

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	6
2.	Zakres opracowania	6
3.	Lokalizacja oczyszczalni ścieków	7
4.	Stan istniejący	7
5.	Bilans ścieków oraz ładunków zanieczyszczeń	9
6.	Równoważna liczba mieszkańców	11
7.	Planowana przebudowa modernizacyjna oczyszczalni	12
8.	Charakterystyka oczyszczalni ścieków	13
8.1.	Działanie oczyszczalni SUPERBOS	15
8.2.	Przeróbka osadów ściekowych	17
9.	Wytyczne branżowe	18
9.1.	Budowlane: obudowa oczyszczalni SUPERBOS	18
9.2.	Wytyczne elektryczne	19
9.3.	Woda	21
9.4.	Kanalizacja	21
10.	Urządzenia oraz gabaryty oczyszczalni ścieków	22
10.1.	Przepompownia ścieków	22
10.2.	Sitopiaskownik	22
10.3.	Gabaryty oczyszczalni SUPERBOS - 150	23
10.3.1.	Zbiornik biosorpcji	24
10.3.2.	Osadnik pośredni	24
10.3.3.	Reaktor strefowy osadu czynnego	24
10.3.4.	Osadnik wtórny	26
10.3.5.	Komora dostabilizowania osadu	26

11.	Parametry pracy oczyszczalni SUPERBOS - 150	27
11.1.	Efektywność usuwania zanieczyszczeń w sitopiaskowniku	27
11.2.	Zbiornik biosorpcji oraz osadnik pośredni	28
11.3.	Reaktor osadu strefowego	30
11.3.1.	Usuwanie fosforu na drodze biologicznej	30
11.3.2.	Obliczenie czasów nityfikacji, utleniania BZT ₅ i ChZT oraz denityfikacji	31
11.3.3.	Bilans objętości reaktora	36
11.3.4.	Parametry pracy reaktora strefowego	36
11.4.	Osadnik wtórny	37
12.	Gospodarka osadowa	38
13.	Bilans sprężonego powietrza	39
14.	Wyposażenie oczyszczalni	41
15.	Efektywność pracy oczyszczalni	43
16.	Ilość i charakter powstających odpadów oraz ich zagospodarowanie	45
16.1.	Odpady powstające na etapie remontu	45
16.2.	Odpady powstające w fazie eksploatacji oczyszczalni ścieków	46
16.3.	Odpady komunalne związane z działalnością i obsługą oczyszczalni	47
16.4.	Ograniczenie powstających odpadów	47
16.5.	Ogólne zasady postępowania z odpadami	48
16.6.	Wnioski i zalecenia	48
17.	Zatrudnienie oraz charakterystyka pracy przy obsłudze oczyszczalni SUPERBOS	49
17.1.	Wykaz prac, które muszą być wykonywane przez dwie osoby	49

17.2.	Prace szczególnie niebezpieczne	49
17.3.	Biologiczne czynniki zagrożenia zawodowego – oczyszczalnia ścieków	49
17.4.	Obowiązki obsługi	51
18.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	53
18.1.	Wykorzystane materiały	54
18.2.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia ze względu na specyfikę prac przy wykonywaniu instalacji elektroenergetycznych	55
18.2.1.	Zakres robót	55
18.2.2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	56
18.2.3.	Wykaz elementów mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa	56
18.2.4.	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	57
18.3.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia ze względu na specyfikę prac przy montażu instalacji technologicznych w oczyszczalni ścieków SUPERBOS	59
18.3.1.	Montaż instalacji technologicznych	59
18.3.2.	Główne zasady bezpieczeństwa	60

Spis rysunków

1.	Plan zagospodarowania terenu	1:1000
2.	Rysunek technologiczny zestawieniowy	1:50

3.	Przekrój przez urządzenia oczyszczalni ścieków	1:100/200
----	--	-----------

Spis załączników

1. Skrócony wypis z rejestru gruntów.
2. Pismo Spółki Wodnej „Bystrzyca” w sprawie odbioru osadów na oczyszczalni.
3. Sitopiaskownik.
4. Dobór pomp Grundfos.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowi umowa Nr 108/2010 zawarta w dniu 14.06.2010r. pomiędzy Fundacją Krzyżowa dla Porozumienia Europejskiego , z siedzibą w Krzyżowej 7 , 58-112 Grodziszczce a Zakładem Ochrony Środowiska „ SUPERBOS” Sp. z o.o., z siedzibą w 58-506 Jeleniej Górze , ul. Trzcińska 15.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Oczyszczalnia ścieków dla Fundacji Krzyżowa została wybudowana w 1995 r. z założeniem oczyszczania ścieków z Kompleksu Pałacowego Fundacji oraz wsi Krzyżowa i z Grodziszczca. Dopiero teraz następuje pełne kanalizowanie wsi. Zmiana norm zużycia

wody, konieczność wykonania prac remontowych wymusza aktualizację bilansu ścieków i zanieczyszczeń oraz dostosowanie pracy oczyszczalni do nowych warunków. Ponadto po tak długim upływie czasu na rynku pojawiły się nowe urządzenia usprawniające prace obsługi oraz oszczędność energii elektrycznej.

Projekt przebudowy modernizacyjnej oczyszczalni ścieków w celu oczyszczania ścieków z Fundacji Krzyżowa oraz wsi Krzyżowa i Grodziszczce obejmuje zmianę technologii ścieków, **bez zmiany zabudowy oraz gabarytów oczyszczalni**, poprzez wprowadzenie:

- usuwania skratek i piasku w wysokosprawnym urządzeniu zamontowanym na zbiornikach istniejącej oczyszczalni SUPERBOS-150
- procesu biosorpcji jako wstępnego biologicznego poprzez adaptację do tego celu istniejącej w oczyszczalni komory dotlenienia ścieków, co pozwoli na oczyszczanie ścieków o większym ładunku zanieczyszczeń,
- zasowy na wlocie do osadnika wtórnego, dzięki zainstalowaniu której nie nastąpi przeciążenie osadnika wtórnego przy zwiększonym napływie maksymalnej ilości ścieków – reaktor osadu będzie pełnił rolę zbiornika wyrównawczego,
- doboru nowych dmuchaw (pracującej i zapasowej) w obudowach dźwiękochłonnych i sterowanych sondą tlenową poprzez falownik umieszczony w nowej szafie sterowniczej – dzięki wprowadzeniu sterowania dostawy sprężonego powietrza w zależności od ilości ścieków i wartości zanieczyszczeń nastąpi oszczędność zużycia tlenu przez oczyszczalnię,
- nowego elektromagnetycznego przepływomierza do pomiaru ilości odprowadzanych oczyszczonych ścieków do rzeki PIŁAWY.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Oczyszczalnia zlokalizowana jest w specjalnym budynku, poza murem ogrodzeniowym kompleksu pałacowego Fundacji Krzyżowa ,w Krzyżowej leżącej pomiędzy Świdnicą a Dzierżoniowem. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do przepływającej w pobliżu rzeki PIŁAWY.

Działka nr 167/2, na której znajduje się obiekt budowlany – oczyszczalnia ścieków SUPERBOS-150, nie jest wpisana do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego

planu zagospodarowania przestrzennego w strefie ochrony konserwatorskiej oraz nie znajduje się w obszarze wpływów eksploatacji górniczej

4. STAN ISTNIEJĄCY.

Na ogrodzonym terenie znajduje się budynek oczyszczalni ścieków, w którym, w wydzielonym pomieszczeniu znajdują się dmuchawy bez obudów dźwiękochłonnych oraz wejście do pomieszczenia dyżurki z łazienką i pomieszczenie przepompowni.

Oczyszczalnia została zaprojektowana do oczyszczania ścieków pochodzących z kompleksu pałacowego Fundacji Krzyżowa oraz z pobliskich dwóch wsi Krzyżowa i Grodziszcz w ilościach $Q_{\text{śrd}} = 154,2 \text{ m}^3/\text{d}$, w 1995r. wybudowana, a w 1996r. oddana do eksploatacji.

Obecnie do oczyszczalni dopływają ścieki z Zespołu Pałacowego w ilości ok. $25,0 \text{ m}^3/\text{d}$, z Krzyżowej i części Grodziszcz w ilości ok. $60 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz dalsze kanalizowanie Grodziszcz, z którego ścieki, zgodnie z pierwotnym projektem, będą odprowadzane do oczyszczalni.

W skład oczyszczalni wchodzi urządzenia:

- przepompownia ścieków surowych wyposażona w kratę koszową i w dwie sekcje rusztów napowietrzających oraz w dwie pompy z rurociągiem tłocznym do osadnika wstępnego oczyszczalni SBOS-150,
- zbiorniki kompaktowej oczyszczalni ścieków, w skład których wchodzi następujące urządzenia:
 - * osadnik wstępny,
 - * reaktor osadu strefowego z wydzielonymi strefami:
 - ^ defosfatacji mieszanej mieszadłem,
 - ^ denitryfikacji z recyrkulacją z osadnika wtórnego,
 - ^ strefa nitryfikacji i utleniania węgla organicznego,
 - * osadnik wtórny o przepływie pionowym z ciągłym usuwaniem osadu podnośnikiem powietrznym,
 - * zbiornik napowietrzania ścieków oczyszczonych,
 - * komora dostabilizowania i zagęszczania osadów nadmiernych
- kanał doprowadzający ścieki surowe z Zespołu Pałacowego do przepompowni,
- kanał odprowadzający ścieki oczyszczone oraz wody deszczowe, z terenu oczyszczalni i Zespołu Pałacowego, do przepływającej obok oczyszczalni Piławy.

Ustabilizowany i zagęszczany grawitacyjnie osad nadmierny wywożony jest do dalszej przeróbki przez Spółkę Wodną „BYSTRZYCA „ na oczyszczalnię w Świdnicy.

5. BILANS ŚCIEKÓW ORAZ ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.

Pełna kanalizacja Grodziszczka i Krzyżowej , zmiana przepisów jednostkowego zużycia wody (Dz .U. Nr 8 z dnia 31 stycznia 2002r.- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 01 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody) a tym samym dopływających ładunków zanieczyszczeń zmusza do aktualizacji bilansu ścieków i ładunków zanieczyszczeń .

Do oczyszczalni , po całkowitym skanalizowaniu wsi dołyną ścieki w ilościach podanych poniżej.

Z Zespołu Pałacowego , który składa się z :

- dwóch schronisk młodzieżowych na 120 miejsc –zużycie wody $80 \text{ dm}^3 / \text{M d}$,
- hotelu na 60 miejsc – zużycie wody $100 \text{ dm}^3 / \text{Md}$,
- od 30 osób obsługi – zużycie wody $40 \text{ dm}^3 / \text{Md}$.

Schroniska jak i hotel prowadzą kuchnię dla swoich gości, natomiast nie prowadzą pralni.

Ze wsi Krzyżowej i Grodziszczka w sumie od 1300 mieszkańców – zużycie wody $80 \text{ dm}^3 / \text{M d}$.

Wody infiltracyjne i przypadkowe w ilości $25 \text{ dm}^3 / \text{Md}$.

Dobowy średni dopływ ścieków do oczyszczalni wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 120 \times (80+25) + 60 \times (100 + 25) + 30 \times (40 +25) + 1300 \text{ (w 1eko } 80 + 25) = 12600 + 7500 + 1950 + 136500 = 158550 \text{ dm}^3 / \text{d}$$
$$\sim \sim = 158,6 \text{ m}^3 / \text{d}$$

Różnica pomiędzy projektowaną ilością ścieków a aktualizacją bilansu jest minimalna i nie zmieni wpływu na

Środowisko – wynosi zaledwie niecałe 3 % w ilości dopływających ścieków do oczyszczalni.

$$Q_{\max d} = 206,12 \text{ m}^3/\text{d} \quad n_d = 1,3$$

$$Q_{\text{śrh}} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max h} = 17,2 \text{ m}^3/\text{h} \quad n_h = 2$$

Średnie wartości zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto z badań ścieków w oczyszczalni w Krzyżowej oraz badań własnych małych miejscowości, przy założeniu, że po skanalizowaniu wsi nie będą dowożone ścieki z osadników gnilnych, a zużycie wody wynosi od 60 do 100 dm³/Md.

$$S_{\text{BZT}_5} = 620 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{ChZT}} = 1200 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{Zaw.og}} = 460 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{Nog.}} = 80 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{NNH}_4} = 50 \text{ g/m}^3$$

$$S_{\text{Pog.}} = 12 \text{ g/m}^3$$

Uwzględniając powyższe założenia średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych odpowiednio wyniosą:

$$\text{Ł BZT}_5 = 158,6 \times 620 = \sim\sim 98,3,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł ChZT} = 158,6 \times 1200 = 190,3,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Ł zaw.og.} = 158,6 \times 460 = 73,0 \text{ kg/d}$$

$$\text{Ł N og.} = 158,6 \times 80 = 12,7 \text{ kg N/d}$$

$$\text{Ł NNH}_4 = 158,6 \times 50 = 7,93 \text{ kg N/d}$$

$$\text{Ł P og.} = 158,6 \times 12 = 1,9 \text{ kg P/d}$$

W celu zapewnienia wysokiej efektywności oczyszczalni należy przeprowadzić remont istniejącej oczyszczalni oraz modernizację.

6 . RÓWNOWAŻNA LICZBA MIESZKAŃCÓW .

Równoważna liczbę mieszkańców obliczono w stosunku do maksymalnego ładunku BZT₅ dopływającego do oczyszczalni i przy przyjęciu jednostkowego ładunku 60g /Md

$$\text{RLM} = 206,12 \times 620 / 60 = \sim 2130 \text{ M}$$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. parametry oczyszczonych ścieków odprowadzanych do odbiornika muszą spełniać co najmniej warunki:

BZT₅	gO₂/m³	<	25
ChT_{Cr}	gO₂/m³	<	125
zaw.og.	g/m³	<	35
*/Nog	gN/m³	>	70 – 80 %
*/Pog	gP/m³	>	40 %

**/* Wymagane w przyszłości przez Unię Europejską. Oczyszczalnia ścieków jest obiektem na wiele lat a odprowadzane ścieki pochodzą z obiektów FUNDACJA KRZYŻOWA i na etapie remontu i przebudowy obiektów Zespołu Pałacowego zastosowano typ oczyszczalni najnowocześniejszy , spełniający przyszłościowe wymagania: zastosowano oczyszczalnię z usuwaniem biogenów na drodze biologicznej .

Pomimo , że oczyszczalnia zagwarantuje wyższą efektywność o pozwolenie wodnoprawne należy wystąpić zgodnie z wyżej cytowanym Rozporządzeniem.

7. PLANOWANA PRZEBUDOWA MODERNIZACYJNA OCZYSZCZALNI.

Oczyszczalnia wymaga remontu oraz modernizacji w celu zwiększenia jej efektywności oczyszczania ścieków ,ponieważ zużyte urządzenia nie zapewnią odpowiedniej dostawy powietrza. Wprowadzenie dodatkowego usuwania drobnych skrutek i piasku zmniejszą zużycie tlenu i zapobiegnie odkładanie się tych

zanieczyszczeń w reaktorze oraz ułatwi eksploatację obiektu. Natomiast wprowadzenie procesu biosorpcji zmniejszy obciążenie reaktora strefowego i zabezpieczy go przed dużą nierównomiernością ładunków zanieczyszczeń dopływających ze wsi i Zespołu Pałacowego .

Prace remontowe będą polegały na wymianie zużytych , po tak długim czasie eksploatacji :

- instalacji technologicznych zainstalowanych wewnątrz zbiorników na nowe jak sekcje napowietrzające i podnośniki powietrzne,
- dwóch dmuchaw ,co spowodowało spadek ich wydajności, ponadto dmuchawy te nie są sterowane sondą tlenową dostosowującą podaż tlenu do ładunku zanieczyszczeń i nie posiadają obudów dźwiękochłonnych,
- wodomierza na przepływomierz elektromagnetyczny z rejestracją ilości odprowadzanych oczyszczonych ścieków do odbiornika.

Przebudowa modernizacyjna polegała będzie na :

- zainstalowaniu na zbiornikach oczyszczalni SUPERBOS sitopiaskownika do zatrzymywania skratek i piasku z tłoczonych ścieków surowych,
- zamianie funkcji zbiornika dotleniającego ścieki oczyszczone na zbiornik biosorpcji , a osadnika wstępnego na osadnik pośredni .

Przebudowę modernizacyjną należy przeprowadzić bez wyłączenia oczyszczalni z eksploatacji.

Przebudowa modernizacyjna nie spowoduje rozbudowy oczyszczalni o jakikolwiek obiekt – będą prowadzone wewnątrz i na zbiornikach SUPERBOS .

8. CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Na terenie oczyszczalni , w budynku oczyszczalni , będą znajdować się remoncje i modernizacji następujące urządzenia :

- * istniejąca przepompownia ścieków wyposażona: w kratę koszową, z której skratki będą usuwane do kontenera oraz dwie nowe pompy Grundfosa ,
- * istniejący rurociąg tłoczny ścieków surowych z przepompowni do bloku oczyszczalni na sitopiaskownik,
- * istniejące zbiorniki kompaktowej oczyszczalni SUPERBOS-150 (na której będzie umieszczony sitopiaskownik) w zadanej hali ocieplanej z wydzieloną pomostem częścią z dwoma dmuchawami w obudowach dźwiękochłonnych i szafą do ich sterowania sondą tlenowa poprzez falownik,
- * blok socjalny składający się z dyżurki , pomieszczenia gospodarczego i łazienki .

W budynku, w hali zbiorników oczyszczalni umieszczone będą:

- * przepływomierz elektromagnetyczny , mierzący ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika , zainstalowany na specjalnie wykonanym odpływie .
- * dwa kontenery , jeden na skratki ,a drugi na przepłukany i odwodniony piasek -zanieczyszczenia usunięte z sitopiaskownika umieszczonego na bloku SUPERBOS,

Na zewnątrz budynku oczyszczalni są:

- * kanał wód deszczowych
- * kanał odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika – rzeki Piławy .

Teren oczyszczalni ogrodzony i utwardzony kostką betonową.

Oczyszczalnia SUPERBOS-150 wykonana jest ze stali w postaci kompaktowych zbiorników przystosowanych do pełnienia funkcji technologicznych.

W skład kompaktowej oczyszczalni, po przebudowie modernizacyjnej, wchodzi następujące urządzenia:

- sitopiaskownik z płuczką piasku , zainstalowany nad komorą
- zbiornikiem stabilizacji i zagęszczania osadów nadmiernych,
- zbiornik biosorpcji do którego będą doprowadzone ścieki po sitopiaskowniku ,
- osadnik pośredni, o krótkim czasie przetrzymania,
- reaktor osadu strefowego z wydzielonymi strefami:
 - * **defosfatacji** - z doprowadzeniem recykulowanych ścieków z osadem z końca strefy denitryfikacji, strefa mieszana mieszadłem poziom tlenu 0,
 - * **denitryfikacji** z doprowadzeniem osadu recykulowanego z osadnika wtórnego oraz recykulacją wewnętrzną ze strefy nityfikacji – poziom tlenu 0,1 - 0,5 gO₂/m (mieszanie mieszadłem oraz dyskami do mieszania - awaryjnie),
 - * **nitryfikacji** z napowietrzaniem przez sekcje dysków membranowych /poziom tlenu 2,0 do 2,5 gO₂/m /
- osadnik wtórny o przepływie pionowym z ciągłym usuwaniem osadu podnośnikiem powietrznym oraz zainstalowaną zasuwą na rurze doprowadzającej ścieki oczyszczone z zawiesinami osadu czynnego do rury środkowej w tym osadniku,
- komora dostabilizowania i zagęszczania osadów pośrednich i nadmiernych , z usuwaniem cieczy nadosadowej do reaktora strefowego.

Ścieki są więc oczyszczane metodą osadu strefowego, czyli metodą, która pozwala na drodze biologicznej usuwać związki biogenne.

8.1. DZIAŁANIE OCZYSZCZALNI SUPERBOS.

Ścieki surowe dopływające kanalizacją trafiają do przepompowni skąd będą tłoczone na sitopiaskownik. W przepompowni zainstalowana jest krata koszowa do usuwania dużych zanieczyszczeń – skratek.

Na sicie zostaną zatrzymane drobne skratki, które następnie zostaną odwodnione w przenośniku ślimakowym i zrzucone automatycznie do kontenera umieszczonego w hali zbiorników oczyszczalni. Następnie ścieki przepłyną przez automatyczny piaskownik, z którego piasek płukany będzie w płuczce ściekami lub wodą i po odwodnieniu w przenośniku ślimakowym także automatycznie zrzucany będzie do kontenera.

Pozbawione skratek i piasku ścieki wpłyną do zbiornika biosorpcji, do którego będzie doprowadzony osad nadmierny w celu „zdjęcia” części ładunków zanieczyszczeń. Ze zbiornika biosorpcji ścieki wraz z osadem czynnym i osadami wstępnymi wpłyną do osadnika pośredniego, skąd , pozbawione zawiesin ,zasyfonowaną rurą będą wpływały do reaktora strefowego, osady będą usuwane raz na dobę do komory stabilizacji osadu.

Ciała pływające po powierzchni osadnika będą usuwane, w miarę potrzeb, podnośnikiem z lejem pływającym.

Z osadnika pośredniego ścieki wpłyną do strefy defosfatacji z wewnętrzną recyrkulacją ze strefy denitryfikacji i następnie do strefy denitryfikacyjnej, do której recyrkulowany będzie osad z osadnika wtórnego oraz ścieki z osadem czynnym ze strefy nitryfikacji. Zapewni to dobre usuwanie azotu - rozkład azotanów do tlenu i azotu, który częściowo będzie przyswajany przez bakterie denitryfikacyjne, a gazy te częściowo będą ulatniały się do atmosfery.

W strefie nitryfikacji następuje główna konsumpcja węgla organicznego przez osad czynny oraz utlenianie azotu amonowego przez bakterie nitryfikacyjne do azotynów, a następnie azotanów.

Oczyszczone ścieki z zawiesinami osadu czynnego wpłyną następnie do osadnika wtórnego, gdzie nastąpi separacja osadu czynnego od oczyszczonych ścieków. Oczyszczone ścieki będą odpływały do odbiornika do Piławy poprzez przepływomierz elektromagnetyczny pokazujący ilości odprowadzanych ścieków.

Osad z osadnika będzie recykulowany z powrotem do strefy denitryfikacji i do komory biosorpcji, a nadmierny do komory dostabilizowania osadów.

Głównym urządzeniem podającym powietrze (tlen) do procesów życiowych osadu czynnego jak i jego mieszania, usuwania cieczy nadosadowej, transportu osadów oraz ich dostabilizowania jest dmuchawa, druga stanowi rezerwę.

W strefie nitryfikacji będzie zainstalowana sonda tlenowa, która poprzez falownik będzie sterowała pracą dmuchaw.

8.2. PRZERÓBKA OSADÓW ŚCIEKOWYCH.

Osady takie jak: skratki, piasek, osad nadmierny będą wydzielone w oczyszczalni ścieków. Skratki odwadniane, piasek płukany i odwadniany, a osad nadmierny oraz osady dowożone destabilizowane tlenowo, zagęszczane grawitacyjnie w komorze dostabilizowania i następnie wywożone do dalszej przeróbki przez Spółkę Wodna „Bystrzyca”.

Poniżej obliczono ilości skratek i piasku usuwanego ze ścieków.

Skratki

Skratki zatrzymywane są na sicie umieszczonym na komorze stabilizacji osadów i zrzucają się automatycznie poprzez rurę spustową do kontenera z tworzywa sztucznego umieszczonego wewnątrz budynku. Raz na dobę należy przesypywać je wapnem CaO.

Należy uzgodnić wywożenie higienizowanych skratek na wysypisko.

Maksymalne ilości skratek:

- RLM = 2130 M
- jednostkowa ilość skratek: $7 \text{ dm}^3/\text{Ma}$ [3]

Maksymalna roczna ilość skratek:

$$V_{\text{SKR}} = 1580 \times 7 \approx 15000 \text{ dm}^3/\text{rok} \cong 41 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Ilość skratek zwiększono o 20% ze względu na przesypywanie ich wapnem, maksymalnie będzie około $0,05 \text{ m}^3/\text{d}$ skratek, co odpowiada ok. $18 \text{ m}^3/\text{rok}$ i wadze ok. $18 \text{ ton}/\text{rok}$.

Dobrano kontener o pojemności 80 dm^3 na kółkach.

Skratki należy wywozić raz w tygodniu ze względu na ich charakter.

Piasek

Maksymalne roczne ilości piasku zatrzymane w piaskowniku przy jednostkowej ilości $5 \text{ dm}^3/\text{Ma}$ [3] wyniosą:

$$V_p = 2130 \times 5 = 10650 \text{ dm}^3/\text{rok} \cong 30 \text{ dm}^3/\text{d} \text{ co odpowiada ok. } 10 \text{ m}^3/\text{rok}, \text{ czyli ok. } 14 \text{ ton}/\text{rok}.$$

Dobrano kontener 80 dm^3 na kółkach.

Piasek także należy przesypać wapnem – wystarczy raz na tydzień, a wywozić raz na dwa tygodnie – piasek jest płukany oczyszczonymi ściekami.

9. WYTYCZNE BRANŻOWE.

9.1. BUDOWLANE: OBUDOWA OCZYSZCZALNI SUPERBOS

Nie przewiduje się zmian w budynku - obudowie oczyszczalni.

Obudowa oczyszczalni zapewnia odpowiednie warunki termiczne do procesów technologicznych, szczególnie nityfikacji, ponadto w obudowie , umieszczone są dwie dmuchawy , które należy wymienić na nowe, a je same umieścić w specjalnych osłonach dźwiękochłonnych.

Na zbiorniku komory ,na dodatkowej konstrukcji należy zainstalować sitopiaskownik z płuczka piasku , do której należy doprowadzić ścieki oczyszczone oraz wodę do płukania piasku .

W hali zbiorników przewidzieć stacjonowanie kontenerów na skratki i piasek z sitopiaskownika.

Kontenery będą stacjonować na płycie po ułożonych z ceownika szynach na schodach, co ułatwi ich wywożenie z budynku oczyszczalni poprzez istniejące wrota.

9.2. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.

Oczyszczalnia posiada dwustopniowe zasilane oraz rezerwowo agregat – zasilanie awaryjne.

Zapotrzebowanie na energię po remoncie:

**Moc
zainstalowana:**

- | | |
|------------------------------|----------------|
| - przepływomierz | 0,1 kW |
| - 2 szt. dmuchaw po 11 ,0 kW | 11,0x2 = 22 kW |

-	mieszadło	1,5	kW
-	sito z piaskownikiem i płuczką (w sumie)	7,5	kW
-	oświetlenie, gniazda wtyczkowe, ogrzewanie, wentylatory	7	kW
-	pompy do ścieków 2 szt. po 1,5,0	3,0	kW

	RAZEM:	41	kW

Zasilanie oraz wymagana sygnalizacja i wizualizacja.

Zasilanie ze słupowej stacji transformatorowej, która znajdować się będzie na terenie oczyszczalni (w narożniku ogrodzenia przy przepompowni).

W budynku oczyszczalni jest rozdzielnica, z której należy zasilić następujące urządzenia:

- szafę sterowania dmuchawami,
- skrzynkę sterowania sito - piaskownika i płuczki,
- mieszadło,
- przepływomierz

SYGNALIZACJA I WIZUALIZACJA

Szafa sterująca pracą dmuchaw poprzez sondę tlenową oraz falownik wyposażona będzie w panel wizualizacyjny z odczytami:

- wskazania przepływomierza,

- pracy dmuchaw z pokazaniem ilości tlenu (od sondy tlenowej przekaz wskazań) oraz możliwością nastawy ilości tlenu w reaktorze nityfikacyjnym,

Technologiczne wytyczne sterowania pracą dmuchaw.

W celu oszczędności energii elektrycznej należy sterować dmuchawami dostosowując ilość dostarczanego powietrza do ładunku zanieczyszczeń w ściekach.

W strefie nityfikacji, w środkowej części zbiornika należy zainstalować sondę tlenową, która poprzez falownik będzie dostosowywała obroty dmuchaw do zapotrzebowania na wymagany poziom tlenu.

Przy dużym ładunku powinna chwilowo włączać się zapasowa dmuchawa.

Ponadto dmuchawy muszą pracować na pełnych obrotach kilkakrotnie w ciągu godziny w celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu - pełne wymieszanie reaktora osadu.

9.3. WODA.

Do budynku oczyszczalni SUPERBOS doprowadzona jest woda do celów socjalnych i bytowych załogi oraz do utrzymania czystości hali zbiorników. Należy dodatkowo doprowadzić wodę do sitopiaskownika rurociągiem $\varnothing 32$.

9.4. KANALIZACJA .

Nie przewiduje się zmian w istniejącej kanalizacji . należy jedynie wykonać przełączenie rurociągu tłoczego dodatkowo do

sitopiaskownika oraz wykonać połączenie pomiędzy sitopiaskownikiem a zbiornikiem biosorpcji rurą kanalizacyjną z tworzywa \varnothing 150.

10. URZĄDZENIA ORAZ GABARYTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

10.1. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW.

W przepompowni ścieków zainstalowane są dwie pompy zatapialne, w tym jedna zapasowa. Ze względu na duże zużycie proponuje się wymienić je na nowe GRUNDFOSA . W załączeniu dobór pomp – dobrano dwie pompy (zał. nr1), w tym jedna zapasowa , przelotowe z wirnikiem typu SuperVortex o mocy i wysokości podnoszenia .

Pompy należy zainstalować w istniejącej przepompowni.

Z przepompowni rurociąg tłoczny ϕ 110.

10.2. SITOPIASKOWNIK.

Na zbiornikach kompaktowej oczyszczalni SUPERBOS , na komorze stabilizacji należy zainstalować:

* specjalny pomost do obsługi sitopiaskownika

* SITOPIASKOWNIK,

Przepustowość sitopiaskownika $Q_{\max} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Załącznik nr 2 przedstawia minimalny zakres wymagań technicznych tych urządzeń.

Przy zakupie sitopiaskownika należy uwzględnić pod te urządzenia konstrukcje wsporcze z pomostem roboczym, które można zainstalować na konstrukcji zbiorników SUPERBOS:

10.3. GABARYTY OCZYSZCZALNI SUPERBOS-150.

Kompaktowa oczyszczalnia SUPERBOS-150.

- długość $l = 18,0 \text{ m}$
- szerokość $s = 4,5 \text{ m}$
- wysokość $h = 5,0 \text{ m}$
- wysokość czynna $h_{\text{cz}} = 4,5 \text{ m}$
- objętość czynna oczyszczalni $V_{\text{cz}} = 278.25 \text{ m}^3$,
- objętość całkowita oczyszczalni $V_{\text{c}} = 318.75 \text{ m}^3$,
- pojemność czynna oczyszczalni przeznaczona do oczyszczania ścieków (bez komory stabilizacji)

$$V_{\text{cz}} = 243,25 \text{ m}^3,$$

Czas oczyszczania ścieków:

$$T_{[\text{d}]} = \frac{V_{\text{ocz}}}{Q} = \frac{243,25}{150} = 1,5 \text{ d}$$

$$Q_{\text{śrd}} \quad 158,6$$

Czas oczyszczania „kropli” ścieków w oczyszczalni wynosi 1,5 doby.

Zapewni to nityfikację oraz denityfikację w okresie zimy, co jest wymagane Dyrektywą Unijną i przez Inwestora. Tendencje światowe zalecają przebywanie „kropli” ścieków w procesie oczyszczania ponad dobę.

10.3.1. ZBIORNIK BIOSORPCJI.

- długość $l = 1,5 \quad \text{m}$
- szerokość $s = 2,5 \quad \text{m}$
- wysokość czynna $h_{\text{cz}} = 4,5 \quad \text{m}$
- pojemność czynna $V_{\text{cz}} = 17,0 \quad \text{m}^3$
- pojemność całkowita $V_{\text{c}} = 18,8 \quad \text{m}^3$

10.3.2. OSADNIK POŚREDNI.

- długość $l = 1,5 \quad \text{m}$
- szerokość $s = 2,0 \quad \text{m}$
- wysokość czynna $h_{\text{cz}} = 4,5 \quad \text{m}$
- pojemność przepływowa $V_{\text{cz}} = 9,0 \quad \text{m}^3$
- pojemność całkowita $V_{\text{c}} = 10,5 \quad \text{m}^3$

10.3.3. REAKTOR STREFOWY OSADU CZYNNEGO.

- długość l = 9,0 m
- szerokość s = 4,5 m
- wysokość całkowita h = 5,0 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m

Strefa beztlenowa:

- długość l = 2,5 m
- szerokość s = 2,0 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m
- pojemność czynna V_{cz} = 22,5 m³

Strefa denitryfikacyjna:

- długość l = 10,5 m
- szerokość s = 2,0 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m
- pojemność czynna V_{cz} = 118,0 m³
- pojemność całkowita V_c = 131,25 m³

Strefa nitryfikacyjna:

- długość l = 15,0 m
- szerokość s = 2,5 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m
- pojemność czynna V_{cz} = 168,75 m³
- pojemność całkowita V_c = 187,5 m³

10.3.4. OSADNIK WTÓRNY.

- długość l = 4,5 m
- szerokość s = 4,5 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m
- wysokość całkowita h_c = 5,0 m
- pojemność czynna osadnika V_{cz} = 35 m³
- powierzchnia osadnika F = 25,0 m²

10.3.5. KOMORA DOSTABILIZOWANIA OSADU.

Oczyszczalnia wyposażona jest w jedną komorę dostabilizowania osadów nadmiernych:

- długość l = 3,0 m
- szerokość s = 4,5 m
- wysokość czynna h_{cz} = 4,5 m

- wysokość całkowita h_c = 5,0 m
- pojemność czynna V_{cz} = 40,6 m³

11. PARAMETRY PRACY OCZYSZCZALNI SUPERBOS- 150.

Założenia:

PRZEPŁYWY:

$Q_{\text{śrd}}$	=	158,6	[m ³ /d]
Q_{maxd}	=	206,12	[m ³ /d]
$Q_{\text{śrh}}$	=	8,6	[m ³ /h]
Q_{maxh}	=	17,2	[m ³ /h]

ŁADUNKI:

ŁBZT_5	=	98,3	[kgO ₂ /d]
ŁChZT_{Cr}	=	190,3	[kgO ₂ /d]
Łzaw.	=	73,0	[kg/d]
ŁNNH_4	=	7,93	[kgN/d]
ŁNog	=	12,7	[kgN/d]
ŁPog	=	1,9	[kgP/d]

11.1. EFEKTYWNOŚĆ USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ W SITOPIASKOWNIKU.

Ładunek zanieczyszczeń po urządzeniu

BZT ₅	20% →	78,64	[kgO ₂ /d]
ChZT _{Cr}	20% →	152,2	[kgO ₂ /d]
zaw.og.	50% →	36,5	[kg/d]
NNH ₄	0% →	7,93	[kgN/d]
Nog	5% →	12,1	[kgN/d]
Pog	10% →	1,71	[kgP/d]

11.2. ZBIORNIK BIOSORPCJI ORAZ OSADNIK POŚREDNI.

Czas przetrzymania w zbiorniku biosorpcji dla Q_{śrh} :

$$T_{\text{śr}} = \frac{V_{\text{ZB}}}{Q_{\text{śrh}}} = \frac{17,0}{8,6} \cong 2, \text{ h}$$

dla Q_{maxh}

$$T_{\text{min.}} = \frac{V_{\text{ZB}}}{Q_{\text{maxh}}} = \frac{17,0}{17,2} \cong 1,0 \text{ h}$$

Obciążenie ładunkiem:

$$O_{\text{ł}} \quad 78,4$$
$$O = \frac{\quad}{V_{\text{ZB}} \quad 17,0} = \frac{\quad}{\quad} \cong 4,61 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3$$

Obciążenie osadem przy $X_{\text{śr}} = 4 \text{ kgSM}/\text{m}^3$:

$$4,61$$
$$O_o = \frac{\quad}{4,0} = 1,15 \text{ kg BZT}_5/\text{kgSMd}$$

Czas przetrzymania w osadniku pośrednim:

$$V_{\text{os}} \quad 9,0$$
$$T_o = \frac{\quad}{Q_{\text{śrh}} \quad 8,6} = \frac{\quad}{\quad} \cong 1,0 \text{ h}$$
$$V_{\text{os}} \quad 9,0$$
$$T_{\text{min}} = \frac{\quad}{Q_{\text{maxh}} \quad 17,2} = \frac{\quad}{\quad} \cong 0,5 \text{ h} \cong 30 \text{ min.}$$

Efektywność usuwania zanieczyszczeń przy obliczonych parametrach wyniesie:

Ładunek w ściekach podczyszczonych

BZT ₅	30 % →	~~ 55,0 ,0	[kgO ₂ /d]
ChZT _{Cr}	30%→	106,5	[kgO ₂ /d]
zaw.og.	40% →	21,9	[kg/d]
NNH ₄	0% →	7,93	[kgN/d]
Nog	10% →	10,94	[kgN/d]
Pog	25% →	1,28	[kgP/d]

11.3. REAKTOR OSADU CZYNNEGO.

11.3.1. USUWANIE FOSFORU NA DRODZE BIOLOGICZNEJ.

Objętość reaktora na usuwanie fosforu na drodze biologicznej obliczono przyjmując czas przetrzymania 2 godziny

dla $Q_{srh} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Potrzebna objętość strefy beztlenowej – defosfatacyjnej:

$$P_{DF} = 2 \times 8,6 = 17,2 \text{ m}^3$$

Przyjęto wymiary strefy beztlenowej, uwzględniając konstrukcje zbiornika:

$$\begin{aligned} s &= 2,0 \text{ m} \\ l &= 2,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$h_{cz} = 4,5 \text{ m}$$

$$V_{cz} \approx 20,0 \text{ m}^3$$

Strefa ta mieszana będzie mieszadłem oraz awaryjnie specjalną sekcją.

Do strefy tej poprzez osadnik pośredni (w celu odtlenienia) recyrkulowane są ścieki z osadem ze strefy denitryfikacji.

Biologiczna efektywność usuwania fosforu przy tym czasie przetrzymania wyniesie 40%.

Ładunek fosforu po biologicznej defosfatacji wyniesie:

$$L_{Pog} = 0,6 \times 1,28 = 0,76 \text{ gP/d}$$

co odpowiada stężeniu:

$$S_{Pog} = \approx 5 \text{ g P/m}^3$$

* W celu uzyskania zwiększonych ilości usuwania fosforu można wprowadzić proces symultanicznego strącania PIX-em.

11.3.2 OBLICZENIE CZASÓW NITRYFIKACJI, UTLENIANIA BZT₅ I ChZT ORAZ DENITRYFIKACJI.

Objętości stref nityfikacji i denitryfikacji obliczono dla najniekorzystniejszych warunków zimowych, gdy te objętości wymagane

są największe, dla oczyszczalni w obudowie z zadaszaniem, to jest dla temperatury ścieków w reaktorze równej 279 K (6°C).

NITRYFIKACJA

Objętość reaktora nitryfikacji obliczono wg Metcalf & Eddy dla temperatury 279K przyjmując wyliczoną prędkość $V = 0,42^{-1}$.

Wymagany czas nitryfikacji:

$$\Theta_N = (N_{og} - NNH_4) / U \times X_{sr.org.} \times 0,08$$

w którym:

N_{og} - stężenie azotu ogólnego w ściekach po biosorpcji

$$N_{og} = 69,0 \text{ gN/m}^3,$$

NNH_4 - stężenie azotu amonowego w ściekach oczyszczonych

$$NNH_4 = 3 \text{ gN/m}^3$$

$X_{sr.org.}$ - zawartość suchej masy organicznej osadu – przyjęto średnio 70% stężenia osadu

Założono

$$0,7 \times 4000 = 2800 \text{ gSM/m}^3 \quad X_{sr.org.} = 2800 \text{ gSM/m}^3$$

0,08 - wskaźnik zawartości nitryfikantów w osadzie czynnym (8%).

Wymagany czas nitryfikacji:

$$T_N = (69 - 3) / 0,42 \times 2800 \times 0,08 = 0,7 \text{ d} \cong 17 \text{ h}$$

Objętość reaktora nitryfikacji dla $Q_{\text{śrd}}$:

$$V_{\text{RN}} = Q_{\text{śrd}} \times T_N = 158,6 \times 0,7 \cong 111,0 \text{ m}^3$$

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto długość reaktora przy

$$s = 2,5 \text{ oraz } h_{\text{cz}} = 4,5 \text{ m} \quad l = 9,0 \text{ m} \quad \text{oraz dla } s=2,0\text{m} \quad l=1,0\text{m}$$

co daje objętość czynną:

$$V_{\text{cz}} = 9,0 \times 2,5 \times 4,5 + 1,0 \times 2,0 \times 4,5 = 110,25 \text{ m}^3.$$

Długość reaktora wynosi 9,0m ,a więc należy dodatkowo włączyć sekcję napowietrzającą w końcu reaktora denitryfikacji.

NIEZBĘDNY CZAS UTLENIANIA BZT₅ i ChZT

Czas utleniania BZT₅:

$$T = (S_0 - S) / U X_{\text{śr org.}}$$

w którym:

U - prędkość utleniania BZT₅, $U = 0,19\text{d}^{-1}$

- S_o - stężenie BZT5 w ściekach po biosorpcji
 $S_{oBZT5} = \sim\sim 347 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- S - wymagane stężenie BZT5 w ściekach oczyszczonych
 $25 \text{ gO}_2/\text{m}^3$, dla bezpieczeństwa przyjęto
 $S_{BZT5} = 15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
 $X_{\text{sr org.}} = 2800 \text{ g SM}/\text{m}^3$

Niezbędny czas utleniania:

$$T_{BZT5} = (347 - 15) / (0,19 \times 2800) = 0,62 \text{ d} \cong 15 \text{ h}$$

Niezbędna pojemność:

$$V_{RBZT5} = Q_{\text{śrd}} \times T_{BZT5} \cong 158,6 \times 0,41 = \sim\sim\sim 65,0 \text{ m}^3$$

Procesy nitryfikacji i utleniania BZT₅ i ChZT zachodzą w tej samej strefie, przyjęto więc wymiary potrzebne do procesów nitryfikacji, ponieważ wymagana pojemność jest większa .

DENITRYFIKACJA

Niezbędny czas denitryfikacji:

$$T_{DN} = (N - N_o) / U_{DN} \times X_{sr.org.}$$

Przy stężeniu tlenu w strefie denitryfikacji $D_o=0,1 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ i temperaturze procesu 279K (6°C) prędkość denitryfikacji $U_{DN} = 0,027\text{d}^{-1}$.

Ilość azotu syntezowanego wynosi 8%:

$$NNH_4 \text{ synt.} = 0,08 \times S_{NH_4} = 0,08 \times 50 \cong 4,0 \text{ gN/m}^3$$

Azot do usunięcia, przy przyjęciu, że ok. 40% azotu zostaje zużyte do procesów życiowych osadu czynnego, strefa denitryfikacji poprzedza strefę nitryfikacji:

$$N = 0,6 N_{og} - NNH_4 \text{ synt.} = 0,6 \times 69 - 4,0 = 37,4 \text{ gN/m}^3$$

Założono, zgodnie z wymogami przyszłościowymi UNII 80% redukcji, czyli w odpływie powinno być mniej niż 16 g N / m^3

N_o - stężenie azotu ogólnego w odpływie, dla bezpieczeństwa przyjęto $N_o = 15\text{gN/m}^3$

Niezbędny czas denitryfikacji:

$$T_{DN} = (37,4 - 15) / 0,027 \times 2800 = 0,3 \text{ d} \cong 7,2 \text{ godz.}$$

Wymagana niezbędna objętość reaktora na denitryfikację:

$$V_{DN} = Q_{\text{śrd}} \times T_{DN} = 158,6 \times 0,3 \cong 48 \text{ m}^3$$

Wymagana minimalna długość reaktora denitryfikacji przy jego szerokości 2,0 m i głębokości 4,5 m l =5,5 m.

Rzeczywista objętość części denitryfikacji

$$V = 5,5 \times 2,0 \times 4,5 = 49,5 \text{ m}^3$$

11.3.3. BILANS OBJĘTOŚCI REAKTORA.

Wymagana minimalna objętość czynna reaktora strefowego wyniesie:

$$V_R = 20,0 + 49,5 + 110,25 = 179,75 \text{ m}^3.$$

Rzeczywista objętość reaktora strefowego $V_{cz} = 182,25 \text{ m}^3$.

11.3.4. PARAMETRY PRACY REAKTORA STREFOWEGO.

Obciążenie ładunkiem BZT5:

$$O_L = \frac{\begin{array}{cc} \text{ł}_{\text{BZT5}} & 55,0 \\ \hline V_R & 182,25 \end{array}}{\quad} = \text{-----} = 0,302 \text{ kg BZT5/m}_3\text{d}$$

Obciążenie osadu przy stężeniu $X_{sr} = 4000 \text{ g SM/m}^3$

$$O_o = \frac{O_L}{X_{sr}} = \frac{0,302}{4} \cong 0,08 \text{ g BZT5/gSMd}$$

Wiek osadu ponad 20d – osad będzie prawie całkowicie ustabilizowany w reaktorze strefowym.

11.4. OSADNIK WTÓRNY

Oczyszczalnia SBOS-150 wyposażona jest w jeden osadnik o objętości czynnej $V_{cz} = 35,0 \text{ m}^3$ oraz powierzchni $F_o = 20,25,0 \text{ m}^2$.

Obciążenia osadnika obliczono dla :

$$Q_{srh} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz } Q_{maxh} = 17,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Obciążenie hydrauliczne:

$$O_{h \text{ sr}} = \frac{8,6}{20,25} = 0,42 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

$$O_{h \text{ max}} = \frac{17,2}{20,25} \cong 0,9 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

20,25

Zalecane obciążenie hydrauliczne dla osadu strefowego wynosi $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, a więc na wlocie do osadnika wtórnego należy zainstalować zasuwę regulującą dopływ ponieważ przy Q_{maxh} następuje przekroczenie dopuszczalnego obciążenia.

$$h = \frac{Q_{\text{maxh}}}{F_R} = \frac{17,2 - 8,6}{9,0 \times 4,5} \cong 21 \text{ cm} = 0,21 \text{ m}$$

$$O_o = \frac{8,6 \times 4000}{20,25} = \sim 1700 \text{ gSM}/\text{m}^2\text{h}$$

Zalecane obciążenie osadem:

$$O_o < 2500 \text{ g SM}/\text{m}^2\text{h}$$

12. GOSPODARKA OSADOWA.

Osad nadmierny będzie dostabilizowany w komorze stabilizacji, grawitacyjnie zagęszczany i wywożony na oczyszczalnię do dalszej przeróbki (pismo SPÓŁKI WODNEJ BYSTRZYCA w załączeniu).

Przyrost osadu nastąpi w zbiorniku biosorpcji oraz w reaktorze strefowym:

$$dx = M + a\text{ł}_{\text{BZT5}} - bX_{\text{sr}} (V_{\text{B}} + V_{\text{R}})$$

w którym:

M - ładunek zawieszin organicznych 70% ogólnych po sicie.

a - współczynnik syntezy biomasy $a = 0,8$ dla mieszaniny ścieków dopływających i dowożonych taborem asenizacyjnym,

b - współczynnik endogennej respiracji $b = 0,01$

$V_{\text{B}} + V_{\text{R}}$ - objętość reaktora biosorpcji oraz strefowego

ł_{BZT5} - ładunek BZT5 po sicie

$$\begin{aligned} dx_1 &= 0,7 \times 36,5 + 0,95 \times 78,64 - 0,01 \times 4,0 (17,0 + 182,25) = \\ &= 25,55 + 74,71 - 7,3 \cong 93,0 \text{ kg SM/d} \end{aligned}$$

Uwodnienie osadu po tlenowej stabilizacji i po grawitacyjnym zagęszczeniu to 97,0% a więc ilości osadów do wywiezienia to $\sim\sim 3 \text{ m}^3/\text{d}$ ($1000 \text{ m}^3/\text{rok}$).

Czas przetrzymania – dostabilizowania w komorze wyniesie:

$$V \quad 40,65$$

$$t_1 = \frac{V}{q} = \frac{40,65}{3} \cong 14 \text{ d}$$

$$q \quad 3$$

Prognozowana roczna ilość osadu do wywiezienia $\sim\sim 1000 \text{ t/rok}$ przy pełnym obciążeniu oczyszczalni.

13. BILANS SPRĘŻONEGO POWIETRZA .

Zapotrzebowanie na tlen obliczono metoda Pasveer`a

$$\frac{OC}{\text{-----}} = 2 \text{ :- } 2,5$$
$$\text{Ł}_{\text{BZT}_5}$$

$$OC = 2,3 \times \text{Ł}_{\text{BZT}_5}$$

$$OC = 2,3 \times 78.64 \cong 181 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

co odpowiada ilości sprężonego powietrza dostarczanego dyskami AKWATECH

$$Q_{p1} = 4310 \text{ m}^3/\text{d} \cong 180 \text{ m}^3/\text{h} \cong 3,0 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Do dostabilizowania osadów należy dostarczyć $2,0 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{kh}$ czyli :

$$Q_{p2} = 35,0 \times 2 \cong 70,0 \text{ m}^3/\text{h} \cong 1,2 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Do podnośników do usuwania osadów, ciał pływających, cieczy nadosadowej oraz recyrkulacji wewnętrznych należy zapewnić:

$$Q_{p3} = 1,8 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Maksymalne zapotrzebowanie na sprężone powietrze wyniesie przy 15% rezerwie:

$$Q_p = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} = (3,0 + 1,2 + 1,8) 1.15 = 6,9 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Dobrano dwie dmuchawy sterowane sondą tlenową, (w tym jedna zapasowa) i uzupełniająca dostawę powietrza przy maksymalnym zapotrzebowaniu na tlen szczególnie przy zrzutach ścieków czy osadów, o następujących parametrach:

Wydajność 6 ,9 m³/h

Moc 11,0 kW

Spręż 6 mbar

Dmuchawy będą sterowane sondą tlenową poprzez falownik, co daje gwarancję dostarczenia zużycia tlenu do ładunków w ściekach dopływających do bloku oczyszczalni. Dmuchawy będą umieszczone w obudowach dźwiękochłonnych.

14. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI.

Obsługa oczyszczalni jest „ dochodząca ”

Oczyszczalnię należy wyposażyć w sprzęt BHP i p.poż:

Sprzęt BHP

- koło ratunkowe z rzutką i linką asekuracyjną do podwieszenia na pomoście roboczym oczyszczalni	do szt.	1
- bosak	szt.	1
- szelki bezpieczeństwa	szt.	1
- linka asekuracyjna o długości do 8,0 metra	szt.	1
- maski twarzowe przeciwgazowe z pochłaniaczami par kwaśnych	par szt.	2
- półmaski do pracy z wapnem	szt.	2
- okulary ochronne	szt.	2
- odzież i obuwie ochronne zimowe	kpl.	2
- odzież i obuwie ochronne letnie	kpl.	2
- para butów gumowych	kpl.	2
- para rękawic brezentowych	kpl.	4
- para rękawic gumowych	kpl.	2
- wykrywacz gazów H ₂ S, CO ₂ , CH ₄ ze względu na przepompownię ścieków	szt.	1
- latarki bateryjne	szt.	2

- | | | |
|--|------|---|
| - apteczka pierwszej pomocy w hali dmuchaw i w dyżurce | szt. | 1 |
| - kosz plastikowy na odpadki obok umywalek | szt. | 2 |
| - mopy z wiadrami | szt. | 2 |

Sprzęt p.poż.

- | | | |
|--|------|---|
| - koc gaśniczy | szt. | 1 |
| - gaśnica proszkowa 6 kg | szt. | 2 |
| - gaśnica proszkowa 2 kg | szt. | 2 |
| - wąż strażacki 52 mm L=20, | szt. | 2 |
| - prądownica 52 mm | szt. | 1 |
| - redukcja 75/72 mm | szt. | 1 |
| - komplet tablic informacyjno-ostrzegawczych | kpl. | 1 |

Wyposażenie w sprzęt laboratoryjny:

- | | | |
|--------------------------|------|---|
| - leje Imhoffa w stojaku | szt. | 6 |
| - podbierak do ścieków | szt. | 1 |

Narzędzia pracy:

- | | | |
|-----------------------------|------|---|
| - myjka ciśnieniowa Karsher | szt. | 1 |
|-----------------------------|------|---|

15. EFEKTYWNOŚĆ PRACY OCZYSZCZALNI.

$$Q_{\text{śrd}} = 158,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

Tabela 1

Sitopiaskownik oraz zbiornik biosorpcji współpracujący z osadnikiem pośrednim:

Parametr	Wartości zanieczyszczeń w ściekach [g/m ³]			Ładunek zanieczyszczeń w ściekach podczyszczonych kg/d		% redukcji	
	surowych	podczyszczonych		I	II	I	II
		I po sitopias kowniku	II po biosorpcji. z os.pośr				
BZT ₅	620	496	347	78,64	55,0	20	30
ChZT _{Cr}	1200	960	672	152,2	106,5	20	30
Zaw.og.	460	230	138	36,5	21,9	50	40
N _{NH4}	50	50	50	7,93	7,93	0	0
Nog	80	76	68	12,1	10,94	5	10
Pog	12	11	8,25	1,71	1,28	10	25

Reaktor osadu strefowego z osadnikiem wtórnym.

Tabela 2 .

Parametr	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach [kg/d]		Wartość zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych g/m ³	% Redukcji
	podczyszczonych	oczyszczonych		
BZT ₅	55,0	3,17	20	94
ChZT _{Cr}	106,5	15,86	100	85
Zaw.og.	21,9	3,97	25	82
N _{NH4}	7,93	0,48	3	94
Nog*	10,94	2,4	15	78
Pog*	1,28	0,8	5	38

* NORMA PRZYSZŁOŚCIOWA

Powyższa prognoza gwarantuje osiągnięcie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. oraz normami Unii Europejskiej bez stosowania symultanicznego strącania fosforu.

Tabela 3

Parametr	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	% redukcji	Norma Ministra Środowiska z dnia z 24 lipca 2006r.	Norma Unii Europejskiej
	g/m ³	g/m ³			
BZT ₅	620	20	~97	25	25
ChZT	1200	100	~92	125	125
Zaw.og.	460	25	~95	35	35
Nog	80	15	81		70 - 80
Pog	12	5	58		40

16. ILOŚCI I CHARAKTER POWSTAJĄCYCH ODPADÓW ORAZ ICH ZAGOSPODAROWANIE.

16.1. ODPADY POWSTAJĄCE NA ETAPIE REMONTU

Na etapie remontu powstają odpady z grupy **17** „odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej, wyłączając glebę i ziemie zanieczyszczone”.

Remont oczyszczalni nie przewiduje : prac ziemnych , demontażu obiektów budowlanych ani prac drogowych – nie powstaną więc odpady z tej grupy

16.2. ODPADY POWSTAJĄCE W FAZIE EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Na etapie eksploatacji oczyszczalni będą powstawać odpady związane głównie z jej pracą. Odpady te zaliczamy do grupy **19** w tym:

- 19 08 – odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach. Szacunkowa roczna ilość tych odpadów mieści się w granicy ok. 30 m³/ rok stałych oraz ok. 1000 m³/ rok płynnych . Zaliczamy do niej takie odpady jak:
 - skratki (kod 19 08 01) zatrzymywane na sicie umieszczonym na zbiorniku biosorpcji i automatycznie zrzucane do kontenera. Łączna ilość powstających skratek wynosi 18 m³/rok.
 - piasek (kod 19 08 02) zatrzymywany w piaskowniku w ilości 20 ton na rok to jest 11 m³/rok.
 - Uwodnione w 97 % ustabilizowane komunalne osady ściekowe (kod 19 08 05) są końcowym odpadem oczyszczalni ścieków i powstają w ilości 1000 m³/rok - wywożone będą do dalszej przeróbki przez Spółkę Wodna BYSTRZYCA.

Za odpady tej grupy odpowiadać będzie eksploatacator oczyszczalni.

Zagospodarowanie tego typu odpadów polegało będzie na wywiezieniu ich do zagospodarowania.

16.3 ODPADY KOMUNALNE ZWIĄZANE Z DZIAŁALNOŚCIĄ I OBSŁUGĄ OCZYSZCZALNI.

Powstające odpady zalicza się do odpadów komunalnych z grupy **20**. Zalicza się tu wszystkie odpady związane z działalnością i obsługą oczyszczalni, a zwłaszcza:

- papier i tektura (kod 20 01 01) w ilości 0,2 Mg/rok,
- szkło (kod 20 01 02) w ilości 0,2 Mg/rok,
- lampy fluorescencyjne (kod 20 01 21*) w ilości 0,04 Mg/rok,
- tworzywa sztuczne (kod 20 01 39) w ilości 0,2 Mg/rok,
- metale w tym elementy metalowe (kod 20 01 40) w ilości 0,2 Mg/rok.

Łączna ilość odpadów komunalnych mieści się w ilości 0,84 Mg/rok.

Odpady z tej grupy są wywożone wspólnie z odpadami z Kompleksu Pałacowego i zagospodarowane . Jedyne odpad 20 01 21 jest odbierany przez wyspecjalizowaną firmę w jego utylizacji.

16.4. OGRANICZENIE POWSTAJĄCYCH ODPADÓW.

Wszystkie wymienione wyżej odpady będą powstawać niezależnie od sposobu prowadzenia eksploatacji. W wyniku tego zastosowanie działań ograniczających powstawanie odpadów jest niewielkie. Ograniczyć je jedynie można poprzez stosowanie materiałów i urządzeń o wysokiej trwałości.

16.5. OGÓLNE ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI.

Segregacji poddawane będą wszystkie odpady u źródła ich powstawania, a mianowicie:-

- skratki i piasek zatrzymywane na sicie należy gromadzić w kontenerach z tworzywa, który należy wyłożyć workiem foliowym, wywozić z innymi odpadami z gminy,
- osady ustabilizowane i grawitacyjnie zagęszczone w komorze dostabilizowania i zagęszczania osadów będą wywożone do dalszej przeróbki ,
- odpady z grupy odpadów komunalnych gromadzić w pojemnikach o pojemności 80 dm³.

16.6. WNIOSKI I ZALECENIA.

Odpady gromadzone w kontenerach odbierane są i będą nadal przez Zakład Oczyszczania Miasta w Świdnicy.

- a) Użytkownik oczyszczalni winien prowadzić selektywne gromadzenie powstających odpadów.
- b) Do obowiązku użytkownika należy również prowadzenie ilościowej i jakościowej ewidencji odpadów.

17. ZATRUDNIENIE ORAZ CHARAKTERYSTYKA PRACY PRZY OBSŁUDZE OCZYSZCZALNI SUPERBOS.

Ze względu na przepisy BHP, zakaz przebywania pojedynczo na zbiornikach otwartych, minimalna obsługa to dwie osoby pracujące na pierwszej zmianie.

17.1. WYKAZ PRAC, KTÓRE MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ DWIE OSOBY:

- * ustawianie zasuw z pomostów na zbiornikach SUPERBOS,
- * wszystkie prace związane z obsługą przepompowni.

17.2. PRACE SZCZEGÓLNIIE NIEBEZPIECZNE:

- * czyszczenie zbiornika przepompowni
- * naprawa pomp w przepompowni

17.3. BIOLOGICZNE CZYNNIKI ZAGROŻENIA ZAWODOWEGO - OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.

Pracownicy oczyszczalni ścieków narażeni są na wdychanie aerozolu kropelkowego, który może zawierać różne bakterie i wirusy o działaniu zakaźnym, alergizującym i toksycznym, głównie bakterie Gramujemne i wytwarzane przez nie toksyny (endotoksyny, enterotoksyny białkowe).

Zaliczyć tu można:

- **bakterie:** Yersinia enterocolitica, Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Clostridium tetani, Salmonella,
- **wirusy:** adenowirusy, rotawirusy, wirus Norwalk, wirus polio, wirus WZW A, B;

Ponadto zagrożeniami biologicznymi w oczyszczalni ścieków mogą być:

- pasożyty jelitowe – np. Ascaris Lumbricoides.

Źródłem zagrożeń może być oblanie skóry rąk lub innych części ciała ściekami, a także wdychanie zakażonego drobnoustrojami powietrza. Skutkować to może przewlekłymi zakażeniami, schorzeniami układu pokarmowego, oddechowego, alergiami, podrażnieniami spojówek i śluzówki nosa bólami głowy.

Środkami profilaktycznymi są:

- stosowanie środków ochrony indywidualnej – rękawic podgumowanych, okularów ochronnych, masek na usta podczas pracy w miejscach o dużym stężeniu bioaerozoli,
- ponadto znajomość procedur postępowania na wypadek zaistnienia niebezpiecznego zagrożenia,
- poddawanie się przez pracownika wymaganym badaniom lekarskim,
- mikrobiologiczne badania powietrza i ścieków,
- dokonywanie dezynfekcji urządzeń, m.in. przy pomocy wapna chlorowanego,
- zamontowanie osłon na maszynach i urządzeniach celem zmniejszenia narażenia na kontakt z bioaerozolami,
- ograniczenie odstępu do miejsc obciążonych ryzykiem narażenia na kontakt z bioaerozolami,

- higiena osobista

17.4. OBOWIĄZKI OBSŁUGI.

Do obowiązków obsługi należy:

* **utrzymanie czystości:**

◆ *pomieszczeń socjalnych*

- czasookres: codziennie raz na końcu zmiany 0,5 godziny
- praca w ubraniu ochronnym

◆ *pomieszczenia technologiczne łącznie z pomostami i przelewami na oczyszczalni SUPERBOS*

- czasookres: dwa razy w tygodniu po 1 godzinie
- praca w rękawicach i ubraniu ochronnym

◆ *terenu wokół oczyszczalni (strzyżenie trawników, zmiatanie, odśnieżanie)*

- czasookres: 1 raz na tydzień przez dwie godziny

* **przepompownia**

◆ *czyszczenie w miarę potrzeby*

- naprawa pomp w przepompowni – w miarę potrzeb,
- praca wykonywana przez 2 osoby przy otwartym wlocie do przepompowni, pracę rozpocząć po półgodzinnym przewietrzeniu w specjalnym aparacie,

- jedna osoba schodzi do przepompowni, druga stoi na zewnątrz i asekuruje ją linką – prace zlecać wyspecjalizowanej ekipie.
- ◆ *Sitopiaskownik* - skratki jak i piasek samoczynnie wpadają zsysem do kontenerów, przesypywać wapnem
 - czasookres 20 minut raz na dzień,
 - raz na tydzień sprawdzić czystość sita i piaskownika (płukanie automatyczne),- praca wykonywana w rękawicach i ubraniu ochronnym,
 - zgodnie z instrukcją wymieniać olej,
- ◆ *czyszczenie kraty koszowej* – krata pracuje w przepompowni
 - czyścić kratę raz na dobę ,skratki przerzucić do kontenera, należy przesypywać je wapnem,
 - czasookres 20 minut raz na dzień
 - praca wykonywana w rękawicach i ubraniu ochronnym
- * **nadzór nad pracą oczyszczalni**
 - ◆ *odczyty z tlenomierzy i przepływomierzy*
 - ◆ *badania opadu osadu czynnego w lejach*
 - ◆ *usuwanie osadu nadmiernego, jego zagęszczanie poprzez otwieranie lub zamykanie zasuw*
 - czasookres: dwie godziny codziennie – jedna osoba
 - ubranie i rękawice ochronne.

18. I N F O R M A C J A

DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

LOKALIZACJA: Działka nr 166 / 2 , 167 / 2

**INWESTOR: Fundacja Krzyżowa
 dla
 Porozumienia Europejskiego**

ADRES: Krzyżowa 7 ,58-112 Grodziszcze

18.1. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.

1. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129. poz. 844 z późniejszymi zmianami)
2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 29 listopad 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 217. poz. 1833 z późniejszymi zmianami)
3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA I OPIEKI SPOŁECZNEJ z dnia 20 kwiecień 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 73. poz. 645)
4. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY i POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89. poz. 828 z późniejszymi zmianami)
5. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 września 1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80. poz. 912)
6. 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)
7. ROZPORZĄDZENIE MINISTRÓW PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ oraz ZDROWIA z dnia 19 marca 1954 r. w sprawie

bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi (Dz. U. nr 15.poz. 58)

8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. nr 26. poz. 313 z późniejszymi zmianami)
9. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118. poz. 1263)
10. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. nr 40. poz. 470)
11. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62. poz. 287)
12. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62. poz. 288)
13. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. nr 191. poz. 1596z późniejszymi zmianami)
14. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120. poz. 1126)

18.2. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PRAC PRZY WYKONYWANIU INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH.

18.2.1. ZAKRES ROBÓT.

Zakres robót dla całego zamierzenia prac remontowych obejmuje następujące elementy:

1. – wymiana zużytych dmuchaw na dwie nowe w obudowach dźwiękochłonnych ,
2. – zainstalowanie : sitopiaskownika , przepływomierza na specjalnym odpływie ,nowej szafy sterowniczej , sondy tlenowej .

18.2.2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Budynek oczyszczalni znajduje się po za murem Kompleksu Pałacowego . Wszystkie urządzenia oraz sam blok SUPERBOS umieszczone są w tym budynku. Do oczyszczalni doprowadzona jest droga od głównej drogi wsi Krzyżowa.

Do budynku oczyszczalni doprowadzone:

- linia energetyczna do stacji transformatorowej słupowej
- sieć kanalizacyjna z Krzyżowej oraz Grodziszcza
- woda

18.2.3. WYKAZ ELEMENTÓW MOGĄCYCH STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA

Elementy , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi to wykonywanie prac remontowych podczas pracy oczyszczalni ścieków.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Przy realizacji planowanego zamierzenia remontu występuje ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności upadku z wysokości przy wykonywaniu:

1.robót, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 4,0 m do ścieków przy wymianie instalacji technologicznych,

W zależności od zastosowanych metod i środków zapewniających bezpieczeństwo przewiduje się następujący podział prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych:

- przy wyłączonym napięciu,

Prace przy wyłączonym napięciu to prace przy urządzeniach i instalacjach oddzielonych od części zasilających (pod napięciem) przerwą izolacyjną. Za przerwę izolacyjną uważa się:

- otwarte zestyki łącznika w odległości jak w Polskiej Normie lub w dokumentacji producenta,
- wyjęte wkładki bezpiecznikowe,
- zdemontowane części obwodu zasilającego,
- przerwanie ciągłości połączenia obwodu zasilającego w łącznikach w obudowie zamkniętej, stwierdzone w sposób jednoznaczny na podstawie położenia wskaźnika odwzorowującego otwarcie wyłącznika.

Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.

18.2.4. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIENIE NIEBEZPIECZNYCH

Prace szczególnie niebezpieczne (prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i ludzkiego) występujące przy planowanym zamierzeniu budowlanym to przede wszystkim:

- prace na wysokości
- oraz następujące prace wykonywane przy urządzeniach i instalacjach energetycznych:

- 1) konserwacyjne, modernizacyjne i remontowe przy urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem,
- 2) związane z identyfikacją i przecinaniem kabli elektroenergetycznych,
- 3) przy wykonywaniu prób i pomiarów.

Pracownicy powinni być poinstruowani, że:

- ww prace mogą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby pod bezpośrednim nadzorem wyznaczonych w tym celu osób,
- przy pracach należy stosować odpowiednie środki zabezpieczające.

Ponadto instruktaż pracowników powinien zawierać:

- imienny podział pracy,
- harmonogram (kolejność) wykonywania zadań,
- szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach,
- wykaz środków ochrony indywidualnej.

18.3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Podstawowe środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom to:

- 1) środki ochrony indywidualnej:
 - odzież ochronna,
 - środki ochrony głowy:
 - hełmy ochronne,

- nakrycia głowy,
 - środki ochrony kończyn dolnych,
 - środki ochrony kończyn górnych,
 - środki ochrony przed upadkiem z wysokości.
- 2) odpowiednie narzędzia pracy z aktualnymi świadectwami badań i trwale oznakowane,
 - 3) odpowiednie oznakowanie stref niebezpiecznych,
 - 4) odpowiedni do zakresu wykonywanych robót sprzęt mechaniczny z aktualnymi dopuszczeniami technicznymi.

Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom to:

- powierzenie robót odpowiednio wyszkolonym pracownikom z aktualnymi świadectwami kwalifikacyjnymi odpowiednio do zadań, które wykonują,
- przeprowadzenie instruktażu,
- zapewnienie łączności

18.3. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PRAC PRZY MONTAŻU INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW SUPERBOS .

18.3.1. MONTAŻ INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH BĘDZIE POLEGAŁ NA:

usuwaniu sukcesywnym istniejących instalacji technologicznych i montowaniu z gotowych elementów instalacji technologicznych jak sekcje natleniająco - mieszające wewnątrz zbiorników i podnośników

w oraz na zbiornikach oczyszczalni – przy montażu na zbiornikach pracować w uprząży bezpieczeństwa

18.3.2. GŁÓWNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

*** przy pracach montażowych i budowlanych:**

- przy pracach montażowych i budowlanych zatrudnieni pracownicy powinni posiadać kwalifikacje oraz ważne świadectwa lekarskie i uprawniające do wykonywania tych prac (spawacze, dźwigowy, koparkowy)
- podczas prowadzenia prac monterzy i pracownicy budowlani podlegają brygadziście

- eksploatację urządzeń należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i dokumentacją urządzeń

Przy pracach spawalniczych:

Prace spawalnicze należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstawanie pożaru tj:

- zabezpieczyć miejsce montażu poprzez szczegółowy odbiór przed przystąpieniem do prac i usunięcie wszelkich materiałów palnych,
- ubranie spawacza nie powinno być zanieczyszczone smarami lub tłuszczami,
- poddać kontroli miejsce montażu po zakończeniu prac,

- sprzęt używany do wykonywania prac powinien być sprawny technicznie i zabezpieczony przed możliwością wywołania pożaru.

Prace spawalnicze należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie zagrożenia dla spawacza tj:

- przed rozpoczęciem spawania elektrycznego spawacz obowiązany jest do sprawdzenia prawidłowości połączeń przewodów i przyłączenia końcówki kabla roboczego do uchwytu oraz zastosowania środka ochrony dodatkowej przed porażeniem,
- do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe – spawalnicze (OS), o prawidłowo dobranym przekroju,
- każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony,
- ubranie spawacza nie powinno być zanieczyszczone smarami lub tłuszczami,
- pracownicy znajdujący się obok stanowisk roboczych spawaczy powinni być zabezpieczeni przed szkodliwym działaniem promieni na wzrok,
- w czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone po osłonięciu stanowiska roboczego

* **przy pracach ziemnych:**

- schodzenie i wychodzenie z wykopu dozwolone jest tylko po drabinkach, zakazane jest wchodzenie i schodzenie po rozporach,
- zachować szczególną ostrożność przy rozbieraniu wykopu,
- w czasie pracy sprzętu mechanicznego – koparki nie wolno przebywać w jej zasięgu,
- zabrania się wrzucania do wykopu jakichkolwiek przedmiotów, przedmioty opuszczać w specjalnych do tego celu pojemnikach

Po zakończonej pracy miejsce pracy należy uporządkować:
narzędzia i materiały umieścić w przeznaczonych na ten cel miejscach.

W trakcie wykonywania prac montażowych i budowlanych pracownicy muszą nosić kaski, odzież ochronną oraz rękawice.

Należy zapewnić pracownikom pomieszczenia socjalne.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.