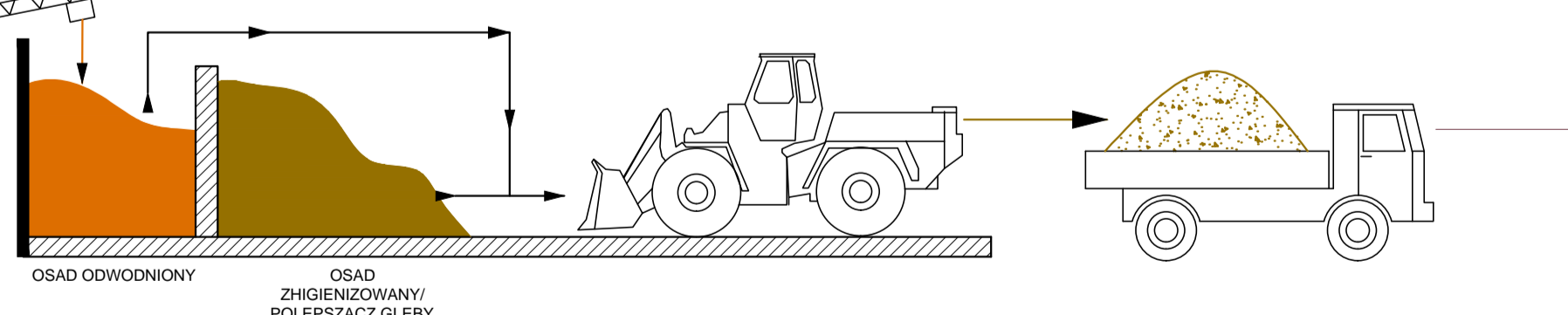


**OZNACZENIA**

- ŚCIEKI SUROWE
- POLIELEKTROLIT
- WODA WODOCIĄGOWA
- WODA TECHNOLOGICZNA
- POWIETRZE
- ODORY
- WAPNO PALONE
- WODA GRZEWCZA
- INHIBITOR STRUVITU
- OSAD WSTĘPNY
- OSAD NADMIERNY
- OSAD RECYKULOWANY
- OSAD ODWODNIONY
- OSAD ZHIGIENIZOWANY
- OSAD PRZEFERMENTOWANY
- OSAD ZAGĘSZCZONY WSTĘPNY
- OSAD ZAGĘSZCZONY NADMIERNY

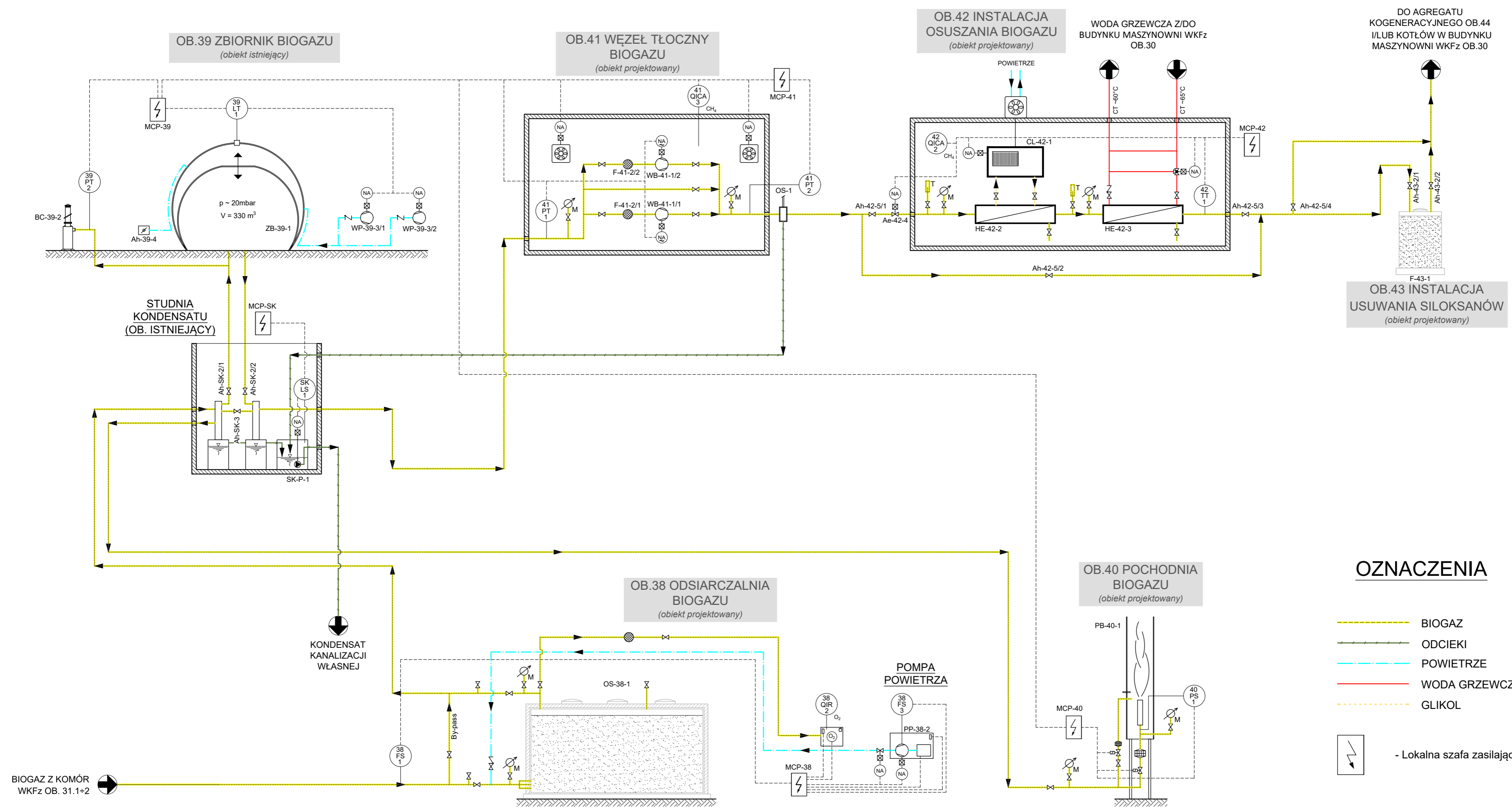
Symbol urządzenia **P-2-6/2** Nr urządzenia równoległego  
 Nr obiektu Nr urządzenia

