

PROJEKT ZAWIERA:

I. OPIS – TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawy opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń
5. Odbiornik ścieków – rzeka Gzówka, wymagany stopień oczyszczania ścieków
6. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków po projektowanej rozbudowie i modernizacji
7. Wyniki obliczeń technologicznych obiektów i urządzeń
8. Rurociągi technologiczne, warunki gruntowo-wodne
9. Zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni w trakcie rozbudowy
10. Zapotrzebowanie na wodę i energię
11. Obiekty pomocnicze i towarzyszące
12. Wytyczne dla branż
13. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwiania osadów ściekowych
14. Rozruch
15. Obsługa oczyszczalni ścieków
16. Warunki spełniające wymagania BHP
17. Przedsięwzięcia chroniące środowisko
18. Warunki ochrony p.poż

II. ZAŁĄCZNIKI:

Zał. nr 1 – Decyzja Wójta Gminy Gózd znak: RGG-6220.2.2011 z dnia 3 czerwca 2011r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. Rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na terenie działek nr 714/6 i 715/3 w mści Gózd.

Zał. nr 2 - *Opinia* Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej SP Radom Nr 510-1/2012 z dnia 15.06.2012r

Zał. nr 3 – *Opinia* Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Radom znak:ZNS714-3/12 z dnia 06.06.2012r

Zał. nr 4 – Notatka służbowa spisana w dniu 15.12.2011r

III. RYSUNKI

<i>Rys. nr 1</i>	– Plan syt-wys. terenu oczyszczalni ścieków	1:500
<i>Rys. nr 2</i>	– Obiekty przygotowania i zagospodarowania terenu	1:500
<i>Rys. nr 3</i>	– Schemat technologiczny	
<i>Rys. nr 4</i>	– Profil podłużny po drodze ścieków i osadów	1:100/500
<i>Rys. nr 5</i>	– Modernizacja pompowni głównej ścieków	1 : 50
<i>Rys. nr 6</i>	– Reaktory typu SBR z komorą wydzielonej stabilizacji osadu	1 : 50
<i>Rys. nr 7</i>	– Budynek techniczny	1 : 50
<i>Rys. nr 8</i>	– Zagęszczacz osadu	1 : 50
<i>Rys. nr 9</i>	– Budynek prasy	1 : 50
<i>Rys. nr 10</i>	– Studnia pomiarowa	1 : 50
<i>Rys. nr 11</i>	– Modernizacja wylotu ścieków	1 : 50

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna Projektu wykonawczego rozbudowy oczyszczalni ścieków w Goździe, pow. radomski, woj. mazowieckie.

Gminna oczyszczalnia ścieków w Goździe zrealizowana w roku 1999 na potrzeby miejscowości gminnej, jako mechaniczno-biologiczna oparta na metodzie sekwencyjnego osadu czynnego. Wydajność eksploatowanego ciągu obiektów wynosi $Q_{d\dot{s}r} = 200\text{m}^3/\text{d}$, przepustowość $Q_{d\text{max}} = 250\text{m}^3/\text{d}$.

W związku z wyczerpaniem przepustowości, spowodowanym rozbudową gminnej sieci kanalizacyjnej w roku 2011 Urząd Gminy zlecił opracowanie koncepcji na rozbudowę oczyszczalni[2.4], a następnie przeprowadził przetarg na wykonanie dokumentacji projektowej. Zgodnie ze Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia przedmiotem zamówienia jest: *dokumentacja projektowo-wykonawcza na rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków w mści Gózd do wielkości umożliwiającej przyjęcie dodatkowych ilości ścieków z rozbudowywanej gminnej sieci kanalizacyjnej.*

Celem rozbudowy oczyszczalni ścieków jest zatem dostosowanie obiektu do przyjęcia ścieków z terenu przynależnej zlewni w dłuższej perspektywie, przy równoczesnym zapewnieniu ich oczyszczania do norm wynikających z obowiązujących warunków wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

- zaprojektowanie i wybudowanie drugiego ciągu obiektów do oczyszczania ścieków
- zaprojektowanie i wybudowanie ciągu technologicznego obiektów przeróbki osadów ściekowych, z uwzględnieniem osadów powstających w części istniejącej
- dostosowanie obiektów istniejących, wspólnych dla obu części do nowej wielkości oczyszczalni

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór układu technologicznego obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- dobór wielkości obiektów i urządzeń, określenie parametrów technicznych lub technologicznych,
- obliczenia technologiczne i hydrauliczne, decydujące o powiązaniu poszczególnych obiektów w układ technologiczny,
- informacje wymagane przy uzgodnieniach dokumentacji dotyczące bilansu, odbiornika ścieków, wymaganego stopnia oczyszczania, wpływu na środowisko,
- wytyczne dla projektów branżowych.

Projekt zawiera ponadto schematy i rysunki technologiczne poszczególnych obiektów przewidzianych do budowy, rozbudowy lub modernizacji.

2. Podstawy opracowania

- 2.1. Umowa zawarta pomiędzy Zarządem Gminy Gózd, a ZEPOŚ Kielce, w wyniku rozstrzygniętego przetargu na rozbudowę oczyszczalni ścieków.
- 2.2. Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak: BGK.6733.1.2012 z dnia 19 marca 2012r wydana przez Wójta Gminy Gózd.
- 2.3. Decyzja Wójta Gminy Gózd znak: RGG-6220.2.2011 z dnia 3 czerwca 2011r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. Rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na terenie działek nr 714/6 i 715/3 w mści Gózd.
- 2.4. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia do przetargu w trybie Ustawy o zamówieniach publicznych.
- 2.5. Koncepcja: rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w mści Gózd do wielkości umożliwiającej przyjęcie dodatkowych ilości ścieków z rozbudowywanej gminnej sieci kanalizacyjnej, EKOSAN Lublin marzec 2011r.

2.6. Program kanalizacji sanitarnej gminy Gózd, Biuro Projektów Inżynierii Sanitarnej i Budowlanej „BISKAR”, Radom VI/2000r.

2.7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie

substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego /Dz. U. Nr 137, poz. 984/

ze zmianami z dnia 28 stycznia 2009 r /Dz. U. Nr 27, poz. 169/

2.8. Mapa do celów projektowych 1:500.

2.9. Dokumentacja z geotechnicznych ustaleń warunków gruntowych wykonanych na terenie oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w mści Gózd, Kielce, listopad 2011r

3. Opis stanu istniejącego

3.1. Rodzaj oczyszczalni, jej lokalizacja i układ syt-wys.

Dla potrzeb miejscowości Gózd w latach 1998-1999 została wybudowana mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków, z usuwaniem związków biogenych, o wydajności 200m³/d. W bilansie ścieków uwzględniono dowóz ścieków z pobliskich wsi nie skanalizowanych. Parametry ścieków surowych wyszczególnione poniżej, przyjęte do wymiarowania oczyszczalni, wskazują na niewielki (rzędu kilka procent) udział ścieków dowożonych:

– Ład BZT ₅	= 78 kg O ₂ /d;	BZT ₅	= 390 gO ₂ /m ³
– Ład zawiesiny og	= 78 kg/d;	zawiesina og	= 390 g/m ³
– Ładunek azotu og.	= 14,3 kg/d;	N _{og}	= 71,5 g/m ³
– Ładunek fosforu og	= 2,4 kg/d;	P _{og}	= 13g/m ³

Zakładany stopień oczyszczania określały dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń w odpływie:

BZT ₅	– 30 mg O ₂ /l
ChZT _{Cr}	– 150 mg O ₂ /l
zaw. og.	– 50 mg/l
azot. og.	– 30 mg/l
fosfor. og.	– 5 mg/l

Część mechaniczną istniejącej oczyszczalni ścieków stanowią:

- krata ręczna przed pompownią główną,
- pompownia główna ścieków, obudowana na terenie
- sito bębnowe,

Część biologiczną oczyszczalni ścieków stanowią:

- zblokowane 2 reaktory SBR o poj. 150m³ każdy /reaktory CYKLOB/
- komora wydzielonej stabilizacji tlenowej osadu,

Usuwanie związków fosforu wspomagane jest strącaniem chemicznym przez dawkowanie koagulantu do komór napowietrzania (strącanie symultaniczne).

Osad nadmierny ustabilizowany tlenowo i zagęszczony, odwadniany jest w sposób półmechaniczny na urządzeniu workowym, a następnie suszony na wydzielonym placu pod wiatą, dostawioną do obudowy pompowni głównej.

Oczyszczalnia ścieków przystosowana jest do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. W tym celu został zrealizowany punkt zlewny ścieków dowożonych, w formie tzw. tacy z wpustem drogowym, z kratą.

Oczyszczalnia ścieków w Goździe została zlokalizowana na działkach oznaczonych nr ewid. 714/6, 715/3, obręb Nr 0009 Gózd, jednostka ewidencyjna Gózd-Gmina Wiejska, powierzchnia działek 2660 m²

Działka lokalizacji oczyszczalni, położona jest na południowym obrzeżu miejscowości, przy drodze dojazdowej prowadzącej od drogi gminnej w rejonie szkoły.

Teren lokalizacji oraz tereny przyległe stanowią użytki rolne, pozostawione w większości jako nieużytki. W odległości 150m w kierunku południowym przepływa rzeka Gzówka – odbiornik ścieków oczyszczonych. Najbliższe zabudowania mieszkalne znajdują się w kierunku północnym, w odległościach ca 250m od działki oczyszczalni.

Układ sytuacyjny obiektów i sieci istniejących obrazuje załączony w części graficznej Projektu „Projekt zagospodarowania terenu ...”, a układ wysokościowy – profile po drodze ścieków i osadów. Ścieki z Gozdu dopływają do oczyszczalni zbiorczym kanałem grawitacyjnym DN200, Oddzielnym kanałem DN250 dopływają grawitacyjnie ścieki ze Szkoły i Gimnazjum. Kanały łączą się przed kratą zabezpieczającą przed zatykaniem pompy w pompowni głównej. Pompownia główna tłoczy ścieki dopływające kanalizacją, ścieki dowożone i tzw. ścieki własne /przelewy, spusty, odcieki włączone do kanalizacji wewnętrznej/ - rurociągiem tłocznym $\phi 160\text{mm}$ z wylotem przed sitem, usytuowanym nad reaktorami SBR.

Ścieki oczyszczone odpływają kanałem deszczowym DN500 zakończonym wylotem do rzeki Gzówki.

3.2. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje:

- wstępne, mechaniczne oczyszczanie ścieków na kratkach /ręczna + mechaniczne sito bębnowe/
- oczyszczanie biologiczne osadem czynnym w układzie SBR (reaktory cykliczne), w 5-ciu fazach:
1 -napełnianie i mieszanie, 2 -napowietrzanie, 3-sedymentacja, 4 –odpływ osadu, 5 – odpływ ścieków oczyszczonych.

Układ SBR zapewnia nityfikację związków azotu oraz częściową denityfikację w procesie biologicznym. W celu usuwania związków fosforu do stopnia wymaganego, do reaktorów dozowany jest koagulant PIX.

Proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR przebiega w następujących fazach:

1. W zbiorniku SBR, w fazie wyjściowej znajduje się osad czynny, zalegający zawsze do określonego poziomu spustu osadu. Zbiornik zostaje napełniony porcją ścieków przez pompę zainstalowaną w pompowni głównej, przepuszczonych uprzednio przez sito.
2. Przez napowietrzanie zawartości zbiornika uzyskuje się rozkład związków organicznych oraz nityfikację azotu amonowego. W przerwach między napowietrzaniem spada zawartość wolnego tlenu tworząc warunki dla działalności bakterii denityfikacyjnych. Do rozkładu łatwo degradowalnych związków organicznych wykorzystywany jest wtedy tlen związany w azotanach. Operacja napełniania i napowietrzania zbiornika jest powtarzana.
3. Zawartość reaktora jest poddawana klarowaniu, w wyniku sedymentacji osad czynny oddziela się od ścieków oczyszczonych.
4. Z reaktora jest odprowadzany osad w ilości równej przyrostowi w cyklu oczyszczania oraz ścieki oczyszczone w ilości równej objętości napełniania.

Reaktory wykonują 3 cykle pracy w dobie (cykl 8-godzinny).

Technologia przeróbki osadów ściekowych obejmuje:

- osad nadmierny w reaktorach typu CYKLOB odprowadzany jest samoczynnie do zagęszczaczy grawitacyjnych /komór zblokowanych z reaktorami/, a następnie – za pomocą pompy zainstalowanej w każdym zagęszczaczu - do wydzielonego zbiornika i poddawany stabilizacji tlenowej w wyniku napowietrzania,
- osad ustabilizowany tlenowo jest odwadniany w urządzeniu typu DRAIMAD,
- worki z osadem odwodnionym są składowane na paletach, na wydzielonym placu pod wiatą w celu dalszego odwodnienia i okresowo wywożone z terenu oczyszczalni na składowisko odpadów (aktualnie na składowisko PPHU Radkom Sp. z o.o. w Radomiu).

