



**Biuro Studiów, Projektów i Realizacji
„ENERGOPROJEKT-KATOWICE” SA**

40-159 Katowice, ul. Jasionowa 15, skr. poczt. 315, tel.: (032) 2089500, (032) 2089501
fax.: (032) 2598820, (032) 2599525, e-mail: epk@epk.com.pl, www.epk.com.pl
REGON: P-271905107, EU NIP PL 634-00-19-846
KRS: Sąd Rejonowy w Katowicach Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Nr KRS 0000052247 Kapitał zakładowy 503.937 zł - wpłacony w całości

Nr projektu:

U-41372

Rew.

0

Pracownia:

DE

Str.:

1

Lokalizacja obiektu:	Rogoźnik
Zamawiający:	Urząd Gminy Bobrowniki
Inwestor	Gmina Bobrowniki z siedzibą w Bobrownikach
Temat umowy:	Dokumentacja budowlana wraz z przedmiarami robót oraz kosztorysem inwestorskim dla zadania pn. „Rozbudowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku” w oparciu o projekt budowlany posiadany przez Zamawiającego.
Nr umowy	IZP.7013.22.2015/1
Nr rejestrowy:	UP/2015/443

Pozycja umowy:	0145.00.00.XX.01	
Nr rejestr. poz. umowy:	-	
Nazwa obiektu:	Oczyszczalnia ścieków komunalnych w Rogoźniku	
Tytuł poz. umowy:	Rozbudowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ	
Nr kosztorysu:	33/J1/2015/PW0 przedmiar; 33C/J1/2015/PW0 kosztorys inwestorski	
STADIUM:	PW	BRANŻA: TECHNOLOGICZNA

PROJEKTANCI:

mgr inż. Mariusz Szubert

Mariusz Szubert

uprawnienia projektowe nr ewid. 462/90
uprawnienia wykonawcze nr ewid. 129/92
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

SPRAWDZAJĄCY:

mgr nż. Rafał Głowaczewski

mgr inż. Rafał Głowaczewski
spec. inż. sanitarnej
Nr um.proj. i wyk.K-ce 103/90

KIEROWNIK PROJEKTU:

mgr inż. Ewa Szubert

KATOWICE, CZERWIEC 2015



II. SPIS ZAWARTOŚCI

- I. STRONA TYTUŁOWA
- II. SPIS ZAWARTOŚCI
- III. SPIS TREŚCI
- IV. SPIS RYSUNKÓW
- V. KARTA OPINII I USTALEŃ FORMALNO – PRAWNYCH
- VI. KARTA KOORDYNACJI MIĘDZYBRANŻOWYCH
- VII. KARTA ZMIAN
- VIII. OPIS TECHNICZNY
- IX. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
- X. ZAŁĄCZNIKI



III. SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	8
1. Podstawa opracowania	8
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	8
3. Lokalizacja oczyszczalni	9
4. Stan istniejący	9
5. Pozwolenie wodno-prawne	14
B. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	15
1. Bilans ilościowy i jakościowy ścieków	15
1.1. Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni	15
1.2. Ładunki zanieczyszczeń	16
1.3. Parametry ścieków oczyszczonych.	16
1.4. Przyjęta technologia oczyszczonych ścieków	17
1.5. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń.....	18
2. Opis projektowanych obiektów w II etapie rozbudowy.....	26
C. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE.....	37
1. Rurociąg doprowadzający ścieki z piaskownika do zbiornika biologicznego oczyszczania	37
2. Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych odprowadzających ścieki ze zbiornika biologicznego oczyszczania.....	37
3. Rurociąg osadu nadmiernego ze zbiornika biologicznego oczyszczania do zbiornika osadu nadmiernego	37
4. Rurociągi sprężonego powietrza.	37
5. Rurociągi PIX.....	38
6. Przekładka kolektora kanalizacji nadosadowej	38
7. Sieć wody pitnej dla potrzeb stacji zlewczej.....	38



IV. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Uwagi
1	Sytuacja	DE - 73	
2	Schemat technologiczny	DE - 74	
3	Budynek technologiczny nr 2	DE - 75	
4	Zbiornik osadu nadmiernego	DE - 76	
5	Stacja zlewca ścieków	DE - 77	
6	Budynek kraty koszowej - wymiana kraty koszowej	DE - 78	
7	Główny ciąg technologiczny - Profil	DE - 79	
8	Rurociąg osadu nadmiernego - Profil	DE - 80	
9	Przekładka kanalizacji nadosadowej - Profil	DE - 81	
10	Sprężone powietrze - Profil	DE - 82	
11	Woda do stacji zlewczej - Profil	DE - 83	
12	Zbiornik biologicznego oczyszczania ścieków	DE - 84	



V. KARTA OPINII I USTALEŃ FORMALNO-PRAWNYCH

1. Opinie

Projekt nie wymaga opinii BHP i PPOŻ

Projekt nie wymaga weryfikacji sprawdzającego II stopnia

2. Ustalenia formalno-prawne

1. Niniejsza dokumentacja jest prawnie chroniona ustawą z dn. 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych z późn. zm. przed nieuprawnionym wykorzystaniem.
2. Projekt opracowano stosownie do obowiązujących uzgodnień, norm i warunków jego realizacji aktualnych w dniu oddania projektu Zamawiającemu.
3. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu służy.



VI. KARTA KOORDYNACJI MIĘDZYBRANŻOWYCH

Projekt skoordynowano z pracownią	Symbol pracowni	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Branża budowlano – konstrukcyjna	DE	mgr inż. Anna Jastrząb – Nigbor	3.7.2015	
Branża elektryczna	DE	mgr inż. Rafał Dąbrowski	3.7.2015	



VII. KARTA ZMIAN

Nr zmiany	PODSTAWA WPROWADZENIA ZMIANY ³⁾ /OPIS ZMIANY	IMIĘ, NAZWISKO, DATA, PODPIS		
		Wprowadził	Sprawdził	Zatwierdził

- 1) W uzasadnionych przypadkach po wprowadzeniu zmiany do projektu należy dołączyć nowe formularze:
 - Kartę opinii i ustaleń formalno-prawnych (F006 lub F007 lub F008)
 - Kartę Koordynacji (F009)
- 2) Zmiany wprowadza autor, sprawdza Kierownik Zespołu Projektowego lub sprawdzający a zatwierdza Kierownik Pracowni lub Kier. Proj. w zależności od potrzeb
- 3) Wymagane jest podanie „podstawy wprowadzenia zmiany



VIII. OPIS TECHNICZNY

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu technologicznego stanowi Umowa nr 7013.22.2015/1 (nr rejestrowy UP/2015/443) zawarta pomiędzy zleceniodawcą tj Gminą Bobrowniki a Biurem Studiów, Projektów i Realizacji „ENERGOPROJEKT – KATOWICE” SA oraz

- dane wynikające ze SIWZ na wykonanie dokumentacji wykonawczej dla rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku,
- dane wynikające z technologii oczyszczania ścieków w zakresie procesu technologicznego, doprowadzenia niezbędnych mediów technologicznych oraz połączeń między obiektowych

Ponadto w opracowaniu wykorzystano następujące dane wejściowe:

- Projekt Budowlany oczyszczalni ścieków Z- 882 z września 2013 roku wykonany przez EPK,
- Koncepcja technologiczna przedsięwzięcia pod nazwą „Rozbudowa mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku” nr opracowania W – 901, opracowana przez „Energoprojekt-Katowice” S.A. we wrześniu 2013r we współpracy z dostawcą technologii Dauser Technologies. Aktualnym właścicielem technologii jest austriacka firma Biogas Systems GmbH, Parndorf, Austria. Przedstawicielem firmy Biogas Systems GmbH na Polskę jest firma BIO-KOM Sp. z o.o., Chorzów.
- Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy zbiornika na ścieki na terenie oczyszczalni ścieków w Rogoźniku opracowana przez firmę „Infogeo Geodezja” w sierpniu 2013 r
- Dokumentacja badań geotechnicznych określająca warunki gruntowo-wodne podłoża w obrębie projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku opracowana przez firmę „Geotest - Tychy” w maju 2000 r,
- Uzgodnienia i założenia branżowe
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Normy, wytyczne, literatura fachowa

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Rogoźniku o moduł oczyszczania biologicznego, rurociągi technologiczne, oraz rozwiązania technologiczne w zakresie urządzeń wymagających wymiany w związku z rozbudową oczyszczalni ścieków a także w związku z koniecznością wymiany wynikającej ze zużycia spowodowanego wiekiem urządzeń.

Konieczność rozbudowy oczyszczalni ścieków wynika ze zwiększenia ilości ścieków surowych dopływających do oczyszczalni spowodowanych podłączeniami kolejnych rejonów w gminie do kanalizacji sanitarnej. Zwiększenie ilości dopływających ścieków powoduje, że



parametry oczyszczonych ścieków uległy znacznemu pogorszeniu w związku z nadmiernym obciążeniem istniejącej oczyszczalni ścieków. Rozbudowa oczyszczalni jest zgodna z planowaną wstępnie dwuetapową realizacją .

Rozbudowa oczyszczalni została zaprojektowana w oparciu o istniejącą technologię opartą na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z równoczesną nityfikacją, denityfikacją oraz stabilizacją osadu nadmiernego.

W ramach niniejszej dokumentacji przewiduje się:

- Zbiornik biologicznego oczyszczania (reaktor oczyszczania biologicznego zblokowany z osadnikiem wtórnym)
- Wymianę pomp w pompowni głównej ścieków
- Wymianę kraty koszowej w istniejącym budynku kraty koszowej
- Punkt zlewny ścieków
- Wymianę prasy filtracyjnej w istniejącym budynku technologicznym
- Doposażenie istniejącego układu wytwarzania sprężonego powietrza w dmuchawy niezbędne dla II etapu rozbudowy oczyszczalni ścieków.
- Dobudowę wiaty zabezpieczającej samochody wywożące odwodniony osad nadmierny przed złymi warunkami meteorologicznymi.
- Rurociągi technologiczne: doprowadzenie ścieków surowych do zbiornika biologicznego oczyszczania, odprowadzenie ścieków oczyszczonych ze zbiornika biologicznego oczyszczania do istniejącej studzienki odpływowej, rurociągi sprężonego powietrza do napowietrzania ścieków oraz do recyrkulacji osadu, rurociągi osadu nadmiernego ze zbiornika biologicznego oczyszczania do zbiornika osadu nadmiernego, wymianę rurociągów (ssawnego i tłoczego) PIX-u, doprowadzenie wody do stacji zlewczej ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi.

3. Lokalizacja oczyszczalni

Wybudowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest zgodnie z planem zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki na działce nr. 1240/2.

Dojazd do działki od strony południowej drogą lokalną nr D – 1272/3 i drogą nr. 1348 z ul. M. Dąbrowskiej. Działka o pow. 1,4 ha ma kształt prostokąta o wymiarach 99 x 96 m.

4. Stan istniejący

W stanie istniejącym ścieki surowe w zależności od istniejących warunków w zakresie dopływu ścieków podawane są na kratę mechaniczną wyposażoną w podajnik hydrauliczny umożliwiający odwodnienie skratek i załadunek ich do kontenera.