**WYWÓZ DO DALSZEGO ZAGOSPODAROWANIA**



Nr rewizji		Opis rewizji		Data rewizji	
Wykonawca: Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD - WARSZAWA Sp. z o.o. ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj			Zamawiacz: Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj		
Projektant: mgr inż. Maciej Dzikowski spec. instalacje sanitarne	Podpis:	Nazwa i adres inwestycji: Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju 23-400 Biłgoraj, ul. Krzeszowska 21			
Opisownik: mgr inż. Agata Wydra	Podpis:	Obiekt: Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Biłgoraju			
Świadczący: mgr inż. Włodzimierz Giamkowski spec. instalacje inżynierskie	Podpis:	Nazwa rysunku: Schemat technologiczny - węzeł gospodarki osadowej			
Kierownik projektu: mgr inż. Maciej Dzikowski	Podpis:	Data: <b>07/2022</b> Stadium: <b>Projekt Wykonawczy</b> Branża: <b>Technologiczna</b> Skala: <b>-</b> Nr archiwizacji: <b>7200</b> Nr rysunku: <b>T-03</b>			





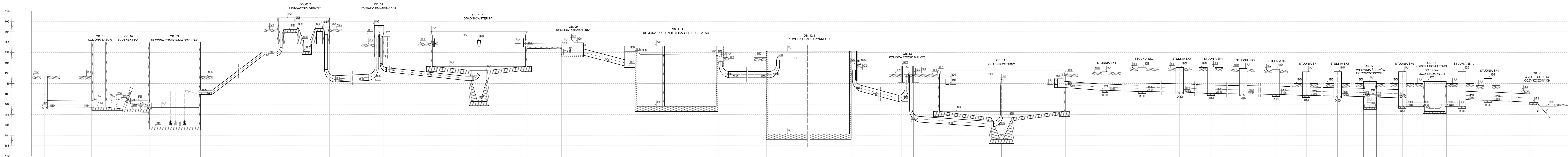
- ### OZNACZENIA
- BIOGAZ
  - ODCIEKI
  - POWIETRZE
  - WODA GRZEWcza
  - GLIKOL
- Lokalna szafa zasilająco-sterująca

Symbol — **P-2-6/2** — Nr urządzenia równoległego

Nr obiektu — **6** — Nr urządzenia

- Napęd elektryczny wspólny z przem. częst.

Nr rewizji	Opis rewizji	Data rewizji
Wykonawca: <b>Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD - WARSZAWA Sp. z o.o.</b> 01-785 Warszawa, ul. Władysława Broniewskiego 3		Zamawiający: <b>Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.</b> ul. Łąkowa 13, 23-400 Biłgoraj
Projektant: mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr MAZ/0858/PBS/21 spec. instalacje sanitarne	Podpis:	Nazwa i adres inwestycji: Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Biłgoraju 23-400 Biłgoraj, ul. Krzeszowska 21
Opracował: mgr inż. Agata Wydra	Podpis:	Obiekt: Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Biłgoraju
Sprawdzający: mgr inż. Włodzimierz Glamkowski Upr. nr SI-437/86 spec. instalacyjno-inżynierska	Podpis:	Nazwa rysunku: Schemat technologiczny - węzeł gospodarki biogazowej
Kierownik projektu: mgr inż. Maciej Dzikowski	Podpis:	
Data: <b>luty 2022</b>	Stadium: <b>Projekt Wykonawczy</b>	Branża: <b>Technologiczna</b>
Skala: <b>-</b>	Nr archiwalny: <b>7200</b>	Nr rysunku: <b>T-04</b>



POZIOM PORÓWNAWCZY 166,00 m n.p.m

Rzędna terenu projektowanego [m n.p.m.]	189,72, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70, 189,70																			
Rzędna osi rurociągu [m n.p.m.]	186,75, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70																			
Rzędna dna rurociągu [m n.p.m.]	186,75, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70, 186,70																			
Zagłębienie dna rurociągu [m]	2,95, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00, 3,00																			
Długości [m] i spadki [%]	L=9,15, i=5,5, L=65,80, i=56,2, L=74,14, i=2,0, L=16,85, i=48,6, L=6,60, i=8,0, L=63,00, i=28,6, L=32,00, i=0,0, L=29,48, i=32,2, L=17,05, i=35,2, L=7,67, i=16,37, i=6,7, i=11,17, i=4,4, i=51,57, i=2,7, i=28,75, i=1,4, L=16,30, i=3,0, i=13,59, i=7,3, L=10,03, i=5,0, L=5,00, i=14,0, L=4,00, i=0,0, L=3,00, i=0,0, L=5,03, i=14,0, L=54,00, i=4,1																			
Średnica, materiał	DN 600, Komora Zasuw Ob. 1, Budynek krat Ob. 2, Główna Pompownia Ścieków Ob. 3, DN 400, Komora KR1, Piaskownik wirowy Ob. 6.2, DN 600, Komora KR2, Osadnik wstępny Ob. 10.1, DN 400, Komora Predenitryfikacji i defosfatacji Ob. 11.1, DN 600, Komora osadu czynnego Ob. 12.2, DN 600, Komora Rodziału KR2, DN 500, Osadnik wtórny Ob. 14.1, DN 600, DN 600, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 800, DN 400, DN 400, DN 800, DN 800																			
Odległości [m], długości [m]	0,00, 9,15, 9,15, 3,0, 12,15, 8,2, 20,35, 9,8, 30,15, 65,80, 95,95, 10,15, 106,10, 74,14, 180,24, 190,24, 192,14, 192,14, 198,99, 9,3, 208,29, 6,6, 214,89, 63,00, 217,89, 18,20, 206,09, 29,48, 406,17, 2,23, 408,42, 17,05, 405,47, 7,67, 445,44, 16,37, 461,81, 11,17, 472,98, 51,57, 528,55, 28,75, 553,30, 16,30, 596,60, 13,59, 593,19, 10,03, 593,22, 5,00, 598,22, 6,00, 605,72, 5,00, 605,72, 4,00, 609,72, 5,00, 614,72, 3,00, 617,72, 5,03, 622,75, 54,00, 676,75																			

Nr rewizji		Opis rewizji		Data rewizji	
Wydawca: <b>Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej BIPROWOD - WARSZAWA Sp. z o.o.</b> 01-788 Warszawa, ul. Władysława Broniewskiego 3		Zamawiający: <b>Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.</b> ul. Łąkowa 13, 23-400 Bilgoraj		Nazwa i adres inwestycji: <b>Modernizacja i rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Bilgoraju</b> 23-400 Bilgoraj, ul. Czerwona 21	
Projektant: mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr MAZ/0858/PBS/21 spec. instalacje sanitarne	Podpis:	Obiekt: <b>Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Bilgoraju</b>		Nazwa rysunku: <b>Profil hydrauliczny przez oczyszczalnię ścieków</b>	
Opisocwal: inż. Paweł Choroba	Podpis:	Data: Luty 2022		Skala: 1:100/200	
Sprawdzający: mgr inż. Włodzimierz Głomkowski Upnr. nr 51-437/86 spec. instalacyjno-inżynieryjna	Podpis:	Strona: Konceptja		Nr archiwum: 7200	
Kierownik projektu: mgr inż. Maciej Dzikowski	Podpis:	Strona: Technologiczna		Nr rysunku: T-05	