
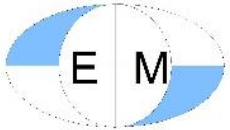


Inwestor: 	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4 95-040 Koluszki
Jednostka projektowa: 	Biuro Studiów Proekologicznych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orfeusza 2 80-299 Gdańsk
<h2>KONCEPCJA</h2>	
Temat opracowania: <b>„Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koluszkach”</b>	
Adres obiektu:	działki nr 51/2, 94/2, 96/4, 110/2, 171/2, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179 obręb 8, gm. Koluszki działka nr 55/1 obręb Słotwiny, gm. Koluszki
Kategoria obiektu budowlanego:	XXX – Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków
Branża:	Technologiczna

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS
Opracował:	Jerzy Wojas	<b>2882/Gd/87</b> specjalność instalacyjno-inżynieryjna	
Opracowała:	Natalia Hodana	-	
Opracował:	Paweł Sibilski	-	
Wersja 1	Gdańsk, 05.2024 r.		<b>Egz. 1</b>

## Spis treści

1. DANE OGÓLNE.....	5
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
5. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	6
6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....	7
7. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	8
8. BILANS ŚCIEKÓW PO ROZBUDOWIE.....	14
9. OPIS ROZWIĄZAŃ KONCEPCYJNYCH.....	14
9.1. Rozwiązanie – Wariant I.....	15
9.1.1. Komora wlotowa.....	15
9.1.2. Budynek krat OB. 1 (przebudowa technologiczna).....	15
9.1.3. Piaskownik napowietrzany z komorą odłuszczenia OB. 2 (projektowany)	15
9.1.4. Osadnik wstępny OB. 3 (projektowany).....	16
9.1.5. Przepompownia osadu wstępnego OB. 4 (projektowany).....	16
9.1.6. Przepompownia ścieków i hala dmuchaw OB. 5 (przebudowa technologiczna).....	16
9.1.7. Reaktor biologiczny OB. 6.1-6.4 (przebudowa technologiczna).....	17
9.1.8. Reaktor biologiczny OB. 7.1-7.4 (projektowane).....	17
9.1.9. Komora rozdziału ścieków OB. 8 (projektowany).....	17
9.1.10. Osadniki końcowe OB. 9.1-9.2 (projektowany).....	18
9.1.11. Przepompownia osadu recykulowanego OB. 10 (projektowany).....	18
9.1.12. Stacja zagęszczania osadu wstępnego i nadmiernego OB. 11 (projektowany).....	18
9.1.13. Zbiornik osadu zagęszczonego OB. 12 (przebudowa technologiczna)	19
9.1.14. Budynek obsługi ZKF OB. 13 (projektowany).....	19
9.1.15. Zamknięte komory fermentacyjne ZKF OB. 14.1-14.2 (projektowane)	20
9.1.16. Zbiornik osadu przefermentowanego OB. 15 (przebudowa technologiczna).....	20

9.1.17.	Stacja mechanicznego odwadniania osadu OB. 16 (przebudowa technologiczna).....	20
9.1.18.	Magazyn osadu odwodnionego OB. 17 (istniejący) .....	21
9.1.19.	Węzeł rozdzielczo-pomiarowy biogazu OB. 18 (projektowany) .....	21
9.1.20.	Odsiarczalniki OB. 19 (projektowany) .....	21
9.1.21.	Zbiornik biogazu OB. 20 (projektowany) .....	22
9.1.22.	Pochodnia OB. 21 (projektowany) .....	22
9.1.23.	Budynek kotłowni i kogeneracji OB. 22 (projektowany) .....	22
9.1.24.	Stacja osadów dowożonych i tłuszczy OB. 23 (projektowany) .....	23
9.1.25.	Stacja zlewczą ścieków dowożonych OB. 24 (przebudowa technologiczna).....	23
9.1.26.	Przepompownia ścieków dowożonych OB. 25 (istniejący) .....	23
9.1.27.	Zbiornik ścieków dowożonych OB. 26 (istniejący).....	23
9.1.28.	Przepompownia ścieków oczyszczonych OB. 27 (istniejący) .....	23
9.1.29.	Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych OB. 28 (przebudowa technologiczna).....	23
9.1.30.	Przepompownia ścieków własnych OB. 29 (projektowany).....	24
9.1.31.	Biofiltr B1, B2 (projektowany) .....	24
9.1.32.	Stacja dozowania PIX (istniejący).....	24
9.1.33.	Wiata na odpady – skratki i zawartość piaskowników (projektowany) 24	
9.1.34.	Kanał odpływowy ścieków oczyszczonych (istniejący) .....	25
9.2.	Rozwiązanie – Wariant II .....	25
9.2.1.	Komora wlotowa .....	25
9.2.2.	Budynek krat OB. 1 (przebudowa technologiczna) .....	25
9.2.3.	Piaskownik napowietrzany z komorą odtłuszczania OB. 2 (projektowany) 25	
9.2.4.	Przepompownia ścieków i hala dmuchaw OB. 3 (przebudowa technologiczna).....	26
9.2.5.	Reaktor biologiczny OB. 4.1-4.4 (przebudowa technologiczna).....	26
9.2.6.	Reaktor biologiczny OB. 5.1-5.4 (projektowane) .....	27
9.2.7.	Komora rozdziału ścieków OB. 6 (projektowany).....	27
9.2.8.	Osadniki końcowe OB. 7.1-7.2 (projektowany) .....	27

9.2.9.	Przepompownia osadu recykulowanego OB. 8 (projektowany) .....	27
9.2.10.	Komora stabilizacji tlenowej KST OB. 9.1-9.3 (projektowany, przebudowa technologiczna).....	28
9.2.11.	Stacja mechanicznego odwadniania osadu OB. 10 (przebudowa technologiczna).....	28
9.2.12.	Magazyn osadu odwodnionego OB. 11 (istniejący) .....	29
9.2.13.	Przepompownia ścieków oczyszczonych OB. 12 (istniejący) .....	29
9.2.14.	Stacja zlewczą ścieków dowożonych OB. 13 (przebudowa technologiczna).....	29
9.2.15.	Przepompownia ścieków dowożonych OB. 14 (istniejący) .....	29
9.2.16.	Zbiornik ścieków dowożonych OB. 15 (istniejący).....	29
9.2.17.	Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych OB. 16 (przebudowa technologiczna).....	29
9.2.18.	Budynek dmuchaw dla KST OB. 17 (projektowany) .....	30
9.2.19.	Przepompownia ścieków własnych OB. 18 (projektowany).....	30
9.2.20.	Biofiltr B1 (projektowany) .....	30
9.2.21.	Stacja dozowania PIX (istniejący).....	30
9.2.22.	Wiata na odpady – skratki i zawartość piaskowników (projektowany)	30
9.2.23.	Kanał odpływowy ścieków oczyszczonych (istniejący) .....	31
9.3.	Rozwiązanie – Wariant III .....	31
9.3.1.	Reaktory SBR.....	31
10.	AKPiA .....	31
11.	TERMOMODERNIZACJA I REMONTY OBIEKTÓW ISTNIEJĄCYCH .....	33
12.	DROGI I PLACE .....	34
13.	WYPOSAŻENIE DODATKOWE .....	34
14.	ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO .....	35
15.	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW.....	35
16.	ZAŁĄCZNIKI .....	36

## 1. DANE OGÓLNE

<u>Nazwa kontraktu:</u>	<b>„Rozbudowa Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Koluszkach”</b>
<u>Zamawiający:</u>	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
<u>Wykonawca:</u>	Biuro Studiów Proekologicznych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orfeusza 2, 80-299 Gdańsk
<u>Opracowanie:</u>	<b>Koncepcja</b>

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest koncepcja dla realizacji zadania związanej z rozbudową i przebudową lokalnej oczyszczalni ścieków w Koluszkach.

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie następujących głównych materiałów:

- Umowa z Zamawiającym
- Istniejąca archiwalna dokumentacja techniczna udostępniona przez Zamawiającego,
- UCHWAŁA NR XXX/33/2021 Rady Miejskiej W Koluszkach z dnia 25 stycznia 2021 r. zmieniająca uchwałę w sprawie wyznaczenia obszaru, wielkości i granic Aglomeracji Koluszki.
- Materiały i wstępne informacje techniczne potencjalnych dostawców technologii i urządzeń,
- Wizje lokalne.

## 4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań technicznych i technologicznych dla realizacji zadania w zakresie przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków zgodnie z założeniami Inwestora, zapewniającymi uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego, to jest oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów ściekowych w stopniu odpowiednim i zgodnym z obowiązującymi przepisami.

## 5. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Inwestycja realizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Koluszki, w powiecie łódzkim wschodnim, w gminie Koluszki, woj. łódzkie. Oczyszczalnia zlokalizowana jest na działkach należących do Koluszkowskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. o numerach ewidencyjnych: 51/2, 94/2, 96/4, 110/2, 172, 173, 175, 178, 179 obręb 8, gm. Koluszki oraz na działce 55/1 obręb Słotwiny, gm. Koluszki oraz na działkach należących do Gminy Koluszki o numerach ewidencyjnych: 171/1, 171/2, 174, 176, 177 obręb 8, gm. Koluszki. Powierzchnia oczyszczalni wynosi 5,2473 ha.

Tabela 1. Wykaz działek i właścicieli

Numer działki	Obręb	Właściciel / Władający
51/2	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
94/2	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
96/4	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
110/2	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
171/1	8	Gmina Koluszki, ul. 11 Listopada 65, 95-040 Koluszki
171/2	8	Gmina Koluszki, ul. 11 Listopada 65, 95-040 Koluszki
172	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o.

		ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
173	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
174	8	Gmina Koluszki, ul. 11 Listopada 65, 95-040 Koluszki
175	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
176	8	Gmina Koluszki, ul. 11 Listopada 65, 95-040 Koluszki
177	8	Gmina Koluszki, ul. 11 Listopada 65, 95-040 Koluszki
178	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
179	8	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki
55/1	Słotwiny	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki

Oczyszczalnia ścieków w Koluszkach znajduje się w aglomeracji i jest objęta Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych.

Oczyszczalnia ścieków jest położona w rejonie niezabudowanym – okoliczne grunty to grunty rolne, łąki, oraz tereny zadrzewione. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu oczyszczalni nie znajduje się zabudowa mieszkalna.

Lokalizacja inwestycji nie narusza prawa własności, uprawnień i interesu osób trzecich.

