

VI. OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Niniejsza część opracowania zawiera omówienia dotyczące możliwości zorganizowania neutralizacji ścieków dla gminy i miasta Kozięgłowy.

W dokumentach planistycznych gminy przyjmowano różne warianty nasycenia gminy Kozięgłowy w oczyszczalni ścieków.

W „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy i Miasta Kozięgłowy” (wykonanym w roku 2000) wskazywano na konieczność wykonania oczyszczalni¹ w Kozięgłowach, Rzeniszowie i Gniazdowie w Wariantcie I wraz z realizacją kanalizacji w tych miejscowościach. W Wariantcie II przyjęto konieczność 8 oczyszczalni (Kozięgłowy, Rzeniszów, Gniazdów, Siedlec Duży, Oczko, Mysłów, Pińczyce i Cynków) a w Wariantcie III 2 oczyszczalnie w Kozięgłowach i Rzeniszowie.

Proponowana w niniejszym opracowaniu jedyna oczyszczalnia ścieków dla całej Aglomeracji Kozięgłowy (bez zlewni Postęp) wyniknęła z analizy dotyczącej zlewni aglomeracji, układu wysokościowego gminy a głównie przebiegu kolektorów sieci kanalizacyjnej omówionych w poprzednim rozdziale. Lokalizacja oczyszczalni ścieków była wynikiem analizy map w skali 1: 10.000, przeprowadzonej konsultacji z przedstawicielami samorządu, władzami gminy, podmiotami prawnymi, wizji lokalnej oraz stanu rzeczywistej zabudowy. Dużą uwagę poświęcono planowanym terenom do zabudowy mieszkaniowej, aktywizacji przemysłowej i turystycznej. Wszystkie te tereny zostały objęte niniejszą koncepcją.

Rozdział ten jest też kompendium wiedzy dotyczącej Projektu Budowlanego w zakresie Koncepcji Programowo Przestrzennej. Z uwagi na rodzaj budowli musi stanowić podstawę do merytorycznej dyskusji i konsultacji społecznej dotyczącej realizacji inwestycji kanalizacji sanitarnej w ramach Programu Ochrony Środowiska i Planu obszaru aglomeracji Kozięgłowy. Z uwagi na fakt zakwalifikowania Aglomeracji Kozięgłowy do Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, dane zawarte w rozdziałach V i VI winny stanowić podstawę do weryfikacji danych. Wymaga to jednak jednoznacznego określenia strategicznych celów gminy i ich sposobów realizacji, w zakresie ochrony wód i gospodarki ściekowej.

Zgodnie z wymogami Prawa ochrony środowiska należy na bieżąco dokumentować wszystkie spotkania konsultacyjne ze społeczeństwem gminy a nawet rozszerzone posiedzenia Rady Gminy i Miasta. Pomoże to przezwyciężyć wiele trudności na etapie inwestycyjnym.

¹ Studium str 102 pkt 5.8.1

Podane informacje w poniższych tabelach są kwintesencją rozdziałów V i VI. Zostały wykonane na potrzeby weryfikacji „Planu obszaru i granic aglomeracji Koziegłowy”.

Tabela 49. Zestawienie informacji dot. obszaru Aglomeracji Koziegłowy

1	Rzeczywista liczba mieszkańców gminy (akt/persp)		14464/15911
2	Aktualna i docelowa liczba turystów przebywających na terenie aglomeracji		200/1000
3	Perspektywiczna liczba mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię ścieków Aglomeracji Koziegłowy		14036
4	Liczba miejscowości w aglomeracji		23
5	Liczba miejscowości aglomeracji z poza gminy		0
6	Równoważna Liczba Mieszkańców zlewni		20.579
7	Docelowa dobową przepustowość oczyszczalni – ilość ścieków komunalnych powstających na terenie aglomeracji		2465,2m ³ /dobę
8	Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych uśrednionych	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅), oznaczane z dodatkiem inhibitora nitryfikacji	do 400 mg O ₂ /dm ³
		Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _{Cr}), oznaczane metodą dwuchromianową	do 600 mg O ₂ /dm ³
		Zawiesiny ogólne	do 400 mg /dm ³
		Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N _{Norg} + N _{NH4}), azotu azotynowego i azotu azotanowego	do 80 mg N/dm ³
		Fosfor ogólny	do 16 mg P/dm ³
9	Ilość ścieków przemysłowych i z instytucji użyteczności publicznej powstających na terenie aglomeracji		418,0m ³ /dobę
10	Stężenia zanieczyszczeń w przemysłowych ściekach surowych	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅), oznaczane z dodatkiem inhibitora nitryfikacji	do 700 mg O ₂ /dm ³
		Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _{Cr}), oznaczane metodą dwuchromianową	do 1200 mg O ₂ /dm ³
		Zawiesiny ogólne	do 500 mg /dm ³
		Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N _{Norg} + N _{NH4}), azotu azotynowego i azotu azotanowego	do 80 mg N/dm ³
		Fosfor ogólny	do 16 mg P/dm ³
11	Ilość ścieków dowożonych z terenu aglomeracji Koziegłowy		50 m ³
12	Stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅), oznaczane z dodatkiem inhibitora nitryfikacji	do 2000 mg O ₂ /dm ³
		Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _{Cr}), oznaczane metodą dwuchromianową	do 3000 mg O ₂ /dm ³
		Zawiesiny ogólne	do 1000 mg /dm ³
		Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N _{Norg} + N _{NH4}), azotu azotynowego i azotu azotanowego	do 80 mg N/dm ³
		Fosfor ogólny	do 16 mg P/dm ³
13	Długość istniejącej sieci kanalizacji (stan na koniec 2004 roku)		6,4 km
14	Długość planowanej sieci kanalizacji wraz z kolektorami tłocznymi bez przyłączy		120/138,5 km
15	Wskaźnik nasycenia sieci kanalizacyjnej (mieszkańców/ 1 km długości sieci)		132,6 Mk/ 1 km
16	Istotne dla gospodarki ściekowej zakłady przemysłowe		Przedsiębiorstwo Przemysłowo Handlowe SONA
			Ubojnia Zwierząt Rzeźnych „JÓZAN”

Tabela 50. Informacje uzupełniające dot. obszaru Aglomeracji Kozięglowy

1	Wykonanie projektu budowlanego oczyszczalni I etapu	2005/2006 rok
2	Przepustowość oczyszczalni w I etapie	1200 m ³ /d
3	Przepustowość oczyszczalni w II etapie	2400 m ³ /dobę
4	Wykonanie I etapu oczyszczalni	2006/2007
5	Wykonanie projektu budowlanego kanalizacji dla I etapu oczyszczalni	2005/2006
6	Wykonanie sieci kanalizacyjnej dla I bloku oczyszczalni	2006-2010 rok
7	Przewidywana długość sieci kanalizacyjnej I etapu dla 3 miejscowości	18.980
8	Wykonanie projektu budowlanego kanalizacji dla II etapu oczyszczalni	2010
9	Wykonanie gminnego programu gospodarki ściekowej	II kwartał 2005
10	Bezpośredni efekt ekologiczny	Zahamowanie postępującej degradacji jurajskich wód podziemnych, rowów melioracyjnych, rzeczek i rzeki Warty

Uwaga:

W skład aglomeracji nie wchodzi miejscowości Zlewni Postęp i zabudowania ul. Gężyńskiej w Kozięglowach.

6.1. Warunki funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

Grupowa oczyszczalnia ścieków, układ kanalizacji i systemy indywidualnej neutralizacji ścieków w ramach Aglomeracji Kozięglowy i Zlewni Postęp muszą znajdować się pod szczególnym nadzorem służb ochrony środowiska z uwagi na konieczność ochrony jurajskich warstw wodonośnych i usytuowanie całej gminy w obszarze Triasowego Zbiornika Wód Podziemnych.

Ścisłej kontroli i ewidencji, muszą podlegać na terenie przeznaczonym pod indywidualne systemy neutralizacji ścieków, pobór wody, wytwarzanie, gromadzenie i neutralizacja ścieków w gospodarstwach indywidualnych. Do czasu wykonania sieci kanalizacyjnej należy systemem kontroli objąć pozostałe tereny gminy. Należałoby pilnie przeprowadzić na terenie Gminy i Miasta pełną inwentaryzację zbiorników do gromadzenia ścieków pod kątem ich prawidłowej eksploatacji. Z map szczegółowych wynika istnienie kilkuset zbiorników bezodpływowych w samych Kozięglowach. Wiele z nich podłączonych jest do kanalizacji deszczowej. Istniejący w gminie spis zbiorników, wymaga uściślenia szczególnie o dane techniczno - technologiczne. Poza spisem musi zaistnieć system kontroli i egzekwowania właściwego postępowania ze ściekami przez wszystkie podmioty gminy. Jednak bardziej niepokojący jest brak zaznaczenia zbiorników na podkładach mapowych. Wobec prawie całkowitego braku wywozu ścieków na oczyszczalnię, powstaje pytanie, gdzie te ścieki trafiają? Trudno raczej przyjąć pogląd, że mieszkańcy przekształcili studnie w szamba. Jednak oznacza to, że równolegle należy dokonać kontroli studni znajdujących się na posesjach prywatnych.

Ścisłemu nadzorowi musi podlegać również zrzut ścieków oczyszczonych z oczyszczalni do odbiornika.

Gmina, chcąc ubiegać się o dofinansowanie inwestycji ze środków pomocowych, musi dopilnować, aby parametry ścieków oczyszczonych spełniały wymagania Dyrektywy Unii Europejskiej nr 91/271/EWG.

Parametry odpływu ścieków oczyszczonych ustala się w zależności od:

- Równoważnej Liczby Mieszkańców (RLM),
- Wrażliwości odbiornika na eutrofizację.

Tabela 51. Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

RLM	BZT5	ChZT	Zawiesina ogólna	Fosfor ogólny	Azot ogólny
	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]
2 000-10 000	25	125	60	-	-
10.000–100.000	25	125	35	2	15
> 100 000	25	125	35	1	10

Właściwe parametry odpływu ścieków oczyszczonych określa:

- ⇒ dla gminnej oczyszczalni w Koziegłowach, właściwa już w chwili obecnej będzie w tabeli pozycja 10.000–100.000 RLM (Liczba RLM w perspektywie **20.579**)

Parametry można również ustalać stosując stopnie redukcji:

- ChZT min 75%,
- zawiesina ogólna min. 90% dla oczyszczalni powyżej 10 000 RLM,
- zawiesina ogólna min. 70% dla oczyszczalni 2 000 - 10 000 RLM
- fosfor ogólny min. 80%*
- azot ogólny min 70 - 80%*

* dla odbiorników podatnych na eutrofizację.

Należy jednak pamiętać, że w chwili obecnej obowiązuje nowe rozporządzenie Ministra Środowiska o wprowadzeniu ścieków oczyszczonych do wód lub ziemi². **Zwracamy uwagę, że oczyszczalnia ścieków będzie pracowała w oparciu o przepisy dot. obiektów oczyszczalni od 15000 do 99999 RLM.**

Poniżej prezentujemy wyciąg z ZAŁĄCZNIKA nr 1 cytowanego rozporządzenia. *Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych do wód i do ziemi ¹⁾.*

² Dz.U. Rok 2004 Nr 168 poz. 1763 wersja obowiązująca od 28.07.2004

Tabela 52. Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń

Lp.	Nazwa wskaźnika ³⁾	Jedn. miary	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń przy RLM ²⁾ :				
			poniżej 2 000	od 2 000 do 9 999	od 10 000 do 14 999	od 15 000 do 99 999	100 000 i powyżej
1	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅), oznaczane z dodatkiem inhibitora nityfikacji	mg O ₂ /l min. % redukcji	40 -	25 lub 70 - 90	25 lub 70 - 90	15 lub 90	15 lub 90
2	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _{Cr}), oznaczane metodą dwuchromianową	mg O ₂ /l min. % redukcji	150 -	125 lub 75	125 lub 75	125 lub 75	125 lub 75
3	Zawiesiny ogólne	mg/l min. % redukcji	50 -	35 lub 90	35 lub 90	35 lub 90	35 lub 90
4	Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N _{Norg} + N _{NH4}), azotu azotynowego i azotu azotanowego)	mg N/l min. % redukcji	30 ⁴⁾ -	15 ⁴⁾ -	15 ⁴⁾ 35 ⁵⁾	15 lub 80	10 lub 85
5	Fosfor ogólny	mg P/l min. % redukcji	5 ⁴⁾ -	2 ⁴⁾ -	2 ⁴⁾ 40 ⁵⁾	2 lub 85	1 lub 90

Objaśnienia:

1) Określone w załączniku najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników i minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń:

- pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT₅), chemicznego zapotrzebowania tlenu oznaczanego metodą dwuchromianową (ChZT_{Cr}) oraz zawiesin ogólnych – dotyczą wartości tych wskaźników w próbkach średnich dobowych; z tym, że w przypadku oczyszczalni ścieków komunalnych o RLM poniżej 2000 oraz o okresowym w ciągu doby odprowadzaniu ścieków dopuszcza się uproszczony sposób pobierania próbek ścieków, jeżeli można wykazać, że wyniki oznaczeń będą reprezentatywne dla ilości odprowadzanych zanieczyszczeń;
- azotu ogólnego - dotyczą średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach, obliczonej dla próbek średnich dobowych pobranych w danym roku przy temperaturze ścieków w komorze biologicznej oczyszczalni nie niższej niż 12^oC;
- fosforu ogólnego - dotyczą średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach;
- minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń określone są w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

2) W czasie rozruchu oczyszczalni nowo wybudowanych lub zmodernizowanych oraz w przypadku awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń podwyższa się maksymalnie do 50 %, a wymaganą redukcję zanieczyszczeń obniża się nie więcej niż do 50 % w stosunku do wartości podanych w załączniku

3) Analizy wykonuje się z próbek homogenizowanych, nieodekantowanych i nieprzefiltrowanych, z wyjątkiem odpływów ze stawów biologicznych, w których oznaczenia BZT₅, ChZT_{Cr}, azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego należy wykonać z próbek przefiltrowanych. Próbkę pobraną z odpływu ze stawów biologicznych należy uprzednio przefiltrować, jednakże zawartość zawiesiny ogólnej w próbkach nie filtrowanych nie powinna przekraczać 150 mg/l niezależnie od wielkości oczyszczalni.

4) Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

5) Minimalnego procentu redukcji nie stosuje się do ścieków wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

Ścieki komunalne inne niż ścieki bytowe wprowadzane do wód nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń określone w załączniku nr 1 do Rozporządzenia lub powinny spełniać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń

określony w tym załączniku, a pozostałe substancje zanieczyszczające nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń, które są określone w załączniku nr 3 do Rozporządzenia. Oznacza to, że dla oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Koziegłowy pozwolenie wodnoprawne musi uwzględniać załącznik nr 3.

Sprawa wprowadzenia ścieków przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych winna zostać określona w umowie pomiędzy dostawcą ścieków a eksploatatorem kanalizacji i oczyszczalni zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2002 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz. U. z dnia 14 sierpnia 2002 Nr 129 poz. 1108 r.).

Niestety nie posiadamy wiarygodnych informacji dot. poboru wody i wytwarzania ścieków i stężeń zanieczyszczeń tych ścieków, przez podmioty prawne gminy Koziegłowy. Trudno zatem określić nawet w przybliżeniu warunki umowy w pięciu podstawowych wartościach zanieczyszczeń.

