Zakład Usług Projektowych i Instalacyjnych mgr inż. Piotr Bocheński
ul. Księdza Konarskiego 20, 39-200 Dębica, Tel. 146 661 942, 504 28 483

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY
TECHNOLOGII, INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

sporządzony w ramach zadania:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Czarnej

na działkach nr 863, 881/1, 881/3, 881/4,

Inwestor: Gmina Czarna, ul. Dworcowa 6, 39-215 Czarna,

Adres budowy: działki nr 863, 881/1, 881/3, 881/4, Czarna

Projektant:
mgr inż. Piotr Bocheński
WD-NB-8346/47/80

Sprawdzający:
mgr inż. Jan Koń
PDK/IS/0045/09

październik 2016 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

Opis techniczny
1. Podstawa opracowania
2. Podstawowe dane oczyszczalni ścieków
2.1. Rodzaj przedsięwzięcia
2.2. Skala przedsięwzięcia
2.3. Położenie geograficzne
2.4. Położenie administracyjne
2.5. Położenie w systemie wodnym dorzecza
2.6. Usytuowanie przedsięwzięcia
2.7. Warunki gruntowo wodne
2.8. Ilość ścieków dopływających
2.9. Odbiornik ścieków oczyszczonych i jakość oraz ładunki zanieczyszczeń ścieków oczyszczonych
3. Charakterystyka technologii oczyszczania ścieków i opis gospodarki osadami
3.1. Opis istniejącej oczyszczalni ścieków w Czarnej
3.2. Opis projektowanej rozbudowy i przebudowy
3.2.1. Pompownia ścieków surowych
3.2.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik) ze zbiornikiem uśredniającym
3.2.3. Ciąg biologicznego oczyszczania ścieków.
3.2.4. Komora tlenowej stabilizacji osadu i grawitacyjny zagęszczacz osadu
3.2.5. Stacja dmuchaw
3.2.6. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych
4. Budynek socjalny
5. Stanowisko agregatu prądotwórczego
6. Droga i plac manewrowy
7. Załoga oczyszczalni
8. Warunki BHP sanitarno-higieniczne, ochrona p-poz.
9. Instalacje elektryczne i AKPIA
10. Wytyczne do programu pracy oczyszczalni ścieków
11. Zestawienie maszyn i urządzeń
12. Wykaz sprzętu ratunkowego i ochronnego
13. Instalacje technologiczne
14. Strefa uciążliwości
15. Obliczenia technologiczne

Spis rysunków
K1 - Projekt zagospodarowania terenu
T2 – Schemat technologiczny
T3 – Pompownia ścieków surowych
T4 – Stacja sito piaskownika rzut poz. 203,00
T5 – Stacja sito piaskownika rzut poz.203,50
T6 – Stacja sito piaskownika przekrój A-A
T7 – Stacja sito piaskownika przekrój B-B
T8 – Stacja sito piaskownika przekrój C-C
T9 – Stacja sito piaskownika przekrój D-D
T10 – Reaktor Q=200 m3/d , rzut poz. 203,00
T11- Reaktor Q=200 m3/d, rzut poz.205.00

T12- Reaktor Q=200 m3/d, przekroje A-A, B-B, C-C, D-D,
T13- Reaktor Q=200 m3/d, przekroje E-E, F-F,
T14- Profil instalacji technologicznej zewnętrznej

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.Nr 199 poz.1227)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627; z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. Nr 62, poz. 628);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - prawo wodne (Dz.U. Nr 115, poz. 1229 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. z dnia 17 lipca 2013 r. poz. 817
- Wypis i wyrys z ewidencji gruntów
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zmianami
- (Dz. U. z dnia 18 września 2015 r. poz. 1422),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
- Informacje i dokumenty pozyskane ze strony zleceniodawcy, ustalenia własne i wizja terenowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 7 października 2015 r.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r . w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz.463)
- Literatura techniczna.
- Opinia geotechniczna
- Decyzja Burmistrza Gminy Czarna o ustaleniu środowiskowych uwarunkowań zgody na realizację przedsięwzięcia znak ROŚ 6220.7.11.2016 z dnia 27.11.2015 r.
- Decyzja Burmistrza Gminy Czarna o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak UG.6733.8.2016 z dnia 2.06.2016 r.
- Pozwolenie wodno-prawne z dnia 30.12.2016 r. znak WRL.6341.1.64.2016

2. PODSTAWOWE DANE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

2.1. Rodzaj przedsięwzięcia

W ramach projektowanego przedsięwzięcia przewidziano do realizacji rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków w Czarnej działającą w oparciu o technologię oczyszczania osadem czynnym o przepływie ciągłym

2.2. Skala przedsięwzięcia

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zostanie rozbudowana do łącznej przepustowości

- średnia dobowa wydajność	$Q_{dśr}$ = 470 m^3/d
- maksymalna dobowa wydajność	Q_{dmax} = 611 m^3/d
- maksymalna godzinowa wydajność	Qh_{max} = 51 m^3/h
- równoważna liczba mieszkańców	3450 RLM

Ścieki komunalne będą kierowane do przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Czarnej istniejącą i rozbudowywaną siecią kanalizacji sanitarnej. Maksymalna ilość ścieków

dowożonych nie powinna przekraczać 20% aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

2.3. Położenie geograficzne

Gmina Czarna położona w zachodniej części województwa podkarpackiego, jest najbardziej na zachód wysuniętą gminą powiatu dębickiego. W jej skład wchodzi 14 sołectw. Przebiega przez nią linia kolejowa Kraków-Przemyśl. 36% powierzchni gminy (południowa i zachodnia część) zajmują lasy i są one chlubą naszego terenu. Wśród nich znajdują się rezerwaty przyrody: w Głowaczowej „Rezerwat Torfy", w miejscowości Stary Jawornik – rezerwat „Stary Jawornik", gdzie ochronie podlega roślinność torfowisk położonych wśród leśnych wydm. Osobliwością torfowisk jest owadożerna rosiczka okrągłolistna. W lasach występują stawy, naturalne siedlisko ptactwa wodno-błotnego. Na południowym pograniczu gminy projektowany jest następny rezerwat przyrody. W miejscowości Żdżary jest aleja dębowa – pomnik przyrody. Wśród okazów drzew – 600. letni dąb o obwodzie 680 cm. Wśród lasów sosnowych, w miejscowości Chotowa położony jest ośrodek wypoczynkowy ze sztucznym zalewem o powierzchni 6 ha, w którym oprócz kąpieli można korzystać z kajaków i rowerów wodnych. W sezonie letnim organizowane są tu kolonie letnie, wczasy (komfortowe i estetycznie urządzone domki kempingowe). Teren gminy obfituje w dużą ilość dróg i ścieżek leśnych – idealnych do organizowania wycieczek pieszych i rowerowych. Czarna jest gminą typowo rolniczą specjalizującą się w uprawie ziemniaka sadzeniaka i ziemniaka jadalnego. Wszystkie miejscowości gminy są zgazyfikowane, prawie w każdym domu znajduje się telefon. Gmina może się poszczycić doskonałą bazą oświatową - nowe szkoły, nowe sale gimnastyczne.

2.4. Położenie administracyjne

Województwo: Podkarpackie
Powiat: Dębicki
Gmina: Czarna

2.5. Położenie w systemie wodnym dorzecza

Ciek wodny: Rzeka Czarna (Grabinianka)
Obszar dorzecza: Wisła
Region wodny: Górnej Wisły
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie

2.6. Usytuowanie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie istniejącej oczyszczalni w Czarnej na działce nr nr 863, 881/1, 881/3, 881/4, Czarna, Gmina Czarna, powiat dębicki, województwo podkarpackie, których właścicielem jest Gmina Czarna.

Położenie terenowe i lokalizacja przedsięwzięcia:

Działki gruntowe nr ewid. 881/1, 881/3, 881/4 i 863, na których zlokalizowana jest gminna mechaniczno-biologiczna gminna oczyszczalnia ścieków komunalnych w Czarnej i dzialka nr ewid. 882/3 objęta drogą dojazdową do tej oczyszczalni w Czarnej, znajdują się w granicach administracyjnych wsi Czarna (gmina Czarna). Gmina ta położona jest w zachodniej części woj. podkarpackiego granicząc od zachodu z terenami woj. małopolskiego. Od wschodu graniczy z gminą Żyraków oraz miastem i gminą Dębica, od południa z gminami Pilzno i Skrzyszów (woj. małopolskie), od zachodu z gminami Tarnów i Lisia Góra (woj. małopolskie), a od północy z gminą Radomyśl Wielki.. Gmina Czarna podzielona jest na 13 sołectw, a jej powierzchnia wynosi około 147 km2. Wieś Czarna położona jest w zachodniej części gminy i jest ona siedzibą Urzędu Gminy. Oczyszczalnia ścieków komunalnych w Czarnej usytuowana jest w znacznej odległości od terenów zabudowy mieszkaniowej (wiejska zabudowa zagrodowa).

Morfologia i rzeźba terenu*:* .