3.3. Zrealizowane obiekty technologiczne

Zrealizowane obiekty technologiczne - numeracja obiektów (9-16) jak na Projekcie zagospodarowania:

9. Budynek dozowania PIX – o konstrukcji murowanej, parterowy. Pow. zabud. – 8m²
W wannie betonowej można ustawiać pojemniki (opakowania handlowe) z preparatem, umieszczona na pojemniku pompka dozująca tłoczy koagulant do reaktorów SBR. Praca pompki jest zsynchronizowana z pracą pomp ściekowych.

10. Reaktory SBR – szt. 2 – zbiorniki żelbetowe, prefabrykowane, zakryte o wymiarach 7,1x5,6m i wysokości czynnej 3,8m, wyniesione 3,0m nad poziom terenu, obsypane ziemią. Funkcja technologiczna – biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego. Powierzchnia zabudowy – 105,2m², kubatura 456,2 m³.

Wypożyczenie technologiczne każdego z reaktorów stanowią:

- ruszt napowietrzający – 88 szt. dyfuzorów drobnopełcherzykowych o wydajności 2,5 m³/h każdy
- rurociągi: DN100 - doprowadzenie ścieków po sicie, DN80 – odpływ osadu do zagęszczacza, DN150 – odprowadzenie ścieków oczyszczonych przez dekanter pływający, DN100 – opróżnianie awaryjne, DN150 – przelew.

Źródłem sprężonego powietrza dla reaktorów są dmuchawy firmy LUTOS (2 szt.) o parametrach Q=248m³/h, spręż 5,0m, N_s=5,5kW, silniki dwubiegowe n=1450/2900 obr/min. Dmuchawy stoją w przyziemi budynku operacyjnego.

Do zbiorników reaktorów przylegają integralnie z nimi połączone komory żelbetowe (zagęszczacze osadu), oddzielna komora żelbetowa - komora zaworów (12) oraz zintegrowany budynek operacyjny (11):

- zagęszczacze osadu – szt.2, o wymiarach w rzucie 2,50x3,10m każdy wyposażone w pompy zatapialne, tłoczące osad do komory wydzielonej stabilizacji

11. budynek operacyjny, 2-kondygnacyjny o konstrukcji murowanej.

Na poziomie terenu mieści pomieszczenie dmuchaw i pomieszczenie skratek. Na poziomie stropu zbiorników reaktorów zlokalizowano pomieszczenia dla: sita mechanicznego i dozowania preparatu chemicznego PIX. Zwieńczenie budynku – dach 2-spadowy, drewniany kryty dachówką bitumiczną.

Powierzchnia zabudowy – 25,9 m², kubatura 171,8m³.

Zainstalowane na piętrze budynku sito bębnowe – perforowany walec o otworach 3mm, średnicy 33cm i długości 60cm umieszczony ukośnie w obudowie z pokrywą:

- wydajność – ca 30 m³/h
- obroty bębna – 28 obr/min, N_s = 0,37 kW

Do prawidłowego funkcjonowania sita potrzebne jest jego przemywanie ciepłą wodą, dostarczaną z bojlera elektrycznego.

12. komora zaworów – 5,0x2,0m, komora żelbetowa obsypana ziemią z wejściem przez komin z kręgów betonowych, przykryty płytą i włazem. Do komory wyprowadzone są

z reaktorów SBR rurociągi DN150 odpływu ścieków oczyszczonych. Na rurociągach zamontowane są przepustnice z napędem sterowanym przez układ sterowania oczyszczalni. Na wspólnym rurociągu odpływowym zainstalowano wodomierz irygacyjny do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych – obecnie nieczynny.

13. budynek zaplecza energetyczno-socjalnego – budynek murowany, parterowy, kryty stropodachem. Mieści dyżurkę dla obsługi, rozdzielnię elektryczną i dyspozytornię z tablicą synoptyczną.

Powierzchnia zabudowy - 33,9 m², kubatura 107m³.

13. komora kraty ręcznej – obiekt podziemny o konstrukcji żelbetowej. Powierzchnia zabudowy – 7m². Wyposażenie technologiczne stanowi krata rzadka o prześwicie 2cm, do zatrzymywania większych części stałych ze ścieków dopływających kanalizacją.

15. pompownia ścieków - obiekt inżynierski w formie podziemnej studni o konstrukcji żelbetowej, średnicy 2,2m, głębokości 5m, wyposażona w pompy zatapialne do ścieków, typ MS2-12, Q=14,4 m³/h, H=12m SW, Ns = 1,5 kW – 2 kpl.

Funkcja technologiczna – tłoczenie ścieków doprowadzanych przez kanał zagłębiony w ziemi – na wyższy poziom – przed obiekty oczyszczania.

Na powierzchni terenu, nad studnią budynek murowany, parterowy, kryty stropodachem, wymiary w obrysie: 4,76x5,06m, pow. zabud. 24,15m². W pomieszczeniu ustawione jest urządzenie workowe do odwadniania osadów typu DRAIMAD 6-workowe.

Do w/w budynku przylega wiata stalowa, parterowa o wymiarach: 4,40x4,76m, pow. zabudowy 21,2m². Przykrycie płaskiego dachu i osłona ścian wykonane z blachy trapezowej.

Funkcja technologiczna wiaty – składowanie worków z osadem odwodnionym.

16. Komory stabilizacji osadu – zbiorniki naziemne o konstrukcji stalowej, wysokości ca 3,0m (adaptacja dawnej oczyszczalni typu Bioblok). Powierzchnia zabudowy - 35m².

Obiekt przewidziany do rozbiórki po uruchomieniu nowej komory stabilizacji osadu.

Obiekty pomocnicze i towarzyszące:

- zasilanie energetyczne 1-stronne linią kablową NN ze stacji trafo na terenie szkoły, rozdzielnia elektryczna umieszczona w budynku zaplecza energetyczno-socjalnego, w budynku mieści się również automatyczna sterownia z tablicą synoptyczną
- doprowadzenie wody – przewód DN80 z rur żeliwnych doprowadzony od zabudowy wsi,
- dojazd po drodze o nawierzchni z płyt drogowych, żelbetowych
- drogi i chodniki na terenie z kostki brukowej w stanie dobrym
- zaplecze socjalne dla pracowników obsługi zlokalizowane w budynku zaplecza energetyczno-socjalnego - nie spełnia obowiązujących wymagań
- odpływ ścieków – kanałem deszczowym DN500 zakończony wylotem do rzeki

3.4. Ocena stanu technicznego

Stan techniczny obiektów budowlanych jest ogólnie dobry, konstrukcje żelbetowe obiektów technologicznych nie wykazują śladów nadmiernej korozji.

Ślady posuniętej korozji wykazują elementy budowlane wykonane ze stali, rurociągi oraz armatura.

Stan techniczny wyposażenia technologicznego jest ogólnie niezadawalający. Poszczególne urządzenia po 12 latach eksploatacji mają znaczny stopień zużycia. Aktualny (na koniec 2011r) stan techniczny obiektu odzwierciedla „notatka służbowa” spisana w dniu 15.12.2011r [Zał. Nr xx], punktuja problemy najbardziej uciążliwe dla obsługi obiektu lub wymagające rozwiązania.

4. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń

4.1. Dopływy ścieków – stan istniejący

Wg informacji uzyskanych w Urzędzie Gminy z sieci wodociągowej korzysta ca 92,5% mieszkańców, natomiast do zrealizowanych w ostatnim czasie sieci kanalizacyjnych (Budy, Lipiny, Karszówka), przyłączyło się (wg stanu na koniec 2011r) ca 30% mieszkańców miejscowości. Źródłem informacji o ilościach ścieków oczyszczonych są raporty sporządzane okresowo przez Urząd Gminy w związku z korzystaniem ze środowiska. Wg raportów w latach 2010-2011 miesięczne dopływy ścieków zawierały się w przedziale 5650-7350 m³/m-c (188-245 m³/d). Sieć kanalizacyjna znajduje się w rozbudowie, zmienia się w czasie liczba korzystających z kanalizacji.

4.2. Bilans ścieków

Teren gminy został podzielony na dwie zlewnie kanalizacyjne, obsługiwane przez oddzielne oczyszczalnie ścieków:

- zlewnia rzeki Pacynki z oczyszczalnią ścieków w Klwatce Królewskiej – obiekt zrealizowany, $Q_{d\acute{s}r} = 514 \text{ m}^3/\text{d}$
- zlewnia rzeki Gzówki z oczyszczalnią ścieków w Goździe

Zlewnię rzeki Gzówki tworzą układy kanalizacji, na które składają się kanalizacje następujących miejscowości:

Zlewnia O-1 – Gózd, Karszówka (zrealizowany)

„ – „ O-3 – Budy Niemianowskie, Lipiny, Czarny Lasek, Piskornica (zrealizowane 2 pierwsze miejscowości)

„ – „ O-6 – Drożanki + Kolonia Drożanki (w trakcie projektowania)

„ – „ O-7 – Podgóra (w trakcie projektowania)

Rzeczywista (wg stanu na rok 2011) liczba mieszkańców wsi jak wyżej – 3047 osób.

Przyrost ludności jest dodatni – w ciągu ostatnich 12 lat, w Goździe przybyło ca 13,4% mieszkańców, w pozostałych miejscowościach objętych zlewnią ca 4,6%.

Do oczyszczalni w Goździe dopływają ścieki z następujących obiektów:

- Publiczna Szkoła Podstawowa (210 uczni) - 42 MR
- Publiczne Gimnazjum (330 uczni) – 66 MR
- Gminny Ośrodek Zdrowia – 12 MR
- Urząd Gminy - 15 MR
- Handel, usługi – 15 MR

W granicach zlewni nie ma zakładów odprowadzających ścieki technologiczne.

Równoważna liczba mieszkańców: 3200 (przyłączeni mieszkańcy) + 150 (instytucje i usługi)

RLM = 3350.

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni stanowi iloczyn liczby równoważnych mieszkańców (3350) i perspektywicznej, jednostkowej ilości ścieków (przyjęto 120 l/M.d).

$$Q_{d\acute{s}r} = 3350 \times 0,120 = 402 \text{ m}^3/\text{d}$$

Ponadto należy uwzględnić rezerwę przepustowości na dopływ wód przypadkowych i infiltracyjnych (Q_i). Przy przyjęciu ilości takich wód 15% $Q_{d\acute{s}r}$, $Q_i = 60,3 \text{ m}^3/\text{d}$ (18 l/M.d).

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania **rozbudowy** obiektów oczyszczalni pod względem hydraulicznym ($N_d=1,3$, $N_h=1,6$):

$$Q_{d\acute{s}r} = 460,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 600,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\text{max}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obiekty istniejącej oczyszczalni zostały zwymiarowane i wybudowane na wydajność $Q_{dśr} = 200\text{m}^3/\text{d}$, $Q_{dmax} = 250\text{m}^3/\text{d}$.

Projektowaną przepustowość hydrauliczną nowego ciągu obiektów rozbudowanej oczyszczalni określają ilości ścieków jak niżej, stanowiące różnicę obliczonych potrzeb i przepustowości istniejącej:

- dopływ ścieków $Q_{dśr} = 260\text{m}^3/\text{d}$
- dopływ ścieków $Q_{dmax} = 350\text{m}^3/\text{d}$
- przepływ ścieków $Q_{hmax} = 23\text{m}^3/\text{h}$

W rzeczywistości powyższe (obliczeniowe) dopływy ścieków nie wystąpią w bliskiej perspektywie z uwagi na aktualne, niższe zużycie wody przez mieszkańców, co przesądza o tendencjach na najbliższe lata. Może to skutkować natomiast wyższymi od wyliczonych stężeniami zanieczyszczeń w ściekach dopływających.