Na podstawie znajomości istniejącego rynku w oczyszczalniach ścieków twierdzimy, że nie ma najmniejszych problemów w wykonaniu odpowiednio efektywnej oczyszczalni. Prawidłowo dobrany ciąg oczyszczalni mechaniczno – biologicznej bez zespołu doczyszczania chemicznego oraz właściwa eksploatacja oczyszczalni zgodna z instrukcjami, zapewniają bezproblemowo stężenia zanieczyszczeń w ściekach na odpływie w wysokości:

- Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT₅),
oznaczane z dodatkiem inhibitora nityfikacji - 15 mgO₂/dm³
- Chemiczne zapotrzebowanie tlenu
(ChZT_{Cr}), oznaczane metodą dwuchromianową - 100 mg O₂/dm³
- Zawiesiny ogólne - 30 mg /dm³
- Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N_{Norg} + N_{NH4}), azotu
azotynowego i azotu azotanowego) - 10 mg N /dm³
- Fosfor ogólny - 2,0 mg P /dm³

Przy zastosowaniu w procesie inwestycyjnym znanych oczyszczalni ścieków typu biologicznego realne będzie uzyskanie pożądaných wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzonych do odbiornika.

Nie ma również powodów, dla których w przypadku oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Koziegłowy należy odstąpić od technologii oczyszczania polegającej na podwyższonej biologicznej redukcji związków azotu i fosforu, bo właśnie te dwa związki determinują zaliczenie Warty do NON (nie odpowiada normatywowi). Poza tym jeszcze dwa warunki determinują redukcję związków biogených.

Pierwszym z nich jest konieczność rewitalizacji całego odcinka Warty od granic gminy aż do zbiornika Poraj. W Rozporządzeniu nie określono bowiem dopuszczalnej odległości zrzutu ścieków oczyszczonych od sztucznego zbiornika. W świetle posiadanych informacji, wody zbiornika są silnie zanieczyszczone, w tym na skutek braku właściwej gospodarki ściekowej w gminie.

Wymagany stopień oczyszczania ścieków wyrażony stopniem redukcji zanieczyszczeń można określić dla gminy z zależności:

$$\eta_i = \frac{S_{pi} - S_{oi}}{S_{pi}} \times 100 \%$$

Warunkiem nieodzownym właściwego funkcjonowania oczyszczalni jest jakość ścieków na dopływie do oczyszczalni. Należy bezwzględnie wykonywać odpowiednią liczbę badań zarówno w ściekach surowych jak i oczyszczonych. Próbkę ścieków należy pobierać:

- 1) w regularnych odstępach czasu w ciągu roku;
- 2) stale w tym samym miejscu.

Liczba pobieranych średnich dobowych próbek ścieków, dopływających i odpływających z oczyszczalni, w zakresie wskaźników, określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia, wynosi w przypadku ścieków z oczyszczalni o RLM od 15000 do 49999 – **po 12 próbek w roku.**

Dochowanie reżimów techniczno – technologicznych oczyszczalni tj. prowadzenia odpowiedniego procesu oczyszczania ścieków wymaga od podmiotu komunalnego podpisania stosownych umów ze wszystkimi podmiotami prawnymi niezależnie od sposobu zrzutu ścieków. Jawi się tutaj konieczność powołania takiego podmiotu bądź zlecenia takich usług. Oczywiście taki podmiot musiałby zajmować się wieloma sprawami komunalnymi , w tym wodą i ściekami.

Z uwagi na wprowadzenie zasad funkcjonowania stacji zlewnych³ oraz technicznym warunkom taboru asenizacyjnego⁴ należy pilnie doprowadzić do pożądanych standardów, łącznie z systemem transportu (a więc koncesji zgodnych z przepisami) i systemem nadzoru nad oczyszczalniami indywidualnymi wraz z mechanizmem wywozu okresowego osadów z tych obiektów należy pilnie znowelizować gminną uchwałę dot. utrzymania porządku i czystości .

³ (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. Dz. U. z dnia 14 listopada 2002 r. NR 188 poz.1576

⁴ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dla pojazdów asenizacyjnych. (Dz. U. z dnia 22 listopada 2002 r.) Dz.U.02.193.1617

Prócz cen jednostkowych należy też ściśle określić wartości zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do urządzeń, będących własnością komunalną oraz miejsca kontrolne wewnętrznych układów sieci kanalizacyjnej tych podmiotów jak i podmiotów wytwarzających szczególny rodzaj ścieków (np. masarnie) dla służb komunalnych.

Należy również przewidzieć wprowadzenie odświeżania i dozowania ścieków dowożonych w projektowanym na oczyszczalni zbiorniku retencyjno uśredniającym. Bez odświeżania ale z dozowaniem porcjowym mogą pracować oczyszczalnie, pod warunkiem zachowania proporcjonalności ścieków dowożonych do ścieków doprowadzanych siecią kanalizacyjną. Największa ilość ścieków dowożonych (bez odświeżania) może wynosić do 15% dobowej ilości ścieków. Nie powinno to powodować zaburzeń w procesach technologicznych. Ścieki dowożone muszą być wprowadzane do technologicznego systemu oczyszczania ścieków. Proponujemy kierowanie ich do komory retencyjnej skąd porcjowo dozowane będą do komory uśredniającej.

6.2. Sytuacja w Gminie i Mieście Koziegłowy

W Gminie i Mieście Koziegłowy, każda większa miejscowość (podzlewnia) może oczywiście posiadać własną oczyszczalnię ścieków. Proponowane rozwiązania w Studium są jednak bardzo dyskusyjne i nieopłacalne ekonomicznie.

Przyjęte ilości ścieków wynikają z obliczeń omówionych w dalszej części opracowania.

W opracowaniu poprzedzającym niniejszą koncepcję pt. Wstępne warianty koncepcji gospodarki ściekowej dla Gminy i Miasta Koziegłowy zaproponowano trzy warianty ostatecznej lokalizacji - głównej oczyszczalni w gminie dla Aglomeracji Koziegłowy. Decyzją Rady Gminy przyjęto lokalizację w m. Miłość.

6.3. Bilans ścieków ogólnych

Podstawę do sporządzenia wstępnego bilansu ścieków ogólnych powstających w Gminie i Mieście Koziegłowy, stanowiły dostępne dane dotyczące charakterystyki poszczególnych zlewni w miejscowościach i jednostkach osadniczych, liczby mieszkańców oraz dane uzyskane z Urzędu Gminy i Miasta, dotyczące zakładów pracy i obiektów użyteczności publicznej znajdujących się na terenie gminy. Bardzo pożytecznym materiałem okazały się plany rozwojowe gminy. Wszystkie te obszary zostały włączone do opracowania. Szczególną uwagę poświęcono terenom aktywizacji gospodarczej wzdłuż drogi krajowej DK –1.

Dla grupy mieszkańców aktualnie zamieszkujących na terenie gminy, można przyjąć dla 25 letniego okresu perspektywicznego wzrost liczby mieszkańców na poziomie 10 %. Ewentualny większy wzrost liczby ludności stale zamieszkałej, może być wyłącznie spowodowany migracją ludności z pobliskich miast (głównie z Częstochowy) na obszary aktywizacji gospodarczej i mieszkaniowej. Presję turystyczną odnotowuje się w południowej części gminy nad Brynicą, w rejonie zabudowy rezydencjalnej w Rosochaczu oraz należy spodziewać się wzrostu presji w rejonie DK-1.

Dla sporządzenia bilansów można przyjmować różną metodologię. Wieloletnie doświadczenie i badania prowadzone w Instytucie Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej oraz Instytucie Budownictwa Rolniczego Akademii Rolniczej we Wrocławiu, potwierdzają dosyć dużą rozpiętość w zużyciu wody na statystycznego mieszkańca. W dużej mierze zależne to jest od wyposażenia mieszkań w urządzenia wodne oraz świadomości ekologicznej mieszkańców.

Tabela 53. Zestawienie średniodobowego zużycia wody na jedną osobę

Czynności	Perspektywiczne		Zwykłe dla 150 dm ³		Oszczędne
	dm ³	%	dm ³	%	dm ³
Higiena	70	35	52	35	35
Posiłki	6	3	4	3	6
Pranie	24	12	20	14	19
Sprzątanie	20	10	15	10	5 - 8
Ogród	6	3	4	3	6
Samochód	4	2	3	2	2
Splukiwanie toalety	70	35	52	35	35
Razem	200	100	150	100	108 - 113

W przypadku mieszkańców Gminy i Miasta Koziegłowy zasadne będzie stosowanie do wyliczeń bilansowych w projekcie norm „oszczędnych”. Aktualnie pomiary wykazują nawet pobór w granicach 60 - 65 dm³/osobę/dzień. Sprawa zużycia wody z ujęć

zbiorowych i własnych wymaga wnikliwego przeanalizowania. Takie zużycie oznacza, że albo istnieje duży pobór wody z ujęć własnych, albo istnieje rozpowszechniony proceder nielegalnego poboru wody. Przemawia za tym bardzo wysoki wskaźnik nieuzasadnionych strat wody. W rejonach o pełnym opomiarowaniu i dyscyplinie społecznej, pobór z reguły nie spada poniżej $90 \text{ dm}^3/1 \text{ osobę / dzień}$.

Wielkości podane w tabeli zmieniają się jednak w zależności od ilości osób w danym gospodarstwie domowym. Do wyliczeń projektowych przyjmuje się wyłącznie osoby stale przebywające (zamieszkałe) w danym gospodarstwie, bez osób okazjonalnych.

Do obliczenia obciążenia hydraulicznego kolektorów kanalizacyjnych, przepustowości indywidualnych systemów neutralizacji ścieków oraz potrzebnej objętości czynnej zbiorników do gromadzenia ścieków należy przyjąć wielkości średniodobowego zużycia wody na jedną osobę w kontekście dobowej objętości ścieków w gospodarstwach indywidualnych weryfikowane o pełną analizę poboru wody z rozdziałem na cele socjalne i agralne oraz ujęcia z sieci i z własnego źródła.

Tabela 54. Dobowa objętość ścieków w gospodarstwach indywidualnych

Liczba mieszkańców	Ilość minimalna [m ³]	Ilość średnia [m ³]	Ilość maksymalna [m ³]
2	0,20	0,27	0,34
3	0,28	0,38	0,48
4	0,35	0,47	0,60
5	0,40	0,55	0,70
6	0,45	0,61	0,78
7	0,49	0,66	0,84
8	0,53	0,70	0,88

Na podstawie badań przeprowadzonych w wymienionych uczelniach w latach 1994 i 1995 średnie zużycie wody w zagrodzie wiejskiej zamieszkałej przez 6÷8 osób wynosiło $371 \div 548 \text{ dm}^3$ ($0,371 \div 0,548 \text{ m}^3$), a maksymalnie $1221 \div 2800 \text{ dm}^3$ ($1,221 \div 2,800 \text{ m}^3$) dziennie. Przyjmuje się również, że na 100 dni przekroczenia normatywne dotyczą ok. 15 dni, co oznacza średnio 3 dni w ciągu 2 tygodni.

W wytycznych projektowych dla rozproszonych terenów zurbanizowanych przyjmuje się następujące zużycie wody i równoważną ilość ścieków określanych jako Równoważna Liczba Mieszkańców RLM.

Ilość ścieków dla budynków mieszkalnych oraz obiektów użytkowania zbiorowego w odniesieniu do liczby równoważnych mieszkańców (RLM)
Tabela 55.

Lp.	Rodzaj obiektu	Ilość ścieków odniesieniu do RLM	Ilość ścieków w dm^3/d
1	Budynek mieszkalny (na 1 mieszkańca – 1 RLM)	1	160
2	Szkoła z internatem i stołówką (na 1 ucznia)	1	160
3	Szkoła ze stołówką bez internatu (na 1 ucznia)	0.17 - 0.4	25 - 60
4	Szkoła bez stołówki, biuro, sklep (na użytkownika)	0.12 - 0.18	20 - 30
5	Przedszkole (na 1 dziecko)	0.55	75
6	Żłobek (1 dziecko)	0.95	150
7	Przychodnia lekarska bez wodolecznictwa (na 1 pacjenta)	0.12	20
8	Apteka (na 1 pracownika)	0.6	100
9	Hotel z restauracją (na 1 pokój)	2	400
10	Hotel bez restauracji (na 1 pokój)	1	160
11	Motel (na 1 łóżko)	1.25 - 1.87	200 - 300
12	Bar (na 1 miejsce)	1.25 - 2.18	200 - 350
13	Kawiarnia (na 1 miejsce)	0.4	66
14	Szpital, klinika (na 1 łóżko)	3	500 - 700
15	Dom opieki społecznej (dziecka, rencisty) (na 1 mieszkańca)	1.7	250
16	Kemping stały (na 1 użytkownika) z wodą ciepłą z wodą zimną	0.95	150
		0.62	100
17	Sala przyjęć z kuchnią, użytkowana okolicznościowo (na 1 użytkownika)	0.3	50

Bardzo istotne jest ocenienie w jakich jednostkach osadniczych praktycznie niezasadne jest wykonywanie przyłączenia pojedynczych zabudowań leżących poza obszarem sieci kanalizacyjnej.

Bilans ścieków komunalnych, dla weryfikacji danych obszaru i granic aglomeracji oraz koncepcji programowo-przestrzennej projektu budowlanego gospodarki ściekowej (czyli na potrzeby niniejszego opracowania), zgodnie z wytycznymi i dotychczasowym doświadczeniem, sporządzony został w oparciu o wskaźniki jednostkowe ilości ścieków.

Uwaga: Odstępstwa od przyjętych wartości mogą być przyczyną niewłaściwej pracy obiektów oraz mogą spowodować poniesienie dodatkowych kosztów inwestycyjnych w przyszłości przy założeniu wykonania programowanych sieci kanalizacyjnej, a głównie spowodowaniu „uszczelnienia” zbiorników do gromadzenia ścieków z przeniesieniem ich na oczyszczalnie grupowe.

Założenia bilansowe

$$gj = 80 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

- dla mieszkańców nie podłączonych do kanalizacji sanitarnej. Wartość ta w stosunku do średnich krajowych jest zaniżona, ale zgodna z dostarczonymi sprawozdaniami z gminy

$$gj = 90 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

- dla mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej w najbliższym czasie

$$gj = 110 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

- dla mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej w II etapie

$$gj = 130 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

- dla użytkowników korzystających z kanalizacji sanitarnej w 2030 roku

Przepływy charakterystyczne ścieków dla podobnych gminnych zlewni określa się przyjmując następujące współczynniki spływu ścieków:

Dla zlewni skanalizowanej :

Nd = 1,3 - nierównomierności dobowej

Nd_{max} = 1,5 - nierównomierności dobowej

Nh = 2,0 - nierównomierności godzinowej

T = 2,4 h - czas spływu ścieków

Dla zlewni nieskanalizowanej:

Nd = 1,3 - nierównomierności dobowej

Nh = 3,0 - nierównomierności godzinowej

T = 10,0 h - czas spływu ścieków

Powyższe współczynniki brane były pod uwagę przy przeliczaniu średnic poszczególnych kolektorów i winny być wzięte pod uwagę przy wyliczeniu obciążeń hydraulicznych pompowni (tłoczni)

Przepływ średni dobowy:

$$Qdśr = Ljo \times gj \times 10^{-3} \quad [\text{m}^3/\text{d}]$$

gdzie: Ljo - liczba jednostek odniesienia

Przepływ maksymalny dobowy: **Q dmax = Nd x Qdśr** **[m³/d]**

Przepływ średni godzinowy: **Qhśr = Qdśr/T** **[m³/h]**

gdzie: T (h) - czas spływu ścieków

Przepływ max godzinowy: $Q_{hmax} = N_d \times N_h \times Q_{h\acute{s}r} \quad m^3/h$

Bilans wód infiltracyjnych dopływających kanalizacją sanitarną do oczyszczalni ścieków określono przy założeniu, że stanowi on do 10 % przepływu średniego dobowego ścieków komunalnych. Uwarunkowane to jest obawą o szczelność układu szczególnie na przyłączach. Pomimo dużych obszarów o podwyższonym lustrze wód gruntowych zakłada się wykonanie sieci w nowoczesnej technologii gwarantującej szczelność instalacji.

Również na podobnym poziomie przyjęliśmy ilość ścieków z instytucji użyteczności publicznej i zakładów pracy poza gospodarstwami hodowlanymi. W gminie nie ma większych zakładów pracy.

Bilans ścieków bytowo - socjalnych z zakładów pracy i obiektów użyteczności publicznej po analizie poboru wody określono przyjmując następujące wskaźniki jednostkowe ilości ścieków:

$$g_j = 30 \text{ dm}^3/\text{Prac} \times d - \text{urzędy, zakłady pracy}$$

$$g_j = 20 \text{ dm}^3/\text{Ucz} \times d - \text{szkoły}$$

Można przyjąć, że wielkość ścieków wynosi 8 do 10 % całego poboru wody. Przyjmując tendencję większego napływu turystów i większego ruchu turystycznego, należy założyć wzrost zakładów usługodawczych. Przyjmujemy wobec tego ostatecznie wielkość 10 % w stosunku do ilości ścieków bytowych dla okresu perspektywicznego

W bilansie zakłada się zwiększenie ilości mieszkańców stałych w ciągu 25 lat o 10%.

Dla obszaru aglomeracji Kozięgłowy - części nieskanalizowanej (dowóz ścieków taborem asenizacyjnym):

$$g_j = 80 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

Na etapie wykonywania Projektu Budowlanego Wykonawczego wszystkie podane wielkości należy zweryfikować o aktualne dane dotyczące planowanej rozbudowy tych terenów i dane oparte o pobór i rozbiór wody. Dane te winny być zbierane na podstawie ankiet rozsyłanych szczególnie do podmiotów prawnych oraz gospodarstw na terenach aktywizacji turystycznej a następnie porównywane z bazą danych.

Podział mieszkańców na poszczególne obszary miejscowości został przyjęty zgodnie z założonymi wariantowymi omówieniami dotyczącymi sieci kanalizacyjnej i lokalizacji oczyszczalni. Takie podejście ułatwia dokonanie prawidłowej analizy przyczynowo skutkowej. Niezależnie od ostatecznych decyzji o przyłączeniu poszczególnych zlewni do wybranej oczyszczalni ścieków, poniższy bilans winien być brany pod uwagę w trakcie wykonywania Projektów Budowlanych Wykonawczych.

Głównie dotyczy to doboru średnic kolektorów kanalizacyjnych oraz obciążeń hydraulicznych obiektów inżynierskich. Bilans ten był podstawą do wyliczeń związanych z obszarem aglomeracji Koziegłowy.

Inną metodą wyznaczania ilości ścieków mogą być informacje zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. **w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.** (Dz. U. Nr 8 poz. 70 z dnia 31 stycznia 2002 r.)

Tabela 56. Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych

Lp	Wypożalenie mieszkania w instalacje	Przeciętne normy zużycia wody	
		dm ³ /mieszkańca x dobę	m ³ /mieszkańca x miesiąc
1	Wodociąg bez ubikacji i łazienki (brak kanalizacji), pobór wody ze źródła podwórzowego lub ulicznego	30	0,9
2	Wodociąg, ubikacja bez łazienki	50 -60*	1,5-1,8*
3	Wodociąg, zlew kuchenny, wc, brak łazienki i ciepłej wody	70-90*	2,10-2,70*
4	Wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody (piecyk węglowy, gazowy - gaz z butli, elektryczny, bojler)	80 -100*	2,4-3,0*
5	Wodociąg, ubikacja, łazienka, dostawa ciepłej wody do mieszkania (z elektrociepłowni, kotłowni osiedlowej lub blokowej)	140-160*	4,2-5,4*

* Wartości odnoszą się do budynków podłączonych do zbiorników bezodpływowych na terenach nieskanalizowanych, a wartości wyższe odnoszą się do budynków podłączonych do sieci kanalizacyjnych.

Tabela 57. Przeciętne normy zużycia wody do podlewania ogródków przydomowych i upraw rolniczych

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka odniesienia (j.o.)	Przeciętne normy zużycia wody dm ³ /j.o. x dobę
1	Ogródek przydomowy, działka rekreacyjna ¹⁾	m ²	2,5
2	Uprawy w szklarniach i tunelach foliowych ²⁾	m ²	4,0
3	Pieczarkarnie ³⁾	m ²	5,0

Przyjmuje się, że przeciętne podlewanie upraw odbywa się w ciągu:

¹⁾ 15 dni/m-c w okresie 15.04-15.09

²⁾ 20 dni/m-c w ciągu całego roku

³⁾ 30 dni/m-c w ciągu całego roku

Tabela 58. Przeciętne normy zużycia wody w usługach

Lp.	Rodzaj zakładu	Jednostka odniesienia (j.o.)	Przeciętne normy zużycia wody	
			dm ³ /j. o. x dobę	m ³ /j.o. x miesiąc
I. Ochrona zdrowia i opieka społeczna				
1	Żłobki			
	a) dzienne	1 dziecko	130	3,9
	b) tygodniowe	j.w.	150	4,5
2	Przychodnie lekarskie, ośrodki zdrowia	jeden zatrudniony	16	0,48
3	Izby porodowe	1 łóżko	500	15,0
4	Szpitala ogólne wielooddziałowe	1 łóżko	650	19,5
5	Sanatoria z hydroterapią	j.w.	700	21,0
6	Apteki	1 zatrudniony	100	3,0

7	Domy małego dziecka, rencisty i pomocy społecznej	1 łóżko	175	5,3
II. Oświata i nauka				
1	Przedszkola			
	a) dzienne	1 dziecko	40,0	1,0
	b) tygodniowe, miesięczne	j.w.	150,0	4,5
2	Szkoły			
	a) bez stołówki	1 uczeń	15,0	0,45
	b) ze stołówką	j.w.	25,0	0,8
3	Szkoły zawodowe i szkoły wyższe			
	a) bez laboratoriów	1 uczeń (student)	15,0	0,45
	b) z laboratoriami	j.w.	25,0	0,8
4	Internaty i domy studenckie	j.w.	100	2,4
5	Szkoły z internatami	1 uczeń	100	2,4
6	Placówki wychowania pozaszkolnego			
	a) bez stołówki	j.w.	15,0	0,45
	b) ze stołówką	j.w.	25,0	0,80
7	Zakłady opiekuńczo-wychowawcze (domy dziecka, pogotowia opiekuńcze, ośrodki szkoleniowo-wychowawcze)			
	a) bez natrysków	1 łóżko	80,0	2,4
	b) z natryskami	j.w.	160,0	4,8
8	Instytuty i placówki naukowo-badawcze			
	a) bez laboratoriów	1 zatrudniony	15,0	0,45
	b) z laboratoriami	j.w.	25,0	0,80
III. Kultura i sztuka				
1	Muzea	1 zwiedzający	10,0	0,3
2	Kina	1 miejsce	12,0	0,36
3	Teatry	j.w.	15,0	0,45
4	Domy kultury	j.w.	15,0	0,45
5	Biblioteki i czytelnie	1 korzystający	15,0	0,45
IV. Sport i turystyka				
1	Hotele i motele kat. lux (****)	1 miejsce nocleg.	200,0	6,0
	a) z zapleczem gastronomicznym	j.w.	250,0	7,5
	Hotele kat. (****)	j.w.	150,0	4,5
	Hotele kat. (***)	j.w.	100,0	3,0
	Hotele pozostałe	j.w.	80,0	2,4
2	Pensjonaty i domy wypoczynkowe			
	a) kategorii I	j.w.	200,0	6,0
	b) kategorii II	j.w.	150,0	4,5
	c) kategorii III	j.w.	100,0	3,0
3	Schroniska i domy wycieczkowe			
	a) kategorii I	j.w.	150,0	4,5
	b) kategorii II	j.w.	100,0	3,0
	c) kategorii III	j.w.	80,0	2,4
4	Obozowiska turystyczne			
	1. campingi			
	a) kategorii I	j.w.	133,0 < TD4,0	
	b) kategorii II	j.w.	100,0	3,0
	c) kategorii III	j.w.	66,0	2,0
	2. pola biwakowe	j.w.	33,0	1,0
	Pływalnie kryte	1 korzystający	160,0	4,8
5	Pływalnie otwarte			
	a) wycieczkowe	1 korzystający	200,0	6,0
	b) o wykorzystaniu masowym	j.w.	400,0	12,0
6	Sale i hale sportowe z zapleczem sanitarnym	1 ćwiczący	66,0	2,0

V. Handel, gastronomia i usługi				
	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100,0	3,0
	Bary	j.w.	150,0	4,5
	Kawiarnie, bary kawowe	j.w.	25,0	0,8
	Sklepy z asortymentem czystych produktów (sklepy tekstylne, odzieżowe, obuwnicze, galanteria skórzana, drogeria, "butiki" itp.)	1 zatrudniony	30,0	0,9
	Sklepy ze sprzedażą gotowych produktów spożywczych (sklepy spożywcze, mięsne itp.)	j.w.	40,0	1,2
	Sklepy z artykułami przetwórstwa spożywczego (garmazeryjne, ciastkarskie, wyrób lodów, sklepy rybne)	j.w.	40-100*	1,2-3,0
	Kwiaciarnie i sklepy zoologiczne	j.w.	80,0	2,4
	Zakłady usługowe (szewc, zegarmistrz, krawiec, optyk)	1 zatrudniony	15,0	0,45
	Zakłady pralnicze	1 kg odzieży	17	
	Zakłady fryzjerskie i kosmetyczne	1 zatrudniony	150,0	4,5
	Zakłady fotograficzne -fotografia czarno-biała i kolorowa	Przeciętne normy zużycia wody ustala się indywidualnie w oparciu o warunki techniczne i ilość zatrudnionych		
	Magle			
	a) zwykły	1 zatrudniony	50,0	1,5
	b) elektryczno-parowy	j.w.	150,0	4,
	Łaźnie	1 korzystający	200,0	6,0
	Szalety publiczne	1 urządzenie = 1 wc	100,0	3,0
VI. Zakłady pracy				
	Zakłady pracy, z wyjątkiem określonych w lp. 43	1 zatrudniony	15,0	0,45
	Zakłady pracy			
	a) w których wymagane jest stosowanie natrysków	j.w.	60,0	1,5
	b) przy pracach szczególnie brudzących lub ze środkami toksycznymi	j.w.	90,0	2,25

* W zależności od asortymentu sklepu

Powyższe normy należy jednak mnożyć współczynnikiem 0,9. Wówczas będzie wyliczona realna ilość ścieków. Oczywiście wszystkie wymienione współczynniki nierównomierności czy infiltracji muszą zostać uwzględnione.

Bilanse ścieków ogólnych sporządzono dla trzech etapów. Wzrost jednostkowy ilości wytworzonych przez mieszkańców ścieków (tu: II etap budowy kanalizacji) wiąże się z systematycznym wyposażaniem mieszkańców w urządzenia zużywające wodę oraz automatycznie zwiększenie częstotliwości korzystania z urządzeń sanitarnych przez ludność. Pomimo cezusu czasowego nie zakładamy pełnego skanalizowania całej aglomeracji do 2015 roku. Zakładamy, że do tego roku zostanie wykonany II etap oczyszczalni i systematycznie, zgodnie z posiadanymi środkami finansowymi będzie wykonywana sieć kanalizacyjna

**Orientacyjny bilans ścieków bytowych i przemysłowych dla
Tabela 59. Aglomeracji Koziegłowy (Zlewni Koziegłowy)**

Miejscowość	Stan aktualny		Przewidywania dla roku 2015	Stan perspektywiczny dla roku 2025	
	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,09m ³ /Mk/d	Q _d śr dla 0,11 m ³ /Mk/d	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,13 m ³ / Mk/d
Koziegłowy – miasto	2406	262,0	320,2	2647	416,3
Aktywizacja	0	0,0	20,0	0	40,0
Ordon SONA i inne	0	80,0	160,0	0	200,0
Cynków	1212	132,0	161,3	1333	209,7
Gliniana Góra-Brzeziny	294	32,0	39,1	323	50,9
Gniazdów	1035	112,7	137,8	1139	179,1
Kochlin	81	8,8	10,8	89	14,0
Koziegłówki	899	97,9	119,7	989	155,6
Aktywizacja	0	5,0	10,0	0	15,0
Krusin	232	25,3	30,9	255	40,1
Lgota Górna -cz. Zach.	424	46,2	56,5	467	73,4
Markowice	352	38,3	46,9	387	60,9
Miłość	90	9,8	12,0	99	15,6
Mysłów	637	69,4	84,8	701	110,2
Nowa Kuźnica	372	40,5	49,5	409	64,4
Mzyki	246	26,8	32,7	271	42,6
Osiek	195	21,2	26,0	215	33,7
Pińczycze	972	105,9	129,4	1069	168,2
Pustkowie Lgockie	273	29,7	36,3	300	47,2
Rzeniszów	364	39,6	48,4	400	63,0
Aktywizacja	0	10,0	15,0	0	20,0
Siedlec Duży	860	93,7	114,5	946	148,8
Siedlec Mały	34	3,7	4,5	37	5,9
Stara Huta	632	68,8	84,1	695	109,4
Winowno	446	48,6	59,4	491	77,2
Wojślawice	397	43,2	52,8	437	68,7
Zabijak	204	22,2	27,2	224	35,3
RAZEM	12657	1473,3	1904,0	14036	2465,2

Wyjaśnienia do tabeli:

Kolumna nr 3 – Wylączalna ilość ścieków komunalnych dla aktualnego okresu, dla wszystkich jednostek osadniczych, instytucji użyteczności publicznej, drobnego przemysłu i wód infiltracyjnych, przy założeniu wyposażenia ich w sieć kanalizacyjną.

Kolumna nr 4 – Perspektywiczna dla roku 2020 ilość ścieków komunalnych brana pod uwagę do obliczenia przepustowości oczyszczalni.

Kolumna nr 6 – Ilość ścieków dla okresu 25 letniego. W wyliczeniu wielkości przyjęto pełne wyposażenie gospodarstw w urządzenia pracujące na poborze wody oraz wysoki stopień świadomości ekologicznej mieszkańców gminy.