Działki terenu oczyszczalni tj. 51/2, 94/2, 96/4, 110/2, 171/1, 171/2, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179 obręb 8, gm. Koluszki oraz 55/1 obręb Słotwiny, gm. Koluszki objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Oczyszczone ścieki, po przejściu całego cyklu oczyszczania są odprowadzane grawitacyjnie kolektorem ściekowym o średnicy  $\varnothing$  400 mm, za pośrednictwem wylotu brzegowego na działce 175 do rowu melioracyjnego i docelowo do odbiornika jakim jest rzeka Piasecznica.

## 6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Pod względem morfologii na terenie planowanej inwestycji występują utwory składające się z piasków drobnych, średnich i grubych albo glin piaszczystych.

Szczegółowa dokumentacja hydro-geologiczna zostanie zlecona po zatwierdzeniu koncepcji głównie w zakresie lokalizacji poszczególnych obiektów.

## 7. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym przepustowość oczyszczalni ścieków wynosi **2 342 m<sup>3</sup>/d**.

Ścieki do komory krat dopływają grawitacyjnie zamkniętym kanałem betonowym DN 1000, a następnie poprzez odpowiednie ustawienie zastawek kierowane są do mechanicznego oczyszczania ścieków. Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym odpływają grawitacyjnie do przepompowni ścieków. Na terenie oczyszczalni ścieków istnieje stacja zlewna ścieków dowożonych. Zadaniem stacji jest odbiór, opomiarowanie i wstępne oczyszczenie ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Ścieki z sieci oraz ścieki dowożone kierowane są na część biologicznego oczyszczania ścieków składającą się z 4 ciągów technologicznych, następnie na osadniki wtórne, skąd ścieki oczyszczone odprowadzane są do odbiornika, a osad nadmierny na część osadowa oczyszczalni ścieków. Na część osadową oczyszczalni składa się budynek prasy oraz magazyn osadu. W budynku prasy następuje odwadnianie i higienizacja osadu.

W skład istniejącej oczyszczalni ścieków w Koluszkach wchodzi następujące elementy:

1. Komara krat
2. Piaskownik napowietrzany z komorą odtłuszczacza
3. Piaskownik poziomy dwukomorowy
4. Budynek piasku
5. Stacja zlewna ścieków dowożonych
6. Przepompownia ścieków dowożonych
7. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych
8. Filtr powietrza
9. Przepompownia główna ścieków



10. Reaktory biologiczne
11. Stacja dozowania PIX
12. Przepompownia ścieków oczyszczonych
13. Stawy stabilizacyjne
14. Studnia przepływomierza ścieków oczyszczonych
15. Komora stabilizacji osadu
16. Stacja odwadniania osadu
17. Magazyn osadu odwodnionego
18. Stacja dmuchaw stabilizacji osadu

#### **Komora krat wyposażona jest w:**

- sito ROTOMAT Ro2/600/5 firmy Huber Technology, o prześwicie prętów bębna 5 mm i wydajności 55l/s;
- transporter skratek Ro8t firmy Huber Technology;
- układ flotacyjny do podczyszczania ścieków dowożonych firmy EKOFIN-PO;
- macerator Vogelsang typ RotaCut INLINE ACC;
- zastawki kanałowe.

#### **Piaskownik napowietrzany z komorą odfluszczenia**

Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków w zakresie usuwania piasku i tłuszczów Ro6 o następujących parametrach: efektywność usuwania piasku: 90% dla średnicy ziaren nie mniejszej niż: 0,2 mm i natężenia przepływu 140 l/sek.

#### **Piaskownik poziomy dwukomorowy**

Pełni funkcję obiektu rezerwowego pracującego w okresie przerwy w działaniu piaskownika napowietrzanego.

#### **Budynek piasku**

Budynek na pojemniki piasku usytuowany jest obok komory z urządzeniem zblokowanym - Budynek ma wymiary wewn. w planie 330 x 370 cm i jest wyposażony

w płuczki piasku finny Huber Technology typ RoSF4tC, do której piasek dostarczany jest przenośnikiem ukośnym z piaskownika napowietrzanego.

### **Stacja zlewna ścieków dowożonych**

Istniejąca stacja zlewna ścieków dowożonych o przepustowości 200m<sup>3</sup>/d wyposażona jest kratę bębnową mającą na celu separację skratek i pasku ze ścieków dowożonych. Stacja wyposażona jest także w układ pomiarowy oraz układ pomiaru poziomu, który zabezpiecza przed ewentualnym przepełnieniem kontenera stacji zlewnej, w razie konieczności zamykając zasuwę.

W stacji podczas każdego spustu mierzony jest parametr: przewodności oraz pH. System sterowania rejestruje dane dotyczące konkretnej dostawy: identyfikacja przewoźnika, data i godzina zrzutu, ilość i jakość przywiezionych ścieków. Istnieje możliwość regulacji czasu pracy stacji dla każdego dnia oddzielnie, z możliwością podziału na taryfy. Stacja posiada także możliwość wprowadzenia limitów oraz obostrzeń dla niezdiscyplinowanych przewoźników, a także generowanie raportów za wybrany okres. W każdej chwili istnieje możliwość drukowanie raportów dotyczących dostawców. Istnieje także możliwość drukowania kwitów informacyjnych po każdym zrzucie ścieków. Automatyczne zamykanie zasuw następuje po przekroczeniu zadanych granic pH, przewodności.

### **Przepompownia ścieków dowożonych**

Ścieki ze stacji zlewnej ścieków dowożonych spływają do przepompowni ścieków dowożonych, kolektorem grawitacyjnym DN200. Przepompownia o przepustowości 100 m<sup>3</sup>/h składa się z podstawowych elementów technicznych takich jak:

- zbiornik 2500x3000 z prefabrykowanych elementów żelbetowych B45 i płytą, przykrywającą oraz płytą denną;
- pompy HOMA (Q=15,92 l/s, H=5,63 m), vortex - szt. 2 + kolana sprzęgające wraz z podstawami,
- armatura DN100 taka jak: zasuwę odcinające, zawory zwrotne,
- piony tłoczne DN100 ze stali kwasoodpornej,
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,

- kominek wentylacyjny,
- deflektor
- łańcuchy oraz pływaki do pomp.

### **Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych**

Zbiornik retencyjny o pojemności czynnej ok. 200 m<sup>3</sup> zlokalizowany jest przy komorze krat. Zbiornik wykonano w postaci żelbetowej studni o średnicy wewnętrznej 700 cm i głębokości 650 cm. Dno ukształtowane jest ze spadkami w kierunku środka zbiornika. Środek dna jest płaski. Zamontowane są w tym miejscu pompy służące do przetłaczania ścieków do flotatora. Zbiornik przykryty jest stropem żelbetowym, w którym znajdują się otwory montażowe dla 2 szt. pomp i mieszadła, otwór zejściowy oraz otwór kontrolny nad dopływem ścieków do zbiornika.

### **Filtr powietrza**

W celu zapewnienia dezodoryzacji powietrza ze zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych zastosowano filtr powietrza CARBOWENT CW6, produkcji „Ekofinn-Pol” Sp. z o. o. Filtr charakteryzuje się bardzo wysoką skutecznością usuwania odorów i szkodliwych związków chemicznych, niezawodnością działania w każdej porze roku, niewrażliwością na zmiany temperatury i korozję, możliwością wyłączenia instalacji bez konsekwencji technologicznych. Filtr działa w pełni bezobsługowo.

### **Przepompownia główna ścieków**

Przepompownia główna ścieków mieści się w wolnostojącym parterowym budynku z częścią podziemną, w której znajduje się hala pomp, zbiornik czerpalny ścieków surowych oraz zbiornik czerpalny osadów. Obiekt w części podziemnej wykonany jest w konstrukcji żelbetowej.

### **Reaktory biologiczne**

Reaktory biologiczne osadu czynnego mają identyczny kształt i wymiary oraz wyposażenie technologiczne. Każdy z dwóch reaktorów składa się z komory rozdzielczej oraz dwóch ciągów oczyszczania, zbudowanych z komór ciśnieniowych

i komór bezciśnieniowych. Każda z dwóch komór ciśnieniowych jest prostokątnym ziemkiem o głębokości czynnej 5,30 m, przykrytym szczelnym stropem. Każda z komór bezciśnieniowych zablokowana jest z komorą ciśnieniową i komorą rozdzielczą i ma głębokość czynna 5,30 m.

### **Stacja dozowania PIX**

Stacja składa się ze zbiornika magazynowego dwupłaszczynowego o pojemności 6,0 m<sup>3</sup> i wymiarach: średnica 2,0m, wysokość cylindra 1,9m, całkowita wysokość zbiornika wynosi około 2,5m. Stacja wyposażona jest w pompę dozującą o wydajności 60 l/h przy przeciwcisnieniu 10 bar. Pompa posiada chemoodporną membranę elektromagnetyczną. Stacja posadowiona jest na fundamencie 2,5x2,5m.

### **Przepompownia ścieków oczyszczonych**

Funkcja przepompowni ścieków oczyszczonych, polega na dostarczaniu ścieków oczyszczonych do obiektów technologicznych, jako wody technologicznej. Wyposażenie technologiczne (dwie pompy LFP typu DS. 200 T, Q=32 m<sup>3</sup>/h, H=10 m słupa wody, P=1,5 kW. Ścieki oczyszczone jako woda technologiczna są wykorzystywane w następujących obiektach:

- komora krat (płukanie sita),
- budynek piasku (doprowadzenie wody do płuczki piasku),
- stacja zlewna ścieków dowożonych (płukanie sita bębnowego, doprowadzenie wody do płuczki piasku),
- stacja odwadniania osadu (płukanie taśmy prasy do osadu).

### **Studnia przepływomierza ścieków oczyszczonych**

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odpływających z reaktorów biologicznych odbywa się przy pomocy przepływomierza zainstalowanego w studni pomiarowej ścieków oczyszczonych. Zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny DN300 typu MPP 04.

### **Komora stabilizacji osadu**

Dwa zbiorniki żelbetowe wyposażone w system napowietrzania drobnopęcherzykowego, system odbioru wód nadosadowych

### **Stacja odwadniania osadu**

Do odwadniania osadu zainstalowana jest prasa taśmowa z urządzeniami towarzyszącymi. Stacja odwadniania znajduje się w budynku.