Z kraty ścieki przepływają do napowietrzanego piaskownika i oddzielnika części pływających i tłuszczów. Napowietrzanie odbywa się za pomocą aeratorów, umieszczonych przy dnie komory. Jednocześnie następuje usuwanie części pływających, tłuszczów oraz zawiesin zgrubnych do zbiornika tłuszczu. Wody odciekowe ze zbiornika tłuszczu są zwracane do obiegu technologicznego oczyszczalni. Piasek, który gromadzi się w lejach zbiornika, jest odprowadzany za pomocą pomp mamutowych do odwadniacza piasku skąd odcieki zwracane są do obiegu ścieków.

Z flotownika ścieki dopływają do komory napowietrzania osadu czynnego. Napowietrzanie realizowane jest za pomocą niezatykających się aeratorów drobnopęcherzykowych zasilanych dmuchawami umieszczonymi w budynku obsługi.



W komorze napowietrzania umieszczone są mieszadła zatapialne, wymuszające ciągłą cyrkulację ścieków i zwiększające efektywność natleniania poprzez uzyskanie efektu tzw. napowietrzania diagonalnego. W komorze napowietrzania umieszczone są sondy tlenowe sterujące pracą dmuchaw, dzięki którym mogą być na przemian dwa procesy: nityfikacji i denityfikacji. W fazie denityfikacji, gdy dmuchawy nie pracują, osad czynny jest utrzymywany w stanie zawieszonym poprzez stale obracające się mieszadła.

W celu zredukowania zawartości fosforu w ściekach oczyszczonych stosuje się metodę równoczesnego strącania fosforanów w komorze napowietrzania poprzez dozowanie roztworu chlorku żelaza. Zbiorniki reagenta oraz pompa dozująca usytuowane są w budynku technologicznym oczyszczalni.

Z komory napowietrzania ścieki oczyszczone biologicznie przepływają do komór osadników wtórnych. Osadniki wtórne zlokalizowane są wewnątrz komory napowietrzania. Są to zbiorniki w formie odwróconych stożków wykonane z blachy AlMg₃, ze zwieńczeniem cylindrycznym.

Ścieki podawane są rurą centralną w kierunku dna osadnika skąd przepływają ku górze w przeciwnym kierunku do opadającego osadu. Sedymentacja jest w ten sposób wspomagana poprzez wytworzony tzw. filtr zawieszony. Sklarowane ścieki przepływają następnie poprzez perforowane zbiorcze rury odpływowe do odbiornika.

Recykulacja osadu odbywa się za pomocą podnośników powietrznych zasilanych dmuchawą zlokalizowaną w stacji dmuchaw.

Osad nadmierny, którego w technologii niskiego obciążenia i pełnej mineralizacji jest stosunkowo mało, odprowadzany jest okresowo do zbiornika osadu. Osad ten jest ustabilizowany tlenowo i nie wymaga dalszej obróbki biologicznej.

Wszystkie procesy na oczyszczalni sterowane są automatycznie za pomocą sterowników czasowych, sond tlenowych oraz elektrozaworów. Dozorem pracy oczyszczalni zajmuje się stała obsługa.

Doprowadzenie ścieków.

Ścieki na teren oczyszczalni doprowadzane są kolektorem sanitarnym DN 300, zbierającym ścieki z miejscowości Rogoźnik, Dobieszowice i Bobrowniki.

Dane ogólne:

Oczyszczalnia ścieków składa się z następujących obiektów:

- punkt zlewny ścieków dwożonych
- pompownia ścieków surowych
- komora rozprężna
- budynek kraty, piaskownika i flotownika napowietrzanego
- biofiltr do dezodoryzacji powietrza z budynku flotownika
- zbiornik zespolony oczyszczania biologicznego z osadnikami wtórnymi
- zbiornik osadu nadmiernego
- budynek technologiczny obejmujący pomieszczenia stacji dmuchaw i stacji odwadniania osadu
- tacy ze zbiornikiem na PIX do strącania fosforanów
- studzienka pomiarowa
- budynek obsługi obejmujący pomieszczenia nastawni, pomieszczenia socjalno-bytowe, pomieszczenia magazynowe i pomocnicze

Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną odbywa się liniami kablowymi z rozdzielnic n/N dwóch odbudowanych przez BZE S.A. słupowych stacji transformatorowych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni.

Moc szczytową dla oczyszczalni oszacowano na w ilości 114 kW.



Sieć wodociągowa na terenie oczyszczalni zasilana jest z istniejącego wodociągu ϕ 200 mm zlokalizowanego w poboczu ulicy Kościuszki w sołectwie Rogoźnik, poprzez studnię wodomierzową oraz istniejące przyłącze.

Z uwagi na brak w pobliżu oczyszczalni źródła ciepła, dla celów ogrzewania budynku obsługi przewidziano ogrzewanie elektryczne oraz elektryczny podgrzewacz wody dla celów socjalnych.

Obiekty oczyszczalni ścieków - istniejące.

Punkt zlewny ścieków

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym wprowadzane są do punktu zlewnego ścieków, skąd rurociągiem grawitacyjnym DN 315 odprowadzane są do pompowni. Punkt zlewny wykonano w formie studni żelbetowej o średnicy 1,8 m i głębokości 2,6 m. Zbiornik wyposażony jest w szybkozłącze do podłączenia węża z wozu asenizacyjnego. Do punktu zlewnego włączony jest rurociąg DN 200 odprowadzający ścieki z poszczególnych obiektów technologicznych oczyszczalni.

Pompownia ścieków surowych.

Adaptowana pompownia ścieków ma za zadanie podniesienie poziomu ścieków do rzędnej eksploatacyjnej oczyszczalni. Zastosowano dwie pompy zanurzalne GRUNDFOSS z wirnikiem typu VORTEX, parametrach: $Q = 75 \text{ l/s m}^3/\text{h}$, $H = 22,0 \text{ m H}_2\text{O}$, $P = 9,6 \text{ kW}$. Z pompowni do studzienki rozprężnej przy budynku kraty i piaskownika-flotownika przewidziano rurociąg tłoczny DN 160 mm.

Flotownik / piaskownik napowietrzany ze zbiornikiem osadu.

Ścieki z pompowni dopływają do flotownika / piaskownika napowietrzanego.

Flotownik pełni rolę oddzielnika piasku, tłuszczu, oleju oraz zawiesin zgrubnych, mogących przeszkadzać w dalszym procesie oczyszczania ścieków.

Poprzez stałe napowietrzanie masy ścieków w komorze piaskownika następuje wyflotowanie zanieczyszczeń w postaci kożucha i następne ich odprowadzenie do zbiornika osadu. W zbiorniku osadu zanieczyszczenia są dodatkowo okresowo odwadniane za pomocą pompy odprowadzającej wody osadowe z powrotem do ciągu głównego oczyszczania.

Napowietrzanie odbywa się za pomocą dyfuzorów grubopęcherzykowych, umieszczonych przy dnie komory flotownika. Dyfuzory zasilane są dmuchawą typu BECKER KDT 3.100, zlokalizowaną w pomieszczeniu dmuchaw. Flotownik, składający się z dwóch komór: napowietrzania i rozdzielania, stanowi zbiornik żelbetowy podziemny, o wymiarach w planie: $7,50 \times 4,30 \text{ m}$ i głębokości czynnej $3,0 \text{ m}$.

Grubsze ziarna zawiesin i piasek odkładają się na dnie piaskownika, w lejach piaskowych, skąd usuwane są okresowo za pomocą trzech podnośników piasku zakończonych zasuwami odcinającymi. Pompowane podnośnikami powietrznymi osady i piasek odprowadzane są do zbiornika piasku celem ich odwodnienia.

W zbiorniku tym zainstalowano przegrodę filtracyjną, która zatrzymuje gromadzony piasek, a odcieki zawracane są z powrotem do flotownika. Podnośniki piasku zasilane są dmuchawą typu BECKER KDT 3.100, zlokalizowaną w pomieszczeniu dmuchaw.

Przed flotownikiem zlokalizowano zbiornik osadu o poj. $53,6 \text{ m}^3$ na 60 dni zatrzymania i głębokości dostosowanej do rzędnej dna flotownika.

Nad zbiornikiem zamontowane jest krata mechaniczna schodkowa typu ROTOPRESS RS 10-50-2 wraz z praską do skratek typu RAMPRESS RP 15-50 produkcji MEVA-POL Gdańsk.



Całość stanowi jeden obiekt nad którym jest budynek.

Biofiltr.

Służy on do biologicznego oczyszczania powietrza z flotownika napowietrzanego. Powietrze wentylowane z powyższego budynku przefiltrowane jest przez biofiltr znajdujący się w żelbetowej skrzyni, usytuowanej obok budynku. Wymiary biofiltra: 7,5 m. x 3,0 m, h = 1,0 m. Warstwa filtracyjno - oczyszczająca o grubości 1m. wykonana jest z mieszanki korowo - torfowej.

Komora osadu czynnego z osadnikiem wtórnym.

Z flotownika napowietrzanego ścieki przepływają do komory osadu czynnego, która jest zbiornikiem żelbetowym o średnicy ϕ 21,5 m., z umieszczonymi wewnątrz trzema osadnikami wtórnymi o średnicy 7,5 m każdy.

Proces technologiczny oczyszczania biologicznego opiera się na metodzie przedłużonego napowietrzania ścieków w komorze osadu czynnego z naprzemiennie odbywającymi się procesami nityfikacji i denityfikacji. Proces przedłużonego napowietrzania ścieków powoduje stabilizację tlenową osadu nadmiernego, dzięki czemu osad ten nie musi podlegać dalszej przeróbce biologicznej. Dodatkowo w komorze osadu czynnego, oprócz redukcji związków fosforu na drodze biologicznej, następuje chemiczne strącanie fosforanów metodą symultaniczną, poprzez dozowanie roztworu soli żelaza (PIX - $Fe_2(SO_4)_3$ lub ALF) do ścieków. Zblokowanie wszystkich procesów w jednym zbiorniku pozwala na uzyskanie oszczędności nakładów finansowych oraz terenu, przy zachowaniu bardzo wysokich wymagań odnośnie parametrów ścieków oczyszczonych.

Napowietrzanie zawartości komory osadu czynnego odbywa się za pomocą niezatykających się dyfuzorów drobnopęcherzykowych, usytuowanych przy dnie komory. Dyfuzory zgrupowane są w 3 baterie po 28 dyfuzorów w baterii, baterie można podnosić w celu rewizji bądź wymiany dyfuzora bez przerywania pracy oczyszczalni.

Baterie zasilane są z pomieszczenia dmuchaw przez dwie dmuchawy typu Aerzener GM 7 L – 2 szt. Praca dmuchaw sterowana jest sondą tlenową, umożliwiającą, poprzez stały pomiar zawartości tlenu w komorze, prowadzenie naprzemiennie procesów nityfikacji i denityfikacji, dzięki czemu uzyskuje się znaczne oszczędności energii wydatkowanej na napowietrzanie.

W komorze napowietrzania umieszczone są 3 mieszadła cyrkulacyjne, utrzymujące osad czynny w stanie zawieszonym podczas przerw w napowietrzaniu i wzmacniające efekt wykorzystania tlenu z pęcherzyków powietrza poprzez realizację tzw. napowietrzania diagonalnego (wydłużenie drogi pęcherzyków powietrza w masie ścieków). Głębokość czynna komory osadu czynnego wynosi 6,00m. Zwierciadło ścieków w komorze jest obniżone w stosunku do krawędzi górnej komory o około 1,0 m.

Osadniki wtórne usytuowane są wewnątrz komory napowietrzania. Są to studnie dortmundzkie w postaci odwróconego stożka o średnicy 7,5 m i głębokości 7,12 m, wykonane ze stopu $AlMg_3$, odpornego na działanie ścieków.

Ścieki z komory napowietrzania dopływają przewodem syfonowym do rury centralnej, skąd następnie kierowane są w kierunku dna osadnika. Następnie ścieki przepływają ku górze, w przeciwnym kierunku do opadającego osadu, wykorzystując tzw. efekt filtra zawieszoności. Sklarowane ścieki, poprzez system perforowanych rur odpływowych, kierowane są do odbiornika.

Osadniki wtórne wyposażone są w system recyrkulacji osadu i odprowadzenia osadu nadmiernego z wykorzystaniem podnośników powietrznych (typu „mamut”) zasilanych dmuchawą Aerzener GM 3S i sterowanych falownikiem częstotliwości. Dodatkowym



wyposażeniem jest system usuwania osadu pływającego (kożucha), zasilany głównymi dmuchawami napowietrzającymi.

Zbiornik osadu nadmiernego.

Zbiornik na osad nadmierny jest zbiornikiem żelbetowym o średnicy 5,5 m. i głębokości czynnej 6,0 m. Zbiornik wyposażony jest w przewód doprowadzenia osadu oraz przewód odprowadzenia wody nadosadowej. Odprowadzenie wody nadosadowej uzbrojone jest w ruchoma końcówkę i przegub, umożliwiające regulację poziomu odbioru wody nadosadowej. Zbiornik pełni rolę zagęszczacza osadu z pierwotnego około 99% do około 95% przed jego dalszym wykorzystaniem. Osad jest odwadniany na prasie Monobelt NP. 08 CK firmy Teknofanghi.

W zbiorniku zamontowano pompę tłoczną osadu Hidrostał B0BQ o mocy 1,1 kW.

Na wyjściu rurociągu tłocznego przewidziano „by-pass” z zasuwą umożliwiającą regulację ilości osadu podawanego do odwodnienia.

Studnia pomiaru przepływu.

Pomiar przepływu ścieków odbywa się w studzience pomiarowej zlokalizowanej na odpływie ścieków oczyszczonych za komorą osadu czynnego z osadnikiem wtórnym. Elementem pomiarowym jest przepływomierz typu MAGFLO 5000, firmy Siemens.

Budynek technologiczny

W budynku technologicznym, którego wymiary w rzucie wynoszą: 9,8 m. x 7,7 m., h = 3,5 m., przewidziano następujące pomieszczenia:

- stacja dmuchaw
- pomieszczenie odwadniania osadu. i dozowania PIX

Dmuchały zainstalowane w pomieszczeniu dmuchaw tłoczą powietrze do komór osadu czynnego z osadnikiem wtórnym i do flotownika napowietrzanego.

W pomieszczeniu odwadniania osad odwadniany jest za pomocą prasy typu MONOBELT, firmy Teknofanghi.. Odwodniony osad pakowany jest do kontenera na placu składowym. Osad ten o wilgotności około 80% można stosować jako składnik do kompostowni lub może być wywożony na składowisko komunalne. Woda odciekowa z placu składowego skierowana jest do pompowni ścieków surowych.

Obok budynku technologicznego zainstalowano również zbiornik środka strącającego fosforany, a pompę dozującą na panelu ściennym, typu PROMINENT Gamma L zainstalowano w pomieszczeniu odwadniania osadu

Budynek obsługi

Pomieszczenia obsługi oczyszczalni przewidziano w istniejącym budynku socjalno-dyspozytorskim po wykonaniu niezbędnych prac adaptacyjnych. W budynku obsługi przewidziano następujące pomieszczenia:

- dyspozytornia z rozdzielnią
- szatnia z umywalnią
- pokój socjalny
- pomieszczenia magazynowe

W pomieszczeniu dyspozytorni przewidziano umieszczenie szafy sterowniczej dla technologii oczyszczalni, rejestratora przepływu ścieków oraz rozdzielni elektrycznej.



W umywalni przewidziano natrysk, umywalkę oraz WC.

Sieci zewnętrzne

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano i wykonano:

- sieć wody pitnej,
- kanalizację sanitarną połączoną z głównym ciągiem oczyszczania ścieków
- kanalizację deszczową,
- sieci technologiczne.

Woda pitna doprowadzona jest z istniejącej sieci wodociągowej ϕ 200 mm. Sieć wewnętrzną na terenie oczyszczalni wykonano z rur D90, D50 i D40 PE.

Kanalizacja sanitarna odprowadza ścieki własne oczyszczalni tj. ścieki sanitarne z WC, odcieki z odwadniania osadu, wodę nadosadową, odwodnienie zbiornika PIX-u, odwodnienie biofiltra, ścieki dowożone, do pompowni ścieków surowych.

Kanalizacja deszczowa odprowadza wody opadowe z odwodnienia dachów i wpustu ulicznego z terenu oczyszczalni do istniejącej studzienki, a następnie istniejącym kolektorem DN 400 do odbiornika.

W skład sieci technologicznych wchodzi rurociągi:

- sprężonego powietrza,
- tłoczne osadu oraz wody nadosadowej,
- rurociągi tłoczne ścieków surowych.
- koagulanta PIX

Wylot do odbiornika

Oczyszczone ścieki sanitarne są odprowadzane rurociągiem grawitacyjnym DN 300 do rowu melioracyjnego zlokalizowanego przy oczyszczalni ścieków a następnie do Potoku Jaworznik. Wylot kanału odprowadzającego oczyszczone ścieki do potoku Jaworznik znajduje się w odległości 3.100 m od jego ujścia do rzeki Brynicy. Wylot do rowu melioracyjnego wykonano jako wzmocniony konstrukcją żelbetową.

5. Pozwolenie wodno-prawne

Istniejąca oczyszczalnia ścieków funkcjonuje w oparciu o Decyzję Starosty Będzińskiego Weil.6341.2.0035.2014 z dnia 28.01.2015 roku dotyczącej pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód poprzez wprowadzenie do potoku Jaworznik w km3+100 jego biegu oczyszczonych ścieków komunalnych, pochodzących z oczyszczalni "Rogoźnik" w ilości $Q_{\text{śrd}} = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{maxh}} = 43,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{maxr}} = 381936 \text{ m}^3/\text{r}$.

Maksymalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do odbiornika nie mogą przekraczać wartości

BZT₅ 25mg O₂ /l,
CHZT_{Cr} 125mg O₂ /l,
Zawiesina ogólna 35 mg/l

Udzielone pozwolenie wodnoprawne zostało wydane na czas określony do 28.01.2025r
W związku z rozbudową oczyszczalni ścieków wykonawca wybrany w drodze przetargu musi uzyskać nowe pozwolenie wodnoprawne przed oddaniem oczyszczalni do eksploatacji.



B. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Bilans ilościowy i jakościowy ścieków

1.1. Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni

Istniejąca oczyszczalnia posiada przepustowość 1000 m³/d. W II etapie przewiduje się rozbudowę oczyszczalni o identyczny jak istniejący zbiornik oczyszczania biologicznego zblokowany z osadnikiem wtórnym o przepustowości 1000 m³/d, zwiększając tym samym przepustowość sumaryczną całej oczyszczalni do 2000 m³/d/

Przepustowość ta zgodnie z informacjami uzyskanymi od Inwestora w pełni zabezpieczy obecne i przyszłe potrzeby gminy.

Dla wykonania bilansu oczyszczalni przyjęto następujące dane wyjściowe:

Przepływ średni dobowy dla I etapu	800 m ³ /d
Średnie stężenie BZT5 dla I etapu	450 mg/l
Średni ładunek BZT5 dla I etapu	360 kg/d
Równoważna liczba mieszkańców dla I etapu	6.000 RLM
Ilość docelowa mieszkańców:	12.000 RLM
Ilość równoważnych mieszkańców dla II etapu:	6.000 RLM

Jednostkowy spływ ścieków:	=	0,133 m ³ /RLM.d
Przepływ średni dobowy docelowy:	=	1600 m ³ /d
Przepływ średni dobowy dla II etapu:	=	800,0 m ³ /d
Współczynnik infiltracyjny:	=	1,25
Przepływ obliczeniowy dobowy docelowy Q _d	=	2000,0 m ³ /d
Przepływ obliczeniowy dobowy dla II etapu Q _{dII}	=	1000,0 m ³ /d

Nominalna przepustowość oczyszczalni: 2 x 1000 m³/d

Współczynniki nierównomierności

dobowej N _d	=	1,5
godzinowej N _h	=	2,0

Przepływ maksymalny dobowy docelowy		
Q _{dmax} = 1600 m ³ /d x 1,5 + 0,25 x 1600 m ³ /d	=	2800,0 m ³ /d
Przepływ maksymalny dobowy dla II etapu		
Q _{dmaxII} = 2800 / 2	=	1400,0 m ³ /d

Przepływ maksymalny godzinowy docelowy		
Q _{hmax} = 1600m ³ /d x 1,5 x 2,0/24 + 0,25 x 1600 m ³ /d / 24	=	216,7 m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy dla II etapu		
Q _{hmaxII} = 216,7 / 2	=	108,4 m ³ /h



1.2. Ładunki zanieczyszczeń

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń przypadające na 1 RLM

BZT ₅	=	0,060 kg O ₂ /RLM
ChZT	=	0,120 kg O ₂ /RLM
Zawiesina	=	0,065 kg/RLM
Azot ogólny	=	0,011 kg/RLM
Fosfor ogólny	=	0,0025 kg/RLM

Dobowe ładunki zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni

Docelowo	BZT ₅	=	720,0 kg O ₂ /d
	ChZT	=	1440,0 kg O ₂ /d
	Zawiesina	=	780,0 kg/d
	Azot ogólny	=	132,0 kg/d
	Fosfor ogólny	=	30,0 kg/d

W II etapie	BZT ₅	=	360,0 kg O ₂ /d
	ChZT	=	720,0 kg O ₂ /d
	Zawiesina	=	390,0 kg/d
	Azot ogólny	=	66,0 kg/d
	Fosfor ogólny	=	15,0 kg/d

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych (bez infiltracji)

BZT ₅	=	450 g O ₂ /m ³
ChZT	=	900 g/m ³
Zawiesina	=	487,5 g/m ³
Azot ogólny	=	82,5 g/m ³
Fosfor ogólny	=	18,8 g/m ³

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych (z infiltracją)

BZT ₅	=	360 g O ₂ /m ³
ChZT	=	720 g/m ³
Zawiesina	=	390 g/m ³
Azot ogólny	=	66 g/m ³
Fosfor ogólny	=	15 g/m ³

1.3. Parametry ścieków oczyszczonych.

Wymagane parametry ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z dnia 18 listopada 2014 (dla oczyszczalni w aglomeracji w przedziale 10.000 – 14.999 RLM)

BZT ₅	=	25,0 mg O ₂ /l lub min 70-90% redukcji
ChZT	=	125,0 mg O ₂ /l lub min 75% redukcji



Zawiesina = 35,0 mg /l lub min 90% redukcji
Azot ogólny = 15,0 mg N/l lub min 70-80 % redukcji
Fosfor ogólny = 2,0 mg P/l lub min 80 % redukcji

Wymagany efekt oczyszczania (bez infiltracji)

BZT₅ > 94,4 % lub 70-90% redukcji
ChZT > 86,1 % lub 75% redukcji
Zawiesina > 92,8 % lub 90% redukcji
Azot ogólny > 81,8 % lub 70-80 % redukcji
Fosfor ogólny > 89,4 % lub 80 % redukcji

Parametry gwarantowane

BZT₅ = 25,0 mg O₂/l lub min 70-90% redukcji
ChZT = 125,0 mg O₂/l lub min 75% redukcji
Zawiesina = 35,0 mg /l lub min 90% redukcji
Azot ogólny = 15,0 mg N/l lub min 70-80 % redukcji
Fosfor ogólny = 2,0 mg P/l lub min 80 % redukcji

1.4. Przyjęta technologia oczyszczonych ścieków

Proponowana rozbudowa oczyszczalni ścieków jest oparta na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z równoczesną nityfikacją, denityfikacją oraz stabilizacją osadu nadmiernego. Technologia ta dzięki zastosowaniu w procesie oczyszczania biologicznego naprzemiennych cykli nityfikacji/denityfikacji umożliwia, poza redukcją stężeń zanieczyszczeń organicznych, usunięcie związków azotowych do poziomu wymaganego przez odpowiednie przepisy.

Zgodnie z założeniami określonymi przez Zamawiającego rozbudowa będzie realizowana zgodnie z technologią przyjętą dla I etapu oczyszczalni tj. we współpracy z dostawcą technologii Dauser Technologies. Aktualnym właścicielem technologii jest austriacka firma Biogas Systems GmbH, Parndorf, Austria. Przedstawicielem firmy Biogas Systems GmbH na Polskę jest firma BIO-KOM Sp. z o.o., Chorzów.

Do strącania fosforu zastosowano chemiczne strącanie fosforanów w komorze bioreaktora (strącanie bezpośrednie).

- ścieki surowe doprowadzane będą kolektorem grawitacyjnym na kratę koszową w istniejącym budynku kraty . Przewiduje się wymianę istniejącej nieczynnej kraty koszowej na nową.
- ścieki po kracie koszowej dopływać będą do istniejącego zaadaptowanego w I etapie budowy, zbiornika przepompowni ścieków. Przewiduje się wymianę istniejących pomp na większe dostosowane do przepustowości po rozbudowie oczyszczalni
- ścieki z pompowni rurociągiem tłocznym podawane będą na istniejąca kratę mechaniczną wyposażoną w podajnik hydrauliczny umożliwiający odwodnienie skratek i umieszczenie ich w workach lub kontenerach. Nie przewiduje się żadnych zmian w istniejącym układzie, który został zaprojektowany w I etapie jako docelowy
- z kraty ścieki dopływać będą do napowietrzanego piaskownika i oddzielacza części pływających i tłuszczów. Napowietrzanie odbywa się za pomocą aeratorów umieszczonych na dnie komory. Jednocześnie następuje usunięcie części pływających do zbiornika tłuszczu. Wody ociekowe ze zbiornika zawracane są do obiegu technologicznego oczyszczalni. Piasek zgromadzony w lejach zbiornika



odprowadzany jest za pomocą pomp mamutowych do odwadniacza piasku a odcieki kierowane są do obiegu ścieków. Układ ten nie będzie rozbudowywany w II etapie, został zaprojektowany i wybudowany jako docelowy w I etapie prac.

- z istniejącego flotownika ścieki przepływać będą do komory rozdziału a następnie a następnie do zbiorników biologicznego oczyszczania: do istniejącego oraz do nowoprojektowanego zbiornika biologicznego oczyszczania. Zblokowany zbiornik biologicznego oczyszczania składa się z komory osadu czynnego i trzech osadników wtórnych w kształcie stożka . Napowietrzanie realizowane będzie za pomocą niezatykających się aeratorów drobnopełcherzykowych zasilanych dmuchawami umieszczonymi w budynku technologicznym nr2. W II etapie rozbudowy oczyszczalni przewiduje się zabudowę w budynku technologicznym nr 2, dmuchaw niezbędnych do procesu napowietrzania w drugim zbiorniku biologicznego oczyszczania.
- w komorze napowietrzania umieszczone są w istniejącym oraz będą w dobudowanym zbiorniku oczyszczania trzy mieszadła zatapialne, wymuszające ciągłą cyrkulację ścieków i zwiększające efektywność natlenienia poprzez uzyskanie efektu napowietrzania diagonalnego. W komorze napowietrzania przewiduje się sondy tlenowe sterujące pracą dmuchaw, dzięki którym przewiduje się naprzemiennie występujące procesy nitryfikacji i denitryfikacji. W fazie denitryfikacji osad czynny będzie utrzymywany w stanie zawieszonym poprzez mieszadła.
- W celu zredukowania zawartości fosforu w ściekach oczyszczonych przewiduje się metodę równoczesnego strącania fosforanów w komorze napowietrzania poprzez dozowanie roztworu siarczanu żelaza PIX. Dozowanie roztworu siarczanu żelaza przewiduje się w nowoprojektowanym zbiorniku biologicznego oczyszczania z istniejącego zbiornika reagenta usytuowanego obok budynku technologicznego nr2 (stacji dmuchaw i stacji odwadniania osadów) Pompa dozująca PIX znajduje się w budynku technologicznym nr 2 w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu.
- Z komory napowietrzania ścieki oczyszczone dopływają do osadników wtórnych zlokalizowanych wewnątrz komory zbiornika napowietrzania. Następnie ścieki są podawane centralną rura w kierunku dna zbiornika , skąd przepłyną ku górze w przeciwnym kierunku do opadającego osadu. Sedymentacja jest wspomagana poprzez wytworzony filtr zawieszony. Sklarowane ścieki przepływają do rynien przelewowych skąd rurociągiem odprowadzone zostaną ze zbiornika przed studzienką pomiarową a następnie po zmieszaniu strumieni oczyszczonych ścieków z obu zbiorników biologicznego oczyszczania zostaną odprowadzone do odbiornika.
- Recykulacja osadu odbywa się za pomocą podnośników powietrznych zasilanych dmuchawą zlokalizowaną w stacji dmuchaw.
- Osad nadmierny, który powstaje w technologii niskoobciążonego osadu czynnego stosunkowo mała ilość odprowadzany jest do zbiornika osadu nadmiernego. Nie przewiduje się dobudowy zbiornika osadu nadmiernego. W I etapie budowy zrealizowano zbiornik osadu nadmiernego zapewniającego docelowe potrzeby oczyszczalni.
- Osad nadmierny ustabilizowany tlenowo ze zbiornika osadu nadmiernego jest odprowadzany do stacji odwadniania osadu . W II etapie rozbudowy przewiduje się wymianę prasy odwadniającej w istniejącym budynku technologicznym nr 2.
- Wody nadosadowe ze zbiornika osadu nadmiernego oraz filtrat z instalacji odwadniania osadu odprowadzane są do ciągu oczyszczania biologicznego

1.5. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

UWAGA! Doboru urządzeń dokonano na potrzeby realizacji dokumentacji wykonawczej.



Wykonawca wybrany w przetargu na realizację rozbudowy oczyszczalni ścieków może przewidzieć inne urządzenia **o równoważnych parametrach pracy i nie gorszej jakości**. Wykonawca wybrany w drodze przetargu zobowiązany jest do wykonania dokumentacji wykonawczej zamienną uwzględniającą zmiany wynikające z różnic w zakresie szczegółów technicznych urządzeń. Wykonawca wprowadzając zmiany ponosi pełną odpowiedzialność za prawidłowość przebiegu procesu technologicznego.

1.5.1. Dobór pomp w pompowni głównej

Wymagana wydajność

Przepływ maksymalny docelowy

$$Q_{hmax} = 216,7 \text{ m}^3/\text{h} = 60,2 \text{ l/s}$$

Ilość pomp pracujących – 2

Wymagana wydajność 1 pompy:

$$Q_p = 60,2 \times 1,2 / 2 = 36,1 \text{ l/s}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pomp

- poziom minimalny ścieków w pompowni: 275,95 mnpm
- poziom wylotu rurociągu tłocznego: 284,50 mnpm
- wymagane nadciśnienie na wylocie: 1,0 m H₂O
- straty na tłoczeniu: wsp. 1,15

$$H = (284,50 - 275,95 + 1,0) \times 1,15 = 10,98 \text{ m} = 11,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano pompę:

- producent: Metalchem Warszawa
- typ: MSV – 80 – 114L , o charakterystyce:
- rzeczywisty punkt pracy: $Q = 37,2 \text{ l/s}$
 $H = 11,69 \text{ mH}_2\text{O}$
- typ wirnika: Vortex
- średnica przelotu: 80 mm
- średnica przyłączenia: 100 mm
- moc silnika: 11,0 kW
- moc pobierana: 9,9 kW
- prąd pobierany: 22,0 A
- ciężar: 166 kg
- ilość: 2 szt pracujące + 1 rezerwa magazynowa

Pompownia pracująca w układzie: 2 pompy pracujące, załączanie sekwencyjne wg. poziomu ścieków w pompowni

1.5.2. Zbiornik zespolony biologicznego oczyszczania

Komora osadu czynnego i osadniki wtórne

Wykonać należy w technologii Dauser Technologies, której właścicielem jest austriacka firma Biogas Systems GmbH, Parndorf, Austria. Przedstawicielem firmy na Polskę jest firma



BIO-KOM Sp. z o.o., Chorzów.