4.3. Stan ścieków – stan istniejący

Rzeczywiste stężenia ścieków dopływających do oczyszczalni, na podstawie wyników badań kontrolnych próbek średniodobowych z lat ubiegłych, zestawiono poniżej/*:

Data badania/**	BZT ₅ mgO ₂ /l	ChZT _{Cr} mgO ₂ /l	Zaw. og. mg/l
Wartości średnie	330	1007	427
Wartości miń-max	186 - 541	604 – 1613,5	202 - 788

/* - wyniki badań pochodzą z Operatu wodnoprawnego [2.2]

** - wyniki badań stanowią załącznik do PB

4.4. Bilans zanieczyszczeń

W Projekcie pierwotnym obiekty oczyszczalni istniejącej zostały zwymiarowane na stężenia i ładunki zanieczyszczeń wyrażone wskaźnikiem BZT₅, jak niżej:

$$\text{Ład. BZT}_5 = 78 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{BZT}_5 = 390 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$\text{RLM} = 1300$$

Miarodajne ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach o charakterze bytowo-gospodarczym obliczono w oparciu o wskaźniki jednostkowe zanieczyszczeń, dla RLM = 3350:

- BZT₅ = 60 gO₂/Mk
- ChZT = 100 gO₂/Mk
- Zawiesina og. = 55 g/Mk
- Azot og. = 12 g/Mk
- Fosfor og. = 2,4 g/Mk

– Ład BZT ₅	= 201 kg O ₂ /d;	BZT ₅	= 437 gO ₂ /m ³
– Ład ChZT	= 335 kgO ₂ /d;	ChZT	= 728 g O ₂ /m ³
– Ład zawiesiny og	= 184,3 kg/d;	zawiesina og	= 400 g/m ³
– Ładunek azotu og.	= 40,2 kg/d;	N _{og}	= 87,4 g/m ³

$$- \text{Ładunek fosforu og} = 8,04 \text{ kg/d}; \quad P_{\text{og}} = 17,5 \text{ g/m}^3$$

Projektowany, nowy ciąg technologiczny obiektów powinien przejąć ładunki zanieczyszczeń w ściekach produkowane przez 2050 RLM, tj:

$$- \text{Ład BZT}_5 = 123 \text{ kg O}_2/\text{d};$$

$$- \text{Ładunek azotu og.} = 24,6 \text{ kg/d};$$

Porównanie dotychczasowych wyników badań jakości ścieków surowych z obliczonymi wg powszechnie przyjmowanych norm wykazują, że stężenia rzeczywiste są tylko sporadycznie wyższe, z wyjątkiem ChZT gdzie są wyższe w przeważającej liczbie próbek. Ponadto stosunek ChZT/BZT₅ ($1007/330 = 3,05$), przy charakterystycznym poniżej **2,0** wskazuje na nieprawidłowości w użytkowaniu sieci kanalizacyjnej, co może skutkować pogorszeniem efektów oczyszczania w prawidłowo zaprojektowanej i eksploatowanej oczyszczalni mechaniczno-biologicznej. Inwestor musi podjąć działania dyscyplinujące użytkowników kanalizacji i eliminujące odprowadzanie ścieków szczególnie uciążliwych (z pokątnych produkcji typu ubój gospodarczy, odprowadzanie gnojowicy, ścieków z szamb lub przez szamba).

5. Odbiornik ścieków – rzeka Gzówka, wymagany stopień oczyszczania

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Goździe jest rzeka Gzówka, dopływ rzeki Pacynki, uchodzącej przez rzekę Mleczna do Radomki w zlewni Wisły (dopływ lewobrzeżny). Planowana klasa czystości wód rzeki Gzówki na odcinku ujścia ciek – I-sza.

Ścieki odprowadzane są kanałem ogólnospławnym DN500, wylot ścieków zlokalizowany jest na prawym brzegu rzeki w km 12 + 010. Przepływ średni niski w rzece Gzówka przy ujściu do Pacynki wynosi: SNQ = 0,017 m³/s.

Stopień oczyszczania ścieków zgodny z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 stycznia 2009 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego /Dz. U. Nr 27, poz. 169/. Oczyszczalnia ścieków przeznaczona dla obsługi 3350 RLM, mieści się w przedziale od 2000 – 9999 RLM. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych:

$$\text{BZT}_5 \quad - \quad 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{ChZT}_{Cr} \quad - \quad 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\text{zaw. og.} \quad - \quad 35 \text{ mg/l}$$

Wymagania dodatkowe: ścieki wprowadzane do wód nie powinny wywoływać w wodach takich zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych, które uniemożliwiałyby prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów wodnych i spełnienie przez wody określonych dla nich wymagań jakościowych, związanych z ich użytkowaniem wynikającym z warunków korzystania z wód regionu wodnego.

W świetle rozporządzenia redukcja związków azotu i fosforu nie jest wymagana – ścieki nie są wprowadzane bezpośrednio do sztucznego zbiornika wodnego, rzeka Gzówka nie jest dopływem jeziora. Średnia dobowa ilość ścieków po rozbudowie $Q_{\text{dśr}}=460\text{m}^3/\text{d}$, (obecnie $Q_{\text{dśr}}=200\text{m}^3/\text{d}$), przekracza 10% przepływu średniego niskiego w rzece Gzówka.

$$10\% \text{QSN} = 0,10 \times 0,017 \times 86400 = 146 \text{ m}^3/\text{d} < 460 \text{ m}^3/\text{d}$$

Z uwagi na małe rozcieńczenie ścieków wodami odbiornika przy przepływie miarodajnym w rzece, przyrosty stężeń zanieczyszczeń w wodzie rzeki spowodowane odprowadzeniem ścieków oczyszczonych, będą odczuwalne.

W odniesieniu do prognozowanych stężeń w ściekach surowych, wymagany, minimalny stopień oczyszczania wynosi:

$$- \text{ dla BZT}_5$$

$$n = (437 - 25) : 437 \times 100 = 94,3\% \text{ (wymagany minimalny - 70-90)}$$

- dla $ChZT_{Cr}$
 $n = (728-125) : 728 \times 100 = 82,8\%$ (wymagany minimalny – 75)
- dla zawiesiny ogólnej
 $n = (400-35) : 400 \times 100 = 91,25\%$ (wymagany minimalny – 90)

Podane powyżej wartości w nawiasach określają minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, wymagany ustawą. Stopień oczyszczania wynikający z dopuszczalnych stężeń, jest znacznie wyższy od minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń wymaganego ustawą, we wszystkich wskaźnikach.

6. Charakterystyka techniczna i technologiczna oczyszczalni ścieków po projektowanej rozbudowie

6.1. Rodzaj oczyszczalni i jej lokalizacja

Po rozbudowie część mechaniczną oczyszczalni ścieków będą stanowić:

- komora krat z kratą ręczną
- pompownia ścieków, główna z dodatkowym zbiornikiem czerpalnym
- sito mechaniczne

Część biologiczną oczyszczalni ścieków będą stanowić:

- zblokowane reaktory SBR, tj. 2 reaktory SBR istniejące o poj. $2 \times 150m^3$ oraz 2 reaktory SBR nowe o poj. $2 \times 210m^3$

Obiekty przeróbki osadów ściekowych:

- osad nadmierny będzie stabilizowany tlenowo w wydzielonej komorze stabilizacji osadu i zagęszczany w zagęszczaczu grawitacyjnym, wyposażonym w mieszadło
- osad zagęszczony odwadniany będzie w sposób mechaniczny na prasie taśmowej
- osad ściekowy, odwodniony i higienizowany wapnem palonym – po wymaganych badaniach parazytologicznych – będzie przekazywany upoważnionym podmiotom do zagospodarowania przyrodniczego

W wyniku modernizacji powstanie mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków z usuwaniem związków biogenych, o wydajności $Q_{dśr}=460m^3/d$, dla obsługi 3350 RLM oparta na tzw. reaktorach porcjowych. Oczyszczanie biologiczne wykorzystuje tzw. osad czynny w układzie SBR. Stosowanie przemiennego napowietrzania i przerw w napowietrzaniu połączonych z mieszaniem, zapewnia równoległe usuwanie ze związków węgla i azotu (biologiczną nityfikację i denityfikację). Powtarzalność operacji i cykli ułatwia automatyczne sterowanie procesem oczyszczania.

Usuwanie związków fosforu może być wspomagane strącaniem chemicznym przez dawkowanie koagulantu do komór napowietrzania (strącanie symultaniczne). W tym celu istniejące obiekty dozowania PIX-u pozostaną w układzie obiektów nowej oczyszczalni.

Oczyszczalnia ścieków przystosowana jest do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Punkt zlewny pozostanie w układzie obiektów nowej oczyszczalni.

Lokalizacja oczyszczalni ścieków nie zmieni się – obiekty istniejące oraz projektowane, nowe usytuowane będą w granicach istniejącego ogrodzenia, tj. na działkach nr ewid. 714/6, 715/3. Obiekty nowe będą lokalizowane w miejscach wolnych od zabudowy lub po przekładce istniejącego uzbrojenia.

6.2. Układ sytuacyjno-wysokościowy obiektów

Układ sytuacyjny obiektów i sieci: nowych i istniejących obrazuje załączony w części graficznej Projektu „Projekt zagospodarowania terenu...”, a układ wysokościowy – profile po drodze ścieków i osadów. Układ wysokościowy po drodze ścieków na terenie oczyszczalni zostanie zachowany. Przesądzają o tym istniejące: dopływ i odpływ ścieków oraz konieczność powiązania hydraulicznego obiektów istniejących i nowych.

7. Charakterystyka obiektów i urządzeń, wyniki obliczeń technologicznych

7.1. Komora kraty ręcznej /obiekt modernizowany/

Funkcja technologiczna - zatrzymywanie większych części stałych, zdolnych zablokować wirniki pomp.

Dotychczasowa funkcja pozostaje bez zmian. Przedmioty zdolne zablokować wirniki pomp z wolnym przelotem 8cm, muszą być twarde i mieć większy jeden z wymiarów np. drewno, gruz, kamienie, kości. Ponadto groźne są: elementy garderoby, obuwie, plastikowe butelki, różnorodne folie, elastyczne pończochy i rajstopy, itp. przedmioty trafiające do kanalizacji, zamiast do kosza na odpadki.

Dotychczas zamontowana krata ręczna o prześwicie 20 mm, jest za gęsta i uciążliwa w obsłudze, zatrzymuje niepotrzebnie dużą ilość skratek niezagrażających wirnikom pomp i wyręcza /niepotrzebnie/ sito mechaniczne.

Istniejącą kratę należy zastąpić podobną wymiarami (ca 0,60mx 1,0m) lecz z rozstawem szczelin 40mm. Wykonanie kraty ze stali kwasoodpornej + grabie do czyszczenia, należy zamówić u producenta specjalizującego się w dostawach dla oczyszczalni ścieków (drobne detale wykonania ułatwiają lub utrudniają późniejszą obsługę ręczną/.

7.2. Pompownia główna ścieków/obiekt modernizowany/

Funkcja technologiczna - tłoczenie ścieków dopływających kanalizacją przed sito. Do pompowni będą dopływać:

- ścieki odprowadzane do układu kanalizacji sanitarnej na terenie zlewni
- ścieki dowożone (do czasu skanalizowania wszystkich miejscowości)
- ścieki z kanalizacji wewnętrznej, tj: zrzuty z przelewów, spustów, wody osadowe, zanieczyszczone wody opadowe z placu składowania osadu, ścieki z urządzeń sanitarnych w budynkach

Zakres modernizacji obejmuje:

- demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego
- montaż nowych pomp, orurowania, armatury
- modyfikacja otworów montażowych w płycie stropowej wg gabarytów nowych pomp, montaż pomostu roboczego i drabiny zejściowej
- wykonanie nowych przejść dla rurociągów
- rozbudowę części podziemnej pompowni o dodatkowy zbiornik czerpalny ścieków

Przyjęta wydajność pompowni wynika z przyjętego czasu napełniania reaktora SBR:

$$Q_p = 25 \text{ l/s} = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Geometryczna wysokość podnoszenia ścieków wynosi:

$$H_g = 176,55 - 167,80 = 8,75 \text{ m SW}$$

gdzie:

- 176,55m - rzędna zwierciadła ścieków w rurociągu przy max. napełnieniu sita
- 167,80m - rzędna min. zwierciadła ścieków w komorze zbiorczej pompowni.

Straty na długości rurociągu tłocznego PE100 PN6 ϕ 160mm, L = 55m,

$$Q = 25 \text{ l/s}, v = 1,40 \text{ m/s}, i = 1,2\%.$$

$$H_1 = 55 \times 0,012 = 0,66 \text{ m SW}$$

$$H_{t\ell} = 8,75 + 0,66 + 2,0 = 11,41 \text{ m SW}, \text{ przyjęto } H_{t\ell} = 12,0 \text{ m SW}$$

Dobór pomp - przyjęto wymianę istniejących pomp i wyposażenie pompowni głównej w pompy zatapialne do ścieków, ustawienie stacjonarne, mokre, szt. 2 do pracy przemiennej, na zasadzie: 1 praca + 1 rezerwa, o następujących parametrach technicznych:

$$Q = 25 \text{ l/s} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 12 \text{ m SW}$$

wolny przelot wirnika miń. 80mm
 moc silnika $N_s = 7,5$ kW

Zastosowano zbiornik dodatkowy komory czerpalnej pompowni, celem powiększenia objętości retencyjnej obiektu. Umożliwi to:

1. napełnienie reaktorów max. w dwóch cyklach pracy pompy
2. wyrównanie obciążenia oczyszczalni w ciągu doby i retencję ścieków pomiędzy cyklami napełniania reaktorów

Przyjęto zbiornik żelbetowy, prefabrykowany beton B-45, o parametrach jak niżej:

- średnica wewnętrzna - $\phi 4000$ mm, ze względu na transport - składający się z dwóch połówek
- wysokość całkowita 3,0m, wys. napełnienia wodą 2,85m
- pojemność użytkowa – $V_{u\dot{z}} = 35,8$ m³
- max. wysokość przykrycia ziemią – 2,0 m
- pokrywa przejazdowa typu SLW 60, włazy o średnicy 80 cm.

Dno zbiornika usytuowane na poziomie miń. poziomu ścieków w pompowni (0,40m powyżej dna pompowni), połączenie z pompownią rurociągiem DN200 przy dnie.

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowi pompa zatapialna, inżektorowa o mocy 2,2 kW, zamontowana stycznie do obwodu zbiornika, załączana równocześnie z pompą ściekową.

Uwaga. W miejsce pompy może być zainstalowane mieszadło o mocy mieszania ca 50W/m³.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 5 w części graficznej Projektu.

Celem utrzymania ciągłości odbioru ścieków, na czas modernizacji pompowni należy wykonać pompownię tymczasową. Jej lokalizację wskazano w części graficznej na rys. nr 2.

7.3. Sito mechaniczne (obiekt nowy)

Funkcja technologiczna - usuwanie części stałych /skratek/ ze ścieków przed procesem oczyszczania biologicznego oraz wstępna obróbka zatrzymanych skratek /przemywanie, prasowanie/.

Przyjęto sito bębnowe umieszczone w kontenerze ze stali kwasoodpornej, wyposażone we własny system płukania i przenośnik ślimakowy i praskę do skratek.

Podstawowe dane technologiczne urządzenia:

średnica bębna – 600 mm

wolny przelot perforacji – 3 mm

wydajność – 30 l/s

wymiary kontenera LxBxH – 180x90x116 cm.

wykonanie – stal kwasoodporna, ciężar łącznie ze ściekami – 2000 kg

moc zainstalowana – 1,1 kW, własna skrzynka zasilająca i sterownicza

Sito będzie ustawione w pomieszczeniu na piętrze budynku technicznego. Dopływ ścieków – rurociągiem tłocznym z pompowni głównej, odpływ - przewodem zamkniętym do reaktorów SBR, w przypadku zakłóceń w odpływie – przez przelew do kanalizacji wewnętrznej.

Spraszane skratki będą samoczynnie zsypywane do pojemnika komunalnego na kółkach, ustawionego w wydzielonym pomieszczeniu o jedną kondygnację niżej – przez elastyczny rękaw z tkaniny impregnowanej.

Sito wymaga wody do płukania w ilości $q_{max} = 3,0$ m³/h, zapotrzebowanie chwilowe wynosi 1,25 l/s przy ciśnieniu 0,5 MPa. Przewidziano zastosowanie pompy do wody czystej, ustawionej w pomieszczeniu dmuchaw i sterowanej przez sito. Parametry pompy płuczającej:

wysokość podnoszenia – 47m SW

wydajność – 3,0 m³/h

moc – 0,75 kW

Jednostkowa ilość skratek 10 l/M.rok - ilość skratek – 33 m³/rok /90 l/d/

Skratki gromadzone w zakrywanym pojemniku będą przesypywane wapnem chlorowanym. Pojemniki będą przemieszczane pod wiatę obok pompowni i okresowo wywożone na wysypisko odpadów.

Zużycie wapna chlorowanego wynosi ca 35kg/1m³ skratek. Pojemnik o poj. 75kg wapna wystarczy na 1 m-c. Nie przewiduje się magazynowania wapna chlorowanego na terenie oczyszczalni, lecz zakup po 1 pojemniku do bieżącego zużycia.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 7 w części graficznej Projektu.

7.4. Reaktory SBR (z komorą wydzielonej stabilizacji)

Funkcja technologiczna pozostaje bez zmian, tj.:

- pełne biologiczne oczyszczanie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego, amonifikacja oraz nityfikacja związków azotu,
- redukcja azotanów metodą biologicznej denityfikacji,
- sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych,
- stabilizacja tlenowa osadu nadmiernego w wydzielonym zbiorniku.

Obliczenia reaktorów SBR (nowych) wykonano wg metodyki określonej w ATV – M210P. Ilości zanieczyszczeń kierowane do części biologicznej po uwzględnieniu 5% redukcji zanieczyszczeń organicznych i 5 % związków biogenych w części mechanicznej:

- Ład BZT₅ = 123 x (1-0,05) = 117 kg O₂/d
BZT₅ = 450 gO₂/m³
- NH₄ = 0,150 x (1-0,05) = 143 g/m³

Wielkości eksploatacyjne:

- NO₃ < 30mg/l (przyjęto do obliczeń NO₃ ≤ 20 mg/l)
- NH₄ < 6,0 mg/l (przyjęto do obliczeń NH₄ ≤ 5 mg/l)

Przyjęto:

- średnie stężenie osadu w reaktorach – z = 3,5 kg sm/m³
- współczynnik objętości dekantacji – f_A = 0,4
- czas trwania cyklu – t_z = 12 h
- ilość cykli w dobie – m_z = 2
- indeks osadu – 120 ml/g
- czas napełniania – 0,5 h
- czas dekantacji – 0,5 h
- czas sedymentacji – 1,5 h
- czas spustu osadu – 0,5 h
- minimalny wiek osadu dla nityfikacji

$$WO_n = f \times 2,13 \times 1,103^{(15-T)}$$

gdzie: f – współczynnik bezpieczeństwa
 $WO_n = 2,9 \times 2,13 \times 1,103^{(15-10)} = 10,08 \text{ d}$

- minimalny wiek osadu dla nityfikacji i denityfikacji

$$WO_{n+d} = \frac{WO_n}{1 - \frac{V_D}{V_R}} = \frac{3,8}{1 - \frac{0,2}{1}} = 12,6d$$

Przyjęto minimalny wiek osadu WO = 12 d

- jednostkowy przyrost osadu – Δm = 0,93 kg sm/kg BZT₅ /tab. ATV A 131/
- Stężenie amoniaku do nityfikacji (po uwzględnieniu azotu związanego przez osad):

$$\text{NH}_4 = 88 - 0,04 \times 450 - 5 = 55 \text{ mg/l}$$

– Ilość azotanów do denitryfikacji:

$$\text{NO}_3 = 55 - 20 = 35 \text{ mg/l}$$

$$\frac{\text{NO}_3}{\text{BZT}_5} = \frac{35}{450} = 0,08$$

– obciążenie objętościowe reaktorów

$$\frac{3,5}{0,93 \times 12} = 0,28 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$$

– wymagana objętość reaktorów

$$nV_R = \frac{117}{0,28} = 418 \text{ m}^3$$

– wymagana objętość 1 reaktora (n=2)

$$V_{1R} = 418 : 2 = 209 \text{ m}^3$$

– wymagana objętość reaktorów ze względów hydraulicznych

$$nV_R = \frac{Q_d \times t_z}{24 \times f_A} = \frac{260 \times 12}{24 \times 0,4} = 325 \text{ m}^3 / \text{przyjęto wartość większą/}$$

– rzeczywiste obciążenie osadu czynnego

$$A' = \frac{\text{Ład. BZT}_5}{nV_R \times z} = \frac{117}{418 \times 3,5} = 0,08 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d}$$

– rzeczywiste aerobowe obciążenie osadu czynnego

$$A' = \frac{\text{Ład. BZT}_5}{nV_R \times z} \times \frac{t_z}{t_R} = \frac{117}{418 \times 3,5} \times \frac{12}{9} = 0,107 \text{ kg BZT}_5/\text{kg sm.d}$$

– sprawdzenie współczynnika objętości dekantacji

$$f_A \leq \left(1 - \frac{3,5 \cdot 120}{1000}\right) - \frac{0,25}{2,20} = 0,446$$

– czas fazy denitryfikacji

$$t_D = 0,4 \times \frac{9}{2} = 1,8 \text{ godz. (przyjęto 2 godz.)}$$

gdzie:

9 godzin – czas trwania fazy reakcji

$$t_R = 12 - 0,5 - 1,5 - 0,5 - 0,5 = 9 \text{ godz.}$$

– stężenie azotanów w odpływie

$$\text{NO}_3 = 110 \times \frac{0,4}{2} = 22,0 \text{ mg/l}$$

Zapotrzebowanie tlenu:

– do utleniania związków węgla

$$\text{VO}_c = 1,30 \text{ kg O}_2/\text{kg BZT}_5$$

– do utleniania związków azotu

$$\text{OV}_N = (4,6 \times (55 - 35) + 1,7 \times 35) / 450 = 0,34 \text{ kg O}_2/\text{kg BZT}_5$$

współczynniki uderzeniowe

$$f_N = 2,4, \quad f_C = 1,2$$

$$OV = \frac{1}{1-0,22} \times \frac{1}{2 \times 9} \times (1,2 \times 1,3 + 2,4 \times 0,34) \times 117 = 17,82 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

$$\alpha OC = \frac{11}{11-2} \times \frac{17,82}{0,8} = 27,24 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Zapotrzebowanie tlenu 13,62 kg O₂/h/1 reaktor

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza (na 1 reaktor)

$$V_p = 299 \text{ m}^3/\text{h} = 5,0 \text{ m}^3/\text{min}$$

– Dmuchawa Rootsa model standard

$$Q_p = 5,4 \text{ m}^3/\text{min}, p=5,0 \text{ m}, N_s=7,5 \text{ kW} \text{ – szt. 2 – napowietrzanie reaktorów SBR}$$

Wyposażenie technologiczne reaktorów SBR stanowią:

- ruszty napowietrzające z dyfuzorami dyskowymi – 120 szt./1 zbiornik. Wydatek 1-go dyfuzora – ca 2,5 m³/h lub równorzędne
- rurociągi technologiczne: dopływ ścieków, odpływ ścieków oczyszczonych, doprowadzenie sprężonego powietrza, odprowadzenie osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- zawory z napędem elektromechanicznym na rurociągach – doprowadzających ścieki surowe i odprowadzających ścieki oczyszczone, spust osadu nadmiernego
- dekanter pływający Q = 150 m³/h, połączony przewodem elastycznym z rurociągiem odpływu ścieków oczyszczonych
- pokrywy włazowe: 2kpl – dekanterów, 1 kpl – wejście do zbiornika
- wywiewki wentylacyjne DN150 – szt. 2
- aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza,.

7.5. Komora wydzielonej stabilizacji osadu nadmiernego (WS)

– ilość osadu nadmiernego

$$M_{on} = 201 \times (1 - 0,95) \times 0,93 \times 0,95 = 169 \text{ kg sm/d}, V_{os} = 21,0 \text{ m}^3/\text{d}, \text{uw. } 99,2\%$$

– ilość osadu ustabilizowanego

$$M_{on} = 0,65 \times 191 = 110 \text{ kg smo}, V_{os} = 7,3 \text{ m}^3/\text{d}, 1,5\% \text{ sm}$$

Średnia objętość osadu w czasie stabilizacji:

$$V_{os} = 11,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przy średnim wieku osadu 12 dni pożądany czas stabilizacji wynosi ca 13 dni, a objętość czynna komory

$$V_{WS} = 154,7 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza do stabilizacji osadu – $V_p=210 \text{ m}^3/\text{h} = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$

Przyjęto dmuchawę typu Roots'a model standard $Q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}, p=5,0 \text{ m}, N_s=5,5 \text{ kW}$ – szt. 1

Wyposażenie technologiczne zbiornika WS:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami dyskowymi – 84 szt. Wydatek 1-go dyfuzora – ca 2,5 m³/h lub równorzędne
- rurociągi technologiczne: dopływ osadu nadmiernego, przelew, opróżnianie,
- doprowadzenie sprężonego powietrza,
- pompa osadu nadmiernego
- pokrywy włazowe: 1 – obsługi i wejścia, 2szt – otworów pomp
- wywiewki wentylacyjne DN150 – szt. 2
- aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza,.

Konstrukcja reaktorów SBR i WS: zbiorniki z żelbetu monolitycznego, zakryte. Ściany zewnętrzne izolowane termicznie styropianem.

Rozmieszczenie elementów technologicznych przedstawiono na rys. nr 4, 5 w części graficznej Projektu, szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych zawiera Projekt konstrukcyjny. Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 6 w części graficznej Projektu.

Dobór pomp osadu stabilizowanego tlenowo

Funkcja technologiczna - odprowadzanie /tłoczenie/ osadu ustabilizowanego tlenowo do zagęszczacza osadu, w cyklach powiązanych z fazami pracy reaktorów SBR.

Ze względu na potrzebę zastosowania pomp z wolnym przelotem wirnika, przyjęto wydajność pompy:

$$Q_p = 5,0 \text{ l/s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Geometryczna wysokość podnoszenia osadu wynosi:

$$H_g = 175,60 - 171,30 = 4,30 \text{ m SW}$$

gdzie:

- 175,60m - rzędna maks. zwierciadła ścieków na wylocie do rury centralnej zagęszczacza

- 171,30m - rzędna min. zwierciadła osadu w komorze WS

Straty na długości rurociągu tłocznego PE100 PN6 ϕ 90mm, L = 25m,

$$Q = 5 \text{ l/s}, v = 0,9 \text{ m/s}, i = 1,3\%$$

$$H_1 = 25 \times 0,013 = 0,33 \text{ m SW}$$

$$H_{t\ell} = 4,30 + 0,33 + 2,0 = 6,63 \text{ m SW}, \text{ przyjęto } H_{t\ell} = 6,50 \text{ m SW}$$

Przyjęto pompy zatapialne do ścieków /ustawienie stacjonarne/, 2 kpl do pracy przemiennej

$$Q = 5 \text{ l/s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 6,5 \text{ m SW}$$

wolny przelot wirnika 80mm

$$\text{moc silnika } N_s = 1,1 \text{ kW}$$

7.6. Grawitacyjny zagęszczacz osadu

Funkcja technologiczna :

- zmniejszenie objętości osadu kierowanego do odwadniania na prasie taśmowej, przez oddzielenie części wody. Osad zagęszczony łatwiej się odwadnia.
- tworzenie zapasu osadu przygotowanego do odwadniania, co umożliwi okresowe, a nie codzienne załączanie prasy przy równoczesnym wydłużeniu jednorazowego czasu pracy /po każdym cyklu pracy prasa wymaga dokładnego umycia/

Ilość osadu nadmiernego, ustabilizowanego tlenowo:

$$M_{ost} = 110 \text{ kg smo}, V_{os} = 7,3 \text{ m}^3/\text{d}, 1,5\% \text{ sm}$$

Ilość osadu zagęszczonego:

$$M_{oz} = 5,5 \text{ m}^3/\text{d}, 2\% \text{ sm}$$

Przyjęto zagęszczacz grawitacyjny wg systemu unifikacji UNIKLAR 77, typu ZGPP-4,5 o średnicy wewnętrznej $D_w = 4,50 \text{ m}$ i pojemności czynnej $V_{cz} = 47,8 \text{ m}^3$.

Wyposażenie technologiczne zagęszczacza stanowi mieszadło prętowe, wyposażone w łopaty zgarniające osad do leja w dnie - do zagęszczacza typu ZGPP-4,5, $N_s = 0,8 \text{ kW}$. W skład dostawy mieszadła wchodzi:

- pomost roboczy z barierkami, rurą centralną i drabiną wejściową, mocowany na koronie konstrukcji żelbetowej
- skrzynka z osprzętem elektrycznym mocowana na pomoście
- przewód dopływu osadu z wylotem do rury centralnej. Ze względu na sposób prowadzenia w obrębie zbiornika, przewód wymaga izolacji termicznej z poliuretanu w osłonie z blachy aluminiowej i zainstalowania kabla grzejnego pod powłoką izolacyjną
- przewód wyposażony w przelewy wody nadosadowej i przelew na poziomie max. poziomu napełnienia. Odpływ z przelewu – do kanalizacji własnej.

Odprowadzenie osadu zagęszczonego – pod naporem hydrostatycznym do pompy podającej osad na prasę

Konstrukcja zagęszczacza – zbiornik żelbetowy monolityczny, izolowany pianką PUR metodą natrysku, warstwa 6 cm z malowaniem zabezpieczającym.

Dla ochrony przed obmarzaniem zaleca się przykrywanie zbiornika balami drewnianymi grub. 5-6cm, impregnowanymi.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 8 w części graficznej Projektu.

7.7. Instalacja odwadniania osadu

Funkcja technologiczna :

- odwadnianie osadu ustabilizowanego tlenowo do postaci stałej, umożliwiającej załadunek i przewóz

Ilość osadu stabilizowanego:

$$M_{ost} = 110 \text{ kg smo/d}$$

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

Przyjęto prasę mechaniczną, taśmową o szerokości taśmy filtracyjnej 1000mm. Deklarowana przez producentów wydajność takiej prasy dla osadu ustabilizowanego tlenowo ca 100 kg sm/h /5,0 m³/h/. Potrzebny czas pracy prasy w dobie wynosi ca 1,2 godz.

Mechaniczną prasę do osadu stanowi układ zblokowanych podzespołów, zmontowanych na wspólnej ramie, a w szczególności:

- układ napędu prasy, $N_s = 0,55 \text{ kW}$
- układ prasująco-filtracyjny (taśmy filtracyjne, rolki i bębny, listwy zgarniające, siłowniki, czujniki, zawory)
- dysze spryskiwania i płukania taśmy
- wanny i osłony

W skład kompletnej instalacji odwadniania osadu wchodzi ponadto urządzenia (zabudowane na wspólnej ramie lub oddzielnie):

- flokulator dynamiczny osadu, $N_s = 0,55 \text{ kW}$
- pompa podająca osad zagęszczony do prasy z regulowaną wydajnością $Q = 1,1 - 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_s = 1,5 \text{ kW}$
- pompa płuczająca $Q = 5,0 - 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 0,8 \text{ MPa}$, $N_s = 2,2 \text{ kW}$
- automatyczna stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu o poj. 1000 l, wraz z pompą podawania roztworu roboczego, $N_s = 1,65 \text{ kW}$
- sprężarka, $N_s = 1,5 \text{ kW}$
- szafa elektryczna zasilająco-sterownicza
- orurowanie, kable i przewody

Objętość osadu odwodnionego wyniesie ca $V_{os} = 0,6 \text{ m}^3/\text{d}$ (o uwodnieniu 82,0%)

Przewidywane zużycie polielektrolitu – 4 – 6 g/kg sm, średnio 5g/kg sm, tj. do 550 g/d.

Stężenie roztworu – 0,2% lub 2 g/l wody, potrzebna ilość roztworu – ca 225 l/d.

Przyjęto zestaw przygotowania i dozowania polielektrolitu $V=1000 \text{ l}$.

Prasa mechaniczna będzie ustawiona na fundamencie w wydzielonym pomieszczeniu, na parterze budynku prasy. Wymiary pomieszczenia $L \times B \times H = 8,45 \times 5,65 \times 3,30 \text{ m}$. Doprowadzenie osadu z zagęszczacza grawitacyjnego rurociągiem DN80 pod ciśnieniem hydrostatycznym, do pompy osadu ustawionej na posadzce pomieszczenia prasy. Na przewodzie przewidziano odejście w postaci króćca z zaworem odcinającym oraz nasadą strażacką, ponadto odejście 25 mm z zaworem kulowym. Odejścia umożliwią awaryjne płukanie przewodu osadowego oraz pobór próbek osadu do badań i kontroli.

Odwodniony osad będzie zsypywany do kosza zasypowego podajnika śrubowego, stanowiącego element linii higienizacji osadu.

Filtrat (woda wyciśnięta z osadu) oraz woda użyta do mycia i spryskiwania, zostaną odprowadzone do kanalizacji wewnętrznej.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 9 w części graficznej Projektu.

7.8. Linia higienizacji osadu

Funkcja technologiczna :

- mieszanie osadu z wapnem palonym. Wapno natychmiast wchodzi w reakcję z wodą zawartą w osadzie, tworząc wodorotlenek wapnia. Jest to reakcja silnie egzotermiczna, w jej następstwie podnosi się temperatura osadu, co sprzyja niszczeniu bakterii i jaj helmintów.

Zaprojektowano higienizację osadu wapnem palonym, opartą na urządzeniach firmy Eko-Celkon Puck (lub odpowiednich). Odwodniony osad będzie podawany przenośnikiem śrubowym do mieszacza wapna i osadu. Oddzielnym przenośnikiem śrubowym do mieszacza będzie poddawane wapno palone, z zasobnika wapna ustawionego na zewnątrz budynku.

Osad zmieszany z wapnem będzie zsypywany do kosza przenośnika śrubowego, wyprowadzonego przez ścianę budynku na zewnątrz i przenoszony na podstawioną naczepę – bezpośredni odbiór osadu, lub na wydzielony plac składowania – składowanie w przyzmacz do czasu wywozu poza teren oczyszczalni.

Podstawowe urządzenia linii nawapniania stanowią:

- przenośnik ślimakowy typ PS-200, L = 2,5 m, pochylenie podajnika – 30°, średnica ślimaka – 200 mm, średnica obudowy – 250 mm, moc silnika Ns = 1,1 kW, usytuowany w przybliżeniu równolegle do wylotu z prasy. Kosz zasypowy przenośnika będzie podstawiany pod rynnę wylotową prasy. Zrzut przenośnika jest usytuowany bezpośrednio nad otworem zasypowym mieszacza osadu, na wysokości ca 1,20 m od posadzki pomieszczenia.

- przenośnik ślimakowy typ PS-200, długość urządzenia L = 5,0 m, pochylenie przenośnika – 25°, średnica ślimaka – 200 mm, średnica obudowy – 300 mm, moc silnika Ns = 1,5 kW, wychodzący przez otwór w ścianie na zewnątrz budynku. Zrzut przenośnika będzie usytuowany na wysokości ca 2,5 m od nawierzchni placu /podjazdu/.

Wytyczne do zamówienia przenośników, w tym wymagania indywidualne zawiera dyspozycja rys. nr 9 w części graficznej PW. Wymagania indywidualne dotyczą:

PRZENOŚNIK L=2,5m

- wymiarów kosza zasypowego
- wysokości usytuowania zasypu i wysypu
- punktów podparcia
- zaworu ze złączką do usuwania wody po myciu

PRZENOŚNIK L=5,0m

- wymiarów kosza zasypowego
- wysokości usytuowania zasypu i wysypu
- instalacji ogrzewania
- zaworu ze złączką do usuwania wody po myciu

Zamawiane urządzenia nie będą w całości produktami seryjnymi, stąd wskazano potencjalnego dostawcę przenośników – firmę EKO-CELKON z Pucka, z którą dokonano uzgodnień w przedmiocie doboru urządzeń i ich wykonania.

- mieszacz osadu, typ MO-01, Q = 2,0 m³/h, Ns=1,5 kW x 2, ustawiony na posadzce w pomieszczeniu prasy

- silos magazynowy wapna V = 10 m³, średnica D = 2380mm, przystosowany do załadunku pneumatycznego z naczepy cementowozu. Silos będzie ustawiony na żelbetowym fundamencie wg wytycznych dostawcy. Kompletną instalację silosu wapna stanowią:

- stalowy zbiornik wapna V = 10 m³
- stalowa konstrukcja wsporcza zbiornika, z drabiną wejściową

- elektrowibrator do wznoszenia wapna w silosie $N_s = 0,25$ kW
- podajnik wapna $N_s = 1,1$ kW
- mieszacz boczny $N_s = 1,1$ kW
- dozownik wapna $N_s = 0,37$ kW
- przenośnik ślimakowy wapna $N_s = 1,5$ kW
- przewód wentylacyjny odprowadzania pyłu wapiennego z pomieszczenia prasy

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. nr 9 w części graficznej Projektu.

7.9. Plac składowania osadu

Powierzchnia placu składowania osadu wyniesie ca 100 m². W zależności od wysokości przyzmy oznacza to możliwość zdeponowania następujących ilości osadu:

- wys. 1,0m – 100 m³
- wys. 1,5m – 150 m³

Przy docelowej „produkcji” osadu ca 18 m³ miesięcznie czas składowania osadu może wynieść teoretycznie 5 -8 m-cy.

- Zaprojektowano plac składowania w formie zasieku ogrodzonego z trzech stron murkiem oporowym z prefabrykatów żelbetowych. Dla umożliwienia mechanicznego zgarniania i załadunku osadu nawierzchnię placu składowania zaprojektowano z betonu wylewnego na mokro w formie płyty.

Rozwiązania szczegółowe zawarte są w Projekcie branży drogowej.

Osad odwodniony mechanicznie, zmieszany z wapnem teoretycznie nie powinien uwalniać wody. Osad nie będzie ulegał wtórnemu nawodnieniu – obserwacje dowodzą, że osad z zawartością wodorotlenku wapna nie przyjmuje wody. W praktyce niewielkie ilości odcieków mogą się pojawiać w związku ze składowaniem osadu, będą to głównie zanieczyszczone wody opadowe, spływające po hałdzie i placu. W celu ich ujęcia zaprojektowano studzienkę ściekową z kratą, włączoną do kanalizacji wewnętrznej. Nawierzchnia placu będzie posiadać spadki poprzeczne w kierunku odwodnienia oraz niewielki spadek podłużny.

Na wyposażeniu placu będzie przenośnik taśmowy, przesuwny (wyposażony w koła ogumione), $L = 6,0$ m. Sposób ustawienia przenośnika będzie wyznaczał aktualne miejsce i wysokość przysuwania osadu.

7.10. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do środowiska, został zlokalizowany na kanale grawitacyjnym ścieków oczyszczonych przed włączeniem do kanału deszczowego. Pomiar będzie prowadzony automatycznie przez urządzenie pomiarowe w następującej konfiguracji:

1. przepływomierz elektromagnetyczny do ścieków, DN200, zakres pomiarowy $\Delta Q = 1,1 - 49,3$ l/s, zamontowany na zasyfionym odcinku rurociągu w obudowie (studni pomiarowej D2,0) zabudowanej na tym rurociągu,
2. czujnik pomiarowy + przetwornik zamontowane w budynku prasy obok szafy sterowania pracą oczyszczalni.

Wartości przepływów (godzinowe, dobowe, tygodniowe, itp.) będą rejestrowane w pamięci elektronicznej z możliwością wyświetlania na wyświetlaczu i wydruku.

Wzorzec jakościowy - urządzenie typu MAGFLO firmy Siemens. Odpowiednie musi posiadać legalizację Głównego Urzędu Miar.

Wytyczne wykonania i montażu: studnia przepływomierza o średnicy $d = 2,0$ m z kręgów łączonych na uszczelki lub tworzywa, Dno studni miń. 35 cm poniżej rurociągu, połączenia kołnierzone. Przed przepływomierzem prosty odcinek rury $l = 5 \times DN$, za urządzeniem odpowiednio miń. $2 \times DN$.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na rys. Nr 10 w części graficznej Projektu.

UWAGA! Szafy sterownicze wyposażone w sterownik programowalny mogą realizować pomiar ilości oczyszczanych ścieków, w sposób automatyczny i z należytą dokładnością.

7.11. Modernizacja wylotu ścieków do rzeki Gzówki

Wylot istniejący kanału ogólnospławnego nie posiada charakterystycznej obudowy betonowej. Skarpa brzegu rzeki posiada umocnienie naturalne w formie silnie ukorzonej darni.

Zakres modernizacji istniejącego wylotu obejmuje wykonanie 2 elementów:

1. narzut kamienny u podstawy skarpy, zabezpieczający wylot przed podmywaniem
2. schody terenowe na skarpie brzegowej – zejście z brzegu na poziom dna wylotu

Szczegóły rozwiązania pokazano w części graficznej Projektu /rys. nr 11/.

8.. Rurociągi technologiczne, warunki gruntowo-wodne

Występują dwie grupy rurociągów technologicznych:

- rurociągi montowane w budynkach i zbiornikach – do wykonania wg rysunków technologicznych obiektów. Materiał podstawowy – stal kwasoodporna.
- kanały i rurociągi międzyobiektywne, układane w ziemi. Usytuowanie tych rurociągów pokazane jest na planie syt-wys. – rys. nr 1, w części dotyczącej przebiegu pod posadzką budynku - na rysunkach technologicznych obiektów. Profile podłużne podstawowych kanałów zawiera *Profil po drodze ścieków i osadów*. Rurociągi ciśnieniowe między obiektami należy układać poniżej strefy zamarzania gruntu – miń. przykrycie 1,20m. W przypadku mniejszego przykrycia stosować ocieplenie rur (np. łubki z poliuretanu).

Materiałem podstawowym do wykonania są rury tworzywowe: kanalizacyjne PVC oraz ciśnieniowe PE.

Warunki gruntowo-wodne terenu budowy wynikają z *Dokumentacji geotechnicznej*, załączonej do Projektu budowlanego. Pod warstwą gleby lub namułu występują przewarstwienia piasków gliniastych, piasków pylastych oraz glin piaszczystych. Wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,70m pod terenem, tj. poniżej posadawiania kanałów i rurociągów międzyobiektywnych. Po intensywnych opadach lub roztopach woda gruntowa może podnosić się do poziomu ca 1,0m od terenu.

9. Zapewnienie ciągłości oczyszczania trakcie rozbudowy

Utrzymanie ciągłości oczyszczania ścieków wymaga ustalenia i przestrzegania harmonogramu robót obejmującego 3 fazy realizacji:

FAZA I – przygotowanie terenu i obiektu do realizacji rozbudowy

W celu utrzymania ciągłości eksploatacji oczyszczalni istniejącej, musi ona być oddzielona od placu budowy. W tym celu w Projekcie zagospodarowania terenu przewidziano oddzielną bramę wjazdową, plac postojowy i drogę dojazdową do placu budowy i zaplecza techniczno-socjalnego. Roboty budowlane należy rozpocząć od wykonania nowego kanału ścieków oczyszczonych – istniejący ulegnie rozbiórce w trakcie wykopów pod nowe objekty.

FAZA II – budowa obiektów nowych

Następujące, podstawowe objekty technologiczne mogą być realizowane bez większego wpływu na eksploatację oczyszczalni w dotychczasowym układzie:

- budynek prasy,
- nowe reaktory SBR z komorą wydzielonej stabilizacji
- budynek techniczny
- nowe rurociągi technologiczne

Efektem realizacji FAZY II będzie:

- włączenie do eksploatacji nowych komór napowietrzania, co umożliwi wyłączenie reaktorów obecnie pracujących,
- włączenie do eksploatacji nowej komory stabilizacji osadu, co umożliwi wyłączenie

- istniejącej komory stabilizacji osadu /dawny Bioblok/ i jej rozbiórkę
- montaż nowej rozdzielni elektrycznej i przełączenie zasilania energetycznego,
- montaż szafy sterowniczej, kabli sterowniczych i elementów AKP.

Przewidywane kolizje na styku eksploatacja – budowa w fazie II to:

- modernizacja pompowni głównej – będzie konieczne zamontowanie pompowni tymczasowej
 - rozbiórka dawnego Biobloku – będzie konieczna czasowe odwadnianie osadu ustabilizowanego tlenowo w nowej komorze – na istniejącej workownicy
- FAZA III** – objemie wykonanie następujących obiektów i robót:
- wykonanie zagęszczacza osadu
 - montaż instalacji odwadniania osadu i linii higienizacji osadu
 - wykonanie placu składowania osadu, rozbudowa dróg wewnętrznych i chodników
 - modernizacja obiektów istniejących, połączenie w jeden układ technologiczny i AKP części istniejącej i nowej
 - uporządkowanie i zagospodarowanie terenu, przekazanie gotowej oczyszczalni do stałej eksploatacji

10. Zapotrzebowanie na wodę i energię elektryczną

10.1. Zapotrzebowanie i zużycie energii elektrycznej

Wskaźniki zużycia energii elektrycznej:

- do celów technologicznych na oczyszczenie 1m³ ścieków – 0,93 kWh/m³
- j.w. na zredukowanie 1kg BZT₅ – 2,03 kWh/kgBZT₅
- do celów technologicznych i pozostałych:
 - zużycie energii na oczyszczenie 1m³ ścieków – 1,13 kWh/m³
 - j.w. na zredukowanie 1 kg BZT₅ – 2,76 kWh/BZT₅

Zużycie roczne przy pełnym wykorzystaniu wydajności - 190 000 kWh

10.2. Zapotrzebowanie i zużycie wody

Zapotrzebowanie i zużycie wody w trakcie eksploatacji oczyszczalni:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| – cele socjalno-bytowe (3 prac. x 0,120l/d) | – 0,36m ³ /d = 0,5 l/s |
| – cele porządkowe | – 0,50m ³ /d = 0,5 l/s |
| – przygotowanie polielektrolitu | – 0,25m ³ /d = 1,0 l/s |
| – mycie prasy | – 5,0m ³ /d = 2,0 l/s |
| – płukanie sita | – 3,0m ³ /d = 1,2 l/s |
| – razem | – 10,0m ³ /d = 5,2 l/s |
| – cele p.poż | – 5 l/s |

11. Obiekty pomocnicze i towarzyszące

Dla potrzeb właściwego funkcjonowania obiektów technologicznych, konieczne są następujące obiekty towarzyszące i pomocnicze:

11.1. Droga dojazdowa do oczyszczalni - istniejąca

11.2. Drogi i place na terenie oczyszczalni zapewniające dojazd do nowych obiektów, w szczególności: odbiór skratek, wywóz osadu – rozbudowa nawierzchni istniejących z kostki brukowej objęte branżowym projektem drogowym

Dojścia do nowych obiektów – rozbudowa chodników istniejących z kostki brukowej

11.3. Wodociąg – istniejące doprowadzenie wodociągu od istniejącej sieci gminnej $\varnothing 80\text{mm}$ żeliwo, jest wystarczające. Nowe przyłącza wody na terenie oczyszczalni są

przewidziane do nowych budynków.

11.4. Zasilanie w energię elektryczną – zgodnie z wtz. Rejonu Energetycznego w Radomiu. Wymagana nowa linia kablowa NN od trafo na terenie szkoły, nowy pomiar i rozdzielnia główna.

Zasilanie awaryjne – przewoźny agregat prądowórczy o mocy ca 90 kW.

11.5. Zaplecze socjalne dla pracowników obsługi - stan istniejący w tym zakresie jest niezadowolający.

W zakresie rozbudowy oczyszczalni zaprojektowano nowe pomieszczenia socjalne, zlokalizowane w wydzielonej części budynku prasy. Na parterze budynku umieszczono:

- wc – tzw. ogólnodostępne,
- szatnia brudna z suszarnią,
- natrysk, umywalka, wc, szatnia czysta,
- pomieszczenie na środki czystości

Na piętrze budynku pomieszczono:

- pokój obsługi – wyposażony w kuchenkę elektryczną, zlewozmywak i umywalkę,
- pokój biurowy

11.6. Ogrodzenie terenu istniejące – nowa brama wjazdowa z dojazdem do placu budowy, a docelowo będzie służyć do ewakuacji osadu

11.7. Zieleń ozdobna – po zakończeniu rozbudowy i uporządkowaniu powierzchni terenu wolne od zabudowy zostaną obsiane trawą

12. Wytyczne dla branż

12.1. Wytyczne dla branży budowlanej

Przy projektowaniu zbiorników na ścieki i osady, należy uwzględnić:

- konstrukcje z żelbetu monolitycznego, wodoszczelne – beton wysokich marek, z dodatkami poprawiającymi szczelność, odporny na zarysowania.

- ściany zbiorników izolowane termicznie. Ściany płaskie – styropian + tynk strukturalny, ściany łukowe – pianka poliuretanowa metodą natrysku.

- przykrycie zbiorników napowietrzanych płytami żelbetowymi, monolitycznymi lub prefabrykowanymi, bez ocieplenia. Otwory wejściowe do komór zakryte lekką konstrukcją otwieraną, z kratą bezpieczeństwa pod pokrywą.

Otwory ewakuacyjne pomp przykryte klapami otwieranymi, bez krat.

Materiały konstrukcyjne włazów i pokryw - blachy i kształtowniki ze stali kwasoodpornej lub aluminium. Wykonanie fabryczne w zakładach specjalizujących się w tego typu produktach.

- elementy typu barierki, drabiny włazowe, elementy wsporcze wykonane ze stali kwasoodpornej (w ściekach) lub stali zwykłej cynkowanej ogniowo (na powietrzu),

- w miejscach przejść rurociągów technologicznych przez ściany konstrukcyjne – przejścia szczelne dla rurociągów ze stali kwasoodpornej typu PD, osadzone przed betonowaniem. Powyżej maksymalnego poziomu ścieków – przejścia tulejowe do uszczelnienia pianką wodoodporną.

12.2. Wytyczne dla branży instalacyjnej

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

przygotowanie polielektrolitu,

pompa do mycia prasy

zawór czerpalny ze złączką do węża w pomieszczeniu odwadniania osadu.

baterie: natryskowa, umywalkowe, zlewozmywakowe, w.c.,

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

Woda ciepła w baterii umywalkowej, w pomieszczeniu prasy – przepływowy podgrzewacz elektryczny

Ponadto woda zimna doprowadzona z instalacji wodociągowej, wewnętrznej do hydrantu ogrodowego ze złączką do węża na ścianie budynku dla utrzymania czystości i porządku na terenie (plac składowania osadu).

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać ścieki z przyborów w węźle sanitarnym, ponadto z krtek w posadzkach pomieszczeń: odwadniania osadu, placu składowania osadu – z włączeniem do kanalizacji wewnętrznej.

Woda zimna doprowadzona z wodociągu do budynku technicznego, do n/w punktów poboru:
zawór czerpalny ze złączką do węża w pomieszczeniu pojemnika na skratki
pompa do mycia sita

Instalacja kanalizacyjna będzie odprowadzać ścieki z kontenera sita (awaryjne opróżnianie), ponadto z krtek w posadzkach pomieszczeń:

Wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna w poszczególnych pomieszczeniach.

Wentylacja mechaniczna, awaryjna (uruchamiana na czas przebywania obsługi):

- w pomieszczeniu odwadniania osadu – 3 wymiany na godzinę.
- w pomieszczeniu sita - 5 wymian na godzinę

W szatni brudnej, wc i umywalni – wentylatory kanałowe, uruchamiane wyłącznikiem światła.

Ogrzewanie pomieszczeń – ogrzewacze elektryczne, wyposażone w nastawne termostaty.

Wymagana min. temperatura powietrza w pomieszczeniach technologicznych – +12°C.

Wymagana temperatura powietrza w pomieszczeniach socjalnych – zgodnie z normami.

12.3. Wytyczne dla branży elektrycznej

Wytyczne dla branży elektrycznej stanowią:

wtz zasilania,

pismo Inwestora w sprawie zasilania awaryjnego

odbiorniki prądu i ich moce wyszczególnione w projekcie technologicznym

odbiorniki prądu i ich moce wyszczególnione w projekcie instalacji ogrzewania i

wentylacji budynku prasy i budynku technicznego

Ponadto:

- pomieszczenie dla rozdzielni głównej przewidziano na piętrze budynku prasy
- urządzenia technologiczne wymagają zainstalowania tablic zasilająco-sterowniczych do ręcznego sterowania miejscowego
- teren oczyszczalni wymaga wykonania nowego oświetlenia
- budynek prasy wymaga instalacji 230V oświetlenia i gniazd wtyczkowych.
Gniazdo siłowe 400V na parterze od strony placu składowania osadu do podłączenia przestawnego przenośnika osadu o mocy 2,2 kW.
- budynek techniczny wymaga instalacji 230V oświetlenia i gniazd wtyczkowych dla osprzętu i narzędzi przenośnych. Gniazdo siłowe 400V na piętrze umożliwiające podłączenie np. pompy przenośnej o mocy do 3,0 kW.
- budynki wymagają instalacji odgromowej

W/w roboty są przedmiotem Projektu branżowego.

12.4. Wytyczne AKP

Zarówno w części istniejącej jak i projektowanej, nowej oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną, opartą na metodzie sekwencyjnego osadu czynnego /reaktory SBR, tzw. porcjowe/. Układ technologiczny jest podatny na automatyczne

sterowanie, z racji powtarzalności cyklu pracy.

Nowe obiekty technologiczne, objęte zakresem sterowania:

- pompownia ścieków (OB15) – (czyli obiekt oznaczony na projekcie zagosp. numerem 15) (2 kpl. pomp do pracy przemiennnej)
- reaktory SBR (OB 1a, 1b)
- komora wydzielonej stabilizacji osadu WS (OB2)
- budynek techniczny (OB3), w którym są zainstalowane: dmuchawy (3 szt), zawory z napędami elektro-mechanicznymi (6 szt), pompy osadu (2 szt do pracy przemiennnej)
- zagęszczacz osadu (OB5) – mieszadło prętowe

Obiekty technologiczne z wyposażeniem dostarczonym z własnym sterowaniem:

- sito zainstalowane w OB3
- prasa do odwadniania osadu (OB6)
- układ nawapniania osadu (OB7)
- pomiar ilości ścieków (OB4)

Obiekty powyższe wymagają objęcia kontrolą stanów pracy.

Powiązania nowego układu sterowania z obiektami istniejącymi – przy pozostawieniu istniejącego układu sterowania jako oddzielnego, nowy układ winien pełnić funkcję nadzorczą nad istniejącym, szczególnie w zakresie sterowania pracą pomp ściekowych w pompowni głównej (pompy będą napełniać wszystkie reaktory SBR czyli 2 istniejące i 2 nowe)..

Układ automatycznego sterowania winien umożliwiać ciągłą pracę oczyszczalni w systemie automatycznym, z możliwością sterowania ręcznego prowadzonego z tablicy zasilająco-sterowniczej, zainstalowanej przy urządzeniu lub przyciskami z szafy sterowniczej. Zakres automatycznego sterowania i kontrola procesów technologicznych realizowany przez system, winien ograniczyć do minimum obsługę ręczną.

Procesy technologiczne, napędy maszyn i urządzeń będą sterowane za pośrednictwem szafy sterowniczej, wyposażonej w swobodnie programowalny sterownik przemysłowy PLC. System sterujący automatycznie rejestruje i przetwarza dane eksploatacyjne oczyszczalni i urządzeń, zapewniając sterowanie, wizualizację stanu urządzeń, programowanie oraz odczytywanie, archiwizowanie danych i ich wydruk.

Lokalizacja szafy sterowniczej – na piętrze budynku prasy /OB6/, obok pomieszczenia dla obsługi.

Monitoring pracy oczyszczalni - przez program wizualizacyjny /kolorowy synoptyk/. Kontakt operatora z systemem - poprzez dotykowy panel operatorski. Wydruk danych – drukarka termiczna.

Dla potrzeb sterowania obiekty oczyszczania zostaną wyposażone w aparaturę kontrolno-pomiarową, jak niżej:

- pompownia ścieków – sonda hydrostatyczna /lub odpowiednie/, realizująca następujące ustawienia:
 - + poziom 1 (minimalny) – wyłączenie pompy ściekowej
 - + poziom 2 (średni) – ca 2,0m nad dnem w zbiorniku czerpalnym) – umożliwi start cyklu pracy reaktora
 - + poziom 3 (ca 3,0m nad dnem w zbiorniku czerpalnym) – będzie automatycznie wprowadzał cykl przyspieszony pracy reaktora SBR
 - + poziom 4 (max) – alarm
- reaktory SBR – ultradźwiękowe sondy poziomu (lub odpowiednie), realizujące następujące funkcje:
 - + max poziom ścieków – wyłączenie pompy, zamknięcie zasuwy na rurociągu dopływu ścieków surowych
 - + ustalone obniżenie poziomu ścieków - zamknięcie zasuwy na rurociągu odpływu ścieków oczyszczonych

+ ustalone obniżenie poziomu ścieków – zamknięcie zasuw spustu osadu na rurociągu odpływu osadu do komory WS

- zagęszczacz osadu – sonda poziomu lub wyłączniki pływakowe – poziom miń. sygnalizuje potrzebę wyłączenia pompy podającej osad na prasę, poziom max – umożliwia uruchomienie mieszadła osadu

Sterowanie pracą reaktorów SBR – w funkcji czasu z uwzględnieniem sygnałów przekazywanych przez aparaturę kontrolno-pomiarową.

Cykl pracy podstawowy - 12 godzin, 5 faz. Cykl pracy przyśpieszony – 8 godzin, 5 faz.

FAZA1 – napełnianie i mieszanie – czas 1,5 godz.

- uruchomienie otwarcia zasuw napełniania
- zwłoka czasowa i uruchomienie pompy (aktualnie pracującej) w pompowni głównej. Warunek: poziom ścieków przekracza ustalony „średni”. Poziom nieosiągnięty – system nie rozpoczyna cyklu. Zazwyczaj 1 włączenie pompy nie wystarczy do napełnienia reaktora. Wyłączenie pompy – sygnałem od poziomu miń. w pompowni lub poziomu max w reaktorze SBR, uruchomienie funkcji „on” zaworu napełniania.
- cykliczne załączanie dmuchawy współpracującej z reaktorem na 10 minut, z przerwą 20 minut przez okres 1 godziny lub do czasu ostatecznego napełnienia reaktora. Ewentualne, ponowne uruchomienie pompy w pompowni – po osiągnięciu poziomu „średniego” ścieków. Napełnianie i napowietrzanie może się odbywać chwilowo równocześnie.

FAZA 2 – napowietrzanie – czas 8 godz.

- załączenie dmuchawy napowietrzania reaktora, praca ciągła 2 godz.
- praca cykliczna - przerwa w napowietrzaniu – 20 min, praca 10 min - przerwa 20 min = 0,5 h
- praca ciągła 2 godz
- praca cykliczna – jak uprzednio = 0,5h
- praca ciągła – 3 godz

FAZA 3 – sedymentacja – czas 1,5 godz.

- 1 godz. - absolutny spokój
- spust osadu – patrz faza 4
- 0,5 godz – absolutny spokój

FAZA 4 – odprowadzenie osadu - czas ca 0,5 godz

- uruchomienie otwarcia zasuw na rurociągu spustu osadu
- uruchomienie zamykania zasuw po obniżeniu poziomu ścieków w reaktorze o ca 6cm (z możliwością nastaw sterownika 1-15cm)

FAZA 5 – dekantacja - czas 0,5 godz

- po zakończeniu fazy sedymentacji - uruchomienie otwarcia zasuw na rurociągu odpływu ścieków oczyszczonych
- po obniżeniu poziomu ścieków w reaktorze do ustalonego poziomu - uruchomienie funkcji „on” zasuw.

Reaktor w stanie oczekiwania. Jeżeli czas oczekiwania przekroczy 1 godzinę, system uruchamia cyklicznie dmuchawę w układzie: praca 20 min - przerwa 10 min.

System uruchamia kolejny reaktor – ten, który oczekuje najdłużej.

W sytuacji kiedy po napełnieniu reaktora, w pompowni poziom ścieków przekracza „średni wyższy”, system automatycznie realizuje cykl przyśpieszony pracy reaktora.

Czasy trwania faz w cyklu przyśpieszonym:

Faza 1 – 1,0 godz

Faza 2 – 5,0 godz (napow. 1, 5h – praca cykliczna 0,5h – napow. 3h)

Faza 3 – 1,0 godz (0,5h – spust osadu – 0,5h)

Faza 4 – 0,5 godz

Faza 5 – 0,5 godz

Sterowanie pracą komory wydzielonej stabilizacji (WS) – w funkcji czasu, w powiązaniu z cyklami pracy reaktorów SBR.

- dmuchawa napowietrzająca komorę WS pracuje w sposób ciągły z przerwami jak niżej:
+ po upływie 0,5 godz. od rozpoczęcia fazy dekantacji w dowolnym reaktorze SBR następuje wyłączenie i blokada dmuchawy napowietrzającej komorę WS.

+ uruchomienie zamykania zasuw spustu osadu – zwłoka czasowa – uruchomienie pompy osadu w komorze WS – na czas ściśle określony, z możliwością korekty nastawy w sterowniku
+ wyłączenie pompy osadu – zwłoka czasowa uruchomienie dmuchawy napowietrzania komory WS

+ po upływie 0,5 godz. od rozpoczęcia fazy dekantacji w kolejnym reaktorze SBR – następuje powtórzenie operacji jak wyżej

Sterowanie pracą zagęszczacza osadu – w funkcji czasu, w powiązaniu z cyklami pracy pompy osadu w komorze WS.

+ wyłączenie pompy osadu w komorze (WS) + sygnał od sondy poziomu napełnienia zagęszczacza – załączenie mieszadła prętowego osadu. Praca ciągła 2 godziny – przerwa 1 godzina, powtarzanie cyklu jak uprzednio.

+ załączenie pompy osadu w komorze (WS) – wyłączenie mieszadła prętowego

+ obniżenie napełnienia zagęszczacza do ustalonego poziomu - wyłączenie i blokada mieszadła prętowego

13. Wytyczne ostatecznego unieszkodliwiania osadów ściekowych

W projektowanej oczyszczalni (przy wydajności 460m³/d) będą powstawać w ciągu roku następujące ilości osadów ściekowych, uboczny produkt procesów oczyszczania ścieków:

– skratki ściekowe – kod 19 08 01

V=33m³/rok (28 t/rok)

– piasek – kod 19 08 02

V=3 m³/rok (5 t/rok). Piasek ze ścieków będzie wytrącał się samoistnie, głównie w pompowni i zbiorniku czerpalnym. 1 – 2 razy w roku musi być usuwany przy użyciu samochodu asenizacyjnego.

– osad ściekowy nadmierny, ustabilizowany tlenowo, odwodniony i wapnowany (80% sm) kod 19 08 05

V=220m³/rok (250 t/rok)

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

Pożądanym sposobem unieszkodliwiania odpadów – skratki gromadzone w kontenerach oraz piasek powinny być wywożone na urządzone wysypisko odpadów stałych.

Możliwe sposoby unieszkodliwiania osadów ściekowych:

1. wywóz na urządzone wysypisko
2. unieszkodliwianie termiczne /spalanie/
3. wykorzystanie przyrodnicze lub rolnicze

Ad 1/ składowanie odwodnionego osadu ściekowego na urządzonym wysypisku odpadów będzie ograniczane kolejnymi zmianami prawa i wysokimi opłatami, ze względu na dużą zawartość substancji biodegradowalnych

Ad 2/ spalanie osadu może być realne z chwilą wybudowania spalarni na oczyszczalni ścieków w Radomiu, w skali gminy taka inwestycja jest nieopłacalna.

Ad 3/ zainstalowanie w oczyszczalni urządzeń do higienizacji osadu wapnem, zwiększa przydatność osadu do wykorzystania przyrodniczego – decydujące będą wyniki badań

parazytologicznych (na ilość żywych jaj pasożytów jelitowych), badań na obecność bakterii z rodzaju Salmonella) oraz zawartość metali ciężkich.

Do kanalizacji współpracującej z oczyszczalnią nie przewiduje się odprowadzania ścieków o charakterze przemysłowym, mogących powodować akumulację metali ciężkich w osadzie ściekowym. W związku z tym zasadnym będzie badanie osadów pod kątem wymagań dla wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego.

Warunki korzystania reguluje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 137, poz. 924). Należy zaznaczyć, że zakres i częstotliwość badań oraz wysokie bariery sanitarne preferują osady z większych oczyszczalni ścieków i osady poddane higienizacji..

W oczyszczalni ścieków będą powstawać w śladowych ilościach odpady niebezpieczne:

- zużyta odzież robocza i ochronna, czyściwo, zużyte filtry powietrza itp.
- zużyte oleje przekładniowe z pomp, dmuchaw/

Odpady te będą gromadzone w dwóch szczelnych pojemnikach, wyraźnie oznakowanych, z opisem przeznaczenia.

W oczyszczalni ścieków nie będą używane świetlówki zawierające rtęć.

Zgodnie z przepisami Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2010r, Nr 185 poz. 1243 z późn. zmianami) 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 podmiotami, które uzyskały zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

14. Rozruch

Ze względu na ochronę wód istnieje konieczność utrzymania ciągłości eksploatacji istniejącej oczyszczalni ścieków. Roboty budowlane będą prowadzone równolegle z eksploatacją.

Obiekty nowe lub poddane modernizacji będą poddawane rozruchowi wycinkowemu, a po okresie eksploatacji wstępnej, przekazywane do stałej eksploatacji. Ramowe wytyczne organizacji robót budowlanych pod kątem zapewnienia ciągłości eksploatacji, podano w p-kcie 9. Ponadto w projekcie oraz w przedmiarach robót ujęto obiekty tymczasowe i inne, niezbędne dla w miarę bezkolizyjnej eksploatacji. W wymiarze praktycznym niezbędna będzie zgodna współpraca stron – Wykonawcy robót i Użytkownika obiektu.

Ramowe wytyczne rozruchu oczyszczalni zawarte są w Specyfikacji Wykonania i odbioru robót.

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, przy wydajności do 500m³/d, zatrudnienie wyniesie – 2 pracowników w wymiarze pełnego etatu na 1-ej zmianie.

Zasadnicze czynności obsługowe powinny obejmować:

- kontrolę przebiegu procesów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcją,
- kontrola ilości i jakości ścieków dopływających i dowożonych oraz oczyszczonych

- wykonywanie niezbędnych prac fizycznych (obsługa krat, urządzeń do odwadniania osadu, przygotowanie i uzupełnianie roztworów chemikalii,
- nadzór nad ewakuacją osadów z terenów oczyszczalni, utrzymanie czystości i porządku,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

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

16. Warunki spełniające wymagania BHP

Do obiektów potencjalnie zagrożonych zatruciem lub utonięciem w oczyszczalni ścieków w Goździe kwalifikują się:

- pompownia ścieków główna, wyposażona w pompy zatapialne do ścieków,
- zbiornik czerpalny ścieków,
- zamknięte zbiorniki reaktorów po kilkugodzinnym zaleganiu ścieków lub osadów bez napowietrzania,
- studzienki i komory na kanałach ściekowych.

Zainstalowane w oczyszczalni pompy ściekowe i osadowe będą pracować automatycznie.

Obsługa obiektów sprowadzi się do:

1. okresowej kontroli stanu urządzeń,
2. usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu pomp (bieżąca konserwacja),
3. okresowego przekazywania pomp do przeglądów i serwisu 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. Okresowe zejście do pompowni /na pomost roboczy/ będzie konieczne w celu konserwacji zaworów, sond i wyłączników pływakowych.

Okresowe zejście do komór napowietrzania będzie konieczne w celu konserwacji lub wymiany dyfuzorów.

Pokrywy otworów w zbiornikach wypełnionych ściekami będą stale zabezpieczone kratą.

Podniesienie kraty może nastąpić przy zapewnieniu asekuracji pracownikowi wykonującemu czynności obsługowe.

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

1. Przed wejściem do zbiornika należy obiekt przewietrzyć przez otwarcie pokryw włączonych na stropie zbiornika oraz najbliższej studni (efekt przeciągu), na okres 24 godzin. Otwarte włazy 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 i 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 poziomu 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 96/93 poz. 438, poz. 437).

17. Przedsięwzięcia chroniące środowisko

17.1. Podstawy opracowania:

- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. Nr 55, poz. 355),
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 66, poz. 436),
- 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)
- Decyzja Wójta Gminy Gózd znak: RGG-6220.2.2011 z dnia 3 czerwca 2011r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. Rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na terenie działek nr 714/6 i 715/3 w mści Gózd.

17.2. Opis terenów przyległych do oczyszczalni

Tereny przyległe do oczyszczalni ścieków w promieniu 100m stanowią grunty użytkowane rolniczo - grunty orne, w większości pozostawione jako nieużytki. Późną jesienią 2011r tylko 3 działki z kilkunastu przyległych zostały zaorane przed zimą.

Oczyszczalnia ścieków jest oddalona od zabudowy. Najbliższe budynki mieszkalne znajdują się w odległości ca 250m od ogrodzenia oczyszczalni ścieków, w kierunku północnym.

17.3. Aktualny stan prawny oczyszczalni ścieków w zakresie oddziaływania na środowisko

Ustawa z 2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie oraz przepisy wykonawcze do ustawy - rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2010r Dz. U. Nr 213, poz. 1397 – **zalicza** „instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 40, przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców w rozumieniu art. 43 ustawy z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne” - *do rodzaju przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.*

W wyniku planowanej rozbudowy oczyszczalni przeznaczona będzie dla obsługi **3350** równoważnych mieszkańców, w myśl obowiązujących przepisów **jest zaliczona** do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Po przeprowadzeniu stosownego postępowania i zasięgnięciu opinii organów, wymagana w związku z powyższą kwalifikacją decyzja środowiskowa, została wydana - decyzja Wójta Gminy Gózd z dnia 3 czerwca 2011r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia polegającego na „Rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na terenie działek nr 714/6 i 715/3 w miejscowości Gózd, obręb geodezyjny Gózd, gmina Gózd”, znak RGG-6620.2.2011. Powyższa decyzja stanowi załącznik do Projektu.

Dane charakteryzujące wpływ inwestycji na środowisko zawarte są w załączniku do decyzji j.w. pn. „Charakterystyka przedsięwzięcia”, w formie szczegółowych wytycznych dla rozwiązań chroniących środowisko, do zastosowania w trakcie projektowania, realizacji lub eksploatacji obiektu:

„Eksploatacja inwestycji wiązać się będzie z emisją gazów i pyłów do powietrza oraz emisją hałasu pochodzącą z urządzeń technologicznych, a także z odprowadzaniem ścieków i wytwarzaniem odpadów. W celu minimalizacji uciążliwości zaprojektowano następujące rozwiązania chroniące środowisko:

- mechaniczne oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w budynku, za pomocą zamkniętego urządzenia (sita)
- dmuchawy zainstalowane będą w pomieszczeniu zamkniętym, co spowoduje zmniejszenie uciążliwości akustycznych
- reaktory biologiczne i komory stabilizacji osadu przykryte będą stropem, co wyeliminuje wpływ warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń
- zastosowany system napowietrzania w głębnego i drobnopęcherzykowego oraz stabilizacji tlenowej osadu ograniczy emisję związków odorotwórczych
- hermetyzacja pompowni ścieków poprzez jej obudowanie i przykrycie płytą żelbetową, ograniczy możliwość emisji odorów
- kierowanie do ponownego oczyszczania cieczy nadosadowej i odcieków z prasy zabezpieczy środowisko gruntowo-wodne
- wykonanie urządzeń stanowiących pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych stanowić będzie dodatkową izolację akustyczną i spowoduje filtrację powietrza

Komunalne osady ściekowe, po ustabilizowaniu i odwodnieniu oraz skratki kierowane będą do unieszkodliwienia. Gospodarka odpadami będzie prowadzona zgodnie z przepisami o odpadach.

Powyższe zalecenia /nakazy/ zostały spełnione na etapie projektowania rozbudowy oczyszczalni ścieków.

17.4. Informacja o obszarze, na który oczyszczalnia będzie oddziaływać

Z załączonej decyzji środowiskowej nie wynika potrzeba tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania na działkach przylegających do oczyszczalni ścieków. Zatem, zasięg szkodliwego lub uciążliwego oddziaływania oczyszczalni ścieków, mieścić się będzie w granicach ogrodzenia obiektu.

Uwaga końcowa:

Eksploatowana od kilku lat oczyszczalnia ścieków nie była powodem konfliktów społecznych, protestów lub skarg w związku z uciążliwością dla terenów przyległych.

PROJEKT BUDOWLANY **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW** w m. Gózd
 DANE DOT. WARUNKÓW OCHRONY P. POŻ. OBIEKTU **Budynek oczyszczalni**
 OKREŚLONE PRZEZ PROJEKTANTA **mgr inż. Włodzimierz Szczepanik**
 STANOWIĄCE PODSTAWĘ UZGODNIENIA w/g DZ. U nr 102 z 1995 r., poz. 508.

L.p.	Wyszczególnienie	Opis
1	powierzchnia użytkowa – kubatura – wysokość – liczba kondygnacji	Budynek prasy Bud. techniczny <i>137,3 m² 112,0 m²</i> <i>707 m³ 400,0 m³</i> <i>7,67m 9,3,0 m</i> <i>2 2</i>
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/m²PM</i>
5	Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w pomieszczeniach na każdej kondygnacji PM, ZL	<i>obiekt przemysłowy PM</i> <i>obsługa 2 osoby,</i> <i>okresowo 3 osoby</i>
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	Klasa odporności pożarowej budynku „D” Odporność ogniowa i stopień rozprz. ognia: - ściana zewnętrzna - główna konstrukcja nośna - stropy - ścianki działowe, osłonowe - dach, tarasy, konstrukcja nośna dachu	D <i>REI30</i> <i>R30</i> <i>REI30</i> <i>bez wymagań</i> <i>bez wymagań</i>
9	Warunki ewakuacji, oznakowanie na potrzeby ewakuacji dróg i pom., oświetlenie awaryjne oraz przeszkodowe	<i>zachowane</i>
10	Sposób zabezp. p. poż. instalacji użytkowych (wentylacji, ogrzewania, gazu, elektroenergetycznych, odgromowych)	<i>zachowane</i> <i>nie wymagane</i>
11	Dobór urządzeń p. poż. w obiekcie (inst. sygn-al., stałe i półstałe urządz. gaśnicze, inst. wodoc. wewn., p. poż., oddymienie)	<i>nie wymagane</i>
12	Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy, urządz. ratownicze wraz z rozmieszczeniem	<i>3 szt. 3 szt</i> <i>gaśnice proszkowe</i>
13	Zapotrzebowanie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru	<i>5,0 l/s – obiekt położony na terenie zabudowy peryferyjnej</i>
14	Drogi pożarowe	<i>zapewnione</i>

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999 r. (Dz.U. Nr 22, poz. 206) w sprawie zakresu trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, Projekt budowlany nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych.

PODPIS PROJEKTANTA: