

SPIS TREŚCI

I.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
1.	Karta informacyjna	4
2.	Podstawa prawna opracowania	4
3.	Cel i zakres opracowania	4
4.	Lokalizacja inwestycji	5
5.	Stan prawny nieruchomości	6
6.	Warunki gruntowo – wodne	6
7.	Charakterystyka oczyszczalni – stan istniejący	7
7.1.	Charakterystyka oczyszczalni ścieków	7
7.2.	Dane ogólne	8
II.	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	9
8.	Stan istniejący	9
8.1.	Charakterystyka ścieków. Bilans ścieków	9
8.1.1.	Bilans ścieków dowożonych	9
8.1.2.	Bilans ścieków dopływających	10
8.2.	Punkt zlewny ścieków dowożonych	10
8.3.	Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik)	11
8.4.	Biofiltr	12
8.5.	Reaktor biologiczny, osadnik wtórny, komora stabilizacji tlenowej	12
8.6.	Stanowisko dmuchaw	13
8.7.	Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu	14
8.8.	Magazyn osadu	14
9.	Charakterystyka inwestycji. Zakres prac remontowych i przebudowy	14
9.1.	Analiza ścieków dowożonych	14
9.2.	Punkt zlewny ścieków dowożonych	14
9.2.1.	Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych	14
9.2.2.	Kanał ściekowy	16
9.2.3.	Zbiorniki wyrównawcze (retencyjno – uśredniające)	16
9.2.4.	Komora zasuw	16
9.2.5.	Stanowisko dmuchaw (nr 2)	18
9.2.6.	Urządzenie do neutralizacji odorów (biofiltr nr 2)	19
9.2.7.	Charakterystyka pracy stacji zlewnej	20
9.3.	Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik)	20
9.4.	Biofiltr (nr 1)	23
9.4.1.	Remont biofiltra	23
9.4.2.	Instalacja dezodoryzacji	23
9.5.	Reaktor biologiczny, osadnik wtórny, komora stabilizacji tlenowej	23
9.5.1.	Reaktor biologiczny	23
9.5.2.	Osadnik wtórny	23
9.6.	Stanowisko dmuchaw (nr 1)	23
10.	Rurociągi technologiczne	24
11.	Przepływomierz w komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych	25
12.	Zestawienie mocy	26
13.	Próby szczelności	27
14.	Roboty ziemne. Odwodnienia	27
15.	Roboty montażowe	28
16.	Zasypywanie wykopów	28
17.	Chodniki i place	28
18.	Nasypy	28

19.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ	28
20.	Uwagi końcowe	34
III.	BRANŻA DROGOWA	2

III. RYSUNKI

Rys. 1	Mapa syt-wys	1:500
Rys. 1/2	Plan zagospodarowania terenu	1:250
Rys. 1/3	Plan rozmieszczenia projektowanych obiektów	1:250
Rys. 2	Schemat technologiczny	-
Rys. 3/1	Punkt zlewny ścieków dowożonych – rzut zbiorników retencyjno-uśredniających	1:50
Rys. 3/2	Przekroje A-A, B-B, C-C	1:50
Rys. 3/3	Szczegół A, B, C, D, E	1:50
Rys. 4	Instalacja dezodoryzacji	1:50
Rys. 5	Instalacja sprężonego powietrza – stanowisko dmuchaw nr 2	1:50
Rys. 6	Instalacja sprężonego powietrza – stanowisko dmuchaw nr 1	1:50
Rys. 7/1	Zintegrowany sitopiaskownik – przekrój A-A, B-B, C-C	1:50
Rys. 7/2	Zintegrowany sitopiaskownik – instalacji wentylacji	1:50
Rys. 7/3	Rozbudowa zabudowy sitopiaskownika – wytyczne dla branży konstrukcyjnej	1:50
Rys. 8	Przelew pilasty	1:50
Rys. 9/1	Profil podłużny rurociągu doprowadzającego ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego	1:10
Rys. 9/2	Profil podłużny – projektowane przelewy awaryjne ze zbiornika nr 1 i nr 2	1:10
Rys. 9/3	Profil podłużny – projektowana kanalizacja sanitarna ciśnieniowa	1:10
Rys. 9/4	Profil podłużny – projektowane przyłącze wody do hydrantu H1	1:10
Rys. 9/5	Profil podłużny – projektowane przyłącze wody do hydrantu H2	1:10

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Karta informacyjna

OBIEKT: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI PRUSZCZ

LOKALIZACJA:

Miejscowość	Pruszcz
Działka nr	1/6
Obręb	Pruszcz 0018
Jednostka	041408_2, Pruszcz
Gmina	Pruszcz
Powiat	świecki
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE	

INWESTOR: Spółka Komunalna „BŁYSK” Sp. z o.o
ul. Wyzwolenia 1
86-120 Pruszcz
tel: 52 562 70 99

AUTOR PROJEKTU: mgr inż. Marek Pianowski
inż. Aleksandra Werońska

2. Podstawa prawna opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Wytyczne Inwestora,
- Plan sytuacyjno-wysokościowy 1:500,
- Dokumentacja archiwalna oczyszczalni ścieków w Pruszczu,
- Wizja lokalna i uzgodnienia,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków,
- Obowiązujące normy i zalecenia producentów materiałów.

3. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla zamierzenia polegającego na remoncie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Pruszczu w zakresie:

- remontu punktu zlewnego,
- budowy systemu retencjonowania, mieszania i uśrednienia dopływających ścieków układem pompowym i dowożonych wozami asenizacyjnymi,
- przebudowy układu mechanicznego oczyszczania ścieków,
- przebudowa koryt odpływu ścieków z osadników wtórnych,
- przebudowa systemu sterowania i monitoringu oczyszczalni w celu stworzenia systemu SCADA umożliwiającego jednolity układ sterowania.

Opracowanie wykonano na podstawie zawartej umowy i uzgodnień z Inwestorem.

Celem opracowania jest stabilizacja i uśrednienie hydraulicznego wpływu ścieków surowych na układ technologiczny oczyszczalni. Projektowane zbiorniki retencyjno-uśredniające mają na celu przyjęcie i wymieszanie ścieków podanych na oczyszczalnię systemem pompowym i ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi.

Remontem i przebudową zostały objęte również wybrane urządzenia technologiczne.

Projekt nie przewiduje zmiany technologii oczyszczalni ścieków.

Szczegółowy zakres prac projektowych obejmuje:

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

- przebudowa instalacji punktu zlewnego ścieków dowożonych,
- budowa zbiorników retencyjno – uśredniających ścieków dowożonych i dopływających o pojemności użytkowej 150 m³ każdy, wraz z uzbrojeniem,
- budowa komory zasuw wraz z uzbrojeniem,
- remont urządzenia do neutralizacji odorów (biofiltr),
- remont sitopiaskownika wraz z wymianą zasuw na zasuwę z napędem elektrycznym,
- wykonanie instalacji wentylacji w pomieszczeniach mechanicznego stopnia oczyszczania ścieków,
- wymiana czujników temperatury w reaktorach biologicznych,
- wykonanie przelewów pilastych w osadnikach wtórnych wraz z instalacją deflektora,
- montaż dodatkowej dmuchawy na stanowisku dmuchaw wraz z przebudową istniejącej instalacji powietrza,
- włączenie istniejącej dmuchawy D3 w pracę automatyczną.

CZĘŚĆ BUDOWLANA I DROGOWA

- wykonanie konstrukcji zbiorników retencyjno-uśredniających,
- wykonanie fundamentu pod urządzenie do neutralizacji odorów,
- wykonanie fundamentu pod dmuchawy D4, D5 i D6,
- wykonanie zadaszenia dla dmuchaw D5 i D6,
- rozbudowa elementów zadaszenia stanowiska dmuchaw nad dmuchawę D4,
- wykonanie zabudowy sitopiaskownika oraz miejsca składowania piasku i skratek.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

- wykonanie instalacji elektrycznej dla nowo projektowanych pomp w komorze zasuw,
- wykonanie instalacji elektrycznej dla nowo projektowanych dmuchaw D4, D5 i D6 ,
- wykonanie instalacji elektrycznej dla zasuw umieszczonych przy zintegrowanym sitopiaskowniku,
- wykonanie oświetlenia w nowo projektowanej komorze zasuw oraz w pomieszczeniu sitopiaskownika i pojemników skratek,
- wykonanie instalacji pod automatyczny pobierak prób ścieków surowych.

CZĘŚĆ AKPiA

- rozbudowa i przebudowa systemu sterowania pracą oczyszczalni,
- remont instalacji pomiarowej ścieków oczyszczonych.

4. Lokalizacja inwestycji

Gminna oczyszczalnia ścieków znajduje się na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie świeckim, gminie Pruszcz. Oczyszczalnia ścieków położona jest w południowej części miejscowości Pruszcz, oddalona od zabudowy około 500 m, przy drodze Pruszcz – Niewieścina na działce nr 1/6 obr. Pruszcz (nr 0018). Działka jest własnością gminy Pruszcz. Teren oczyszczalni jest terenem ogrodzonym.



Ryc. 1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków w Pruszczu



Ryc. 2. Oczyszczalnię ścieków w Pruszczu

5. Stan prawny nieruchomości

Nr działki	Ark	Obręb	Pow. [ha]	Właściciel działki	KW
1/6	6	Pruszcz	1,4933	Gmina Pruszcz Regon: 000548608 Siedziba: ul. Główna 33, 86-120 Pruszcz	BY1S/00031052/8

6. Warunki gruntowo – wodne

Wiercenia wykonano w miejscu projektowanego posadowienia zbiorników retencyjno-uśredniających do głębokości 6,0 m p.p.t. Projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

W budowie geologicznej terenu objętego inwestycją, w strefie przypowierzchniowej do głębokości 6,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

- **Czwartorzęd (Q)**
- **Holocen (Qh)**

Nasypy niebudowlane (Qh_{NN}) – to ciągła warstwa zalegająca na obszarze badań do głębokości 1,9 m w obrębie wyniesionego obwałowania i 0,7 m w jego niżej położonym otoczeniu. Geotechnicznie stanowią one niejednorodną mieszaninę piasków gliniastych humusowych, glin i piasków drobnych.

- **Plejstocen ($Qpfg$)** – utwory sydkie akumulacji fluwioglacjalnej

Warstwa I – piaski drobne i średnie przewarstwiane piaskami gliniastymi i pyłami zalegające ciągle warstwą pod w/w nasypami i cienką warstwą glin na głębokości 0,7-2,2 m p.p.t. Ich miąższość osiąga 1,0-1,7 m p.p.t., spąg zapada lekko w kierunku południowym do głębokości 3,9 m p.p.t. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym. Ze względu na zróżnicowanie ich uziarnienia wydzielono dodatkowo 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – piaski drobne i pyłaste lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi i pyłami w stanie j.w. o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,50$.

Warstwa Ib – piaski średnie przewarstwione piaskami drobnymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,50$.

- **Plejstocen (Qpg)** – utwory spoiste akumulacji glacialnej

Warstwa II – gliny morenowe grupa „B” zalegające ciągłą warstwą o miąższości 0,3 m pod nasypami niebudowlanymi na warstwie piasków. Strop zasadniczej warstwy glin uклада się na głębokości 1,7-3,9 m p.p.t. tj.: w poziomie rzędnych 95,0-95,8 m n.p.m. , do głębokości wykonanych wierceń tj. 6,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie twaroplastycznym o wartości stopnia plastyczności $I_L^{/n/}$ mieszczącym się w przedziale 0,05-0,25. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia plastyczności wydzielono w ich obrębie dodatkowo 3 warstwy:

Warstwa IIa – gliny piaszczyste i piaski gliniaste przewarstwione lokalnie piaskami pylastymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,25$.

Warstwa IIb – gliny piaszczyste przewarstwione lokalnie piaskami gliniastymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,15$.

Warstwa IIc – gliny piaszczyste zwarte w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,05$.

Grunty warstwy II to grunty wysadzinowe, łatwo rozmakające, uplastyczniające się pod wpływem wzrostu wilgotności, silnie przesuszone ulegają spękanu, przemarznięte tracą swe parametry nośne.

WARUNKI WODNE

W okresie prac terenowych do głębokości 6,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych w formie mało intensywnych sączeń śródglinowych nawierconych w otw. nr 1 w strefie głębokości 3,9 – 4,7 m p.p.t., w otw. nr 2 sączenie miało charakter śladowy i nie ustabilizowało się na głębokości 3,90 m p.p.t. tj. na rzędnej 95,00 m n.p.m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za niskie w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych ich maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 1,0 m w stosunku do stwierdzonego badaniami. W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się środowisko stałe nieagresywne, wilgotne o symbolu E.T.4 w.

WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo – wodne dla posadowienia projektowanej inwestycji są korzystne. Stwierdza się również występowanie prostych warunków gruntowo-wodnych w badanym podłożu, obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

Zaleca się:

- Wykonanie szerszego wykopu fundamentowego w celu wykonania studzienek zbiorczych dla wód sączących w poboczach i dnie wykopu. Wody odprowadzić z dna wykopu do studzienek wąskimi kanałami wykopanymi na obwodzie wykopu. Prowadzić okresowe wypompowania gromadzących się wód,
- wykonanie szczelnego oszalowania poboczy wykopów w strefie występowania sączeń,
- dno wykopu pokryć chudym betonem zaraz po uzyskaniu zakładanej rzędnej.

7. Charakterystyka oczyszczalni – stan istniejący

7.1. Charakterystyka oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia przeznaczona jest do mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków bytowo gospodarczych i przemysłowych z terenu gminy Pruszcz w ilości $Q_{\text{śrd}} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$. Ścieki do oczyszczalni ścieków w Pruszczu z terenów skanalizowanych doprowadzane są kanalizacją tłoczną. Z terenów nieskanalizowanych ścieki dowożone są wozami asenizacyjnymi. Ze stacji zlewnej ścieki odprowadzane są do kanału ściekowego za komorą rozprężną.

Ścieki z sieci kanalizacyjnej przez pompownię ścieków trafiają do komory rozprężnej na terenie oczyszczalni. Z komory rozprężnej ścieki przepływają do kompletnego urządzenia do mechanicznego oczyszczania wstępnego ścieków z sitem spiralnym z prasą, piaskownikiem podłużnym napowietrzanym i komorą odtłuszczania (sitopiaskownik). Na tym etapie następuje mechaniczne oczyszczenie ścieków z zanieczyszczeń stałych (skratki) i piasku. Z sitopiaskownika ścieki przepływają do selektora (SL) beztlenowego, do którego doprowadzany jest także osad powrotny z osadników końcowych. W selektorze poprzez krótkotrwałe i wysokie obciążenie biomasy ładunkiem organicznym, ograniczona zostaje możliwość tworzenia się bakterii nitkowatych, które powodują pogorszenie właściwości sedymentacyjnych osadu czynnego, a tym samym pogorszenie jakości odpływu.

Z selektora ścieki trafiają do reaktora biologicznego.

Reaktor biologiczny składa się z dwóch ciągów technologicznych opartych na metodzie osadu czynnego z przedłużonym napowietrzaniem.

W komorach napowietrzania (nityfikacji) reaktora biologicznego oprócz mineralizacji związków organicznych następuje nityfikacja azotu. W reaktorach biologicznych istnieje możliwość wydzielenia stref denityfikacji podwyższających zasadowość ścieków.

Po komorze napowietrzania ścieki skierowane są do dwóch osadników końcowych - osadników wtórnych.

Sklarowane ścieki odprowadzane są kanałem grawitacyjnym, na którym zainstalowano pomiar ilości ścieków, do odbiornika.

Oddzielony osad czynny w osadnikach podnoszony przez pompy osadu powrotnego i nadmiernego głównym strumieniem zwracany jest do selektora (recyrkulacja zewnętrzna), a nadmiar kierowany jest do komory stabilizacji tlenowej i zagęszczania (KST). Ustabilizowany i zagęszczony osad poddawany jest odwadnianiu i higienizacji wapnem w budynku stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu.

Wszystkie komory reaktora są zblokowane, a przepływ ścieków i osadów następuje grawitacyjnie z wyjątkiem recyrkulacji zewnętrznej oraz doprowadzenia osadu nadmiernego, które wymuszone są mechanicznie. Komora selektora i strefy niedotlenionej wyposażone są w mieszałki, a komora napowietrzania (nityfikacji) i stabilizacji tlenowej osadu w system napowietrzania drobnopęcherzykowego.

Obok reaktora biologicznego pod wiatą znajduje się stanowisko dmuchaw.

Do pomiaru ilości ścieków służy istniejące urządzenie pomiarowe w postaci przelewu trójkątnego. Warstwa przelewowa mierzona jest przy pomocy sondy ultradźwiękowej.

Oczyszczone ścieki odprowadzane są grawitacyjnie do rowu melioracji szczegółowej, który uchodzi do Strugi Luszkówko-Gruczno na 14,850 km.

7.2. Dane ogólne

- powierzchnia całej nieruchomości na której planowane jest przedsięwzięcie: 1,4933 ha
- powierzchnia terenu istniejących i planowanych obiektów budowlanych

Powierzchnia zabudowy obiektów na terenie oczyszczalni ścieków:

• budynek techniczny	100,65 m ² ,
• punkt zlewny	2,64 m ² ,
• komora sitopiaskownika	32,52 m ² ,
• selektor, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, KST	570,81 m ² ,
• budynek stacji mech. odwadniania osadu	44,75 m ³ ,
• magazyn osadu	148,93 m ² ,
• stanowisko dmuchaw	27,88 m ² ,
• fundament pod biofiltr	6,76 m ² ,
• bud. trafostacji	11,80 m ² .

Zagospodarowanie działki:

• powierzchnia działki	14933,00 m ² ,
• obiekty budowlane	946,74 m ²
• tereny utwardzone (drogi wew., parking, place manewrowe)	1368,15 m ² ,
• tereny zielone	12618,11 m ² .

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

8. Stan istniejący

8.1. Charakterystyka ścieków. Bilans ścieków.

Przyjęto następujące ilości dopływających ścieków:

- $Q_{\text{śr d}} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{śr h}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{max h}} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Tabela 1. Wskaźniki stężenia i ładunki zanieczyszczeń zawarte w ściekach oczyszczonych

Wskaźnik	Stężenie [mg/l]	Ład. $Q_{\text{śr}}$ [kg/d]	Ład. Q_{dmax} [kg/d]
ChZT	59,3	30,72	46,68
BZT5	6,6	3,42	5,20
zawiesina ogólna	17,7	9,17	13,93
azot ogólny	28	14,51	22,04
Fosfor ogólny	4,3	2,23	3,38

8.1.1. Bilans ścieków dowożonych

Ścieki dowożone stanowią ok. 22% wszystkich ścieków poddawanych procesowi oczyszczania na terenie oczyszczalni ścieków w Pruszczu. Ścieki dowożone są to zarówno ścieki socjalno-bytowe jak i ścieki przemysłowe.

Tabela 2. Ilość ścieków dowożonych w latach 2013 - 2015 (źródło: dane przekazane od Inwestora)

rok miesiąc	2013	2014	2015
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
styczeń	3 217,00	3 717,00	2 870,00
luty	3 228,00	3 206,00	3 549,00
marzec	3 920,00	2 848,00	3 119,00
kwiecień	4 139,00	3 355,00	3 136,00
maj	3 195,00	2 719,00	2 978,50
czerwiec	3 527,00	2 809,00	3 302,00
lipiec	3 702,00	2 652,00	3 552,00
sierpień	3 397,00	2 721,00	3 179,00
wrzesień	2 518,00	2 553,00	3 347,00
październik	3 179,00	2 670,00	3 302,00
listopad	2 914,00	2 419,00	2 744,00
grudzień	3 581,00	3 721,00	4 226,00
SUMA:	40 517,00	35 390,00	39 304,50

Tabela 3. Bilans ścieków dowożonych z lat 2013 – 2015

rok	Q_{rok}	$Q_{\text{śr d}}$	N_{d}	$Q_{\text{max d}}$	$Q_{\text{śr h}}$	N_{g}	$Q_{\text{max h}}$
	[m ³ /rok]	[m ³ /d]	-	[m ³ /d]	[m ³ /h]	-	[m ³ /h]
2013	40 517,00	129,45	1,3	168,28	14,02	3,0	42,07
2014	35 390,00	113,07		146,99	12,25		36,75
2015	39 304,50	139,38		181,19	15,10		45,30

8.1.2. Bilans ścieków dopływających

Ścieki dopływające na teren oczyszczalni ścieków w Pruszczu są zarówno ściekami socjalno-bytowymi jak i ściekami przemysłowymi.

Tabela 4. Ilość ścieków dopływających w latach 2013 - 2015 (źródło: dane przekazane od Inwestora)

rok miesiąc	2013 [m ³]	2014 [m ³]	2015 [m ³]
styczeń	7 720,00	10 418,00	12 987,00
luty	10 844,00	10 131,00	11 045,00
marzec	11 829,00	12 614,00	11 944,00
kwiecień	11 707,00	12 269,00	10 980,00
maj	12 812,00	12 759,00	11 873,50
czerwiec	11 847,00	12 227,00	11 418,00
lipiec	10 609,00	12 555,00	11 658,00
sierpień	9 789,00	12 446,00	11 726,00
wrzesień	9 321,00	12 781,00	11 102,00
październik	10 095,00	12 844,00	11 172,00
listopad	10 485,00	11 454,00	10 590,00
grudzień	10 077,00	12 906,00	11 741,00
SUMA:	127 135,00	145 404,00	138 236,50

Tabela 5. Bilans ścieków dopływających z lat 2013 – 2015

rok	Q _{rok} [m ³ /rok]	Q _{śr d} [m ³ /d]	N _d -	Q _{max d} [m ³ /d]	Q _{śr h} [m ³ /h]	N _g -	Q _{max h} [m ³ /h]
2013	127 135,00	378,32	1,6	557,30	23,22	2,66	61,77
2014	145 404,00	398,37		637,39	26,56		70,64
2015	138 236,50	378,73		605,97	25,25		67,16

8.2. Punkt zlewny ścieków dowożonych

Na terenie oczyszczalni znajduje się jednostanowiskowy kompaktowy punkt zlewny z identyfikacją wozów asenizacyjnych i ich rejestracją. Punkt zlewny wyposażony jest w pomiar ilości ścieków, pH i temperatury z możliwością odcięcia dopływu ścieków w przypadku przekroczenia założonych parametrów. Stacja zlewna typ STZ-201 firmy ENKO wykonana jest ze stali nierdzewnej w wersji ogrzewanej.

Gabaryty kontenera: 2,0 x 1,0 x 2,0 m. Kontener ustawiony jest na płycie żelbetowej 2,2 x 1,2 x 0,2 m.



Ryc. 1. Punkt zlewny z płytą ociekową

Na teren oczyszczalni ścieków w Pruszczu ok. 22% ścieków poddawanych procesowi oczyszczania to ścieki dowożone taborem asenizacyjnym. Ścieki te charakteryzują się wysokim ładunkiem zanieczyszczeń i występowaniem dużej ilości elementów stałych jak: materiały włókniste, kamienie, popiół, druty itp. Często przez punkt zlewny na oczyszczalnię kierowane są osady, np.: z przydomowych oczyszczalni. Dowożone ścieki kierowane są bezpośrednio na oczyszczalnię ścieków bez ich wstępnego podczyszczenia.

8.3. Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik)

Do mechanicznego oczyszczania ścieków wykorzystywane jest zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków typ ZSP-35 firmy ENKO. Urządzenie składa się z sita skratek z przenośnikiem ślimakowym zintegrowanym z prasą odwadniającą skratki oraz z separatora do usuwania piasku. W urządzeniu zainstalowany jest układ napowietrzania oraz instalacja usuwania tłuszczu.

Urządzenie wykonane jest w wersji ogrzewanej z odprowadzeniem odorów do biofiltra i znajduje się w żelbetowej komorze o wymiarach dł. 8,7 m x szer. 3,8 m. Nad komorą znajduje się stalowa wiata oparta na ścianach komory przykryta blachą trapezową opartą na ryglach podpartą stalowymi słupami.



Ryc. 4. Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków

8.4. Biofiltr

Na terenie oczyszczalni znajduje się urządzenie do neutralizacji odorów (biofiltr) BLOWENT typ BW-400 firmy Ekofinn-pol. Urządzenie posadowione jest na fundamencie o wym. 2,6 m x 2,6 m.

Do biofiltra doprowadzona jest instalacja dezodoryzacji z obiektów:

- kanał przy stacji zlewnej,
- stopień mechanicznego oczyszczania ścieków,
- komory selektora.



Ryc. 5. Biofiltr

8.5. Reaktor biologiczny, osadnik wtórny, komora stabilizacji tlenowej

Istniejący reaktor biologiczny o konstrukcji żelbetowej zespolony jest z osadnikiem wtórnym i komorą tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego. Reaktor biologiczny podzielony jest na dwa ciągi technologiczne w układzie przepływowym. Na wlocie do reaktora znajduje się selektor (SL), do którego doprowadzony jest osad powrotny z osadników końcowych. Selektor wyposażony jest w mieszadło zatapialne typu Amamix C322/16UMG firmy KSB. Na początku komór reaktora znajduje się przejściowa strefa niedotleniona (KD) wyposażona w mieszadło średnioobrotowe zatapialne typu Amamix C422/28UMG firmy KSB. Strefa natleniona (KN) wyposażona jest w system napowietrzania drobnopełcherzykowego z dyfuzorami tlenowymi przeponowo-elastomerowymi.



Ryc. 6. Reaktor biologiczny

W komorach osadników wtórnych znajdują się pompy osadu powrotnego/nadmiernego typ Amarex NF65-220/004ULG-185 firmy KSB.

Komora tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego wyposażona jest w system napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz pompę osadu ustabilizowanego typ Amarex NF65-220/014ULG-185 firmy KSB podającą osad do stacji odwadniania i higienizacji osadu.

Całość wyniesiona jest częściowo ponad powierzchnię terenu.

Gabaryty obiektu zespolonego: dł. 37,6 m x szer. 14,9 m x gł. 6,0 m

Gabaryty komory selektora: dł. 2,3 m x szer. 4,6 m x gł. 6,0 m



Ryc. 7. Osadnik wtórny

8.6. Stanowisko dmuchaw

Obecnie na terenie oczyszczalni znajdują się trzy dmuchawy (w tym jedna rezerwowa) wolnostojące typ Robox ES45/2P w obudowie dźwiękochłonnej. Stanowisko dmuchaw znajduje się pod zadaszeniem - wiata z blachy trapezowej podpartej na słupach stalowych.

Gabaryty wiaty: dł. 8,2 m x szer. 3,4 m x wys. 2,7 m

Dmuhawy dostarczają powietrze do komór napowietrzania (nityfikacji) oraz do komory stabilizacji tlenowej osadu.



Ryc. 8. Stanowisko dmuchaw

8.7. Stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu

Stacja odwadniania osadu zlokalizowana jest w budynku wolnostojącym w pobliżu reaktora biologicznego i stanowiska dmuchaw.

Osad poddawany jest procesowi mechanicznego odwadniania na prasie taśmowej MONOBELT typ NP08CK. Na taśmę osad podawany jest pompą ślimakową PF-MH04-N. Jednocześnie do instalacji tłocznej osadu na taśmę dozowany jest polielektrolit. Polielektrolit przygotowywany jest w sposób półautomatyczny z emulsji na stacji typ CMP10-XL. Odwodniony osad transportowany jest spod prasy za pomocą podajnika ślimakowego PS160 na zewnątrz budynku (na przyczepy). W budynku stacji mechanicznego odwadniania osadu znajduje się urządzenie do higienizacji osadów wapnem MHIG-03. Wapno podawane jest bezpośrednio do podajnika PS160.

8.8. Magazyn osadu

Magazyn osadu wykonany jest w postaci betowej powierzchni składowej ograniczonej na obwodzie ścianą oporową o wysokości $H=1,0$ m. Całość magazynu zadaszona jest wiatą o konstrukcji stalowej ramowej, kryta blachą trapezową. Odciek z płyty przez odwodnienie liniowe odprowadzany jest do zakładowej kanalizacji.

Gabaryty płyty magazynowej: dł. 14,05 m x szer. 10,0 m.

Gabaryty wiaty: dł. 14,05 m x szer. 10,6 m x wys. 5,76 m.

9. Charakterystyka inwestycji. Zakres prac remontowych i przebudowy.

9.1. Analiza ścieków dowożonych

Ścieki doprowadzane do oczyszczalni taborom asenizacyjnym dowożone są z terenów nieobjętych zasięgiem sieci kanalizacyjnej. Ścieki te charakteryzują się zapachem gazów siarkowych i metanu, wydzielanych głównie ze zgniłych osadów dennych zgromadzonych na dnie zbiorników bezodpływowych. Ścieki dowożone zawierają duży ładunek zanieczyszczeń, który znajduje się w niewielkiej objętości cieczy.

Ze względu na brak analizy ładunku zanieczyszczeń w ściekach dowożonych na oczyszczalnię w Pruszczu, na podstawie doświadczeń i dostępnej literatury, która jednoznacznie wskazuje na wysoki ładunek zanieczyszczeń w ściekach dowożonych w stosunku do ścieków dopływających do oczyszczalni kanalizacją gminną, projektuje się zastosowanie systemu retencyjnego i rozłożenie ładunku zawartego w ściekach dowożonych na 24 godziny.

Zastosowanie układu zbiorników wyrównawczych spełniać będzie potrzeby technologiczne w zakresie:

- wyrównanie nierównomierności dopływu ścieków ze względów hydraulicznych,
- wyrównanie nierównomierności przepływu ze względów procesowych, uśrednienie ładunku ścieków wprowadzanych na oczyszczalnię,
- częściowe oczyszczenie dowożonych ścieków (odświeżenie ścieków).

Dla dokonania obliczenia RLM ścieków przyjęto następujące założenie:

- łączna średnia dobowa ilość ścieków komunalnych wynosi: $Q_{\text{śrd}} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$,
- średnie BZT5 ścieków dopływających przyjęto $q = 400 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ (z uwagi na ścieki dowożone),
- wartość jednostkowa ładunku BZT5 w ściekach – $q_j = 60 \text{ g O}_2/\text{Md}$.

$$\text{RLM} = (Q_{\text{śrd}} \cdot q) / q_j = 4667 \text{ M}$$

9.2. Punkt zlewny ścieków dowożonych

9.2.1. Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych

Projektuje się modernizację systemu sterowania stacji zlewnej ścieków dowożonych, zamontowanej przy kontenerowej stacji zlewnej oraz montaż urządzenia do automatycznego poboru próbek ścieków.

System sterowania stacji zlewnej

System sterowania zapewni będzie identyfikację dostawców ścieków oraz ich producentów, a także umożliwi odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie. Identyfikacja dostawcy za pomocą identyfikatorów

zbliżeniowych RFID. Rejestracja miejsca pochodzenia ścieków odbywać się będzie z podziałem na ścieki bytowe i przemysłowe. Układ sterowania umożliwi również identyfikację producentów ścieków wg nazwisk w programie SODA.

Dane o odbiorach ścieków takie jak ilość i parametry fizyko-chemiczne oraz data i godzina poszczególnych dostaw gromadzone będą w sterowniku przemysłowym stacji na indywidualnych kontach dostawców. Możliwość przenoszenia danych kartą pamięci MicroSD, modulem pamięci USB lub przesłania poprzez sieć Ethernet do komputera biurowego PC. Po każdym odbiorze ścieków drukowane będzie automatyczne potwierdzenie dla dostawcy zawierające m.in. ilość i parametry ścieków, dane dostawcy, datę i czas odbioru.

Układ sterowania – dane techniczne

- zegar czasu rzeczywistego,
- harmonogram pracy stacji od-do w wybrany dzień tygodnia,
- ekran graficzny TFT, kolorowy (65535 kolorów), dotykowy o przekątnej 3,5" i rozdzielczości QVGA (320x240), wygaszacz ekranu,
- klawiatura sterownika – 4 klawisze funkcyjne,
- sygnalizacja dźwiękowa: naciskanych klawiszy/przycisków menu ekranowego, braku przepływu podczas zrzutu ścieków,
- zewnętrzna klawiatura wandaloodporna (alfanumeryczna lub qwerty),
- pamięć flash do 32 GB – microSD lub nośnik USB (pendrive),
- zapis danych pomiarowych, logowanie zdarzeń / alarmów/ awarii na wymiennym nośniku pamięci flash,
- porty komunikacyjne:
 - RS232/485 – 2 szt (Modbus RTU),
 - Port CsCan – 1 szt,
 - Port Ethernet (LAN) – 1 szt.)Modbus TCP, serwer FTP).
- Wejścia analogowe: konfigurowalne 0..20mA, 4..20mA, 0-10V – 4 szt.,
- Wyjścia przekaźnikowe,
- Możliwość odbioru ścieków:
 - wg ustawialnych porcji objętości,
 - wg ustawialnych maksymalnej dopuszczalnej objętości dla jednorazowego odbioru.

Automatyczny pobierak prób – układ stacyjny

Układ automatycznego poboru próbek będzie zapewniał dostarczenie reprezentowanej próby do badań analitycznych. Pobór próbek ścieków może być realizowany proporcjonalnie w funkcji czasu, proporcjonalnie w funkcji przepływu lub impulsowo (na żądanie). Projektuje się wyposażenie urządzenia w komunikację MODBUS.

Układ stacyjny o wymiarach 600 x 600 x 1100 mm, wykonany z odpornej na niekorzystne warunki atmosferyczne dwuwarstwowej obudowy z tworzywa LLDPE. Temperatura pracy: -25 ÷ 40° C.

Układ ten umożliwi również automatyczne odejście dopływu ścieków z woza asenizacyjnego w wypadku przekroczenia wskaźnika pH i automatyczny pobór ścieków do analizy.

Wyposażenie:

- przewód pomiarowy przedmuchiwany przed pomiarem,
- pompa perystaltyczna – wysokość podnoszenia 5 m,
- system rozdziału umożliwiający rozlewanie pobieranych prób do pojemników 24 x 1l,
- system chłodzący (skraplacz chłodzony powietrzem, osłona termoizolacyjna, wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej SS316, zakres temperatur 2-5° C).

Dane techniczne:

- napięcie zasilania: 230 V SC $\pm 5\%$ / 2,5 A / 50 Hz
- moc: ± 400 W

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do automatycznego systemu pobierania prób.

Branża automatyczna

- Wykonanie systemu automatycznego sterowania dla systemu sterowania stacji zlewnej oraz automatycznego pobierania prób.

9.2.2. Kanał ściekowy

Istniejący kanał ściekowy projektuje się do przebudowy. Ścieki dopływające i dowożone do oczyszczalni kieruje się bezpośrednio z kanału ściekowego do nowoprojektowanych zbiorników retencyjno – uśredniających za pomocą rurociągu grawitacyjnego PVC 315. Na istniejącym rurociągu, dotychczas doprowadzającym ścieki do sitopiaskownika projektuje się zasuwę nożową odcinającą DN 300 PN10 z żeliwa szarego, sterowaną ręcznie (zr14).

9.2.3. Zbiorniki wyrównawcze (retencyjno – uśredniające)

Projektuje się montaż dwóch podziemnych zbiorników retencyjno – uśredniających o pojemności użytkowej 150 m³ każdy. Zaprojektowano dwa zbiorniki o konstrukcji prostopadłościanów, o długości wewnętrznej 7500 mm, szerokości wewnętrznej 7600 mm oraz wysokości 3500 mm, wykonane z żelbetu. Zbiornik został wyposażony w system napowietrzania, sondy wskaźnikowe ilości tlenu, hydrostatyczne czujniki poziomu oraz włazy rewizyjne DN 600 klasy B125 wraz z drabiną wjazdową.

W zbiornikach wykonać otwory do montażu rurociągów doprowadzających ścieki surowe, przelewu awaryjnego od zbiornika nr 1 do zbiornika nr 2, instalacji sprężonego powietrza, instalacji dezodoryzacji oraz grawitacyjnego przelewu awaryjnego (do sitopiaskownika). Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002 oraz warunków technicznych CObri Instal. Technologia układania przewodów powinna zapewnić samoczynne odwodnienie instalacji (spadki w kierunku istniejących zbiorników).

Projektowane zbiorniki retencyjne wyposażać w przelewy awaryjne PVC 200 SN8 SDR34 z odprowadzeniem do istniejącego zintegrowanego sitopiaskownika. Na wylocie ścieków ze zbiornika do przelewu wykonać deflektor w celu zapobiegania przedostania się do przelewu części pływających.

Projektuje się system napowietrzania ścieków gromadzonych w zbiornikach w celu odświeżenia i wymieszania ścieków. Rurociągi sprężonego powietrza wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316/316 L. Wewnątrz zbiorników projektuje się rurociągi o średnicy DN 100.

Projektuje się dezodoryzację zbiorników poprzez instalację wyciągową do nowoprojektowanego biofiltra. Instalację dezodoryzacji wykonać z rur ze stali nierdzewnej AISI 316/316 L o średnicy DN 150.

Projektuje się zbiorniki o podłożu ze spadkiem 5% w kierunku komory zasuw. Wytyczne wykonania zbiorników oraz ich lokalizację przedstawiono w części rysunkowej.

Szczegóły wykonania zbiorników przedstawiono w części rysunkowej projektu budowlanego branży konstrukcyjnej.

System napowietrzania

System napowietrzania ścieków dla zbiorników retencyjnych projektuje się w postaci 5 balastowanych segmentów rusztu napowietrzającego na bazie dyfuzora dyskowego grubo pęcherzykowego. 4 segmenty wyposażone w 5 sztuk dyfuzorów, 1 segment wyposażony w 4 sztuki dyfuzorów. Łącznie dla jednej komory przewiduje się 24 sztuk dyfuzorów. Każdy segment rusztu wykonany z profilu stalowego 60 x 60 x 2 mm. Elementy stalowe wykonane ze stali gat. 304. Przepustowość systemu: 24 – 192 m³/h.

Branża konstrukcyjna

- Wykonanie zbiorników retencyjno – uśredniających z żelbetu, z żelbetową płytą przykrywającą, wg szczegółów rysunkowych branży konstrukcyjnej.

9.2.4. Komora zasuw

Projektuje się podziemną, żelbetową komorę zasuw o wymiarach wewnętrznych 2700 x 4900 x 3500 mm (szerokość x długość x głębokość), przylegającą do projektowanych zbiorników retencyjno – uśredniających. Komorę zasuw należy wyposażać w :

- Pompy wirowe poziome, sucho-stojące (pompy P1 i P2) wraz z przewodami ssącymi, tłocznymi i armaturą. Na przewodach ssących DN125 zamontować zasuwę nożową sterowaną ręcznie DN125 PN10 z żeliwa sferoidalnego (zr1, zr2), umożliwiające zmianę funkcji pomp w sytuacjach awaryjnych, oraz łączniki kompensacyjne. Na

przewodach tłocznych DN 100 zamontować zasuwy nożowe sterowane ręcznie DN100 PN10 z żeliwa sferoidalnego (zr3-zr6), zawory zwrotne DN100 (zz1-zz2), zawór odpowietrzający DN100 (zo),

- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125
- Awaryjny rurociąg przelewowy DN100 (zbiornik retencyjno-uśredniający nr1 – zbiornik retencyjno-uśredniający nr 2) wraz z zasuwą nożową DN 100 PN10 z żeliwa szarego, sterowaną ręcznie (zr7),
- Zasuwy nożowe DN 200 PN10 z żeliwa szarego, sterowane ręcznie (zr8, zr9), zamontowane na rurociągach grawitacyjnych PVC 200 doprowadzających ścieki do zbiorników retencyjno – uśredniających, z wyniesionym trzpieniem do poziomu terenu,
- Włazy rewizyjne DN 600,
- Włazy kanalizacyjne 1,0 x 0,5 m.

Przewody tłoczne, ssące oraz przelew, zamontowane w komorze zasuw wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316/316 L. Wytyczne wykonania komory oraz jej lokalizację przedstawiono w części rysunkowej.

Pompy P1, P2

Projektuje się naprzemienną pracę 2 pomp ściekowych. W trakcie awarii pompy będą pracować jednocześnie.

- projektowana wydajność pompy: 30 m³/h,
- projektowana wysokość podnoszenia: 10 m.

Projektuje się możliwość ustawienia przepływu ścieków do ok 50 m³/h przez pracownika obsługi oczyszczalni.

Projektuje się 2 sztuki pomp wirowych poziomych monoblokowych normalnie ssących, wykonanych z żeliwa szarego, współpracujące z falownikami.

Dane techniczne:

- Wydajność: do 900 m³/h,
- Wysokość podnoszenia: do 60 m,
- Ciśnienie robocze: do 1,0 MPa,
- Moc silnika: 5,5 kW,
- Ilość obrotów: 1400 obr/min,
- Temperatura czynnika: -40 do 200°C,
- Wirnik otwarty fi 185 mm,
- Przelot swobodny fi 70 mm,
- Uszczelnienie wału mechaniczne pojedyncze albo sznurowe,
- Kołnierze DN 100/DN80 PN10,
- Zasilanie 3 x 400 V.

Przepływomierz p1

Projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny DN 125 w wersji kołnierzowej. Projektuje się rozszerzenie odcinka pomiarowego do średnicy DN 125.

Dane techniczne:

- Kompaktowa budowa czujnika,
- Przetwornik w wykonaniu antykorozyjnym,
- Przepływomierz zoptymalizowany pod względem masy z wbudowanym Web serwerem,
- Ustawiony zakres prądu: 4...20 mA NUMAR,
- Tryb pracy: impulsowy,
- Zasilanie: 100-240 V AC/24V AC/DC,
- Wyjście, wejście: 4-20 mA HART,
- Obudowa: rozdz., aluminiowa, lak. proszkowo,
- Podłączenie elektryczne: dławik M20.

Oznakowanie instalacji

Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać taśmami w następujących kolorach:

- czarny: ścieki surowe,
- brązowy: ścieki tłoczone kanalizacją tłoczną,

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w nawiązaniu do sytuacji.

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do pomp ściekowych,
- Doprowadzenie zasilania do przepływomierza elektromagnetycznego,
- Oświetlenie komory zasuw.

Branża automatyczna

Sterowanie pracą pomp P1-P2 na podstawie poziomu ścieków w zbiornikach retencyjno – uśredniających. Sygnał wyjściowy: 4..20mA. Sterowanie przepływomierzem elektromagnetycznym z komputera centralnego.

Praca w trybie automatycznym:

- Poziom min. $P_1=95,29$ – wyłączenie pompy P1/P2,
- Poziom max.1 $P_3=95,52$ - włączenie pompy P1/P2,
- Poziom max.2 $P_{max} = 97,62$ - włączenie drugiej pompy (praca obu pomp).

Pomiary: poziom napełniania zbiorników retencyjno – uśredniających (czujniki hydrostatyczne). Przekaz danych do komputera centralnego, za pomocą sterownika PLC. Przekazanie stanów pracy pomp i przepływomierza do komputera centralnego.

9.2.5. Stanowisko dmuchaw (nr 2)

Projektuje się montaż 2 sztuk dmuchaw napowietrzających w celu odświeżenia ścieków dopływających do zbiorników retencyjno – uśredniających. Dmuchawy D5, D6 należy przystosować do współpracy z falownikami.

Zakłada się zużycie 1m^3 powietrza na 1m^3 ścieków w ciągu godziny. Maksymalna objętość czynna zbiornika retencyjnego wynosi 150m^3 , stąd wydajność dmuchawy przyjmuje się równą $150\text{m}^3/\text{h}$.

Szczegóły wykonania stanowiska dmuchaw przedstawiono w części rysunkowej projektu budowlanego branży konstrukcyjnej.

Dmuchawa D5, D6 – dane techniczne:

- Wydajność: $150 \pm 5\%$ m^3/h ,
- Spręż: 500 mbar,
- Zapotrzebowanie mocy: $3,4 \pm 5\%$ kW,
- Poziom hałasu (z obudową): $<70 \pm 2$ dBA,
- Obroty dmuchawy: $3248 \pm 5\%$ obr/min,
- Wymiary zewnętrzne agregatu: 760 x 815 x 860 mm,
- Króciec UNI PN 10: DN 65,
- Silnik:
 - Moc: 4,0 kW,
 - Zasilanie: 50 Hz, 400 V,
 - Obroty nom.: 2910 obr/min,
 - Wentylator osłony: 95W, 50 Hz, 400V, 3-fazowy, 0,28 A.

Wypożyczenie urządzenia:

- stopień sprężający dmuchawy,
- tłumik wlotowy,
- płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym,
- przekładnia pasowa,
- silnik elektryczny,
- zawór bezpieczeństwa,
- kłapa zwrotna,
- filtr na ssaniu,
- podłączenie elastyczne,

- wibroizolatory,
- manometr,
- wskaźnik zanieczyszczenia filtra,
- obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem.

Branża konstrukcyjna

- Wykonanie zadaszenia pod nowe urządzenia,
- Wykonanie fundamentu pod nowe urządzenia.

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do dmuchaw D5, D6.

9.2.6. Urządzenie do neutralizacji odorów (biofiltr nr 2)

Projektuje się dostawienie nowego urządzenia do neutralizacji odorów (biofiltr nr 2), obsługujący wentylację mechaniczną wywiewną obiektów uciążliwych zapachowo (zbiorniki retencyjno – uśredniające).

Biofiltr składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami.

Szczegóły posadowienia biofiltra przedstawiono w części rysunkowej projektu budowlanego branży konstrukcyjnej.

Obliczenia:

- Kubatura zbiornika retencyjno – uśredniającego: 200 m^3 ,
- Minimalna objętość ścieków w zbiorniku: 20 m^3 ,
- Krotność wymian/godzinę: $n = 2,7$,
- Ilość usuwanego powietrza ze zbiornika: $2,7 \times 180 \text{ m}^3 = 486 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Ilość usuwanego powietrza ze zbiorników: $2 \times 486 = 972 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęto maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr równy $1000 \text{ m}^3/\text{h}$

Dane techniczne urządzenia:

- Maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr: $1000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Maksymalne stężenie H_2S : 20 ppm,
- Zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożo: $7 - 37 \text{ }^\circ\text{C}$,
- Moc zainstalowana: 3,2 kW,
- Kontener technologiczny wykonany z laminatu poliestrowo – szklanego o wymiarach:
 - szerokość: 3000 mm,
 - długość: 3600 mm,
 - wysokość: 2000 mm.

Wypozażenie kontenera

- wentylator o mocy 2,2 kW,
- komora wodna wyposażona w czujnik poziomu wody oraz grzałkę o mocy 1,5 kW,
- system zamglawiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamglawiających,
- system dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikrobiologicznym wyposażony w pompę dozującą o mocy 40 W,
- tablica kontrolno – sterująca,
- urządzenia pomocnicze:
 - grzejnik elektryczny o mocy 200 W,
 - kabel grzejny na wodociągu,
 - przepływomierz na wodociągu,

- czujnik temperatury.
- Nagrzewnica powietrza.

Doprowadzenie wody

Wodę należy doprowadzić z istniejącej instalacji wodociągowej na terenie oczyszczalni ścieków rurociągiem PE 32 PN10. Na przyłączy projektuje się zasuwę odcinającą DN 25 PN 10/16. Miejsca zasuw wyprowadzonych trzpieniem do powierzchni terenu należy obudować skrzynką zasuw oraz oznakować.

Odprowadzenie ścieków

Odcieki z biofiltra należy odprowadzić do projektowanej studni s1 rurociągiem PVC 75.

Branża konstrukcyjna

- Wykonanie fundamentu pod nowe urządzenie.

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do nowego urządzenia.

9.2.7. Charakterystyka pracy stacji zlewnej

Dowożone ścieki ze stacji zlewnej grawitacyjnie projektowanym rurociągiem doprowadzane będą do projektowanych zbiorników retencyjno – uśredniających, gdzie poddawane będą procesowi mieszania i napowietrzania poprzez system dyfuzorów grubo pęcherzykowych. Odświeżone ścieki przetwarzane będą na mechaniczny stopień oczyszczania ścieków (sitopiaskownik). Przetłaczanie ścieków odbywać się będzie za pomocą pompy P1 i P2 w funkcji przepływu. Sterowanie pracą pompy odbywać się będzie automatycznie, zgodnie z programem czasowym oraz w zależności od poziomu ścieków w zbiornikach retencyjnych. Pracę pompy zabezpieczyć przez pracą „na sucho”.

Podczas normalnej pracy instalacji projektuje się naprzemiennie napełnianie obu zbiorników poprzez ręczne otwieranie i zamykanie zasuw zr8, zr9 (DN 200). Zrzut ścieków z nowoprojektowanych zbiorników odbywał się będzie naprzemiennie. W trakcie napełniania zbiornika nr 1, nastąpi zrzut ścieków w zbiorniku nr 2 i odwrotnie.

9.3. Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik)

Do remontowanego obiektu mechanicznej oczyszczalni ścieki dopływać będą rurociągiem tłocznym z nowoprojektowanych zbiorników retencyjnych. Na odpływie ścieków z sitopiaskownika projektuje się zasuwę nożową DN 300 PN 10 z napędem elektrycznym, z żeliwa sferoidalnego (ze1).

Zasuwa nożowa ze1

Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 300 PN10. Napęd elektryczny wieloobrotowy – ON/OFF.

- Zasilanie: 3ph / 400V / 50Hz,
- Reżim pracy: S2-15 min.
- Moc: 0,25 kW

Przelew awaryjny

Przelew stanowi połączenie awaryjnej instalacji przelewowej PVC 315 doprowadzonej z projektowanych zbiorników retencyjnych z istniejącym rurociągiem grawitacyjnym DN 300, doprowadzonym z istniejącego kanału ściekowego. Połączenie rurociągów projektuje się w studni s4, która poddana będzie przebudowie. Ścieki ze studni będą kierowane do istniejącego przelewu DN 300 przy sitopiaskowniku. Przelew doprowadzony do wylotu ścieków odprowadzanych z sitopiaskownika do selektora.

Remont sitopiaskownika

Projektuje się przeprowadzenie prac remontowych urządzenia zintegrowanego sitopiaskownika. Podczas prac remontowych należy wykonać:

- Przegląd inwentaryzacyjny zużycia urządzenia,
- Podwyższenie urządzenia ZSP o ok. 500 mm:
 - obniżenie krawędzi przelewu o ok. 500 mm,
 - eliminacja pompy przelewowej.
- Wymianę układu sita kanałowego na perforację fi 3 mm,
- Wymianę szczotki ślimaka i ślizgu,
- Modernizację zgarniacza tłuszczu:
 - wózek,
 - poziom,
 - odpływ (bez komory zamykanej łopata zgarniacza),
 - pompa.
- Przebudowę programu w zakresie zgarniacza tłuszczu oraz rozpoczęcia pracy ZSP od pomp zewnętrznych,
- Nowe podłączenie do ZSP od pompy zewnętrznej (mniejsza średnica),
- Szafę sterowniczą.

Pomieszczenie sitopiaskownika i pojemników skratek

Stalową konstrukcję wiaty projektuje się poddać ociepleniu, czyszczeniu i konserwacji. Projektuje się przedłużenie konstrukcji nad pojemniki skratek. Obudowę pomieszczeń projektuje się wykonać z płyt warstwowych. Zabudowę pomieszczeń wykonać wg branży konstrukcyjnej projektu budowlanego.

Ogrzewanie

Projektuje się ogrzewanie elektryczne pomieszczenia z pojemnikami skratek do temperatury dyżurnej +5°C. Zamontować grzejnik elektryczny o mocy 3,5 kW.

Wentylacja pomieszczeń

W mechanicznym stopniu oczyszczania ścieków może wystąpić zagrożenie wybuchem grupy II G12.

W pomieszczeniach wyodrębniono dwa niezależne ciągi wentylacyjne:

- Instalacja wentylacji grawitacyjnej nawiewno – wywiewnej, w zakresie 5 wymian na godzinę. Jest to wentylacja pracująca w trybie ciągłym,
- Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej, która współpracuje z wentylatorem dachowym i kanałowym w zakresie 10 wymian na godzinę. Jest to wentylacja pracująca w trybie awaryjnym, sterowana czujnikami metanu i siarkowodoru lub załączana ręcznie przez obsługę techniczną oczyszczalni.

W czasie, gdy nie występuje zagrożenie wybuchem oraz gdy w pomieszczeniach nie przebywa obsługa, pracuje tylko wentylacja grawitacyjna nawiewno – wywiewna.

Istniejącą instalację dezodoryzacji urządzenia sitopiaskownika pozostawić bez zmian.

Wentylacja grawitacyjna

Zakłada się wyciąg powietrza kratkami wentylacyjnymi 0,15 m nad podłogą w ilości 50 % powietrza i pod stropem w ilości 50% powietrza. Nawiew powietrza zakłada się górą pod stropem w ilości 70% powietrza i dołem nad podłogą w ilości 30% powietrza. Powietrze czerpane czerpnią ścienną z żaluzją zamontowaną na ścianie pomieszczenia. Wyciąg powietrza wyrzutnią ścienną z żaluzją zamontowaną na ścianie pomieszczenia, o wymiarach 20 x 10 cm.

- Pomieszczenie sitopiaskownika
 - Kubatura pomieszczenia $V = 119,55 \text{ m}^3$,
 - Krotność wymian/godzinę $n=5$,
 - Ilość powietrza wentylacyjnego $V_p = 5 \cdot 119,55 = 597,75 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Pomieszczenie pojemników skratek
 - Kubatura pomieszczenia $V = 55,93 \text{ m}^3$,
 - Krotność wymian/godzinę $n=5$,
 - Ilość powietrza wentylacyjnego $V_p = 5 \cdot 55,93 = 279,66 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wentylacja mechaniczna

Zakłada się wyciąg powietrza kratkami wentylacyjnymi górą pod stropem w ilości 30% powietrza i wyciąg dołem nad podłogą w ilości 70% powietrza. Wyciąg powietrza za pomocą wentylatora dachowego.

- Pomieszczenie sitopiaskownika
 - Kubatura pomieszczenia $V = 119,55 \text{ m}^3$,
 - Krotność wymian/godzinę $n=10$,
 - Ilość powietrza wentylacyjnego $V_p = 10 \cdot 119,55 = 1195,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano rurociąg zbiorczy o średnicy $\phi 1250$ oraz wentylator dachowy trójfazowy 6-biegunowy w wersji EX.

Wentylator dachowy wywiewny- dane techniczne:

- Prędkość obrotowa: 810 obr./min,
- Max. pobór mocy: 600 W,
- Natężenie max. 400 V: 1,18 A,
- Wydajność max.: 8400 m^3/h ,
- Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,5: wlot - 64 dB(A), wylot – 61 dB(A).

- Pomieszczenie pojemników skratek
 - Kubatura pomieszczenia $V = 55,93 \text{ m}^3$,
 - Krotność wymian/godzinę $n=10$,
 - Ilość powietrza wentylacyjnego $V_p = 10 \cdot 55,93 = 559,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano rurociąg zbiorczy o średnicy $\phi 160$ oraz wentylator kanałowy w wersji EX.

Wentylator kanałowy wywiewny - dane techniczne:

- Prędkość obrotowa: 2630 obr./min,
- Max. pobór mocy: 197 W,
- Natężenie: 0,81 A,
- Wydajność max.: 1130 m^3/h ,
- Temperatura pracy: $-20/+40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pod wentylator dachowy należy zamontować podstawę tłumiącą. Wentylator wyposażać w złącze wibroizolacyjne oraz klapę zwrotną.

Na zewnątrz pomieszczeń, przy drzwiach, zamontować włączniki wentylatorów.

Rozmieszczenie czerpni i wyrzutni ściennych wykonać zgodnie z częścią graficzną projektu budowlanego.

Strefa zagrożona wybuchem

Pomieszczenie sitopiaskownika i pomieszczenie skratek należą do strefy wybuchowej, dlatego projektuje się instalacje i urządzenia w wersji przeciwybuchowej (EX); wykonanie przeciwybuchowe: II 2G Ex e IIB T3. W pomieszczeniach projektuje się czujniki siarkowodoru i metanu, sprzężone z wentylatorami oraz drzwiami wejściowymi (projektuje się zamki z blokadą elektromagnetyczną). W momencie przekroczenia dopuszczalnych wartości gazów, nastąpi blokada drzwi.

Czujniki metanu i siarkowodoru

Czujniki metanu i siarkowodoru będą załączać wentylatory w momencie, gdy wartości gazów będą przekraczać dopuszczalną zawartość gazów w pomieszczeniach. Głowica pomiarowa dla metanu powinna być umieszczona pod stropem w jego centralnej części, głowice pomiarowe dla siarkowodoru ok. 20 cm nad posadzką w najniższej części pomieszczenia.

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do napędu zasuwy ze1,
- Oświetlenie diodowe pomieszczenia sitopiaskownika i pomieszczenia pojemników skratek,
- Doprowadzenie zasilania do grzejnika elektrycznego,

- Doprowadzenie zasilania do wentylatora dachowego i kanałowego,
- Doprowadzenie zasilania do napędów bramy roletowej w pomieszczeniu skratek.

Instalacje wykonać w wersji przeciwwybuchowej.

Branża automatyczna

- Sterowanie pracą wentylatorów (współpraca wentylatorów z czujnikami gazów i blokadą drzwi),
- Sterowanie zasuwą ze1.

9.4. Biofiltr (nr 1)

9.4.1. Remont biofiltra

W ramach prac remontowych biofiltra projektuje się wymianę biomasy oraz ogólny przegląd urządzenia.

9.4.2. Instalacja dezodoryzacji

Należy wykonać przełożenie istniejącej instalacji dezodoryzacji. Istniejące rurociągi powietrza wykonane ze stali nierdzewnej należy zastąpić instalacją z rur PVC oraz ułożyć z odpowiednim spadkiem. Projektuje się wykonanie izolacji termicznej istniejących rurociągów powietrza kierowanych na biofiltr oraz wykonanie odwodnień ww. rurociągów.

Komora rozprężna

Projektuje się instalację dezodoryzacji $\phi 50$ PVC z istniejącej komory rozprężnej do istniejącego na terenie oczyszczalni Biofiltra.

- Objętość komory rozprężnej: $1,2 \times 1,2 \times 1,0 \text{ m} = 1,44 \text{ m}^3$,
- Krotność wymian/godzinę: $n=2$,
- Ilość usuwanego powietrza: $1,44 \times 2 = 2,88 \text{ m}^3/\text{h}$.

9.5. Reaktor biologiczny, osadnik wtórny, komora stabilizacji tlenowej

9.5.1. Reaktor biologiczny

Reaktor biologiczny należy wyposażać w nowe czujniki temperatury.

9.5.2. Osadnik wtórny

Należy przeprowadzić prace remontowe koryta odbioru oczyszczonych ścieków poprowadzonych wzdłuż nastawnego przelewu pilastego i deflektora. Wymianie poddaje się przelew pilasty. Należy wykonać listwy deflektorowe z listwami regulacyjnymi. Przelew zamocować z odpowiednim spadkiem w kierunku odpływu.

Istniejące rurociągi osadu nadmiernego projektuje się przebudować poprzez ich przełożenie z odpowiednim zespawkowaniem w kierunku komór stabilizacji tlenowej oraz ocieplenie rurociągów (izolacja termiczna + kable grzewcze).

9.6. Stanowisko dmuchaw (nr 1)

Projektuje się dostawę i montaż nowej dmuchawy D4 o parametrach identycznych z parametrami dmuchaw D1-D3 obecnie znajdujących się na terenie oczyszczalni. Dmuchawę D3 należy włączyć do pracy w cyklu automatycznym. Dmuchawy projektuje się jako współpracujące z falownikami.

Wykonać instalację powietrza dla dmuchawy D4 z włączeniem jej w istniejący układ. Na projektowanej instalacji zamontować zasuwę klinową DN 100 PN 10 (zr15) i DN 150 PN 10 (zr16, zr17) z żeliwa sferoidalnego, sterowane ręcznie.

Dmuchawa D4 – dane techniczne:

- Wydajność: $528 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Spręż: 600 mbar,
- Zakres pracy z falownikiem: 20 / 50 Hz,
- Zakres regulacji wydajności: $144 / 528 \pm 5\%$,

- Zapotrzebowanie mocy: 12,5 ±5% kW,
- Poziom hałasu (z obudową): 71±2 dBA,
- Obroty dmuchawy: 3876 ±5% obr/min,
- Wymiary zewnętrzne agregatu: 1155 x 1207 x 1150 mm,
- Króciec UNI PN 10: DN 100,
- Silnik:
 - Moc: 15,0 kW,
 - Zasilanie: 50 Hz, 400 V,
 - Obroty nom.: 2925 obr/min,
 - Wyposażony w PTC.
- Wentylator osłony: 137 W, 50 Hz, 400 V, 3-fazowy, 0,3 A.

Wyposażenie urządzenia:

- stopień sprężający dmuchawy,
- tłumik wlotowy,
- płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wlotowym,
- przekładnia pasowa,
- silnik elektryczny,
- zawór bezpieczeństwa,
- kłapa zwrotna,
- filtr na ssaniu,
- podłączenie elastyczne,
- wibroizolatory,
- manometr,
- wskaźnik zanieczyszczenia filtra,
- obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem.

Szczegóły wykonania rozbudowy zadaszania stanowiska dmuchaw przedstawiono w części rysunkowej projektu budowlanego branży konstrukcyjnej.

Branża konstrukcyjna

- Wykonanie przedłużenia istniejącego zadaszania pod nowe urządzenie,
- Wykonanie fundamentu pod nowe urządzenie.

Branża elektryczna

- Doprowadzenie zasilania do nowej dmuchawy D4.

Branża automatyczna

- Włączenie dmuchawy D3 i D4 w pracę automatyczną.

10. Rurociągi technologiczne**Rurociągi ścieków surowych**

Zaprojektowano następujący układ przewodów ściekowych:

- Doprowadzenie ścieków do zbiorników retencyjno – uśredniających: rurociąg grawitacyjny $\phi 315$ z rur PVC SN8 SDR 34, ze studzienką rozgałęźną $\phi 1200$ i rurociągi grawitacyjne $\phi 200$ z rur PVC SN8 SDR 34,
- Doprowadzenie ścieków ze zbiorników retencyjno – uśredniających do mechanicznego stopnia oczyszczania ścieków (sitopiaskownik): przewód tłoczny DN 100 stal nierdzewna (komora zasuw) z przejściem na $\phi 125$ PE 100 SDR 17,
- Doprowadzenie ścieków przelewem awaryjnym ze zbiorników retencyjno – uśredniających do przelewu przy mechanicznym stopniu oczyszczania ścieków: rurociąg grawitacyjny $\phi 200$ z rur PVC SN8 SDR 34 i $\phi 315$ z rur

PVC SN8 SDR 34. Rurociągi przelewowe doprowadzić do istniejącej studni s4 przed sitopiaskownikiem. Na trasie rurociągu zaprojektowano 2 studnie kanalizacyjne o średnicach $\phi 600$ (s2) i $\phi 1200$ (s1, s3).

Istniejącą studnię kanalizacyjną (s4) projektuje się przebudować ze zmianą średnicy na $\phi 1200$.

Miejsca zasuw wyprowadzonych trzpieniem do powierzchni terenu należy obudować skrzynką zasuw oraz oznakować.

Rurociągi sprężonego powietrza ze stanowiska dmuchaw D5,D6 do zbiorników retencyjno – uśredniających

Rurociągi sprężonego powietrza wykonać z rur DN 150/ DN 100 ze stali nierdzewnej AISI 316/316 L. Na instalacji zamontować zasuw klinowe sterowane ręcznie DN65 PN10 (zr10, zr11) i DN 150 PN10 (zr12, zr13), wykonane z żeliwa sferoidalnego. Instalację poprowadzić nad powierzchnią terenu i zamontować na podporach. Miejsce zasuw wyłożyć kostką betonową. Rurociągi sprężonego powietrza doprowadzić do rusztu napowietrzającego w dwóch zbiornikach retencyjno – uśredniających.

Instalację należy wykonać ze spadkiem w kierunku projektowanych zbiorników.

Instalacja dezodoryzacji ze zbiorników retencyjno – uśredniających do biofiltra (nr 2)

Rurociągi odprowadzające powietrze ze zbiorników oraz rurociągi zewnętrzne naziemne zaprojektowano z rur DN 150 ze stali nierdzewnej AISI 316/316 L. Końcowy odcinek instalacji zaprojektowano z rur PVC 200/160.

W celu samo odwodnienia instalacji należy ją wykonać ze spadkiem w kierunku projektowanych zbiorników.

Przyłącza wody do punktów czerpalnych H1, H2

Projektuje się przyłącza wodociągowe do punktów czerpalnych H1 i H2 w celu przeprowadzania prac porządkowych. Przyłącza wykonać z rur PE 100 SDR 17 o średnicy $\phi 90$. Hydrant DN 80 ze złączką strażacką. Zasuwę zamontować w odległości nie większej niż 1,0 m od punktu czerpalnego. Miejsca zasuw wyprowadzonych trzpieniem do powierzchni terenu należy obudować skrzynką zasuw oraz oznakować.

11. Przepływomierz w komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych

Projektuje się wymianę przepływomierza na rurociągu ścieków oczyszczonych $\phi 355$ PE . Przepływomierz elektromagnetyczny DN 300 (p2) projektuje się zamontować w studni pomiarowej ścieków oczyszczonych. Odcinek pomiarowy należy zasyfonować. Projektuje się przewężenie odcinka pomiarowego do średnicy DN 200.

Dane techniczne przepływomierza:

- przepływomierz elektromagnetyczny,
- wersja kołnierzowa,
- kompaktowa budowa czujnika,
- przetwornik w wykonaniu antykorozyjnym,
- przepływomierz zoptymalizowany pod względem masy z wbudowanym Web serwerem,
- wyjście prądowe 1,
- ustawiony zakres prądu 4...20 mA NUMAR,
- zasilanie: 100-240 VAC/24VAC/DC,
- wyjście, wejście: 4-20 mA HART,
- obudowa: rozdz., aluminiowa, lak. proszkowo,
- podłączenie elektryczne: dławik M20.

12. Zestawienie mocy

Tabela 6. Zestawienie mocy projektowanych urządzeń

LP.	URZĄDZENIE	Oznaczenie na schemacie	JEDN.	ILOŚĆ	MOC [KW]	Razem MOC
1.	Pompa do ścieków	P1, P2	szt.	2	5,5	11,0
2.	Przepływomierz elektromagnetyczny	p ₁	szt.	1	Zasilanie: 100-240V AC/24VAC/DC	
3.	Przepływomierz elektromagnetyczny	p ₂	szt.	1		
3.	System sterowania stacji zlewczej ścieków dowożonych	SSZ	szt.	1		
4.	Pobierak prób	PP	szt.	1	0,4	0,4
5.	Dmuchawa	D4	szt.	1	12,5±5 %	12,5±5 %
	Silnik		szt.	1	15,0	15,0
	Wentylator osłony		szt.	1	0,137	0,137
6.	Dmuchawa	D5, D6	szt.	2	3,4±5%	6,8±5%
	Silnik		szt.	2	4,0	8,0
	Wentylator osłony		szt.	2	0,095	0,19
7.	Urządzenie do neutralizacji odorów (biofiltr) Moc zainstalowana:	Biofiltr 2	szt.	1		
	Wentylator		szt.	1	2,2	2,2
	Grzałka		szt.	1	1,5	1,5
	Pompa dozująca		szt.	1	0,04	0,04
	Grzejnik elektryczny		szt.	1	0,2	0,2
8.	Napęd elektryczny wieloobrotowy do zasuw nożowej	ze1	szt.	1	0,25	0,25
9.	Sitopiaskownik: motoreduktory i urządzenia elektryczne		Szt.	1	1,5	1,5
	Sito			1	1,1	1,1
	Wybierający piasek			1	0,55	0,55
	Zgarniający piasek			1	0,18	0,18
	Zgarniający tłuszcz			1	1,1	1,1
	Pompa tłuszczu			1	0,55	0,55
	Dmuchawa ogrzewanie			1	~2,5	~2,5
10.	Wentylator dachowy		szt.	1	0,6	0,6
11.	Wentylator kanałowy		szt.	1	0,197	0,197
12.	Grzejnik elektryczny		szt.	1	3,5	3,5

13. Próby szczelności

Przed przystąpieniem do próby usunąć z rurociągu wszystkie elementy (obce przedmioty). Próby szczelności wykonać wg:

- PN-EN 1610:2002
- PN-EN 805:2002
- wytycznych producenta rur.

14. Roboty ziemne. Odwodnienia

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami: PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 oraz wg obowiązujących warunków technicznych i przepisów bhp zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ich ścian. Należy prowadzić stały monitoring prowadzonych prac ziemnych i fundamentowych.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne w celu ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia.

Roboty ziemne wykonać ręcznie i mechanicznie w wykopach z umocnieniem ścian wykopu. W zależności od warunków, wykop umocnić obudową szalunkową posiadającą odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności z Polskimi Normami BHP.

➤ Posadowienie zbiorników retencyjno – uśredniających

W strefie posadowienia zbiorników retencyjno-uśredniających wykonać szerszy wykop fundamentowy w celu wykonania studzienek zbiorczych dla wód sączących w poboczach i dnie wykopu. Wody odprowadzić z dna wykopu do studzienek wąskimi kanałami wykopanymi na obwodzie wykopu. Należy prowadzić okresowy wypompowanie gromadzących się wód. Wykonać szczelne oszalowanie poboczy wykopów w strefie występowania sączeń. Dno wykopu fundamentowego pokryć chudym betonem zaraz po uzyskaniu zakładanej rzędnej. Fundamenty należy wyposażać w silną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną pionową i poziomą. Prace fundamentowe należy skrócić do minimum oraz przygotować się do ich szybkiego wykonania i okresowego wypompowywania wód z dna wykopu.

Wszelkie naruszone, silnie rozmozczone partie gruntu należy wybrać z jego dna ręcznie i zastąpić chudym betonem.

Uwaga: Nie należy dopuścić do pozostawienia otwartego wykopu na dłuższy czas!

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie. Urobek z wykopów składować na odkład. Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z wykopami należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie. W przypadku na natrafienie na nie zinwentaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z Inwestorem ustalić dalszy tok postępowania.

Uwaga: Prace ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami zachowując zasady BHP!

Po zakończeniu prac instalacyjnych na danym odcinku należy zasypywać wykop z jednoczesnym usuwaniem zabezpieczeń wykopu.

➤ Posadowienie przewodów w wykopach otwartych

Podłoże wykopu powinno być sztywne, umożliwiające prawidłową instalację rur. Niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie. Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90° tak, aby do gruntu przylegało ok ¼ obwodu rury. Dno wykopu należy wyrównać i usunąć grudy i kamienie. Podczas prac ziemnych nie należy dopuścić do naruszenia rodzimego podłoża w dnie wykopu.

Zagęszczenie uzyskuje się po przejeździe po warstwie grubości 0,20 m wibratorem płytowym (50-100 kg) o rozdzielnej płycie wibracyjnej do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach przewodu.

Nad przewodem zalecana jest minimalna warstwa ochronna o grubości 0,30 m, zanim wibrator wykorzystany zostanie do zagęszczenia nad przewodem lub po jednokrotnym, ścisłym ubijaniu nogami warstwy grubości 0,10 m.

15. Roboty montażowe

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń obowiązujących „Warunków technicznych wykonania robót budowlano-montażowych część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, WTWIOSW z 2001 r. oraz WTWIOSK z 2003 r.

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producentów rur, normy PN-EN 1610 i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturze otoczenia $+5^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$. Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur i urządzeń do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń). W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury i urządzenia przylegały na całej długości i całą powierzchnią do podłoża.

Montaż wyposażenia technologicznego i pozostałych urządzeń mechanicznych wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową i kartami technologicznymi producentów urządzeń.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane będące w kontakcie z wodą lub osadami wykonać jako szczelne. Przy wykonywaniu przejść przewodów z PVC i PE przez przegrody budowlane, należy rurę PVC owinać 3-krotnie folią PE na długości przejścia oraz po 10 cm z każdej strony.

16. Zasypywanie wykopów

Po zakończeniu robót montażowych przewody zasypywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej klucza w sposób ręczny. Materiał z wykopu o niezdefiniowanym uziarnieniu może być wykorzystany ponownie. Do zasypywania przewodów nie należy stosować odpadów typu asfalt, drewno, złom, butelki oraz zbyt dużych kamieni mogących ścisnąć rurę. Należy unikać zasypywanie gruntem powodując powstanie niewypełnionych przestrzeni i dziur.

Należy zapobiec wymieszaniu gruntu i zasypkę prowadzić tak, aby zdjęta warstwa humusu podczas prowadzenia robót stanowiła przykrycie całości wykopu.

Po zakończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

17. Chodniki i place

Na terenie oczyszczalni ścieków projektuje się wykonanie placów oraz chodników z kostki betonowej. Wytyczne wg branży drogowej.

18. Nasypy

Projektuje się przedłużenie istniejącej skarpy w celu przykrycia projektowanych zbiorników retencyjno – uśredniających.

19. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ

- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**
 - linie elektryczne, kable elektryczne,
 - lokalne rurociągi wodociągowe,
 - przewody kanalizacyjne,
 - budynki,
 - zbiorniki.
- **Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

W budownictwie występuje szereg prac określonych w przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i sieci jako szczególnie niebezpieczne.

Obowiązki pracodawcy:

- Pracodawca jest zobowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na realizowanej przez niego budowie.
- Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić: bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające, szczegółowy instruktaż pracowników je wykonujących.
- Do szczególnie niebezpiecznych należą roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części.

Przed rozpoczęciem tych robót pracodawca, u którego mają one być prowadzone i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

- prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Roboty ziemne

Zagrożenia występujące podczas prowadzenia robót ziemnych mogą dotyczyć osób postronnych (tzn. niezatrudnionych przy ich wykonywaniu) oraz pracowników.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie sieci i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie przewodu, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone ustaleniem przez kierownika budowy, w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje, bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania robót. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu sieci podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

Do najczęściej występujących zagrożeń podczas prowadzenia robót ziemnych, na jakie są narażeni pracownicy należą:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu,
- wpadnięcie do wykopu, np. na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (np. łyżkę koparki), obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.,
- uszkodzenie podziemnego uzbrojenia.

Można temu zapobiec poprzez zabezpieczenie ścian wykopu poczynawszy od 1 m głębokości. Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1 m (z wyjątkiem wykopu w skałach zwartych) zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochyłymi,
- wykonanie umocnienia pionowych ścian.

Wykop ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia ścian przed osuwaniem się gruntu. Pochylenie skarpy zależy od rodzaju gruntu, warunków atmosferycznych i czasu utrzymania wykopu. Można przyjąć, że bezpieczny kąt nachylenia skarpy dla gruntów średnio-spoistych wynosi ok. 45°. W gruntach piaszczystych nasypowych kąt nachylenia skarpy powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego.

Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia ścian przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu, rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu. Umocnienia ścian wykopu do głębokości 4 m wykonuje się, jako typowe, pod warunkiem, że w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp. Powyżej tej głębokości lub w razie niezachowania ww. warunków sposób zabezpieczenia wykopów powinien być określony w dokumentacji technicznej.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2 m i prace ziemne prowadzone metodą bez-odkrywkową muszą być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby.

W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, należy:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu,
- sprawdzać skarpy i obudowę po każdym deszczu i po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót,
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia wykonać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów,
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane; przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu,
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli,
- każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

W czasie wykonywania koparką wykopów wąsko przestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą odłamu klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu.

Na każdym odcinku prowadzenia robót podziemnych należy zapewnić:

- system łączności, umożliwiający porozumiewanie się z podziemnych stanowisk roboczych ze stanowiskami na powierzchni ziemi oraz z pogotowiem zabezpieczającym,
- ustalony system alarmowania osób, znajdujących się pod poziomem terenu i pogotowia zabezpieczającego na wypadek zagrożenia, wymagającego wycofania osób z wyrobisk podziemnych.

W przypadku zagrożenia w czasie wykonywania robót pod ziemią, osoba sprawująca nadzór techniczny jest obowiązana do niezwłocznego wstrzymania robót na zagrożonych stanowiskach pracy i wycofania osób w bezpieczne miejsce.

Wykonawca robót tunelowych powinien zapewnić:

- stały nadzór nad działaniem wentylacji,
- na powierzchni terenu, odpowiednio wyposażony w środki medyczne, punkt pierwszej pomocy medycznej, czynny w czasie każdej zmiany roboczej, na poszczególnych odcinkach zaś, na których trwają roboty, punkty wyposażone w niezbędne środki opatrunkowe i nosze.

Działania poprawiające stan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

- zapewnienie bezpiecznego kąta pochylenia skarp,
- zapewnienie obudowy dostosowanej do rodzaju gruntu i warunków geologicznych, zgodnej z dokumentacją techniczną,
- dobranie właściwych materiałów na umocnienie ścian,
- składowanie materiałów w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu,
- sprawdzanie skarp po deszczu, mrozie i dłuższych przerwach w pracy,
- wykonanie spadków terenu do odpływu wód opadowych w pasie terenu przylegającego do krawędzi skarpy – na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu,
- wygrodzenie terenu, oznakowanie do miejsc niebezpiecznych, ustawienie poręczy ochronnych przy wykopie, doświetlenie terenu,
- zapewnienie prawidłowych przejść i dojść do stanowisk, ułożenie kładek na przejściach przez wykopy z obustronnym oporęczowaniem ochronnym, wykonanie zejść do wykopu w postaci drabin lub schodów,
- zapewnienie bali przysięciennych wystających ponad teren na wysokość co najmniej 0,15 m – stworzenie zapory krawężnikowej,

- zapewnienie pośrednich pomostów przerzutowych co 1,5 m wysokości;
- napełnianie pojemników urobkiem najwyżej do 2/3 ich wysokości,
- zgłoszenie robót inwestorowi (lub właścicielowi) sieci.

➤ **Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia**

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.).

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób postronnych konieczne jest ich oznakowanie. Na czas zmroku i nocy wymagane jest ustawianie balustrad zaopatrzonych w czerwone stałe lub żółte migające światła ostrzegawcze. Balustrady te o wysokości 1,1 m ustawia się w odległości do najmniej 1 m od krawędzi wykopu. Jeżeli teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego nadzór. W przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy dodatkowo szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, posiadających poręcze znajdujące się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzywa sztucznego, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.

➤ **Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:**

- Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nieposiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Szkolenia odbywają się w czasie pracy i na koszt pracodawcy. Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy jest prowadzone, jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe,
- Szkolenie wstępne obejmuje: instruktaż ogólny, instruktaż stanowiskowy, szkolenie podstawowe. Odbycie przez pracownika instruktażu ogólnego oraz instruktażu stanowiskowego powinno być potwierdzone przez pracownika na piśmie i odnotowane w jego aktach osobowych,
- Szkolenie podstawowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym,
- Szkolenie okresowe obowiązuje osoby objęte szkoleniem podstawowym,
- Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach robotniczych przechodzą szkolenie okresowe (w formie instruktażu) nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach, na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe - nie rzadziej niż raz w roku. Pracodawcy, inne osoby kierujące pracownikami (np. mistrzowie, kierownicy) podlegają szkoleniom nie rzadziej niż co 6 lat. Szkolenie okresowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym,
- Sprawą niezwykle ważną jest, aby wszystkie rodzaje szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracodawców i pracowników budowlanych realizowane były według programów dostosowanych pod względem formy i treści do poszczególnych rodzajów szkoleń, specyfiki zagrożeń i uciążliwości na określonym stanowisku czy ich grupie.

➤ **Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia**

Obowiązki pracownika w zakresie BHP.

Podstawowe obowiązki pracownika w tym zakresie określa Kodeks Pracy (Art. 211), należą do nich:

- Znajomość przepisów i zasad BHP, branie udziału w szkoleniach, instruktażach z tego zakresu oraz poddawanie się wymagany egzaminom sprawdzającym,
- Wykonywanie pracy w sposób zgodny z przepisami i zasadami BHP oraz stosowanie się do wydanych w tym zakresie poleceń przełożonych,

- Dbanie o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi, sprzętu oraz porządek i ład w miejscu pracy,
- Stosowanie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Poddawanie się wstępnym, okresowym, kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim,
- Niezwłoczne zawiadomienie przełożonego (a także inne osoby) o zauważonym w zakładzie pracy wypadku, albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego,
- Współdziałanie z pracodawcą i przełożonym w wypełnianiu obowiązków, dotyczących BHP.

Szczegółowy zakres obowiązków pracownika w zakresie BHP określają przepisy wykonawcze oraz szczegółowe instrukcje, np.: obsługi, stanowiskowe.

Zasadnicze obowiązki pracowników w zakresie p.poż.

- przestrzeganie zakazu używania otwartego ognia i palenia tytoniu w miejscach niedozwolonych,
- zakaz rozgrzewania za pomocą ognia smoły i innych materiałów w odległości mniejszej niż 5 m od budynków lub stref zagrożonych wybuchem,
- zakaz spalania śmieci i odpadów,
- zakaz składowania jakichkolwiek materiałów i przedmiotów na drogach komunikacji ogólnej służącej celom ewakuacji, w tym zawężenie dróg ewakuacyjnych,
- zakaz zamykania dróg ewakuacyjnych w sposób uniemożliwiający ich natychmiastowe użycie,
- zakaz uniemożliwienia lub ograniczenia dostępu do:
 - urządzeń przeciwpożarowych, takich jak stałe urządzenia gaśnicze, instalacje sygnalizacyjno-alarmowe, hydranty,
 - urządzeń uruchamiających instalacje gaśnicze i sterujące takimi instalacjami oraz innymi instalacjami wpływającymi na stan bezpieczeństwa pożarowego obiektu, wyłączników i tablic rozdzielczych prądu elektrycznego,
- zakaz używania materiałów niebezpiecznych pożarowo tj.
 - cieczy palnych o temperaturze zapłonu poniżej 55°C,
 - gazów palnych (poza procesem technologicznym),
 - materiałów pirotechnicznych i wybuchowych,
 - materiałów mających skłonności do samozapalenia.

Obowiązki pracodawcy:

W razie wypadku przy pracy, pracodawca obowiązany jest:

- Zabezpieczyć miejsce wypadku,
- Zapewnić udzielenie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- Podjąć niezbędne środki eliminujące lub ograniczające zagrożenie,
- Niezwłocznie zawiadomić inspektora, prokuratora, jednostkę nadrzędną o każdym śmiertelnym, ciężkim lub zbiorowym wypadku przy pracy (Kodeks Pracy, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy – Dz. U. 2009 nr 105, poz. 870),
- Niezwłocznie ustalić przyczyny i okoliczności wypadku,
- Zastosować środki zapobiegające podobnym wypadkom,
- Sporządzić właściwą dokumentację wypadku.

Obowiązki pracownika:

Każdy pracownik, który zauważył wypadek lub dowiedział się o nim jest obowiązany natychmiast udzielić pomocy poszkodowanemu pracownikowi i niezwłocznie zawiadomić o wypadku przełożonego poszkodowanego pracownika oraz służbę BHP.

Przełożony pracownika poszkodowanego w wypadku przy pracy zobowiązany jest zabezpieczyć miejsce wypadku i niezwłocznie zawiadomić o wypadku kierownika zakładu pracy oraz służbę BHP,

Pracownik, który uległ wypadkowi, jeżeli stan jego zdrowia na to pozwala, jest obowiązany niezwłocznie powiadomić o wypadku swojego przełożonego. Jeżeli skutki wypadku ujawniły się w późniejszym okresie, pracownik obowiązany jest zawiadomić swojego przełożonego po ich ujawnieniu.

Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach

Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadku należy do pracodawcy, w związku z tym pracodawca powinien:

- Posiadać odpowiednio wyposażoną apteczkę pierwszej pomocy (zawartość apteczki powinna być konsultowana z lekarzem),
- Zapewnić poszkodowanemu odpowiedni transport do lekarza lub sprowadzić lekarza do poszkodowanego,
- Zaznajomić pracowników z telefonami alarmowymi (pogotowie ratunkowe, ośrodek zdrowia).

Do udzielania pierwszej pomocy obowiązany jest każdy pracownik, który w ramach szkolenia BHP zapoznany został z zasadami udzielania pomocy przedlekarskiej (szkolenie wstępne, szkolenie okresowe).

Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy

Postępowanie osoby (bądź osób) ratującej powinno polegać na:

- Ocenie zdarzenia, podjęciu działania,
- Jak najszybszym usunięciu czynnika działającego na poszkodowanego,
- Ocenie zaistniałego zagrożenia dla życia poszkodowanego (sprawdzenie tętna, ustalenie rodzaju urazu, sprawdzenie oddechu itd.),
- Zabezpieczeniu poszkodowanego przed możliwością dodatkowego urazu lub innego zagrożenia,
- wezwaniu pomocy lekarskiej.

Poniżej przedstawione są podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy w niektórych stanach zagrożenia zdrowia lub życia, spowodowanych przede wszystkim wypadkami przy pracy.

Zranienia

Rozróżniamy rany cięte, klute, szarpane i rąbane.

Pierwszą czynnością przy zranieniu jest:

- Natychmiastowe zatrzymanie krwotoku,
- Usunięcie z rany ciał obcych (tylko widocznych i których usunięcie nie sprawi trudności),
- Zabezpieczenie rany przed zakażeniem, (przy czym ran głębokich nie należy przemywać żadnymi płynami antyseptycznymi, ani wycierać – należy je pokryć jałowym opatrunkiem i zabandażować),
- W przypadku rany zanieczyszczonej, spłukać obficie 3% roztworem wody utlenionej,
- Miejsce zranione przykryć wyjałowioną gazą, nałożyć na nią ligninę lub watę,
- Opatrunek umocować bandażem, przylepcem, chustą trójkątną – w zależności od wielkości zranienia,
- Poszkodowanych z poważniejszymi obrażeniami należy kierować natychmiast do szpitala,
- Właściwa pomoc lekarska powinna być udzielona od 6 – 8 godzin od chwili zranienia,
- Należy dopilnować, by ranny, którego rana została zanieczyszczona np. ziemią, otrzymał surowicę przeciwtężcową.

Porażenie prądem elektrycznym

Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka ma działanie:

- Miejscowe, w postaci oparzenia,
- Ogólne, w postaci zaburzenia rytmu serca włącznie z niebezpieczeństwem zatrzymania krążenia.

W przypadku porażenia prądem, należy natychmiast uwolnić porażonego spod działania prądu elektrycznego poprzez:

- Wyłączenie napięcia,
- Odciągnięcie porażonego (bez narażania siebie) od urządzeń będących pod napięciem.

W zależności od stanu porażonego należy zastosować odpowiednie czynności ratownicze:

- Przy zatrzymaniu oddechu – sztuczne oddychanie,
- Przy zatrzymaniu czynności serca – masaż serca,
- Przy oparzeniach, krwotokach, zranieniach – postępować należy jak w takich wypadkach konieczne.

We wszystkich przypadkach jak najszybciej wezwać lekarza lub zapewnić transport poszkodowanego do szpitala. Podać lekarzowi nazwę substancji trującej.

➤ **Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń**

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. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

➤ **Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby**

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- 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,

na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
 - zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
 - zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego

➤ **Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy**

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6 m 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.

20. Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami BHP, w tym:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (dz. U. nr 47 poz. 401),
- Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. I, II i normy w szczególności PN - B-10725:1997; PN - EN 1610:2002),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 438),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9, Warszawa, sierpień 2003 r,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej.

III. BRANŻA DROGOWA

Projektuje się utwardzenia zgodnie z projektem zagospodarowania terenu zapewniając dojście do nowych obiektów oczyszczalni. Planuje się wykonanie korytowania na szerokość planowanych chodników, ustawienie obrzeży betonowych 8x30cm, wykonanie podbudowy z chudego betonu oraz ułożenie nawierzchni z kostki betonowej grub. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej. Spadek poprzeczny nawierzchni chodnika $i=2\%$. Wody opadowe z chodników odwodniono powierzchniowo w przyległy teren.

Wielkość projektowanych nawierzchni

• Nawierzchnia z kostki betonowej grub. 8 cm - chodniki	- 115 m ²
Razem	- 115 m²
• Obrzeże betonowe 8x30 cm	- 91 mb

Nawierzchnie drogowe :

KONSTRUKCJA CHODNIKA Z KOSTKI BETONOWEJ:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej grub. 8cm	- 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa	- 3 cm
- podbudowa z chudego betonu	- 10 cm
- podsypka piaskowa	- 10 cm
RAZEM:	- 31 cm
ŁĄCZNA POWIERZCHNIA:	- 115 m²

- wskaźnik zagęszczenia podłoża - $I_s=1,0$

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP. Przed przystąpieniem do robót należy przeanalizować projekt zagospodarowania pod względem kolizji z instalacjami podziemnymi. Szczegółową lokalizację uzbrojenia należy ustalić za pomocą przekopów próbnych. Istniejące kable w obszarze projektowanych utwardzeń należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi typu Arot.