

Firma Projektowo-Wykonawcza
SANITMAL inż. Arkadiusz Malik
ul. Dunikowskiego 19/10, 20-425 Lublin
e-mail: sanitmal@onet.pl

Katedra Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**HYBRYDOWEJ HYDROFITOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O ŚREDNIEJ PRZEPUSTOWOŚCI DOBOWEJ $Q_{dsr}=180 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$
DLA MIEJSCOWOŚCI BIAŁKA, GMINA DĘBOWA KŁODA**
(DZ. NR 332, obręb 0003 Białka)

CPV:

45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
45262640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria XXX - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków

INWESTOR: GMINA DĘBOWA KŁODA

Dębowa Kłoda 116A, 21-211 Dębowa Kłoda

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień Specjalność	Podpis
PROJEKTANT	inż. Arkadiusz Malik	LUB/0048/PWOS/08 branża sanitarna	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Piotr Bobruk	LUB/0004/PWOS/05 branża sanitarna	
NADZÓR NAUKOWY	*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, **Politechnika Gdańska		
	dr hab. Krzysztof Józwiakowski*	Gospodarka wodno-ściekowa	
	dr hab. inż. Magdalena Gajewska**	Gospodarka wodno-ściekowa/ Eko-inżynieria	
	dr hab. Danuta Urban, prof. nadzw. UP*	Gleboznawstwo, torfoznawstwo	
	dr inż. Michał Marzec*	Kształtowanie środowiska rolniczego	
	dr inż. Magdalena Gizińska-Górna*	Gospodarka wodno-ściekowa/ Ekoenergetyka	
	dr inż. Alina Kowalczyk-Juško*	Uprawa roślin	
	mgr inż. Aneta Pytka*	Ochrona Środowiska	
	dr inż. Agnieszka Listosz*	Kształtowanie środowiska Ekoenergetyka	
ASYSTENT PROJEKTANTA	Katarzyna Skrzymowska	Instalacyjna	

Lublin, październik 2017 r.

SPIS TREŚCI

STRONA TYTUŁOWA	1
SPIS TREŚCI	2
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	6
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	6
5. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	7
6. CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA ŚCIEKÓW SUROWYCH I OCZYSZCZONYCH	7
6.1. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	7
6.2. STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH	9
6.3. WARUNKI ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I WYMAGANE EFEKTY ICH OCZYSZCZANIA	9
7. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY I OPIS URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	10
7.1. STUDNIA ROZPRĘŻNA	10
7.2. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	11
7.3. OSADNIK WSTĘPNY	11
7.4. HYDROFITOWY SYSTEM DO ODWADNIANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH	13
7.5. PRZEPOMPOWIA Z SYSTEMEM NAPOWIERZANIA ŚCIEKÓW	15
7.6. ZŁOŻA GRUNTOWO-ROŚLINNE	15
7.7. P-FILTR DO USUWANIA FOSFORU ZE ŚCIEKÓW	17
7.8. STUDZIENKI ROZDZIELCZE I ZBIORCZE	18
7.9. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – RÓW MELIORACYJNY	19
7.10. PRZEPŁYWOMIERZE ULTRADZWIĘKOWE	19
8. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	20
8.1. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE	20
8.2. ZASADY MONTAŻU PUNKTU ZLEWNEGO ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	21
8.3. ZASADY MONTAŻU OSADNIKA WSTĘPNEGO	24
8.4. ZASADY WYKONANIA HYDROFITOWEGO SYSTEMU ODWADNIANIA OSADÓW	24
8.5. ZASADY WYKONANIA POMPOWNI Z SYSTEMEM NAPOWIERZANIA	25
8.6. ZASADY WYKONYWANIA ZŁOŻA VF Z TRZCINĄ POSPOLITĄ (A1-A6)	25
8.7. ZASADY WYKONYWANIA ZŁOŻA HF Z MISKANTEM OLBRZYMIM (B1-B6)	26
8.8. ZASADY WYKONANIA P-FITRA	27

8.9. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	27
8.10. ZASADY MONTAŻU KONTENEROWEGO POMIESZCZENIA OBSŁUGI	27
9. GOSPODARKA OSADOWA	28
10. STREFA UCIAŹLIWOŚCI OCZYSZCZALNI I JEJ ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO	28
11. UWAGI EKSPLOATACYJNE	29
12. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY PRZY REALIZACJI INWESTYCJI	30
13. UWAGI KOŃCOWE	31
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	32

ZAŁĄCZNIKI

- oświadczenie i uprawnienia projektantów, zaświadczenie o przynależności do LOIIB	39
--	----

RYSUNKI

Rys. S01 Orientacja mapy sytuacyjnej	Skala 1:100 000
Rys. S1 Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:500
Rys. S2 Schemat technologiczny	
Rys. S3 Profil podłużny złóż nr 1, 2 hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków	Skala 1:50/50
Rys. S4 Profil podłużny złóż nr 3, 4 hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków	Skala 1:50/50
Rys. S5 Profil podłużny złóż nr 5, 6 hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków	Skala 1:50/50
Rys. S6 Profil odprowadzenia ścieków oczyszczonych do rowu melioracyjnego	Skala 1:50/50
Rys. S7 Profil instalacji kanalizacyjnej od S7 do S26	Skala 1:100/1000
Rys. S8 Przekroje poprzeczne złoża hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków	Skala 1:50/50
Rys. S9 Złoże VF z trzcina pospolitą – rzut z góry	Skala 1:100
Rys. S10 Złoże HF z miskantem olbrzymim – rzut z góry	Skala 1:100
Rys. S11 Rzut i przekrój złoża z trzcina pospolitą do odwadniania osadów ściekowych	Skala 1:100
Rys. S12 Osadnik wstępny – rzut i przekrój	Skala 1:20
Rys. S13 Wylot betonowy do rowu melioracyjnego	Skala 1:50
Rys. S14 P-filtr do usuwania fosforu - rzut i przekrój	Skala 1:50
Rys. S15 Punkt zlewny ścieków surowych	Skala 1:40
Rys. S16 Studnia z korytem pomiarowym	Skala 1:50
Rys. S17 Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem kanałowym	Skala 1:50
Rys. S18 Profil dopływu ścieków oczyszczonych	Skala 1:50/50
Rys. S19 Rzut i przekrój komory zasuw z napędem elektrycznym	Skala 1:50
Rys. S20 Zbiornik pompowni z systemem napowietrzania	Skala 1:50
Rys. S21 Kontener z WC – przykład	
Rys. S22 Pompownia wód odciekowych S23	

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zbiorowej oczyszczalni ścieków dla turystycznej miejscowości Białka na terenie gminy Dębowa Kłoda.

Projektuje się hybrydową hydrofitową oczyszczalnię, w której będą oczyszczane ścieki bytowe pochodzące od mieszkańców stałych i turystów odwiedzających miejscowość Białka. **Inwestycja realizowana będzie etapowo. W pierwszym etapie przewiduje się wykonanie 6 z 10 podwójnych złóż hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków z trzciną pospolitą i miskantem olbrzymim (z pionowym i poziomym przepływem) oraz 4 z 8 złóż do odwadniania osadów. Projektowana przepustowość oczyszczalni wyniesie $Q_{dsr}=180m^3/dobę$. W drugim etapie zostaną wykonane pozostałe 4 podwójne złoże oczyszczalni oraz 4 złoże do odwadniania osadów. Wówczas przepustowość wzrośnie o $Q_{dsr}=120m^3/dobę$ do $Q_{dsr}=300m^3/dobę$.**

Oczyszczalnia będzie się składała z trzech zasadniczych części:

- 1) z układu mechanicznego oczyszczania ścieków zintegrowanego z systemem hydrofitowym do odwadniania i unieszkodliwiania wstępnych osadów ściekowych,
- 2) z części biologicznej złożonej z hybrydowego hydrofitowego systemu oczyszczania ścieków składającego się z równoległych układów podwójnych złóż gruntowo-roślinnych z pionowym i poziomym przepływem,
- 3) z innowacyjnego systemu zapewniającego wysokoefektywne usuwanie fosforu i ochronę wód przed eutrofizacją.

Podstawowym celem projektowanej oczyszczalni jest rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej i utylizacja ścieków pochodzących z miejscowości Białka na terenie gminy Dębowa Kłoda. Przy lokalizacji oczyszczalni ścieków spełniono warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z 2002r.) oraz inne obowiązujące przepisy.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa i ustalenia z Inwestorem;
- Wizja lokalna w terenie;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500;
- Koncepcja budowy hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków w miejscowości Białka – gmina Dębowa Kłoda opracowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie i Politechnikę Gdańską, Maszynopis UP w Lublinie 2015 r.;
- Opinia geotechniczna dla oczyszczalni ścieków w Białce gm. Dębowa Kłoda (działka nr 332) z dnia 15.06.2015 r. wykonana przez firmę Usługi Geodezyjne Stec Jan.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. *Prawo Budowlane* (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. *Prawo Ochrony Środowiska* (Dz. U. z 2008r. Nr 25, poz.150 z późn. zm. z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. *Prawo Wodne* (Dz. U. 2001 Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002r. *w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Literatura techniczna.

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

W ramach planowanej inwestycji zostanie wybudowana hybrydowa hydrofitowa oczyszczalnia ścieków dla turystycznej miejscowości Białka. Projektowana oczyszczalnia będzie realizowana na terenie działki nr 332. Obecnie właścicielem nieruchomości jest Wspólnota Gruntowa Wsi Białka, która zobowiązała się przekazać część działki pod budowę oczyszczalni na rzecz gminy Dębowa Kłoda.

Białka jest miejscowością turystyczną, położona w gminie Dębowa Kłoda, w powiecie parczewskim. Na jej terenie znajduje się jezioro Bialskie, w sezonie letnim wykorzystywane w celach rekreacyjnych. Z uwagi na walory rekreacyjne we wsi znajdują się liczne ośrodki wypoczynkowe, domki letniskowe oraz pola kempingowe i namiotowe. Wieś liczy 250 stałych mieszkańców. W sezonie letnim (od połowy czerwca, lipiec, sierpień, do połowy września) liczba mieszkańców wzrasta do 1200-1800 osób, zaś w weekendy (sobota, niedziela) nawet do 2500-3000 osób.