### **Magazyn osadu odwodnionego**

Odwodniony osad wywożony jest do zadaszonego magazynu osadu, znajdującego się przy stacji odwadniania osadu.

### **Stacja dmuchaw stabilizacji osadu**

Do napowietrzania komór stabilizacji osadu przyjęto 3 dmuchawy zlokalizowane w pobliżu komór, pod wiatą.

Oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika tj. rzeki Piasecznicy w km. 22+861 z dnia 1 lipca 2019 r., znak sprawy WA.ZUZ.3.421.21.2019.AD, wydane przez Dyrektora Zarządu Zlewni w Piotrkowie Trybunalskim podlegającego pod Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

### **Warunki określone w pozwoleniu:**

- $Q_{\text{śrd}} = 2342 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $Q_{\text{maks.s}} = 0,111 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- $Q_{\text{max.roczone}} = 1\,008\,600 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

### **Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń:**

- $\text{BZT5} \leq 15 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ,
- $\text{ChZT} \leq 125 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ,
- Zawiesina ogólna  $\leq 35 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ,

- Azot ogólny  $\leq 15 \text{gN/m}^3$ ,
- Fosfor ogólny  $\leq 2 \text{gP/m}^3$ .

## 8. BILANS ŚCIEKÓW PO ROZBUDOWIE

W koncepcji do obliczeń procesu technicznego oraz wielkości i przepustowości poszczególnych obiektów przyjęto zgodnie z założeniem Zmawiającego **5000m<sup>3</sup>/d**. Obliczenia przepływów i bilans ścieków znajdują się w Załączniku nr 1 do niniejszego opracowania.

## 9. OPIS ROZWIĄZAŃ KONCEPCYJNYCH

W opracowaniu przyjęto dwa warianty oparte na metodzie Bardenpho, składającej się z trzech stref: beztlenowej, niedotlenionej i tlenowej. W **wariancie I** zaproponowano stabilizację osadów poprzez fermentację w ZKF, a dzięki temu uzyskiwanie energii cieplnej oraz energii elektrycznej w układzie kogeneracji. Natomiast w **wariancie II** stabilizacja tlenowa odbywałaby się w komorze stabilizacji tlenowej, a stabilizowany osad podawany bezpośrednio na prasę do odwadniania osadu. Zaproponowano w obu wariantach prowadzenie procesu w układzie przepływowym, gdyż oczyszczalnia daje większe gwarancje uzyskania prawidłowych parametrów ścieków oczyszczonych przy zróżnicowanych napływach ładunków oraz nierównomierności ilości dopływających ścieków. Budowanie nowego ciągu technologicznego tylko dla ścieków przemysłowych jest technologicznie nieuzasadnione, z uwagi na hydrauliczne obciążenie i przebieg procesu technologicznego. Nie ma konieczności rozdzielania ciągów technologicznych oczyszczania ścieków, natomiast zwiększenie ładunków w części osadowej daje możliwość zastosowania ZKF z uzyskaniem biogazu na cele ciepłownicze i energetyczne dla tej wielkości oczyszczalni. Oba z wariantów mogą zostać prowadzone w układzie tłokowym lub obiegowym.

Z uwagi na ścieki przemysłowe, nierównomierności w dopływach i ładunkach zanieczyszczeń, nie brano pod uwagę przy szczegółowym opisywaniu wariantów procesu prowadzonego w układzie **SBR**.

## **9.1. Rozwiązanie – Wariant I**

### **9.1.1. Komora wlotowa**

Ze względu na planowane zwiększenie przepływ komora wlotowa zostanie przebudowana. Przebudowa dotyczyć będzie doprowadzenia ścieków przemysłowych co spowoduje jej powiększenie z włączeniem do istniejącego kanału.

### **9.1.2. Budynek krat OB. 1 (przebudowa technologiczna)**

W budynku krat przewidziano demontaż 2 sit o prześwicie 5 mm wraz z urządzeniami towarzyszącymi. Przyjęto zainstalowanie w istniejących kanałach 2 krat gęstych o przepustowości  $Q_{\max} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  i prześwicie 3 mm każda wraz z prasopłuczką skratek i transporterem odprowadzającym skratki do kontenerów umieszczonych w pomieszczeniu na wyższym poziomie. Pozostawia się kanał obejściowy z krata ręczną.

### **9.1.3. Piaskownik napowietrzany z komorą odtluszczania OB. 2 (projektowany)**

W miejscu istniejącego piaskownika przewidziano zainstalowanie 2 piaskowników napowietrzanych z komorą odtluszczania oraz transporterem pulpy piaskowej do płuczek piasku i gromadzenia piasku w kontenerach. Przyjęto przepustowość piaskowników  $Q_{\max} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  każdy.

#### **9.1.4. Osadnik wstępny OB. 3 (projektowany)**

W celu zatrzymania osadu wstępnego zaprojektowano osadnik radialny o średnicy  $D = 20,0$  m. W osadniku zainstalowany będzie zgarniacz osadu ze zgrzebłem dennym i powierzchniowym dla usuwania części pływających. Osad zgarniany do leja osadowego w centralnej części osadnika, pod ciśnieniem hydrostatycznym odprowadzany będzie do przepompowni osadu wstępnego (OB. 4). Ścieki poprzez koryto odpływowe odpływać będą do przepompowni ścieków (OB. 5).

#### **9.1.5. Przepompownia osadu wstępnego OB. 4 (projektowany)**

Zaprojektowano przepompownię o średnicy  $D = 2,0$  m, w której zainstalowane będą 2 pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa) o wydajności  $Q = 25,0$  m<sup>3</sup>/h każda. Z przepompowni osad wstępny podawany będzie do stacji zagęszczania osadu wstępnego (OB. 11).

#### **9.1.6. Przepompownia ścieków i hala dmuchaw OB. 5 (przebudowa technologiczna)**

W miejsce istniejących pomp zainstalowane będą 4 pompy poziome (suchostojące), o wydajności  $Q = 400$  m<sup>3</sup>/h każda. Rozruch pomp odbywać się będzie przy wykorzystaniu falowników. Dwie pompy współpracować będą z reaktorem Ob. 6.1 – 6.2, a pozostałe dwie z reaktorem Ob. 6.3 – 6.4. W przepompowni przewiduje się spięcie rurociągów umożliwiające pracę naprzemienną pomp.

W hali dmuchaw w miejscu istniejących dmuchaw przyjęto zainstalowanie 5 dmuchaw o wydajności  $Q = 1000$  m<sup>3</sup>/h i sprężu 700 mbar każda do napowietrzania reaktorów biologicznych. Piąta dmuchawa stanowi rezerwę w przypadku awarii jednej z czterech dmuchaw niezbędnych do prowadzenia procesu biologicznego. Dodatkowo przyjęto remont pokrywy komory mokrej przepompowni ścieków. W części kosztowej uwzględniono pokrywy wymianę na nową. Decyzje co do



zakresu zapadną po ekspertyzie konstrukcyjnej na etapie wykonywania dokumentacji projektowej.

#### **9.1.7. Reaktor biologiczny OB. 6.1-6.4 (przebudowa technologiczna)**

Istniejące reaktory biologiczne zostaną adaptowane dla technologii oczyszczania ścieków opartej na metodzie osadu czynnego o przedłużonym czasie napowietrzania, ze wzmożoną defosfatacją biologiczną, denitryfikacją wstępną według zmodyfikowanego schematu Bardenpho. Komory rozdziału (KR) zostaną zamienione na strefę predenitryfikacji osadu. Komory ciśnieniowe (KC) na komory beztlenowe (defosfatacji), natomiast komory bezciśnieniowe tworzyć będą strefę denitryfikacji. Wszystkie wyżej wymienione komory wyposażone zostaną w mieszadła dla utrzymania pełnego wymieszania osadu. Głębokość czynna  $H_{cz} = 5,3$  m. Do komór predenitryfikacji osadu doprowadzony będzie osad recykulowany z osadników końcowych oraz z przepompowni osadu recykulowanego.

#### **9.1.8. Reaktor biologiczny OB. 7.1-7.4 (projektowane)**

Nowoprojektowane reaktory biologiczne zostaną podzielone na 4 ciągi technologiczne stanowiące strefy nityfikacji i ewentualnie w strefy deaeracji. Dopływ cieków z osadem z reaktorów (Ob. 6.1-6.4) odbywać się będzie grawitacyjnie. Reaktory wyposażone będą w system napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz mieszadła pompujące zawracające osad ze ściekami (recyrkulacja wewnętrzna) do komór denitryfikacji zlokalizowanych w istniejących reaktorach (Ob. 6.1-6.4). Głębokość czynna  $H_{cz} = 5,0 \div 5,3$  m.

#### **9.1.9. Komora rozdziału ścieków OB. 8 (projektowany)**

Mieszanina ścieków i osadu grawitacyjnie dopływać będzie do komory rozdziału przed osadnikami końcowymi. W komorze przewidziano możliwość pomiaru

odprowadzanych ścieków do osadników w celu równomiernego rozkładu ścieków do osadników końcowych.

#### **9.1.10. Osadniki końcowe OB. 9.1-9.2 (projektowany)**

Zaprojektowano dwa osadniki końcowe radialne o średnicy  $D = 20,0$  m wyposażone w zgarniacz osadu oraz części pływające. Oddzielony osad czynny odprowadzany będzie pod ciśnieniem hydrostatycznym do przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego, natomiast sklarowane ścieki oczyszczone poprzez koryto pomiarowe (Ob. 28) odpływać będą do odbiornika.

#### **9.1.11. Przepompownia osadu recykulowanego OB. 10 (projektowany)**

Zaprojektowano przepompownię z wydzielonym zbiornikiem na osad czynny. W części technologicznej przyjęto pompy suchostojące przetłaczające osad recykulowany do komór predenitryfikacji osadu w reaktorach biologicznych (OB. 6.1-6.4). Przyjęto 3 pompy o wydajności  $Q = 250,0$  m<sup>3</sup>/h każda, w tym 1 rezerwowa. Dodatkowo przyjęto 2 pompy (w tym 1 rezerwowa) do przetłaczania osadu nadmiernego do stacji zagęszczania osadu nadmiernego o wydajności  $Q = 40,0$  m<sup>3</sup>/h każda.

#### **9.1.12. Stacja zagęszczania osadu wstępnego i nadmiernego OB. 11 (projektowany)**

Zadaniem urządzeń zainstalowanych w stacji będzie zagęszczanie osadu wstępnego i nadmiernego. Zaprojektowano zagęszczarki taśmowe o wydajności:

- dla osadu wstępnego:  
wydajność  $Q = 25$  m<sup>3</sup>/h ;  
przepustowość masowa  $Q = 250$  kg/d.
- dla osadu nadmiernego:  
wydajność  $Q = 45$  m<sup>3</sup>/h ;  
przepustowość masowa  $Q = 400$  kg/h.

Przed zagęszczarkami zainstalowane zostaną maceratory. Osad wstępny i nadmierny przetłaczany będzie poprzez pompy śrubowe do zagęszczarek:

- dla osadu wstępnego:  
wydajność  $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$  ;
- dla osadu nadmiernego:  
wydajność  $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$  .

Osad wstępny i nadmierny zagęszczony przetłaczany będzie do zbiornika osadów zagęszczonych.

Osad wstępny zagęszczony:

- pompa śrubowa o wydajności  $Q = 5 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Osad nadmierny zagęszczony:

- pompa śrubowa o wydajności  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### **9.1.13. Zbiornik osadu zagęszczonego OB. 12 (przebudowa technologiczna)**

Istniejąca komora stabilizacji tlenowej osadu zostanie adaptowana na zbiornik osadu zagęszczonego. Zbiornik wyposażony zostanie w 2 mieszadła średnioobrotowe dla pełnego wymieszania osadu w zbiorniku. Ze zbiornika osad odprowadzany będzie do zamkniętych komór fermentacyjnych (ZKF) poprzez budynek obsługi ZKF.

#### **9.1.14. Budynek obsługi ZKF OB. 13 (projektowany)**

W budynku zaprojektowano 3 pompy (w tym jedna rezerwowa) do recyrkulacji osadu w obiegu grzewczym o wydajności  $Q = 55 \text{ m}^3/\text{h}$  każda. Każda z pomp współpracować będzie z jednym spiralnym wymiennikiem ciepła. Zadaniem wymiennika ciepła będzie utrzymanie temperatury procesowej w ZKF w granicach  $35 \pm 38^\circ\text{C}$ . W budynku zostaną zlokalizowane dwie pompy nadawczo-oprózniające podające osad zagęszczony do ZKF-ów.

#### **9.1.15. Zamknięte komory fermentacyjne ZKF OB. 14.1-14.2 (projektowane)**

W ZKF-ach przebiegać będzie proces beztlenowej stabilizacji osadów, tj. proces fermentacji mezofilnej (temp. 38°C. Zaprojektowano dwie komory fermentacyjne w technologii zbiorników stalowych skręcanych, zabezpieczonych wtopionym tworzywem o objętości czynnej  $V = 900 \text{ m}^3$  każda. Wymieszanie zawartości komór będzie możliwe dzięki recyrkulacji osadu oraz poprzez zainstalowanie mieszadła pionowego, dwuśmigłowego z dolnymi łopatkami. Osad przefermentowany odpływać będzie przez zewnętrzny zbiornik przelewowy zamontowany w górnej części komory do zbiornika osadu przefermentowanego (OB. 15).

W górnej części komory (w kopule gazowej) wytworzony biogaz w procesie fermentacji poprzez ujęcie biogazu odprowadzany będzie do zbiornika biogazu (OB. 20).

#### **9.1.16. Zbiornik osadu przefermentowanego OB. 15 (przebudowa technologiczna)**

Osad przefermentowany z ZKF-ów (OB. 14.1-14.2) odprowadzany będzie do zbiornika osadu przefermentowanego adaptowanego z istniejącej komory stabilizacji tlenowej osadu. Zbiornik wyposażony zostanie w 2 mieszadła średnioobrotowe dla pełnego wymieszania osadu w zbiorniku.

Ze zbiornika osad odprowadzany będzie do stacji mechanicznego odwadniania osadu (OB. 16).

#### **9.1.17. Stacja mechanicznego odwadniania osadu OB. 16 (przebudowa technologiczna)**

Osad przefermentowany ze zbiornika osadu przefermentowanego odprowadzany będzie do stacji mechanicznego odwadniania osadu (OB. 16).

Projektuje się całkowitą wymianę instalacji technologicznej do odwadniania osadu. Osad poprzez pompę podawany będzie do wielodyskowej prasy śrubowej o wydajności maksymalnej  $Q = 350 \text{ kg s.m./h}$ . Osad odwodniony systemem podajników ślimakowych podawany będzie do ładowarki i przewożony do

magazynu osadu (OB. 17). Przewiduje się higienizację osadu wapnem. Służyć do tego będzie mieszarka osadu z wapnem. Wapno dostarczane z workownicy (urządzenie wewnątrz obiektu) lub opcjonalnie z silosu wapna. W budynku zainstalowana będzie także automatyczna stacja przygotowania polimeru (emulsja lub proszek). Polimer dozowany jest pompowo do osadów na wejściu do prasy. Osad odwodniony magazynowany w OB. 17 musi być wykorzystywany np. w kompostowni tunelowej. Rozwiązanie perspektywiczne do dalszej dyskusji.

#### **9.1.18. Magazyn osadu odwodnionego OB. 17 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.1.19. Węzeł rozdzielczo-pomiarowy biogazu OB. 18 (projektowany)**

Uzyskany w wyniku fermentacji biogaz odprowadzany będzie do węzła rozdzielczo-pomiarowego. Węzeł zlokalizowany zostanie w kontenerze. Na rurociągach biogazu zainstalowane będą przepływomierze biogazu i niezbędna armatura pomiarowa. Z węzła odprowadzany będzie biogaz do odsiarczalników i z odsiarczalników, a także do zbiornika i ze zbiornika biogazu oraz do kotłowni i kogeneracji. Nadmiar biogazu spalany będzie w pochodni.

W węźle zaprojektowano dwie dmuchawy biogazu (w tym jedna rezerwowa) przystosowane wydajnością do odbiorników (kotłownia, kogeneracja). Przyjęto dmuchawy o wydajności  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ , zakres pracy  $80 \div 140 \text{ mbar}$ .

#### **9.1.20. Odsiarczalniki OB. 19 (projektowany)**

Przyjęto układ odsiarczania, składający się z 2 reaktorów odsiarczających opartych o wysokoefektywną metodę usuwania siarkowodoru z biogazu. Zastosowano reaktory odsiarczające zblokowane z maszynownią ze złożem dla porostu błony bakteryjnej.

### **9.1.21. Zbiornik biogazu OB. 20 (projektowany)**

Dla magazynowania biogazu przyjęto zbiornik biogazu z podwójną powłoką, składający się z dwóch komór: powietrznej oraz gazowej. Zbiornik z membranami oraz dwie dmuchawy powietrza do kontroli ciśnienia kopuły umieszczone w pobliżu zbiornika. Przyjęto zbiornik o objętości  $V = 800 \text{ m}^3$ .

### **9.1.22. Pochodnia OB. 21 (projektowany)**

W przypadku braku możliwości odbioru biogazu i jednoczesnym wypełnieniem do maksimum zbiornika magazynowego biogazu (OB. 20) zaprojektowano pochodnię do awaryjnego spalania biogazu.

### **9.1.23. Budynek kotłowni i kogeneracji OB. 22 (projektowany)**

Na terenie oczyszczalni należy zlokalizować punkt kotłowy celem wyposażenia oczyszczalni w ciepło systemowe oraz centralne ogrzewanie jak również ciepłą wodę użytkową. Proponuje się zainstalowanie kotła olejowo-gazowego do podgrzewania awaryjnego osadu oraz do tworzenia ciepła systemowego c.o., a także ciepłej wody. Podstawowym źródłem ciepła będą agregaty prądotwórcze. Proponuje się instalację jednego agregatu prądotwórczego, który wyposażony będzie w odpowiednie chłodnice, a także wymiennik ciepła schładzający spaliny. Ciepło uzyskane z agregatu będzie wykorzystywane do podgrzewania osadów do fermentacji oraz zapewnieni zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową i centralnego ogrzewania. Takie rozwiązanie będzie pozwalało na oszczędności w zakresie poboru energii elektrycznej oraz będzie zabezpieczało oczyszczalnię w razie awarii i braku produkcji biogazu z ZKF. Kotły olejowo gazowe należy zrealizować w trybie kocioł podstawowy plus kocioł awaryjny, przy czym kocioł awaryjny będzie miał połowę mocy w stosunku do kotła podstawowego.

#### **9.1.24. Stacja osadów dwożonych i tłuszczu OB. 23 (projektowany)**

W pobliżu zbiornika osadów zagęszczonych (nadmiernego i wstępnego) zaprojektowano stację zlewczą osadów z oczyszczalni przydomowych oraz tłuszczu. Osady i tłuszcze przetłaczane będą do zbiornika osadów zagęszczonych (OB. 12) i odprowadzane do ZKF-ów (OB. 14.1 i 14.2).

#### **9.1.25. Stacja zlewczą ścieków dwożonych OB. 24 (przebudowa technologiczna)**

Zaprojektowano nową stację zlewczą w kontenerze składającą się z łapacza kamieni, pomiarem przepływu oraz kraty na wylocie do przepompowni ścieków dwożonych (OB. 25). Z przepompowni ścieki dwożone odprowadzane będą do istniejącego zbiornika ścieków dwożonych (OB. 26) i dalej do komory wlotowej przed budynkiem krat (OB. 1).

#### **9.1.26. Przepompownia ścieków dwożonych OB. 25 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.1.27. Zbiornik ścieków dwożonych OB. 26 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.1.28. Przepompownia ścieków oczyszczonych OB. 27 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.1.29. Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych OB. 28 (przebudowa technologiczna)**

Przyjęto montaż nowej zwężki Venturiego wraz z układem pomiarowym przepływu ścieków.

### **9.1.30. Przepompownia ścieków własnych OB. 29 (projektowany)**

Do przepompowni odprowadzane będą wody nadosadowe ze stacji mechanicznego odwadniania osadu (OB. 16) oraz ze stacji zagęszczania osadu wstępnego i nadmiernego. W przepompowni o średnicy  $D = 2,0$  m zainstalowane będą dwie pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa) o wydajności  $Q = 20$  m<sup>3</sup>/h każda. Ścieki (wody nadosadowe) przetłaczane będą do komory doptywowej przed budynkiem przepompowni ścieków i hali dmuchaw (OB. 5).

### **9.1.31. Biofiltr B1, B2 (projektowany)**

Powietrze złowonne ze zbiornika ścieków dowożonych, osadnika wstępnego, zbiornika osadu wstępnego oraz zbiornika osadu przefermentowanego odprowadzane będzie do biofiltrów. Wentylator tłoczy zanieczyszczone powietrze na złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu występuje biodegradacja zanieczyszczeń. Z komory biofiltra powietrze przepływa do komory wypełnionej sorbentem (węgiel aktywny) gdzie następuje ostateczne oczyszczanie z zanieczyszczeń gazowych. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

### **9.1.32. Stacja dozowania PIX (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

### **9.1.33. Wiatła na odpady – skratki i zawartość piaskowników (projektowany)**

Projektuje się wybudowanie wiatły do magazynowania odpadów powstających w procesie mechanicznego oczyszczania ścieków, tj. skratek i zawartości piaskowników. Zaprojektowano wiatłę o wymiarach 10x15m i wysokości 4m. Wiatłę dobudować przy istniejącym magazynie osadu. Pod wiatła wydzielono boksy ograniczone ścianą żelbetową o wysokość 1,5 m do magazynowania skratek i piasku.



### **9.1.34. Kanał odpływowy ścieków oczyszczonych (istniejący)**

Kanał odpływowy na odcinku od wylotu z oczyszczalni ścieków do rzeki Piasecznicy zostanie oczyszczony, ściany kanału zostaną obudowane płytami betonowymi ażurowymi do wysokości około 1,5m skarpy kanału.

## **9.2. Rozwiązanie – Wariant II**

### **9.2.1. Komora wlotowa**

Ze względu na planowane zwiększenie przepływ komora wlotowa zostanie przebudowana. Przebudowa dotyczyć będzie doprowadzenia ścieków przemysłowych co spowoduje jej powiększenie z włączeniem do istniejącego kanału.

### **9.2.2. Budynek krat OB. 1 (przebudowa technologiczna)**

W budynku krat demontaż 2 sił o prześwicie 5 mm wraz z urządzeniami towarzyszącymi. Przyjęto zainstalowanie w istniejących kanałach 2 krat gęstych o przepustowości  $Q_{max} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  i prześwicie 3 mm każda wraz z prasopłuczką skratek i transporterem odprowadzającym skratki do kontenerów umieszczonych w pomieszczeniu na wyższym poziomie. Pozostawia się kanał obejściowy z kratą ręczną.

### **9.2.3. Piaskownik napowietrzany z komorą odfluszczenia OB. 2 (projektowany)**

W miejscu istniejącego piaskownika przewidziano zainstalowanie 2 piaskowników napowietrzanych z komorą odfluszczenia oraz transporterem pulpy piaskowej do płuczek piasku i gromadzenia piasku w kontenerach. Przyjęto przepustowość piaskowników  $Q_{max} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  każdy.

#### **9.2.4. Przepompownia ścieków i hala dmuchaw OB. 3 (przebudowa technologiczna)**

W miejsce istniejących pomp zainstalowane będą 4 pompy poziome (suchostojące), o wydajności  $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$  każda. Rozruch pomp odbywać się będzie przy wykorzystaniu falowników. Dwie pompy współpracować będą z reaktorem Ob. 4.1 – 4.2, a pozostałe dwie z reaktorem Ob. 4.3 – 4.4. W przepompowni przewiduje się spięcie rurociągów umożliwiające pracę naprzemienną pomp.

W hali dmuchaw w miejscu istniejących dmuchaw przyjęto zainstalowanie 5 dmuchaw o wydajności  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu 700 mbar każda do napowietrzania reaktorów biologicznych. Piąta dmuchawa stanowi rezerwę w przypadku awarii jednej z czterech dmuchaw niezbędnych do prowadzenia procesu biologicznego. Dodatkowo przyjęto remont pokrywy komory mokrej przepompowni ścieków. W części kosztowej uwzględniono pokrywy wymianę na nową. Decyzje co do zakresu zapadną po ekspertyzie konstrukcyjnej na etapie wykonywania dokumentacji projektowej.

#### **9.2.5. Reaktor biologiczny OB. 4.1-4.4 (przebudowa technologiczna)**

Istniejące reaktory biologiczne zostaną adaptowane dla technologii oczyszczania ścieków opartej na metodzie osadu czynnego o przedłużonym czasie napowietrzania, ze wzmożoną defosfatacją biologiczną, denitryfikacją wstępną według zmodyfikowanego schematu Bardenpho. Komory rozdziału (KR) zostaną zamienione na strefę predenitryfikacji osadu. Komory ciśnieniowe (KC) na komory beztlenowe (defosfatacji), natomiast komory bezciśnieniowe tworzyć będą strefę denitryfikacji. Wszystkie wyżej wymienione komory wyposażone zostaną w mieszadła dla utrzymania pełnego wymieszania osadu. Głębokość czynna  $H_{cz} = 5,3 \text{ m}$ . Do komór predenitryfikacji osadu doprowadzony będzie osad recykulowany z osadników końcowych oraz z przepompowni osadu recykulowanego.

#### **9.2.6. Reaktor biologiczny OB. 5.1-5.4 (projektowane)**

Nowoprojektowane reaktory biologiczne zostaną podzielone na 4 ciągi technologiczne stanowiące strefy nityfikacji i ewentualnie w strefy deaeracji. Dopływ cieków z osadem z reaktorów (OB. 4.1-4.4) odbywać się będzie grawitacyjnie. Reaktory wyposażone będą w system napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz mieszadła pompujące zawracające osad ze ściekami (recyrkulacja wewnętrzna) do komór denityfikacji zlokalizowanych w istniejących reaktorach (OB. 4.1-4.4). Głębokość czynna  $H_{cz} = 5,0 \div 5,3$  m.

#### **9.2.7. Komora rozdziału ścieków OB. 6 (projektowany)**

Mieszanina ścieków i osadu grawitacyjnie dopływać będzie do komory rozdziału przed osadnikami końcowymi. W komorze przewidziano możliwość pomiaru odprowadzanych ścieków do osadników w celu równomiernego rozkładu ścieków do osadników końcowych.

#### **9.2.8. Osadniki końcowe OB. 7.1-7.2 (projektowany)**

Zaprojektowano dwa osadniki końcowe radialne o średnicy  $D = 20,0$  m wyposażone w zgarniacz osadu oraz części pływających. Oddzielony osad czynny odprowadzany będzie pod ciśnieniem hydrostatycznym do przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego, natomiast sklarowane ścieki oczyszczone poprzez koryto pomiarowe (OB. 16) odpływać będą do odbiornika.

#### **9.2.9. Przepompownia osadu recykulowanego OB. 8 (projektowany)**

Zaprojektowano przepompownię z wydzielonym zbiornikiem na osad czynny. W części technologicznej przyjęto pompy suchostojące przetłaczające osad recykulowany do komór predenityfikacji osadu w reaktorach biologicznych (OB. 4.1-4.4). Przyjęto 3 pompy o wydajności  $Q = 250,0$  m<sup>3</sup>/h każda, w tym 1 rezerwowa.

Dodatkowo przyjęto 2 pompy (w tym 1 rezerwowa) do przetłaczania osadu nadmiernego do komór stabilizacji osadu o wydajności  $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$  każda.

#### **9.2.10. Komora stabilizacji tlenowej KST OB. 9.1-9.3 (projektowany, przebudowa technologiczna)**

Osad nadmierny z przepompowni osadu (OB. 8) przetłaczany będzie do 2 istniejących komór stabilizacji osadu (KST) OB. 9.1 i OB. 9.2. Zaprojektowano dodatkowy 1 zbiornik KST o pojemności  $V = 1000,0 \text{ m}^3$ . Zmniejszono objętość komory stabilizacji tlenowej ze względu na przyjęty w obliczeń okres beztlenowy w reaktorach do wieku osadu. Wszystkie komory zostaną wyposażone w system wgłębnego napowietrzania drobnopęcherzykowego, mieszadła oraz system odprowadzania wód nadosadowych.

#### **9.2.11. Stacja mechanicznego odwadniania osadu OB. 10 (przebudowa technologiczna)**

Ustabilizowany osad odprowadzany będzie do stacji mechanicznego odwadniania osadu (OB.10). Projektuje się całkowitą wymianę instalacji technologicznej do odwadniania osadu. Osad z komór KST poprzez pompę osadu podawany będzie do wielodyskowej prasy śrubowej o wydajności maksymalnej  $Q = 350 \text{ kg s.m./h}$ . Osad odwodniony systemem podajników ślimakowych podawany będzie do ładowarki i przewożony do magazynu osadu (OB. 11). Przewiduje się higienizację osadu wapnem. Służyć do tego będzie mieszarka osadu z wapnem. Wapno dostarczane z workownicy (urządzenie wewnątrz obiektu) lub opcjonalnie z silosu wapna. W budynku zainstalowana będzie także automatyczna stacja przygotowania polimeru (emulsja lub proszek). Polimer dozowany jest pompowo do osadów na wejściu do prasy.

Osad odwodniony magazynowany w OB. 11 musi być wykorzystywany np. w kompostowni tunelowej. Rozwiązanie perspektywiczne do dalszej dyskusji.

#### **9.2.12. Magazyn osadu odwodnionego OB. 11 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.2.13. Przepompownia ścieków oczyszczonych OB. 12 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.2.14. Stacja zlewczą ścieków dowożonych OB. 13 (przebudowa technologiczna)**

Zaprojektowano nową stację zlewczą w kontenerze składającą się z łapacza kamieni, pomiarem przepływu oraz kraty na wylocie do przepompowni ścieków dowożonych (OB. 14). Z przepompowni ścieki dowożone odprowadzane będą do istniejącego zbiornika ścieków dowożonych (OB. 15) i dalej do komory wlotowej przed budynkiem krat (OB. 1).

#### **9.2.15. Przepompownia ścieków dowożonych OB. 14 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.2.16. Zbiornik ścieków dowożonych OB. 15 (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

#### **9.2.17. Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych OB. 16 (przebudowa technologiczna)**

Przyjęto montaż nowej zwężki Venturiego wraz z układem pomiarowym przepływu ścieków.

### **9.2.18. Budynek dmuchaw dla KST OB. 17 (projektowany)**

W budynku jednokondygnacyjnym zaprojektowano dmuchawy (w tym jedna rezerwowa) do napowietrzania KST – OB. 9.1-9.3. Przyjęto 3 dmuchawy o wydajności  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu 650 mbar (w tym jedna rezerwowa).

### **9.2.19. Przepompownia ścieków własnych OB. 18 (projektowany)**

Do przepompowni doprowadzone będą wody nadosadowe z KST (OB. 9.1-9.3) oraz z odwadniania osadu na prasie (OB. 10). W przepompowni o średnicy  $D = 2,0 \text{ m}$  zamontowane będą 2 pompy zatapialne (w tym jedna rezerwowa) o wydajności  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$  każda. Ścieki (wody nadosadowe) przetłaczane będą do komory odpływowej przed budynkiem przepompowni ścieków i hali dmuchaw (OB. 5).

### **9.2.20. Biofiltr B1 (projektowany)**

Powietrze złowonne ze zbiornika ścieków dowożonych odprowadzane będzie do biofiltra. Wentylator tłoczy zanieczyszczone powietrze na złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu występuje biodegradacja zanieczyszczeń. Z komory biofiltra powietrze przepływa do komory wypełnionej sorbentem (węgiel aktywny) gdzie następuje ostateczne oczyszczenie z zanieczyszczeń gazowych. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

### **9.2.21. Stacja dozowania PIX (istniejący)**

Nie wprowadza się zmian użytkowania obiektu.

### **9.2.22. Wiatła na odpady – skratki i zawartość piaskowników (projektowany)**

Projektuje się wybudowanie wiatły do magazynowania odpadów powstających w procesie mechanicznego oczyszczania ścieków, tj. skratek i zawartości piaskowników. Zaprojektowano wiatłę o wymiarach 10x15m i wysokości 4m. Wiatłę

dobudować przy istniejącym magazynie osadu. Pod wiatą wydzielono boksy ograniczone ścianą żelbetową o wysokość 1,5 m do magazynowania skratek i piasku.

### **9.2.23. Kanał odpływowy ścieków oczyszczonych (istniejący)**

Kanał odpływowy na odcinku od wylotu z oczyszczalni ścieków do rzeki Piasecznicy zostanie oczyszczony, ściany kanału zostaną obudowane płytami betonowymi ażurowymi do wysokości około 1,5m skarpy kanału.

## **9.3. Rozwiązanie – Wariant III**

### **9.3.1. Reaktory SBR**

Dla wdrożenia wariantu z pracą na reaktorach SBR, przy założeniu wykorzystania istniejących zbiorników niezbędne byłoby, zgodnie z obliczeniami, zachować istniejące reaktory (4 sztuki) i dobudowanie dodatkowych cztery reaktorów oraz zbiornika retencyjnego o pojemności co najmniej jednego reaktora SBR.

W rozważaniach nie brano pod uwagę tego wariantu ze względu na większe zużycie energii elektrycznej w stosunku do oczyszczalni przepływowych oraz mniejszą odporność na nierównomierności w dopływie ilości i jakości ścieków.

Ze względu na możliwość wynoszenia osadu ze ściekami oczyszczonymi na wielu obiektach wprowadza się dodatkowo osadniki końcowe celem zabezpieczenia przed wynoszeniem zawiesiny do odbiornika. Biorąc powyższe pod uwagę wariant ten nie był brany pod uwagę w szczegółowych analizach.

## **10. AKPiA**

Przewiduje się pełne opomiarowanie ciągów technologicznych pod względem przepływów, a także parametrów ścieków.

Wszystkie zbiorniki i pompownie muszą być wyposażone w czujniki poziomu. Proponuje się zastosowanie sond pływakowych oraz sond radarowych. W przypadku osadnika wstępnego dopuszcza się zastosowanie radarowego czujnika poziomu lub sondy hydrostatycznej.

Pomiar poziomu należy zastosować także w korytach przed i za kratą, aby zapewnić prawidłowe sterowanie urządzeniem, które uzależnione będzie od różnicy poziomów.

Sterowanie procesem biologicznym będzie się odbywać w zależności od wskazań sond tlenowych, redoks, gęstości, jonoselektywnych dla pomiaru azotu oraz pH i temperatury.

Do sterowania dozowania preparatów PIX należy zastosować analizator fosforu na wylocie z oczyszczalni.

Osadniki wtórne wyposażyć w sondy poziomu oraz w sondy rozdziału faz.

Komory fermentacyjne muszą zostać wyposażone w czujniki temperatury, czujniki poziomu, czujniki rozdziału faz oraz czujniki wykrywania piany.

Ścieżka biogazowa musi opierać się na pomiarze temperatury i ciśnienia oraz pomiarach ilości metanu i siarkowodoru.

Wszystkie obiekty, w których może występować zagrożenie gazami szkodliwymi muszą być wyposażone w czujniki detekcji gazów reagujące w szczególności na siarkowódór, metan, tlenek węgla i amoniak.

Wszystkie ścieżki, na których odbywa się tłoczenie ścieków, takie jak recyrkulacje, przepływy między obiektowe, winny być wyposażone w przepływomierze.

Wskazania wszystkich czujników i sond muszą znaleźć odzworowanie w systemie typu SCADA, a ich wskazania muszą być rejestrowane i pokazywane w sposób archiwalny przynajmniej do miesiąca wstecz.

Nowy system sterowania musi współpracować z istniejącymi obiektami, które nie będą poddane przebudowie.

W projekcie należy dokonać obliczeń zapotrzebowania na energię elektryczną i przewidzieć wyposażenie oczyszczalni ścieków w agregat prądotwórczy. Przy doborze mocy urządzenia należy uwzględnić moc istniejącego agregatu prądotwórczego.



## **11. TERMOMODERNIZACJA I REMONTY OBIEKTÓW ISTNIEJĄCYCH**

Zakres prac uzależniony od specyfiki konkretnego obiektu, ale podstawowym celem musi być zawsze redukcja strat ciepła i optymalizacja zużycia energii. Termomodernizacja obejmuje ocieplenie ścian, dachu, podłóg oraz wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na energooszczędne rozwiązania. Kolejnym etapem jest także modernizacja systemu ogrzewania polegająca na wymianie starego systemu ogrzewania (grzejników i instalacji c.o. wraz ze źródłem ciepła) na nowoczesny, którym zgodnie z preferowanym Wariantem I jest podłączenie do projektowanej kotłowni.

Przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych uwzględniając zapotrzebowanie na energię elektryczną wybranego wariantu oczyszczania ścieków.

Dodatkowo wymagane jest przeprowadzenie remontu pomieszczeń budynku administracyjnego i wyposażenie w niezbędne sprzęty, takie jak meble, szafki BHP, sprzęt laboratoryjny, sanitariaty, itp., w zależności od specyfiki remontowanego pomieszczenia. Pomieszczeniami przewidzianymi do remontu są pomieszczenia biurowe, przebieralnie, laboratorium, pralnia, jadalnia, łazienki, toalety. Szczegółowy zakres prac, kolory farb, płytek, mebli oraz ich parametrów technicznych i funkcjonalnych należy na etapie projektowania i ofertowania uzgodnić z Zamawiającym.

Przewiduje się również remont / budowę nowego ogrodzenia oczyszczalni ścieków. Przewiduje się ogrodzenie wykonane z paneli ogrodzeniowych (minimalna średnica drutu 4 mm) wraz z słupkami i podmurówką oraz wymiana 3 bram wjazdowych dwuskrzydłowych.

Przewiduje się również wymianę istniejącego oświetlenia oczyszczalni na energooszczędne oświetlenie LED, oraz budowę nowych opraw oświetleniowych w rejonie projektowanych obiektów.

## 12. DROGI I PLACE

Dodatkowo w związku z budową nowych obiektów przewiduje się wykonanie utwardzenia terenu w ich rejonie za pomocą kostki brukowej na podsypce cementowo piaskowej, aby zapewnić trwałość i stabilność terenu podczas poruszania się po nim pojazdów ciężarowych, takich jak wozy asenizacyjne, czy pojazdy do transportu odpadów powstających na terenie oczyszczalni ścieków. W rejonie istniejących obiektów wymagających przebudowy lub remontu przewiduje się odtworzenie nawierzchni i dostosowanie jej do projektowanego zagospodarowania terenu. Parametry nawierzchnia takie jak dla terenu projektowanego.

## 13. WYPOSAŻENIE DODATKOWE

W projekcie należy przewidzieć wyposażenie oczyszczalni ścieków w rozrzutnik odwodnionych osadów ściekowych.

Rozrzutnik ma zapewniać roztrząsanie osadów ściekowych oraz materiałów półpłynnych.

Podstawowe parametry techniczne:

- dopuszczalna masa całkowita: 21200 kg;
- ładowność: 14000 kg;
- pojemność ładunkowa: min. 14 m<sup>3</sup>;
- zawieszenie: tandem – resory paraboliczne;
- obciążenie oka dyszla: 2200 kg;
- prędkość konstrukcyjna: 40 km/h;
- przystosowany do mocy ciągnika: 147,4/108,3 KM/kW
- przenośnik o wzmocnionej konstrukcji z czterema solidnymi łańcuchami podłogowymi z ogniwami grubości 14 mm. Łańcuchy napinane specjalnie wzmocnianymi sprężynami;
- możliwość ustawienia kąta łopatek talerzy szerokiego rozrzutu w zależności od rodzaju roztrząsanej substancji.

Wyposażenie dodatkowe:

- dwuprzewodowa pneumatyczna instalacja hamulcowa z automatycznym (ALB) regulatorem siły hamowania;
- rodzaj dyszla: dyszel sztywny do łączenia z zaczepem transportowym ciągnika;
- ciągnio do łączenia z zaczepem ciągnika uzgodnić z zamawiającym na etapie planowania dostawy;
- sterowanie rozdzielaczem hydraulicznym rozrzutnika;
- koło zapasowe (luzem) rozmiar tożsamy z rozmiarem opon rozrzutnika.

## **14. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO**

Oczyszczalnia ścieków w Koluszkach jest obiektem istniejącym, który nie zmienia swojej funkcji i przeznaczenia. Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ma na celu zwiększenie przepustowości obiektu i zastosowanie nowocześniejszych rozwiązań techniczno-technologicznych.

W związku z powyższym nie przewiduje się zwiększonego negatywnego oddziaływania na środowisko. Wręcz przeciwnie nowoprojektowane urządzenia pozwolą na skuteczniejsze oczyszczanie ścieków. W związku z powyższym oddziaływanie obiektów, które znajdują się w kolejności oczyszczania ścieków będzie mniejsze.

## **15. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW**

- T1. Projekt zagospodarowania terenu – wariant 1
- T2. Projekt zagospodarowania terenu – wariant 2
- T3. Schemat technologiczny – wariant 1 (podstawowy)
- T4. Schemat technologiczny – wariant 2

## 16. ZAŁĄCZNIKI

1. Obliczenia ładunków i przepływów
2. Obliczenia dla obciążenia +10%
3. Obliczenia dla obciążenia +17% (5000m<sup>3</sup>/d)
4. Obliczenia dla obciążenia +10% i 3,5 kg osadu w reaktorze
5. Obliczenia dla obciążenia +10% i 4,5 kg osadu w reaktorze
6. Obliczenia dla obciążenia +17% i 3,5 kg osadu w reaktorze
7. Obliczenia dla obciążenia +17% i 4,5 kg osadu w reaktorze
8. Obliczenia dla SBR – obciążenie +10%
9. Obliczenia dla SBR – obciążenie +17%



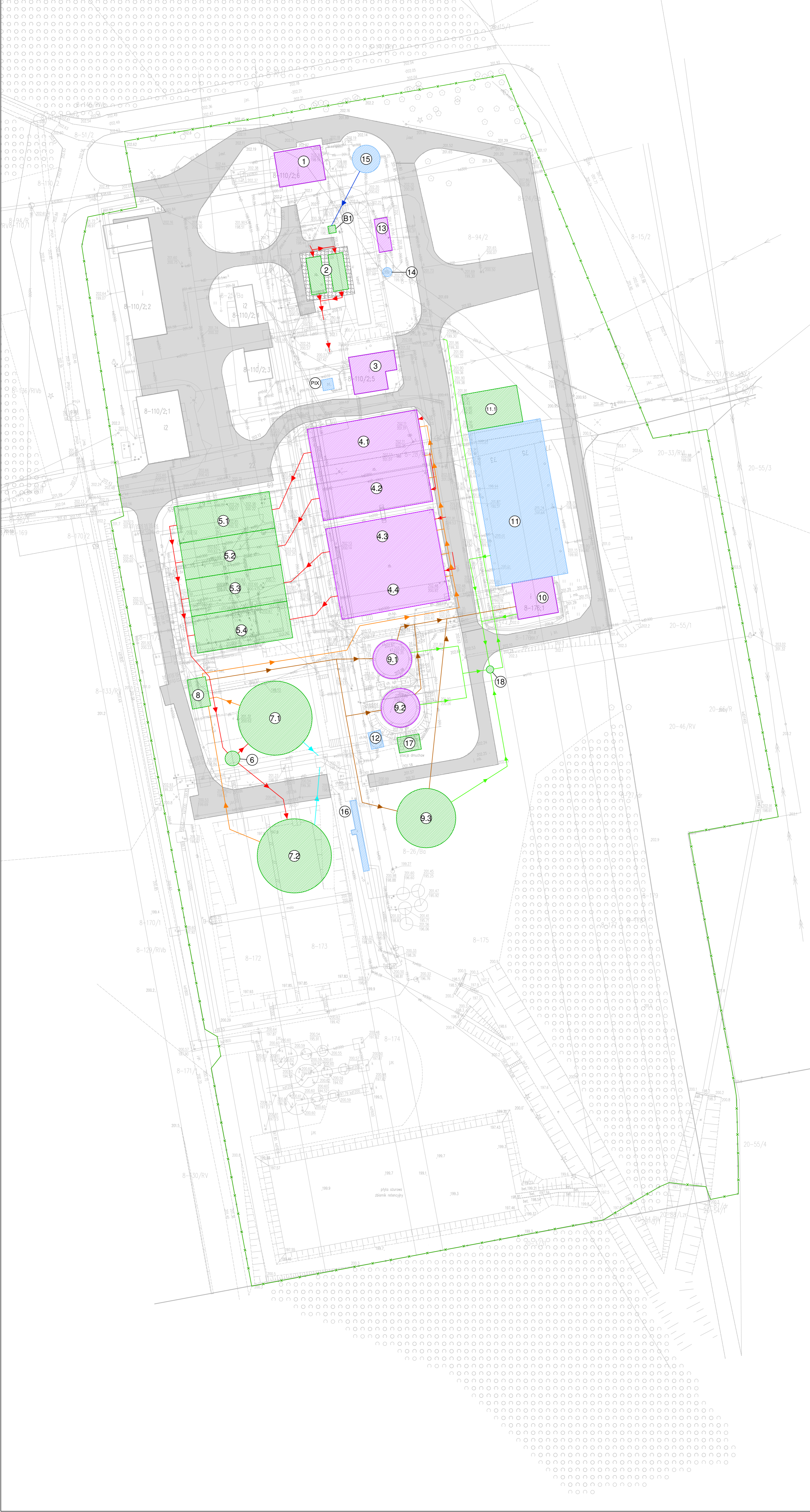
**LEGENDA**

- obiekty projektowane
- obiekty - przebudowa technologiczna
- obiekty istniejące
- ścieki surowe
- ścieki własne (wody nadosadowe, odcieki)
- ścieki oczyszczone
- osad
- biogaz
- powietrze złozone
- projektowane chodniki
- projektowane drogi
- drogi istniejące (remont/przebudowa)
- ogrodzenie

**Zestawienie obiektów**

Lp.	Nazwa obiektu	Zakres robót
1	Budynek krat	przebudowa technologiczna
2	Piaskownik napow. z komorą odłuszczenia	obiekt projektowany
3	Osadnik wstępny	obiekt projektowany
4	Przepompownia osadu wstępnego	obiekt projektowany
5	Przepompownia ścieków i hala dmuchaw	przebudowa technologiczna
6.1-6.4	Reaktor biologiczny	przebudowa technologiczna
7.1-7.4	Reaktor biologiczny	obiekt projektowany
8	Komora rozdzielu ścieków	obiekt projektowany
9.1-9.2	Osadniki końcowe	obiekt projektowany
10	Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego	obiekt projektowany
11	Stacja zagęszczania osadu wstępnego i nadmiernego	obiekt projektowany
12	Zbiornik osadu zagęszczonego	przebudowa technologiczna
13	Budynek obsługi ZKF	obiekt projektowany
14.1, 14.2	Zamknięte komory fermentacyjne (ZKF)	obiekt projektowany
15	Zbiornik osadu przefermentowanego	przebudowa technologiczna
16	Budynek mechanicznego odwadniania	przebudowa technologiczna
17	Magazyn osadu odwodnionego	obiekt istniejący
17.1	Magazyn skartek i zawrości piaskowników	obiekt projektowany
18	Węzeł rozdzielczo-pomiarowy biogazu	obiekt projektowany
19	Odsiarczalniki	obiekt projektowany
20	Zbiornik biogazu	obiekt projektowany
21	Pochodnia	obiekt projektowany
22	Budynek kotłowni i kogeneracji	obiekt projektowany
23	Stacja osadów dowożonych i tłuszczy	obiekt projektowany
24	Stacja zlewnia ścieków dowożonych	przebudowa technologiczna
25	Przepompownia ścieków dowożonych	obiekt istniejący
26	Zbiornik ścieków dowożonych	obiekt istniejący
27	Przepompownia ścieków oczyszczonych	obiekt istniejący
28	Koryto pomiarowe	przebudowa technologiczna
29	Przepompownia ścieków własnych	obiekt projektowany
B1, B2	Biofiltr	obiekt projektowany
PIX	Stacja dozowania PIX	obiekt istniejący

Nazwa inwestora	Kołuszowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Kołuszki		
Jednostka projektowa	Biuro Studiów Proekologicznych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orfeusza 2, 80-299 Gdańsk		
Nazwa inwestycji	Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Kołuszach		
Etap	KONCEPCJA		
Tytuł rysunku	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU ROZWIĄZANIE PODSTAWOWE - WARIANT 1		
Opracował	mgr inż. Jerzy Wojas	Data	11.05.2024r.
Opracował	mgr inż. Natalia Hodana	Data	11.05.2024r.
Opracował	mgr inż. Paweł Sibiński	Data	11.05.2024r.
Branża	technologiczna	Wariant	1
Skala	1:500	Nr rysunku	T1



**LEGENDA**

- obiekty projektowane
- obiekty - przebudowa technologiczna
- obiekty istniejące
- ścieki surowe
- ścieki własne, wody nadosadowe
- ścieki oczyszczone
- osad
- recykulacja
- powietrze złozone
- projektowane chodniki
- drogi istniejące (remont/przebudowa)
- ogrodzenie

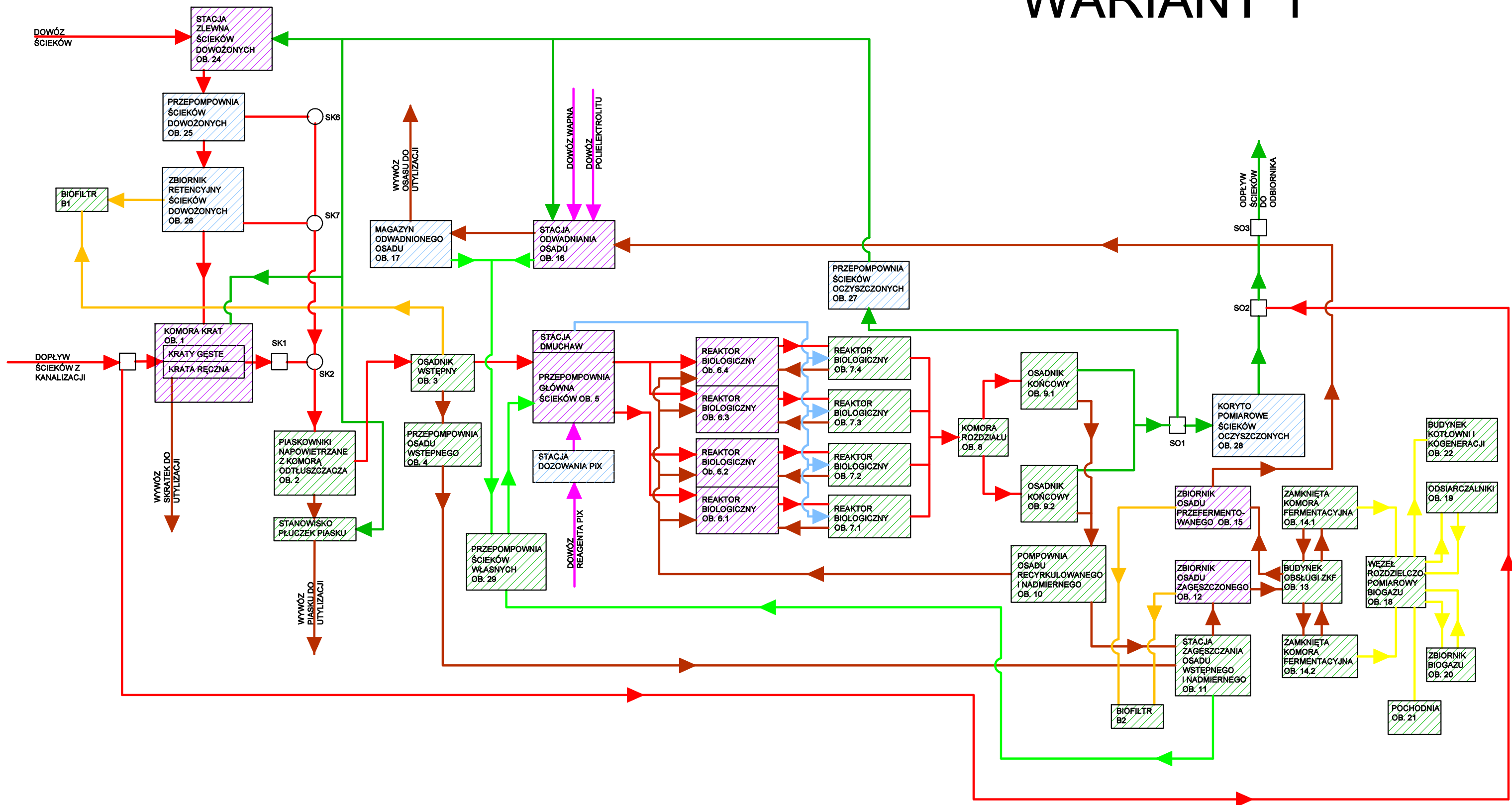
**Zestawienie obiektów**

Lp.	Nazwa obiektu	Zakres robót
1	Budynek krat	przebudowa technologiczna
2	Piaskownik napow. z komorą odtłuszczania	obiekt projektowany
3	Przepompownia ścieków i hala dmuchaw	przebudowa technologiczna
4.1-4.4	Reaktor biologiczny	przebudowa technologiczna
5.1-5.4	Reaktor biologiczny	obiekt projektowany
6	Komora rozdzielnia ścieków	obiekt projektowany
7.1-7.2	Osadniki końcowe	obiekt projektowany
8	Przepompownia osadu recykulowanego i nadmierne	obiekt projektowany
9.1-9.2	Komora stabilizacji tlenowej KST	przebudowa technologiczna
9.3	Komora stabilizacji tlenowej KST	obiekt projektowany
10	Budynek mechanicznego odwadniania	przebudowa technologiczna
11	Magazyn osadu odwodnionego	obiekt istniejący
11.1	Magazyn skartek i zawartości piaskowników	obiekt projektowany
12	Przepompownia ścieków oczyszczonych	obiekt istniejący
13	Stacja zlewca ścieków dowożonych	przebudowa technologiczna
14	Przepompownia ścieków dowożonych	obiekt istniejący
15	Zbiornik ścieków dowożonych	obiekt istniejący
16	Koryto pomiarowe	przebudowa technologiczna
17	Budynek dmuchaw dla KST	obiekt projektowany
18	Przepompownia ścieków własnych	obiekt projektowany
B1	Biofiltr	obiekt projektowany
PIX	Stacja dozowania PIX	obiekt istniejący

Nazwa inwestora	Kołuszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Kołuszki		
Jednostka projektowa	Biuro Studiów Projektowych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orłusza 2, 80-299 Gdańsk		
Nazwa inwestycji	Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Kołuszkach		
Etap	KONCEPCJA		
Tytuł rysunku	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU ROZWIĄZANIE - WARIANT 2		
Opracował	mgr inż. Jerzy Wojas	Data	11.05.2024r.
Opracował	mgr inż. Natalia Hodana	Data	11.05.2024r.
Opracował	mgr inż. Paweł Sibicki	Data	11.05.2024r.
Bransza	technologiczna	Wariant	2
		Skala	1:500
		Nr rysunku	T2

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KOLUSZKACH

## WARIANT 1



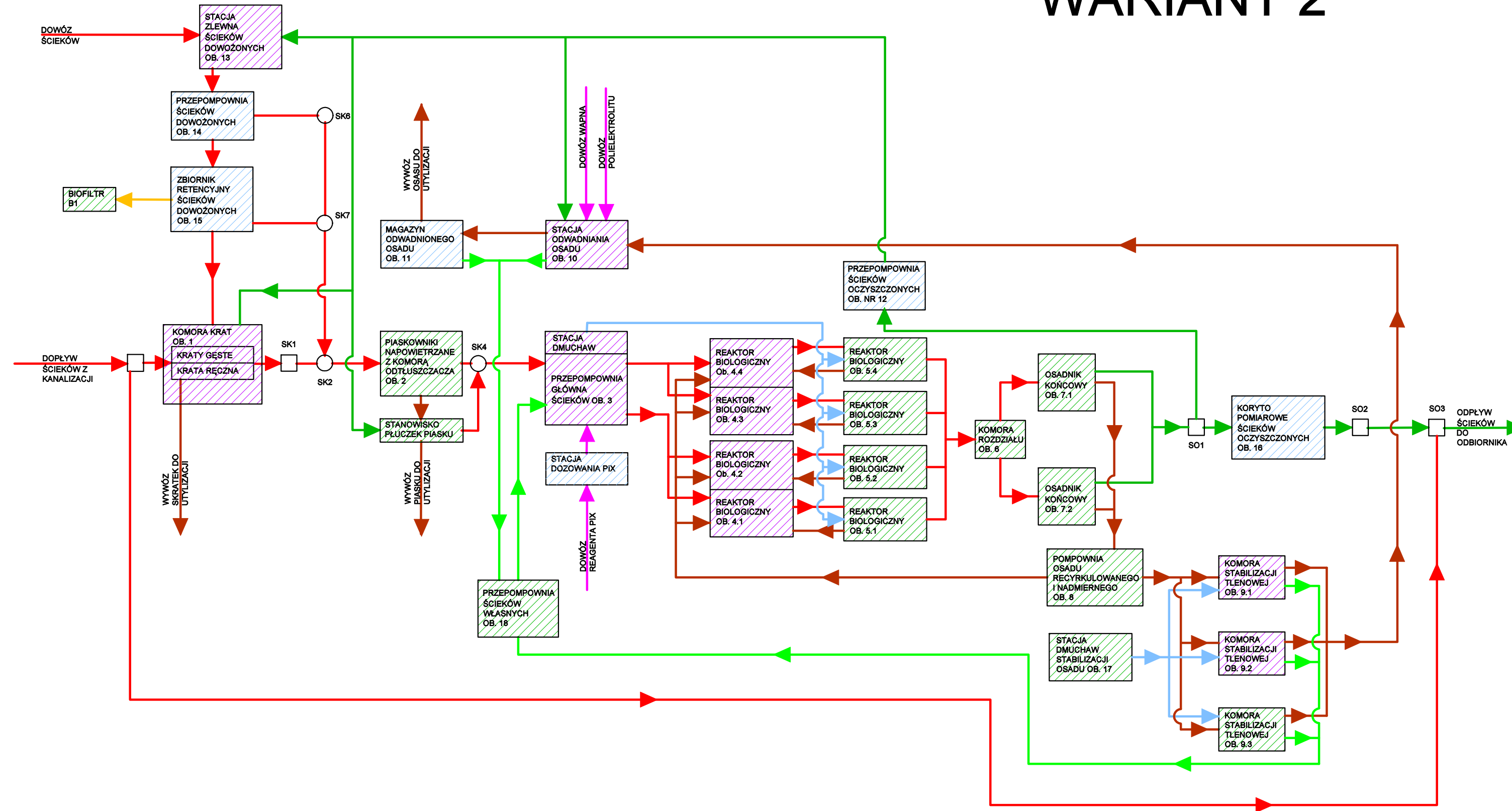
### LEGENDA

- obiekty projektowane
- obiekty - przebudowa technologiczna
- obiekty istniejące
- ścieki surowe
- ścieki własne (wody nadosadowe, odcieki)
- ścieki oczyszczone / woda technologiczna
- osad nadmierny, piasek, skrutki
- powietrze złownonne
- sprężone powietrze
- reagenty
- biogaz

Nazwa inwestora	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki		
Jednostka projektowa	Biuro Studiów Proekologicznych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orfeusza 2, 80-299 Gdańsk		
Nazwa inwestycji	Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koluszkach		
Etap	KONCEPCJA		
Tytuł rysunku	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ROZWIĄZANIE PODSTAWOWE - WARIANT 1		
Opracował	mgr inż. Jerzy Wojas	Data	11.05.2024r.
Podpis			
Opracował	mgr inż. Natalia Hodana	Data	11.05.2024r.
Podpis			
Opracował	mgr inż. Paweł Sibilski	Data	11.05.2024r.
Podpis			
Branża technologiczna	Wariant 1	Skala	1:500
		Nr rysunku	T3

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KOLUSZKACH

## WARIANT 2



### LEGENDA

- obiekty projektowane
- obiekty - przebudowa technologiczna
- obiekty istniejące
- ścieki surowe
- ścieki własne (wody nadosadowe, odcieki)
- ścieki oczyszczone / woda technologiczna
- osad nadmierny, piasek, skratki
- powietrze złownonne
- sprężone powietrze
- reagenty

Nazwa Inwestora	Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 4, 95-040 Koluszki		
Jednostka projektowa	Biuro Studiów Proekologicznych „EKOMETRIA” Sp. z o.o. ul. Orfeusza 2, 80-299 Gdańsk		
Nazwa Inwestycji	Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koluszkach		
Etap	KONCEPCJA		
Tytuł rysunku	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ROZWIĄZANIE - WARIANT 2		
Opracował	mgr inż. Jerzy Wojas	Data 11.05.2024r.	Podpis
Opracował	mgr inż. Natalia Hodana	Data 11.05.2024r.	Podpis
Opracował	mgr inż. Paweł Sibilski	Data 11.05.2024r.	Podpis
Branża technologiczna	Wariant 2	Skala 1:500	Nr rysunku T4