Tabela 60. *Orientacyjny bilans ścieków bytowych i przemysłowych dla Zlewni Postęp*

Miejscowość	Stan aktualny		Przewidywania dla roku 2015	Stan perspektywiczny dla roku 2025	
	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,09m ³ /Mk/d	Q _d śr dla 0,11 m ³ /Mk/d	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,13 m ³ / Mk/d
Postęp	347	37,8	46,2	382	60,0
Oczko	103	11,2	13,7	113	17,8
Lgota Górna – cz. wsch.	424	46,1	56,4	466	73,3
Lgota Nadwarcie	527	57,4	70,1	580	91,2
Lgota Mokrzesz	406	44,2	54,0	447	70,3
RAZEM	1807	196,7	251,4	1988	312,6

Tabela 61. *Orientacyjny bilans ścieków bytowych i przemysłowych dla Miasta i Gminy Koziegłowy*

Miejscowość	Stan aktualny		Przewidywania dla roku 2015	Stan perspektywiczny dla roku 2025	
	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,09m ³ /Mk/d	Q _d śr dla 0,11 m ³ /Mk/d	Liczba mieszkańców	Q _d śr dla 0,13 m ³ /Mk/d
Zlewnia Koziegłowy	12760	1222,5	1904,0	14036	2483,0
Zlewnia Postęp	1704	185,5	226,7	1875	294,8
Razem dla gminy	14464	1408,0	2130,7	15911	2777,8

Bilans został wykonany dla modelowego układu sieci kanalizacyjnej. Zgodnie z wcześniejszymi informacjami, prawie 1000 mieszkańców będzie jednak posiadało indywidualne systemy neutralizacji ścieków. Docelowo proponujemy wykonanie oczyszczalni przydomowych w ilości do 200 szt. Zgodnie z proponowanymi zasadami dot. wykonywania takich oczyszczalni należy dokonać próby łączenia kilku zabudowań do jednej oczyszczalni do 5 m³. Zasady te muszą jednak zostać wprowadzone do Gminnego Programu Ochrony Środowiska. Muszą też zaistnieć społeczne mechanizmy wprowadzania nowoczesnego postępowania ze ściekami. Z uwagi na znaczne odległości obszarów zabudowy rozproszonej od oczyszczalni, proponujemy wyposażenie sieci kanalizacyjnej w stacje zlewne. Wyeliminuje to również konieczność wykonania w kompleksie oczyszczalni ścieków, komory retencyjno – uśredniającej.

Ostateczna przepustowość docelowej oczyszczalni aglomeracji Koziegłowy (Zlewni Koziegłowy) będzie wynosiła 2500 m³/dzień

6.4. Założenia do Planu Aglomeracji Kozięglowy.

Docelowa liczba mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię – 14036

Aktualna liczba turystów w skali roku ok. 200

Aktualna liczba osób czasowo (turystycznie) zamieszkujących gminę – brak danych

Przewidywana liczba turystów w okresie letnim 400 osób / 1 dzień

Przewidywana liczba osób czasowo (turystycznie) zamieszkujących gminę 1000

Aktualna ilość ścieków na 1 Mk - brak danych m³

Ilość ścieków na 1 M-k dla 2015 roku - 0,11 m³

Perspektywiczna ilość ścieków na 1 Mk - 0,13 m³

Aktualna ilość ścieków na 1 turystę - brak danych

Perspektywiczna ilość ścieków na 1 turystę - 0,06 m³

Docelowa ilość ścieków przemysłowych - 418 m³/dobę

+ 50,4 m³/dobę [ścieki przemysłowe] = 636,7 m³/dobę

6.5. Dobór oczyszczalni

Przyjęty dla gminy Kozięglowy mieszany system oczyszczania ścieków (zbiorowy i indywidualny) obejmuje wszystkie jednostki mieszkalne gminy tworząc „Aglomerację Kozięglowy”. Wyodrębniono również część północno – wschodnią – tzw. Zlewnię Postęp. Przyjmujemy również dla odosobnionych gospodarstw zasadę gromadzenia ścieków w zbiornikach bezodpływowych ale tylko do czasu wykonania systemu oczyszczalni przydomowych. Istniejące zbiorniki po zinwentaryzowaniu, należy wykorzystać do gospodarowania wodami opadowymi.

Dla oczyszczalni docelowej przewidziano zastosowanie krajowych rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczania ścieków, opartych na metodzie osadu czynnego z wgłębnym napowietrzaniem drobnopęcherzykowym i biologiczną redukcją związków biogennych (fosforu i azotu), gwarantujących właściwy stopień oczyszczania ścieków bez względu na porę roku.

Poza względami technicznymi i ekonomicznymi wybór oczyszczalni następuje w zależności od przyjętego sposobu zabezpieczenia środowiska przyrodniczego przed wpływem oczyszczalni. W zasadzie nie ma aktualnie większych problemów z doбором technologii oczyszczania ścieków. Większe problemy stwarza właściwa gospodarka osadowa i wybór samego miejsca przetwarzania osadów. Niezależnie od ostatecznych decyzji władz Gminy i Miasta Kozięglowy poniżej omówione zostały różne rozwiązania technologiczne.

W opracowaniu popieramy wariant zastosowania krajowych rozwiązań, opartych na metodzie biologicznej redukcji związków biogenych gwarantujący właściwy stopień oczyszczania ścieków. Proponujemy rozważenie systemu typu biologicznego opartego na kontenerowej oczyszczalni (fakultatywnie betonowej), łatwej do ewentualnego dostosowania jej do zmieniających się warunków oczyszczania ścieków. W zasadzie nie ma tutaj znaczenia materiał, z którego wykonane będą zbiorniki. Może to być zarówno beton, stal jak również tworzywa. W każdym przypadku wymagane są reżimy techniczne. Warto pamiętać, że żelbet też koroduje ponieważ zastosowanie stali zbrojeniowej niewłaściwie zabezpieczonej przed korozją, może spowodować awarię. Jednocześnie proponujemy zastosowanie lekkich przykryć laminatowych poszczególnych komór oczyszczalni z uwagi na ograniczenie emisji aerozoli i bakterii wskaźnikowych.



Zdjęcie ilustruje przykład pokrycia obiektu oczyszczalni lekkim pawilonem. Hermetyzacja ogranicza emisję aerozoli i bakterii wskaźnikowych z poszczególnych zbiorników.

Proponujemy do dalszych prac planistycznych przyjąć następujące określenie pożądanej dla Aglomeracji Koziegłowy oczyszczalni:

GMINNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

AGLOMERACJA KOZIEGŁOWY

Typ oczyszczalni mechaniczno – biologiczny

z biologiczną redukcją związków biogenych (fosforu i azotu)

działająca na zasadzie osadu czynnego z pełną gospodarką osadową.

Układ dwublokowy z zespołem przyjmowania ścieków dowożonych.

Przepustowość dobową = 2500 m³ (1250 + 1250 m³)

Wielkość przeliczeniowa = 20579 RLM

Każde odstępstwo w nazwie może skutkować różnym pojmowaniem przez projektantów i wykonawców obiektu oczyszczalni i może być również naruszony interes Inwestora.

Oczyszczalnie typu biologicznego są konsekwencją technologicznej ewolucji kontenerowych biologicznych oczyszczalni ścieków. Ich rozwój nastąpił w wyniku zdobytych doświadczeń projektowo - wykonawczych, zastosowania nowoczesnych materiałów i urządzeń, spełniających aktualne przepisy i wymagania konstrukcyjno - budowlane. Dzięki unowocześnieniu technologii oraz systemu napowietrzania (napowietrzanie wgłębne drobnopęcherzykowe) i zastosowaniu metody biologicznej usuwania związków azotu i fosforu osiągane efekty oczyszczania są znacznie lepsze niż określają to przepisy.

6.5.1. Zalety zastosowanych typoszeregów oczyszczalni

Proponując mechaniczno biologiczną oczyszczalnię ścieków, pracującą w oparciu o metodę osadu czynnego z napowietrzaniem drobnopęcherzykowym, brano pod uwagę następujące zalety oczyszczalni:

- zastosowanie w technologicznym procesie oczyszczania ścieków wyłącznie metod biologicznych, co z kolei umożliwia znacznie łatwiejszy proces przygotowania osadów do wykorzystania przyrodniczego;
- wysoka redukcja związków biogenych (azotu i fosforu i ich związków) oraz bardzo wysoka redukcja BZT₅, ChZT i zawiesiny ogólnej;
- przystosowanie obiektu oczyszczalni do wymogów norm Unii Europejskiej;
- jednakowa sprawność oczyszczania ścieków niezależnie od pory roku i warunków pogodowych przy zachowaniu zakładanej tolerancji obciążenia (- 50%, + 30 %) i określonej jakości ścieków surowych;
- w układzie dwublokowym tolerancja przepustowości dobowej wynosi od 25% do + 30%. **[Aglomeracja Koziegłowy zakres 875 – 3250 m³/dobę]** co w zupełności zabezpieczy zwiększone napływy chwilowe ścieków;
- możliwość rozbudowy i etapowania budowy oczyszczalni poprzez podział lub dodawanie kolejnych segmentów.
- przystosowanie obiektu oczyszczalni do pełnej komputerowej automatyki sterowania, kontroli i pomiarów;
- możliwość zapewnienia oczyszczania ścieków przy dużej nierównomierności dopływu dobowego;

- możliwość rozpoczęcia właściwej pracy oczyszczalni już przy napływie 30% wyliczonej nominalnej ilości ścieków; [Aglomeracja Koziegłowy 360 m³/dobę]
- umożliwienie pracy oczyszczalni przy dużych ilościach ścieków dowożonych, pod warunkiem zachowania ilości ścieków w wysokości nie większej niż 50 % całkowitej przepustowości nominalnej; [Aglomeracja Koziegłowy zakres 1250 m³/dobę (I etap), a ilość perspektywiczna ścieków dowożonych została wyliczona na poziomie ok. 80 m³ . W I fazie istnienia bloku można przyjmować nawet do 300 m³/dobę]
- możliwość stałej pracy oczyszczalni na mieszance ścieków doprowadzanych siecią kanalizacyjną (70 %) i ścieków dowożonych (30%);
- stosunkowo małe koszty inwestycyjne;
- zminimalizowanie strefy rzeczywistego oddziaływania oczyszczalni na środowisko poprzez pomieszczenie elementów emisjogennych w obiektach zamkniętych;
- minimalna powierzchnia całego obiektu oczyszczalni;
- szybki okres realizacji inwestycji;
- minimalne moce zainstalowanych urządzeń i w konsekwencji małe koszty eksploatacyjne oczyszczalni;
- duża estetyka obiektu.

6.5.2. Oczyszczalnia typu zwartego

Oczyszczalnia z zastosowaniem stacji odwadniania osadów i możliwością przetwarzania osadów na kompost lub z poletkami osadowymi. W wariantcie z główną oczyszczalnią gminną można zastosować częściową gospodarkę osadową. Polega ona na częściowym zagęszczaniu osadu nadmiernego w zagęszczaczach (np. pionowych), gromadzeniu go w oczyszczalni i okresowemu wywożeniu do Zespołu Gospodarki Osadowej w celu jego przystosowania do przyrodniczego wykorzystania. Higienizacja osadu winna następować w miejscu gromadzenia. Zastosowanie stacji odwadniania na obiektach będzie fakultatywne, zgodne z decyzją zamawiającego. Nie jest istotne, jaki typ stacji zostanie zastosowany. Zastosowanie biologicznej redukcji związków biogennych (fosfor i azot) oraz napowietrzanie drobnopęcherzykowe powoduje w oczyszczalniach typu zwartego zmniejszenie rzeczywistej strefy oddziaływania do 25 m od urządzeń technologicznych. Ostateczna strefa wpływu jest możliwa do określenia po wykonaniu rozruchu technologicznego i badań rzeczywistego wpływu oczyszczalni na środowisko przyrodnicze. Zachowawczo można wyznaczyć 100 m strefę oddziaływania, lecz każdorazowo zależy to od dobranego typu oczyszczalni. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, iż wpływ takiej oczyszczalni bez specjalnych przykryć poszczególnych komór,

wynosi od 50 do 80 m od urządzeń. Z przyczyn estetycznych i emisji aerozoli zaleca się wykonywanie wokół obiektów zwartej strefy zieleni wysokiej i średniej.

Dla oczyszczalni w Miłości (Obręb Kozięglówki działka nr 4) należy zastosować pełną hermetyzację obiektów oczyszczalni, ponieważ odległość od obiektów technologicznych do granic działek wyniesie ok. 30 mb a do zabudowań 190 i 152 m.

6.5.3. Omówienie budowy oczyszczalni

Zgodnie z wyborem Rady Miasta i Gminy Kozięglowy należy rozważyć lokalizację oczyszczalni w Miłości. Wskazano obszar na północ od rzeki Boży Stok pomiędzy drogą gruntową do Miłości a drogą gruntową do pojedynczego zabudowania jadąc od przedsiębiorstwa SONY. Zaproponowano trzy działki wchodzące w obręb Kozięglówki. Są to nr 3/3, 4 i 5. Lokalizację oczyszczalni przedłożono na załączniku. Jako najbardziej korzystną wskazujemy działkę nr 4 o pow. 2,0142 ha. Do granic działki od zabudowań wschodnich jest 160 mb a od zachodnich 122 mb. Propozycję lokalizacji oczyszczalni na tym terenie Urząd winien uzgodnić z RZGW, który określi warunki posadowienia tam oczyszczalni. Z wyboru radnych płyną pierwsze trzy wnioski.

1. Uzyskać należy zgody właścicieli działek nr 3/3 i 5 na fakt budowy oczyszczalni ścieków.
2. Należy bezwzględnie wydzielić 20 m pasy zieleni ochronnej, zabudowanej zielenią średnią i wysoką w celu zahamowania ewentualnej emisji aerozoli i bakterii wskaźnikowych w granicach ogrodzenia i działki oczyszczalni.
3. Należy z góry założyć pełną hermetyzację obiektu z uwagi na brak bezpiecznych odległości od zabudowań mieszkalnych do programowanych obiektów kubaturowych oczyszczalni

Po wydzieleniu pasów zieleni wysokiej i średniej oraz wykluczeniu obszaru o bezpośrednim zagrożeniu powodziowym, jak również pasa 15 m przyległego bezpośrednio do skarpy, na zabudowa pozostaje obszar o wymiarach 60 x 100 m. Ewentualna oczyszczalnia winna być bardzo zwartym kompleksem. Stąd płyną kolejne wnioski.

4. Bezwzględnie należy przeprowadzić bardzo dokładne badania geologiczne, w których głębokość odwiertu winna być większa o wartość wynikającą z różnicy terenu przy rzece i pośrodku działki oczyszczalni.
5. Biorąc pod uwagę możliwość spływu skarpy pod zwartym blokiem oczyszczalni należy zaplanować palowanie obiektu.

Należy domniemywać, że na tym obszarze nie uda się pomieścić zespołu gospodarki osadowej. Przy budowie nowego obiektu warto byłoby rozważać nowoczesny zespół bez

niepotrzebnego zagęszczania elementów kubaturowych i co ważniejsze z możliwością dłuższego leżakowania kompostu. Ich ostateczny kształt określi projektant. Będą potrzebne trzy kwatery robocze, place magazynowania komponentów kompostowych, powierzchnie komunikacyjne i ewentualne pomieszczenia do konfekcjonowania kompostu. Łącznie ok. 4000- 5000 m². Proponujemy rozważyć do tego celu zagospodarowanie działki położonej naprzeciwko działki oczyszczalni. Na obiekcie oczyszczalni nie przewidujemy żadnej siedziby przedsiębiorstwa komunalnego. Będzie wyłącznie zwyczajowy budynek obsługi, wraz z zapleczem magazynowym oraz agregatorownią. Przy ewentualnej zabudowie działki sąsiadującej przez drogę byłoby warto rozważyć lokalizację przedsiębiorstwa.

Dla oczyszczalni przyjęto zasadę budowy oczyszczalni w dwóch etapach z uwagi na wyodrębnienie etapowej budowy kolektorów. Pierwszy etap obejmowałby w pierwszej kolejności skanalizowanie miasta Koziegłowy oraz miejscowości Koziegłówki. Dalsze prace kanalizacyjne winny postępować zgodnie z podjętymi decyzjami i harmonogramem realizacyjnym. Istotne będzie zapewnienie dopływu kolektorami ok. 300 m³ ścieków/dobę na etapie rozruchu oczyszczalni. Dla pierwszego etapu przewidziano realizację bloku o przepustowości 1250 m³/dobę.

Po osiągnięciu nominalnego obciążenia I bloku oczyszczalni należałoby podjąć decyzję o rozbudowie oczyszczalni o blok posiadający przepustowość wystarczającą dla całej aglomeracji. Zakładamy wstępnie realizację drugiego bloku o przepustowości 1250 m³/dobę.

Oczyszczalnia stanowić będzie nowy obiekt, wraz z pełną infrastrukturą zewnętrzną.

Projektowany obiekt oczyszczalni dla Aglomeracji Koziegłowy o przepustowości dobowej docelowej 2500 m³ winien posiadać następujące elementy obiektowe:

A. Zespół przyjmowania ścieków

1. Pompownia obiektowa.
2. Zespół przyjmowania ścieków dowożonych.
 - Płyta ociekowa z wpustem ulicznym.
 - Układ przewodów z szybkozłączkami.
 - Urządzenie rejestrujące STZ - 202 z prasą do skratek.
 - Zawór czerpalny wody.
 - Śluza higienizacyjna.
1. Sita obrotowe, krata schodkowa lub w najgorszym razie piaskownik.
2. Składowisko pojemników piasku i skratek.

B. Zasadniczy blok oczyszczalni

1. Blok oczyszczalni.
 - Komora beztlenowa.
 - Komora niedotleniona.
 - Komora tlenowa.
 - Osadniki wtórne 6 szt. segmentowych lub 2 duże.
2. Pomieszczenie dmuchaw i sterowania.
 - Dmuchawy rotacyjne.
 - Zespół sterowania oczyszczalnią.

C. Zespół gospodarki osadowej

1. Zagęszczacz pionowy ZG -100.
2. Zespół dozowania mleczka wapiennego i polielektrolitów.
3. Prasa płytowa, stacja odwadniania osadów lub prasa taśmowa.
4. Magazyny komponentów kompostowych.
5. Kompostowniki.
6. Magazyn gotowego kompostu.

D. Odpływ ścieków oczyszczonych

1. Kolektor odpływowy.
2. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych.
3. Wylot betonowy ścieków oczyszczonych.

E. Pomieszczenie zaplecza socjalno - magazynowego.

1. Zaplecze socjalne.
2. Pomieszczenie administracyjne i synoptyki.
3. Magazyn części i urządzeń zapasowych.
4. Pomieszczenie warsztatowe.
5. Agregatorownia.

Wszystkie elementy technologiczne zespołu przyjęcia ścieków , oczyszczania ścieków , gospodarki osadowej i zaplecza socjalnego muszą być umieszczone w budynku technologicznym i muszą stanowić całość kubaturową i architektoniczną wraz z blokiem oczyszczalni z uwagi na brak wystarczającego miejsca do rozczłonkowania elementów oczyszczalni. Wszystkie obiekty winny być hermetyzowane.

6.5.4. Założenia realizacyjne obiektu oczyszczalni

1. Wykonanie obiektu bloku oczyszczalni I etapu, włączenie układów kolektorów tłocznych z jednostki Ordon w celu umożliwienia rozpoczęcia rozruchu technologicznego
2. W I fazie funkcjonowania oczyszczalni założono przyjmowanie niewielkiej ilości ścieków (ok. 200 m³) siecią kanalizacyjną i (ok. 200 m³) taborem asenizacyjnym.
3. Istnieje jednak w I etapie możliwość przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym w większej ilości z zabudowań pozostałych miejscowości aglomeracji zabezpieczając tym samym częściową obsługę ekologiczną tego rejonu. Łącznie w tej fazie na oczyszczalnię powinno być dostarczane min. ok. 360 - 600 m³ ścieków/dobę. Wymieniona ilość ścieków 360 m³ pozwoli na rozpoczęcie rozruchu technologicznego oczyszczalni I etapu.
4. Budowa kolektora tłoczego Ø 355 z pompowni w Koziegłowach. W trakcie budowy oczyszczalni winna trwać stopniowa i systematyczna budowa sieci kanalizacyjnej w Koziegłowach.
5. Niezależnie od tego kolektora można rozważać wykonanie równoległe kolektora z Koziegłówek poprzez jednostkę Koziegłówki - Polan. To umożliwi rozwój kanalizacji grawitacyjnej dla miejscowości Koziegłówki.

Przykłady różnych obiektów oczyszczalni realizowanych na terenach wiejskich.

Oczyszczalnia ścieków BIO B 300 w Krzeszycach – woj. lubuskie. Obiekt wykonany na terenie zalewowym. Obiekt o estetycznym wyglądzie i zwartej zabudowie z pełną gospodarką osadową stacją zlewcą ścieków dowożonych oraz z pełną wizualizacją komputerową. Na zdjęciu widoczny budynek technologiczny wraz I blokiem oczyszczalni Planowana rozbudowa o drugi blok BIO B 300. Oczyszczalnia nie posiada jeszcze zieleni ochronno maskującej oraz tzw. osłony dachowej.



Oczyszczalnia ścieków BIO B 1000 w Szczecinie. Współczynnik wykorzystania mocy na bloku 0,38 kWh/m³. Oczyszczalnia wykonana w wersji wyniesionej jako jeden blok architektoniczny wraz ze stacją dmuchaw. Widoczny na zdjęciu budynek z lewej strony jest zapleczem dyspozytorsko-socjalnym, a w budynku z prawej strony znajduje się stacja odwadniania osadu i separator piasku.



Oczyszczalnia Aglomeracji Koziegłowy musi zostać wykonana w wersji wyniesionej z uwagi na możliwość wystąpienia wysokich stanów wód gruntowych oraz zagrożenia wodami powodziowymi. Fundamenty winny zostać wzmocnione palowaniem, szczególnie od strony rzeki Boży Stok. Ilość pali i głębokość palowania będzie możliwa po wykonaniu dokładnych badań geologicznych. Niestety, istnieje możliwość płynięcia gruntu w kierunku rzeki. Dla części terenu przewidzianego pod oczyszczalnię, należy przewidzieć wymianę gruntu.

Na terenie oczyszczalni ścieków wykonać należy pasy zieleni ochronno izolacyjnej o szerokości 20 m. Nasadzenia powinny zacząć się w możliwie szybkim terminie w celu uzyskania odpowiedniej „zielonej ściany”.

6.5.5. Opis technologiczny

Proces technologiczny oczyszczania ścieków realizowany jest metodą osadu czynnego wg zmodyfikowanego systemu Bradenpho.

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków obejmuje pełne mechaniczno – biologiczne oczyszczanie ścieków w zakresie związków organicznych i związków biogennych. Stąd proponowana oczyszczalnia mechaniczno – biologiczna ścieków obejmuje następujące procesy:

- mechaniczne (usuwanie skratek)
- sedimentacja zawiesiny mineralnej i organicznej w piaskowniku
- kondycjonowanie ścieków
- defosfatację biologiczną ścieków z ewentualnym końcowym strącaniem fosforanów symultanicznie
- denitryfikację wtórną osadu recyrkulowanego
- denitryfikację biologiczną ścieków
- nityfikację ścieków połączoną z rozkładem zanieczyszczeń organicznych w procesie osadu czynnego
- sedimentację zawiesin osadu czynnego do ścieków oczyszczonych
- unieszkodliwienie osadu nadmiernego i jego przeróbkę

Docelowo proponowany układ technologiczny oczyszczalni będzie składał się z elementów wymienionych po ostatecznym wybraniu przez Inwestora wariantu gospodarki osadowej.

1. Ścieki do obiektowej pompowni oczyszczalni będą dopływały kolektorem tłocznym z obu kierunków Koziegłowy i Miłość. Z nie skanalizowanej części aglomeracji, ścieki będą dowożone wozami asenizacyjnymi do stacji zlewczej. Sprawa możliwości obsługi

- przez własną oczyszczalnię mieszkańców gminy ma pierwszorzędne znaczenie dla procesu edukacji ekologicznej. W okresie perspektywicznym dowóz ten ograniczy się wyłącznie do zabudowań znajdujących się poza docelowym systemem kanalizacyjnym.
2. Przyjmujemy bezdyskusyjną konieczność wyposażenia oczyszczalni w zespół przyjmowania ścieków dowożonych z szamb z rejestracją ilościową⁵ i pomiaru jakości dowożonych ścieków. Wersja podstawowa zakłada realizację części docelowych elementów, umożliwiających dowóz i zrzut ścieków. Wyposażenie w zespół prasy skratek zostanie zrealizowane na życzenie Inwestora.
 3. Z zespołu przyjmowania ścieków dowożonych z szamb, oraz z sieci kanalizacyjnej ścieki będą przepływały do pompowni obiektowej.
 4. Układ krata i piaskownik, ale lepiej sita lub kraty schodkowe. Ostateczny dobór konkretnych urządzeń nastąpi w fazie projektu budowlanego. Z uwagi na propozycję wykonania budynku technologicznego krata winna być schodkowa - gęsta. Piaskownik będzie miał za zadanie redukcję cząstek stałych. Składowane w pojemnikach skratki i piasek będą poddawane dezynfekcji wapnem chlorowanym. Wypełnione skratkami i piaskiem pojemniki asenizacyjne będą przewożone na składowisko piasku i skratek.
 5. Pozbawione zanieczyszczeń stałych ścieki będą dalej przetwarzane do biologicznej oczyszczalni ścieków, w której będzie realizowany proces biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego w układzie komór beztlenowych, niedotlenionych tlenowych.
 6. Oczyszczalnia biologiczna pracująca na zasadzie osadu czynnego składa się z komór: beztlenowej (defosfatacji), niedotlenionej (denitryfikacji wstępnej) oraz komór tlenowych (nitryfikacji). Komora nitryfikacji połączona jest poprzez zastawki z osadnikami wtórnymi pionowymi. Pomiędzy osadnikami wtórnymi oczyszczalni BIO, a komorami beztlenowymi stosowana jest zewnętrzna recyrkulacja osadów ze ściekami dla realizacji procesu biologicznej defosfatacji i denitryfikacji. W oczyszczalni biologicznej pomiędzy komorą tlenową, a komorą niedotlenioną stosowana jest wewnętrzna recyrkulacja ścieków z osadem dla realizacji procesu biologicznej denitryfikacji.
 7. Ścieki oczyszczone będą odprowadzane z oczyszczalni poprzez komorę pomiarową ścieków oczyszczonych z przelewem trójkątnym Thompsona wyposażoną w przepływomierz elektromagnetyczny.
 8. Osad nadmierny powstający w procesie biologicznego oczyszczania ścieków będzie poddawany procesowi symultanicznej stabilizacji w komorach tlenowych oczyszczalni. Osad nadmierny będzie przetwarzany z osadników do grawitacyjnego zagęszczacza osadu ZGw 100 o działaniu okresowym.

⁵ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz.U. Z 20.02.Nr188.poz. 1576)

9. Osad częściowo odwodniony będzie okresowo przetwarzany będzie do stacji odwodnienia osadów, na której będzie realizowany naturalny proces kompostowania osadu wraz ze skratkami i piaskiem, wcześniej poddany dezynfekcji. Do produkcji kompostu zostaną użyte naturalne roślinne komponenty dostarczane do oczyszczalni ścieków z najbliższej okolicy (resztki zielone, słoma, trociny). Wyprodukowany kompost po przebadaniu przez PIOŚ może być stosowany do przyrodniczego wykorzystania na terenie miejscowości.

Odcieki powstające w procesach oczyszczania ścieków i odwadniania osadów będą odprowadzane do przepompowni ścieków ogólnych zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków. Odcieki będą zwracane do biologicznej oczyszczalni.

Ciąg technologiczny zblokowanej oczyszczalni biologicznej obejmuje pełne biologiczne oczyszczanie ścieków z równoczesnym usuwaniem związków biogennych, stabilizację tlenową osadu nadmiernego i przygotowaniem osadu nadmiernego do mechanicznego odwodnienia. Proces biologicznego oczyszczania ścieków, realizowany jest metodą osadu czynnego wg zmodyfikowanego systemu Bardenpha. Jest to jeden z najbardziej nowoczesnych układów technologicznych, charakteryzujący się stosunkowo niskim wiekiem osadu, przy zmiennym czasie retencji hydraulicznej będącym funkcją stężenia związków azotowych.

Efektywność usuwania dla

- **związków organicznych $\geq 98 \%$**
- **związków biogennych $\geq 95 \%$**

W celu usprawnienia przebiegu procesu biologicznej defosfatacji, dodatkowo w układ technologiczny oczyszczalni wprowadzono komorę denitryfikacji wtórnej osadu recykulowanego w celu zdenitryfikowania osadu z osadników wtórnych przed wprowadzeniem go do komory defosfatacji.

Defosfatację biologiczną ścieków przewidziano również z ewentualnym (fakultatywnym) końcowym strącaniem fosforanów symultanicznie.

Reaktor biologiczny oczyszczalni składa się z sześciu podstawowych części:

Komora denitryfikacji wtórnej osadu

Jest to komora anoksyczna, której zasadniczym zadaniem jest przeprowadzenie procesu denitryfikacji tego osadu tj. zredukowanie zawartych w nim azotanów (NO_3) do azotynów (NO_2) a następnie do azotu wolnego (N_2). Jest to konieczne dla usprawnienia procesu biologicznej defosfatacji, w którym zawartość azotanów odgrywa negatywną rolę.

Ujemne oddziaływanie azotanów w komorze defosfatacji polega na tym, że bakterie denitryfikacyjne wówczas konkurencyjnie wykorzystują łatwo utlenialne substraty organiczne, jako źródło energii do procesu denitryfikacji, zamiast byłyby one redukowane do produktów fermentacji. Przeważający wówczas w strefie beztlenowej proces denitryfikacji może spowodować, że ilość produktów fermentacji będzie niewystarczająca dla rozwoju bakterii biorących udział w usuwaniu fosforu. Dlatego przeprowadzenie procesu denitryfikacji osadu recyrkulowanego z osadników wtórnych jest niezbędne do usprawnienia procesu defosfatacji biologicznej tj. usuwania fosforu.

Komora defosfatacji

Jest komorą beztlenową. Głównym zadaniem komory defosfatacji jest umożliwienie bakteriom znajdującym się w osadzie recyrkulowanym pobrania odpowiedniej ilości substratów, którymi są produkty przejściowe fermentacji beztlenowej związków organicznych. W wyniku hydrolizy następuje usuwanie fosforu z komórek bakteryjnych, czyli uwolnienie go.

Komora denitryfikacji mieszaniny ścieków i osadu czynnego

Jest komorą anoksyczną. Głównym zadaniem komory jest zredukowanie azotanów do azotynów i azotu wolnego. W komorze tej następuje również znaczne obniżenie zawartości związków węgla tj. BZT₅.

Komora nitrifikacji – tlenowa

W komorze nitrifikacji zachodzi szereg procesów równocześnie tj.

- biochemicznego utleniania związków organicznych (wyrażonych w BZT₅)
- nitrifikacji tj. utleniania związków azotowych od azotu amonowego ($N - NH_4$) do azotanów ($N - NO_3$) poprzez azotyny ($N - NO_2$)
- nadmiernego poboru fosforu przez bakterie i jego asymilację w komórkach (do 8 % suchej masy komórki)
- obumieranie i samoutlenienie biomasy
- ewentualnie, jeśli będzie to konieczne, strącenie symultaniczne resztkowej zawartości fosforu za pomocą soli siarczanu żelazowego, do wymaganego maksymalnie stężenia.

Oczyszczalnia typu A posiada w swojej konstrukcji jedną lub dwie niezależne komory tlenowe (nitrifikacji) umożliwiające przy wykorzystaniu jednej z nich przyjęcia 25 % docelowej ilości ścieków. Rozwiązanie to pozwala na prawidłowe prowadzenie procesu

technologicznego oraz umożliwia oczyszczanie poszczególnych komór bez przerywania procesu oczyszczania ścieków.

Osadniki wtórne

Zaproponowano osadniki wtórne o przepływie pionowym.

Zadaniem osadników jest

- oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego
- wstępne zagęszczenie osadu czynnego
- odprowadzenie osadu nadmiernego, do dalszej przeróbki

Osad nadmierny powstający w procesie biologicznego oczyszczania kierowany jest do komory tlenowej w celu unieszkodliwienia.

Parametry technologiczne pracy oczyszczalni:

obciążenie osadu $A = 0,15 \text{ kg BZT}_5 / \text{kg smo}$

przyrost osadu $\Delta m = 0,7 \text{ sm} / \text{kg BZT}_5 \text{ zred}$

czas przepływu :

komora defosfatacji 1 – 3 h

komora denitryfikacji wtórnej osadu 1 h

komora denitryfikacji 2 – 6 h

komora nitryfikacji 24 h

stopień natleniania $k = 2 - 2,5$

stężenia osadu w komorach $Z = 4 \text{ kg smo} / \text{m}^3$

obciążenie hydrauliczne osadnika wtórnego

dla Q_{sr} $q = 0,8 - 1,0 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ h}$

dla Q_{max} $q = 1,5 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ h}$

zapotrzebowanie tlenu $Z = 1,4 \text{ kg O}_2 / \text{kg smo}$

uwolnienie osadu $W = 98 \%$

Układ zasilania, automatyki, kontroli i pomiarów

Przewiduje się zasilanie wszystkich odbiorników energii elektrycznej z szafy zasilającej – sterowniczej. Do wizualizacji procesu i archiwizacji danych tj. tlen, Redox, pomiar stężenia osadu w komorze napowietrzania, temperatura, ph, przepływ czasu pracy urządzeń przewiduje się system komputerowy dla archiwizacji i wizualizacji pracy z równoczesną wizualizacją procesu z animacją na wielkogabarytowej tablicy synoptycznej (1000 x 1500). Sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków odbywa się automatycznie przy pomocy centralnego sterownika mikroprocesowego, którego zadaniem jest utrzymanie właściwego przebiegu procesu i optymalizacji zużycia energii elektrycznej.

Układ sterowania musi zapewnić prowadzenie procesu biologicznego usuwania związków biogennych.

Wymaga to kontroli prowadzenia procesów poprzez następujące pomiary:

- stężenia tlenu rozpuszczonego w komorze napowietrzania
- poziomu potencjału Redox w komorze denitryfikacji

Sterowanie urządzeniami realizowane jest poprzez sterownik centralny w funkcji ww. pomiarów.

Regulowane będą dmuchawy – stopień natleniania; pompy recyrkulacji wewnętrznej – stopień recyrkulacji wewnętrznej; pompy recyrkulacji zewnętrznej – stopień recyrkulacji zewnętrznej

W celu kontroli procesu należy przewidzieć zainstalowanie następującej aparatury

- tlenomierz
- miernik potencjału „redox”
- miernik gęstości osadu
- miernik temperatury
- miernik przepływu

6.5.6. Odpływ ścieków oczyszczonych

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika odbywa się poprzez komorę pomiarową. Komora pomiarowa wyposażona jest w elektroniczne urządzenie do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (np. typu „Hydro – Ranger” z sondą firmy kanadyjskiej Multielectronic zamontowaną w komorze nad przelewem Thompsona). Rejestracja ilości ścieków odnotowywana będzie na mierniku zainstalowanym w pomieszczeniu sterowni, a następnie kanałem otwartym i kaskadami do odbiornika

Na odpływ ścieków oczyszczonych składają się :

1. Kolektor sanitarny lub kaskada otwarta
2. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych.
3. Wylot betonowy ścieków .

Komora pomiarowa ścieków zostanie wykonana w konstrukcji betonowej w postaci prostopadłościennego zbiornika zgodnie z PTJ. Część konstrukcyjna budowlana.

Parametry komory :

- | | |
|--------------------------------|---|
| - wymiary wewnętrzne w planie | - $a \times b = 1,50 \times 1,00 \text{ m}$; |
| - głębokość całkowita | - $H_c = 1,90 \text{ m}$; |
| - szerokość kanału pomiarowego | - $b_k = \text{wg obliczeń projektowych}$; |
| - głębokość kanału | - $h_k = 0,30/0,60 \text{ m}$ |

W kanale pomiarowym o przekroju prostokątnym $b_k \times h_k = 0,30 \times 0,30$ m zostanie zabudowany przelew pomiarowy trójkątny Thompsona o następującej charakterystyce:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - szerokość | - $b_p = b_k = 0,30$ m; |
| - wysokość | - $h_p = 0,15$ m; |
| - kąt rozwarcia ramion | - $2\alpha = 90^\circ$ |

Do pomiaru przepływu ścieków proponuje się zastosowanie przetwornika pomiarowego poziomu i przepływu cieczy typu PV 2001 kpl. produkcji Contronic development ab.

6.6. Gospodarka osadowa

Przy wyborze lokalizacji w Miłości, samorząd winien rozpatrzyć wykonanie pełnej gospodarki osadowej na terenie działek naprzeciwko oczyszczalni (nr 6560 lub 6561 obręb Kozięgłowy). Dla Aglomeracji Kozięgłowy założono dwa warianty unieszkodliwiania osadu.

Wariant I - odwadnianie mechaniczne osadu

Ciąg technologiczny przeróbki osadów składa się z następujących obiektów:

1. Grawitacyjnego zagęszczacza osadu
2. Stacji mechanicznego odwadniania osadu
3. Składowiska osadu odwodnionego
4. Składowiska kompostowego osadu

Osad doprowadzony do zagęszczacza osadu będzie poddawany grawitacyjnemu zagęszczaniu. Ciecz nadosadowa będzie odprowadzana do przepompowni ścieków. Zagęszczony osad będzie odprowadzony do stacji mechanicznego odwadniania osadu.

Proces odwadniania osadu będzie realizowany w urządzeniach odwadniania mechanicznego. Odwadnianie osadu będzie wspomagane za pomocą polielektrolitu kationowego, który będzie przygotowany i dozowany w urządzeniu typu CMP. Proces odwadniania osadu będzie wspomagany sprężonym powietrzem ze sprężarki.

Osad odwodniony w urządzeniu typu prasy MONOBELT będzie odprowadzany na składowisko osadu odwodnionego. Osad na składowisku osadu będzie poddawany procesowi higienizacji za pomocą wapna palonego CaO lub hydratyzowanego $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Mieszanie osadu z wapnem będzie realizowane ręcznie wzgl. mechanicznie np. w mieszaczu osadów z wapnem produkcji Przedsiębiorstwa "EKO - CELKON" SC. z Pucka. Zakłada się alternatywne dozowanie mleka wapiennego do osadu podawanego do urządzenia DRAIMAD w celu przeprowadzenia stabilizacji i higienizacji osadu.

Osad po 3 miesięcznym składowaniu osadu na składowisku osadu odwodnionego będzie następnie przewożony na składowisko kompostowe osadu. Na składowisku kompostowym osadu osad będzie składowany przez okres czasu 6 -9 miesięcy. W trakcie jego składowania w osadzie będą zachodziły procesy uśredniania składu i części organicznych. Osad ww. po przeprowadzeniu badań przez PIOŚ będzie wykorzystywany przyrodniczo do nawożenia trawników i terenów zielonych oraz do rekultywacji nieużytków. Wariant ten jest nieco droższy ale pozwala efektywnie wykorzystać powstający kompost.

Wariant II - odwadnianie naturalne osadów

Ciąg techniczny przeróbki osadów składa się z następujących obiektów:

1. Grawitacyjnego zagęszczacza osadu
2. Poletek osadowych
3. Składowisko osadu odwodnionego
4. Składowisko kompostowego osadu

Osad odprowadzony do zagęszczacza osadu będzie poddawany w nim procesowi zagęszczania.

Ciecz nadosadowa będzie odprowadzana do przepompowni ścieków. Osad zagęszczony będzie odprowadzony okresowo na poletka osadowe. Na poletkach osadowych będzie realizowany proces odwadniania naturalnego osadu. Odciek z poletek osadowych będzie zwracany do przepompowni ścieków ogólnych osad odwodniony na poletkach osadowych będzie okresowo zbierany z poletek osadowych ręcznie i przewożony na składowisko osadu odwodnionego.

Na składowisku osadu odwodnionego osad będzie mieszany z wapnem palonym CaO lub hydratyzowanym Ca(OH)_2 w celu przeprowadzenia jego higienizacji. Procesy składowania osadu w takim wariantcie trwają o wiele dłużej. Będzie to wymagało ok. 12 standardowych poletek osadowych. Pozostałe procesy wytwarzania kompostu, jak w wariantcie I.

Po badaniach osad będzie mógł być wykorzystywany przyrodniczo do celów ww. jak osad odwodniony mechanicznie.

Obliczenia masy i objętości osadu zawarte zostaną w Projekcie Budowlanym Wykonawczym.

6.6.1. Składowisko kompostowe osadu

Składowisko kompostowe osadu, piasku i skratek wykonane w konstrukcji betonowej zgodnie z Normą Polską. Część konstrukcyjna budowlana w postaci trzykomorowego zbiornika.

Parametry zbiornika:

- wymiary komory w planie $a \times b = 6,00 \times 50,00 \text{ m}$
- powierzchnia komory $F_1 = a \times b = 300,00 \text{ m}^2$
- liczba komór $n = 3$
- sumaryczna powierzchnia $F = 900,00 \text{ m}^2$

W dnie każdej komory składowiska powinien być wbudowany wpust uliczny typu WU-II-B bez płyty odciążającej wg KB4-4.12.1.15/76.

Maksymalna wysokość warstwy składowania osadu $h_{\max} = 2,00 \text{ m}$.

Projektowana wysokość warstwy składowania $h = 1,5 \text{ m}$

Objętość składowanego osadu z komponentami $V = 450 \text{ m}^3$

Całkowita objętość komór kompostowych $V_c = 1350 \text{ m}^3$

6.6.2. Składowisko dezynfekcji piasku i skratek

Składowisko do dezynfekcji piasku i skratek wykonane w konstrukcji betonowej zgodnie z PTJ Część konstrukcyjna budowlana w postaci jednokomorowego zbiornika.

Parametry zbiornika :

- wymiary komory zbiornika w planie $a \times b = 10,00 \times 6,00 \text{ m}$;
- powierzchnia komory $F = a \times b = 60,00 \text{ m}^2$
- liczba komór $n = 1$

W dnie komory składowiska zabudowany jest wpust odwadniający uliczny typu WU-II-B wg KB4-4 12.1.15/76/.

6.6.3. Zagospodarowanie osadów ściekowych

Charakterystyka osadów ściekowych

Osady zawierają w postaci stałej lub rozpuszczonej organiczne i mineralne składniki nawozowe, przy czym zakres stężeń tych składników w osadach komunalnych na podstawie badań analitycznych polskich oczyszczalni przedstawia się następująco:

azot ogólny od 5 do 125 mg N/1g suchej masy

fosfor ogólny od 3 do 35 mg P/g s.m.

potas od 1 do 13,3 mg K₂O/g s.m.

wapń od 28 do 118 mg Ca/g s.m.

Występują również mangan, żelazo, siarka, cynk, miedź, selen i inne.

Odkazanie osadów

Skuteczną a jednocześnie tanią metodą odkazania osadów jest higienizacja wapnem palonym w dawkach od 0,45 do 0,55 kg CaO/kg suchej masy o uwodnieniu 60-65%. W przypadku zastosowania MONOBELT korzystniejszym jest stosowanie mlecza wapiennego dozowanego do zespołu stacji odwadniania. Taki układ powoduje większą efektywność polielektrolitów.

Wykorzystanie przyrodnicze osadów

Właściwie przerobiony osad czynny jest surowcem, który można wykorzystywać przyrodniczo, a więc stosować jako podkład pod uprawy. Należy jednak pamiętać o odpowiedniej jakości osadu przeznaczonego do zagospodarowania przyrodniczego.

Jakość osadu, określona w wyżej zawartej charakterystyce, po przeprowadzeniu procesu kompostowania winna być poddana badaniom.

6.6.4. Wykorzystanie przyrodnicze osadów

Każde 10 ton osadu może zastąpić 0,4 t superfosfatu, 0,65 t saletry amonowej i 0,04 t soli potasowej. Główną zaletą osadów jest ich łatwość wytwarzania humusu w glebach. Jako komponent materiału glebowego osady mogą być używane do:

- melioracyjnego użyźniania gleb piaszczystych i piasków bezglebowych;
- **rekultywacji terenów zdegradowanych antropogenicznie lub przez klęski żywiołowe, np. po pożarach oraz rekultywacji gruntów porolnych przez zalesienie;**
- przeciwerozijnego utwardzenia powierzchni terenów podlegających erozji wodnej lub wietrznej (np. wały przeciwpowodziowe);
- kształtowania rzeźby terenu;
- nawożenie gleb pod uprawy rolnicze np. roślin przemysłowych, plantacyjne uprawy drzew, krzewów, kwiatów i dywanów trawiastych;
- nawożenie lasów.

6.7. Nakłady inwestycyjne na realizację obiektu oczyszczalni**6.7.1. Założenia ogólne**

Do analizy nakładów inwestycyjnych na realizację obiektu oczyszczalni brano pod uwagę nakłady wynikające z uwarunkowań techniczno-technologicznych proponowanego obiektu oraz nakładów na budowę infrastruktury towarzyszącej.

Przyjęcie nakładów realizacyjnych na budowę oczyszczalni wynika z analizy porównywalnych obiektów oczyszczalni dla terenów wiejskich, jednostkowych wskaźników cenowych z zakresu budownictwa (Wydawnictwa BISTYP - Consulting zaktualizowanych na wrzesień 2005 r.) oraz nakładów określonych przez wykonawców obiektów oczyszczalni.

Tabela 62. Jednostkowe ceny wykonania infrastruktury zewnętrznej

Lp.	Zakres prac	Ceny orientacyjne
1.	Dopr. energii elektrycznej	22.000 PLN / 100 mb
2.	Doprowadzenie wody	15.000 PLN / 100 mb
3.	Droga dojazdowa szer. min. 6 mb (120zł/1 m ²)	72.000 PLN / 100 mb
4.	Stacja trafo	12.000 PLN / 1 szt.
5.	Odprowadzenie ścieków oczyszczonych	150 PLN / 1 mb

Tabela 63. Jednostkowe ceny wykonania infrastruktury wewnętrznej

Lp.	Zakres prac	Ceny orientacyjne
1.	Strefa zieleni średniej i wysokiej.	10.000 zł / 1000 m ²
2.	Zieleń niska.	5.000 zł / 1000 m ²
3.	Śmietnik i pojemniki.	5.000 zł / obiekt
4.	Drogi i chodniki. Parking.	120 zł / 1 m ²
5.	Ogrodzenie	11.000 zł / 100 mb
6.	Budynek zaplecza + agregatorownia	125.000 zł / 1 szt.
7.	Oświetlenie terenu obiektu.	1.800 zł / 1 szt.

Orientacyjne koszty budowy oczyszczalni**Tabela 64. (wariant dla oczyszczalni o przepustowości ok. 250 -300 m³)**

1	2	3
I	Obiekty i prace budowlane	PLN
1	Pompownia obiektowa prace ogólnobudowlane	78.000
2	Fundament pod blok oczyszczalnię	55.000
3	Budynek technologiczny	115.000
4	Ocieplenia bloku oczyszczalni	52.000
5	Pomieszczenie dmuchaw	15.000
Razem obiekty budowlane		315.000
II	Elektryczne	
6	Linie kablowe NN	22.000
7	Instalacje elektryczne wewnętrzne siły , światła , wentylacji i ogrzewania	35.000
Razem roboty elektryczne		57.000

1	2	3
III	<i>Zespół przyjmowania ścieków dowożonych</i>	
8	Urządzenie ENCO STZ 201 (rejestracja zrzutu ścieków, pomiar pH, sito do skratek, prasa)	115.000
9	Komora retencyjno uśredniająca	35.000
	<i>Razem zespół przyjmowania ścieków dowożonych</i>	<i>150.000</i>
IV	<i>Obiekty i sieci technologiczne towarzyszące oczyszczalni</i>	
10	Przepompownia obiektowa – urządzenia technologiczne	40.000
11	Grawitacyjny zagęszczacz	35.000
12	Instalacje sprężonego powietrza	40.000
13	Rurociągi i przepływy technologiczne	25.000
14	Instalacje wod.kan budynku technologicznego	5.000
15	Przepływy ścieków oczyszczonych	15.000
16	Sieć wodociągowa i studzienka wodomierzowa	20.000
17	Komora pomiarowa ścieków	15.000
	<i>Razem obiekty technologiczne</i>	<i>175.000</i>
V	<i>Inne</i>	
18	Automatyka , kontrola , pomiary	85.000
19	Sprzęt ppoż i BHP	25.000
20	Rozruch	65.000
	<i>Razem inne</i>	<i>175.000</i>
VI	Blok oczyszczalni 300	450.000

6.7.2. Nakłady na realizację obiektu oczyszczalni w m. Miłość

Koncepcja programowo-przestrzenna gospodarki ściekowej dla Gminy i Miasta Koziegłowy przewiduje budowę obiektu nowej oczyszczalni jako centralnej oczyszczalni ścieków dla Zlewni Koziegłowy. Oczyszczalnia ta będzie docelowo stanowić oczyszczalnię ścieków wyznaczonej w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych Aglomeracji Koziegłowy.

Oczyszczalnia stanowić będzie nowy obiekt, wraz z pełną infrastrukturą zewnętrzną.

Planowane przedsięwzięcie obejmować zatem będzie:

- Wykonanie pełnej infrastruktury zewnętrznej (budowa drogi dojazdowej utwardzonej, doprowadzenie energii wraz z budową stacji transformatorowej, doprowadzenie innych niezbędnych mediów);
- Wykonanie pełnej infrastruktury wewnętrznej (drogi wewnętrzne, chodniki i parkingi, zieleń niska, średnia i wysoka, ogrodzenie, oświetlenie obiektu);
- Wykonanie hermetycznej stacji zlewnej – z opomiarowaniem i identyfikacją dostawców;
- Wykonanie zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych do stacji zlewnej;
- Wykonanie części technologicznej oczyszczalni - mechanicznego oczyszczania ścieków;

- Wykonanie pierwszego bloku oczyszczalni o przepustowości dobowej równej 1250 m³;
- Wykonanie odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika (rzeki Boży Stok);
- Wykonanie drugiego bloku oczyszczalni po dociążeniu bloku nr 1 o przepustowości dobowej równej 1250 m³ lub mniejszej (w zależności od zaktualizowanych potrzeb);
- Zorganizowanie pełnej gospodarki osadowej na terenie oczyszczalni.

Proponowana oczyszczalnia ścieków w miejscowości Miłość wymaga wykupu gruntów pod obiekt oczyszczalni. Należy rozważyć wykupienie gruntów działki ewidencyjnej nr 4 (obręb Koziegłówki) o powierzchni 2,0142 ha (20142 m²).

Dla celów prowadzenia gospodarki ściekowej należy również przewidzieć wykupienie terenów po przeciwnej stronie drogi o szacunkowej powierzchni 1 ha (10000 m²) położonych na działkach ewidencyjnych nr 6560 lub 6561 (obręb Koziegłowy).

Szacunkowe koszty wykupu gruntu pod obiekt oczyszczalni wraz z terenami przeznaczonymi pod gospodarkę osadami przedstawiają się następująco:

Szacunkowe koszty wykupu gruntu
Tabela 65. dla oczyszczalni ścieków w m. Miłość

Nazwa	Nr ewidencyjny działek	Wielkość obszaru	Cena jednostkowa 1 m ² obszaru * [PLN]	Szacunkowy koszt wykupu gruntu [PLN]
Teren pod obiekty oczyszczalni	Nr 4 (obręb Koziegłówki)	20 142 m ²	100	2 014 200
Teren przewidziany na prowadzenie gospodarki osadowej	Nr 6560 lub 6561 (obręb Koziegłowy)	10 000 m ²	100	1 000 000
ŁĄCZNIE				3 014 200

* na podstawie ceny działek budowlanych pod budownictwo przemysłowe na terenie województwa śląskiego – wg. opracowania BISTYP–Consulting Sp. z o.o. z września 2005 r. „Zbiór jednostkowych wskaźników cenowych z zakresu budownictwa ogólnego, mieszkaniowego oraz przemysłowego na roboty inwestycyjne”.

Nakłady inwestycyjne na realizację obiektu oczyszczalni ścieków dla Aglomeracji Koziegłowy zlokalizowanego w miejscowości Miłość obejmować będą następujące elementy:

- Wykonanie kompletu prac projektowych;
- Wykonanie infrastruktury zewnętrznej;
- Wykonanie infrastruktury wewnętrznej;
- Obiekty i prace budowlane;
- Obiekty i prace elektryczne;
- Zespół przyjmowania ścieków dowożonych;
- Obiekty i sieci technologiczne towarzyszące oczyszczalni;

- Bloki oczyszczalni;
- Zestawienie kosztów gminnej gospodarki osadowej;
- Inne (np. Sprzęt bhp, automatyka, itp.)

Szczegółowe zestawienie nakładów inwestycyjnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Dla obiektu oczyszczalni w Miłości do nakładów potrzebnych dla realizacji należy doliczyć minimum 1,5 mln na wymianę gruntu lub (i) palowanie pod obiekty kubaturowe, ze względu na uwarunkowania geologiczne i hydrograficzne terenu przewidzianego pod obiekt oczyszczalni. Koszty te zakwalifikowano do grupy „Obiekty i prace budowlane”. Lokalizacja oczyszczalni wymaga dokonania wnikliwych badań geologicznych pod każdy element oczyszczalni. Wstępnie można określić wielkość sumarycznych badań na ok. 72-78 m odwiertów. Ilość odwiertów badawczych będzie możliwa do określenia po sporządzeniu projektu budowlanego.

Tabela 66. *Określenie nakładów inwestycyjnych, na realizację oczyszczalni w miejscowości Miłość*

Wyszczególnienie	Cena [PLN]
1	2
WYKONANIE KOMPLETU PRAC PROJEKTOWYCH	
Projekt budowlany wykonawczy	100 000
Razem	100 000
CENY WYKONANIA INFRASTRUKTURY ZEWNĘTRZNEJ	
Doprowadzenie energii elektrycznej 500 mb	110 000
Doprowadzenie wody 300 mb	45 000
Droga dojazdowa szer. Min. 6 mb (120zł/1 m2) 200 mb	144 000
Stacja trafo 1 szt.	15 000
Odprowadzenie ścieków oczyszczonych	12 000
Razem	326 000
CENY WYKONANIA INFRASTRUKTURY WEWNĘTRZNEJ	
Strefa zieleni średniej i wysokiej.	68 000
Zieleń niska.	5 000
Śmietnik i pojemniki.	5 000
Parking. 100 m ²	12 000
Drogi i chodniki 1500m ² / 500m ²	180 000
Ogrodzenie 400 m	44 000
Budynek zaplecza + agregatorownia	150 000
Oświetlenie terenu obiektu.	21 000
Razem	485 000
OBIEKTY I PRACE BUDOWLANE	
Pompownia obiektowa – prace ogólnobudowlane	78 000
Palowanie i przygot. gruntu pod obiekty oczyszczalni.	1 500 000
Fundament pod blok oczyszczalnię .	75 000
Budynek technologiczny	150 000
Ocieplenia bloku oczyszczalni	52 000
Pomieszczenie dmuchaw	15 000
Razem	1 870 000

1	2
OBIEKTY I PRACE ELEKTRYCZNE	
Linie kablowe NN	22 000
Instalacje elektryczne wewnętrzne siły , światła , wentylacji i ogrzewania	40 000
Razem	62 000
ZESPÓŁ PRZYJMOWANIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	
Urządzenie ENCO STZ 201 (rejestracja zrzutu ścieków, pomiar Ph, sito do skratek, prasa)	115 000
Komora retencyjno uśredniająca	35 000
Razem	150 000
OBIEKTY I SIECI TECHNOLOGICZNE TOWARZYSZĄCE OCZYSZCZALNI	
Przepompownia obiektowa – urządzenia technologiczne	50 000
Grawitacyjny zagęszczacz	35 000
Instalacje sprężonego powietrza	40 000
Rurociągi i przepływy technologiczne	50 000
Instalacje wod-kan budynku technologicznego	10 000
Przepływy ścieków oczyszczonych	35 000
Sieć wodociągowa i studzienka wodomierzowa	20 000
Komora pomiarowa ścieków	25 000
Razem	265 000
INNE	
Automatyka, kontrola, pomiary	130 000
Sprzęt ppoż i BHP	25 000
Rozruch	65 000
Razem	220 000
BLOKI OCZYSZCZALNI	
BLOK OCZYSZCZALNI I ETAPU ok. 1200 m ²	1 050 000
BLOK OCZYSZCZALNI II ETAPU ok. 1200 m ²	1 050 000
Razem	2 100 000
ZESTAWIENIE KOSZTÓW GMINNEJ GOSPODARKI OSADOWEJ	
Stanowiska kompostowe osadów	65 000
Składowiska komponentów kompostowych	30 000
Składowisko gotowego kompostu	20 000
Stacja odwadniania osadów	250 000
Razem	365 000
Łącznie obiekt oczyszczalni	5 943 000

6.8. Koszty eksploatacyjne oczyszczalni

Koszt całkowity jest możliwy po określeniu wszystkich czynników, w tym niezależnych od oferenta. Od wykonawcy zależą wyłącznie koszty energii elektrycznej. Pozostałe koszty są kształtowane przez miejscowe zwyczaje i warunki. Dla przyjęcia pewnego standartowego poziomu przyjmuje się w poniższych wyliczeniach ceny stosowane w większości regionów.

W niniejszym rozdziale przedstawiono ogólne wyliczenia eksploatacyjne, które stanowią dane wyjściowe do wyliczenia szczegółowego kosztów eksploatacyjnych,

zawartego we „Wstępnym studium wykonalności koncepcji programowo-przestrzennej gospodarki ściekowej dla gminy i miasta Koziegłowy”.

Na koszty te składają się:

- koszty osobowe;
- koszty energii elektrycznej;
- koszty amortyzacyjne;
- pozostałe koszty (w tym: innych mediów, koszty środowiskowe, koszty obsługi bankowej, podatki, koszty remontów).

6.8.1. Koszty osobowe - Bezpośredni nadzór oczyszczalni

Koszty osobowe stanowią najbardziej istotną część składową ceny oczyszczania ścieków.

Proponowana oczyszczalnia, jak każda inna wymaga stałej konserwacji i nadzoru. Zgodnie z przepisami BHP przy większości prac uczestniczyć winno jednak dwóch pracowników. W związku z tym do kontroli obiektu winno wysłać się dwóch pracowników. Sprawą wtórną są koszty ogólne. Zasadnym jest skupienie przy jednym podmiocie prawnym całej działalności komunalnej gminy. Te koszty są wówczas znacznie mniejsze. Dla przedsięwzięcia gospodarki ściekowej przewiduje się powołanie przedsiębiorstwa komunalnego przy Urzędzie Gminy.

Zwracamy jeszcze uwagę, że obsługa oczyszczalni musi być zatrudniona zgodnie z Kodeksem Pracy. Tygodniowy czas pracy wynosi 40 rbh. Tydzień ma 168 godzin. Przy założeniu, że wszelkie prace konserwacyjne odbywają się na małych oczyszczalniach tylko na zmianie dopołudniowej, tydzień będzie miał 224 rbh. Oznacza to minimum 5 i $\frac{3}{4}$ etatu. Zakładając konieczność udzielania urlopów wypoczynkowych i jakichkolwiek zwolnień i urlopów okolicznościowych, w stosunku rocznym można doliczyć 8,6 miesiąca. Okazuje się, że łączna liczba etatów winna wynosić minimum 6,5 etatu. Tą ilość przyjmujemy jako podstawę do dalszych wyliczeń.

Nowoczesna oczyszczalnia jest jednak bardziej dozorowana. Właśnie od rozpoznania miejscowych potrzeb przedsiębiorstwa komunalnego zależy co i kiedy wykonuje obsługa. Bowiem łączny, wyliczalny czas pracy niezbędny do obsługi oczyszczalni, w zależności od jej wielkości, wynosi:

Tabela 67. Czas pracy obsługi

Lp	Rodzaj czynności	200 m ³ /d	500 m ³ /d	1000 m ³ /d	2500 m ³ /d
1	Czas codziennego przeglądu oczyszczalni	3 x 10 = 30	3 x 15 = 45	6 x 20 = 60	12x15=180
2	Czas poboru próbek	3 x 5 = 15	3 x 5 = 15	3 x 5 = 15	6 x 5 = 30
3	Obsługa zagęszczacza (prasy)	3 x 5 = 15	3 x 10 = 30	6 x 10 = 60	12x10=120
4	Obsługa gospodarki osadowej	6 x 10 = 60	6 x 15 = 90	12x20=240	12x30=360
5	Prace konserwacyjne	1 x 15 = 15	1 x 30 = 30	3 x 30 = 90	3x 45 =135
6	Obsługa pompowni	3 x 15 = 45	3 x 15 = 45	6 x 15 = 90	6 x 15 = 90
7	Zespół przyjmowania ścieków	6 x 15 = 90	6 x 15 = 90	12x15=180	12x20=240
8	Administracyjne	3 x 20 = 60	3 x 20 = 60	6 x20 =120	6x30=180
RAZEM		330 min	405 min	855 min	1335 min
Godz.		5 h 30 min	6 h 45 min	14 h 15 min	22 h 15 min
Liczba etatów		6,5	6,5	10	12
Współczynnik etat / jednostkę oczyszczania		0,0325	0,013	0,01	0,0048

Przy założonej jednej oczyszczalni ekipa oczyszczalni ścieków winna wynosić 12 etatów. Zebrano informacje z 15 oczyszczalni o przepustowościach dobowych od 2000 do 3000 m³. Taką poglądową okazała się oczyszczalnia w Choszczynie. Aktualnie oczyszczalnię obsługuje tam 9 osób. Jest to kierownik oczyszczalni (majster) i 4 brygady po 2 osoby. W ocenie kierownictwa przedsiębiorstwa, należałoby jednak wzmocnić zmiany poranne o jedną osobę. Nie dotyczy to niedzieli i poniedziałku. Wynagrodzenie kształtuje się na poziomie 2600 zł / osobę / miesiąc (kwota ubruttowiona wraz ze składkami ZUS). Wysokość wynagrodzenia ogranicza jednak możliwość zatrudnienia elektroników i automatyków.

Tabela 68. Szacunkowe obliczenie wskaźnika kosztów osobowych na 1 m³ ścieków oczyszczonych

Przepustowość	200 m ³ /d	500 m ³ /d	1000 m ³ /d	2500 m ³ /d
Liczba etatów	6,5	6,5	10	12
Wynagrodzenie razem /m-c	16.900	16.900	26.000	31.200
Koszty ogólne 20 %	3.380	3.380	5.200	6.240
Koszty roczne ogółem	243.360	243.360	374.400	449.280
Koszty w przeliczeniu na 1 m ³	3,33 zł	1,28 zł	1,03 zł	0,49 zł

Z tabeli wynikają proste wnioski, dlaczego na większości małych oczyszczalni, nie można uzyskać właściwych efektów zakładanych dla takich obiektów.

1. Z przyczyn finansowych w oczyszczalniach poniżej 500 m³/ dobę redukuje się zarówno etaty i wynagrodzenie.
2. Konsekwencją jest zatrudnianie osób nie spełniających pożądaných kwalifikacji.
3. Ratunkiem jest poszukiwanie wypełnienia czasu obsługi w innych dziedzinach, co prowadzi do rozłożenia kosztów.
4. Zasada właściwej racjonalizacji czasu pracy dotyczy również większych obiektów.
5. Nie opłaca się rozdrabniać zlewni na terenie gminy.

6.8.2. Zestawienie zużycia energii

Podobnie, jak do kosztów osobowych, można podchodzić do kosztów energii elektrycznej. Poniżej podajemy przypuszczalne zużycie na wielkości oczyszczalni o przepustowości 1000 m³ (a więc obiekcie nieco mniejszym niż proponowane dla I etapu), przy założeniu podobnych technologii oczyszczania. Ostatecznie sam dobór urządzeń zależy od projektanta. Należy się również liczyć, że w dalszym ciągu postęp techniczny w produkcji urządzeń jest duży i stosowane będą coraz bardziej energooszczędne silniki. Przyjęto koszt energii elektrycznej na poziomie 0,4 zł/1 Kwh.

W dotychczasowej praktyce przyjmowało się wskaźniki energochłonności jako kryterium wyboru technologii. Zwraca się uwagę, że podawanie energochłonności samego bloku oczyszczalni prowadzi do przekłamań. Każda oczyszczalnia stanowi indywidualny obiekt. Posiada różne peryferyjne urządzenia, bez których dobór technologii nie byłby możliwy. Dlatego warto od potencjalnych oferentów żądać wnikliwego podania wszystkich kosztów energii elektrycznej dla całego ciągu technologicznego (zawierającego również elementy tzw. przygotowania ścieków) zarówno w etapie pierwszym jak i drugim. Jednocześnie należy stwierdzić, że koszty energii elektrycznej nie są w rzeczywistości czynnikiem najważniejszym dla kosztów eksploatacji

Koszty energii elektrycznej dla oczyszczalni 1000 m³ realizowanej w II etapach
Tabela 69.

Odbiornik	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej w ciągu doby	Czas pracy w ciągu doby [%]	Rzeczywista moc wykorzystana w ciągu doby [kW]
1	2	3	4	5
Pompownia	4,4	0,9	90	1,89
Komora retencyjna - mieszadła	2,2	0,9	100	1,98
Komora retencyjna - pompa	1,1	0,9	60	0,59
Razem zespół przyjmowania ścieków	7,7	-	-	4,46
Komora dmuchaw	32,0	0,8	100	25,6
Komora beztlenowa	1,1	0,75	100	0,84
Komora niedotleniona	2,2	0,7	100	1,54
Komory tlenowe	3,0	0,7	30	0,63
Osadniki wtórne	10	0,7	10	0,70
Razem blok oczyszczalni	48,3	-	-	29,31
Zagęszczacz	0,75	0,9	60	0,40
Prasa	1,96	0,9	10	0,18
Razem gospodarka osadów	2,71	-	-	0,58
Łącznie energia na obiekcie	58,71	-	-	34,35

Tabela 70. Podsumowanie kosztów energii elektrycznej

Dobowe zużycie energii	kWh / d	824,4
Roczne zużycie energii	kWh/rok	300.906,0
Roczne koszty energii (przy 0,4 zł / 1 kWh)	zł	120.362,4
Zużycie energii na oczyszczenie 1 m ³ ścieków (oczyszczalnia)	kWh/1m ³	0,3453
Koszt energii na oczyszczenie 1 m³ ścieków (oczyszczalnia)	zł	0,1381

Uwagi :

- 1.W pompowni założono dwie pompy, z których jedna pracuje a druga pełni rolę rezerwową.
- 2.Dmuchawy działają na podobnej zasadzie. W I etapie zainstalowane zostaną 2 dmuchawy pracujące rotacyjnie w układzie praca - spoczynek. Dobrana wielkość sprężarek powoduje, iż tylko w przypadku obciążeń hydraulicznych maksymalnych będzie pracowała jedna na pełnej mocy.
- 3.W danych ofertowych zwyczajowo podaje się energię wyłącznie na bloku oczyszczalni. Zwracam uwagę , że nasze wyliczenie dotyczy również całego obiektu.
- 4.Do wielkości podanych należy przy zamawianiu energii elektrycznej doliczyć energię potrzebną na oświetlenie terenu oczyszczalni i energię wykorzystywaną do celów socjalnych w budynku zaplecza.

Zużycie prądu na obiektach ponad 1000 m³ jest bardziej skomplikowane. Przyjęliśmy wobec tego dane z dziewięciu miesięcy z oczyszczalni w Choszczynie posiadającej pełne opomiarowanie. Średnio napływało wówczas ok. 3000 do 3500 m³. Uważamy, że jako zużycie wskaźnikowe dla proponowanego obiektu w Kozięglowach jest w pełni zasadne. W 1999 roku na całym obiekcie oczyszczalni w Choszczynie (urządzenia technologiczne, oświetlenie i na cele socjalne) wynosiło :

Tabela 71. Zestawienie zużycia energii na obiekcie 3500 m³

Miesiąc	Zużycie miesięczne [kWh]	Zużycie dobowe [kWh]
Styczeń	50.810	1.639
Luty	47.055	1.680
Marzec	44.367	1.431
Kwiecień	46.870	1.562
Maj	54.,161	1.747
Czerwiec	54.543	1.818
Lipiec	50.105	1.616
Sierpień	50.823	1.639
Wrzesień	57.671	1.922

Zużycie na 1 m³ wynosiło na starych energochłonnych urządzeniach = wszystkie inne odbiorniki od ok. 0,4088 kWh/1 m³ do 0,5491 kWh/1 m³. Jako efektywne należy uznać od ok. 0,3270 kWh/1 m³ do 0,4393 kWh/1 m³.

Można zatem przyjąć do dalszych kalkulacji koszt energii elektrycznej w wysokości 0,13 zł na 1 m³.

6.8.3. Koszty amortyzacyjne

Do obliczeń przyjmuje się średnio 30-letni okres amortyzacyjny. Podstawę obliczeń stanowi wartość środków trwałych. Dla poniższego wyliczenia ogólnego przyjęto amortyzację liniową.

Tabela 72. Wyliczenie kosztów amortyzacyjnych oczyszczalni

Łączny docelowy koszt amortyzacyjny [zł]	5 943 000
Okres amortyzacji [lata]	30
Roczny koszt amortyzacyjny docelowy [zł/rok]	198 100
Jednostkowy docelowy koszt amortyzacyjny [zł/m ³]	0,2171

Należy pamiętać, iż obiekt oczyszczalni będzie powstawał etapowo, w związku z czym należy szczegółowo wyliczyć koszty amortyzacji dla każdego roku pracy oczyszczalni. Wyliczenie takie zostało ujęte we „Wstępnym studium wykonalności koncepcji programowo-przestrzennej gospodarki ściekowej dla gminy i miasta Koziegłowy”.

6.8.4. Pozostałe koszty**Koszty zapotrzebowania na wodę**

Poza okresem rozruchu technologicznego, gdzie należy dokonać pełnego hydraulicznego sprawdzenia zbiorników i urządzeń nie przewidujemy zużycia wody do celów technologicznych.

Jest ona potrzebna do celów socjalnych (tj. ok. 0,02 m³ / dobę) i utrzymania zieleni niskiej na terenie oczyszczalni (Dz. U. Nr 8 poz. 70 z 2002 roku – Tabela nr 2 - podlewanie upraw) tj ok. 0,0025 m³ wody / 1 m² / 1 m-c x 5 miesiące wegetacyjne x 15 dni x 2000 m² = ok. 375 m³/rocznie oraz zgodnie z przepisami ppoż. możliwość podłączenia do hydrantów min. Ø 80 mm. Będzie istniała również możliwość utrzymania należytej czystości miejsca zrzutu ścieków dowożonych oraz ewentualnie innych urządzeń oczyszczalni. Należy jednak zastanowić się nad możliwością podlewania zieleni niskiej i średniej ściekami oczyszczonymi.

Przy założeniu aktualnej ceny 1m³ wody na terenie gminy i miasta Koziegłowy w wysokości 3,56 zł/m³ wody (cena netto) należy określić koszty zużycia wody na obiekcie oczyszczalni jako 1 335 zł/rok, co daje w przeliczeniu na koszty jednostkowe oczyszczania ścieków ok. 0,001 zł/m³ oczyszczonych ścieków.

Koszty reagentów chemicznych

Do procesu oczyszczania ścieków nie przewidujemy użycia środków chemicznych. Zużycie wapna do higienizacji osadów będzie minimalne i nie rzutuje na jednostkowe koszty oczyszczania ścieków.

Koszty wywozu osadu odwodnionego

Zakładamy odbiór kompostu siłami własnymi zainteresowanych. W praktyce wykorzystanie osadów pokazywane będzie przy edukacyjnej uprawie krzewów na terenie oczyszczalni.

Koszty środowiskowe

Należą do nich koszty opłat środowiskowych związanych głównie z opłatami za wprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika – rzeki Boży Stok.

Do przeliczenia ogólnego założono opłaty za odprowadzanie rzeczywistej ilości ścieków zgodnie z wyliczonym bilansem ogólnym ścieków (rozdział V).

Średnie koszty opłat środowiskowych wynoszą:

Tabela 73. Wyliczenie kosztów opłat środowiskowych

Łącznie koszty opłat środowiskowych przez okres 30 lat [zł]	3917 660,52
Roczny koszt opłat środowiskowych [zł/rok]	130 588,68
Jednostkowy koszt opłat środowiskowych [zł/m ³]	0,14

Szczegółowe wyliczenie kosztów środowiskowych w poszczególnych latach eksploatacji zawarto we „Wstępnym studium wykonalności koncepcji programowo-przestrzennej gospodarki ściekowej dla gminy i miasta Koziegłowy”.

Koszty bankowe

Należą do nich koszty związane z kredytem zaciągniętym na realizację inwestycji. Maksymalna kwota kredytu do pozyskania na realizację inwestycji może wynieść 80 % wartości inwestycji. Wymagane jest aby gmina posiadała 20%-owy wkład własny w inwestycję.

Uwzględniając maksymalną wartość możliwego do zaciągnięcia kredytu i różna czynniki spłaty średnie koszty obsługi bankowej kredytu wynoszą:

Tabela 74. Średnie koszty obsługi bankowej

Roczny koszt odsetek od kredytu [zł]	14 094
Koszt jednostkowy odsetek od kredytu [zł/m ³]	0,02

Szczegółowe wyliczenie zawarto we „Wstępnym studium wykonalności koncepcji programowo-przestrzennej gospodarki ściekowej dla gminy i miasta Koziegłowy”.

Koszty remontów

Dla wyliczenia ogólnego oszacowano wartość rezerwy przeznaczonej na remonty na poziomie 2% wartości majątku trwałego w każdym roku eksploatacji oczyszczalni. Założono utrzymanie rezerwy na stałym poziomie przez wszystkie lata.

Według powyższych założeń ogólne wartości rezerwy przeznaczonej na remonty wynoszą:

Tabela 75. Wyliczenie rezerwy przeznaczonej na remonty

Roczna rezerwa [zł/rok]	108 836
Jednostkowa rezerwa [zł/m ³]	0,12

Łącznie koszty pozostałe kształtują się na poziomie:

- koszty roczne 254 853 zł/rok;
- koszty jednostkowe 0,2815 zł/m³ ścieków oczyszczanych.

6.8.5. Podsumowanie kosztów eksploatacyjnych

Dla wyliczenia kosztów eksploatacyjnych rocznych zastosowano metodę liniową dla przewidzianego okresu amortyzacji 30 lat.

Roczne koszty eksploatacyjne, jako wynikową wyliczeń szczegółowych z poprzedniego podrozdziału, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 76. Roczne koszty eksploatacyjne oczyszczalni

Określenie grupy kosztów eksploatacyjnych	Roczne koszty eksploatacyjne w [zł/rok]
Koszty osobowe	449 280
Koszty energii elektrycznej	120 362
Koszty amortyzacyjne	198 100
Pozostałe koszty	254 853
Razem	1 022 595

Dla obiektu oczyszczalni o przepustowości docelowej 2500 m³ przewiduje się następujące koszty eksploatacyjne jednostkowe, tzn. koszty eksploatacyjne oczyszczania 1 m³ ścieków.

Tabela 77. Jednostkowe koszty eksploatacyjne oczyszczania ścieków

Określenie grupy kosztów eksploatacyjnych	Jednostkowy koszt eksploatacyjne w [zł/m ³]
Koszty osobowe	0,49
Koszty energii elektrycznej	0,13
Koszty amortyzacyjne	0,2171
Pozostałe koszty	0,2815
Razem	1,1186

Omówienie poszczególnych kosztów w rozbiciu na każdy rok eksploatacji zostało przedstawione we „Wstępnym studium wykonalności koncepcji programowo-przestrzennej gospodarki ściekowej dla gminy i miasta Koziegłowy”.