Dane wyjściowe ścieki komunalne

Równoważna liczba mieszkańców (wg BZT ₅)	=	6000 RLM
Średni dobowy spływ ścieków $Q_d =$	=	1000,0 m ³ /d
Maksymalny godzinowy spływ ścieków $Q_{max} =$	30,1 l/s	= 108,4 m ³ /h
Dobowy ładunek zanieczyszczeń $B_d =$	360,00 kg BZT ₅ /d	

Wymiarowanie

Komora osadu czynnego

Dobowy ładunek zanieczyszczeń	$B_d =$	360 kg BZT ₅ /d
Obciążenie objętości komory	$B_R =$	0,20 kg BZT ₅ /m ³ .d
Obciążenie osadu	$B_{TS} =$	0,05 kg BZT ₅ /kg sm.d
Zawartość suchej masy w osadzie	$TS_{BB} =$	4,00 kg sm/m ³

Obliczenie objętości komory osadu czynnego

Średnica:	=	21,50 m
Głębokość czynna:	=	6,00 m

Objętość rzeczywista: $V_{BB} = 1.748,60 \text{ m}^3$

Parametry rzeczywiste:

Obciążenie objętości komory:	$B_R =$	=	0,21 kg BZT ₅ /m ³ .d
Obciążenie osadu:	$B_{TS} =$	=	0,051 kg BZT ₅ /kg sm.d

Napowietrzanie i cyrkulacja

Jednostkowe zapotrzebowanie tlenu:	$O_B =$	=	2,85 kg O ₂ /kg BZT ₅
------------------------------------	---------	---	---

OC = 80,16 kg O₂/h

Oblicz. ilość powietrza:	$Q_L =$	=	781,3 Nm ³ /h
--------------------------	---------	---	--------------------------

Wysokość nad poziomem morza	285,00 m npm		
Korekta zapotrzebowania powietrza (20° C) $Q_{L'}$	=	868,51 m ³ /h	

Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano dmuchawy: 2 szt. AERZENER GM 7L

o wydajności: $Q_1 = 435,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Łączna wydajność dmuchaw	=	870,00 m³/h
Nadciśnienie Głębokość wprowadzenia powietrza		570,00 mbar



Straty na długości		90,00 mbar
Straty na aeratorze		40,00 mbar
Razem:	=	700,00 mbar

Dane dmuchawy	Moc silnika	15,00 kW
	Moc na wale	12,10 kW
Współczynniki zmniejszające	Wsp. bezpieczeństwa	1,00
	Sprawność silnika	0,87
Moc z sieci	13,91 kW	

Aeratory membranowePrzyjęto: 7,5 m³/mb.h

Oblicz. długość aeratorów: = 116,0 m

Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano: 3,0 baterie aeracyjne po 28,00 aeratorów = 126,00 m

długość 1 aeratora = 1.500 mm

obciążenie przy pracy 1 dmuchawy = 3,45 m³/mb.hobciążenie przy pracy 2 dmuchaw = 6,90 m³/mb.h**Rurociągi powietrzne**Max. prędkość przepływu powietrza: v_{Lmax} = 15,00 m/sPrzewód główny: d_{min} = 143 mmPrzewód okrężny: d_{min} = 101 mm**Mieszadła**Jednostkowa wymagana moc mieszadła = 2,20 W/m³

Dobrano mieszadła: 3,00 szt. po 1,35 kW = 4,35 kW

Osadniki wtórne

ilość osadników (na 1 komorę): n = 3

Następujące wymiarowanie dotyczy 1 osadnika

Osadnik stożkowy ze zwieńczeniem cylindrycznym

Przepływ pionowy

Wymiarowanie wg. ATV A 131

Przepływ maksymalny: Q_{max} = 36,1 m³/h

Indeks osadowy: ISV = 100,00 ml/g

Równoważna objętość osadu: VSV = 400,00 l/m².hDopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika:
 Q_{Amax} = 1,50 m³/m².h**Obliczenie powierzchni osadnika**



Obliczeniowe pole powierzchni:

$$A_{NB} = Q_{max}/q_{Amax}$$

= 24,1 m²

Przyjęto wymiary:

Średnica:

= 7,50 m

Powierzchnia rzecz.

= 44,18 m²

Obliczenie objętości osadnika

Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym

Stopień recyrkulacji RV:

= 100,00%

Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym

TS_{RS}

= 8,00 kg sm/m³

Wartość graniczna:

TS_{RS}

= 12,00 kg sm/m³

Zawartość suchej masy przy dnie zbiornika:

TS_{BS}

= 11,43 kg sm/m³

Czas zagęszczania

t_z = 1,49 h

Głębokość osadnika

Strefa klarowania:

h₁ = 0,50 m

Strefa rozdziału:

h₂ = 2,50 m

V₂ = 69,33 m³

Strefa gromadzenia:

h₃ = 0,0 m

V₃ = 0,00 m³

Strefa zagęszczania:

h₄ = 2,24 m

h₄ = 1,89 m

V₄ = 52,41 m³

Pojemność całkowita V_{2,3,4} = V₂+V₃+V₄

= 121,74 m³

Strefa klarowania zawarta jest w części cylindrycznej. Strefy rozdziału, gromadzenia i zagęszczania zawierają się w części stożkowej oraz w pozostałej objętości części cylindrycznej.

Średnica osadnika

= 7,50 m

Wysokość części cylindrycznej

= 1,15 m

Objętość części cylindrycznej

= 50,81 m³



Nachylenie stożka	=	60 ⁰
Wysokość części stożkowej	=	5,97 m
Objętość części stożkowej:	=	92,79 m ³
Wolna objętość części cylindrycznej	=	28,72 m ³

Strefa rozdziału, gromadzenia i zagęszczania

$V_2 + V_3 + V_4$	=	121,51 m ³
Objętość całkowita V_{NB}	=	143,60 m ³
Wysokość całkowita	=	7,12 m

Przegłębienie (poniżej dna komory os. czynnego)	=	1,12 m
Średnica leja osadnika na poziomie dna komory osadu czynnego		
$r' = 1,73$ m		

Objętość osadnika poniżej dna komory V_{cyl}	=	0,73 m ³
--	---	---------------------

Objętość całkowita osadnika ponad dnem komory osadu czynnego
 $V' = V - V_{cyl} = 142,87$ m³

Parametry rzeczywiste:

Obciążenie powierzchni osadnika:	q_A	=	0,82 m/h
Czas zatrzymania:	t_a	=	3,98 h

Recyrkulacja osadu

Ilość osadników wtórnych:	n	=	3
---------------------------	-----	---	---

Wymagana wydajność recyrkulacji dla 1 osadnika:	Q_{RS}	=	36,1 m ³ /h
Wymagana wydajność recyrkulacji dla n osadników:	Q_W	=	108,4 m ³ /h

Wysokość podnoszenia:	h_{RS}	=	1,00 m
Głębokość wprowadzenia powietrza w podnośniku mamutowym:	h_{ML}	=	2,50 m

Stosunek: głębokość wprowadzenia/wysokość Podnoszenia: (wymagany: > 1,00)			2,50
--	--	--	------

Wymagana ilość powietrza

$$Q_{L,S} = 66,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nadciśnienie	dP	=	400,00 mbar
--------------	------	---	-------------

Obliczeniowa średnica podnośnika mamutowego

Prędkość przepływu mieszanki woda/powietrze	V_{LW}	=	2,0 m/s
---	----------	---	---------

Łączny przepływ mieszanki woda/powietrze	Q_{LW}	=	58,1 m ³ /h
--	----------	---	------------------------

Wymagana średnica przewodu

DN 100



Dobrana wydajność dmuchawy $Q_L = 100,00 \text{ m}^3/\text{h}$
Punkt pracy $\tau = 0,66$

Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano dmuchawę AERZENER GM 3S

Dane dmuchawy	Moc silnika	3,00 kW
	Moc na wale	1,86 kW
Współczynniki zmniejszające	Falownik częstotliwości	0,95
	Sprawność silnika	0,82
	Pobór mocy z sieci	max 2,39 kW
	śr	1,58 kW

1.5.3. Zbiornik osadu nadmiernego I + II etap

Dane wyjściowe

Dobowy docelowy ładunek BZT₅ = 720,0 kg BZT₅/d

Wymiarowanie

Dobowy ładunek BZT₅ po oczyszcz. mechanicznym
 $720 \text{ kg BZT}_5/\text{d} \times 0,95 = 684,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$

Dobowy ładunek zawiesiny ogólnej po oczyszczaniu mechanicznym
 $780 \text{ kg/d} \times 0,85 = 663,0 \text{ kg/d}$

Dobowy ładunek BZT₅ odprowadzany do odbiornika
 $2000 \text{ m}^3/\text{d} * 0,025 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3 = 50,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$

Dobowy ładunek usuniętego BZT₅
 $684,0 \text{ kg/d} - 50,0 \text{ kg/d} = 634,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$

Stosunek ładunków zawiesina/BZT₅
 $663,0 \text{ kg /d} / 684,0 \text{ kg/d} = 0,97$

Założeniowy wiek osadu = 25 d

Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego = 0,783 kg sm/kg BZT₅

Dobowy przyrost osadu nadmiernego
 $634,0 \text{ kg BZT}_5/\text{d} * 0,783 \text{ kg sm/kg BZT}_5 = 496,4 \text{ kg sm/d}$

Średnie uwodnienie osadu w zbiorniku = 97,5 %

Dobowa objętość osadu nadmiernego
 $496,4 \text{ kg sm/d} / 25 \text{ kg sm/m}^3 = 19,9 \text{ m}^3/\text{d}$



Pojemność rzeczywista zbiornika osadu = 142,5 m³

Czas gromadzenia osadu docelowo = 7,2 dni

1.5.4. Strącanie fosforu

Dane wyjściowe

Dobowy docelowy ładunek fosforu ogólnego = 30,0 kg P/d

Wymiarowanie

Dopuszczalny ładunek fosforu ogólnego w odpływie

Wymagany stopień redukcji = 80 %
Ładunek w odpływie = - 6,00 kg P/d

Pozostaje do chemicznego strącenia = 16,50 kg P/d

Środek strącający: PIX - Fe₂(SO₄)₃

Wymagana dawka żelaza

$$L_{Fe} = L_P \cdot (\text{masa at. Fe/masa at. P}) \cdot \beta$$

$$L_{Fe} = 16,50 \cdot (55,85/30,97) \cdot 1,5 = 44,63 \text{ kg Fe/d}$$

Zawartość aktywnego żelaza w PIX-ie = 11,8 %

Wymagana dobową masą PIX-u

$$m_{PIX} = 44,63 / 0,118 = 378,2 \text{ kg/d}$$

Wymagana dobową objętością PIX-u (g = 1,55 kg/dm³)

$$V_{PIX} = 378,2 / 1,55 = 244,0 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Pojemność zbiornika zapasowego = 8,0 m³

Zapas reagenta = 33 dni

1.5.6. Dobór prasy osadowej

Dobowa objętość osadu nadmiernego 19,9 m³/d

Średnie uwodnienie osadu 97,5 %

Dobowa zawartość suchej masy w osadzie nadmiernym: 496,4 kg s.m.o./d



Założona częstotliwość prasowania 2 x / tydzień

Czas prasowania 2 x 8 h/d 16 h

Wymagana wydajność prasy:

$$19,9 \text{ m}^3/\text{d} \times 7 \text{ dni} / 16 \text{ h} = 8,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$496,4 \text{ kg/d} \times 7 \text{ dni} / 16 \text{ h} = 217,2 \text{ kg s.m. / h}$$

Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano prasę:

MONOBELT NP. 12CK, prod. EKOFINN-POL o wydajności: 3 - 10 m³/h, 170 – 360 kg s.m. / h

2. Opis projektowanych obiektów w II etapie rozbudowy

STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW

Stacja przeznaczona do pomiaru ilości i jakości zrzuconych ścieków komunalnych. Przepustowość praktyczna stacji zlewczej powinna wynosić 6÷10 samochodów lub przyczep asenizacyjnych na godzinę.

Oferowana stacja zlewcza powinna odpowiadać *rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewcznych.*

Stacja powinna zapewniać ilościowy pomiar ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny, jak również jakościowy pomiar ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, temperaturą i przewodnością.

Stację zlewczą powinno się tak skonfigurować by w przypadku przekroczenia wielkości założonego kontyngentu zrzutów lub dopuszczalnych wartości parametrów fizyko-chemicznych, np. pH, zawór wlotowy został automatycznie zamknięty.

Stacja zlewcza ścieków powinna posiadać układ samopłuczający oczyszczający automatycznie układ pomiarowy po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja powinna umożliwiać odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie. Identyfikacja dostawcy powinna odbywać się poprzez identyfikatory zbliżeniowe.

Dane o odbiorach takie jak ilość i parametry oddanych ścieków oraz data i godzina poszczególnych zrzutów powinny być gromadzone na indywidualnych kontach dostawców na karcie pamięci sterownika stacji.

System ten powinien również umożliwiać przenoszenie danych do komputera biurowego PC, gdzie dostarczane oprogramowanie biurowe wspomagać będzie obsługę stacji w zakresie przetwarzania danych o dostawcach i dostawach.

Całe wyposażenie stacji powinno być umieszczone w izolowanym i ogrzewanym kontenerze z poszyciem wykonanym ze stali kwasoodpornej.

Wymagane wyposażenie stacji zlewczej:

1. Sterownik przemysłowy z wyświetlaczem i klawiaturą funkcyjną, który zapewnia:
 - identyfikację przewoźników



- kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych przewoźników)
 - odbiór ścieków z podziałem na bytowe i przemysłowe
 - rejestrację danych dot. dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość przywiezionych ścieków)
 - możliwość ustawienia i zmian parametrów stacji
 - automatyczne zamykanie zasowy po przekroczeniu zadanych parametrów dla przyjmowanych ścieków
 - drukowanie kwitów informacyjnych dla dostawców po każdym odbiorze ścieków
2. Ciąg pomiarowy fi 100
- zasowa odcinająca z napędem pneumatycznym
 - moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz kolektorem płuczącym
 - rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem
3. Instalacja płukania automatycznego
4. Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100
5. Drukarka pokwitowań
6. Sprężarka olejowa
7. Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców
8. Identyfikatory bezdotykowe dla dostawców
9. Moduł pomiarowy wyposażony w:
- pomiar pH
 - pomiar temperatury
 - indukcyjny pomiar przewodności
10. Program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców
11. Kontener o wymiarach max 2×1×2 m (wykonanie: stal kwasoodporna – 1.4301), izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną)

Parametry techniczne stacji zlewczej:

Przepustowość standardowa do 100m³/h

Zasilanie 230V 50Hz

Maksymalny chwilowy pobór mocy do 3 kW

Mierzone parametry:

objętość ścieków w zakresie prędkości przepływu 0 ÷ 3000 dm³/min

pH: 2 ÷ 14 pH

temperatura: 0 ÷ 50 °C

indukcyjny pomiar przewodności: 0 ÷ 20 mS

przyłącze (szybkozłącze typu strażackiego): fi 110 mm

przewód przepływowy ścieków fi 100 mm

przewód doprowadzający wodę DN 32

Gabaryty max: 2,0x1,0x2,0 mm

Wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna

BUDYNEK KRATY KOSZOWEJ

W istniejącym budynku kraty koszowej przewiduje się demontaż istniejącej nieczynnej kraty a także montaż kraty koszowej. Dla potrzeb realizacji dokumentacji wykonawczej dobrano



kratę KKE 300 (firmy ENKO).

Krata koszowa przeznaczona jest do wstępnego mechanicznego usuwania skratek i zainstalowania będzie w studni na kanale dopływowym ścieków. Urządzenie powinno być wykonane z wciągnikiem elektrycznym oraz zamknięciem szybrowym odcinającym dopływ ścieków.

Dane techniczne:

głębokość zabudowy: ok. 3 650mm

długość całkowita kraty: ok. 7 700 mm

napęd podnoszenia kraty: wciągnik elektryczny Q = do 250 kg, N = do 1,1 kW

wlot ścieków: DN 300

prześwit między prętami: ok. 10 mm

materiał: stal kwasoodporna 1.4301

sterowanie: automatyczne/ręczne

Uwaga:

Wymiary podane na rysunku DE – 78 należy traktować jako orientacyjne. Dokładne wymiary poda Wykonawca po wykonaniu inwentaryzacji

Wyposażenie:

Wciągnik elektryczny z awaryjnym napędem ręcznym

POMPOWNIĄ GŁÓWNA Wymiana pomp w pompowni głównej

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania ścieków sanitarnych i przemysłowych. Do zainstalowania w istniejącej przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni.

Pompy powinny posiadać ogranicznik temperatury w trzech fazach uzwojeń stojana silnika oraz wyłącznik wilgotnościowy. Elementy te wykluczają możliwość uszkodzenia silnika w przypadku przeciążenia lub dostania się wilgoci do jego wnętrza. Silnik powinien być uszczelniony od strony zespołu pompowego podwójnym uszczelnieniem mechanicznym w komorze olejowej.

Pompa powinna być wyposażona w kabel w osłonie neoprenowej o długości 10m.

Parametry pracy pompowni:

Gęstość ścieków do 1100 kg/m

Temperatura ścieków do 40°C

Maksymalna ilość włączeń do 25/h

Kołnierze dostosowane do zaczepek produkcji METALCHEM

Parametry pomp:

Wirnik Vortex

Przelot swobodny 80 mm

Moc silnika 11,0kW

n = 1425 obr/min

Qn = 30,0 l/s

Hn = 15,0 m

In = 22,0A



Masa ok. 166 kg

Szafa zasilająco-sterująca

Rozdzielnica powinna posiadać „Deklarację Zgodności” z dyrektywami i normami zharmonizowanymi obowiązującymi w Unii Europejskiej.

Konstrukcja rozdzielnic powinna zapewnić stopień ochrony IP-66 w stanie zamkniętym i IP-21 przy otwartych drzwiczkach obudowy.

Obudowa szafki powinna być wykonana z niepalnego tworzywa poliestrowego. Rozdzielnica powinna być montowana na plastikowym cokole, który montuje się na wcześniej na wylanym postumencie betonowym usytuowanym obok przepompowni.

Zasilanie energetyczne powinno być wykonane w układzie sieci TN-S lub TN-C-S.

Rozruch typu Softstart, krotność prądu rozruchu 3,5x prąd znamionowy.

Standardowe wyposażenie rozdzielnic opartej na sterowniku mikroprocesorowym:

1. Wyłącznik główny.
2. Sterownik mikroprocesorowy.
3. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe - wyłącznik różnicowoprądowy cztero polowy.
4. Zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy.
5. Czujnik kolejności i zaniku faz z kontrolą spadku lub wzrostu napięcia zasilającego poniżej ustalonego progu.
6. Gniazdo 230VAC z wyłącznikiem nadprądowym 10A.
7. Liczniki czasu pracy oraz liczby włączeń dla każdej pompy.
8. Blokada załączania pompy w przypadku rozwarcia obwodu (1-2) zabezpieczającego pompę (obwód ulega rozwarciu w przypadku zawilgocenia lub przeciążenia silnika).
9. Układ akustyczno-optyczny sygnalizujący stany alarmowe, sygnalizator standardowo zamontowany na boku szafki.
10. Przyciski STOP-START.
11. Tryb wyboru pracy AUTO-RĘCZNY.
12. Cztero polowy ochronnik przepięciowy kl. II (ze sterownikiem typu SP).

Realizowane funkcje:

1. Sterowanie pracą pomp automatyczne lub ręczne.
2. Naprzemienna praca pomp (na życzenie blokada jednoczesnej pracy pomp).
3. W przypadku konieczności załączenia pomp jednocześnie, rozruch ich następuje z określonym przesunięciem czasowym.
4. W przypadku załączania pomp w systemie ręcznym istnieje możliwość spompowania ścieków do poziomu „suchobiegu”.

Sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą hydrostatyczną.

Sterownik mikroprocesorowy powinien realizować funkcje:

- kontrola zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych pomp,
- kontrola parametrów sieci energetycznej tzn. pełni rolę czujnika kolejności i zaniku faz zasilających rozdzielnicę,
- zliczanie czasów pracy pomp,
- zliczanie liczby włączeń pomp,
- zliczanie czasów pracy pomp w cyklu remontowym 1000 godzin i wyświetlanie komunikatu przypominającego o przekroczeniu tego czasu
- kontrola przeciążenia czasowego pracy pomp w cyklu 24 godzinnym
- stany położenia sygnalizatorów pływakowych lub ciągły pomiar poziomu ścieków w



zbiorniku dla sondy hydrostatycznej,
- praca na dwóch pływakowych sygnalizatorach poziomu w przypadku awarii sondy hydrostatycznej,
- załączanie/wyłączanie wyjścia bezpotencjałowego umieszczonego na listwie zaciskowej.

Wszystkie w/w informacje wyświetlane powinny być na wyświetlaczu sterownika.

Orientacyjne wymiary rozdzielnicy: wys. 800 mm x szer. 600 mm x głęb. 300 mm.

ZBIORNIK BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Wyposażenie technologiczne dla bioreaktora II etapu

Komora osadu czynnego - napowietrzanie:

2 dmuchawy napowietrzające:

Dmuchawa napowietrzająca typu Roots:

silnik: IP55 15,0 kW (moc zainstalowana) zgodnie z. normami IEC, B3,
wydajność: 435 m³/h (przy 700 mbar)
łącznie z: podstawa zintegrowana z tłumikiem tłoczenia
tłumik na tłoczeniu nie zawierający materiałów absorbujących
mogących się odspoić i dostać do instalacji
przegubowa platforma silnika służąca do napinania przekładni pasowej
komplet elastycznych stóp urządzenia
zintegrowany filtr-tłumik na ssaniu
przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym
obudowa dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej z tacą zabezpieczającą przed rozlaniem oleju
wskaźnik poziomu oleju na zewnątrz obudowy
poziom hałasu(1m): < 70 dB(A), ± 2 dB
manometr ciśnienia tłoczenia
wskaźnik zanieczyszczenia filtra ssącego
materiał: rotory: stal C45N
korpus: EN-GJL-200

System napowietrzania:

3 demontowalne baterie napowietrzające po 28 kpl. rurowych aeratorów membranowych drobnopęcherzykowych
1 kpl o długości czynnej 1.500 mm

Konstrukcja baterii napowietrzających umożliwiającą odcięcie, podniesienie i serwisowanie bez konieczności przerywania pracy bloku oczyszczania.

Podnoszenie baterii za pomocą wciągarki elektrycznej, bez konieczności zastosowania zewnętrznych środków transportu pionowego.



Konstrukcja z systemem przewodnic umożliwiających prawidłowe opuszczenie i umiejscowienie baterii.

Niedopuszczalne jest zastosowanie giętkich połączeń rurowych pomiędzy głównym powietrznym przewodem zasilającym a bateriami.

Materiał membrany: EPDM

Strata ciśnienia na membranie: do 25 mbar przy obciążeniu 5 m³/mb.h oraz do 40 mbar przy obciążeniu 10 m³/mb.h

Efektywność natleniania: 4,2 kg O₂/kWh przy obciążeniu 5 m³/mb.h oraz 3,5 kg O₂/kWh przy obciążeniu 10 m³/mb.h

Wsp. wprowadzenia tlenu: 22 g O₂/Nm³.mgł przy obciążeniu 5 m³/mb.h oraz 18 g O₂/Nm³.mgł przy obciążeniu 10 m³/mb.h

Materiał systemu rozdziału napowietrzania: SS 304

Komora osadu czynnego – mieszanie:

Mieszadło w komorze napowietrzania

- liczba obrotów wirnika: 126 1/min
- masa: ok. 107 kg
- pobór mocy: P: 1,35 kW
- liczba obrotów silnika: 700 1/min

Wirnik:

Średnica wirnika: 900 mm

2-łopatkowy wirnik z poliuretanu PUR z piastą ze stali nierdzewnej

Nie zatyka się dzięki odchylonej do tyłu krawędzi dolotowej.

Silnik:

Obudowa żeliwa. Wał i połączenia śrubowe ze stali nierdzewnej.

Szczelne prowadzenie przewodu z zabezpieczeniem przed zagięciem, kompensacja naprężeń. Zewnętrzna izolacja przewodu, poszczególne żyły są odizolowane od siebie specjalną masą zalewową zapobiegającą penetracji cieczy.

Przewód zasilający, odporny na duże obciążenia mechaniczne.

Przekładnia:

1-stopniowa przekładnia planetarna, obudowa z żeliwa, o różnej liczbie obrotów mieszadła.

Uszczelnienie:

Dwa uszczelnienia mechaniczne wału wykonane z węgla krzemu odpornego na korozję i szybkie zużycie. Dwie komory olejowe oddzielone uszczelnieniem pierścieniowym.

Konstrukcja przewodnic do opuszczania mieszadła Materiał: stal 1.4301

Przenośny żurawik do podnoszenia mieszadła

- nośność: 250 kg
- materiał: stal 1.4301



- z wciągarką ze stali 1.4301

Wciągarka linowa z przekładnią zębatą czołową, wewnętrznym hamulcem reagującym na obciążenia oraz bezobsługowymi łożyskami.

Wewnętrzny hamulec reakcyjny utrzymuje ładunek w miejscu w określonej pozycji. Wysprzęglający bęben liny pozwala na szybkie odwijanie liny bez obciążenia

1 żurawik dla 3 mieszadeł

System pomiaru i regulacji stężenia tlenu:

- zakres pomiarowy: $0,0 \div 60,0$ mgO₂/l
- rozdzielczość: 0,1 mg/l
- dokładność: ± 1 %
- wejście sygnału galwanicznie odseparowane od wyjścia
- pomiar temperatury zintegrowany w sensorze $-5 \div +60$ °C
- kompensacja temperatury $-5 \div +50$ °C
- kompensacja ciśnienia powietrza, zakres $500 \div 1100$ mbar
- wyjście kontaktowe: 2 wolnonapięciowe wyjścia przekaźnikowe 250V, 5A, 150W
- wyjście analogowe: dla O₂ i T
- temperatura pracy: $-25 \div +55$ °C
- zasilanie 230V
- wbudowany odgromnik
- kalibracja 1 przyciskiem

Osadniki wtórne:

Ilość osadników – 3 szt

Opis dla 1 osadnika:

Konstrukcja wolnostojąca, stożkowa ze zwieńczeniem cylindrycznym.

Konstrukcja prefabrykowana, niedopuszczalne jest spawanie elementów na budowie.

średnica: 7,50 m
wysokość całkowita: 6,25 m
wysokość czynna: 6,00 m
materiał: konstrukcja AIMg3
elementy montażowe SS304

wykonanie: płyty prefabrykowane połączenia śrubowe
łącznie z: rura dopływowa (SS304)
centralny cylinder rozdzielczy (AIMg3)

Podnośnik powietrzny osadu z systemem zasilania powietrzem:

mamutowy podnośnik osadu (SS304)
orurowanie doprowadzające powietrze (SS304/HDPE)
orurowanie transportu osadu (SS304/HDPE)

Zanurzone perforowane przewody odpływowe, konstrukcja rur umożliwiająca podnoszenie



w celu czyszczenia przez 1 pracownika

8 zatapialnych perforowanych rur odpływowych (SS304) łącznie z: przegubami i uchwytami
koryto zbiorcze
rura odpływowa (SS304)

Możliwość regulowania poziomu ścieków w osadniku:
zastawka przelewowa na odpływie

System lejów do usuwania osadu pływającego za pomocą podnośników powietrznych
Poziom leją regulowany z poziomu pomostu przez 1 pracownika

2 systemy usuwania osadu pływającego
podnośniki powietrzne typu mamut
lejki zbiorcze (SS304)
orurowanie powietrzne i osadowe (SS304/HDPE)
ręczne zawory kulowe
ręczny system poziomowania

Dmuchała zasilająca podnośnik osadu:

Dmuchała napowietrzająca typu Roots:

silnik: 3,00 kW (moc zainstalowana) zgodnie z normami IEC, B3, IP55
wydajność: 100 m³/h (przy 400 mbar)
łącznie z: podstawa zintegrowana z tłumikiem tłoczenia
tłumik na tłoczeniu nie zawierający materiałów absorbujących
mogących się odspoić i dostać do instalacji
przegubowa platforma silnika służąca do napinania przekładni pasowej
komplet elastycznych stóp urządzenia
zintegrowany filtr-tłumik na ssaniu
przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym
obudowa dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej z tacą zabezpieczającą przed rozlaniem oleju
wskaźnik poziomu oleju na zewnątrz obudowy
poziom hałas(1m): < 70 dB(A), + 2 dB
manometr ciśnienia tłoczenia
wskaźnik zanieczyszczenia filtra ssącego
materiał: rotory: stal C45N
korpus: EN-GJL-200

System sterowania:

Szafa sterownicza, kolor RAL7032:

Do sterowania:

- Komora osadu czynnego (napowietrzanie, denitryfikacja)
- System recyrkulacji osadu, łącznie z falownikiem częstotliwości



materiał: stal min. 2 mm, lakierowana kolor RAL7032
producent: Rittal, Sarel lub równoważny
wymiary: około. 800 x 1800 x 400 mm
wykonanie: zgodnie z EN 60239, ÖVE E 8001 i EN 60204-1
łącznie z: podłączenie zasilania
wyłącznik główny
wyłącznik awaryjny
wyposażenie resetu / potwierdzenia
instalacja niskiego napięcia 24 VDC
oświetlenie wewnętrzne
schemat synoptyczny (kolorowy)
wyświetlacze LED do wskazania stanów pracy / awarii
wyłączniki "ręczny-0-auto" dla wszystkich urządzeń
amperomierze (> 2kW)
złącza do zewnętrznej sygnalizacji awarii
czerwona lampa sygnalizacji awarii do montażu
zewnętrznego
gniazdo serwisowe
falownik częstotliwości na zasilaniu dmuchawy
recyrkulacyjnej
ilość: 1 szt.

System sterowania na bazie sterownika mikroprocesorowego

Producent: Unitronics lub równoważny
łącznie z: jednostka centralna (CPU)
zasilacz
interfejs DI/DO, AI/AO
oprogramowanie sterownika
interfejs do programowania
gromadzenie danych na module RAM lub równoważnym

ilość: 1 szt.

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY NR 1

W budynku technologicznym nr 1 przewiduje się zamontowanie szafy sterowniczej umożliwiającej sterowanie procesami technologicznymi z pomieszczenia dyspozytorski i rozdzielni.

W celu zamontowania szafy sterowniczej przewiduje się rozbiórkę fragmentu ścianki działowej oraz drzwi pomiędzy pomieszczenie dyspozytorski i rozdzielni.

Dodatkowo przewiduje się doposażenie pomieszczenia dyspozytorski i rozdzielni w urządzenie klimatyzacyjne poprawiające komfort pracy obsługi oczyszczalni. Realizacja instalacji klimatyzacji wynika z uwag eksploatacyjnych użytkownika oczyszczalni ścieków.

Szczegóły przedstawiono w projektach U-41224 (PW branży budowlano – konstrukcyjnej), U-41371 (PW branży instalacyjnej), U-41370 (PW branży elektrycznej i AKPiA)

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY NR2



STACJA DMUCHAW

W istniejącym budynku technologicznym nr 2, przewiduje się w zakresie realizacji II etapu rozbudowy oczyszczalni ścieków zabudowę dmuchaw niezbędnych do procesu napowietrzania w zbiorniku osadu czynnego oraz zabudowę dmuchawy niezbędnej do procesu recyrkulacji osadu nadmiernego. Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rysunku DE – 75

Ponadto przewiduje się zmianę systemu wentylacji pomieszczenia dmuchaw. Istniejący system przewidziany w I etapie realizacji nie spełnia oczekiwań Inwestora. Szczegóły rozwiązań technicznych przedstawiono w projekcie wykonawczym branży instalacyjnej U-41371

STACJA ODWADNIANIA OSADU

W istniejącym pomieszczeniu prasy filtracyjnej przewiduje się demontaż istniejącej prasy filtracyjnej a także montaż nowej większej prasy MONOBELT NP. 12CK, prod. EKOFINN-POL o wydajności: 3 - 10 m³/h, 170 – 360 kg s.m. / h lub równoważnej.

Prasa taśmowa do osadu

Opis wyposażenia

Prasa taśmowa przeznaczona do odwadniania osadu nadmiernego powstającego na oczyszczalni ścieków.

Prasa powinna spełniać następujące wymagania:

Prasa taśmowa, o szerokości taśm minimum 1200mm, taśmy o wydłużonej żywotności, wymagana żywotność 5 lat (5 letnia gwarancja na zużycie). Przepustowość prasy co najmniej 12 m³/h.

Prasa powinna posiadać niezależnie napędzany zagęszczacz wstępny, bębnowo- śrubowy o regulowanym wydatku, zintegrowany z prasą lub stanowiący oddzielne urządzenie. Zagęszczacz powinien gwarantować współczynnik rozdziału stężenia suchej masy osadu na urządzeniu > 98,5% (stężenie s.m. w odcieku winno wynosić <1,5% s.m. osadu nadawy). Droga osadu w zagęszczaczu wstępnym winna wynosić co najmniej 9 metrów. łączna moc zainstalowana napędów prasy i zagęszczacza maksymalnie do 0,55kW.

Prasa powinna być wyposażona w automatyczny, kontrolowany elektronicznie system (pneumatyczny bądź hydrauliczny) regulacji położenia taśmy, (nie dopuszcza się stosowania prowadnic mechanicznych).

Prasa winna być wyposażona w pneumatyczny lub hydrauliczny system naciągu taśmy z możliwością płynnej regulacji naciągu (w górę i w dół) w zakresie co najmniej od 2 do 6 atm.

Prasa powinna być wyposażona w osłony boczne oraz osłony wszelkich części ruchomych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa.

Prasa powinna posiadać własną wannę odciekową, o konstrukcji gwarantującej nierozpryskiwanie odcieku, umożliwiającą zebranie i odprowadzenie odcieku do kanalizacji, a montaż prasy nie będzie wymagał wykonania specjalnych fundamentów związanych z koniecznością przekuwania posadzki.

Urządzenia powinny być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej.



Parametry techniczne prasy i wymaganego wyposażenia dodatkowego:

1. Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym

Wymiary: ok. 3,3 m x 1,9 m x wys. 1,93 m

Masa: ok. 1500 kg

Prasa – 0,55 kW, 400V

Zagęszczacz – 0,37kW, 400V

Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących np. przenośnika osadu.

Taśma bezstykowa, poliestrowa, szerokość 1,2 m

Łożyska SKF

System pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej

Pneumatyczny naciąg taśmy

Stal nierdzewna AISI 304

2. Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu z emulsji

Mieszadło wolnoobrotowe ze stali nierdzewnej podłączone do przekładni silnika – 0,37-75 kW, 400V

Pompa do emulsji z regulacją przepływu od 10% do 100%, maks. wydajność 16 l/h, silnik 0,20kW, 400V, 50Hz, IP55,

Zbiornik z polietylenu – 1000 l, z podziałką poziomu napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304 zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, czujnika poziomu polielektrolitu

3. Śrubowa pompa polielektrolitu

Silnik - 0,37 kW, 400V, 50Hz, IP55

Bezstopniowa regulacja przepływu 0,2÷1 m³/h, obudowa żeliwna

4. Śrubowa pompa osadu

Śrubowa pompa osadu: z bezstopniową regulacją przepływu 2-12 m³/h i mocy zainstalowanej max. do 2,2 kW, 400V, 50Hz, IP55. Obudowa pompy w wykonaniu z żeliwa, stojan - z gumy syntetycznej, wirnik - ze stali nierdzewnej twardo chromowanej, części obracające się - ze stali węglowej C40. Uszczelnienie z tulei dławikowej.

5. Przenośnik ślimakowy osadu

Silnik – 1,5 kW, 400V

Długość 6000 mm

Stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie

6. Szafa zasilająco-sterująco wszystkimi urządzeniami

Ponadto przewiduje się wykonanie wiaty, przy budynku technologicznym nr2, która umożliwi zabezpieczenie wozów wywożących odwodniony osad nadmierny z oczyszczalni ścieków. Szczegóły wykonania przedstawiono w projekcie wykonawczym branży budowlanej U-41224. Wykonanie wiaty wynika z uwag eksploatacyjnych użytkownika oczyszczalni ścieków.



C. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

1. Rurociąg doprowadzający ścieki z piaskownika do zbiornika biologicznego oczyszczania

Z piaskownika ścieki dopływają grawitacyjnie do komory rozdziały ścieków a następnie kierowane są do istniejącego zbiornika oczyszczania biologicznego oraz nowoprojektowanym, rurociągiem DN 315 do nowoprojektowanego zbiornika oczyszczania biologicznego II etapu.

Usytuowanie trasy rurociągu przedstawiono na rysunku DE-73, a profil podłużny na rys DE-79.

2. Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych odprowadzających ścieki ze zbiornika biologicznego oczyszczania

Ze zbiornika biologicznego oczyszczania ścieków, ścieki oczyszczone będą odprowadzone grawitacyjnie rurociągiem z PVC o DN 315 do istniejącej studzienki „K” do której dopływają oczyszczone ścieki z istniejącego zbiornika oczyszczania biologicznego.

Następnie oczyszczone ścieki będą odprowadzone istniejącym wylotem do odbiornika.

Szczegóły przedstawiono na rysunkach DE -73, oraz DE-79

3. Rurociąg osadu nadmiernego ze zbiornika biologicznego oczyszczania do zbiornika osadu nadmiernego

Rurociąg osadu nadmiernego zaprojektowano z rur DN 110 PE.

Szczegóły przedstawiono na rysunkach: DE-73 oraz DE- 80.

Osad nadmierny ze zbiornika osadu nadmiernego będzie doprowadzony istniejącym rurociągiem do stacji odwadniania osadu.

4. Rurociągi sprężonego powietrza.

Rurociąg sprężonego powietrza do komory osadu czynnego

Zgodnie z założeniami technologicznymi do komory osadu czynnego w nowoprojektowanym zbiorniku biologicznego oczyszczania doprowadzone będzie powietrze technologiczne do napowietrzania ścieków rurociągiem DN 160 PE.

Szczegóły przedstawiono na rysunkach: DE-73 oraz DE- 82, DE -75.

Rurociąg sprężonego powietrza do osadników wtórnych

Do osadników wtórnych dla potrzeb recyrkulacji osadu w nowoprojektowanym zbiorniku biologicznego oczyszczania przewiduje się doprowadzenie sprężonego powietrza DN 63 PE.



Szczegóły przedstawiono na rysunkach: DE-73 oraz DE- 82, DE -75.

5. Rurociągi PIX

Przewiduje się, że dla zapewnienia niezbędnej redukcji fosforu w ściekach oczyszczonych konieczne będzie dozowanie PIXu.

W I etapie budowy oczyszczalni przewidziano budowę stacji magazynowej PIX, instalacji do roztwarzania PIX oraz rurociągi tłoczne i ssawne.

Na obecnym etapie budowy przewiduje się wymianę rurociągów zgodnie z dokumentacją archiwalną stanowiącą załącznik do niniejszej dokumentacji. (UWAGA! tylko w zakresie rurociągów PIX)

(Rys S1-1083 , S1-1089, S1-1100, S1-1097)

6. Przekładka kolektora kanalizacji nadosadowej

W związku z kolizją istniejącego rurociągu wody nadosadowej z nowoprojektowanymi obiektami oczyszczalni ścieków przewiduje się zmianę trasy rurociągu wody nadosadowej zgodnie z rysunkami DE-73, oraz DE -81.

7. Sieć wody pitnej dla potrzeb stacji zlewczej

Przewiduje się realizację przyłącza wody pitnej dla potrzeb stacji zlewczej DN32 PE
Szczegóły przedstawiono na rysunkach: DE-73 oraz DE- 84.



IX. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Lp.	Wyszczególnienie	Norma, katalog rysunek itp.	Jedn. Miary	Ilość	Uwagi
POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH					
1	Pompa ściekowa z wirnikiem typu VORTEX Moc silnika 11,0kW n = 1425 obr/min, Qn = 30,0 l/s Hn = 15,0 m In = 22,0A Masa ok. 166 kg	typ MSV- 80- 114L	kpl.	2	
POM. KRATY KOSZOWEJ					
1	krata koszowa KKE 300	Prod. ENKO lub równoważna	kpl.	1	
BUDYNEK TECHNOLOGICZNY NR 2 STACJA DMUCHAW					
1	Montaż 3 dmuchaw typu ROTOS wraz z orurowaniem i armaturą odcinającą	Orurowanie wg DIN ISO1127 ALTHAMMER	kg	800	
BUDYNEK TECHNOLOGICZNY NR 2 PRASA FILTRACYJNA					
1	Prasa taśmowa z zagęszczaniem ,wraz z osprzętem	typ MONOBELT NP. 12CK prod. EKOFINN-POL	kg	1500	
ZBIORNIK BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW					
1	Kompletne wyposażenie technologiczne zbiornika biologicznego oczyszczania ścieków	wg technologii Dauser Technologies, Biogas Systems GmbH, Parndorf, Austria. Przedstawiciel firmy na Polskę BIO-KOM Sp. z o.o., Chorzów.	kg	11000	
STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW					
1	Stacja zlewcza ścieków dowożonych typ STZ 202B2	Prod. ENKO lub równoważna	kpl.	1	
2	Wpust uliczny bez osadnika	Prod. FABET lub równoważny	kpl.	1	

**SIECI TECHNOLOGICZNE**

Lp.	Wyszczególnienie	Norma, katalog rysunek itp.	Jedn. Miary	Ilość	Uwagi
GŁÓWNY CIĄG TECHNOLOGICZNY Rys DE - 79					
1	Rury kanalizacyjna kanałowa kielichowa PVC – U klasy S DN 315	WAVIN	m	83	
2	Rury PEHD (zgrzewane doczołowo) DN 315 PE 80 SDR 11	WAVIN	m	32	
3	Studzienki rewizyjne z kręgów żelbetowych DN 1200 z prefabrykowaną kinetą, włazem ciężkim i żeliwnymi stopniami złączowymi	Prod. MATBET lub równoważny	kpl.	7	
4	Kołnierz murowy DN 315	WAVIN	szt.	15	
5	Kolano kanalizacyjne kielichowe z PVC-U kl. S DN 315 /90°		szt.	1	
RUROCIĄG OSADU NADMIERNEGO Rys DE - 80					
1	Rury PEHD (zgrzewane doczołowo) DN 110 PE 80 SDR 17	WAVIN	m	10	
2	Łuk 90° PEHD DN 110 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
3	Kołnierz murowy DN 110	WAVIN	szt.	1	
PRZEKŁADKA KANALIZACJI NADOSADOWEJ Rys DE - 81					
1	Rury kanalizacyjna kanałowa kielichowa PVC-U DN 200 SDR 41	WAVIN	m	26	
2	Kolano 15° PVC-U DN 200 SDR 41	WAVIN	szt.	2	
3	Kolano 90° PVC-U DN 200 SDR 41	WAVIN	szt.	1	
4	Studzienki rewizyjne z kręgów żelbetowych DN 1200 z prefabrykowaną kinetą, włazem ciężkim i żeliwnymi stopniami złączowymi	Prod. MATBET lub równoważny	kpl.	1	
5	Kołnierz murowy DN 200	WAVIN	szt.	4	

**RUROCIĄGI SPRĘŻONEGO POWIETRZA**
Rys DE - 82

1	Rury PEHD (zgrzewane doczołowo) DN 160 PE 80 SDR 17	WAVIN	m	22	
2	Trójnik PEHD DN 160 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
3	Zwężka PEHD DN 160/110 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	2	
4	Łuk PEHD 70° DN 160 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
5	Łuk PEHD 83° DN 160 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
6	Kolano PEHD 30° DN 160 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
7	Rury PEHD (zgrzewane doczołowo) DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	m	21	
8	Łuk PEHD 70° DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
9	Łuk PEHD 83° DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
10	Kolano PEHD 30° DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
11	Kolano PEHD 60° DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
12	Kolano PEHD 90° DN 63 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	1	
13	Taśma znakująca z wkładką metalową		m	22	

RUROCIĄG WODY DO STACJI ZLEWCZEJ
Rys DE - 83

1	Rury PEHD (zgrzewane elektrooporowo) DN 32 PE 80 SDR 17	WAVIN	m	12	
2	Zasuwa DN 32 nr kat 2800 do przyłączy domowych z trzpieniem teleskopowym i skrzynką uliczną do zasuw	Kat. HAWLE lub równoważny	kpl.	1	
3	Opaska odcinająca Haku z gwintem wewn DN 32 nr kat. 5310	Kat. HAWLE lub równoważny	kpl.	1	
4	Kolano PEHD 90° DN 32 PE 80 SDR 17	WAVIN	szt.	3	
5	Taśma znakująca z wkładką metalową		m	12	
6	Tabliczka lokalizacyjna zasuw		szt.	1	



**RUROCIĄG PIX-u (wymiana istniejącego rurociągu)
Rys S1 1089**

1	Rura przewodowa PVC – C DN 10	GEORG FISCHER	m	48	
2	Rura PE 100 DN 40 SDR - 11	WAVIN	m	48	
3	Kolano 90 ⁰ PVC – C DN 10	GEORG FISCHER	szt.	1	
4	Kolano 30 ⁰ PVC – C DN 10	GEORG FISCHER	szt.	2	
5	Łuk gładki 90 ⁰ PE 100 DN 40 SDR - 11	WAVIN	szt.	1	
6	Łuk gładki 30 ⁰ PE 100 DN 40 SDR - 11	WAVIN	szt.	2	
7	Taśma znakująca z wkładką metalową		m	48	



X. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

Rysunek archiwalny S1-1100 Stacja magazynowa PIX-u

Załącznik nr 2

Rysunek archiwalny S1-1089

Profile podłużne rurociągu ssawnego
i tłocznego PIX-u

Załącznik nr 3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH