

PHU

CZyste Środowisko

ul. BUDOWLANA 3C

08-110 SIEDLCE

tel. (025) 644-40-47

INWESTOR

URZĄD GMINY MIELNIK
Ul. Piaskowa 38
17-307 Mielnik
WOJ. PODLASKIE.

TYTUŁ PROJEKTU

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W M. MIELNIK

LOKALIZACJA

WOJ. PODLASKIE, POWIAT SIEMIATYCZE,
GMINA MIELNIK, MIEJSCOWOŚĆ MIELNIK,

BRANŻA

STADIUM

TECHNOLOGICZNA

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKTANCI:

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
Projektował:	mgr inż. A. Sznajder	<i>KL-132/02</i> <i>Instalacyjna – oczyszczalnie ścieków</i>	
Opracował:	mgr inż. M. Borycka		
Opracował:	mgr inż. T. Religa		
Opracował:	mgr inż. K. Piątek		
Sprawdził:	mgr inż. R. Olewiński	<i>KL-55/02</i> <i>Instalacyjna – oczyszczalnie ścieków</i>	

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	4
3. INFORMACJE OGÓLNE O GMINIE MIELNIK	4
4. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ	5
4.1. BILANS ŚCIEKÓW	5
4.2. BILANS ZANIECZYSZCZEŃ	5
5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW, WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....	6
6. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	7
7. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I TECHNOLOGICZNA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	7
7.1. RODZAJ OCZYSZCZALNI I JEJ LOKALIZACJA	7
7.2. OCHRONA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PRZED POWODZIĄ	8
7.3. UKŁAD SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY OBIEKTÓW	8
7.4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBK I OSADÓW ŚCIEKOWYCH	9
8. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH, WYNIKI OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	10
8.1. URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	10
8.2. STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	11
8.3. ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW	12
8.4. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW SBR 1215-1	14
8.5. INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU	16
8.6. ZBIORNIK POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	16
8.7. POMIAR ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	17
8.8. SYSTEM STEROWANIA I AKP OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ POMPOWNI SIECIOWYCH	17
8.9. WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	18
8.10. KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE	19
9. PODSTAWOWE WSKAŹNIKI TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	21
9.1. ZAKŁADANE EFEKTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	21
9.2. ILOŚĆ OCZYSZCZANYCH ŚCIEKÓW	21
9.3. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	21
9.4. ZAPOTRZEBOWANIE I ZUŻYCIE WODY	23
9.5. SZACUNKOWE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI.....	23
11. OBIEKTY POMOCNICZE I TOWARZYSZĄCE	24
12. WYTYCZNE DLA BRANŻ	24
13. WARUNKI SPEŁNIAJĄCE WYMAGANIA BHP	25
14. WYTYCZNE OSTATECZNEGO UNIESZKODLIWIENIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH	26
15. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	27
16. STREFA OCHRONY SANITARNEJ	27
16.1. PODSTAWY OPRACOWANIA	27
16.2. OPIS TERENU WPŁYWU OCZYSZCZALNI	28
16.3. ŹRÓDŁA UCIAŻLIWOŚCI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	28
17. WYTYCZNE OCHRONY P.POŻ.	29

II. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1. Pismo znak: RL.6223-3/06 z dnia 25.01.2006 wydane przez Starostwo Powiatowe w Siemiatyczach, Wydział Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska (warunki jakim powinny odpowiadać ścieki oczyszczone).

III. RYSUNKI

Rys. nr 1 – Orientacja	1: 10 000
Rys. nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków	1: 1000
Rys. nr 3 – Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	
Rys. nr 4 – Profil podłużny po drodze ścieków i osadów	1: 100/500
Rys. nr 5 – Budynek oczyszczalni ścieków, Rzut parteru	1: 50
Rys. nr 6 – Budynek oczyszczalni ścieków, Rzut piętra (poddasza)	1: 50
Rys. nr 7 – Budynek oczyszczalni ścieków, Przekrój A-A	1: 50
Rys. nr 8 – Budynek oczyszczalni ścieków, Przekrój B-B	1: 50
Rys. nr 9 – Budynek oczyszczalni ścieków	
Przekroje C-C, D-D	1: 50
Rys. nr 10 – Budynek oczyszczalni ścieków	
Zestawienie urządzeń i materiałów	
Rys. nr 11 – Profil podłużny rurociągu ścieków oczyszczonych	1: 100/1000
Rys. nr 12 – Studzienki rewizyjne /odwodnienie rurociągu/	1: 50

I. OPIS

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna Projektu budowlanego, oczyszczalni ścieków w m. Mielnik gm. Mielnik, pow. siemiatycki, przeznaczonej dla obsługi terenów skanalizowanych miejscowości Mielnik.

Zakres opracowania obejmuje:

- informacje i dane ogólne uzasadniające rodzaje i wielkości przyjętych obiektów i procesów technologicznych,
- obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji, dotyczące odbiornika ścieków, wymaganego stopnia oczyszczania, strefy ochronnej itp.
- wytyczne dla projektów branżowych,
- rysunki technologiczne, budowlane.

2. Podstawy opracowania

- 2.1. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, pismo znak: RG.7624-4/07 z dnia 27.11.2007 wydana przez Urząd Gminy Mielnik
- 2.2. Raport oddziaływania na środowisko projektowanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Mielnik wraz z siecią kanalizacji sanitarnej w miejscowości Mielnik opracowany przez mgr inż. Kazimierza Gałązkę, w kwietniu 2007r.
- 2.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984)
- 2.4. Mapy do celów projektowych 1:1000; 1:500.
- 2.5. Dokumentacja geotechniczna badań podłoża gruntowego do projektu budowy oczyszczalni ścieków w Mielniku, opracowana przez mgr D. Kisielińskiego w 2007r.

3. Informacje ogólne o gminie Mielnik

Gmina Mielnik jest najbardziej na południe wysuniętą gminą województwa podlaskiego. Od wschodu graniczy z Białorusią, zaś na południu - z województwami: mazowieckim i lubelskim, gdzie naturalną granicę stanowi rzeka Bug.

Gmina składa się z ponad 20 jednostek osadniczych. Tworzą one 13 sołectw rozrzuconych wokół dawnej Puszczy Mielnickiej. Największą osadą, a zarazem siedzibą gminy jest Mielnik. Powierzchnia gminy wynosi 196,2 km², z czego 60 % stanowią lasy, 40 % - użytki rolne. Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego rozpatrywany obszar należy do jednostki pierwszego rzędu - Europy Wschodniej.

Gmina leży na Wysoczyźnie Drohickej, która wchodzi w skład makroregionu -Nizina Północnopodlaska. Dolina Bugu stanowi tu część odrębnego mezoregionu - Podlaskiego Przełomu Bugu - zaliczanego do Niziny Południowopodlaskiej.

Istniejąca kanalizacja sanitarna miejscowości to lokalne, krótkie odcinki kanałów do zbiorników bezodpływowych. Budowa kanalizacji sanitarnej na terenie miejscowości będzie prowadzona równolegle z budową oczyszczalni ścieków. Powyższe inwestycje porządkują gospodarkę ściekową na przedmiotowym terenie.

4. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń

4.1. Bilans ścieków

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Mielniku został sporządzony w oparciu o dane do bilansu uzyskane z Urzędu Gminy.

Na średni dobowy dopływ ścieków do oczyszczalni będą składać się ścieki odbierane przez sieci kanalizacji sanitarnej z miejscowości Mielnik. Ścieki zbierane przez sieć kanalizacyjną z poszczególnych terenów stanowią:

- ścieki od mieszkańców,
- ścieki od turystów
- z obiektów użyteczności publicznej
- wody infiltracyjne i przypadkowe.

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych do zorganizowanego systemu kanalizacji sanitarnej od ludności przyjęto w ilości 95% zużycia wody przy normie:

$$q = 150 \text{ l/M.d.}, N_d=1,3, N_h=1,6.$$

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych od zatrudnionych w miejscach pracy oraz z jednostek użyteczności publicznej oraz usług turystycznych zostały przyjęte zgodnie z ogólnie stosowanymi normami zapotrzebowania wody.

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek	Zużycie [l/Mk*d]	Współcz. zmniejsz.	Q _{dśr} [m ³ /d]	N _d	Q _{dmax} [m ³ /d]	N _h	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmax} [l/s]	RLM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mielnik	Mk	904	150	0,95	128,82	1,3	167,47	1,6	11,16	3,1	904
Domy wypoczynkowe + argroturystyka	osoba	235	200	0,95	44,65	1,5	66,98	2,5	6,98	1,94	235
Szkoła	uczniów	200	25	0,95	4,75	1,1	5,23	3	0,65	0,18	32
Przedszkole	uczniów	50	75	0,95	3,56	1,1	3,92	3	0,49	0,14	24
Ośrodek zdrowia	pacjentów	60	20	0,95	1,14	1,25	1,43	2,5	0,15	0,04	8
Wody przypadkowe i odcieki technologiczne	%	5			9,09		9,09		0,38	0,11	
Razem					192,01		254,10		19,80	5,51	1203
Ścieki dowożone					40		40		5	1,39	800
Ogółem					232,01		294,1		24,8	6,9	2003

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania oczyszczalni ścieków:

$$Q_{dśr} = 230 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 295 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{hśr} = 9,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Bilans zanieczyszczeń

Podstawą do ustalenia ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni, stanowiły:

- a) liczba użytkowników kanalizacji w przeliczeniu na ilość równoważnych mieszkańców – RLM=2003,
- b) jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach o charakterze bytowo-gospodarczym.
- c) ilość ścieków dowożonych,
- d) przeciętne stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych

Oczyszczalnia ścieków o wydajności $Q_{dsr}=230\text{m}^3/\text{d}$ będzie obsługiwać 2003 MR, w tym średnia ilość ścieków dowożonych $40,0\text{m}^3/\text{d}$ i odpowiada ca 800 MR.

Ładunki jednostkowe zanieczyszczeń w ściekach bytowo–gospodarczych:

- BZT_5 = $60\text{g O}_2/\text{M.d}$
- ChZT_{Cr} = $100\text{g O}_2/\text{M.d}$
- zawiesina og. = $55\text{g}/\text{M.d}$.

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych przyjęto jak niżej:

- BZT_5 = $1200\text{g O}_2/\text{M.d}$
- ChZT_{Cr} = $1500\text{g O}_2/\text{M.d}$
- Zawiesina og. = $1300\text{g}/\text{M.d}$.

Ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających kanalizacją:

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 1203 \times 0,06 = 72,2 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{BZT}_5 &= 72\,200 : 190 = 380 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \\ \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 1203 \times 0,10 = 120,3 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{ChZT} &= 120\,300 : 190 = 633 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 1203 \times 0,055 = 66,2 \text{ kg/d} \\ \text{Zaw. og.} &= 66\,200 : 190 = 348 \text{ g}/\text{m}^3.\end{aligned}$$

Przy założonych średnich stężeniach zanieczyszczeń w ściekach dowożonych taborem asenizacyjnym, przy dowozie $40\text{m}^3/\text{d}$ ścieków z osadników bezodpływowych, dodatkowy ładunek zanieczyszczeń kierowany do oczyszczalni wynosi:

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 40 \times 1,2 = 48,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 40 \times 1,5 = 60,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 40 \times 1,3 = 52,0 \text{ kg/d}.\end{aligned}$$

Sumaryczne ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach – wartości uśrednione dla mieszanej ścieków dopływających kanalizacją ($190\text{m}^3/\text{d}$) oraz dowożonych ($40\text{m}^3/\text{d}$).

$$\begin{aligned}\text{Ład. BZT}_5 &= 72,2 + 48 = 120,20 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{BZT}_5 &= 120\,200 : 230 = 522\text{gO}_2/\text{m}^3 \\ \text{Ład. ChZT}_{Cr} &= 120,3 + 60,0 = 180,0 \text{ kg O}_2/\text{d} \\ \text{ChZT} &= 180\,000 : 230 = 783 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \\ \text{Ład. zaw.og.} &= 66,2 + 52 = 118,0 \text{ kg/d} \\ \text{Zaw. og.} &= 118\,000 : 230 = 513 \text{ g}/\text{m}^3.\end{aligned}$$

5. Odbiornik ścieków, wymagany stopień oczyszczania

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z projektowanej oczyszczalni ścieków w Mielniku będzie rzeka Bug, główny lewobrzeżny dopływ Narwi, w zlewni Wisły, Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Bug zlokalizowany jest w **km 204 + 422** jego biegu.

Charakterystyka hydrologiczna rzeki Bug w wodowskazie Bug-Frankopol:

- km biegu – 163,2
- powierzchnia zlewni – $31\,336\text{ km}^2$
- przepływ średni niski SNQ – $38,9\text{ m}^3/\text{s}$

Przepływ średni niski SNQ w przekroju Mielnik przeliczono proporcjonalnie do powierzchni zlewni:

- powierzchnia zlewni w m. Mielnik - $F=29\,896\text{ km}^2$
- przepływ średni niski SNQ = $(29896:31336) \times 38,9 = 37,1\text{m}^3/\text{s}$.

Źródła Bugu leżą na północny-zachód od Lwowa na wysokości około 311 m n.p.m. Bug charakteryzuje się bardzo dużą nieregularnością pod względem hydrologicznym. Ta specyfika rzeki wpływa niekorzystnie na bilans wodny wszystkich jej użytkowników, a także na wody gruntowe. Proces roztopowy w dorzeczu Bugu rozpoczyna się wcześniej na obszarze źródłowym niż w środkowym i ujściowym. Bug charakteryzuje się śnieżno-deszczowym ustrojem zasilania z dwoma wysokimi stanami wody w ciągu roku; zasilanie śnieżne powoduje wysokie stany wody na wiosnę - w kwietniu. Zasilanie deszczowe jest związane z letnim maksimum opadowym i przypada na miesiące czerwiec, lipiec. Okresy niskiego stanu wód następują w Bugu we wrześniu, co jest związane z małą ilością opadów atmosferycznych. Szerokość koryta, głębokość rzeki oraz jej nurt są bardzo zmienne i na poszczególnych odcinkach wykazują znaczne zróżnicowanie.

Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Podstawę do ustalenia dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków w m. Mielnik stanowi przedział od 2 000 do 9 999 RLM Załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska [2.3].

dla BZT ₅	= 25,0 mg O ₂ /l
dla ChZT _{Cr}	= 125 mg O ₂ /l
dla zawiesiny og.	= 35 mg/l.

W odniesieniu do przewidywanych w stężen zanieczyszczeń w ściekach surowych, wymagany, minimalny stopień oczyszczania wynosi:

dla BZT	$n = (522 - 25) : 522 \times 100 = 95,2\%$	(70÷90%)
dla ChZT	$n = (783 - 125) : 783 \times 100 = 84,0\%$	(75%)
dla zawiesiny og.	$n = (513 - 35) : 513 \times 100 = 93,2\%$	(90%).

Podane powyżej wartości w nawiasach określają minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, wymagany ustawą. Stopień oczyszczania wymagany pozwoleniem wodnoprawnym jest wyższy od minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń wymaganego ustawą, we wszystkich wskaźnikach.

6. Etapowanie budowy oczyszczalni ścieków

Modułowa budowa oczyszczalni ścieków ułatwia dostosowanie wielkości obiektu do tempa przyrostu ilości dopływających ścieków dwiema drogami postępowania:

- przez rozbudowę obiektu polegającą ogólnie na dostawianiu i wyposażeniu kolejnych reaktorów - etapowanie budowy,
- przez bieżącą eksploatację liczby reaktorów dostosowanej do ilości aktualnie dopływających ścieków - sposób ten może być wykorzystany w początkowym okresie eksploatacji oczyszczalni ścieków w Mielniku.

7. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków

7.1. Rodzaj oczyszczalni i jej lokalizacja

Projekt zakłada wykonanie mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o wydajności $Q_{d\dot{s}r}=230m^3/d$ opartej na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR.

Część mechaniczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków - sito zintegrowane z piaskownikiem
- stacja zlewczą ścieków dowożonych

- zbiornik retencyjny ścieków $V=60\text{m}^3$

Część biologiczna oczyszczalni ścieków stanowią:

- reaktory SBR, tj. 6 reaktorów SBR o poj. $2 \times 15\text{m}^3$ każdy

Część osadową oczyszczalni ścieków stanowią:

- 1 zbiornik stabilizacji tlenowej osadu o poj. 60m^3
- urządzenie workowe do odwadniania osadów stabilizowanych tlenowo typu DRAIMAD
- utwardzony plac składowy osadu pod wiatą.

Oczyszczalnia ścieków została zlokalizowana w m. Mielnik na działce o numerze ewidencyjnym 5196/65, stanowiącej własność Gminy Mielnik. Infrastruktura towarzysząca oczyszczalni ścieków zlokalizowana na działkach o nr ewid. 5218, 5265, 5267, 5196/20, 5196/64, 5399/1, 5398/41, 5935/1, 5269, 5279, 5280, 5402, 5911 stanowiących własność Gminy Mielnik, Powiaty Siemiatycze, Skarbu Państwa oraz osób prywatnych.

Oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana przy drodze powiatowej Mielnik-Siemiatycze, na tarasie rzeki Bug, w odległości ca 200m w kierunku północnym od brzegu rzeki. W poziomie posadowienia obiektów i budowli na terenie oczyszczalni woda gruntowa nie występuje. Wodę gruntową nawiercono jedynie na głębokości 3,30m od terenu istniejącego w rejonie projektowanego wylotu ścieków do rzeki. W podłożu projektowanych obiektów nawiercono, przy powierzchni warstwę gruntu próchnicznego o miąższości 0,1 - 0,5m. Pod gruntem próchnicznym nawiercono piaski średnie i drobne.

7.2. Ochrona oczyszczalni ścieków przed powodzią

Teren lokalizacji oczyszczalni jest położony poza terenem zalewanym przez wody rzeki Bug.

7.3. Układ sytuacyjno-wysokościowy obiektów

Układ wysokościowy po drodze ścieków przedstawia się następująco:

- Ścieki odbierane przez sieć kanalizacji sanitarnej w Mielniku dopłyną grawitacyjnie do pompowni sieciowej, zlokalizowanej w rejonie zabudowy miejscowości, lecz poza terenem oczyszczalni ścieków.
- Pompownia sieciowa przetłoczy ścieki na teren oczyszczalni, przed urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków składającego się z sita i piaskownika.
- W trakcie przepływu przez sito i piaskownik ścieki zostaną pozbawione zanieczyszczeń organicznych i mineralnych w formie grubszych zawiesin, a następnie trafią do zbiornika retencyjnego ścieków. Do zbiornika retencyjnego będą trafiać ponadto ścieki powstające w obiektach oczyszczalni, ścieki z przelewów i spustów, wody odciekowe i poosadowe. W mieszaniu ze ściekami z kanalizacji zewnętrznej ścieki te trafią ponownie przed układ oczyszczania.
- Zainstalowane w zbiorniku retencyjnym pompy ściekowe, tłoczą ścieki na sygnał układu sterującego porcjami do reaktorów SBR, w których poddawane są procesom oczyszczania biologicznego.
- Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym do stacji zlewczej ścieków dowożonych.

po usunięciu skratek, będą odpływać grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków. W zbiorniku retencyjnym zainstalowano ruszt napowietrzający do odświeżenia ścieków dowożonych. Ścieki dowożone po wstępnym napowietrzaniu w celu odświeżenia i odgazowania będą tłoczone w mieszaniu ze ściekami dopływającymi kanalizacją do reaktorów SBR, w których poddawane są procesom oczyszczania biologicznego.

- Ścieki oczyszczone odpłyną rurociągiem $\phi 160\text{PE}$, w układzie ciśnieniowo-grawitacyjnym, z wylotem do rzeki Bug.

7.4. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje:

- wstępne, mechaniczne oczyszczanie ścieków na sicie z piaskownikiem,
- oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR (reaktory cykliczne), w 5-ciu fazach:

- 1 –napelnianie i mieszanie,
- 2 –reakcja (napowietrzanie),
- 3 –sedymentacja,
- 4 –odpływ,
- 5 –przerwa.

Układ SBR zapewnia usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie biologicznym. Reaktory SBR są napełniane stopniowo w kilku sekwencjach. Do cyklicznego napowietrzania ścieków zastosowano ruszty z dyfuzorami membranowymi, a źródłem sprężonego powietrza są dmuchawy. Okresowe mieszanie ścieków w reaktorach uzyskuje się przez napowietrzanie pulsacyjne.

Zbiornik retencyjny o pojemności $V=60\text{m}^3$, przed częścią biologiczną zapewnia dobowe wyrównanie przepływu, gromadzenie ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napełniania reaktora, równomierne obciążenie oczyszczalni w ciągu doby i uśrednienie składu ścieków.

Ścieki dowożone przyjmowane będą przez stację zlewną, wyposażoną w szybkozłaczę, sito i prasę do skratek, a następnie trafią do zbiornika retencyjnego.

Proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR przebiega w następujących fazach:

1. W reaktorze SBR, w fazie wyjściowej znajduje się osad czynny, zalegający zawsze do określonego poziomu odprowadzania osadu nadmiernego, co umożliwia utrzymanie stabilnych parametrów procesu. Reaktor zostaje napełniony porcją ścieków przez pompę zainstalowaną w zbiorniku retencyjnym,
2. Przez napowietrzanie zawartości zbiornika uzyskuje się rozkład związków organicznych. Operacja: napełniania i napowietrzania reaktora jest powtarzana, przy czym kolejne porcje ścieków surowych stanowią ca 50% porcji poprzedniej. Ostatnią operacją fazy reakcji jest ciągłe napowietrzanie, celem utlenienia trudno rozkładalnych substancji oraz wykluczenia przedostania się zanieczyszczeń do odpływu.
3. Zawartość reaktora jest poddawana klarowaniu, w wyniku sedymentacji osad czynny oddziela się od ścieków oczyszczonych. Reaktory wykonają 4 cykle pracy w dobie (cykl 6-godzinny).
4. Następuje uruchomienie zaworu spustu osadu oraz pompy osadu. Nadmiar osadu, który powstał w trakcie trwania cyklu, odprowadzany jest do zbiornika wydzielonej stabilizacji tlenowej osadu STO.

5. Następuje otwarcie zaworu spustu ścieków oczyszczonych, które odpływają do odbiornika ścieków.
6. Następuje faza przerwy, reaktor gotowy jest do rozpoczęcia kolejnego cyklu pracy. W przypadkach, kiedy faza przerwy przedłuża się, osad zalegający w reaktorze poddawany jest automatycznie okresowemu napowietrzaniu.

Powtarzalność operacji i cykli ułatwia automatyczne sterowanie procesem oczyszczania.

Technologia przeróbki osadów ściekowych obejmuje:

- osad nadmierny kierowany jest do wydzielonego zbiornika i poddawany stabilizacji tlenowej,
- osad ustabilizowany tlenowo jest odwadniany na urządzeniu workowym typu DRAIMAD,
- worki z osadem odwodnionym będą składowane na paletach, na wydzielonym placu pod wiatą, a po dalszym wysuszeniu osadu, okresowo wywożone na wysypisko odpadów komunalnych.

8. Charakterystyka obiektów projektowanych, wyniki obliczeń technologicznych

8.1. Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków

Przepływem miarodajnym do wymiarowania urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków jest ilość ścieków tłoczonych przez pompownię sieciową ścieków:

$$Q_p = 17,6 \text{ l/s, przyjęto przepływ miarodajny } Q_m = 18 \text{ l/s} = 65 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Średnica rurociągu tłoczego współpracującego z pompownią – $\phi 160\text{mm PE}$.

Przyjęto kompletne zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, sito - piaskownik firmy HUBER typ Ro5C o wydajności - $Q_m = 20 \text{ l/s}$.

Wykonanie elementów urządzenia mających kontakt ze ściekami z wysokogatunkowej stali nierdzewnej DIN 1.4301.

Ciężar urządzenia po wypełnieniu ściekami - 3,5 t.

Sito-piaskownik będzie zamontowany w pomieszczeniu zamkniętym, w hali technologicznej, w budynku oczyszczalni ścieków.

OPIS DZIAŁANIA

Zanieczyszczenia mechaniczne oddzielane są na mikrosicie ROTAMAT® zabudowanym w kontenerze. Skratki są usuwane i transportowane przenośnikiem śrubowym. Bęben sita czyszczony jest szczotką wykonaną z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego. W górnej części przenośnika skratki są odwadniane i prasowane.

Oczyszczone ścieki wpływają do radialnego piaskownika poprzez komorę mieszania oraz wlew Coanda. Dzięki takiej konstrukcji wlewu ciecz zostaje wprowadzona w ruch wirowy i następuje uporządkowanie przepływu. Piasek (części mineralne) opadają w dół, natomiast woda i zawarte w niej części organiczne wypływa w kierunku poziomym.

Piasek jest transportowany przez ukośny przenośnik śrubowy a w czasie transportu następuje jego grawitacyjne odwodnienie.

Skratki i piasek transportowane rynnami zrzutowymi, wyposażonymi w obejmy do podwieszania worków.

WYPOSAŻENIE URZĄDZENIA:

1. Sito Ro5 ze zintegrowanym transporterem i prasą do skratek o parametrach:

- wydajność sita: $Q_m = 20 \text{ l/s}$, przepustowość $Q_{\max} = 40 \text{ l/s}$
- średnica sita : $D = 300 \text{ mm}$

- wielkość otworów : $\phi 4$ mm
- średnica transportera : $D_t = 273$ mm
- stopień odwodnienia skratek $35 \div 40$ % suchej masy
- złącze doprowadzenia wody $\phi 1''$ GEKA, wymagane ciśnienie wody $3 \div 5$ bar
- odprowadzenia odcieku $\phi 75$ PVC.
- rynna zrzutowa skratek z obejmami do podwieszania worków.

Skratki po sprasowaniu wyrzucane do worka.

Silnik sita:

- moc: $P_s = 1,1$ kW prąd nom. : $I_n = 2,65$ A (400 V, 50 Hz)
- prędkość : 12 obr/min
- zabezpieczenie : EExeIIT3 Izolacja silnika : IP65.

2. Piaskownik cyrkulacyjny z wykorzystaniem efektu Coanda.

Zatrzymane części mineralne (piasek) usuwane transporterem ukośnym do worka.

Ukośny transporter ślimakowy - silnik napędzający:

$P = 1,1$ kW (400 V, 50 Hz) $I_n = 2,65$ A
 $n = 12$ obr/min Producent : Bauer
 Izolacja silnika : IP65 zabezpieczenie : EExeIIT3.

3. Kontener ze stali nierdzewnej z zainstalowanymi króćcami:

- króciec dopływowy DN 200
- Króciec odpływowy DN 200.

4. Szafka sterownicza (pełne sterowanie sitem, piaskownikiem oraz odprowadzeniem piasku)

Wykonanie szafki - Producent Rittal, Izolacja IP 66, blacha lakierowana.

Wymiary szafki - szer. = 600, wys. = 600, głęb. = 200 mm.

Utylizacja skratek i piasku

Jednostkowa ilość skratek - ca $12 \text{ dm}^3/\text{MR.a.}$

Objętość skratek: przy ilości 2003MR:

$$V_{\text{skr}} = 2003 \times 12 \times 10^{-3} = 24 \text{ m}^3/\text{rok} = 66 \text{ l/d}$$

Jednostkowa ilość piasku - $35 \text{ dm}^3/1000 \text{ m}^3$ ścieków.

Dobowa ilość piasku - $V_p = 230 \times 35 \times 10^{-3} = 8,0 \text{ l/d} = 3,0 \text{ m}^3/\text{rok}.$

Skratki zatrzymane w sicie będą przenoszone automatycznie do worka na skratki, ustawionego obok urządzenia. Sito wyposażona jest w prasę do skratek (automatyczne odwadnianie). Worki ze skratkami składowane w pojemniku na skratki będą posypywane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone z terenu oczyszczalni na wysypisko odpadów komunalnych. Zużycie wapna chlorowanego – ca 30 kg/m^3 skratek, tj. beczka o poj. 100 kg wystarczy na ca 50 dni. Nie przewiduje się gromadzenia zapasu wapna i jego magazynowania, lecz okresowe zakupy po 1-ej beczce i bieżące zużycie.

Piasek zatrzymywany w piaskowniku będzie przenoszony automatycznie przenośnikiem ślimakowym do do worka na piasek, ustawionego obok urządzenia.

Worki z piaskiem należy składować w pojemniku na piasek i okresowo wywozić z terenu oczyszczalni na wysypisko odpadów komunalnych.

Do gromadzenia skratek i piasku przyjęto wysypowe, przejezdne pojemniki stalowe na skratki oraz na piasek o poj. $1,1 \text{ m}^3$ firmy GEMAR-UMECH.

8.2. Stacja zlewcza ścieków dowożonych

Funkcja technologiczna:

- odbiór ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym,
- usuwanie zanieczyszczeń w formie zawiesiny ze ścieków dowożonych.

Dobowa ilość ścieków dowożonych - $Q_{\text{dow}} = 40 \text{ m}^3/\text{d}$.

Powyższe ilości ścieków dowożonych wymagają kursowania 1-go samochodu asenizacyjnego na 1 zmianę.

Przyjęto jako docelową 1-stanowiskową stację zlewczą ścieków dowożonych typ STZ-201 produkcji ENCO Gliwice z następującym wyposażeniem:

- ciąg zlewczno-pomiarowy
- sito i prasa do skratek
- system sterujący.

Wyposażenie technologiczne stanowi:

- szybkozłącze $\phi 125 \text{ mm}$ do hermetycznego podłączenia naczeł samochodów asenizacyjnych,
- zawór odcinający,
- przepływomierz elektromagnetyczny,
- czujnik pH,
- panel sterujący.

Parametry techniczne stacji zlewczej:

Wydajność – $Q = 1000 \div 1500 \text{ l/min}$, ($60 \div 90 \text{ m}^3/\text{h}$)

Pobór mocy – $P = \text{ca } 9 \text{ kW}$ (chwilowy), $P < 100 \text{ W}$ (stały)

Pobór wody dla układu płuczącego - $\text{ca } 20 \text{ l / cykl}$

Sprężone powietrze - $P_u = 0,4 \div 0,6 \text{ MPa}$

Mierzone parametry:

- maksymalny przepływ – $Q = 4000 \text{ l / min}$
- rzeczywisty przepływ zależny od oporu - $\text{ca } 1000 \div 1500 \text{ l / min}$
- pH - $2 \div 14 \text{ pH}$
- temperatura - $0 \div 50^\circ\text{C}$
- przewodność - $0 \div 20 \text{ mS}$

Średnice przewodów:

- doprowadzający wodę, odprowadzający wodę i popłuczyny - $\text{Dn } 1''$
- przewód przepływowy ścieków - $\phi 125 \text{ mm}$
- średnica przyłącza (szybkozłącze typu strażackiego) - $\text{DN } 100$.

Sito o oczkach - $\phi 20 \text{ mm}$

Moc silnika napędu ślimaka sita – $N_s = 1,5 \text{ kW}$

Pojemność kosza zasypowego praski - $0,02 \text{ m}^3$

Pojemność komory prasującej - $0,024 \text{ m}^3$

Agregat hydrauliczny typ - ZH62-1-00

Moc silnika agregatu hydraulicznego – $N_s = 2,2 \text{ kW}$

Gabaryty agregatu - $805 \times 225 \times 300 \text{ mm}$

Ciśnienie pracy - 20 MPa .

Wykonanie stacji zlewczej- stal kwasoodporna

Praca - Automatyczna / Ręczna (Możliwość współpracy z komputerem)

Stacja zlewczą zostanie zamontowana w budynku oczyszczalni ścieków, w hali technologicznej. Ścieki dowożone po stacji zlewczej kierowane będą do zbiornika retencyjnego ścieków.

8.3. Zbiornik retencyjny ścieków

Funkcja technologiczna:

- gromadzenie ścieków oczyszczonych mechanicznie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów SBR,
- wyrównanie nierównomierności przepływów dobowych ścieków,

- uśrednienie składu ścieków dowożonych, ich odgazowanie oraz wyrównanie obciążenia oczyszczalni w ciągu doby.

Wymaganą objętość retencji przyjęto w wysokości 20÷25% ilości ścieków z godzin dziennych.

$$V_r = 0,70 \times 295 \times 0,20 \div 0,25 = 41,3 \div 51,6 \text{ m}^3$$

Przyjęto zbiornik retencyjny $V=60 \text{ m}^3$, walcowy, podziemny, wykonany z tworzywa TWS, $D=3,20 \text{ m}$, $L=8,03 \text{ m}$.

Wypożyczenie technologiczne zbiornika stanowią:

Pompy zainstalowane w zbiorniku.

Wymagana wydajność pompy: $Q_p=8,0 \text{ l/s}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

– min poziom ścieków w zbiorniku retencyjnym	– 120,80 m
– zwierciadło max w reaktorze SBR	– <u>128,85m</u>
H_g	– 8,05m

Straty ciśnienia na długości rurociągu;

$\phi 110 \text{ PE PN10}$;

$Q=8 \text{ l/s}$, $L=45,0 \text{ m}$, $v=1,1 \text{ m/s}$, $i=1,2\%$

$$H_f = 45 \times 0,012 = 0,54 \text{ m}$$

$\phi 75 \text{ PE PN10}$

$Q=8 \text{ l/s}$, $L=0,5 \text{ m}$, $v=2,3 \text{ m/s}$, $i=7,3\%$

$$H_f = 0,5 \times 0,73 = 0,04 \text{ m}$$

Straty miejscowe: $\phi 110 \text{ PE PN10}$

– wlot	– 1,0
– kolano (7 szt.)	– 3,5
– trójnik (3 szt.)	– 1,5
– redukcja	– 0,25
– zawór zwrotny	– 1,7
– <u>zasuwa</u>	– <u>0,5</u>
razem	– 8,45

$\phi 75 \text{ PE PN10}$

- wlot	– 1,0
- kolano (2 szt.)	– 1,0
- trójnik (1 szt.)	– 0,5
- zawór sterowany	– 1,0
- <u>trójnik redukcyjny</u>	– <u>0,5</u>
razem	– 4,0

$$H_m = (1,1^2 : 19,62) \times 8,45 = 0,52 \text{ m}$$

$$H_m = (2,3^2 : 19,62) \times 4,0 = 1,08 \text{ m}$$

$$H_{\text{ft}} = 8,05 + 0,54 + 0,04 + 0,52 + 1,08 = \mathbf{10,23 \text{ m sł.w.}}$$

Ilość pomp – 2 szt – 1 praca + 1 rezerwa (do pracy przemiennnej).

Powyższe parametry spełniają pompy firmy ABS typu:

AFP 0841.A M30/4, $Q=8,0 \text{ l/s}$, $H_p=11,0 \text{ m}$, $P_1=3,95 \text{ kW}$, $P_2=3,0 \text{ kW}$, $n=1370 \text{ obr./min}$

Praca pomp zamontowanych w zbiorniku będzie ściśle powiązana z cyklem pracy reaktorów SBR, zatem sterowanie pracą pomp będzie odbywać się przez układ sterowania pracą całej oczyszczalni ścieków.

Zbiornik retencyjny zostanie wyposażony w ruszt do wstępnego napowietrzania ścieków dowożonych w celu odświeżenia i odgazowania.

Czas wstępnego napowietrzania ścieków dowożonych – 1 godz.

Intensywność napowietrzania $1,0 \text{ m}^3/\text{m}^3/\text{h}$

Do napowietrzania ścieków dowożonych przyjęto dmuchawę bocznokanałową typ SCL30DH firmy BIBUS MENOS. Parametry dmuchawy: $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$, $\text{spręż}=0,35 \text{ bar}$, $N_s=1,10 \text{ kW}$. Dmuchawa zostanie zainstalowana w budynku oczyszczalni ścieków.

Ruszt napowietrzający do wykonania z rury ciśnieniowej z dyfuzorami membranowymi do średniopełcherzykowego napowietrzania ścieków AKWATECH typ 50Pg. Montaż dyfuzorów (szt. 9) na ruszcie z rury przy użyciu łączników zaciskowo-uszczelniających.

8.4. Oczyszczalnia ścieków SBR 1215-1

W nawiązaniu do wyników bilansu ścieków i warunków zamówienia zaprojektowano oczyszczalnię ścieków typu SBR 1215-1, której nominalna wydajność wynosi $Q_{dśr}=230\text{m}^3/\text{d}$.

Kod cyfrowy oznacza:

- 12 szt. zbiorników o poj. $V=15\text{ m}^3$ każdy- (dwa zbiorniki stanowią jeden reaktor SBR)
- 1 szt. zbiorników wydzielonej stabilizacji osadu o poj. $V=60\text{m}^3$.

Funkcja technologiczna:

- pełne biologiczne oczyszczenie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego,
- sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych,
- stabilizacja tlenowa osadu nadmiernego w wydzielonym zbiorniku.

Obliczenia reaktorów SBR wykonano wg metodyki określonej w ATV-A 131 i M210P. Ilości zanieczyszczeń kierowane do części biologicznej po uwzględnieniu 10% redukcji zanieczyszczeń organicznych wynosi:

$$\begin{aligned} \text{– } \text{Ł}_{\text{BZT5}} &= 120,2 \times (1-0,10) = 108 \text{ kg O}_2/\text{d} & \text{S}_{\text{BZT5}} &= 470 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \\ \text{– } \text{Ł}_{\text{zaw.og.}} &= 118 \times (1-0,10) = 106 \text{ kg /d} & \text{S}_{\text{zaw.og.}} &= 462 \text{ g/m}^3. \end{aligned}$$

Parametry technologiczne pracy oczyszczalni ścieków SBR 1215-1:

Ilość reaktorów SBR – 6 jednostek

Objętość użytkowa 1 reaktora – $V_{uż}=30\text{m}^3$ (2 x 15 m³)

Objętość całkowita – 180m³.

Przyjęto:

- średnie stężenie osadu w reaktorach – $z = 4 \text{ kg sm/m}^3$
- współczynnik objętości dekantacji – $f_A = 0,34$
- czas trwania cyklu – $t_z = 6 \text{ h}$
- ilość cykli w dobie – $m_z = 4$
- indeks osadu – $\text{IO}=100 \text{ ml/g}$
- czas napełniania – 0,5 h
- czas dekantacji – 0,5 h
- czas sedymentacji – 1,5 h
- czas spustu osadu – 0,5 h
- czas reakcji- $t_r = 3,0\text{h}$.

Wiek osadu – 6 dni (dla oczyszczalni do 1200kg BZT₅/d)

Obciążenie osadu ładunkiem BZT₅ – $\text{Bos}=0,159 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d}$

Obciążenie objętości komory reaktora - $\text{BoB}=0,64 \text{ kg /m}^3.\text{d}$

Temperatura obliczeniowa - 10°C

Jednostkowy przyrost osadu – 1,05 kg sm/kg BZT₅ zred.

Wymagana objętość reaktorów wg obciążenia ładunku:

$$nVR = 108:0,64=169\text{m}^3$$

Wymagana objętość reaktora ze względów hydraulicznych:

$$nV_R=(Q_{dśr} \times t_z):(24 \times f_A)=(230 \times 6):(24 \times 0,34)=169\text{m}^3$$

Wymagana objętość 1 zbiornika SBR ($n=12$) - $V_{IR} = 169 : 12 = 14 \text{ m}^3$ (przyjęto $V_{IR} = 15\text{m}^3$)

Rzeczywiste obciążenie osadu czynnego:

$$A' = \text{ŁBZT}_5 : (nV_r \times z) = 108:(180 \times 4,0)=0,15 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d.}$$

Odptyw cykliczny ścieków oczyszczonych z reaktora:

$$Q_{\text{max}} = 0,34 \times 2 \times 15\text{m}^3 = 10,2 \text{ m}^3/0,5\text{h} / 1 \text{ cykl} = 20,4\text{m}^3/\text{h} = 6 \text{ l/s.}$$

Do napowietrzania reaktorów SBR przyjęto dmuchawy firmy Rietschle typ DTA 100 (kpl.6-

jedna dmuchawa pracuje na 2 zbiorniki stanowiące jeden reaktor SBR), o parametrach:
 - $Q=97 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=5,0\text{m}$, $P_s=4,0 \text{ kW}$, $n=1450\text{obr./min.}$, $La=76\text{dBA}$, $M=107\text{kg}$.

Wypożyczenie technologiczne reaktorów SBR stanowią:

- ruszty napowietrzające z dyfuzorami dyskowymi
 - 5 szt./1 zbiornik. Wydatek 1-go dyfuzora – ca $10\text{m}^3/\text{h}$
- rurociągi technologiczne: dopływ i odpływ ścieków, doprowadzenie sprężonego powietrza, odprowadzenie osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- zawory z napędem pneumatycznym na rurociągach – doprowadzających ścieki surowe i odprowadzających ścieki oczyszczone, spust osadu nadmiernego,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza,
- schody wejściowe z pomostem roboczym.

Konstrukcja zbiorników SBR: zbiorniki pionowe z polietylenu, zakryte, w wykonaniu fabrycznym. Wymiary zbiornika: średnica wewnętrzna $D_w=2,14\text{m}$, wysokość użytkowa $H_u=4,20\text{m}$, wysokość całkowita $H_c=4,70\text{m}$, objętość użytkowa $V_u= 15,0 \text{ m}^3$.

Wielkości obliczeniowe – część osadowa:

- ilość osadu nadmiernego

$$M_{on} = 1,05 \text{ kg sm/kg BZT}_5 \times (470-25) \times 230:1000 = 107,5 \text{ kg sm/d}$$

$$V_{99\%} = 107,5/10(100-99) = 10,8 \text{ m}^3/\text{d}$$
- ilość osadu stabilizowanego

$$M_{on} = 0,65 \times 107,5 = 70,0 \text{ kg sm/d}$$

$$V_{os99\%} = 70,0 / 10(100-99) = 7,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{os98\%} = 70,0 / 10(100-98) = 3,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczeniowa objętość osadu do stabilizacji:

$$V_{ob} = 7,0 - 2/3(7,0 - 3,5) = 4,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto 1 zbiornik na potrzeby tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego o pojemności użytkowej $V=60\text{m}^3$.

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza do stabilizacji osadu $1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ m^3 objętość komory

Do napowietrzania osadu przyjęto dmuchawę firmy SPOMAX typ:

DR-100T-6.3-T-D-Np-05 (kpl. 1) o parametrach:

- $Q=1,89\text{m}^3/\text{min}$, $\Delta p = 6,0\text{m}$, $P = 3,22\text{kW}$, $P_s=4,0\text{kW}$, $n=2915\text{obr./min.}$, $La=79\text{dBA}$, $M=186\text{kg}$.

Wypożyczenie technologiczne zbiornika STO stanowią:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi ENVICON – 14 szt./1 zbiornik.
Wydatek 1-go dyfuzora – ca $10\text{m}^3/\text{h}$
- rurociągi technologiczne: dopływ i spust osadu, doprowadzenie sprężonego powietrza, przelew, opróżnianie,
- zasuwki ręczne na rurociągach – dopływu i spustu osadu nadmiernego.

Konstrukcja zbiornika STO: zbiornik pionowy z TWS, zakryty, w wykonaniu fabrycznym.

Wymiary zbiornika: średnica wewnętrzna $D_w=4,00\text{m}$, wysokość użytkowa $H_u=4,80\text{m}$, objętość użytkowa $V_u= 60,0 \text{ m}^3$.

Pompownię osadu nadmiernego stanowią:

- zbiornik pionowy z polietylenu, zakryty, w wykonaniu fabrycznym. Wymiary zbiornika: średnica wewnętrzna $D_w=1,35\text{m}$, wysokość użytkowa $H_u=1,15\text{m}$, wysokość całkowita $H_c=1,60\text{m}$, objętość użytkowa $V_u= 1,60 \text{ m}^3$,
- pompa zatapialna do osadów firmy ABS typ AFP 0841.2 M15/4D, $Q=8,0 \text{ l/s}$, $H_p=6,0\text{m}$, $P_1=2,51\text{kW}$, $P_2=1,95\text{kW}$, $n=1450 \text{ obr./min.}$

8.5. Instalacja odwadniania osadu

Ilość osadu stabilizowanego:

$$M_{on} = 70,0 \text{ kg smo/d}$$

$$V_{os} = 3,5 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (o uwodnieniu 98,0\% po sedimentacji).}$$

Ilość worków N w urządzeniu DRAIMAD:

$$N = (Q \times s) : (85 \times a) \quad \text{gdzie:}$$

Q – dzienna ilość osadu

s – zawartość suchej masy

a – dla osadów biologicznych $a = 17,5$

$$N = (1000 \times 3,5 \times 2) : (85 \times 17,5) = 4,7.$$

Do odwadniania osadu ustabilizowanego tlenowo dobrano:

- półautomatyczne urządzenie workowe do odwadniania osadów włoskiej firmy TEKNOFANGHI typu DRAIMAD moduł 06 BCAVPK od góry zamknięty, sterowany automatycznie, z bezpośrednim sterowaniem pompą dozującą i mieszadłem polielektrolitu, filtracja grawitacyjna wspomagana nadciśnieniem, napełnianie grawitacyjne.

Kompletna instalacja obejmuje:

- urządzenie DRAIMAD moduł 06 BCAVPK, wymiary urządzenia: długość-1900mm, szerokość – 1000mm, wysokość – 2154mm,
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu typ CMP05-L składający się ze zbiornika z polietylenu o pojemności 500l wyposażonego w:
 - mieszadło ze stali nierdzewnej, $N_s=0,18\text{kW}$,
 - pompa dozująca typ PD-L o wydajności do 60-200l/h, $N_s=0,30\text{kW}$
- sprężarkę tłokowa, pojemność zbiornika 50l, 7atm., $N_s=1,1\text{kW}$,
- wózek do przemieszczania worków.

Kompletną instalację jak wyżej dostarcza, montuje i uruchamia:

EKOFINN-POL Spółka z o. o. 80-297 Banino, ul. Leśna

Przewidywane zużycie polielektrolitu – do 5g/kg smo, tj. do 350 g/d.

Stężenie roztworu – 0,1% lub 1 g/l wody, potrzebna ilość roztworu – do 350 l/d.

Polielektrolit kupowany będzie w postaci granulatu pakowanego w worki z folii.

Opakowanie 20 kg wystarczy na ok. 2 m-ce, nie będzie potrzeby magazynowania flokulanta.

Osad odwadniany będzie do zawartości suchej masy 15%.

Dobowa ilość osadu odwodnionego – $0,47\text{m}^3/\text{d}$ (uwodnienie 85%).

Ilość worków przy założeniu 3-miesięcznego składowania – 530 szt. o objętości ca $42,4\text{m}^3$.

Ilość worków składowanych na 1m^2 powierzchni – 15 szt.

Przyjęto plac pod wiatą o powierzchni 40m^2 , przeznaczony do okresowego składowania osadu w celu jego wysuszenia przed wywozem na miejsce utylizacji.

Na placu składowym będą również gromadzone skratki oraz piasek, w przeznaczonych do tego celu pojemnikach wysypowych.

8.6. Zbiornik poboru próbek ścieków oczyszczonych

Oczyszczalnia ścieków zostanie wyposażona w przepływowy zbiornik do poboru próbek ścieków oczyszczonych, wykonany z polietylenu. Parametry zbiornika poboru próbek:

- wymiary zbiornika 300x300x 400mm
- pojemność użytkowa ca $3,0\text{dm}^3$
- średnica króćca dopływowego Dn100mm
- średnica króćca odpływowego Dn150mm

- średnica króćca poboru próbek Dn20mm z zaworem odcinającym.

Zbiornik montowany będzie na rurociągu ścieków oczyszczonych. Zbiornik stanowić będzie punkt poboru ścieków oczyszczonych do analiz.

8.7. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika będzie realizowany automatycznie – pomiar elektroniczny z wyświetlaniem wartości chwilowych, dobowych, tygodniowych itd., wg zadanego programu. Pomiar oparty jest na zasadzie automatycznego rejestrowania i zliczania objętości ścieków oczyszczonych w fazie spustu z reaktorów biologicznych SBR.

W oczyszczalniach typu SBR do dokładnego określenia poziomu cieczy – ścieków w reaktorze stosowane są hydrostatyczne sondy poziomu typu PC 28. Sondy montowane są w specjalnych króćcach wraz zaworami odcinającymi. Sygnał analogowy z sondy jest w przetworniku analogowo – cyfrowym przetworzony na wartość cyfrową. Wartość ta przesyłana jest do sterownika PLC, gdzie podlega dalszej obróbce matematycznej. Wartość po przeliczeniu jest miarą poziomu ścieków w reaktorze i jest wyświetlana na panelu operatorskim. Wartość ta służy do parametryzacji procesu technologicznego jak również do zliczania ogólnej ilości ścieków oczyszczonych, które zostały odprowadzone z reaktorów. Proces zliczania ilości ścieków oczyszczonych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie, kiedy startuje odpływ ścieków oczyszczonych, zapamiętywany jest poziom ścieków w reaktorze, jest to tak zwany poziom „startu odpływu”. W drugim etapie detektowany jest poziom w reaktorze równy poziomowi „stopu odpływu” tzn. poziom odpowiadający poziomowi zamontowania zaworów odpływu. Po zakończeniu odpływu ścieków oczyszczonych również zapamiętywany jest poziom w reaktorze i to jest poziom stopu odpływu. Następnie oblicza się różnicę pomiędzy poziomem startu a poziomem stopu. Otrzymana wartość dodawana jest do licznika ogólnego zliczającego sumę ścieków oczyszczonych. Suma ta jest wyświetlana na odpowiedniej stronie w panelu operatorskim, po odpowiednim przeskalowaniu uwzględniającym średnicą zbiornika reaktora. Wartość wyświetlana jest w jednostce „m3”.

8.8. System sterowania i AKP oczyszczalni ścieków oraz pompowni sieciowych

Oczyszczalnia ścieków jak również i przepompownie sieciowe będą objęte kompleksowym monitoringiem. Rolę interfejsu z użytkownikiem będzie pełnił komputer, na którym zainstalowane będzie specjalistyczne oprogramowanie do wizualizacji SCADA. Aplikacja będzie komunikowała się ze sterownikiem PLC, sterującym pracą oczyszczalni, poprzez port RS232. Wszystkie stany alarmowe będą wyświetlane na stronie alarmów, pozostałe dane: dane statystyczne, aktualny stan pracy oczyszczalni czy nastawy technologiczne będą wyświetlane na odpowiednich stronach. Aplikacja również będzie komunikowała się z każdą z pięciu przepompowni sieciowych. W tym celu na każdej przepompowni będzie zamontowany radiomodem. Będzie on przysyłał informacje o stanie przepompowni na oczyszczalnię ścieków, gdzie zamontowany będzie odbiornik. Wykorzystując port RS232 informacje trafią do komputera, a następnie do aplikacji. Każda przepompownia sieciowa będzie miała swoją stronę gdzie umieszczone będą informacje typu: czy pompa się załączyła lub wyłączyła, awaria pompy, przepełnienie przepompowni, informacja o zasilaniu, czy inne zdefiniowane przez użytkownika. Komunikacja radiomodemowa umożliwiać również będzie wysyłanie sygnału zwrotnego na konkretny monitorowany obiekt. Daje to możliwość zdalnego sterowania pracą np. przepompowni. Aplikacja będzie umożliwiać przygotowywanie i drukowanie raportów.

Sterowanie, pomiary i automatyka będą przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

Sterowanie pracą oczyszczalni ścieków

Procesy technologiczne oczyszczalni ścieków, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem szafy sterowniczej, wyposażonej w sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń w dłuższych okresach czasu (w tym ilości ścieków surowych i oczyszczonych).

System sterujący winien zapewniać:

- rejestr informacji o napływie ścieków i automatyczne dopasowanie przepustowości oczyszczalni,
- automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w sytuacji silnie zwiększonego napływu ścieków,
- kontrole stanu pracy urządzeń oczyszczalni ścieków,
- zakłócenia w pracy oczyszczalni z odczytem na tablicy informacyjnej (display) szafy sterowniczej.

Zastosowanie automatyki przemysłowej opartej na najnowszych osiągnięciach przemysłu elektronicznego w skuteczny sposób winno eliminować błędy obsługi oraz ograniczać pracę personelu do okresowej obsługi obiektu.

Kompresor sterowania pneumatycznego - przyjęto kompresor firmy BIBUS-MENOS typ 71R647-P10-C322X przeznaczony jest do sterowania pracą zaworów pneumatycznych. Kompresor przeznaczony do sprężania powietrza, z wahliwym tłokiem, 2-cylindrowy, bezolejowy, ze zbiornikiem o pojemności 24 litrów, ciśnienie dopuszczalne 10 atmosfer.

8.9. Wylot ścieków oczyszczonych

Rzeka Bug w miejscu projektowanego wylotu ścieków oczyszczonych płynie w stanie naturalnym. Nieuregulowany i nieubezpieczony brzeg rzeki podlega erozji bocznej przy wysokich stanach wody. Brzeg rzeki w zakresie stanów niskich i średnich posiada pochylenie około 1:8 w postaci plaży, natomiast w strefie stanów wysokich nachylenie wynosi 1:2,4 i miejscami tworzy urwiska.

Projektowany wylot ścieków oczyszczonych ma zapewnić:

- bezpieczeństwo konstrukcji obiektu
- zachowanie niezmienności linii brzegowej rzeki
- wyprowadzenie ścieków oczyszczonych na poziom wody przy stanie średnim niskim.

W odniesieniu do powyższych warunków i założeń oraz zgodnie z wymogami RZGW w Warszawie zaprojektowano wylot ścieków złożony z następujących elementów:

- rurociąg ścieków oczyszczonych $\phi 160\text{PE}$ doprowadzić do rzeki (stromego brzegu). Na końcu rurociągu wykonać wylot betonowy $1,0 \times 1,50\text{m}$ z niecką wypadową na poziom wody SNQ,
- stromy brzeg i koryto rzeki na szerokości około $6,0\text{m}$, na długości $30,0\text{m}$ w górę od wylotu i $60,0\text{m}$ w dół umocnić narzutem kamiennym gr. 25cm w palisadzie (krata $2 \times 2,0$) na podkładzie z faszyny wiklinowej świeżej gr. $10 \div 15\text{cm}$
- od dna rzeki do poziomu wody średniej rocznej brzeg umocniony będzie materacem faszynowym gr. 60cm na szerokości $20,0\text{m}$ i długości $30,0\text{m}$,
- rurociąg od podstawy stromego brzegu do wylotu- $L=12,0\text{m}$ łącznie z tylną ścianą wylotu zabezpieczyć dodatkowo ścianą z grodzie GZ4 o długości $1,50\text{m}$.

Wylot ścieków oczyszczonych i umocnienie wylotu do rzeki Bug –wykonać zgodnie z opracowaniem branżowym oraz warunkami wykonania wylotu uzgodnionymi z RZGW w Warszawie.

8.10. Kanały i rurociągi technologiczne

8.10.1. Kanały grawitacyjne

Kanały odcieków z odprowadzeniem do zbiornika retencyjnego ścieków:

- odcinek zbiornik retencyjny -budynek oczyszczalni ścieków (K2), kanał do wykonania z rur kanalizacyjnych kielichowych Ø 200x4,9PVC L=5,50m,
- odcinek budynek oczyszczalni (K3) - plac składowy osadu pod wiatą (wpust Wp1) kanał do wykonania z rur kanalizacyjnych kielichowych Ø 110x3,2PVC L=10,0m w rurze ochronnej Ø 250PVC L=10,0m,
- odcinek trójnik T1 - wpust ściekowy Wp2 - kanał do wykonania z rur kanalizacyjnych kielichowych Ø 110x3,2PVC L=0,60m.

Kanały grawitacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych PVC jednorodnych, kielichowych z rowkiem, klasy N, łączonych na uszczelki gumowe zamontowane fabrycznie. Z uwagi na niedostateczne przykrycie kanałów odcieków (wymagane 1,20m do wierzchu rury), kanały ocieplić warstwą żużla o gr. 20cm w osłonie z papy. Technologia wykonania robót ziemnych zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo. Posadowienie kanałów -kanały układać na podsypce piaskowej gr. 15cm. Zasyпка – piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę kanałów wykonać warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem. Po zabezpieczeniu rur i zasypaniu piaskiem na wymaganą wysokość dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego. UWAGA: Wytrzymałość i trwałość rur kanalizacyjnych z PVC jest ściśle uzależniona od jakości i zagęszczenia gruntu stanowiącego ich obsypkę. Studzienki ściekowe D-0,50m z wpustem ulicznym (Wp1, Wp2) typowe bez osadnika. Przewód odpływowy z wpustu należy zasyfonować. Wykonane kanały przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Wykonanie kanałów w ramach budynku oczyszczalni ścieków.

8.10.2. Rurociąg tłoczny

A) Kanalizacja sanitarna tłoczna – odcinek odprowadzający ścieki z przepompowni ścieków P1 do oczyszczalni ścieków. Kanalizację tłoczną zaprojektowano z rur o średnicy Ø160 wykonanych z tworzywa PEHD PN 10. Pozwoli to na znaczne skrócenie montażu oraz wyeliminowanie infiltracji i eksfiltracji. Projekt przepompowni P1 zamieszczony w dokumentacji: „Projekt sieci kanalizacji sanitarnej w m. Mielnik”. Rzędna góry pokrywy włazowej do przepompowni zaprojektowano powyżej rzędnych wody o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=0,5\%$, zgodnie z pismem RZGW w Warszawie nr: OKI-021-31b-2007. Długość odcinka kanalizacji objętego projektem wynosi $L=1636m$. Dla większego bezpieczeństwa sieć kanalizacji tłocznej prawie w całości projektowana jest w rurach ochronnych PEHD wykonanych metodą zgrzewania. Teren na którym zlokalizowano przepompownię ścieków jest nieznacznie wyniesiony i wyprofilowany tak, aby ewentualne wody nie przedostały się do układu (np. wody deszczowe).

B) Rurociąg tłoczny - odcinek zbiornik retencyjny ścieków - budynek oczyszczalni ścieków, rurociąg do wykonania z rur i kształtek ciśnieniowych o połączeniach zgrzewanych Ø110PE PN10, $L=2x3,50m$. Z uwagi na niedostateczne przykrycie, rurociągi na całej długości ocieplić warstwą żużla o gr. 20cm w osłonie z papy izolacyjnej. Roboty ziemne, posadowienie rurociągu, zasyпка wykopów inwentaryzacja powykonawcza, zgodnie z pkt. 8.10.1. Wykonanie rurociągu w ramach budynku oczyszczalni ścieków.

8.10.3. Rurociąg ścieków oczyszczonych

Projekt zakłada odprowadzenie ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika, rzeki Bug w km 204+422 jej biegu, w układzie ciśnieniowo-grawitacyjnym:

- rurociągiem ciśnieniowym Ø 160PE (odcinek Rol-So2, $L=263,0m$), a następnie
- kanałem grawitacyjnym Ø160PE odcinek $L=50,0m$ z wylotem do rzeki. Odpływ ścieków z oczyszczalni do rzeki - rurociągiem ciśnieniowym i kanałem grawitacyjnym- nastąpi pod

naporem zwierciadła ścieków oczyszczonych w reaktorze (spust po fazie sedymentacji).

Rurociąg ścieków oczyszczonych wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PE do kanalizacji Ø 160x6,2 PN6,3 PE100 SDR26. Odcinek rurociągu pod drogami ułożyć w rurze ochronnej Ø 315PVC. Ilość ścieków odprowadzanych z oczyszczalni wynosi:

- odpływ cykliczny ścieków oczyszczonych z reaktora

$$\text{Cykl.} = 0,34 \times 15 \text{ m}^3 \times 2 = 10,2 \text{ m}^3 / 0,5 \text{ h} = 20,4 \text{ m}^3 / \text{h} = 5,71 / \text{s}$$

- maksymalnie Q_{\max} - 10 l/s.

Odpływ ścieków z oczyszczalni do rzeki - rurociągiem ciśnieniowym - nastąpi pod naporem zwierciadła ścieków oczyszczonych w reaktorze (spust po fazie sedymentacji).

Parametry hydrauliczne pracy rurociągu ścieków oczyszczonych:

$$\text{Ø}160\text{PE PN}6,3, Q_{\max} = 10 \text{ l/s}, v = 0,58 \text{ m/s}, i = 1,3\%, L = 263 \text{ m}$$

$$\text{Spadek ciśnienia na długości: } \Delta l = 263 \times 0,013 = 3,419 \text{ m sł. w.}$$

$$\text{Rzędna zwierciadła max. SBR} - 128,78 \text{ m}$$

$$\text{Rzędna odpływu ścieków z SBR} - 126,73 \text{ m}$$

$$\text{Rzędna wylotu rurociągu w studzience So2} - 118,80 \text{ m}$$

$$\text{Ciśnienie dyspozycyjne: } \Delta h = 126,73 - 118,80 = 7,93 \text{ m sł. w.} > 3,419 \text{ m sł. w.}$$

Trasę rurociągu oraz profil podłużny przedstawiono na załączonych rysunkach. Zakres wykonania rurociągu ścieków oczyszczonych obejmuje odcinek Ro1-Sol-L=313,0m (łącznie ze studzienką kanalizacyjną). Natomiast odcinek rurociągu Sol-Ro2-L=20,0m należy wykonać w ramach projektu hydrotechnicznego wylotu ścieków do rzeki Bug. Przewidziano odpowietrzenia rurociągu ciśnieniowego do reaktorów oraz w studzience So2 (wylot ścieków oczyszczonych z rurociągu ciśnieniowego).

Technologia wykonania robót ziemnych zakłada wykopy o ścianach pionowych umocnione wypraskami zakładanymi poziomo. Posadowienie rurociągu -wymagane na podsypce piaskowej gr. 15cm. Z uwagi na występujące warunki gruntowe - rurociąg układać bezpośrednio na piasku rodzimym lub na wykonanej podsypce piaskowej. Zasyпка - piaskiem ręczna do wys. 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę rurociągu wykonać warstwami o grubości 10cm z podbiciem piasku pod boki rur i zagęszczeniem. Po zabezpieczeniu rur i zasypaniu piaskiem na wymaganą wysokość dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem przy użyciu sprzętu mechanicznego. Po zasypaniu rurociągu teren przywrócić do stanu pierwotnego. Na rurociągu wykonać rewizje /odwodnienie rurociągu/, w studzienkach kanalizacyjnych So3 i So4 zamontować trójniki równoprzelotowe Ø160/160PE z zaślepieniem kołnierzami stalowymi Dn150mm, zgodnie z rysunkiem nr 12. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne i przelotowe o średnicy D=1,20m wykonać zgodnie z normą PN-B-10729:1999, w konstrukcji mieszanej:

- część dolna murowana z cegły kanalizacyjnej „150” na zaprawie cementowej „80” do wys. 15-20cm ponad wierzch wprowadzonej rury. Dno studzienki uformować z betonu B15 na warstwie chudego betonu B7,5 o gr. 7,0cm.

- część górną wykonać z kręgów betonowych o średnicy D=1,20m, połączenia kręgów na zakład i zaprawę cementową, zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie styków starannie zaspoinować. Przykrycie studzienki płytą żelbetową, pokrywową z włazem żeliwnym typu ciężkiego,

- stopnie żłazowe z prętów stalowych Ø20mm zabezpieczone antykorozyjnie farbą chlorokauczukową,

- zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie studzienki zaizolować bitizolem R+2P. Należy unikać zabrudzenia rur PE roztworem bitizolu, z uwagi na korozyjne działanie smoły i asfaltu na rury PE.

Wykonany rurociąg przed zasypaniem podlega inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Odbiór techniczny rurociągu winien być dokonany przy udziale przyszłego użytkownika.

9. Podstawowe wskaźniki techniczno-eksploatacyjne oczyszczalni ścieków

9.1. Zakładane efekty oczyszczania ścieków

Stopień redukcji zanieczyszczeń w obiektach oczyszczalni ścieków, przedstawia się następująco:

> Usuwanie związków organicznych

O redukcji zanieczyszczeń organicznych wyrażonej obniżeniem wskaźnika BZT₅, będą decydować procesy:

- sito-piaskownik – redukcja BZT₅ - 10%
- w fazie niedotlenionej, gdzie zanieczyszczenia organiczne są źródłem energii dla masy bakteryjnej
- w fazie tlenowej /napowietrzanie/ gdzie zachodzą zasadnicze procesy redukcji zanieczyszczeń organicznych.

Redukcja zanieczyszczeń organicznych rozkładalnych biologicznie, przedstawia się następująco:

- ładunek i stężenia w ściekach dopływających do reaktorów SBR:

$$\text{Ład. BZT}_5 = 120,2 \times (1-0,10) = 108 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$S_{\text{sr}} = 522 \times (1-0,10) = 470 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

Zakładany stopień redukcji w reaktorze SBR – 95%

Stężenie BZT₅ w odpływie z oczyszczalni:

$$S_{\text{BZT}_5} = 470 \times (1-0,95) = 23,5 \text{ g O}_2/\text{m}^3.$$

> Usuwanie zawiesiny ogólnej

O zawartości zawiesiny ogólnej w odpływie z oczyszczalni decydować będzie skuteczność procesu klarowania w fazie sedymentacji. Z praktyki eksploatacji reaktorów SBR wynika, że 1-godzinna sedymentacja w warunkach całkowitego bezruchu zapewnia stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach oczyszczonych na poziomie 35 mg/l.

Zakładane efekty oczyszczania ścieków:

- BZT₅ = 25 mgO₂/d
- ChZT_{cr} = 125 mgO₂/l
- zawiesiny og. = 35 mg/l.

Ładunek zanieczyszczeń zredukowany w roku:

- ład. BZT₅ – 41 723 kgO₂/rok
- ład. ChZT_{cr} – 55 239 kgO₂/rok
- ład. Zawiesiny og. – 40 128 kg/rok.

9.2. Ilość oczyszczanych ścieków

Wydajność oczyszczalni:

$$Q_{\text{dśr}} = 230 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ w tym } Q_{\text{dow}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Ilość ścieków oczyszczonych w roku:

$$Q_{\text{r}} = 230 \times 365 = 83\,950 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

9.3. Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej

W załączonej tabeli zestawiono odbiorniki prądu: technologiczne i pozostałe, moc instalowaną odbiorników pracujących, czas pracy w dobie, dobowe zużycie energii elektrycznej:

- moc odbiorników instalowanych – 110,3 kW
- moc odbiorników pracujących – 78 kW

- dobowe zapotrzebowanie energii elektrycznej:
 - do celów technologicznych – 284 kWh/d
 - do celów technologicznych i pozostałych – 314 kWh/d (poza okresem grzewczym)
 - 355 kWh/d (w okresie grzewczym).

Wskaźniki zużycia energii elektrycznej:

- do celów technologicznych:
 - zużycie energii na oczyszczenie 1m³ ścieków – 1,23 kWh/m³
 - j. w. na zredukowanie 1kg BZT₅ – 2,48 kWh/kgBZT_{5zred}
- do celów technologicznych i pozostałych:
 - zużycie energii na oczyszczenie 1m³ ścieków:
 - 1,37 kWh/m³ (poza okresem grzewczym),
 - 1,54 kWh/m³ (w okresie grzewczym)
 - j.w. na zredukowanie 1 kg BZT₅:
 - 2,75 kWh/kgBZT_{5zred} (poza okresem grzewczym),
 - 3,11 kWh/kgBZT_{5zred} (w okresie grzewczym).

Zestawienie odbiorników prądu mocy instalowanej i czynnej – $Q_{dśr}=230m^3/d$

L.p.	Nazwa odbiornika	Ilość odbiorników		Moc		Czas pracy w dobie	Dobowe zużycie energii kWh/d
				kW			
		inst.	prac.	inst.	czynn.		
1	Sito-piaskownik	1	1	2,2	2,2	12	26,4
2	Stacja zlewcza ścieków dowożonych	1	1	8,5	7,0	1,1	7,0
3	Pompy w zbiorniku retencyjnym	2	1	7,90	3,95	8	31,6
4	Dmuchała bocznokanałowa	1	1	1,10	1,10	2	2,2
5	Dmuchawy SBR	6	6	24,0	24,0	10	240,0
6	Dmuchawy STO	1	1	4,0	4,0	10	40,0
7	Kompresor sterowania	1	1	0,37	0,37	3	1,11
8	Pompa osadu nadmiernego	1	1	2,51	2,51	1,5	3,8
9	Urządzenie Drimad sprężarka	1	1	1,10	1,10	1,5	1,65
10	Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	1	0,48	0,48	1,5	0,72
RAZEM - technologiczne				53,2	46,7		355
							284
11	Wentylacja pomieszczeń	kpl.	1	22,44	11,2	1	11,20
12	Oświetlenie zewnętrzne	kpl.	1	0,7	0,7	12	8,40
13	Oświetlenie pomieszczeń	kpl.	1	5,2	4,2	1	4,2
14	Przygotowanie c.w.	kpl.	1	1,5	1,5	4	6,0
15	Ogrzewanie pomieszczeń	kpl.	1	27,3	13,7	3	(41,1)
RAZEM – cele pozostałe				57,1	31,3		30(71)
OGÓŁEM				110,3	78		314(355)

Ze względu na niepełne wykorzystanie mocy silników zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych wyniesie:

$$0,80 \times 355 = 284 \text{ kWh/d.}$$

9.4. Zapotrzebowanie i zużycie wody

Zapotrzebowanie i zużycie wody w trakcie eksploatacji oczyszczalni:

– cele socjalno-bytowe (1 prac. x 0,120 m ³ /d)	- 0,12 m ³ /d
– do sita	- 0,50 m ³ /d
– do stacji zlewczej	- 0,14 m ³ /d
– przygotowanie polielektrolitu	- 0,33 m ³ /d
– na cele porządkowe	- 0,50 m ³ /d
Razem	~2,0 m³/d

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż. wynosi 10,0 l/s.

9.5. Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni

W załączonej tabeli zestawiono tzw. bezpośrednie koszty eksploatacji, tj. bez kosztów amortyzacji i spłat kredytów.

Szacunkowy roczny koszt eksploatacji –136 223 zł/rok

Wskaźniki kosztów eksploatacji:

– koszt bezpośredni oczyszczenia 1m ³ ścieków	–1,59 zł/m ³
– koszt usunięcia 1 kg BZT ₅	–3,26 zł/kgBZT ₅ .

Szacunkowe roczne koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków – Qdśr=230m³/d

L.p.	Składnik kosztów	Jednostka ilość	Stawka zł	Koszt zł/rok
1	Płace z narzutami	1 etat	1 950zł/ m-c	23 400
2	Energia elektryczna	122 093 kWh/rok	0,435zł/kWh	53 110
3	Materiały			21 542
	3.1. Polielektrolit	130 kg/rok	26 zł/kg	3 380
	3.2. Wapno chlorowane	720 kg/rok	2,50 zł/kg	1 800
	3.3. Worki na osad	2020szt./rok	7,5 zł/szt	15 150
	3.4. Woda	730 m ³ /rok	1,66zł/m ³	1 212
4	Remonty	1% wartości maszyn	610 000	6 100
5	Wywóz skratek, piasku i osadów	93 t/rok	zgodnie z wyliczeniem	3 146
	5.1. Transport	93 t/rok		2 210
	5.2. Opłata za składowanie	93 t/rok		936
6	Opłata za korzystanie ze środowiska			7 205
	6.1. Opłata za wprowadzenie ścieków	zgodnie z wyliczeniem		5 625
	6.2. Opłata za użytkow. gruntów Skarbu Państwa pokrytych wodami	1039m ²	1,52zł/m ² /rok	1 580
7	Koszty ogólne	80% kosztów płac		18 720
Razem				136 223

Powyższe koszty nie obejmują odpisów amortyzacyjnych.

11. Obiekty pomocnicze i towarzyszące

Dla potrzeb właściwego funkcjonowania obiektów technologicznych, konieczna jest realizacja następujących obiektów towarzyszących i pomocniczych:

- 11.1. Droga dojazdowa – dojazd do terenu oczyszczalni od strony drogi powiatowej nr 1781B Mielnik-Siemiatycze
- 11.2. Drogi i place na terenie oczyszczalni.
- 11.3. Wodociąg – doprowadzenie wodociągu od istniejącego $\phi 160\text{mm}$, projektowany do terenu oczyszczalni $\phi 110\text{mm PVC}$.
- 11.4. Zasilanie w energię elektryczną – zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci, wydanymi przez ZE Białystok.
- 11.5. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Bug - wg projektu branżowego.
- 11.6. Pomieszczenia socjalne i pomocnicze w budynku oczyszczalni ścieków:
 - w poziomie parteru:
 - pokój socjalny – pow. $8,35\text{ m}^2$
 - szatnia, natrysk – pow. $8,62\text{ m}^2$
 - wc – pow. $3,30\text{ m}^2$
 - sterownia – pow. $3,75\text{ m}^2$
 - korytarz – pow. $6,55\text{ m}^2$
 - magazyn – pow. $6,15\text{ m}^2$
 - klatka schodowa – pow. $13,94\text{ m}^2$
 - w poziomie poddasza:
 - dyspozytornia – pow. $28,10\text{ m}^2$
 - wc – pow. $3,30\text{ m}^2$
 - pom. bhp – pow. $3,30\text{ m}^2$
 - komunikacja – pow. $8,00\text{ m}^2$.
- 11.7. Ogrodzenie terenu, ukształtowanie terenu – wg projektów branżowych.
- 11.8. Zieleń ozdobna i izolacyjna.

12. Wytyczne dla branż

Z uwagi na ścisłe powiązanie technologii oczyszczalni z konstrukcją budynku uzgodnienia międzybranżowe dotyczące:

- a) wymagań budowlanych,
- b) wymagań w zakresie konstrukcji, instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji, instalacji elektrycznych

dokonywane były na roboczo.

Sterowanie, pomiary i automatyka są przedmiotem dostaw firmy specjalistycznej.

Zakres automatycznego sterowania i kontrola procesów technologicznych realizowanych przez system PLC, ogranicza do minimum obsługę ręczną.

12.1. Wytyczne dla branży instalacyjnej

Woda zimna doprowadzona z wodociągu do budynku oczyszczalni, do n/w punktów poboru:

- bateria natryskowa, umywalkowa, zlewozmywakowa, w.c., urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, stacji zlewczej ścieków dowożonych,
- zawór czerpalny ze złączką do węża – budynek oczyszczalni – 1/hała technologiczna, 2/hała reaktorów.

Ponadto hydrant ogrodowy ze złączką do węża na ścianie budynku, dla utrzymania

czystości i porządku na terenie.

Woda ciepła przygotowana w podgrzewaczu elektrycznym doprowadzona do baterii: natryskowej i umywalkowej, zlewozmywakowej.

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać ścieki z przyborów w węźle sanitarnym, ponadto z wpustów podłogowych w: hali reaktorów, w hali technologicznej oraz z wpustów podwórzowych przy szybkozłączu stacji zlewczej oraz z placu składowego osadu pod wiatą – z włączeniem do zbiornika retencyjnego.

Wentylacja hali technologicznej:

- grawitacyjna o krotności 2 wymian /godz.
- wentylacja mechaniczna, awaryjna o krotności 10 wymian /godz., z 10-15% nadwyżką nawiewu. Organizacja nawiewu-30% dołem, a 70% górą. Organizacja wywiewu-70% dołem, a 30% górą. Włącznik wentylacji mechanicznej umieszczony przy wejściu do pomieszczenia.

Wentylacja hali reaktorów mechaniczno-grawitacyjna:

- w okresie zimy o krotności 1 wymiany /godz.
- w okresie letnim o krotności 2 wymian/godz.

Wentylacja wymuszona (odpowietrzenie reaktorów) wyprowadzona ponad dach budynku oczyszczalni ścieków.

Ogrzewanie budynku oczyszczalni ścieków – elektryczne, wspomagane ciepłem odpadowym z silników urządzeń. Wymagana min. temperatura powietrza w pomieszczeniach technologicznych +8°C.

13. Warunki spełniające wymagania BHP

Pomosty robocze i schody wyposażone w bariery ochronne wys. 1,10m, z krawężnikami wys. 15cm.

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem w oczyszczalni ścieków w Mielniku kwalifikują się:

- zbiornik retencyjny ścieków, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi do ścieków,
- zamknięte zbiorniki reaktorów po kilkugodzinnym zaleganiu ścieków lub osadów bez napowietrzania.

Pompy ściekowe będą pracować automatycznie. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

1. okresowej kontroli stanu urządzeń,
2. usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu zbiornika retencyjnego (bieżąca konserwacja),
3. okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

Schodzenie pracowników obsługi do wnętrza zamkniętych zbiorników może być czynnością okresową, po uprzednim stwierdzeniu takiej konieczności przez osobę sprawującą nadzór nad obsługą obiektów oczyszczalni ścieków (**na polecenie**).

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika. Okresowa konserwacja zaworów będzie ułatwiona, z racji umieszczenia ich poza zbiornikiem retencyjnym.

Wymagania spełniające warunki BHP przy schodzeniu pracownika do zbiorników zagrożonych zatruciem:

1. Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik przez otwarcie pokryw włączowych. Otwarte włązy należy zabezpieczyć przez nakrycie kratą i oznakowanie ostrzegawcze.
2. Po zakończeniu wietrzenia należy sprawdzić za pomocą wykrywacza gazu i lampy bezpieczeństwa obecność substancji szkodliwych lub niebezpiecznych.

3. W sytuacjach, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne należy przewietrzyć obiekt stosując wentylatory przenośne.
4. Przed wejściem do zbiornika należy ustalić system porozumiewania się pomiędzy pracownikami wewnątrz i pracownikami ubezpieczającymi.
5. Podczas schodzenia należy sprawdzić stan techniczny drabiny zejściowej.
6. Pracownik schodzący do zbiornika powinien być wyposażony w wykrywacz gazów i lampę bezpieczeństwa (zapaloną), ponadto posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną długości 15m.
7. Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć pracownika przed nagłym podniesieniem się poziomemu ścieków lub przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia, przez opróżnienie zbiornika ze ścieków i odcięcie dopływu ścieków.
8. Pracownik pracujący w zbiorniku musi być ubezpieczony przez dwóch pracowników znajdujących się na powierzchni terenu.
9. Pracownik powinien być wyposażony w sprzęt ochrony dróg oddechowych, jeżeli tak stanowi polecenie wykonania pracy.
10. Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinna znajdować się podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne, linka asekuracyjna dł. 15 zakończona zatrzaśnikami, aparat powietrzny oraz aparat tlenowy.
11. Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne na czas robót do ewakuacji pracowników w razie zagrożenia życia lub zdrowia.

Podstawa:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96 poz. 438).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz.U. Nr 96 poz. 437).

14. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwianie osadów ściekowych

W projektowanej oczyszczalni (przy wydajności 230m³/d) będą powstawać w ciągu roku następujące ilości osadów ściekowych, uboczny produkt procesów oczyszczania ścieków:

- skratki ściekowe - kod 19 08 01
V= 24 m³/rok (19 ton/rok)
- piasek z piaskownika – kod 19 08 02
V=3 m³/rok (5 ton/rok)
- osad ściekowy, stabilizowany tlenowo, odwodniony i wysuszony (40% sm)- kod 19 08 05
V = 64 m³/rok (69 ton/rok).

Niezaliczone do grupy odpadów niebezpiecznych osady ściekowe powinny być unieszkodliwione w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz nie powodujący wtórnego zagrożenia dla środowiska.

Pożądany sposób unieszkodliwiania odpadów – skratki i piasek gromadzone w pojemnikach oraz wysuszony osad ściekowy powinny być wywożone na urządzone wysypisko odpadów stałych.

Do kanalizacji współpracującej z oczyszczalnią nie przewiduje się odprowadzania ścieków o charakterze przemysłowym. W związku z tym zasadnym będzie badanie osadów pod kątem wymagań dla wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego. Warunki korzystania reguluje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz. 1140). Należy zaznaczyć, że zakres i częstotliwość badań oraz wysokie bariery sanitarne preferują osady z większych oczyszczalni ścieków, ze względu na koszt instalacji potrzebnych do higienizacji osadu.

Zgodnie z przepisami Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. Nr 62 poz. 628) posiadacz odpadów jest zobowiązany m.in.:

- do przedłożenia informacji o wytwarzanych odpadach innych niż niebezpieczne, w ilości powyżej 5 ton/rok oraz sposobach zagospodarowania na dwa miesiące przed uruchomieniem oczyszczalni,
- zawierania umowy na odbiór odpadów z przedsiębiorcami, którzy uzyskali zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U. Nr 191, poz. 1595) zalicza odpady ściekowe jak wyżej do grupy odpadów, które mogą być składowane na wysypisku w sposób nieselektywny.

W oczyszczalni ścieków nie będą używane świetlówki zawierające rtęć, jak również nie będą powstawać inne odpady niebezpieczne!

15. Obsługa oczyszczalni ścieków

Uwzględniając projektowane procesy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, wyposażenie w urządzenia mechaniczne, sposób sterowania pracą oczyszczalni, dostępny serwis oraz wymogi bezpieczeństwa obsługi, dla potrzeb prowadzenia właściwego nadzoru funkcjonowania oczyszczalni i wykonywania niezbędnych czynności obsługowych, potrzebne zatrudnienie wynosi – 1 pracownik na I-ej zmianie w wymiarze 1 etatu.

Zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa urządzeń do odwadniania osadu, przygotowanie i uzupełnianie roztworów chemikalia)
- nadzór nad ewakuacją osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Czynności obsługowe wymagające wykonania w zespołach 3-osobowych, obsługa instalacji i urządzeń elektrycznych, serwis maszyn i urządzeń winny być zlecane do wyspecjalizowanego serwisu.

Ze względu na wielkość obiektu nie przewiduje się urządzania laboratorium na terenie oczyszczalni. Oczyszczalnię można wyposażać w prosty zestaw laboratoryjny przeznaczony do wykonywania najprostszych badań osadu.

16. Strefa ochrony sanitarnej

16.1. Podstawy opracowania

- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 178, poz. 1841)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm. Dz. U. Nr 109, poz. 1156 z dn. 12.05.2004r)
- Raport oddziaływania na środowisko projektowanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Mielnik wraz z siecią kanalizacji sanitarnej w miejscowości Mielnik opracowany przez mgr inż. Kazimierza Gałązkę, w kwietniu 2007r..

16.2. Opis terenu wpływu oczyszczalni

Tereny przyległe do oczyszczalni ścieków stanowią grunty leśne. Najbliższa istniejąca zabudowa mieszkaniowa znajduje się w kierunku północno-zachodnim w odległości ca 1000m oraz w kierunku północno-wschodnim w odległości ca 1400m od ogrodzenia terenu oczyszczalni.

16.3. Źródła uciążliwości oczyszczalni ścieków

Obiekty technologiczne oczyszczalni stanowią zakryte zbiorniki z tworzyw sztucznych, połączone szczelnym systemem rur i zaworów, ustawione w budynku zamkniętym, odpowietrzenia wyprowadzono ponad dach budynku.

Maszyny i urządzenia projektowanej oczyszczalni ścieków - dmuchawy sprężonego powietrza, urządzenie do odwadniania osadu, urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (sito-piaskownikiem), stacja zlewczą ścieków dowożonych - będą montowane w pomieszczeniach zamkniętych budynku oczyszczalni ścieków.

Zbiornik retencyjny wykonany w formie podziemnego zbiornika z tworzyw sztucznych, wyposażony w pompy zatapialne do ścieków.

Głównymi źródłami uciążliwości oczyszczalni mogą być osady ściekowe, tj. skratki, piasek i osad ustabilizowany. Potencjalnym źródłem emisji uciążliwych zapachów i gazów będą n/w obiekty:

- zbiorniki ścieków i osadów
- sito zintegrowane z piaskownikiem, urządzenie do odwadniania osadu,
- wywiewki wentylacyjne, odpowietrzenia zbiorników,
- pojemniki do gromadzenia skratek i piasku.

Ponadto dmuchawy w zakresie emisji hałasu.

Nasilenie emisji uciążliwych zapachów i gazów występuje przypadku zaniedbań w eksploatacji. Natomiast poprawna eksploatacja obiektu, przestrzeganie zaleceń eksploatacyjnych, dbałość o czystość i porządek w obiektach i na terenie, uciążliwość oczyszczalni ścieków znacznie ogranicza.

W projektowanej oczyszczalni ścieków zastosowano szereg rozwiązań ograniczających jej uciążliwość dla terenów przyległych:

- w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery
 - zastosowano procesy tlenowe dla oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
 - zbiorniki napowietrzania ścieków i osadów są zakryte i szczelne,
 - podstawowe urządzenia technologiczne łącznie ze zbiornikami zostały obudowane,
 - zaprojektowano półmechaniczne odwadnianie osadów ściekowych na urządzeniu workowym, ustawionym w pomieszczeniu zamkniętym. Brak poletek otwartych do odwadniania piasku i osadów.
- w zakresie emisji hałasu
 - dmuchawy i sprężarki będą umieszczone w budynku, pompy będą zanurzone w ściekach, w zbiornikach podziemnych.
- w zakresie ochrony środowiska gruntowego
 - teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będzie umownie czysty. Wykluczone jest wylewanie się ścieków na teren oczyszczalni. Odpady będą gromadzone w

- szczelnych pojemnikach. Wody opadowe z terenu obiektu nie będą wnosić do gruntu zanieczyszczeń.
- do oczyszczalni ścieków został doprowadzony wodociąg, a punkty czerpalne ze złączką do węża umożliwiają utrzymanie czystości i porządku,
 - na terenie oczyszczalni zostaną urządzone trawniki,
 - osady ściekowe będą unieszkodliwiane w sposób nie zagrażający środowisku.
- w zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych
- niezależne ciągi urządzeń (każdy reaktor stanowi niezależny od pozostałych moduł oczyszczania), maszyny i urządzenia renomowanych firm zapewnią wysoką niezawodność działania,
 - zbiorniki na ścieki i osady, rurociągi technologiczne zostały zaprojektowane z tworzyw sztucznych w wykonaniu fabrycznym. Zbiorniki i rurociągi podlegają próbom szczelności przed napełnieniem ściekami.
 - podwójny ciąg urządzeń, maszyny i urządzenia renomowanych firm, zapewnią wysoką niezawodność.
- w zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleni
- przewidziano zieleni izolacyjną,
 - teren wpływu oczyszczalni jest ogrodzony.

17. Wytyczne ochrony p.poż.

PROJEKT BUDOWLANY OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Mielnik, gm. Mielnik

DANE DOT. WARUNKÓW OCHRONY P. POŻ. OBIEKTU

Budynek oczyszczalni ścieków

OKREŚLONE PRZEZ PROJEKTANTA

mgr inż. Aneta Sznajder

STANOWIĄCE PODSTAWĘ UZGODNIENIA w/g DZ. U nr 121 z 2003 r., poz.1137.

L.p.	Wyszczególnienie	Opis
1	Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji, kubatura	<p><i>pow. użytkowa</i> – 298 m²</p> <p><i>kubatura</i> – 1895 m³</p> <p><i>wysokość</i> – 8,12 m</p> <p><i>liczba kondygnacji</i> – 1 1/2</p>
2	Odległość od obiektów sąsiednich	<i>nie występują</i>
3	Parametry pożarowe występujących substancji palnych	<i>nie występują</i>
4	Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego	<i>do 500MJ/m²</i>
5	Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach na każdej kondygnacji	<p><i>obiekt przemysłowy</i></p> <p><i>obsługa 1 osoba,</i></p> <p><i>okresowo 3 osoby</i></p>
6	Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczenia oraz przestrzeni zewnętrznych	<i>nie występuje</i>
7	Podział obiektu na strefy pożarowe	<i>cały obiekt mieści się w 1-ej strefie pożarowej</i>
8	<p>Klasa odporności pożarowej budynku</p> <p>Odporność ogniowa i stopień rozprzestrzn. ognia:</p> <p>główna konstrukcja nośna</p> <p>konstrukcja dachu</p> <p>strop</p> <p>ściany zewnętrzne</p> <p>ściany wewnętrzne</p> <p>przykrycie dachu</p>	<p>E</p> <p><i>dla klasy E odporności budynku nie określa się klasy odporności ogniowej elementów budynku</i></p>

9	Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe	<i>zachowane</i>
10	Sposób zabezp. p. poż. instalacji użytkowych (wentylacji, ogrzewania, gazu, elektroenergetycznych, odgromowych)	<i>zachowane nie wymagane</i>
11	Dobór urządzeń p. poż. w obiekcie (stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej., urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych)	<i>nie wymagane</i>
12	Wypożenie w podręczny sprzęt gaśniczy	<i>gaśnice proszkowa</i>
13	Zapotrzebowanie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru	<i>10,0 l/s</i>
14	Drogi pożarowe	<i>zapewnione</i>

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. (Dz.U. Nr 121, poz. 1137) w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, Projekt budowlany nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych.

PODPIS PROJEKTANTA :