Charakter miejscowości i wynikające z niego duże obciążenie ruchem turystycznym stwarza poważne problemy w zakresie gospodarki wodno-ściekowej. Wiążą się one głównie z ogromną nierównomiernością poboru wody oraz produkcji ścieków. Miejscowość posiada własny wodociąg. Poza sezonem turystycznym pobór wody oscyluje w granicach 10-20 m³·d⁻¹, podczas gdy w sezonie turystycznym (od poniedziałku do piątku) wzrasta do 100-150 m³·d⁻¹, a w weekendy osiąga poziom bliski 300 m³·d⁻¹. Obecnie ścieki bytowe z gospodarstw i domków letniskowych odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych (szamb), które są opróżniane wozem asenizacyjnym na życzenie właściciela. Ośrodki wypoczynkowe posiadają szamba zbiorcze, które są opróżniane przez gminę, a ścieki wywożone do zbiorowej oczyszczalni ścieków w Leitniu, oddalonej 13 km od miejscowości Białka.

4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie wykonanej opinii geotechnicznej stwierdzono, że na działce objętej inwestycją występują korzystne warunki do lokalizacji przedmiotowej oczyszczalni ścieków. W podłożu, pod warstwą gleby piaszczystej i torfiastej o niewielkiej miąższości (0,2-0,3 m) stwierdzono występowanie kilku warstw geotechnicznych, w tym piasku średniego, gliny i pyłu piaszczystego oraz piasku drobnego i pylastego. Są to grunty nieskaliste, mineralne, charakteryzujące się wysoką nośnością, zaliczane do pierwszej kategorii geotechnicznej, pod warunkiem prowadzenia robót na niewielkiej głębokości poniżej poziomu wody gruntowej.

Grunty w rejonie badań mają współczynnik filtracji $k=2 \times 10^{-5} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Woda gruntowa występuje na głębokości ca 1,1-1,3 m p.p.t.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne na terenie, gdzie planuje się lokalizację oczyszczalni określa się jako proste warunki gruntowe.

Szczegółowe informacje zostały ujęte w załączonej opinii geotechnicznej.

5. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Zgodnie z Art. 34, ust. 3, pkt 5 Prawa budowlanego (Dz.U. z 2015 r. poz. 151, 200, 443, 528, 774, 1165, 1265) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1554) obszar projektowanego zadania w zakresie prac instalacyjnych branży sanitarnej związanych z budową hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków na działce nr 332 nie oddziałuje na działki sąsiednie i nie spowoduje wykluczenia możliwości lokalizacji jakiegokolwiek zabudowy lub urządzeń budowlanych.

Oddziaływanie przez projektowany obiekt w zakresie przesłaniania i zacieniania nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

6. CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA ŚCIEKÓW SUROWYCH I OCZYSZCZONYCH

6.1. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPLÝWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 168, poz. 1763) ilość ścieków doprowadzanych do projektowanego obiektu od 1 mieszkańca ustalono na poziomie:

$$Q_{MR} = 0,100 \text{ m}^3\cdot\text{M}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$$

W dalszych obliczeniach uwzględniono współczynniki nierównomierności poboru wody, które przyjęto na poziomie:

Współczynnik nierównomierności godzinowej **$N_h = 2,2$**

Współczynnik nierównomierności dobowej **$N_d = 1,2$**

W oparciu o powyższe wyznaczono parametry charakterystyczne dopływu ścieków surowych dla dwóch różnych wariantów, zdefiniowanych zależnie od liczby osób potencjalnie obsługiwanych przez oczyszczalnię:

Q1 – dopływ ścieków od stałych mieszkańców miejscowości Białka w ciągu całego roku (250 osób);

Q2 – dopływ ścieków w sezonie letnim (czerwiec-sierpień) (1200-1800 osób);

Dla każdego z wariantów wyznaczono następujące parametry dotyczące ilości ścieków:

Średnią dobową ilość ścieków $Q_{dśr}$ określono ze wzoru:

$$Q_{dśr} = Q_{MR} \cdot n \quad [m^3 \cdot d^{-1}],$$

gdzie:

Q_{MR} – jednostkowe zużycie wody przypadające na jednego mieszkańca ($0,100 m^3 \cdot M^{-1} \cdot d^{-1}$),

n – liczba mieszkańców.

Maksymalną dobową ilość ścieków Q_{dmax} określono ze wzoru:

$$Q_{dmax} = Q_{dśr} \cdot N_d \quad [m^3 \cdot d^{-1}],$$

gdzie:

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej.

Średnią godzinową ilość ścieków $Q_{hśr}$ określono ze wzoru:

$$Q_{hśr} = Q_{dśr} / 24 \quad [m^3 \cdot h^{-1}].$$

Maksymalną godzinową ilość ścieków Q_{hmax} określono ze wzoru:

$$Q_{hmax} = Q_{dśr} / 24 \cdot N_d \cdot N_h \quad [m^3 \cdot h^{-1}],$$

gdzie:

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej,

N_h – współczynnik nierównomierności godzinowej.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Parametry	ILOŚCI ŚCIEKÓW OD STAŁYCH MIESZKAŃCÓW MIEJSCOWOŚCI BIAŁKA Q1	ILOŚCI ŚCIEKÓW W SEZONIE LETNIM (czerwiec-sierpień) Q2
Liczba Mieszkańców	250	1800
Średnia dobową ilość oczyszczanych ścieków $Q_{śrd} [m^3 \cdot d^{-1}]$	25,0	180,0
Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{dmax} [m^3 \cdot d^{-1}]$	30,0	216,0
Średnia godzinowa ilość ścieków $Q_{hśr} [m^3 \cdot h^{-1}]$	1,042	7,500
Maksymalna godzinowa ilość ścieków $Q_{hmax} [m^3 \cdot h^{-1}]$	2,750	19,800

6.2. STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH

Planowane **średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych** dopływających do projektowanej oczyszczalni ustalono na poziomie:

- dla zawiesiny ogólnej $300 g \cdot m^{-3}$,
- dla BZT₅ $400 g O_2 \cdot m^{-3}$,
- dla ChZT $800 g O_2 \cdot m^{-3}$.

Całkowity ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych L_d [kg·d⁻¹] dla różnych wariantów dopływu obliczono ze wzoru:

$$L_d = Q_{d\acute{s}r} \cdot C_d \quad [\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}],$$

gdzie:

$Q_{d\acute{s}r}$ – średni dobowy dopływ ścieków surowych [m³·d⁻¹],

C_d – stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych [kg·m⁻³].

Wyniki obliczeń podano w tabeli poniżej.

Wskaźniki zanieczyszczeń	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych L_d [kg·d ⁻¹]	
	Q1	Q2
Zawiesiny ogólne	7,50	54,00
BZT ₅	10,00	72,00
ChZT _{Cr}	20,00	144,00

6.3. WARUNKI ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I WYMAGANE EFEKTY ICH OCZYSZCZANIA

Odbiornikiem ścieków z projektowanej hydrofitowej oczyszczalni ścieków będzie rów melioracyjny. Warunki, jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wód powierzchniowych i do ziemi określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800). Ścieki wprowadzane do wód nie powinny wywoływać w nich takich zmian, które uniemożliwiłyby prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów wodnych i spełnienie przez wody określonych dla nich wymagań jakościowych, związanych z ich użytkowaniem.

Zgodnie z wymaganiami stawianymi przez w/w rozporządzenie wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z oczyszczalni o RLM < 2000 nie powinny przekraczać:

- Zawiesina ogólna < 50 mg · dm⁻³,
- BZT₅ < 40 mg O₂ · dm⁻³,
- ChZT < 150 mg O₂ · dm⁻³.

Aby osiągnąć podane powyżej stężenia zanieczyszczeń w ściekach odpływających z oczyszczalni, stopień ich oczyszczania powinien być wyższy od:

- dla zawiesiny ogólnej $\eta_z > 100 (1 - 50/400) = 87,5\%$
- dla BZT₅ $\eta_{BZT5} > 100 (1 - 40/500) = 92,0\%$,
- dla ChZT $\eta_{ChZT} > 100 (1 - 150/800) = 81,2\%$.

7. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY I OPIS URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

W układzie technologicznym nowoprojektowanej oczyszczalni występują:

- studnia rozprężna,
- punkt zlewny ścieków surowych z sitem,
- osadnik wstępny,
- hydrofitowy system do odwadniania osadów ściekowych z trzcina pospolitą,
- przepompownia z systemem napowietrzania ścieków,
- system 6 równoległych układów złoż z grunto-roślinnych (VF-HF) z trzcina pospolitą (pionowy przepływ ścieków) i miskantem olbrzymim (poziomy przepływ ścieków),
- P-filtr do usuwania fosforu ze ścieków,
- przepływomierze ultradźwiękowe,
- kanalizacja wewnętrzna i studzienki rewizyjne.

W tabeli poniżej zestawiono **główne elementy ciągu technologicznego** oczyszczalni ścieków i systemu unieszkodliwiania osadów ściekowych oraz ich podstawowe parametry technologiczne.

Element składowe oczyszczalni	Pojemność czynna V_{cz} / powierzchnia czynna F_{cz}	
	Q1	Q2
Punkt zlewny	$V_{cz} = 30 \text{ m}^3$	
Osadnik wstępny	$V_{cz} = 30 \text{ m}^3$	
Hydrofitowy system do odwadniania osadów	$F_{cz} = 400 \text{ m}^2$	
Złoża z trzcina pospolitą	$F_{cz} = 600 \text{ m}^2$	$F_{cz} = 1800 \text{ m}^2$
Złoża z miskantem olbrzymim	$F_{cz} = 600 \text{ m}^2$	$F_{cz} = 1800 \text{ m}^2$
P-filtr do usuwania fosforu	$V_{cz} = 12 \text{ m}^3$	$V_{cz} = 36 \text{ m}^3$

7.1. STUDNIA ROZPRĘŻNA

Dla potrzeb oczyszczalni przewiduje się wybudowanie kanalizacji lokalnej, odprowadzającej ścieki z budynków mieszkalnych, ośrodków wypoczynkowych, domków letniskowych oraz pól kempingowych i namiotowych. Projekt kanalizacji zewnętrznej został wykonany jako odrębne opracowanie. Ścieki zebrane w systemie kanalizacji lokalnej będą następnie transportowane ciśnieniowo na teren projektowanej oczyszczalni ścieków, gdzie ich przepływ będzie odbywał się grawitacyjnie. W miejscu, w którym ciśnieniowy rurociąg transportujący ścieki przechodzi w rurociąg grawitacyjny konieczna jest instalacja studni rozprężnych, by wytracić impet wody.

W projektowanym systemie ścieki dopływające z kanalizacji ciśnieniowej trafiać będą do studni rozprężnej, a następnie przepływać grawitacyjnie na kolejne etapy oczyszczania.

Należy zastosować studnię z dnem kulistym wykonaną z PE (polietylen) o średnicy DN 625 – 100% nowy materiał bez użycia środków spieniających oraz regranulatów.

Dno kuliste wykonane metodą fabryczną bez dodatkowych spawów utrudniających ruch wirowy będący istotą tego rozwiązania.

Studnia składa się z następujących elementów – podstawa z dnem okrągłym, pierścień wznoszący z otworem DN 625. Połączenie elementów uszczelką elastomerową –wg PN-EN 681-1.

Podstawa z dnem kulistym zaopatrzona w wykonane fabrycznie króćce z PE – wylotowy do grawitacji z PE stychny z podstawą w dolnej jej części oraz wlotowy stychny do ściany studni wykonany z PE powyżej dna studni.

Obliczenia dotyczące gabarytów studni, średnic rur wlotowych oraz pozostałych parametrów studni zgodne z zaleceniami producenta.

Studnia zaopatrzona w pierścień betonowy systemowy producenta.

7.2. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Na potrzeby oczyszczalni zostanie wydzielony teren utwardzony. Znajdować się tam będzie kontenerowe pomieszczenie z węzłem sanitarnym dla pracowników obsługi. Przewiduje się budowę przy nim punktu zlewnego ścieków surowych. Celem tego obiektu jest przyjmowanie ścieków z nieskanalizowanego terenu gminy Dębowa Kłoda. Ścieki te przywożone będą wozami asenizacyjnymi i przyjmowane w punkcie zlewnym. Punkt zlewny wyposażony będzie w 1 stanowisko do przyjmowania ścieków oraz punkt wodny do mycia środków transportu.

Sita są uniwersalnymi urządzeniami służącymi do oddzielenia największych nieczystości stałych (skratek) ze ścieków. Stosując sita można zredukować prawdopodobieństwo zatkania się niektórych urządzeń funkcjonujących w oczyszczalniach ścieków, takich jak: pompy, dyfuzory, czy rurociągi o małej średnicy itp.

7.3. OSADNIK WSTĘPNY

Osadnik wstępny jest podstawowym element oczyszczalni ścieków, w którym zachodzą procesy wstępnego mechanicznego oczyszczania ścieków tj.:

- sedymentacja zanieczyszczeń – grawitacyjne opadanie zanieczyszczeń (np.: substancje mineralne i organiczne),
- flotacja zanieczyszczeń – wynoszenie na powierzchnię nieopadających substancji (np. oleje, tłuszcze).

Na podstawie wykonanych obliczeń, dla potrzeb projektowanej oczyszczalni, dobrano trzykomorowy osadnik wstępny o pojemności czynnej 30 m³.

Poniżej podano czasy zatrzymania ścieków w projektowanym osadniku dla różnych ilości dopływających ścieków, obliczone ze wzoru:

$T_R = V/Q$, gdzie V – objętość osadnika [m^3], Q – ilość dopływających ścieków

- $T_{RQ1} = 28,8$ h.

- $T_{RQ2} = 4,0$ h.

Ponadto obliczono, że minimalny czas zatrzymania ścieków w osadniku przy maksymalnym dopływie ścieków ($Q=180m^3 \cdot d^{-1}$) wyniesie 4h.

Ścieki z punktu zlewnego do osadnika wstępnego będą dopływały kolektorem grawitacyjnym o średnicy 250 mm. Komory osadnika powinny zostać wykonane jako odrębne elementy, a łączenie ich w jedną całość powinno odbywać się w planowanym miejscu posadowienia osadnika. Każda z komór będzie miała pojemność czynną około $10 m^3$. Wszystkie będą posiadały dno stożkowe, umożliwiające efektywne zagęszczanie wydzielonych osadów ściekowych. Osadnik należy wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu B-40 (C35/45) gwarantującego pełną szczelność. Przejścia przewodów przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne, połączenia zaś powinny zapobiegać przedostawaniu się części flotujących do kolejnych komór. W każdej komorze należy zainstalować pompy do osadów, których zadaniem będzie przetłaczanie zgromadzonych na dnie osadów ściekowych na hydrofitowy system odwadniania, składający się z 4 złóż trzcinowych o powierzchni $100 m^2$ każde.

Wymagane parametry techniczne pomp do osadów ściekowych:

- moc silnika – $1,5kW$
- wysokość podnoszenia – 10 m sł. wody
- maksymalna wydajność – $10m^3 \cdot h^{-1}$
- prąd znamionowy – 3,6A,
- króciec tłoczny/wąż – DN100,
- max. średnica zanieczyszczeń – DN65

Oprócz pomp w poszczególnych komorach osadnika należy zamontować instalację tłoczną z rur PE 75 mm wraz z armaturą odcinającą i tłoczną. Instalację należy połączyć z systemem rurociągów tłocznych doprowadzających osady ściekowe na złoża odwadniające w tzw. komorze zasuw, w której będzie następował rozdział strumienia osadów na poszczególne złoża. Praca pomp w pierwszej i drugiej komorze osadnika będzie sterowana automatycznie. Za każdym razem osady ściekowe tłoczone będą na inne złożo odwadniające, z zachowaniem odpowiedniej kolejności. Czas trwania fazy pracy pomp powinien być dostosowany w trakcie eksploatacji oczyszczalni do ich wydajności oraz ilości zgromadzonych osadów ściekowych, jaka może zostać doprowadzana w jednorazowej dawce na jedno złożo do odwadniania osadów. Przyjmuje się, że osady ściekowe w trakcie jednorazowego przetłaczania powinny utworzyć na złożu warstwę o wysokości 10 cm, co przy powierzchni jednego złoża równej $100 m^2$ daje objętość osadów $10 m^3$.

Obliczenie masy i objętości powstającego osadu

Jednostkową masę osadu wstępnego gromadzonego w osadniku wstępnym ustalono na poziomie $45 \text{ g s.m.o} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, a jego uwodnienie powinno wynosić 97,5%.

Dobowy ładunek osadu (L_d) w projektowanej oczyszczalni dla trzech wariantów dopływu ścieków obliczono ze wzoru podanego poniżej:

$$L_d = LM \cdot 45 \text{ g s.m.o} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$L_d(Q1) = 250 \cdot 45 \text{ g s.m.o} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} = \mathbf{11,2 \text{ kg s.m.o} \cdot \text{d}^{-1}},$$

$$L_d(Q2) = 1800 \cdot 45 \text{ g s.m.o} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} = \mathbf{81,0 \text{ kg s.m.o} \cdot \text{d}^{-1}},$$

Objętość osadu wstępnego o określonym uwodnieniu obliczono ze wzoru podanego poniżej:

$$V_o = \frac{L_d}{(100 - W) \cdot 10}$$

gdzie:

W – uwodnienie osadu przyjęto na poziomie 97,5%.

$$V_o(Q1) = \frac{11,2}{(100 - 97,5) \cdot 10} = 0,448 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$$

$$V_o(Q2) = \frac{81,0}{(100 - 97,5) \cdot 10} = 3,24 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$$

7.4. HYDROFITOWY SYSTEM DO ODWADNIANIA OSADÓW

Hydrofitowa metoda stabilizacji osadów ściekowych polega na stosowaniu wielowarstwowych zalewów osadów ściekowych, bez konieczności ich wcześniejszego odwodnienia lub zagęszczenia. Obiekty hydrofitowe są budowane w postaci konstrukcji betonowych (złoża) lub uszczelnionych zbiorników ziemnych (baseny) oraz zasiedlonych hydrofitami, najczęściej trzcina pospolita (*Phragmites australis*). Ważnym elementem tego typu obiektów jest drenaż, którego zadaniem jest odprowadzenie wód odciekowych powstających w procesie odwadniania oraz w dalszym etapie doprowadzenie tlenu do stabilizowanych osadów.

W projektowanej oczyszczalni osady z osadnika wstępnego będą unieszkodliwiane na miejscu przy zastosowaniu hydrofitowego systemu do odwadniania osadów. System ten składa się z 4 złóż obsadzonych trzcina pospolita o całkowitej powierzchni 400 m^2 . Każde ze złóż ma wymiary $10 \times 10 \text{ m}$ i powierzchnię 100 m^2 .

Z poszczególnych komór osadnika osady ściekowe tłoczone będą zgodnie z cyklem pracy pomp do komory zasuw, gdzie nastąpi skierowanie strumienia osadów na konkretne złoże odwadniające. W trakcie jednego cyklu zalewane będzie tylko jedno złoże. Wszystkie złoża będą wykorzystywane

kolejno jedno po drugim, co zapewni ich równomierne obciążenie w ciągu roku. Na złoża odwadniające osady ściekowe doprowadzane będą powierzchniowo po czym, na skutek filtracji nastąpi odseparowanie stałej frakcji. Wody odciekowe (filtrat) będą przenikały do drenażu zbierającego, skąd będą przepływały do studzienek zbiorczych i dalej do osadnika wstępnego.

Złoża odwadniające należy wykonać w sztucznie przygotowanych zagłębieniach terenu, odizolowanych od gruntu rodzimego geomembraną hydroizolacyjną PVC o grubości 2mm. Całkowita głębokość złóż mierzona od dna do korony powinna wynosić 2,3m. Odizolowane kwatery należy wypełnić warstwowo materiałem filtracyjnym (piasek i żwir) o zróżnicowanej granulacji. Bezpośrednio na geomembranie hydroizolacyjnej należy ułożyć 5 cm warstwę osłonową z piasku, a następnie wykonać 20 cm warstwę z tłuczni o $\phi=20-30\text{mm}$, a na niej 20 cm warstwę ze żwiru o $\phi=8-20\text{mm}$, a następnie 20 cm warstwę ze żwiru o $\phi=4-8\text{mm}$. Najwyżej położona warstwa powinna być wykonana z piasku o granulacji 1-4mm. Każda z warstw powinna mieć miąższość 0,2 m.

W najniższej położonej warstwie filtracyjnej, bezpośrednio nad geomembraną hydroizolacyjną należy zainstalować drenaż zbierający, do którego będzie przesiąkał filtrat z odwadniania osadów. Drenaż zbierający składał się będzie z 4 równoległych ciągów perforowanych rur o średnicy $\varnothing=160\text{ mm}$, ułożonych ze spadkiem w kierunku odpływu wód odciekowych. Na końcu każdego drenu zbierającego należy zainstalować wywiewki. Wyprowadzenie drenażu zbierającego z każdego złoża (przejście przez geomembranę) należy wykonać jako szczelne i połączyć z kanałem odprowadzającym do studzienki zbiorczej. Wody odciekowe ze studzienki do osadnika wstępnego będą przepływały kanałem o średnicy 160 mm.

Osady ściekowe będą doprowadzane na powierzchnię złóż rurociągiem ciśnieniowym o średnicy $\varnothing=75\text{mm}$, wyprowadzonym około 1,2 m nad powierzchnię górnej warstwy filtracyjnej. Na każdym złożu należy zainstalować po cztery układy doprowadzania osadów z rurociągu tłoczego położonego na dnie złoża zgodnie z zasadą jego instalacji przedstawioną w części rysunkowej projektu.

Poniżej podano obliczenia dotyczące ilości odwodnionych osadów ściekowych ($W=70\%$), które będą powstawać w projektowanej oczyszczalni ścieków w ciągu jednego roku. Zakładana objętość osadu po odwodnieniu wyniesie:

$$Vo(Q1) = \frac{11,2}{(100 - 70) \cdot 10} = 0,037 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \times 273 \text{ dni} = 10,2 \text{ m}^3/\text{rok} \text{ (IX-V – cały tydzień)}$$

$$Vo(Q2) = \frac{81,0}{(100 - 70) \cdot 10} = 0,270 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \times 92 \text{ dni} = 24,84 \text{ m}^3/\text{rok} \text{ (VI-VIII – cały tydzień)}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że w projektowanym obiekcie w ciągu roku powinno powstawać około 35m^3 odwodnionych osadów, czyli na każdym ze złóż będzie się gromadziła około 5 cm warstwa osadu o uwodnieniu około 70%. Zatem przy właściwej eksploatacji hydrofitowy system do odwadniania osadów powinien funkcjonować około 20 lat.

7.5. PRZEPOMPOWNIA Z SYSTEMEM NAPOWIETRZANIA ŚCIEKÓW

Ścieki oczyszczone mechanicznie z osadnika wstępnego przepływały będą grawitacyjnym kanałem o średnicy 250 mm do przepompowni z systemem napowietrzania. Element ten powinien mieć postać prostopadłościennego zbiornika o pojemności czynnej 60 m³, która pozwoli zgromadzić w nim część dopływających ścieków w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych. Wymiary komory powinny być następujące: długość – 10 m, szerokość – 6 m, głębokość całkowita – 2,5m, głębokość czynna – 1 m. W zbiorniku zostanie umieszczonych 6 niezależnych systemów pompowych, których zadaniem będzie przetłaczanie, w określonym porządku ścieków oczyszczonych mechanicznie na hybrydowe układy złoż grunto-roślinnych (etap biologiczny oczyszczania ścieków). Każdy system pompowy będzie odpowiedzialny za tłoczenie ścieków na inny układ bądź układy złoż.

Dodatkowo przepompownia zostanie wyposażona w system napowietrzania ścieków obejmujący dmuchawę z dyfuzorami rurowymi. Zadaniem systemu będzie wzbogacenie w tlen ścieków kierowanych na biologiczny etap oczyszczania. Zabieg ten przede wszystkim ma usprawnić procesy rozkładu zanieczyszczeń organicznych i przemian związków azotu, zawartych w ściekach. Zastosowane rozwiązanie jest wyrazem nowych tendencji, jakie pojawiają się w hydrofitowej metodzie oczyszczania ścieków. Zgodnie z nimi, dzięki napowietrzaniu ścieków przed wprowadzeniem na etap biologiczny możliwe jest realizowanie procesów oczyszczania na złożach grunto-roślinnych o istotnie mniejszej powierzchni jednostkowej niż w tradycyjnych układach hydrofitowych.

7.6. ZŁOŻA GRUNTOWO-ROŚLINNE

Z przepompowni z systemem napowietrzania ścieki będą przetłaczane na etap biologiczny oczyszczania ścieków. Stanowić go będzie 6 równoległych, identycznych pod względem budowy układów, z których każdy będzie się składał z dwóch złoż grunto-roślinnych: I złoż z podpowierzchniowym pionowym przepływem ścieków (VF) obsadzone trzcina pospolitą (A1-A6), II złoż z podpowierzchniowym poziomym przepływem ścieków (HF) obsadzone miskantem olbrzymim (B1-B6). W sumie wykonanych zostanie 12 złoż, każde o powierzchni 300 m², a całkowita powierzchnia złoż wyniesie 3600 m².

Po każdym włączeniu odpowiedniej pompy ścieki będą podawane okresowo na złoża z VF z trzcina pospolitą i rozprowadzenie za pomocą specjalnego drenażu po ich powierzchni. Po przesączeniu się przez warstwę złoża ścieki będą zbierane za pomocą drenażu, który ułożony zostanie na dnie złoża. Do kolejnego stopnia oczyszczania, który stanowi złoż typu HF zasiedlone miskantem olbrzymim, ścieki będą doprowadzane grawitacyjnie. Wykorzystanie poszczególnych układów złoż grunto-roślinnych uzależnione będzie od aktualnego natężenia dopływu ścieków.

W pierwszym wariantcie dopływu ścieków (**Q1**) pracować będą dwa układy złóż (A3-B3, A4-B4) o łącznej powierzchni 1200 m², co przy szacowanej liczbie obsługiwanych mieszkańców w przeliczeniu daje powierzchnię jednostkową około 4,8 m²·M⁻¹. Przyjmując, że średnia dobowa ilość dopływających ścieków będzie wynosić 25 m³·d⁻¹ można stwierdzić, że średnie obciążenie hydrauliczne złóż pionowych A5 i A6 będzie wynosiło 0,042 m³·m⁻²·d⁻¹, czyli **42 mm·m⁻²·d⁻¹**.

W drugim wariantcie (**Q2**) będzie funkcjonować sześć układów złóż (A1-B1, A2-B2, A3-B3, A4-B4, A5-B5, A6-B6) o łącznej powierzchni 3600 m², co przy liczbie 1800 potencjalnie obsługiwanych mieszkańców w przeliczeniu daje powierzchnię jednostkową około 2,0 m²·M⁻¹. Przyjmując średnią dobową ilość dopływających ścieków na poziomie 180 m³·d⁻¹ średnie obciążenie hydrauliczne złóż pionowych A1-A6 będzie wynosiło 0,100 m³·m⁻²·d⁻¹, czyli **100 mm·m⁻²·d⁻¹**.

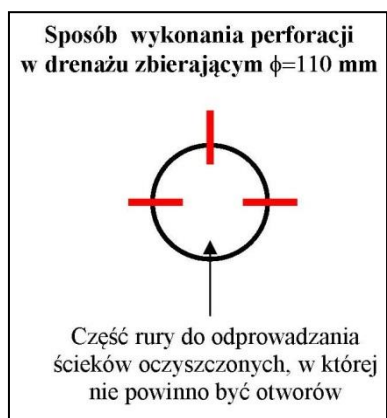
Zasady wykonania złóż

Złóża gruntowo-roślinne należy wykonać w sztucznie przygotowanych zagłębieniach terenu o wymiarach 10x30m każde. Złóża pionowe z trzciną pospolitą (A1-A6) powinny mieć głębokość około 0,8 m, złóża z miskantem olbrzymim (B1-B6) – 1,2 m.

Złóża A1-A6 należy wypełnić piaskiem grubym o średnicy ziaren 1-8 mm (w tym 1-2mm 50%, 2-8mm 50%), zawartość frakcji pylastej = 0%. Wypełnienie złóż B1-B6 powinien stanowić piasek gruby o średnicy ziaren 1-4 mm (zawartość frakcji pylastej = 0%).

Nachylenie skarp w złożach powinno wynosić 1:0,5, a spadek dna złóż 0,7 % w kierunku odpływu ścieków. Złóża należy otoczyć groblami o szerokości korony 0,5 m i wysokości około 0,5 m powyżej powierzchni wypełnionej gruntem. Projektowane złóża powinny zostać odizolowane od naturalnego gruntu za pomocą geomembrany hydroizolacyjnej z PVC o grubości 1mm, ułożonej na podsypce z drobnopięnistego piasku, co ma zabezpieczyć geomembranę przed uszkodzeniem.

Rury doprowadzające ścieki do złóż z przepływem pionowym A1-A6 należy zainstalować nad ich powierzchnią, a rury odprowadzające ścieki na odpowiedniej głębokości od dna. Drenaż rozprowadzający wykonać należy z rur PE Ø 50 mm, natomiast zbierający z rur PVC Ø=160mm, z odpowiednimi nacięciami, skierowanymi ku górze. Rura wylotowa, odprowadzająca ścieki ze złóż A1-A6 powinna przechodzić szczelnie przez geomembranę do studzienek rewizyjnych, umieszczonych za złożami S1-S6. Przejścia rur przez geomembranę należy wykonać w sposób przedstawiony na zdjęciu poniżej.



W przypadku złożeń z przepływem poziomym B1-B6 wykonać należy drenaże doprowadzające i zbierające na początku i na końcu każdego złoża. Powinny one być wykonane z perforowanych rur PVC $\varnothing=160\text{mm}$, które należy umieścić w blokach z tłucznia o granulacji 30-60mm. Bloki rozprowadzające i zbierające powinny być wykonane na całej szerokości złoża, sięgać ich powierzchni i nie mogą być pokryte gruntem oraz nasadzeniami roślin. Ich szerokość nie może przekraczać 1 m. Rury wylotowe ze złoża z przepływem poziomym powinny szczelnie przechodzić przez geomembranę i do studzienek zbiorczych za złożami (S1.1-S6.1). W studzienkach, na końcach rur wylotowych należy zainstalować uchylne kolana pozwalające na piętrzenie ścieków w złożach z przepływem poziomym w okresie letnim.

7.7. P-FILTR DO USUWANIA FOSFORU ZE ŚCIEKÓW

W celu ochrony jakości wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze Natura 2000, w projektowanym rozwiązaniu wzięto pod uwagę zastosowanie dodatkowo P-filtra do usuwania fosforu ze ścieków, wypełnionego skalą węglanowo-krzemionkową.

P-filtr będzie się składał z pięciu komór, które pracować będą w określonym porządku, zależnie od wielkości przepływu ścieków.

Projektuje się wykonanie 3 komór prostokątnych o wymiarach: długość $L = 6,3\text{m}$, szerokość $W = 2,3\text{m}$ i wysokość $H=2,0\text{m}$. Spadek dna powinien wynosić 1% w kierunku odpływu ścieków. Kształt w rzucie poziomym i wymiary komór mają zapewnić możliwość łatwego ich opróżniania i wymiany materiału filtracyjnego przy użyciu dostępnego sprzętu (koparka, koparko-ladowarka). Komory należy wykonać w konstrukcji żelbetowej, z wykorzystaniem betonu B40 jako otwarte zbiorniki. Komory należy wypełnić skalą wapienno-krzemionkową o granulacji 2-5 mm poddaną dekarbonizacji w wysokiej temperaturze. Miąższość warstwy skały powinna wynosić 1m, a objętość w każdej komorze – 12m^3 . Sumaryczna objętość 3 P-filtrów wyniesie 36m^3 .

Przepływ ścieków odbywał się będzie zarówno poziomo, wzdłuż długiej osi komory, jak i pionowo w górę. W tym też celu wlot ścieków w postaci rury perforowanej ułożonej na całej szerokości komory należy lokalizować na dnie, przy ścianie czołowej, zaś wylot – w tylnej ścianie ponad warstwą skały. Wykorzystanie poszczególnych komór P-filtra będzie uzależnione od natężenia dopływu ścieków do

oczyszczalni. W pierwszym wariantcie (Q1) przewiduje się wykorzystanie jednej z komór, w drugim (Q2) – wszystkich trzech komór. Komory należy wyposażyć w rozsuwane pokrywy z tworzywa sztucznego umożliwiające szybkie przykrycie i odkrycie komór.

Przewiduje się, że wkład P-filtra powinien być wymieniany raz na dwa lata, w zależności od obserwowanych efektów usuwania fosforu.

7.8. STUDZIENKI ROZDZIELCZE I ZBIORCZE

Każdy układ złożeń gruntowo-roślinnych oraz złoża do odwadniania osadów będą dodatkowo wyposażone w studzienki rozdzielcze i zbiorcze. Zostaną one zainstalowane za każdym ze złożeń. Ich zadaniem będzie ułatwienie dostępu do przewodów kanalizacji wewnętrznej w czasie ich konserwacji i ewentualnych napraw, a także ułatwienie przeprowadzenia niezbędnych zabiegów eksploatacyjnych (np. podnoszenia poziomu ścieków w złożach), czy poboru prób ścieków do badań jakościowych.

Studzienki należy wykonać z dnem z kręgów betonowych o średnicy \varnothing 1000mm i zmiennej wysokości. Studzienki znajdujące się za złożami z przepływem pionowym powinny mieć stałą głębokość, określoną na poziomie 1,3m, głębokość studzienek za złożami z przepływem poziomym będzie zmienna w zależności od ich położenia.

Przejścia w ścianach studzienek na rury wlotowe i wylotowe należy wykonać jako szczelne tuż przed montażem, uwzględniając konieczność zachowania założonych spadków poprzecznego kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone oraz kanałów odpływowych z poszczególnych układów złożeń gruntowo-roślinnych. Studzienki należy przykryć odpowiednią pokrywą z włazem żeliwnym typu lekkiego \varnothing 600mm.

7.9. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – RÓW MELIORACYJNY

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie istniejący rów melioracyjny i opaskowy. Miejsce odprowadzenia oraz urządzenie wodne zostały ujęte w części rysunkowej projektu. Wylot kanału odpływowego o średnicy DN 110 wykonany będzie w konstrukcji żelbetowej i zabezpieczony zostanie kratą rzadką.

Dno i skarpy rowu w rejonie wylotu będą zabezpieczone płytami betonowymi na długości 2 m powyżej i poniżej wylotu. Rzędna osi wylotu będzie zlokalizowana minimum 0,29m powyżej dna rowu tj. na poziomie 158,29 m n.p.m. Szczegółowe rozwiązanie wylotu przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

7.10. PRZEPŁYWOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE

W celu określenia ilości ścieków dopływających i odpływających z oczyszczalni zaleca się zastosowanie przepływomierzy ultradźwiękowych, które są przeznaczone do pomiaru przepływu cieczy w

kanalach grawitacyjnych. Podstawą działania przepływomierza jest pomiar czasu przelotu wiązki ultradźwiękowej między czujnikiem ultradźwiękowym, a powierzchnią cieczy podpiętrzonej przez jeden ze znormalizowanych elementów piętrzeniowych (koryto pomiarowe lub przelew mierniczy). Na tej podstawie wyznaczany jest poziom podpiętrzenia cieczy, a następnie, po wykorzystaniu odpowiedniej formuły przeliczeniowej (dla konkretnego koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego) precyzyjnie definiującej zależność poziom-przepływ - do wyznaczenia natężenia przepływu chwilowego cieczy.

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie laminarnego przepływu cieczy przez element piętrzący (np. koryto pomiarowe) oraz zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu.

Zastosowana do pomiaru metoda ultradźwiękowa ma szereg zalet - m.in. wyklucza bezpośredni kontakt czujnika pomiarowego z zanieczyszczonym lub agresywnym medium. Poniżej podano podstawowe parametry zalecanego przepływomierza ultradźwiękowego:

Dane techniczne przetwornika

- Pomiar przepływu w kanałach otwartych,
- Wyjścia prądowe: 0-20mA, 4-20mA,
- Wyjście impulsowe - sumator (opcja),
- Wyjście cyfrowe – Modbus RTU (opcja),
- Możliwość zabezpieczenia dostępu do miernika, za pomocą kodu (opcja),
- Pomiar: przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny,
- Zasilanie: ~230V, 50Hz,
- Pobór mocy <10 VA,
- Temperatura otoczenia: -10°C do +55°C,
- Klasa ochronności obudowy: IP65,
- Materiał obudowy: ABS,
- Masa : ~1,5kg,
- Zewnętrzny moduł rejestratora danych (opcja),
- Transmisja danych z przepływomierza na odległość: technologia GPRS lub droga radiową (opcja),

Dane techniczne czujników ultradźwiękowych

- Wąski kąt wiązki ultradźwiękowej,
- Zakres pomiarowy: 0-6m,
- Dokładność: $\pm 0,2\%$ zmierzonego dystansu $\pm 0,05\%$ zakresu, rozdzielczość 1mm,
- Temperatura otoczenia: -30°C do +60°C,
- Częstotliwość: 20 do 80kHz, zależnie od wykonania,
- Automatyczna kompensacja temperatury,

- Materiał czujników ultradźwiękowych: PP, PVDF, PTFE, stal kwasoodporna - zależnie od wykonania,
- Klasa ochronności: IP65 lub IP68,

Element spiętrzający koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a

Koryto pomiarowe (zwężka pomiarowa) Palmer-Bowlus'a, zgodnie z normą ISO 4359:1983 „Liquid flow measurement in open channels. Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes”, jest jedną z prefabrykowanych zwęzek pomiarowych przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych. Jest zalecane dla kanałów grawitacyjnych o przekroju kołowym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo. Koryto (zwężka) zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jego napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.

8. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

8.1. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasy rurociągów, lokalizację elementów oczyszczalni oraz zlokalizować istniejące uzbrojenie. Odsłonięte przewody istniejącego uzbrojenia winny być odpowiednio zabezpieczone.

Uzbrojenie nie naniesione na planach sytuacyjnych, a napotkane w trakcie robót traktować jako czynne i postępować jak przy typowych kolizjach.

Przy skrzyżowaniu rurociągu z siecią energetyczną na kablach tych założyć dwudzielne rury osłonowe fi 100 mm o długości 2 m.

Kable energetyczne podwiesić na łątach stalowych opartych na ścianach wykopu.

Przy skrzyżowaniu przewodu kanalizacyjnego z siecią wodociagową, jeżeli odległość przewodów jest mniejsza niż 0,2 m na wodociągu należy stosować rury ochronne. W trakcie budowy może wystąpić kolizja kanału sanitarnego z istniejącym wodociągiem, wówczas należy wykonać przełożenie istniejącego wodociągu.

Rurociągi układać wg rzędnych i spadków podanych w części rysunkowej.

Wykopy projektuje się jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, zabezpieczone szalunkami na całej powierzchni.

W przypadku wykopów umocnionych zakłada się zastosowanie szalunków systemowych dostosowanych do warunków budowy. Wykopy alternatywnie szalować można palami szalunkowymi (wypraskami) układanymi poziomo.

Wykopy należy wykonywać mechanicznie na odkład oraz ręcznie w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem i w miejscach gdzie niemożliwa będzie praca sprzętu mechanicznego (np. w bliskim sąsiedztwie budynku).

Rury układać na podsypce z piasku 10 cm w obsypce z piasku 30 cm. Podłoże z wyprofilowaniem rur należy wykonać ręcznie.

Zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym. Aby uniknąć osiadania gruntu należy przestrzegać zasypywania wykopów warstwami do 15 cm z zagęszczeniem. Wykopy zagęszczać do $I_s = 0,95$ standardowej próby Proctora.

W bliskim sąsiedztwie budynku przewidzieć taką technologię wykonania wykopów, aby nie dopuścić do osunięcia lub przemieszczania gruntu.

Wykop pod komorę osadnika wykonać jako szerszy o ok. 0,5 m od średnicy zbiornika. Zbiornik posadzić na podsypce cementowo – piaskowej grubości 15 cm. Przygotowane dno należy wypoziomować i zgęścić. Wykop wokół zbiornika zasypać piaskiem z zagęszczaniem warstwami co 15 cm.

8.2. ZASADY MONTAŻU PUNKTU ZLEWNEGO ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Stacja zlewczna przeznaczona jest do pomiaru ilości i jakości zrzucanych ścieków komunalnych. Przepustowość (praktyczna) stacji zlewczej wynosi $6 \div 10$ samochodów lub przyczep asenizacyjnych na godzinę.

Stacja zlewczna odpowiada *rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewcznych.*

Stacja zapewnia ilościowy pomiar ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny, jak również jakościowy pomiar ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, temperatury, przewodności oraz na zamówienie innego dodatkowego pomiaru fizyko-chemicznego.

Stację zlewczą można tak skonfigurować, by w przypadku przekroczenia wielkości założonego kontyngentu zrzutów lub dopuszczalnych wartości parametrów fizyko-chemicznych, np. pH, zawór wlotowy został automatycznie zamknięty. Stacja zlewczna ścieków posiada układ samopłuczający oczyszczający automatycznie układ pomiarowy po każdym spuszczeniu ścieków.

Stacja umożliwia odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie. Identyfikacja dostawcy odbywa się poprzez identyfikatory zbliżeniowe. Stacja zapewnia identyfikację dostawców ścieków oraz identyfikację rodzaju dowożonych ścieków z podziałem na ścieki bytowe i przemysłowe.

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

Mogą być one następnie przenoszone do komputera biurowego PC, gdzie dostarczane w komplecie oprogramowanie biurowe Soda wspomaga obsługę stacji w zakresie przetwarzania danych o dostawcach i dostawach. Umożliwia również tworzenie taryf jakościowych pozwalających na klasyfikację jakościową ścieków w zależności od ich parametrów. Możliwa jest także konfiguracja systemu, drukowanie raportów oraz fakturowanie dostawców.

Dodatkowym wyposażeniem stacji może być oprogramowanie umożliwiające zdalny nadzór nad pracą stacji np. poprzez interfejs RS485 MODBUS, PROFIBUS DP lub systemy bezprzewodowe typu Wi-fi lub GPRS, w które stacja może być również wyposażona.

Stacja może zostać również przystosowana do pracy w przedpłatowym systemie rozliczeniowym SRP.

Całe wyposażenie stacji jest umieszczone w izolowanym i ogrzewanym kontenerze z poszyciem wykonanym ze stali kwasoodpornej. Posiada on budowę typu "sandwich" zapewniającą odpowiednią izolację termiczną pozwalającą na pracę urządzenia w warunkach zimowych.

Ścieki grawitacyjnie bądź pompą podawane są do zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków gdzie są oczyszczane mechanicznie ze skratek oraz piasku. Pierwszym etapem jest eliminacja skratek na sicie.

Sito składa się z następujących segmentów / układów:

- ⌘ Układu napędowego, kompaktowego składającego się z kołnierzonej przekładni ślimakowej oraz silnika elektrycznego.
- ⌘ Segmentu zrzutowego z rynną spustową (strefa, w której znajduje się kontener).
- ⌘ Segmentu końcowego odwodnienia i zagęszczenia skratek.
- ⌘ Segmentu umieszczonego w korycie gdzie następuje:
oddzielenie skratek od ścieków, wstępne odwodnienie i zagęszczenie skratek.
- ⌘ Układu płuczącego,
- ⌘ Układu zasilania i sterowania

Sito zamontowane jest w przedniej części zespołu. Nieoczyszczone ścieki przepływając przez sito zabudowane w segmencie górnym wytracają się skratki, które osadzają się na jego powierzchni. Osadzające się skratki, są transportowane w górę za pomocą specjalnie skonstruowanego (szczotkowego, podwójnie podpartego) przenośnika ślimakowego do segmentu, w którym następuje końcowe odwodnienie i zagęszczenie skratek nawet do ok. 40% suchej masy.

Tak przygotowane skratki wpychane są do segmentu zrzutowego, z którego następuje ich wyrzucenie na zewnątrz do podstawionego pod zsyp pojemnika. Sito wyposażone jest w układ płuczący dokonujący przepłukania odseparowanych skratek ciśnieniowo poprzez dysze.

Przefiltrowane ścieki wpadają do komory piaskownika, w której następuje sedymentacja piasku. Zatrzymany piasek będzie transportowany przenośnikiem ślimakowym do zasypu skąd odprowadzany będzie ukośnym przenośnikiem ślimakowym.

Wylot skratek i piasku - do oddzielnych kubłów. Ścieki po oddzieleniu skratek i piasku mogą być kierowane do dalszej obróbki.

Urządzenie posiadać będzie szafę sterowniczą, sterownik i oprogramowanie. Całość urządzenia poddawana jest przez producenta szczegółowej kontroli oraz badaniom. Na całość urządzenia producent wystawia dokument zgodności wyrobu oraz Świadectwo Jakości.

Wszystkie elementy mające kontakt z medium wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawiane w kąpeli kwaśnej.

W celu napowietrzania ścieków w dennej części piaskownika zabudowany jest układ napowietrzania zasilany sprężonym powietrzem z dmuchawy.

Dla procesu odtłuszczania przewiduje się pompę tłuszczu, automatyczny zgarniacz tłuszczu i zbiornik zbiorczy tłuszczu.

Hermetyczność całego urządzenia zapewniają pokrywy zamykające.

Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków ZSP umieszczone jest w izolowanym i ogrzewanym kontenerze z poszyciem wykonanym ze stali kwasoodpornej. Kontener posiada budowę typu "sandwich" zapewniającą odpowiednią izolację termiczną pozwalającą na pracę urządzenia w warunkach zimowych.

Kontener o wymiarach 5,0 × 2,4 × 2,4 m.

8.3. ZASADY MONTAŻU OSADNIKA WSTĘPNEGO

Montaż osadnika wstępnego należy zacząć od wytyczenia miejsca posadowienia trzech zbiorników mających tworzyć osadnik wstępny. Montaż powinien odbywać się następująco:

- przygotować wykop o wymiarach o 50 cm większych od sumarycznego wymiaru trzech zbiorników (komór), biorąc pod uwagę, że mają być ustawione jeden za drugim i połączone ze sobą krótszymi bokami,
- wykonać wylewkę z betonu pod dnem osadnika,
- ustawić zbiorniki w wykopie obok siebie, aby stykały się krótszymi bokami,
- od strony wlotu kolektora głównego ścieków surowych na odpowiedniej głębokości wykonać w ścianie przejście szczelne na rurę Ø=250 mm. Dokonać połączenia kolektora z I komorą osadnika,
- w ścianie III komory na odpowiedniej głębokości wykonać przejście szczelne na rurę Ø=250 mm i wyprowadzić grawitacyjny rurociąg odpływowy,

- pomiędzy komorami osadnika wykonać otwory na rury $\varnothing=250\text{mm}$ i połączenia komór przy pomocy trójników,
- w ścianach bocznych komór wykonać otwory $\varnothing=110\text{ mm}$ i wyprowadzić przez nie przewody tłoczne osadów z PE $\varnothing=110\text{ mm}$,
- na dnie komór zamontować pompy do osadów i połączyć je przy pomocy giętkich rur z przewodami tłocznymi,
- zbiorniki obsypać mieszaniną cementu i żwiru tworząc pierścienie (20 cm) wzmacniające wokół zbiornika,
- zamontować pokrywy i uporządkować teren wokół zbiornika.

8.4. ZASADY WYKONANIA HYDROFITOWEGO SYSTEMU ODWADNIANIA OSADÓW

Czynności, jakie powinny być wykonane przy wykonaniu złożeń do odwadniania osadów ściekowych to:

- wykonać wykopy na złoża i ukształtować 4 zbiorniki o wymiarach 10x10m i głębokości 2,3 m,
- wykonać nasyp stanowiący groble złoża,
- ukształtować skarpy złoża o nachyleniu 1:1,
- dno i skarpy dokładnie splantować zachowując spadek dna 1% w kierunku przepływu ścieków,
- dno i skarpy obłożyć folią hydroizolacyjną o grubość 2mm,
- folię zakotwić w terenie, a na zakotwionej folii, poza czaszą zbiornika wykonać groblę osłonową o szerokości korony 0,5 m i wysokości średnio 0,5 m, zgodnie ze spadkiem terenu. Nachylenie skarp ponad powierzchnią złoża powinno wynosić 1:1,
- uszczelniony zbiornik wypełnić 5cm warstwą piasku, a następnie 20 cm warstwą z tłoczni o $\phi=20\text{-}30\text{mm}$, a na niej usypać 20 cm warstwę ze żwiru o $\phi=8\text{-}20\text{mm}$, a następnie 20 cm warstwę ze żwiru o $\phi=4\text{-}8\text{mm}$. Najwyżej położona warstwa powinna być wykonana z piasku o granulacji 1-4mm i mieć miąższość 20cm,
- w I warstwie filtracyjnej o $\phi=20\text{-}30\text{mm}$ na odpowiedniej rzędnej zainstalować drenaż zbierający z rur perforowanych $\varnothing=160\text{ mm}$ i połączyć z rurą odpływową wyprowadzoną poza kwaterę przy pomocy przejścia szczelnego,
- na początku drenażu zbierającego zainstalować wywiewki,
- nad drenażem zbierającym na złożu wprowadzić rurę tłoczną $\varnothing 75\text{ mm}$ (przejście przez folię hydroizolacyjną wykonać jako szczelne),
- rurę połączyć z komorą rozdziału umieszczoną na środku kwatery,
- z komory rozdziału wyprowadzić po liniach przekątnych cztery odcinki rur tłocznych $\varnothing 75\text{ mm}$,
- w pobliżu narożników złoża rury tłoczne skierować pionowo w górę i wyprowadzić na wysokość około 1,2 m ponad powierzchnię górnej warstwy filtracyjnej zgodnie z załączonymi schematami,

- na zakończeniu każdej z rur zamontować poziomy deflektor umożliwiający skierowanie strumienia osadów w dół, na powierzchnię filtracyjną,
- na powierzchni złóż w okresie wiosennym – do końca maja należy nasadzić trzcinę pospolitą.

8.5. ZASADY WYKONANIA POMPOWNI Z SYSTEMEM NAPOWIERZANIA

Zbiornik przepompowni z systemem napowietrzania wykonany będzie z betonowych elementów prefabrykowanych o klasie B40. Szczegóły konstrukcyjno-budowlane zawarte są w części architektoniczno-budowlanej dokumentacji projektowej. Wymiary wewnętrzne zbiornika to 6x10x2,5m. W zbiorniku będzie umieszczonych 6 pomp o wydajności $Q=0,5\text{m}^3\cdot\text{min}^{-1}$ i wysokości podnoszenia $H=10\text{m}$ sł. wody, które będą podawać ścieki na złoża oczyszczalni hydrofitowej. Ponadto przewiduje się montaż dyfuzorów rurowych do napowietrzania ścieków. Ścieki doprowadzane będą rurociągiem grawitacyjnym PVC-U o średnicy DN250.

8.6. ZASADY WYKONANIA ZŁOŻA VF Z TRZCINĄ POSPOLITĄ (A1-A6)

Czynności, jakie powinny być wykonane to:

- wykonać wykopy na 6 złóż i ukształtować zbiorniki w kształcie prostokąta o wymiarach 10x30m i głębokości 0,8 do 1,0 m,
- wykonać nasyp stanowiący groble złóża,
- ukształtować skarpy złóża o nachyleniu 1:0,5,
- dno i skarpy dokładnie splantować zachowując spadek dna 0,7% w kierunku przepływu ścieków dokładnie splantować dno i skarpy złóża,
- dno i skarpy obłożyć folią hydroizolacyjną o grubości 1mm,
- folię zakotwić w terenie, a na zakotwionej folii, poza czaszą zbiornika wykonać groblę osłonową o szerokości korony 0,5 m i wysokości średnio 0,5 m, zgodnie ze spadkiem terenu. Nachylenie skarp ponad powierzchnią złóża powinno wynosić 1:1,
- uszczelnione dno zbiornika wypełnić około 5 cm warstwą piasku grubego o granulacji 1-4 mm (zawartość frakcji pylastej = 0%), a następnie w miejscach przedstawionych na planie sytuacyjnym usypać pasy z tłucznia grubego ($d=30\text{-}60\text{ mm}$) o szerokości 0,5 m i miąższości 0,3 m, a w nich na odpowiedniej rzędnej należy zainstalować rury drenażu zbierającego. Pasy tłucznia z drenażem przykryć fizeliną. Przestrzeń pomiędzy pasami tłucznia wypełnić piaskiem grubym o średnicy ziaren 1-8 mm (w tym 1-2mm 50%, 2-8mm 50%) i zawartości frakcji pylastej = 0%.
- na początku drenażu odpływowego należy zainstalować wywiewki,
- czaszę zbiornika dopełnić około 80 cm warstwą piasku grubego o średnicy ziaren 1-8 mm (w tym 1-2mm 50%, 2-8mm 50%) i zawartości frakcji pylastej = 0%.

- drenaż dopływowy – rozprowadzający z rur PE Ø 50 mm z odpowiednimi otworami (3-4 mm) zainstalować około 20 cm ponad powierzchnią złóż,
- wykonać instalację umożliwiającą połączenie tłoczego przewodu doprowadzającego ścieki na złożu z drenażem odpływowym (odpływ zimowy),
- na powierzchni złóż w okresie wiosennym – do końca maja należy nasadzić trzcinę pospolitą w ilości 4 sadzonki na 1 m².

8.7. ZASADY WYKONYWANIA ZŁOŻA HF Z MISKANTEM OLBRZYMIM (B1-B6)

Kolejność wykonania prac powinna być następująca:

- wykonać wykopy na złoża i ukształtować zbiorniki w kształcie prostokąta o wymiarach 10x30m i głębokości 1,2 m,
- wykonać nasyp stanowiący groble zbiornika oczyszczalni,
- ukształtować skarpy o nachyleniu 1:0,5, następnie dno i skarpy dokładnie splantować zachowując spadek dna 0,7 % w kierunku przepływu ścieków,
- na dno i skarpy obłożyć folią hydroizolacyjną o grubość 1mm,
- folię zakotwić w terenie, a na zakotwionej folii, poza czaszą zbiornika wykonać groblę osłonową o szerokości korony 0,5 m i wysokości średnio 0,5 m, zgodnie ze spadkiem terenu. Nachylenie skarp ponad powierzchnią złoża powinno wynosić 1:1,
- po wykonaniu uszczelnienia na dopływie i odpływie do złoża usypać 1,2 m warstwy tłucznia grubego (d=30-60 mm) o szerokości przy powierzchni 1 m – a w nich, na odpowiedniej rzędnej należy zainstalować drenaż dopływowy i odpływowy. Na końcach drenażu dopływowego i odpływowego należy zainstalować wywiewki.
- czaszę zbiornika wypełnić około 120 cm warstwą piasku grubego o średnicy d = 1,0÷2,0 mm (zawartość frakcji pyłastej = 0%),
- na powierzchni złóż w okresie wiosennym – do końca maja nasadzić miskanta olbrzymiego w ilości 4 sadzonki na 1 m².

8.8. ZASADY WYKONANIA P-FILTRA

Montaż należy zacząć od wytyczenia miejsca posadowienia komór mających tworzyć P-filtr.

Montaż powinien odbywać się następująco:

- przygotować wykop o wymiarach: długość 7 m, szerokość 12 m, głębokość 2,2m,
- wykonać wylewkę z betonu pod dnem P-filtra.
- ustawić 3 zbiorniki o wymiarach 6,3x2x2 w wykopie obok siebie, aby stykały się dłuższymi bokami,
- w ścianach komór na odpowiednich wysokościach wykonać otwory Ø 110mm na rury wlotowe (ściany czołowe) i wylotowe (ściany tylne),

- zainstalować rury dopływowe (przy dnie zbiorników) i odpływowe,
- wypełnić zbiorniki warstwą skały wapienno-krzemionkowej o miąższości około 1 m,
- przykryć zbiorniki pokrywą z tworzywa sztucznego,
- wystające ponad powierzchnię terenu części zbiorników obsypać gruntem i uporządkować teren.

8.9. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zasilanie pomp do tłoczenia ścieków będzie się odbywało nowo wykonanym przyłączem kablowym. Szafa sterownicza wyposażona w podlicznik energii powinna zostać zamontowana przy zbiorniku przepompowni czy osadnika. Trasa przyłącza oznaczona została na rysunku. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o miąższości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości min. 15 cm, a następnie przykryć folią ostrzegawczą z PE. Na początku i na końcu odcinka kabla zostawić zapas ok. 1,5 m.

Na etapie eksploatacji planuje się zastosowanie 3 pomp do transportu osadów ściekowych oraz 6 pomp do dozowania ścieków na I złoże typu VF, jak również dmuchawy do natleniania ścieków. Szczegóły w części elektrycznej dokumentacji projektowej.

8.10. ZASADY MONTAŻU KONTENEROWEGO POMIESZCZENIA OBSŁUGI

Układy sterownicze, a także pomieszczenie socjalne dla pracowników obsługi będzie w specjalnie przystosowanym do tego celu budynku kontenerowym o wymiarach: **6,0*2,44*2,7[m]**

Budowa zaprojektowanego kontenera:

Konstrukcja szkieletu

Szkielet stalowy wykonany z profili zamkniętych z wewnętrzną izolacją termiczną, powstał na bazie zmodyfikowanej ramy kontenerów 20-stopowych.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne

Współczynnik przenikania ciepła: $K=0,38 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykonane są z płyt warstwowych PW 8/A (rdzeń styropianowy grubości od 60 mm do 250 mm) lub PW 8/B (rdzeń poliuretanowy grubość od 60 mm do 150 mm).

Stropodach

Współczynnik $K=0,27 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Stropodach wykonany jest z płyt warstwowych PW 8/A lub PW 8/B, w zależności od typu obiektu, o grubości od 60mm do 250mm, zamontowany do szkieletu stalowego, uszczelniony pianką poliuretanową i silikonami oraz obróbkami blacharskimi w górnej części ramy.

Stolarka okienna i drzwiowa

W obiektach montuje się stolarkę okienną PVC.

Posadowienie

Kontener ustawiony na stopach (bloczkach) lub na płycie fundamentowej wykonanej według wytycznych zawartych w dokumentacji projektowej.

Kompletne wyposażenie kontenera składa się z:

- ogrzewania elektrycznego,
- węzła sanitarnego (wc z umywalką i podgrzewaczem wody)
- instalacji elektrycznej
- oświetlenia

9. GOSPODARKA OSADOWA

Osady ściekowe są nieodłącznym produktem powstającym w każdym procesie oczyszczania ścieków. Surowe osady wydzielane w oczyszczalni powinny być w odpowiedni sposób zagospodarowane, gdyż są one niebezpieczne pod względem sanitarnym – zawierają bakterie chorobotwórcze, wirusy i pasożyty. Ich unieszkodliwianie może się odbywać m.in. przy wykorzystaniu takich procesów, jak: odwadnianie, kompostowanie, wapnowanie lub przy zastosowaniu odpowiednich preparatów biologicznych.

W projektowanej oczyszczalni dla miejscowości Białka osady z osadnika wstępnego będą unieszkodliwiane na miejscu przy zastosowaniu hydrofitowego systemu do odwadniania osadów, którego zasadę działania przedstawiono wcześniej.

10. STREFA UCIAŹLIWOŚCI OCZYSZCZALNI I JEJ ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Planowana oczyszczalnia będzie zlokalizowana na działce ewidencyjnej nr 332 o łącznej powierzchni 66,20 ha oddalonej od jeziora Bialskiego o około 1,4 km. Planowana powierzchnia zabudowy wyniesie około 1,20 ha, co stanowi 1,81% powierzchni działki, w tym obiekty technologiczne będą zajmowały około 0,8 ha (66,66% powierzchni zabudowy). Zatem obiekt nie będzie stanowił żadnej uciążliwości dla mieszkańców miejscowości Białka.

W trakcie normalnej eksploatacji oczyszczalni nie będzie występować niekorzystne oddziaływanie na zdrowie ludzi i zwierząt, na glebę, wody podziemne, powierzchnię terenu i rośliny, gdyż oczyszczalnia sama w sobie jest obiektem chroniącym środowisko. Dzięki zastosowanej metodzie hydrofitowej oczyszczalnia ścieków dobrze wkomponuje się w istniejący krajobraz, nie powodując jego degradacji.

Skład ścieków oczyszczonych nie pogorszy jakości wód powierzchniowych i podziemnych, gdyż parametry ścieków oczyszczonych będą spełniały wymagania stawiane przez Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. „W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska

wodnego” (Dz. U. 2014, Poz. 1800). Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika nie tylko nie wpłynie negatywnie na lokalne środowisko wodne i sanitarne, ale przyczyni się do ich poprawy, szczególnie w zakresie stanu wód powierzchniowych i podziemnych oraz stanu gleb.

Okresowa emisja odorów związana z funkcjonowaniem poletek osadowych obsadzonych trzciną pospolitą nie będzie miała istotnego znaczenia z uwagi na znaczne oddalenie oczyszczalni od zabudowy wiejskiej. Dodatkowo problem ten zostanie rozwiązany poprzez wykonanie od strony wschodniej bariery biologicznej w postaci pasa zieleni, składającego się z drzew i krzewów o właściwościach bakteriostatycznych i bakteriobójczych (drzewa i krzewy iglaste). Zapobiegnie to rozprzestrzenianiu się nieprzyjemnych zapachów na większe odległości i teren zabudowy wiejskiej.

Podmiot odpowiedzialny za eksploatację oczyszczalni będzie zobowiązany do zapewnienia takiego jej funkcjonowania, aby nie dopuścić do osiągnięcia parametrów ścieków oczyszczonych gorszych niż wymagane, a także aby emisje powodowane przez pracę obiektu nie powodowały przekroczenia standardów poza terenem, do którego podmiot eksploatujący obiekt posiadać będzie tytuł prawny.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie budowy oczyszczalni oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych tego typu oczyszczalni ścieków bytowych (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że w warunkach właściwej eksploatacji wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki.

11. UWAGI EKSPLOATACYJNE

Podstawowym warunkiem poprawnego i długotrwałego funkcjonowania oczyszczalni jest zapewnienie jej profesjonalnej obsługi.

Czynności, które należy wykonywać w czasie eksploatacji oczyszczalni gruntowo-roślinnej:

- okresowe oczyszczanie sita,
- kontrola pracy osadnika wstępnego i pomp dozujących osady do systemu odwadniania osadów,
- kontrola sprawności pracy dmuchawy i dyfuzora w przepompowni z systemem napowietrzania,
- kontrola pracy pomp dozujących ścieki na złożę z trzciną pospolitą oraz ich konserwacja,
- coroczna wycinka trzciny i miskanta ze złóż (pod koniec zimy – w lutym lub w marcu),
- odchwaszczanie złóż gruntowo-roślinnych, szczególnie w początkowym okresie eksploatacji oczyszczalni (1-2 rok),
- kontrola drożności przewodów oraz ocena prawidłowości przepływu ścieków,
- kontrola przepływomierzy ultradźwiękowych,
- kontrola prawidłowego funkcjonowania punktu zlewnego.

12. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY PRZY REALIZACJI INWESTYCJI

Roboty budowlano-montażowe winny być prowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano--montażowych cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz z następującymi normami:

- PN-87/B-01070. Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-06050: 1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 - PN-B-10725:1997 Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
 - PN-ENB1917:2004:2007 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
 - PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
 - PN-EN 476: 2002 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
 - PN-ENV 1046:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
 - PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu znakowanie, sterowanie jakością.
 - PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury
 - PN-EN 13244-3:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
 - PN-EN 13244-4:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
 - PN-EN 1401: 1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
 - PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
 - PN-92/B-01707. Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
 - PN-92/B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
 - PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Niezależnie od powyższego budowa rurociągów winna być zgodna z następującymi zarządzeniami:

- a) Wytycznymi technicznymi projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych (Zarządzenie MGK z 1965r. Dz. B. nr 15/65).
- b) Warunkami technicznymi dla instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych (Zarządzenie nr 60 MBiPMB z 29.12.1970r Dz.B.nr 1/71).

W zakresie wykonania i odbioru robót sieci przewodów i studzienek z PCV obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji 1994r.

13. UWAGI KOŃCOWE

Roboty budowlane i montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Podczas wykonywania robót zachować wszelkie środki ostrożności, zgodnie z wymogami BHP.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń o identycznych (lub wyższych) parametrach technicznych i jakościowych z projektowanymi oraz zapewniających jednocześnie poprawną pracę oczyszczalni według założeń projektowych.

Wszystkie podstawowe materiały użyte do instalacji oczyszczalni powinny posiadać atesty i aprobaty techniczne COBRTI – Instal.

Opracował:

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA

I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

BUDOWA HYBRYDOWEJ HYDROFITOWEJ OCZYSZCZALNI

ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI $Q_{\text{śrd}}=180 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

DLA MIEJSCOWOŚCI BIAŁKA, GMINA DĘBOWA KŁODA

Obręb: 0003 Białka

Działka nr 332

Inwestor:

GMINA DĘBOWA KŁODA

Dębowa Kłoda 116A, 21-211 Dębowa Kłoda

Projektant opracowujący informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ):

inż. Arkadiusz Malik

PODSTAWA OPRACOWANIA I DANE WYJŚCIOWE

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Gminy Dębowa Kłoda, obejmujący projekt budowy hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków o wydajności $Q_{\text{śrd}}=180\text{m}^3/\text{d}$ dla miejscowości Białka, gm. Dębowa Kłoda (dz. nr 332, obręb 0003 Białka). **Inwestycja realizowana będzie etapowo. W pierwszym etapie realizacji przewiduje się wykonanie 6 z 10 złóż hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków z trzciną pospolitą i miskantem olbrzymim oraz 4 z 8 złóż do odwadniania osadów.**

Projektowana oczyszczalnia zapewni odbiór i oczyszczenie ścieków z obszaru wokół Jeziora Bialskiego oraz okolicznych miejscowości na terenie gminy Dębowa Kłoda. Stanowi informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie wykonywania zamierzonej inwestycji.

Opracowania dokonano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. nr 120/03, poz. 1126/.
- „Projekt budowlany hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków o wydajności $Q_{\text{max}}=180\text{m}^3/\text{d}$ dla miejscowości Białka, gm. Dębowa Kłoda”

ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI

Zakres inwestycji obejmuje budowę hybrydowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków o wydajności $Q_{\text{śrd}}=180\text{m}^3/\text{d}$ dla miejscowości Białka, gm. Dębowa Kłoda na działce nr 332.

W trakcie procesu inwestycyjnego wykonane będą następujące prace:

- prace pomiarowe – wytyczenie obiektów,
- wykonanie wykopów pod studnię rozprężną, punkt zlewny ścieków surowych z sitem, osadnik wstępny, hydrofitowy system do odwadniania osadów ściekowych z trzciną pospolitą, przepompownię z systemem napowietrzania ścieków, system 6 równoległych układów złóż gruntowo-roślinnych (VF-HF) z trzciną pospolitą (pionowy przepływ ścieków) i miskantem olbrzymim (poziomy przepływ ścieków), P-filtr do usuwania fosforu ze ścieków, kanalizację wewnętrzną i studzienki rewizyjne, kontener i inne obiekty
- posadowienie studni rozprężnej, punktu zlewnego ścieków surowych z sitem, osadnika wstępnego, przepompowni z systemem napowietrzania ścieków, P-filtra do usuwania fosforu ze ścieków, rurociągów kanalizacji wewnętrznej i studzienek rewizyjnych, kontenera i innych obiektów budowlanych
- montaż rur i uszczelnienie styków.
- połączenie sieci wewnętrznej kanalizacyjnej, przepłukanie i wykonanie próby ciśnieniowej,
- łączenie rur PE w procesie zgrzewania doczołowego
- odbudowa miejsc roboczych,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego

Kolejność robót zgodnie z potrzebami wykonawcy.

ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE

Inwestycja prowadzona będzie w odległości 1100m od pasa drogowego drogi powiatowej w Białce na działce będącej własnością wspólnoty mieszkańców Białki i Gminy Dębowa Kłoda.

Teren nie jest uzbrojony w infrastrukturę podziemną. Przewiduje się wycinkę młodych kilkuletnich drzew i krzaków. Na działce nie ma żadnych obiektów budowlanych. Jest to obszar Natura 2000.

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU STWARZAJĄCE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Brak jakiejkolwiek infrastruktury oraz zagospodarowania terenu powoduje brak zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJ ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać następujące rodzaje robót:

A/. Roboty ziemne

- przy robotach ziemnych należy zapewnić warunki zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz.U. nr 47/03 poz. 401/
- ściany wykopu należy w razie potrzeby obudować deskowaniem szczelnym
- jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście do wykopu
- przy wykonywaniu wykopów wchodzenie i wychodzenie z wykopu musi odbywać się po drabinkach przy odległości między nimi ok. 20m
- wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione
- każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy
- osoby wykonujące prace w wykopach o głębokości większej od 2,0m powinny posiadać asekurację drugiej osoby ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznaczyć
- koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu min. 0,6m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione

- włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki gruntem jest zabronione
- składowanie urobku i materiałów winno być w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu, ziemię należy składać na jedną stronę wykopu
- ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- w czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je w miarę zasypywania wykopu
- roboty ziemne w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie
- w razie ujawnienia w czasie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz niezwłocznie powiadomić Urząd Gminy i Policję.

B/. Roboty instalacyjne

- przy opuszczaniu rur i materiałów do wykopu przebywanie ludzi w wykopie pod opuszczanymi ciężarami jest zabronione
- rury i kształtki o ciężarze do 240 kg można podawać do wykopu ręcznie lub przy użyciu lin konopnych pod warunkiem obciążenia nieprzekraczającego 40kg/osobę. Ciężary powyżej 240kg winny być opuszczane do wykopu za pomocą trójnogów z wyciągarką z bloczkiem rolkowym lub żurawi samochodowych
- stanowisko zgrzewania nie może być zlokalizowane pod przewodami linii energetycznej
- praca przy agregacie prądotwórczym i zgrzewarkach do rur PE powinna być prowadzona zgodnie z zasadami zawartymi w instrukcji urządzeń
- przy dezynfekcji przewodów wodociagowych podchlorynem sodu używać okularów ochronnych i rękawic
- roboty montażowe prefabrykowanych elementów mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „BIOZ” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych

WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Osoba pełniąca „nadzór techniczny” powinna zapoznać robotników biorących udział w budowie z planem bezpieczeństwa sporządzonym dla przedmiotowej inwestycji oraz z ogólnie obowiązującymi zasadami BHP.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót należy sprawdzić czy pracownicy posiadają ważne badania lekarskie oraz przeszkolić w zakresie:

- bhp
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 kW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Roboty ziemne powinny być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0m lecz nie większej od 2,0m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób kłatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną) oraz ustępy.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który musi być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

Na zakres prac objętych niniejszym Projektem Budowlanym jest wymagane sporządzenie „PLANU BIOZ”.

Opracował:

Lublin, dn. 20.10.2017r.

OŚWIADCZENIE

DOTYCZY:

**PROJEKT BUDOWLANY HYBRYDOWEJ HYDROFITOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
O PRZEPUSTOWOŚCI $Q_{\text{śrd}}=180 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ DLA MIEJSCOWOŚCI BIAŁKA, GMINA DĘBOWA KŁODA**

ADRES INWESTYCJI:

BIAŁKA, gm. DĘBOWA KŁODA (DZ. NR 332)

INWESTOR:

**GMINA DĘBOWA KŁODA
21-211 DĘBOWA KŁODA 116A**

Ja, niżej podpisany oświadczam, że w/w projekt budowlany sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (Dz.U. nr 93/2004 z dn. 16.04.2004r. – Prawo Budowlane – rozdz. 3, art. 20 ust. 2 i 4 z późniejszymi zmianami).

Projektant:

inż. Arkadiusz Malik
upr. bud. LUB/0048/PWOS/08

Sprawdzający:

mgr inż. Piotr Bobruk
upr. bud. LUB/0004/PWOS/05