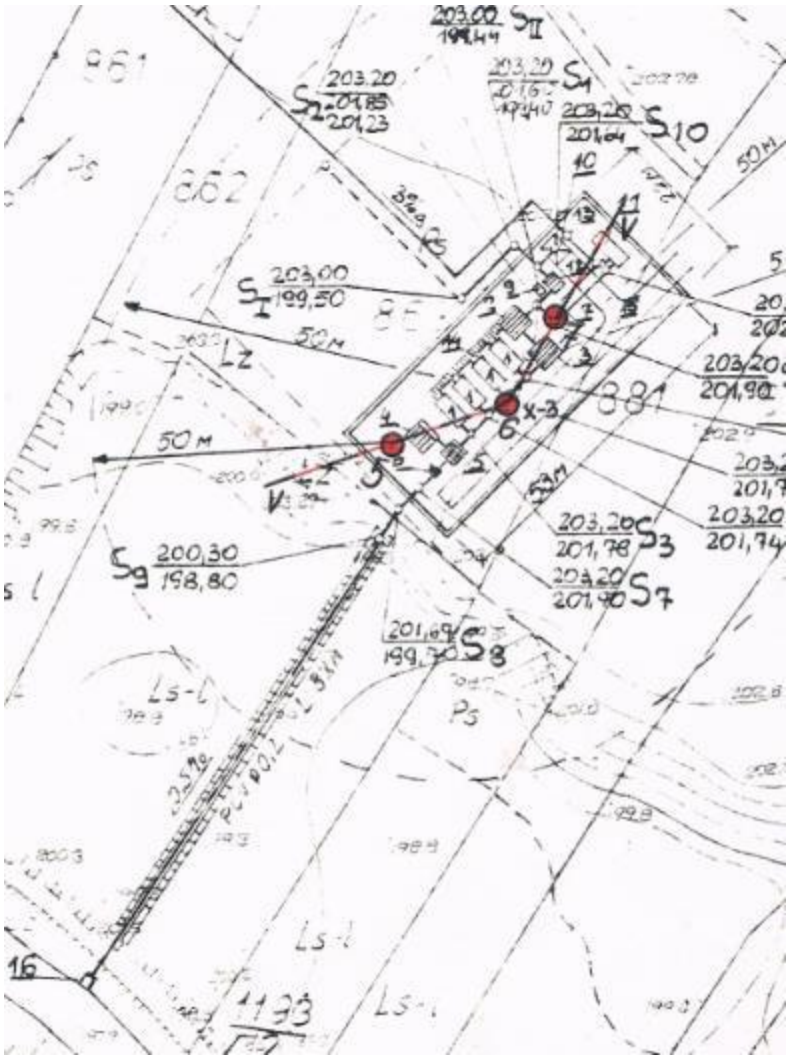
Obszar gminy Czarna położony jest w obrębie wschodniej części Kotliny Sandomierskiej wypełnionej osadami pochodzenia morskiego zwanej Płaskowyżem Tarnowskim w regionie Wysoczyzny Tarnowskiej. Wschodni brzeg Wysoczyzny wytycza dolina rzeki Wisłoki, która jest równocześnie wschodnią granicą Gminy. Kotlina Sandomierska ma zarys zbliżony do trójkąta, którego długa

podstawa równoleżnikowa sięga 230 km, a wysokość 90 km. W obrębie Kotliny Sandomierskiej zaznaczają się dwie podstawowe typy rzeźby o różnej wysokości i zespole form. Jedne z nich to wysoczyzny i garby o wysokości względnej 40-80 m, do których należą m.in. zwarte wysoczyzny centralne przecięte dolinami rzek karpackich na kilka nierównych płatów takich jak: Wysoczyzna Szczepanowska, Wysoczyzna Tarnowska, Wysoczyzna Kolbuszowska i Wysoczyzna Tarnogrodzka.
Drugim typem rzeźby są obniżenia dolinne:
- rozległa dolina Wisły i jej karpackich dopływów Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu,
- obniżenie Rynny Podkarpackiej u stóp Pogórza
- obniżenie Tanwi u stóp Roztocza.

Według kryterium fizyczno-geograficznego przedmiotowy teren położony jest w Prowincji Podkarpackiej (mezoregion - Płaskowyż Tarnowski).
Pod względem morfologicznym teren ten jest raczej płaski z lekkim nachyleniem w kierunku południowo-wschodnim w kierunku koryta rzeki Czarna.
Rozpatrując położenie omawianego terenu na tle różnych podziałów fizyczno–geograficznych, geologicznych, morfologicznych, fitozoogeograficznych, klimatycznych i glebowych należy stwierdzić, że znajduje się on na granicy Zapadliska Przedkarpackiego.
Rzędne terenu w w miejscu lokalizacji oczyszczalni ścieków komunalnych kształtują się na średnim poziomie ok. 202,5 – 203,5 m npm.
Lokalizacja przedsięwzięcia pod względem urbanistyczno-przestrzennym:
Działki gruntowe zabudowane istniejącą gminną oczyszczalnią ścieków w Czarnej oraz teren przeznaczony pod jej rozbudowę i przebudowę w ramach IV-go etapu inwestycyjnego nie są objęte ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czarna. Wg ustaleń Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Czarna teren lokalizacji gminnej oczyszczalni ścieków komunalnych w Czarnej znajduje się w konturze *„oczyszczalnie ścieków istniejące/projektowane”* (kierunki rozwoju infrastruktury technicznej), natomiast grunty przeznaczone pod jej obecnie projektowaną rozbudowę i przebudowę znajdują się w konturze *„usługi publiczne i komeryjne”* (obszar potencjalnego zainwestowania).

2.7. Warunki gruntowo wodne

Dla planowanej rozbudowy przewiduje się sporządzenie opinii geotechnicznej i dokumentacji geotechnicznych badań podłoża gruntowego stosownie do przepisów rozporządzenia Ministra Transport, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. *w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanyc*h(Dz.U. z 2012r., poz. 463). Podłoże gruntowe w miejscu planowanego przedsięwzięcia charakteryzuje się prostą budową geologiczną.
Na etapie projektowania oczyszczalni ścieków w Czarnej oraz sporządzania w 2005r. projektu jej przebudowy były przeprowadzone badania geotechniczne celem ustalenia parametrów fizykomechanicznych gruntów podłoża gruntowego.
W wyniku w/wym. badań stwierdzono (badania do głębokości 6, m ppt) , że podłoże gruntowe na badanym terenie budują grunty mineralne rodzime wykształcone w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych w stanie średnio zagęszczonym, a w niższych partiach profilu w postaci żwirów i piasków średnich z otaczakami w stanie zagęszczonym i bardzo zagęszczonym. Do głębokości 6,0 m ppt nie stwierdzono występowania żadnych objawów wodnych (w tym nie stwierdzono żadnych sączeń wody).
Poniżej przedstawiono opis wydzielonych warstw geotechnicznych oraz przykładowy profil analityczny wykonanego we wrześniu 1992r. otworu badawczego (otwór archiwalny nr 6), w odniesieniu do lokalizacji na podkładzie mapowym.


S10
S3
S7
S8
S9
S1
S2
S11
50 M
Lz
Ps
Ls-l
16

Wzór Nr 1

PROFIL ANALITYCZNY OTWORU NR 7

SKALA 1:50 OBIEKT Oczyszczalnia ścieków - Czarna 2

RZĘDNA NIWEL. 202,9 m mpm NR ZLECENIA

WSPÓŁRZĘDNE x y DZIENNIK WIERCEŃ Nr

POBRANO PRÓBY O STRUKT. NARUSZONEJ DO SŁOI DO SKRZYNEK NIENARUSZ.

Nr w-wy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Konsystencja gruntu	Ilość waleczkowań	Rurowanie i zamykanie wody	Pobranie prób	Miąższość warstw	Profil litologiczny	Metraż otworu	Literowe oznaczenia litologiczne	OPIS PRZEWIERCONEJ WARSTWY	Typ facjalny Wiek warstwy
							0,2		0,2	Gb	Gleba piaszczysta	
Ia		w	ln/szg		nie rurowano	do analizy makroskopowej z każdej warstwy	2,5		1,7	Pd	Piasek drobny, szary, żółtawy, miejscami zagliniony z konkrecjami żelazistymi	Osady fluwioglacjalne CZWARTORZĘD
									2,7	Ps	Piasek średni, jasnoszary	
Ic		w	zg				0,3		3,0	Ż	Żwir ciemnopopielaty, miejscami zagliniony	
Ib		b.w	szg				1,0		4,0	Pr +KO	Piasek gruby, jasnoszary z otoczakami	
II		w	bzg				2,0		6,0	Ps +KO	Piasek średni, szary z otoczakami	

Opracował J. Prus M. Kaczanowski Wykreślił J. Prus M. Kaczanowski Sprawdził A. Sasak

Data wrzesień 1992 r. Data wrzesień 1992 r. Data październik 1992 r.

DN-16 1753-79 1.000 szt.

ZAŁ. NR 15

Opis wydzielonych warstw geotechnicznych:
Warstwa Ia – zaliczono do niej piaski drobnoziarniste w stanie lunym/średniozagęszczonym, ID = 0,33. Grunty te występują bezpośrednio pod powierzchnia terenu na zmiennych głębokościach, do 3,0 m ppt. Grunty te są bezwodne.
Pozostałe parametry geotechniczne:
Gęstość objętościowa - 1,70 [t/m3]
Wilgotność naturalna - 18 %
Kat tarcia wewnętrznego - 28,0o
Moduł pierwotnego odkształcenia - E_0 = 30000 kPa
Moduł ściśliwości pierwotnej - M_o= 40000 kPa
Warstwa Ib - zaliczono do niej żwiry w stanie zagęszczonym, I_D = 0,50. Występowanie tej warstwy stwierdzono na głębokości do około 4,0 m ppt. Grunty te są bezwodne.
Pozostałe parametry geotechniczne:
Gęstość objętościowa - 1,85 [t/m3]
Wilgotność naturalna - 16 %
Kat tarcia wewnętrznego - 31,0o
Moduł pierwotnego odkształcenia - E_0 = 65000 kPa
Moduł ściśliwości pierwotnej - M_o= 80000 kPa
Warstwa Ic - zaliczono do niej żwiry w stanie zagęszczonym, I_D = 0,70. Grunty te wydzielono pomiędzy gruntami warstwy geotechnicznej nr Ia i Ib w interwale głębokościowym około 2,7 – 3,0 m ppt. Grunty te są bezwodne.
Pozostałe parametry geotechniczne:
Gęstość objętościowa - 1,90 [t/m3]
Wilgotność naturalna - 14 %
Kat tarcia wewnętrznego - 33,0o
Moduł pierwotnego odkształcenia - E_0 = 100000 kPa
Moduł ściśliwości pierwotnej - M_o= 120000 kPa
Warstwa II - zaliczono do niej żwiry w stanie bardzo zagęszczonym I_D > 0,70. Grunty tej warstwy stanowią najniższe wydzielone do głebokości 6,0 m ppt ogniwo litologiczne, które zalega z reguły poniżej 4,0 m ppt. Są to grunty bezwodne.
Pozostałe parametry geotechniczne:
Gęstość objętościowa - 2,00 [t/m3]
Wilgotność naturalna - 14%
Kat tarcia wewnętrznego - 35,0o
Moduł pierwotnego odkształcenia - E_0 = 130000 kPa
Moduł ściśliwości pierwotnej - M_o= 150000 kPa

Projektowane obiekty położone są w prostych warunkach gruntowych.
Obiekty oczyszczalni zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

2.8. Ilość ścieków dopływających

Do istniejącej oczyszczalni dopływają ścieki Qśrd = 270 m^3/d i wg. pozwolenia wodno-prawnego RLM =1697.
Rozporządzeniem nr 150/06 z dnia 11 grudnia 2006 roku Wojewoda Podkarpacki wyznaczył aglomerację Czarna o równoważnej liczbie mieszkańców RLM=3450 obejmującą miejscowości Czarna i Golemki z oczyszczalnią ścieków w Czarnej.
W związku z rozbudową sieci kanalizacyjnej projektuje się rozbudowę oczyszczalni tak aby mogła przyjmować ścieki od wszystkich mieszkańców aglomeracji tj. RLM=3450 i w ilości Qśrd=470m^3/d.
Ilość ścieków:
Qśrd = 3450 * 125 = 431 m^3/d
Wody przypadkowe 10% = 43 m^3/d

Razem: Qśrd = 474 m^3/d
Łącznie do obliczeń przyjęto Qśrd= 470 m^3/d

Nh= 2,0 współczynnik nierównomierności godzinowej
Dopływ maksymalny dobowy Qmax d= 470 * 1,3 = 611 m^3/d
Dopływ maksymalny godzinowy Qmaxh = 2,0 * 611/24 = 51 m^3/h
Przyjęto wymaganą przepustowość oczyszczalni
Qśrd = 470 m^3/d
Qmaxd = 611 m^3/d
Qmaxh = 51 m^3/h
Qmaxrok=171550 m^3/rok
RLM=3450
Ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających

Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostkowy ładunek	Ładunek dobowy	Stężenie
BZT_5	60 g/RLM	207,00 kg/d	440 g/m^3
ChZT	120 g/RLM	414,00 kg/d	881 g/m^3
Zawiesina ogólna	65 g/RLM	224,25 kg/d	477 g/m^3

2.9. Odbiornik ścieków oczyszczonych i jakość oraz ładunki zanieczyszczeń ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków z oczyszczalni ścieków w Czarnej jest rzeka Czarna (potocznie zwana Grabinianką).
Rzeka ta jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Wisłoki w km 55+300 jej biegu. Przepływ miarodajny rzeki SNQ = 0,32 m^3/s (27648m^3/d).
Istniejący kolektor odpływowy, odprowadzający ścieki oczyszczone oraz wylot zostały zaprojektowane i wykonane jako docelowe w I etapie realizacji inwestycji. Ścieki są odprowadzane do wód powierzchniowych istniejącym wylotem zlokalizowanym w km 14+500.
Stwierdza się, że zarówno kolektor, jak i wylot są w dobrym stanie technicznym, a ich przepustowość hydrauliczna oraz pozostałe parametry techniczne pozwalają na odprowadzanie ścieków po rozbudowie oczyszczalni w ilości równej Qśr.d.=470 m3/d.
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z oczyszczalni nie przekroczą wartości podanych w poniższej tabeli.

Ścieki oczyszczone	Wg. Rozp. MŚ g/m^3	Ładunek dobowy kg/d	% redukcji
BZT_5	**25**	**11,75**	**94**
ChZT	**125**	**58,75**	**86**
Zawiesina	**35**	**16,45**	**93**

3. CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I OPIS GOSPODARKI OSADAMI

3.1. Opis istniejącej oczyszczalni ścieków w Czarnej

Ścieki surowe dopływające do oczyszczalni są kierowane do pompowni wyposażonej w mechaniczną kratę koszową rzadką. Po oczyszczeniu z grubszych zanieczyszczeń na kracie koszowej ścieki przepompowywane są za pomocą dwóch pomp zatapialnych na stację sitopiaskownika (zlokalizowaną w budynku technicznym - na stropie zbiornika uśredniającego), Na wypadek awarii sitopiaskownika w budynku technicznym zainstalowano również kratę gęstą obsługiwaną ręcznie. Ścieki po sitopiaskowniku spływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego znajdującego się pod budynkiem technicznym. Następnie grawitacyjnie przepływają do drugiej komory zbiornika uśredniającego wyposażonej w dwie pompy zatapialne podające ścieki do reaktorów. Reaktory to "BIOBLOK PS" w których oczyszczanie ścieków następuje drogą biochemicznego rozkładu zanieczyszczeń, z zastosowaniem nisko obciążonego osadu czynnego, zmodyfikowanego przez intensyfikację biochemicznej dentryfikacji i defosfatacji. Jest to realizowane w warunkach beztlenowo - tlenowych we wspólnym procesie przemian związków węgla, azotu i fosforu. Osad nadmierny jest stabilizowany tlenowo w procesie oczyszczania ścieków lub w układzie wydzielonej stabilizacji. W trzech Bioblokach o łącznej przepustowości 270 m^3/d ścieki oczyszczone mechanicznie na kracie i sitopiaskowniku są poddane oczyszczaniu biologicznemu. Ścieki doprowadzone są do komory beztlenowej. Zawartość komory beztlenowej mieszana jest za pomocą mieszadła zatapialnego. Z komory beztlenowej ścieki przepływają do komory niedotlenionej której zawartość mieszana jest za pomocą mieszadła zatapialnego. Koleją komorą na drodze przepływu ścieków jest komora tlenowa. Aby stworzyć optymalne warunki do procesu nitryfikacji należy zapewnić w komorze stężenie tlenu na poziomie 2 mg/l. Powietrze do komory wprowadzane jest przy pomocy rusztu do napowietrzania drobnopęcherzykowego. Wymaganą recyrkulację ścieków do komory niedotlenionej zapewniają pompy zatapialne umieszczone w komorach odgazowania. Aby poprawić proces napowietrzania jest on "wyraźnie" rozdzielony tzn. każdy reaktor jest zasilany z osobnej dmuchawy. Osad nadmierny z osadników wtórnych odprowadzany jest do komory tlenowej stabilizacji. Zbiornik jest wyposażony w ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego. Ustabilizowany osad przepływa z komory stabilizacji do grawitacyjnego zagęszczacza)sadu. Ustabilizowany i zagęszczony osad jest okresowo wypompowywany z zagęszczacza i wywożony przy pomocy wozu asenizacyjnego na oczyszczalnię w Głowaczowej, gdzie jest odwadniany i higienizowany. Gminny Zakład Komunalny posiada umowę z wysypiskiem na odbiór piasku i odwodnionego osadu. Wody nadosadowe z zagęszczacza przepływają przez przelew do pompowni ścieków surowych i zawracane są do oczyszczania. Oczyszczalnia nie przyjmuje ścieków dowożonych co również zmniejsza uciążliwość zapachową oczyszczalni.

3.2. Opis projektowanej rozbudowy i przebudowy

Przedstawione poniżej rozwiązania umożliwią po ich zastosowaniu zwiększenie przepustowości oczyszczalni do Qśrd. = 470 m^3/d.

3.2.1. Pompownia ścieków surowych

Pompownia ścieków surowych, zlokalizowana jest obok komory tlenowej stabilizacji osadu. Pompownia wykonana jest jako studnia zapuszczana konstrukcji monolitycznej - zbiornik żelbetowy o średnicy ϕ 2,50 m i głębokości 5,40m. W pompowni zainstalowana jest na wlocie ścieków mechaniczna krata koszowa rzadka, oddzielającą ze ścieków grube zanieczyszczenia mogące zablokować pompy ściekowe. Krata koszowa sprzężona jest z kratą płaską zamykającą

samoczynnie kolektor po podniesieniu kosza. Po powrocie kosza w dolne położenie krata płaska otwiera kolektor dolotowy a zgromadzone w kolektorze skratki wpłyną do kosza. Napełnienie kosza skratkami nie powinno przekroczyć 2/3 pojemności roboczej kosza aby nie nastąpiło wypłukanie skratek poprzez napływające ścieki. Kosz po uruchomieniu wciągarki wyjedzie po prowadnicach i wykona obrót w górnym położeniu wysypując zawartość kosza do pojemnika na skratki usytuowanego na płycie pompowni ścieków. Po każdorazowym opróżnieniu kosza, skratki należy przesypywać w pojemniku wapnem hydratyzowanym. Minimum raz na tydzień bez względu na napełnienie pojemnik na skratki powinien być opróżniony przez pojazd specjalistyczny, a jego zawartość wywieziona na składowisko odpadów.
W pompowni zainstalowane są pompy zatapialne firmy GRUNDFOS-SARLIN, w tym jedna pracująca i jedna rezerwowa. Przy dużych napływach ścieków pompa rezerwowa wspomagać będzie pompę pracującą. Załączanie pomp będzie automatyczne w funkcji napełnienia pompowni.
Ponieważ projektuje się zwiększeniu przepustowości oczyszczalni należy wymienić te pompy na większe szt.2 w tym jedna rezerwowa.
Aby nie wykonywać nowych przewodów tłocznych należy istniejące przewody 2xPE90 wykorzystać jako jeden przewód tłoczny a w tym celu należy zdemontować armaturę w pom. sitopiaskownika a zamontować zawory zwrotne kulowe i zasuwy nożowe odcinające na przewodach tłocznych pomp w pompowni. Pompy te należy sterować przez falownik aby móc płynnie dostosować ich wydajność do faktycznego zapotrzebowania.
Pomiar poziomu ścieków w pompowni odbywa się przy pomocy sondy ultradźwiękowej.

Dobrano pompy zatapialne np. MSV-80-44 o parametrach:

- Q=17 l/s, H=10 mH20, N=4 kW z kolanem sprzęgającym
- korpus pompy, wirnik oraz silnik wykonane są z żeliwa szarego
- wał pompy wykonany jest ze stali nierdzewnej z dynamicznie wyważonym rotorem
- pierwotne uszczelnienie SIC/SIC, wtórne uszczelnienie SIC/węgiel;
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach silnika;
- czujnik wilgoci w obudowie silnika
- czujnik wilgoci i czujniki termiczne usytuowane na osobnych obwodach;
- system pozwalający na łatwą regulację fabrycznie ustawionej szczeliny czołowej zapewniając utrzymanie maksymalnej sprawności
- pompy wyposażone w urządzenia „miękkiego startu" – soft starty
- wolny przelot 80 mm
- kolano sprzęgające KS80
- prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304

Należy zrealizować pomiar poziomu ścieków z doprowadzeniem sygnału do szafy sterowniczej oczyszczalni.

- Praca pomp sterowana jest poprzez sondę, w funkcji napełnienia pompowni.
- Nad pracą pomp czuwa sterownik mikroprocesorowy, odbierający sygnały od sondy pomiarowej.
- Należy przewidzieć blokadę pracy pomp od poziomu w zbiorniku buforowym

3.2.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik) ze zbiornikiem uśredniającym

W istniejącym budynku technicznym, na stropie zbiornika uśredniającego, znajduje się zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków - sitopiaskownik. Ścieki dwoma przewodami tłocznymi z PE o średnicy ϕ90 mm wpływają na sitopiaskonik typ AUTOSEP DF SWP/SWB 20 firmy DYNAMIK FILTR. Urządzenie to posiada wydajność 20 l/s. Dla potrzeb

rozbudowy jest to wydajność za mała. Dlatego projektuje się wymianę sitopiaskownika na sitopiaskonik tej samej firmy ale o większej przepustowości np. DF BW 30 o przepustowości 30 l/s wyposażone w płuczkę piasku, prasę do skratek oraz odbiór części pływających.

Sitopiaskownik to połączenie dwóch urządzeń o uzupełniających się funkcjach: bębnowego sita skratkowego, odpowiedzialnego za separację skratek z przepływających przez nie ścieków oraz piaskownika wirowego wyposażonego w zintegrowany separator piasku z przenośnikiem ślimakowym – separacja i płukanie piasku.
Ścieki dopływają do sita króćcem wlotowym i dalej przepływają przez blachę perforowaną do wanny dolnej skąd króćcem odpływowym wypływają z urządzenia. Skratki zatrzymane na perforacji usuwane są z sita za pomocą szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki są wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk można łatwo regulować. Usuwanie skratek odbywa się na całej szerokości urządzenia przez zsyp do prasy. Sito może pracować w systemie pracy ciągłej, okresowej lub w pełni automatycznej w zależności od sygnału zewnętrznego. Za przepłukiwanie skratek odpowiada obrotowy system wodny. Ścieki pozbawione skratek z wanny dolnej wpływają do piaskownika wirowego, gdzie niesiony z nimi piasek pod wpływem siły odśrodkowej i siły grawitacji wytraca prędkość i sedymentuje w dolną stożkową część piaskownika. Opcjonalne zastosowanie w komorze piaskownika systemu napowietrzania przeciwdziała osadzaniu się zawiesiny organicznej razem z piaskiem oraz wspomaga wynoszenie tłuszczy i osadów pływających, które to odbierane są przez lej odbioru części pływających. Substancje flotujące przy pomocy pompy tłuszczu są odprowadzane z urządzenia do odpowiedniego kontenera zlokalizowanego w pobliżu urządzenia.
Pulpa wodno – piaskowa z komory zbiorczej piaskownika odsysana jest pompą mamutową i podawana do separatora piasku. W separatorze pulpa wpływa do komory płukania i komory sedymentacji, gdzie następuje wypłukanie organicznych i lotnych zanieczyszczeń z piasku, za pomocą powietrza oraz wody wodociągowej lub oczyszczonego ścieku. W rezultacie przepłukany piasek zawiera minimalne ilości zawiesiny organicznej. Piasek zgromadzony na dnie zbiornika separatora transportowany jest na zewnątrz za pomocą przenośnika ślimakowego z jednoczesnym odwadnianiem grawitacyjnym.
Urządzenie może pracować w automatycznym, ręcznym i okresowym trybie sterowania. Tryb automatyczny pozwala sterować - załączać prace urządzenia w zależności od sygnału zewnętrznego (styk beznapięciowy) np. w momencie załączenia pomp podających ścieki na sitopiaskownik. Szafa sterowania urządzenie standardowo wyposażona jest w czasowe podtrzymanie pracy po zakończeniu przepływu ścieków.

- Wydajność maksymalna Q = 30 dm3/s
- Stopień usuwania piasku: 90÷95% dla ziaren >0,2mm.
- Szerokość urządzenia 2 150 mm
- Wysokość urządzenia 3 800 mm
- Długość całkowita 4 100 mm
- Masa urządzenia ~ 1 300 kg
- Średnica króćca dopływowego DN 200
- Średnica króćca odpływowego DN 250
- Spust DN 40
- Średnica perforacji sita 3,0 mm
- Średnica piaskownika 1 800 mm
- Średnica podajnika piasku 168,3 mm

Wykonanie:

- konstrukcja sitopiaskownika stal k.o. EN 1.4301
- spirale transportowe stal k.o. EN 1.4301

- strefa perforowana sita stal k.o. EN 1.4301
- podpory stal k.o. EN 1.4301
- pokrywy stal k.o. EN 1.4301
- szczotki zgarniające polipropylen
- wyłożenie wewnętrzne transporterów ślimakowych trudnościeralne tworzywo sztuczne
- powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej trawienie w kąpieli kwaśnej oraz piaskowanie

1.Napęd sita
motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55
2. Napęd przenośnika ślimakowego
motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55
3. Pompa tłuszczu Pmax = 1,5 kW
4. Sprężarka powietrza
Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach:
□□wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h)
□□zbiornik powietrza 270 l
□□ciśnienie 10 bar
□□moc 2,2 KW
□□masa 225 kg
□□szerokość 1700 mm
□□długość 590 mm
□□wysokość 1130 mm
5.Podest roboczy do obsługi sito piaskownika stal k.o. EN 1.4301
6.Szafa zasilająco-sterownicza,

<u>Prasa do skratek</u>
Prasa skratek jest urządzeniem przeznaczonym do odwadniania i prasowania skratek.
Zsypywane do urządzenia skratki wprowadzane są do zintegrowanego leja zasypowego, skąd trafiają do przestrzeni między wstęgami ślimaka, który obracając się przesuwa je w kierunku bloku prasująco-odwadniającego. Dzięki zastosowaniu pochylonego podajnika skratki odwadniane są wstępnie już podczas transportu. Cały proces jest w pełni zautomatyzowany. Dodatkowo urządzenie wyposażone jest w system płukania perforacji wodą. Zaleca się skomunikowanie prasy z urządzeniem separującym skratki.
Wyposażenie:
- przenośnik ślimakowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym,
- automatyczny system prasująco-odwadniający,
- układ odprowadzania odcieku,
- system automatycznego płukania perforacji wodą,
- szafa zasilająco-sterownicza w wersji Ex ,
- pakiet „zima” umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu , system sterowany sygnałami z dwóch niezależnych termostatów,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.
- odwodnienie skratek w zakresie 30%÷60%,
- redukcja masy skratek w zakresie 30%÷60%,
- wydajność prasy 0,06 m^3/h
- średnica D=100 mm

Ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita i wpływają do separatora piasku. Zatrzymywane skratki usuwane będą przez szczotki czyszczące powierzchnię cedzącą i z sypywane do praski skratek z funkcją płukania. Praska po odwodnieniu przepycha skratki do podczepionego worka foliowego umieszczonego w kontenerze skąd okresowo wywożone będą na składowisko odpadów. Zatrzymany w separatorze piasek transportowany będzie przez płuczkę do pojemnika piasku.
W przypadku awarii sita mechanicznego ścieki wpływają do zbiornika uśredniającego po uprzednim przepłynięciu przez kratę ręczną. Zatrzymane skratki wygarniane są na ociekacz kraty. Z ociekacza skratki wybierane są łopatą do pojemnika na skratki. W dolnej części obiektu zagłębionej w gruncie, istnieje przykryty stropem żelbetowy zbiornik uśredniający o wymiarach 9,40 m × 3,90 m i głębokości 3,50 m.
W komorze przepompowni zainstalowano dwie pompy GRUNDFOS-SARLIN, w tym jedna pracująca i jedna rezerwowa. Przy dużych napływach ścieków pompa rezerwowa wspomagać ma pompę pracującą. Załączanie pomp jest automatyczne w funkcji napełnienia pompowni. Do pomiaru napełnienia komory przepompowni zbiornika uśredniającego zainstalowana jest sonda ultradźwiękowa. Na wypadek awarii sondy lub dopływu do oczyszczalni ścieków w ilości większej od jej przepustowości komora zabezpieczona jest przelewem awaryjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone mechanicznie do kolektora odpływowego. Ze zbiornika uśredniającego ścieki przepompowywane są do komór beztlenowych reaktorów biologicznych Bioblok PS. Rozdział ścieków na trzy istniejące reaktory odbywa się za pomocą zasuw zamontowanych na rurociągu tłocznym. Jest to sposób nie skuteczny. W praktyce nie ma możliwości dobrego uregulowania rozdziału ścieków. Nowo projektowany reaktor będzie miał przepustowość hydrauliczną w przybliżeniu dwa razy większą od przepustowości jednego istniejącego reaktora.
Projektuje się demontaż istniejących pomp i zamontowanie 6 pomp o jednakowej wydajności w tym jedna rezerwowa. Trzy pompy będą podawać ścieki na istniejące reaktory a dwie pompy będą podawać ścieki na nowy reaktor. Wydajność pomp regulowana falownikiem tak aby rozdział na reaktory był skuteczny. Ilość ścieków podawanych na każdy reaktor mierzona przepływomierzem elektromagnetycznym zamontowanym na przewodzie tłocznym pomp.
Dobrano pompy zatapialne np. MSV-80-14H o parametrach:

- Q=3 l/s, H=8 mH20, N=1.5 kW z kolanem sprzęgającym
- korpus pompy, wirnik oraz silnik wykonane są z żeliwa szarego
- wał pompy wykonany jest ze stali nierdzewnej z dynamicznie wyważonym rotorem
- pierwotne uszczelnienie SIC/SIC, wtórne uszczelnienie SIC/węgiel;
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach silnika;
- czujnik wilgoci w obudowie silnika
- czujnik wilgoci i czujniki termiczne usytuowane na osobnych obwodach;
- system pozwalający na łatwą regulację fabrycznie ustawionej szczeliny czołowej zapewniając utrzymanie maksymalnej sprawności
- pompy wyposażone w urządzenia „miękkiego startu" – soft starty
- wolny przelot 80 mm
- kolano sprzęgające KS80
- prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304

Należy zrealizować pomiar poziomu ścieków z doprowadzeniem sygnału do szafy sterowniczej oczyszczalni. Należy przewidzieć blokadę pracy pomp od poziomu w reaktorach.

3.2.3. Ciąg biologicznego oczyszczania ścieków

W oczyszczalni istnieją trzy biobloki PS-100 każdy o przepustowości 90 m^3/d
- daje to łączną przepustowość oczyszczalni Qśrd=270 m^3/d i obciążenie ładunkiem 1982 RLM
Bioblok podzielony został na cztery komory. Zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków są to:

1. komora beztlenowa
   L = 1,50 m
   B = 2,70 m
   H = 3,40 m
2. komora niedotleniona
   L = 1,50 m
   B = 2,70 m
   H = 3,40 m
3. komora tlenowa
   L = 12,00 m
   B = 2,70 m
   H = 3,40 m
4. komora odgazowania
   L = 1,50 m
   B = 2,70 m
   H = 3,40 m

Ścieki ze zbiornika uśredniającego tłoczone są rurociągami PE ϕ110 mm do komór beztlenowych reaktorów. Każda komora beztlenowa jest wyposażona w mieszadło firmy BIOX służące do mieszania jej zawartości. Z komór beztlenowych ścieki przepływają do komór niedotlenionych. Każda komora niedotleniona jest wyposażona w mieszadło firmy BIOX służące do mieszania jej zawartości. Z komór niedotlenionych ścieki przepływają do komór tlenowych. Każda z komór tlenowych wyposażona jest w ruszt napowietrzający oraz sondę tlenową mierzącą stężenie tlenu w komorze. Z komór tlenowych ścieki przepływają do komór odgazowania. Każda z komór odgazowania wyposażona jest w pompę zatapialną firmy GRUNDFOS-SARLIN służącą do recyrkulacji wewnętrznej ścieków do komory niedotlenionej oraz przelew ścieków do osadnika wtórnego. Każdy z osadników (średnica wewn. ϕ2,60 m) jest wyposażony w przelew pilasty oraz pompę zatapialną firmy GRUNDFOS-SARLIN służącą do recyrkulacji zewnętrznej osadu do komory beztlenowej.

Projektuje się wybudowanie nowego reaktora biologicznego o przepustowości Qśrd=200 m^3/d. i RLM =1468
Reaktor podzielony został na trzy komory. Zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków są to:

1. komora beztlenowa
   L = 1,50 m
   B = 6.00 m
   H = 3,40 m
2. komora niedotleniona
   L = 1,50 m
   B = 6.00 m
   H = 3,40 m
3. komora tlenowa
   L = 6.70 m
   B = 6.00 m
   H = 3,40 m

Ścieki ze zbiornika uśredniającego tłoczone będą nowym rurociągiem PE ϕ160 mm do komory beztlenowej reaktora. Komora beztlenowa będzie wyposażona w mieszadło ze stali nierdzewnej o mocy N=1.5 kW np. typ MK15 firmy BIOX służące do mieszania jej zawartości.
Mieszadło zatapialne np. MK-15/720/1,5

- wyk. stal nierdzewna, z prowadnicą i żurawikiem przenośnym,
- średn. wirnika 325-400 mm, stal 1.4301
- obroty 720 1/min,
- silnik 3 fazowy, żeliwo Zl 250, N=1,5 kW/0,7 kW, 400V, 50 Hz, IP68, izolacja klasy F
- zabezpieczony czujnikiem bimetalowym na każdej z faz
- wał wirnika, stal nierdzewna, uszczelniony jest przez dwa uszczelnienia: zewnętrzne (od strony cieczy) mechaniczne czołowe o niezależnym kierunku obrotów i bardzo dużej trwałości z węglików krzemu lub wolframu oraz wewnętrzne wargowe (od strony silnika)
- komora buforowa ma na celu ochronę silnika przed wilgocią przez przyjmowanie ewentualnych przecieków.
- mieszadło jest wyposażone w elektroniczny układ kontroli szczelności. Sygnalizuje on obecność wody w komorze buforowej.
- prowadnica i żurawik przenośny

Z komory beztlenowej ścieki przepływają do komory niedotlenionej. Komora niedotleniona będzie wyposażona w mieszadło ze stali nierdzewnej o mocy N=1.5 kW np. typ MK15 firmy BIOX służące do mieszania jej zawartości.
Z komory niedotlenionej ścieki przepływają do komory tlenowej. Komora wyposażona jest w ruszt napowietrzający oraz sondę tlenową mierzącą stężenie tlenu w komorze.
Ruszt napowietrzający z dyfuzorami rurowymi membranowymi np. firmy ENVICON EMR15 2x800 mm szt.14.

- Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.
- Materiał membran: standardowo EPDM.
- Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna
- Parametr dyfuzora 2 x 800 mm
  Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m]
- Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h]

Ruszt powietrza z rury kwadratowej 100x100x1 ze stali 0H18N9 .
W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w postaci drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy.
Ruszt wyposażony w układy odwadniające z zaworami pneumatycznymi.
Przy końcowej ścianie komory tlenowej należy zamontować pompę zatapialną Q=9 l/s, H=7mH_2O, N=1,5 kW służącą do recyrkulacji wewnętrznej ścieków do komory niedotlenionej oraz przelewy ścieków do osadników wtórnych.
Dobrano pompy zatapialne np. MSV-80-14H o parametrach:

- Q=9 l/s, H=7 mH20, N=1.5 kW z kolanem sprzęgającym
- korpus pompy, wirnik oraz silnik wykonane są z żeliwa szarego
- wał pompy wykonany jest ze stali nierdzewnej z dynamicznie wyważonym rotorem
- pierwotne uszczelnienie SIC/SIC, wtórne uszczelnienie SIC/węgiel;
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach silnika;
- czujnik wilgoci w obudowie silnika

- czujnik wilgoci i czujniki termiczne usytuowane na osobnych obwodach;
- system pozwalający na łatwą regulację fabrycznie ustawionej szczeliny czołowej zapewniając utrzymanie maksymalnej sprawności
- pompy wyposażone w urządzenia „miękkiego startu" – soft starty
- wolny przelot 80 mm
- kolano sprzęgające KS80
- prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304

Z komór osadu czynnego ścieki przepływają do osadników wtórnych.
Projektuje się dwa osadniki wtórne prostokątne o wymiarach w planie 4.90 x 6.00 m.
Powierzchnia osadników 29,40 x 2= 58,80 m^2
Strefa ścieków sklarowanych h1=0,57 m
Strefa rozdziału h2=0,98 m
Strefa gromadzenia h3=0,65 m
Strefa zagęszczania h4=2,63 m
Głębokość osadnika 4,83 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków he=1,90 m
Rury centralne osadników projektuje się z rury PE600. W osadniku następuje klarowanie ścieków. Sklarowane ścieki odpływają z osadnika korytami odpływowymi zanurzonymi pod powierzchnią ścieków. Koryta odpływowe projektuje się z rury PE160. Koryta posiadają w górnej powierzchni otwory d=36 mm w rozstawie co 200 mm. Poziom zanurzenia koryt, a tym samym poziom ścieków w osadniku ustawiony jest poziomem syfonu koryta odpływowego. Koryta zamocowane są do konstrukcji osadnika na wspornikach stalowych ze stali OH18N9. Taka konstrukcja odbioru ścieków z osadnika zapewnia, że części pływające pozostaną na powierzchni ścieków a odpłyną ścieki dobrze sklarowane. Odbiór części pływających z osadnika wtórnego (w razie potrzeby) odbywał się będzie okresowo do komory pompowni ścieków wraz z wodą nadosadowa przez urządzenie zbierające części pływające. Poziom zanurzenia przelewu urządzenia zbierającego regulowany pokrętłem na kolumience. Całość wykonana ze stali nierdzewnej i rury PE160.
Osad oddzielony od ścieków zbierał się będzie w leju osadnika. W leju tym zamontowana będzie pompa osadu recyrkulowanego. Pompa ta przetłaczać będzie osad do komory beztlenowej i do komory zbiornika osadu (zagęszczacza osadu). Wydajność pompy osadu recyrkulowanego ustawiana przez za pomocą falownika. Ilość odprowadzanego osadu nadmiernego odbywać się będzie za pomocą układu zasuw z napędem pneumatycznym i regulowana od stężenia osadu w komorze beztlenowej.
Każdy z osadników będzie wyposażony w pompę zatapialną służącą do recyrkulacji zewnętrznej osadu do komory beztlenowej.

Pompa zatapialna 3 szt. w tym jedna rezerwowa na magazynie.

- np. MSV-80-14H Q=3 l/s, H=8 mH20, N=1,5 kW
- korpus pompy, wirnik oraz silnik wykonane są z żeliwa szarego
- wał pompy wykonany jest ze stali nierdzewnej z dynamicznie wyważonym rotorem
- pierwotne uszczelnienie SIC/SIC, wtórne uszczelnienie SIC/węgiel;
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach silnika;
- czujnik wilgoci w obudowie silnika
- czujnik wilgoci i czujniki termiczne usytuowane na osobnych obwodach;
- system pozwalający na łatwą regulację fabrycznie ustawionej szczeliny czołowej zapewniając utrzymanie maksymalnej sprawności
- wolny przelot 80 mm
- kolano sprzęgające KS100

- prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304
- żurawik przenośny
- przystosowana do regulacji falownikiem

Część osadu recyrkulowanego (osad nadmierny) odprowadzana jest do komory tlenowej stabilizacji osadu.

3.2.4. Komora tlenowej stabilizacji osadu i grawitacyjny zagęszczacz osadu

Istniejący zbiornik odbiera osad nadmierny z trzech istniejących reaktorów i jest wyposażony w ruszt napowietrzający do napowietrzania drobnopęcherzykowego. Powietrze do rusztu dostarczane jest ze stacji dmuchaw. Ustabilizowany osad przepływa przelewem do grawitacyjnego zagęszczacza osadu. Zagęszczacz jest wyposażony w przelew wody nadosadowej z rusztem do rozbijania kożucha oraz pompę zatapialną firmy GRUNDFOS-SARLIN z rurociągiem tłocznym zakończonym złączką do podłączania węża od samochodów asenizacyjnych. Ustabilizowany i zagęszczony osad jest okresowo wypompowywany z zagęszczacza i wywożony wozami asenizacyjnymi na oczyszczalnię ścieków w Głowaczowej, gdzie jest poddany końcowej przeróbce tj. odwodnieniu i higienizacji. Wody nadosadowe z zagęszczacza zawracane są do pompowni ścieków surowych i kierowane na ciąg oczyszczania ścieków. Oczyszczalnia nie będzie przyjmować ścieków dowożonych co również zmniejszy uciążliwość zapachową oczyszczalni. Osad nadmierny z projektowanego reaktora odprowadzany będzie do nowo projektowanej komory KTSO. Komora KTSO o wymiarach 6.00x4.00x3.40. Komora wyposażona w ruszt napowietrzający i przelew wody nadosadowej. Woda nadosadowa odprowadzana jest do pompowni ścieków a osad nadmierny ustabilizowany tlenowo i zagęszczony będzie okresowo wywożony wozami asenizacyjnymi na oczyszczalnię ścieków w Głowaczowej, gdzie jest poddany końcowej przeróbce tj. odwodnieniu i higienizacji. Komora ta zblokowana jest z reaktorem biologicznym i osadnikiem wtórnym w jeden reaktor wielokomorowy.
Pojemność komory 81,60 m^3
Masa osadu nadmiernego doprowadzanego do komory 84 kg smo/d, 6 m^3/d.
Tlenowa stabilizacja osadu jest metodą wykorzystującą biologiczny rozkład zanieczyszczeń organicznych zawartych w osadach. Stabilizacja w wydzielonej komorze z doprowadzeniem powietrza prowadzi do zmniejszenia masy organicznej osadu wynikającej z tlenowego rozkładu w warunkach głodu substratowego. Projektuje się ruszt napowietrzającyh z dyfuzorami rurowymi membranowymi. Przewiduje się zamontowanie 8 szt. dyfuzorów membranowych rurowych 2x800 mm. Dyfuzory rurowe montowane są parami na ruszcie stalowym (rozdzielaczu) o przekroju kwadratowym 100 x 100 mm ze stali 0H18N9 . Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.
Materiał membran: standardowo EPDM.
Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna

Parametr dyfuzora	2 x 800 mm
Efektywna długość napowietrzania	1,5 [m]
Zalecane obciążenie powietrzem normalnie	15 [Nm3/h]
Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie	22 [Nm3/h]
Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie	6 [Nm3/h]

W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w postaci drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy. Ruszt wyposażony w układy odwadniające. Doprowadzenie powietrza przez przepustnicę powietrza DN80 z napędem elektrycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu stacji dmuchaw reaktora.

Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 1,5 godz. Woda nadosadowa odprowadzana będzie przelewem do pompowni ścieków. Przelew z regulowaną głębokością zanurzenia sterowaną ręcznie pokrętłem na kolumience mocowanej na stropie komory.

Zagęszczony grawitacyjnie osad, o uwodnieniu około 98% będzie kierowany okresowo w celu dalszej obróbki na stację odwadniania osadu przy pomocy wozów asenizacyjnych.
Objętość osadu zagęszczonego 3 m^3/d. Masa osadu ustabilizowanego 55 kgsmo/d.

3.2.5. Stacja dmuchaw

W budynku stacji dmuchaw zamontowano pięć dmuchaw powietrza. Każdy z istniejących reaktorów zasilany jest z oddzielnej dmuchawy. Czwarta dmuchawa zasila komorę tlenowej stabilizacji osadu, a piąta pełni funkcję dmuchawy rezerwowej. Precyzyjne sterowanie pracą dmuchaw umożliwia falownik oraz współpracujące z nim sondy tlenowe zainstalowane w komorach tlenowych reaktorów.
Dla nowego reaktora projektuje się nową stację dmuchaw powietrza wyposażoną w dwie dmuchawy powietrza w tym jedna rezerwowa. Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych zamontowane będą na stropie projektowanego reaktora w kontenerze z płyt PW gr. 15 cm.
Dobrano dmuchawy Q=5,20 m3/min, dP=400 mbar, N=5,70/7,50 kW w obudowie dźwiękochłonnej np. ROBOX1 szt.2 w tym jedna rezerwowa. Sterowanie za pomocą falownika oraz sondą tlenową w komorze tlenowej.

3.2.6. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych

Na kolektorze odpływowym ścieków oczyszczonych znajduje się studzienka, w której zainstalowany został przepływomierz mierzący ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika. Ten układ pomiarowy pozostaje bez zmian.

4. BUDYNEK SOCJALNY

Obecny budynek socjalny pozostaje bez zmian. W budynku znajdują się: pomieszczenia socjalne z szatnią czystą i brudną, ubikacją oraz łazienką z prysznicem, pomieszczenie obsługi, pomieszczenie sterowni, magazyn na sprzęt, magazyn podręczny, warsztat.
W pomieszczeniu sterowni będzie zamontowana nowa szafa sterownicza.

5. STANOWISKO AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

W przypadku przerw z dopływie energii elektrycznej z sieci dopływ prądu do urządzeń oczyszczalni w celu podtrzymania procesu technologicznego zapewnia agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej usytuowany w wydzielonym pomieszczeniu przylegającym do pomieszczenia stacji dmuchaw. Agregat należy wymienić na nowy o większej mocy dostosowanej do zwiększonego zapotrzebowania mocy.

6. DROGA I PLAC MANEWROWY

Dojazd do oczyszczalni ścieków odbywać się będzie jak dotychczas z istniejącej drogi gminnej. Wewnętrzny układ dróg i placów manewrowych na terenie oczyszczalni został podporządkowany funkcji oczyszczalni tak, aby zapewnić dojazd do wszystkich obiektów technologicznych. Profile dróg i placów mają zapewnić odpowiednie odprowadzenie wód opadowych. Przewiduje się wykonanie placu przed KTSO o nawierzchni asfaltowej. Powierzchnia nowego placu 104 m^2.

7. ZAŁOGA OCZYSZCZALNI

Na oczyszczalni przewiduje się pracę dwóch osób na 1 zmianę. Dla ich potrzeb istniejące pomieszczenia socjalno-higieniczne są wystarczające. Pozostały czas pracy oczyszczalni w systemie bezobsługowym. Przewiduje się jedynie dyżur pod telefonem GSM.

8. WARUNKI BHP, SANITARNO-HIGIENICZNE, OCHRONA P.POŻ.

Rozwiązania projektowe zastosowane w niniejszym projekcie uwzględniają wymagania BHP i p.poż. Użytkownik i wyposaży oczyszczalnię w niezbędny sprzęt i odzież ochronną, sprzęt ratunkowy i p.poż oraz wyposażenie eksploatacyjne. Obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny być wyposażone w tablice ostrzegawcze o niebezpieczeństwach, rurociągi oznakowane a zasuwy ponumerowane. Wszystkie prace przy budowie oczyszczalni powinny być wykonywane zgodnie z przepisami BHP oraz odpowiednimi wytycznymi wykonania i odbioru robót. Eksploatacja oczyszczalni ścieków powinna być zgodna z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu MGPiB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. Zastosowana technologia oczyszczania ścieków nie stwarza zagrożeń wybuchem.

ODPADY

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków w Czarnej powstawać będą następujące rodzaje (kategorie) odpadów:

skratki - kod 19 08 01

Grubsze zanieczyszczenia mechaniczne zatrzymywane będą na już na kracie koszowej zamontowanej w pompowni ścieków surowych. Zatrzymane skratki trafiały będą do pojemników. Mniejsze skratki zatrzymywane będą na sitopiaskowniku, na którym dodatkowo będą one odwadniane i zrzucane hermetycznym rękawem do pojemnika.

Obydwa rodzaje skratkek będą przesypywane wapnem i okresowo wywożone na składowisko odpadów komunalnych.

Dobowa ilość skratek: 0,09 m^3/d
Roczna ilość skratek: 33 [m^3/rok] t.j. 23 [t/rok]

piasek - kod 19 08 02

Zatrzymany w sitopiaskowniku piasek będzie odwadniany i płukany w przenośniku ślimakowym i zrzucany hermetycznym rękawem do worka zamontowanego w workownicy. Piasek będzie okresowo wywożony na składowisko odpadów komunalnych.

Dobowa ilość piasku: 0.09 m^3/d
Roczna ilość piasku wyniesie: 33 m^3/rok t.j. 48 t/rok

ustabilizowane (tlenowo) komunalne osady ściekowe - kod 19 08 05

Osady ściekowe poddawane są obróbce polegającej głównie na stabilizacji tlenowej w wydzielonej komorze osadu. Z komory tej osad będzie cyklicznie odwożony na oczyszczalnię ścieków w Głowaczowej celem odwodnienia.

Dobowa ilość osadu 137 kgsmo/d
Dobowa ilość osadu (uwodnienie 98%): 7 m^3/d
Roczna ilość osadu (uwodnienie 97,5%): 2555 m^3/rok

odpady komunalne - kod 20 02 01
Odpady typu komunalnego, głównie od dozorującej załogi składowane będą w kontenerze i okresowo wywożone na składowisko odpadów komunalnych. Roczna ilość odpadów komunalnych wyniesie ok. 1 [t/rok]
Wyliczone ilości skratek, piasku i osadu nadmiernego są wartościami orientacyjnymi. Rzeczywista ilość może odbiegać od wartości obliczonej w zależności od pory roku, dyscypliny użytkowników oraz stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

9. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni przewiduje się wprowadzenie systemu umożliwiającego zdalny nadzór nad procesami technologicznymi w oczyszczalni w oparciu o łącze internetowe. Łącze internetowe służyło by również do przekazywania obrazów z kamer megapikselowych. Zdalny monitoring i sterowanie pracą oczyszczalni projektuje się w oparciu o technologię zdalnego pulpitu, który umożliwi współpracę z różnymi systemami SCADA. System ma umożliwić zdalne sterowanie procesami technologicznymi modernizowanej oczyszczalni. Wyniki wszystkich pomiarów należy umieścić na panelu wizualizacji. Zakres systemu sterowania parametrów pracy urządzeń technologicznych: Włączanie i wyłączanie oraz utrzymywanie zadanej wydajności pomp w pompowni ścieków surowych w zależności od sygnału sond poziomu ścieków w zbiorniku czerpalnym (system dostarczony wraz z urządzeniem technologicznym). Sterowanie pełnym zakresem technologii oczyszczalnia ścieków – kontrola pracy poszczególnych elementów oczyszczalni i możliwość ich zmiany (chroniona hasłem) oraz możliwość sterowania ręcznego poszczególnych urządzeń.
W komputerze w pomieszczeniu sterowni na Oczyszczalni Ścieków w Czarnej zostaną odwzorowane stany pracy wszystkich urządzeń elektrycznych i mechanicznych (praca, postój, awaria itp.). Korzystając z komputera, dyspozytor będzie miał możliwość włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym lub przełączenia poszczególnych urządzeń w tryb pracy automatycznej stosownie do rozwiązań projektu technologicznego oczyszczalni. Odpowiednie oprogramowanie stanowiska komputerowego będzie również umożliwiało powiadamianie operatora o stanach alarmowych, rejestrację wszystkich mierzonych parametrów oraz przygotowanie i wydruk raportów dobowych, tygodniowych lub miesięcznych. Cały system sterowania i automatyki należy zaprojektować i wykonać w taki sposób aby zapewnić możliwość sterowania pracą Oczyszczalni ścieków w Czarnej ze stanowiska komputerowego znajdującego w dyspozycji obsługi. System będzie kompatybilny z systemem funkcjonującym aktualnie u Zamawiającego. Wraz ze stanowiskiem do wizualizacji pracy Oczyszczalni Ścieków w Czarnej które będzie zainstalowane w pomieszczeniu sterowani będzie dostarczone oprogramowanie do wizualizacji wraz z licencją bezterminową na użytkowanie. Będzie również dostarczona instrukcja tworzenia wizualizacji w dostarczonym programie w języku polskim wraz ze schematami warunków logicznych. Będą również dostarczone na nośniku zrzuty oprogramowania sterowników. Nowy system sterowania i wizualizacji należy skomunikować z systemem funkcjonującym u Zamawiającego. Należy zainstalować 2 kamery megapikselowe z przekazem obrazu na żywo do dyspozytorni głównej.
W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni przewiduje się wprowadzenie systemów umożliwiających zdalny nadzór nad procesami technologicznymi w oczyszczalni. Przewiduje się uzupełnienie w niezbędnym zakresie wewnętrznej sieci teletechnicznej dla potrzeb sterowania i automatyki oraz monitoringu pracy oczyszczalni na oczyszczalni wraz z montażem nowej rozdzielni elektro energetycznej, szafy sterowniczej, centralnego komputera umożliwiającego optymalną pracę oczyszczalni

10. WYTYCZNE DO PROGRAMU PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Ogólne wytyczne pracy oczyszczalni.
Wszystkie urządzenia muszą mieć możliwość odłączenia na stanowisku pracy i testowania ręcznego. Do wizualizacji pracy oczyszczalni zastosowano komputer z monitorem oraz drukarką do wydruku raportów z pracy oczyszczalni.
Odczyt szybkości wypływu ścieków oraz ilości zrzucanych ścieków oczyszczonych na stanowisku operatorskim. Sterownik powinien zapamiętywać:

- dobową ilość ścieków odprowadzanych,
- tygodniową ilość ścieków odprowadzanych,
- roczną ilość ścieków odprowadzanych.

Na stanowisku operatorskim powinna być również możliwość odczytu:

- czasu pracy poszczególnych urządzeń,
- stany awaryjne.

Awaria każdego urządzenia powinna być sygnalizowana w następujący sposób:

- awaria jednej pompy podającej ścieki - sygnalizacja świetlna,
- awaria dwóch pomp - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa,
- awaria dmuchawy - sygnalizacja świetlna,
- awaria dmuchaw - sygnalizacja świetlna,
- awaria mieszadła - sygnalizacja świetlna,
- awaria zasuwy lub przepustnicy powietrza - sygnalizacja świetlna
- awaria pompy do osadu - sygnalizacja świetlna,
- awaria urządzenia pomiarowego - sygnalizacja świetlna,

Sterownik przez minimum 30 dni powinien zapamiętywać adnotacje o zaistniałych awariach, pokazując na żądanie na stanowisku operatorskim datę, godzinę, rodzaj awarii, czas trwania stanu awaryjnego. Wszystkie poziomy regulacyjne wyświetlane na stanowisku operatorskim powinny pokazywać pomiar liczony od dna zbiornika. Po podłączeniu do drukarki powinna istnieć techniczna możliwość wydruku danych o pracy oczyszczalni ścieków.

Wytyczne do oprogramowania pracy poszczególnych obiektów oczyszczalni.
Pompownia ścieków.
Do pompowania ścieków z pompowni ścieków surowych zaprojektowano pompy zatapialne sterowane sondą ultradźwiękową. Należy przewidzieć następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- poziom MIN (wyłączenie pomp),
- poziom MAX I (załączenie pompy I),
- poziom MAX II (załączenie pompy II).
- Wydajność pomp ustawiana falownikiem

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego. Dla jednakowego zużycia pomp w pompowni sterownik w cyklu dobowym powinien zamieniać funkcję pracy pomp "pracująca - rezerwowa". W przypadku awarii jednej pompy sterownik powinien odstawić ją do remontu sygnalizując uszkodzenie oraz stan "odstawienia do remontu" na stanowisku operatorskim oraz uruchomić sygnalizację świetlną oczyszczalni i załączyć do pracy pompę rezerwową. W przypadku uszkodzenia obu pomp lub zatopienia pompowni przy bardzo dużym napływie ścieków sterownik powinien uruchomić sygnalizację świetlną i dźwiękową oczyszczalni. Awaria pompowni nie może zatrzymać pracy pozostałych urządzeń oczyszczalni. Pompy powinny być zabezpieczone przed suchobiegiem wyłącznikiem pływakowym.

Zbiornik uśredniający – komora przepompowni.
Do pompowani ścieków oczyszczonych mechanicznie ze zbiornika uśredniającego do reaktorów zaprojektowano pompy zatapialne sterowane sondą ultradźwiękową. Należy przewidzieć następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- poziom MIN (wyłączenie pomp),
- poziom MAX I (załączenie pomp),
- Wydajność pomp ustawiana falownikiem
- Wydajność pomp odczytywana na przepływomierzach montowanych na przewodach tłocznych pomp.

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego. W przypadku awarii jednej pompy sterownik powinien odstawić ją do remontu sygnalizując uszkodzenie oraz stan "odstawienia do remontu" na stanowisku operatorskim oraz uruchomić sygnalizację świetlną oczyszczalni i załączyć do pracy pompę rezerwową. W przypadku uszkodzenia obu pomp lub zatopienia pompowni przy bardzo dużym napływie ścieków sterownik powinien uruchomić sygnalizację świetlną i dźwiękową oczyszczalni. Awaria pompowni nie może zatrzymać pracy pozostałych urządzeń oczyszczalni. Pompy powinny być zabezpieczone przed suchobiegiem wyłącznikiem pływakowym.

Reaktory i osadniki wtórne.

Oprogramowanie sterownika powinno umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu pracy i przerwy w mieszaniu mieszadłami zatapialnymi. Sterownik powinien również umożliwiać ustawienie czasu pracy i przerwy dla pomp do recyrkulacji wewnętrznej i zewnętrznej. W osadniku wtórnym zaprojektowano sondę sygnalizującą podniesienie się poziomu osadu (konieczność wydłużenia czasu pracy pompy osadu).

Stacja dmuchaw.
Dla potrzeb istniejących reaktorów reaktorów pracują cztery dmuchawy, w tym trzy pracujące (każda przypisana do jednego reaktora) i jedna rezerwowa. Do napowietrzania osadu istniejącej komorze stabilizacji osadu zaprojektowano osobną dmuchawę. W przypadku awarii dmuchawy sterownik zastępuje ją dmuchawą rezerwową sygnalizując uszkodzenie na stanowisku operatorskim oraz uruchamiając sygnalizację świetlną na oczyszczalni. W przypadku awarii więcej niż jednej dmuchawy sterownik powinien dodatkowo uruchomić sygnalizację dźwiękową oczyszczalni.
Dla projektowanego reaktora zaprojektowano dwie dmuchawy w tym jedna rezerwowa. Dmuchawy zasilają komorę tlenową i KTSO. Sterowanie za pomocą falownika oraz sondą tlenową zainstalowaną w komorze tlenowej.
Grawitacyjny zagęszczacz osadu.
W zagęszczaczu zaprojektowano sondę poziomu osadu sygnalizującą konieczność odpompowania osadu z zagęszczacza. W tym celu zaprojektowano pompę zatapialną sterowaną ręcznie.

Komora tlenowej stabilizacji osadu.
W komorze tlenowej stabilizacji osadu zaprojektowano ruszt napowietrzający zasilany z dmuchawy umieszczonej w stacji dmuchaw. Sterownik powinien zapewnić możliwość kontroli i regulacji pracy dmuchawy na stanowisku operatorskim. W przypadku awarii sterownik powinien zasygnalizować uszkodzenie dmuchawy na stanowisku operatorskim oraz uruchomić sygnalizację świetlną na oczyszczalni.
Powietrze do projektowanej KTSO dopływa przez otwarcie przepustnicy z nap. elektrycznym.
Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 1,5 godz. Woda nadosadowa

odprowadzana będzie przelewem do pompowni ścieków przez otwarcie zasuwy z napędem elektrycznym. Przelew z regulowaną głębokością zanurzenia sterowaną ręcznie pokrętłem na kolumience mocowanej na stropie komory. Po osiągnięciu zadanego poziomu zasuwa na spuscie wody nadosadowej się zamyka a otwiera się zasuwa na rurociągu doprowadzającym osad nadmierny (zasuwa z napędem elektrycznym). Po nastawianym czasie zasuwa ta jest zamykana a otwierana jest przepustnica powietrza.
Oprogramowanie sterownika powinno umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu pracy i przerwy otwarcia przepustnicy. W KTSO zaprojektowano sondę gęstości osadu sygnalizującą konieczność odpompowania osadu za pomocą wozu asenizacyjnego i przewiezienia do dalszej obróbki na oczyszczalni w Głowaczowej.

Praca oczyszczalni w przypadku zasilania z agregatu prądotwórczego.

Dobrano agregat prądotwórczy na wyliczoną moc szczytową. Na stanowisku agregatu prądotwórczego powinna być zainstalowana lampa z akumulatorem, umożliwiająca obsługę agregatu do chwili jego uruchomienia. Po załączeniu się lamp zasilanych energią z agregatu prądotwórczego, lampa z akumulatorem powinna samoczynnie się wyłączyć.

W przypadku braku zasilania elektrycznego przez okres dłuższy niż 30 minut, sterownik powinien zasygnalizować awarię oraz powinno nastąpić uruchomienie agregatu prądotwórczego.

11. ZESTAWIENIE MASZYN I URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

NR	Urządzenie istniejące	Urządzenie projektowane	Charakterystyka techniczna	Ilość	Uwagi
1	2	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Krata koszowa rzadka		Konstrukcja ze stali nierdzewnej, wciągnik elektryczny N= 1.0 kW	1	Istn.
2	Pompa zatapialna	Pompa zatapialna Np. MSV-80-44,	Q=17 l/s, H=10 m H2O, N=4 kW	2	Wymiana
3	Zawór zwrotny kulowy	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy	DN 100 mm	2	Proj.
3a	Zawór zwrotny kulowy		DN 100 mm	2	Istn. do demontażu
4	Zasuwa nożowa ster. ręcznie	Zasuwa nożowa ster. ręcznie kołnierzowa	DN 100 mm	2	Proj.
4a	Zasuwa nożowa ster. ręcznie		DN 100 mm	2	Istn.do dementażu
5	Zasuwa nożowa ster.ręcznie		DN 100 mm	2	Istn.
6	Sitopiaskownik	Np. DF BW 30	Q=30 l/s Prześwit sita 3 mm	1	Wymiana
6a	Praska skratek	Np. DF PU 100		1	Proj.
7	Krata ręczna			1	Istn.
8	Pompa zatapialna	Np. MSV-80-14H	Q = 3 l/s H=8 mH2O N=1,50 kW	6	Proj.
9	Zawór zwrotny kulowy	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy	DN80	6	Proj.
10	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	Zasuwa nożowa ster. ręcznie kołnierzowa	DN 80	6	Proj.
11	Zasuwa nożowa z nap. elektrycznym	Zasuwa nożowa z nap. elektrycznym	DN 80	4	Proj.
11a	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience		DN100	3	Istn. do wymiany
11b	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	DN150	1	Proj.
12	Mieszadło zatapialne			6	Istn.
12a	Mieszadło zatapialne	Np. MK-15	N=1.5 kW wyk. stal kwasoodporna	2	Proj.

13	Ruszt napowietrzający			3	Istn.
13a	Ruszt napowietrzający	Ruszt napowietrzający	Q=210 m3/h Np. 14 szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	1	Proj.
14	Pompa ścieków zatapialna recyrkulacji wewnętzrnej			**3**	Istn.
14a	Pompa ścieków zatapialna recyrkulacji wewnętrznej	Np. MSV-80-14H	Q= 9 l/s H=7 mH_2O N= 1,5 kW	**3**	Proj. w tym 1 rezerwa na magazynie
14b	Zawór zwrotny kulowy	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy	DN80	1	Proj.
15	Przelew pilasty			3	Istn.
15a	Przelew osadnika	zatopiony	PE200	**2**	Proj.
16	Przepływomierz	elektromagnetyczny		1	Istn.
16a	Przepływomierz	elektromagnetyczny	DN80	4	Proj.
17	Zasuwa klinowa		DN200	1	Istn.
18	Kosz zbierający cz. pływające			3	Istn.
18a	Kosz zbierający cz. pływające	Kosz zbierający cz. pływające	DN160 z kolumienką	2	Proj.
19	Zasuwa klinowa sterowana ręcznie			3	Istn.
19a	Zasuwa nożowa sterowana ręcznie		DN150	2	Proj.
20	Pompa ścieków zatapialna			3	Istn.
20a	Pompa ścieków zatapialna recyrkulacji zewnętrznej	Np. MSV-80-14H	Q=3 l/s, H=8 mH2O, N=1,5 kW	2	Proj.
21	Zasuwa nożowa ster. ręcznie			6	Istn.
21a	Zasuwa nożowa ster. ręcznie	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	DN100	1	Proj.
22	Zasuwa nożowa ster. ręcznie				Istn.
22a	Zasuwa nożowa ster. elektrycznie	Zasuwa nożowa ster. elektrycznie	DN100	4	Proj.

23	Przelew osadu			1	Istn.
24	Pompa osadu zatapialna			1	Istn.
24a	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	Zasuwa nożowa z nap.ręcznym na kolumience	DN 150	1	Proj.
25	Przelew wody nadosadowej			1	Istn.
25a	Przelew wody nadosadowej z nap.ręcznym na kolumience	Przelew wody nadosadowej z nap.ręcznym na kolumience	DN150	1	Proj.
25b	Zasuwa nożowa ster. elektrycznie	Zasuwa nożowa ster. elektrycznie	DN150	1	Proj.
26	Dmuchawa powietrza			3	Istn.
26a	Dmuchawa powietrza	Np. ROBOX EVOLUTION typu ES 25/1P	Q=5,2 m^3/min, spręż dP=400 mbar, N=2,1/5,7/7,5 kW, n=2890 1/min W obudowie dźwiękochłonnej W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą: stopień sprężający dmuchawy; tłumik wlotowy; płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym; przekładnia pasowa; silnik elektryczny; zawór bezpieczeństwa; klapa zwrotna; filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne; wibroizolatory; manometr; wskaźnik zanieczyszczenia filtra; obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem; układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.	2	Proj.
27	Dmuchawa powietrza			1	Istn.
28	Dmuchawa powietrza			1	Istn.
29	Dmuchawa powietrza			1	Istn.
30	Przepustnica z nap.elektrycznym			3	Istn.
30a	Przepustnica z nap.elektrycznym	Przepustnica z nap.elektrycznym	DN80	1	Proj.
31	Ruszt napowietrzajacy			1	Istn.
31a	Ruszt napowietrzający komory KTSO	Ruszt napowietrzający komory KTSO	Q=120 m3/h Np. 8 szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	1	Proj.
32	Zawór kulowy			5	Istn.

32a	Zawór kulowy	Zawór kulowy	DN25	2	Proj.
33	Przepustnica sterowana ręcznie			1	Istn.
34	Ruszt napowietrzający			1	Istn.
35	Urządzenie wysokociśnieniowe (WOKO) na podwoziu przyczepy	Np. Nr kat.02296 model ROM900 200/72 ANB Sp. z.o.o.	Poj. zbiornika 900 l Silnik diesel 33 kW/45 kW Ciśnienie 200 bar/72 l/min Waga pustego zestawu 1025 kg Wymiary: 4150x 1770x1470 mm Wąż wysokociśnieniowy 80 m, ½”(ND13), 80m 5/8”(ND16)	1	Proj.
36	Samochód techniczny wraz z wyposażeniem do bieżącej obsługi sieci kanalizacyjnej		Kabina 3-osobowa, skrzynia	1	Proj.
37	Agregat prądotwórczy mobilny		Moc minimum 100 kW	1	Proj.

12. WYKAZ SPRZĘTU RATUNKOWEGO I OCHRONNEGO

Na terenie oczyszczalni ścieków powinien być umieszczony sprzęt ratunkowy oraz ochronny w następującym minimalnym składzie:

1. Koło ratunkowe z linką i rzutką 1 szt.
2. Pas szelkowy z linką 3 szt.
3. Kaski ochronne 3 szt.
4. Latarka 1 szt.
5. Apteczka podręczna z wyposażeniem 1 szt.
6. Drabina strażacka aluminiowa 6 m 1 szt.
7. Okulary przeciwodpryskowe 1 szt.
8. Miernik i detektor wielogazowy przenośny (H2S, CH4,NH3,CO,CO2,O2) 1 szt.
9. Aparat powietrzny AIR5500 3 szt.
10. Maska twarzowa 3 szt.
11. Pochłaniacz wielogazowy 3 szt.
12. Trójnóg TM-9 z wciagarką osobową RUP-502 1 szt.

13. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Instalacje technologiczne wykonać należy z rur PE80 PN8 SDR17 średnice wg. opisów na rysunkach. Rury łączone na zgrzewanie doczołowe. Kolana i trójniki segmentowe zgrzewane. Uchwyty rur wykonane ze stali 0H18N9 typowe. Szczelne przejścia prze ściany wykonane przez wiercenie otworów w żelbecie i uszczelnienie rury przewodowej łańcuchem. W przejściach przez ściany dylatowane łańcuchy podwójne. Ruszty napowietrzające montowane do dna zbiorników za pomocą systemowych uchwytów z tworzywa sztucznego i kotew rozporowych ze stali 0H18N9. Kolektor powietrza przy dmuchawach wykonany z rur ze stali 0H18N9.

Przed przystąpieniem do wykopów należy zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy instalacji. Wykopy pod układanie rur należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie na głębokość taką, aby średnia głębokość osi rurociągów wynosiła ok. 1,5m. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-83/B-06050, oraz w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu nr 47 z dnia 9.05.89r. (Dz.U. nr 4/89 z dnia poz 6),oraz Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.72 rozdz. 5 Roboty ziemne Dz.U. nr 132 z1972r poz.93.
Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z zabezpieczeniem ścian wykopów wypraskami.
W przypadku wystąpienia nieprzewidywanych wysokich wód gruntowych należy wykonywać studzienki zbiorcze do pompowania wód gruntowych.
Szerokość dna wykopu powinna być na prostych odcinkach większa, o co najmniej 0,40m od zewnętrznej średnicy rury. Na łukach szerokość dna wykopu powinna być o 50% większa od szerokości dna wykopu na odcinkach prostych. Schemat wykopów pokazano w części rysunkowej. Schemat wykopów pokazano w części rysunkowej.
Dno wykopu powinno być wyrównane tak, aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach) opierała się o podłoże. Na całej długości należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Po ułożeniu rur na wyrównanej podsypce piaskowej i po odbiorze przez Inspektora Nadzoru rurociąg należy zasypać piaskiem do wysokości 10 cm nad rurami, a następnie należy położyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową w kolorze niebieskim, dalej warstwę piasku o grubości 40cm i taśmę ostrzegawczą. Całość wykopu należy zasypywać warstwami po 30 cm i dokładnie zagęszczać, aby nie następowało zapadanie się terenu.
Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociagów w wykopie powinny być prowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczeń wnętrza rur, uszkodzenia powłok izolacyjnych, oraz występowania nadmiernych naprężeń w odcinkach przewodów rurowych. Po zakończeniu budowy rurociągu lub jego części teren zajęty pod realizację inwestycji należy uporządkować. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonać ręcznie dokonując uprzednio prac odkrywkowych w celu sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia. W przypadku wystąpienia uzbrojenia na innej głębokości niż założona i powodującej kolizję z projektowanym wodociągiem należy odpowiednio wcześnie dostosować głębokość projektowanego uzbrojenia, tak aby uniknąć kolizji. Wszelkie prace przy zbliżeniu do uzbrojenia podziemnego należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli kolidujących urządzeń, natomiast po ich zakończeniu należy komisyjnie dokonać odbioru. Po wykonaniu przejść przez przeszkody teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
Odbiory i uwagi końcowe.
Roboty należy wykonać zgodnie a „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II. Roboty Sanitarne i Przemysłowe", Warszawa 1988 r. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej 1994 r.

14. STREFA UCIĄŻLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinien powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytłumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- Wywóz odwodnionych skratek i osadów na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sito) umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest zamknięte, skratki odprowadzane są szczelną rurą spustową do worka foliowego, który po napełnianiu jest zamknięty. Reaktor biologiczny przykryty jest stropem betonowsym. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.
Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie.
Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza. Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.