

**INSTYTUT INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ**

RAPORT SPR NR 8 /2004

**PROGRAM KANALIZACJI
GMINY OSTRZESZÓW**

M. Mańczak
M. Balbierz, M. Kokocińska
P. Pazdan, A. Wartalski

słowa kluczowe :

- kanalizacja
-gmina
-projektowanie

Niniejsze opracowanie stanowi podstawę do wyrobienia poglądu przez władze Gminy na temat kierunku działań związanych z porządkowaniem gospodarki ściekowej.

Ustalone w opracowaniu koszty systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków nie są kosztami rzeczywistymi. Są to koszty określone metodą szacunkową (wskaźnikową). Koszty rzeczywiste będzie można określić dopiero po opracowaniu dokumentacji projektowej.

Wrocław, kwiecień 2004 r.

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE.....	5
1 WSTĘP.....	6
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA	6
1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZAGADNIENIA	6
3 CHARAKTERYSTYKA GMINY OSTRZESZÓW [2].....	7
4 CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ GMINY OSTRZESZÓW	9
4.1 OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.....	9
4.2 SIEĆ KANALIZACYJNA	21
5 DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA PLANU KANALIZACJI DLA GMINY OSTRZESZÓW	22
5.1 HORYZONT CZASOWY	22
5.2 BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW	22
5.2.1 <i>Metody obliczeniowe określania ilości ścieków.....</i>	<i>22</i>
5.2.2 <i>Obliczanie ilości ścieków powstających w miejscowościach gminy Ostrzeszów</i>	<i>24</i>
5.2.2.1 Wskaźniki jednostkowe zużycia wody na jednego mieszkańca	25
5.2.2.2 Ilość powstających ścieków	26
5.3 WYMAGANY SKŁAD ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	27
5.3.1 <i>Przepisy polskie określające wymagany skład ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi [24].....</i>	<i>28</i>
5.3.1.1 Oczyszczalnie o RLM do 14999	30
5.3.1.2 Oczyszczalnie o RLM od 15 tys.	30
5.3.2 <i>Wytyczne Unii Europejskiej - Dyrektywa nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. [6].....</i>	<i>30</i>
5.3.3 <i>Wymagany skład ścieków uwzględniający przepisy Unii Europejskiej i Rzeczypospolitej Polskiej.....</i>	<i>34</i>
6 OPIS ALTERNATYWNYCH TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I UTYLIZACJI OSADÓW W GMINIE OSTRZESZÓW	36
6.1 WPROWADZENIE	36
6.2 OCZYSZCZALNIE O PRZEPUSTOWOŚCI DO 5 M ³ /D.....	39
6.2.1 <i>Oczyszczanie ścieków</i>	<i>39</i>
6.2.1.1 Przy niskim poziomie wód gruntowych	39
6.2.1.2 Przy wysokim poziomie wód gruntowych.....	39
6.2.2 <i>Przydomowe oczyszczalnie ścieków</i>	<i>39</i>
6.2.3 <i>Gospodarka osadowa</i>	<i>48</i>
6.3 OCZYSZCZALNIE O PRZEPUSTOWOŚCI PONAD 5 M ³ /D	48
6.3.1 <i>Oczyszczanie ścieków</i>	<i>48</i>

6.3.1.1	Oczyszczanie ścieków z osadem czynnym.....	48
6.3.1.2	Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem złóż biologicznych.....	50
6.3.1.3	Oczyszczanie ścieków w stawach.....	51
6.3.2	Gospodarka osadowa.....	54
6.3.2.1	Stabilizacja osadów.....	54
6.3.2.2	Zagęszczanie osadów ustabilizowanych.....	55
6.3.2.3	Odwadnianie osadów ustabilizowanych.....	56
6.3.2.4	Końcowe unieszkodliwianie osadów ustabilizowanych.....	56
7	SPOSÓB OCENY PROPONOWANYCH WARIANTÓW.....	59
7.1	ZAŁOŻENIA OGÓLNE	59
7.2	OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW	60
7.2.1	Oczyszczalnie ścieków o przepustowości do 5 m ³ /d.....	60
7.2.2	Oczyszczalnie ścieków o przepustowości ponad 5 m ³ /d.....	60
7.2.2.1	Koszty inwestycyjne	60
7.2.2.2	Koszty eksploatacyjne	61
7.2.2.3	Amortyzacja	61
7.2.3	Pompownie ścieków	64
7.2.3.1	Koszty inwestycyjne	64
7.2.3.2	Koszty eksploatacyjne	64
7.2.3.3	Amortyzacja	64
7.2.4	Kanały i rurociągi tranzytowe.....	64
7.2.4.1	Koszty inwestycyjne	64
7.2.4.2	Koszty eksploatacyjne	67
7.2.4.3	Amortyzacja	67
7.2.5	Sieć kanalizacyjna w miejscowościach wraz z przykanalikami	67
8	CHARAKTERYSTYKA OMAWIANYCH WARIANTÓW	68
8.1	WARIANT I.....	68
8.2	WARIANT II	68
8.3	WARIANT III	72
9	OKREŚLENIE KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I SCALONYCH PROPONOWANYCH WARIANTÓW.....	74
9.1	WARIANT I.....	74
9.1.1	Omówienie wariantu	74
9.1.2	Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni	75
9.1.3	Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni.....	76
9.1.4	Koszty budowy i eksploatacji pompowni.....	76
9.1.5	Koszty budowy rurociągów tranzytowych.....	77
9.1.6	Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków.....	79
9.1.7	Koszty sumaryczne	79
9.2	WARIANT II	80
9.2.1	Omówienie wariantu	80
9.2.2	Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do poszczególnych oczyszczalni	80
9.2.3	Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni.....	81
9.2.4	Koszty budowy i eksploatacji pompowni.....	82
9.2.5	Koszty budowy rurociągów tranzytowych.....	83
9.2.6	Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków.....	85

9.2.7	Koszty sumaryczne	85
9.3	WARIANT III	86
9.3.1	Omówienie wariantu	86
9.3.2	Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni	88
9.3.3	Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni	89
9.3.4	Koszty budowy i eksploatacji pompowni	89
9.3.5	Koszty budowy rurociągów tranzytowych	90
9.3.6	Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków	92
9.3.7	Koszty sumaryczne	92
9.4	ZESTAWIENIE KOSZTÓW POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW	93
10	WYBÓR WARIANTU OPTIMALNEGO	95
11	UREGULOWANIA PRAWNE I PROCEDURY ADMINISTRACYJNE W PRZYPADKU ZASTOSOWANIA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	97
12	OMÓWIENIE POTENCJALNYCH ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA SYSTEMU ŚCIEKOWEGO W GMINIE WG [38]	101
13	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	109
	WYKAZ ODBIORCÓW	113
	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	114
	SPIS RYSUNKÓW	120
	SPIS TABEL	121
	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	123
	ZAŁĄCZNIKI	124

STRESZCZENIE

Scharakteryzowano aktualny stan gospodarki ściekowej gminy Ostrzeszów. Sformułowano dane wyjściowe do opracowania programu. Przeprowadzono symulacyjne obliczenia kosztów dla zaproponowanych wariantów unieszkodliwiania ścieków powstających w gminie Ostrzeszów. Na podstawie analizy kosztów inwestycyjnych i skalonych proponowanych wariantów wskazano dwa najbardziej ekonomiczne jako optymalne.

1 WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Ostrzeszów z dnia 15 marca 2004 r. na opracowanie: „Programu Kanalizacji Gminy Ostrzeszów” przez Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej.

1.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest sformułowanie zaleceń dla Burmistrza Miasta i Gminy Ostrzeszów dotyczących podjęcia strategicznych decyzji o uporządkowaniu gospodarki ściekowej w gminie.

Zakres opracowania obejmuje:

- ogólną charakterystykę zagadnienia,
- charakterystykę aktualnego stanu gospodarowania ściekami w gminie,
- sformułowanie danych wyjściowych do opracowania programu,
- przeprowadzenie symulacyjnych obliczeń technologiczno – kosztowych dla różnych wariantów kanalizowania gminy,
- wybór wariantu optymalnego,
- propozycję etapowania kanalizowania gminy.

2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZAGADNIENIA

Gospodarka ściekowa w gminie Ostrzeszów nie jest obecnie dostatecznie uporządkowana. Na powierzchni ok. 187 km² [2] znajduje się tylko jedna oczyszczalnia ścieków komunalnych (w Ostrzeszowie) o przepustowości ok. 9000 m³/d, która oczyszcza ścieki z miast: Ostrzeszów i Mikstat (gmina sąsiednia) oraz ścieki dowożone transportem asenizacyjnym z miejscowości zlokalizowanych na terenie gminy.

Zachodzi zatem potrzeba podjęcia przez władze gminy decyzji o strategii postępowania w omawianym zakresie. Wynika to z ustawy o zmianie niektórych ustaw

określających kompetencje organów administracji publicznej [3] jak również ze znowelizowanego Prawa Wodnego [5] oraz stosownych wytycznych Unii Europejskiej [6] w związku ze wstąpieniem Rzeczypospolitej Polskiej w struktury Unii Europejskiej.

Niniejsze opracowanie może stanowić podstawę do podjęcia przez władze gminy decyzji o sposobie, trybie i etapowaniu przedsięwzięć związanych z porządkowaniem gospodarki ściekowej w gminie. Bierze ono pod uwagę aktualny stan uzbrojenia gminy w kanalizację oraz fakt funkcjonowania oczyszczalni ścieków komunalnych w Ostrzeszowie.

3 CHARAKTERYSTYKA GMINY OSTRZESZÓW [2]

Gminę Ostrzeszów scharakteryzowano na podstawie materiałów informacyjnych udostępnionych przez Urząd Miasta i Gminy w Ostrzeszowie [2].

Poniżej cytuje się za [2] najważniejsze informacje dotyczące gminy.

Ogólna charakterystyka gminy

Gmina Ostrzeszów zajmuje 187 km² powierzchni. Na jej terenie znajduje się jedno miasto (12 km²) i kilkanaście wsi, zamieszkiwanych przez 23646 mieszkańców (dane z 2003 r.). W gminie funkcjonuje 5 przedszkoli, 11 szkół podstawowych, 4 gimnazja, liceum, 3 szkoły techniczne i zawodowe oraz szkoła wyższa. A ponadto 5 placówek bibliotecznych, kino, dom kultury oraz obiekty ochrony zdrowia, takie jak: przychodnie – 3, niepubliczne zakłady opieki zdrowotnej – 4, szpital i 6 aptek.

Gmina Ostrzeszów rozwija się pod względem gospodarczym. Działające zakłady produkcyjne to: LEONI AUTOKABEL POLSKA, FUMO – Ostrzeszów, AGROMET, EMA – ELFA; przedsiębiorstwa branży budowlanej: TRASKO – INWEST, TRASKO AL, ADECO, AKME, TECHMA – KONSTRUKCJE, Plettac, FCB oraz branży meblarskiej: Meblomark i Unimebel. Branżę producentów chemii gospodarczej reprezentuje POLLENA – Ostrzeszów, branżę spożywczą producent pasztetów drobiowych i wyrobów z drobiu DROP oraz liczne piekarnie.

Ze względu na malownicze położenie gmina rozwija się pod względem turystycznym.

W gminie Ostrzeszów funkcjonuje jedna nowoczesna oczyszczalnia ścieków oraz ekologiczne kotłownie opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym.

Rys historyczny

Początki osadnictwa na terenie Ostrzeszowa sięgają czasów starożytnych. Ostrzeszów został założony jako gród o charakterze obronnym na granicy ze Śląskiem. Lokacja miasta nastąpiła w latach 1261 - 1283. Ze względu na zniszczenie lub zaginięcie przywileju lokacyjnego nie można określić dokładnie daty otrzymania praw miejskich. Ostrzeszów zlokalizowany na ważnym szlaku handlowym śląsko-pomorskim został siedzibą sądu grodzkiego i znaczącym ośrodkiem gospodarczym posiadającym od XV wieku własną komorę celną. Dynamiczny rozwój miasta nastąpił w XIV wieku za panowania Kazimierza Wielkiego. W tym okresie wzniesiono mury i zamek obronny, którego pozostałości tj. baszta i część fortyfikacji zachowały się do dzisiaj i stanowią atrakcję turystyczną miasta.

Wiek XVI i I poł. XVII wieku to bardzo pomyślny okres w historii Ostrzeszowa. Rozwój handlu i powstanie licznych cechów rzemieślniczych pociągnął za sobą znaczny wzrost gospodarczy miasta. Jednak późniejsze lata stały się okresem długotrwałej stagnacji, którą zapoczątkował niszczycielski najazd Szwedów w 1656 roku. W latach (1793 - 1918) Ostrzeszów znalazł się pod panowaniem Prus. Mieszkańcy miasta w czasie zaboru brali czynny udział w walkach narodowo - wyzwoleniczych. Czyn zbrojny i poświęcenie ostrzeszowiaków w 1918 roku upamiętnia Pomnik Powstańców Wielkopolskich odsłonięty w 1925 roku przez Gen. bryg. Józefa Hallera. Okres II Rzeczypospolitej był czasem odbudowy polskich władz miejskich, życia społecznego i gospodarczego. Z chwilą wybuchu II wojny światowej mieszkańcy Ostrzeszowa poddani zostali terrorowi i eksterminacji. W latach (1939 - 1945) w obozie utworzonym na terenie miasta przebywało ponad 125 tys. więźniów polskich i alianckich, którzy zetknęli się z pomocą organizowaną przez mieszkańców Ostrzeszowa i okolic. Po wyzwoleniu miasta w 1945 roku przystąpiono do likwidacji zniszczeń wojennych i organizacji życia społeczno - gospodarczego w mieście. Późniejsze lata były okresem intensywnego rozwoju Ostrzeszowa. Rozbudowa już istniejących zakładów przemysłowych i tworzenie nowych spowodowało rozwój terytorialny i ludnościowy miasta. Powstały nowe osiedla mieszkaniowe i placówki kulturalno - oświatowe.

Położenie gminy

Gmina Ostrzeszów leży w południowej części Wielkopolski na pograniczu Niziny Wielkopolskiej i Niziny Śląskiej. Naturalną granicą tych nizin jest Wał Trzebnicki, w skład, którego wchodzi Wzgórze Ostrzeszowskie. Ponad połowę obszaru gminy pokrywają wzgórza morenowe. Na wzgórzach wśród lasów i łąk liczne malownicze źródła dają początek licznym strumieniom. Wśród zbiorników wodnych dominują sztuczne stawy powstałe w wyniku

gospodarczej działalności człowieka. Rejon Wzgórz Ostrzeszowskich charakteryzuje zróżnicowana rzeźba terenu.

Przyroda

Miasto Ostrzeszów otaczają duże obszary leśne stanowiące środowisko życia wielu gatunków chronionych. Lasy zajmują 38 % powierzchni gminy. Teren wzgórz Ostrzeszowskich ze względu na niepowtarzalne walory przyrodnicze został objęty ochroną krajobrazu obejmującą nie tylko krajobraz, ale również świat zwierzęcy i roślinny. Cała gmina wchodzi w skład obszaru krajobrazu chronionego "Kotlina Odolanowska i Wzgórz Ostrzeszowskie". We wschodniej części gminy znajdują się dwa rezerваты przyrody: "Jodły Ostrzeszowskie" i "Pieczyska".

Współpraca międzynarodowa

Gmina Ostrzeszów współpracuje z niemiecką gminą Stuhr z Dolnej Saksonii od lipca 2001 r. na zasadach umowy partnerskiej.

4 CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ GMINY OSTRZESZÓW

Charakterystyka aktualnego stanu gospodarki ściekowej gminy Ostrzeszów obejmuje opisy: oczyszczalni ścieków i sieci kanalizacyjnej.

4.1 Oczyszczalnia ścieków

Na terenie gminy Ostrzeszów zlokalizowana jest tylko jedna zbiorcza oczyszczalnia ścieków komunalnych w Ostrzeszowie.

Oczyszczalnia położona jest w południowo-zachodniej części miasta, w zlewni rzeki Strzegowy stanowiącej dopływ Baryczy. Dojazd do oczyszczalni z drogi wojewódzkiej Nr 444 prowadzącej w kierunku Odolanowa.

Poniżej podaje się charakterystykę oczyszczalni w Ostrzeszowie w oparciu o operat wodnoprawny [1].

Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków w Ostrzeszowie oczyszcza ścieki komunalne dopływające z miasta Ostrzeszowa, z miasta Mikstat oraz ścieki dowożone taborem asenizacyjnym z terenu gminy Ostrzeszów.

W stopniu mechanicznym oczyszczalni prowadzi się proces usuwania ciał stałych, pływających i wleczonych na kratkach rzadkich oraz usuwania zawiesiny ziarnistej w piaskownikach napowietrzanych. Napowietrzanie ścieków w piaskownikach ma na celu usunięcie ze ścieków tłuszczów i innych związków o ciężarze właściwym niższym od ciężaru właściwego wody (oleje, benzyny, związki ropopochodne itp.).

Po oczyszczaniu mechanicznym ścieki poddawane są procesom biologicznym. Technologia oczyszczania bazuje na trójfazowym, niskoobciążonym osadzie czynnym z nityfikacją, denityfikacją i biologicznym usuwaniem fosforu wspomaganym symultanicznym strącaniem fosforanów. Proces osadu czynnego prowadzony jest w zblokowanych reaktorach składających się z komór beztlenowych, anoksycznych i tlenowych. Utrzymywanie warunków beztlenowych w komorach beztlenowych sprzyja uwalnianiu fosforu z mikroorganizmów osadu czynnego, które następnie przechodząc do fazy tlenowej zdolne są do wzmożonego pobierania fosforanów. Umożliwia to nadmierne biologiczne wbudowywanie fosforu w biomasę osadu czynnego. W komorach anoksycznych, w których stężenie tlenu nie powinno przekraczać $0,5 \text{ gO}_2/\text{m}^3$, prowadzi się proces denityfikacji azotanów recyrkulowanych z komór tlenowych. W komorach tlenowych ma miejsce utlenianie związków węgla i nityfikacja azotu amonowego do azotanów.

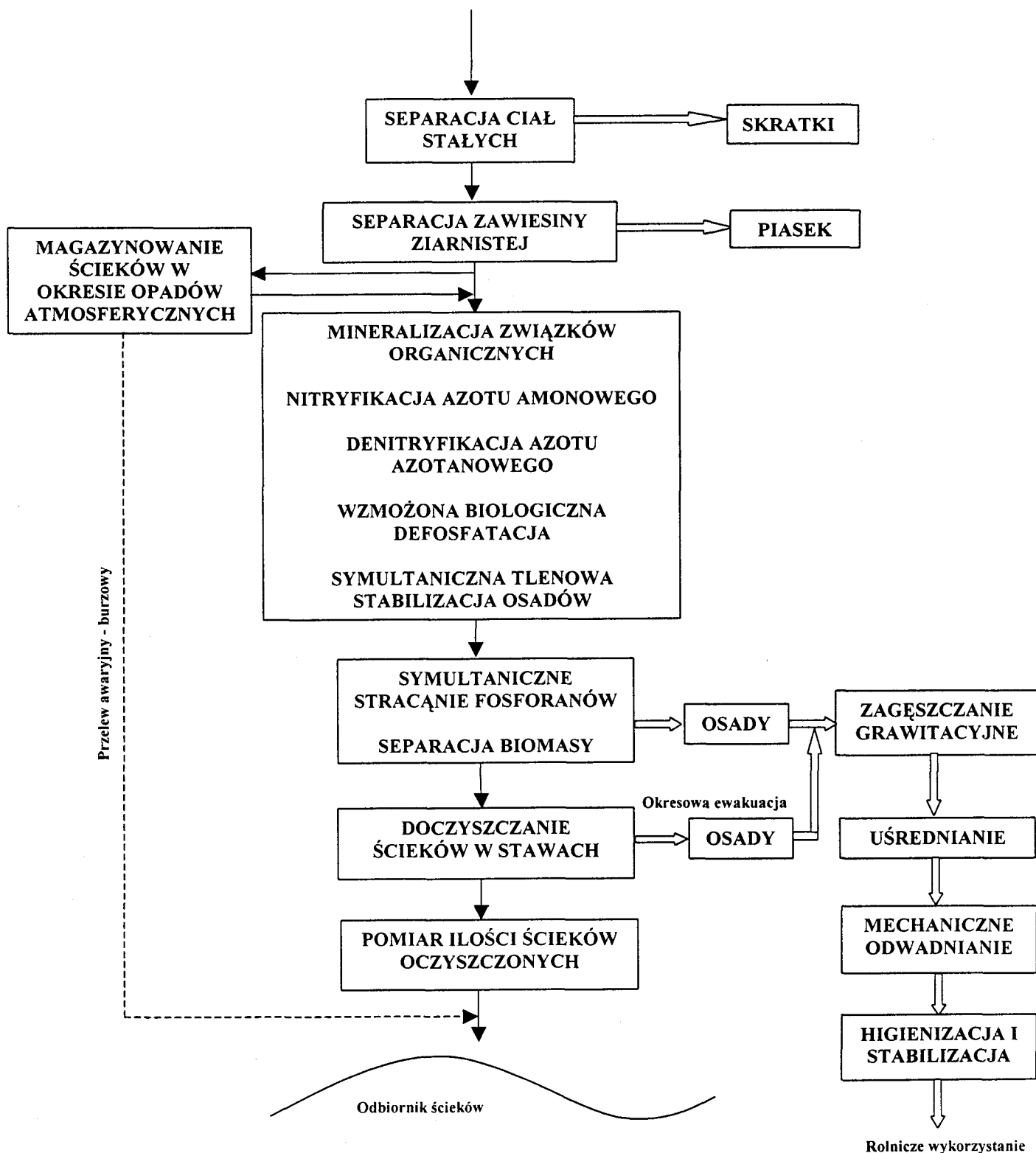
Po procesach biologicznego oczyszczania mieszanina ścieków z osadem czynnym poddawana jest procesowi sedymentacji zawiesin w osadnikach wtórnych, następnie pozbawione osadu czynnego ścieki kierowane są do stawu ściekowego, gdzie ma miejsce proces doczyszczania.

Nadmiar ścieków w okresie wzmożonych opadów atmosferycznych poprzez komorę przelewową kierowany jest bezpośrednio do jednego ze stawów ściekowych, stanowiącego zbiornik magazynujący. Ze stawu tego w okresie pogody suchej ścieki zawracane są do bloku technologicznego.

Gospodarka osadowa na oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie związana jest z przeróbką osadów wtórnych nadmiernych z reaktorów biologicznych oraz osadów okresowo usuwanych ze stawów ściekowych. Osady wtórne nadmierne, poddawane są procesowi zagęszczania w zagęszczaczach, magazynowane w zbiornikach wyrównawczych a następnie poddawane mechanicznemu odwadnianiu na prasie odwadniającej. Odwodnione osady mogą być kierowane do higienizacji i stabilizacji, co pozwala na ich przyrodnicze wykorzystanie

(po przeprowadzeniu odpowiednich testów). Osady ze stawów ściekowych usuwane są raz na kilka lat i przerabiane wspólnie z osadami nadmiernymi.

Schemat procesowy oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie przedstawia rysunek 4 -1.



Rysunek 4 - 1. Schemat procesowy oczyszczalni ścieków OSTRZESZÓW.

Doprowadzenie ścieków do oczyszczalni odbywa się kolektorem DN 1600 mm.

Opis obiektów oczyszczalni ścieków:

CIĄG ŚCIEKOWY

Kratownia

W budynku kratowni zainstalowane są kraty (2 szt.) rzadkie KUMP czyszczone mechanicznie produkcji Powogaz. Parametry kraty:

prześwit – 20 mm

szerokość kanału – 1,5 m

Dodatkowo w kratowni zainstalowane są kraty ręcznie czyszczone, przez które przepływają ścieki w okresie najintensywniejszych opadów atmosferycznych.

Piaskownik

Dwukomorowy napowietrzany o długości: $L = 20$ m i pojemności: $V = 331$ m³

Czas przetrzymania ścieków w piaskowniku wynosi $t = 17$ min.

Piaskownik wyposażony jest w ruszty napowietrzające, zgarniacz piasku oraz podnośniki mamutowe do ewakuacji piasku zainstalowane w lejach piaskowników. Powietrze dostarczane jest do piaskownika ze stacji dmuchaw Nr 1 zlokalizowanej przy budynku kratowni. Dmuchawy zainstalowane są w wydzielonym pomieszczeniu budynku krat.

Zainstalowano 2 dmuchawy (w tym 1 rezerwowa).

- I dmuchawa - typu TK – 10 W odmiana B (prod. FAMPA – Kowary) o parametrach:

$Q = 10$ Nm³/min, nadciśnienie = 0,07 MPa,

$N = 30$ kW,

- II dmuchawa – typu DR-125 T.8.4. (prod. „SPOMASZ” - Ostrów Wlkp.) o parametrach:

$Q = 9,07$ Nm³/min, nadciśnienie = 0,08 MPa,

$N = 18,5$ kW.

Przelew burzowy

Przelew burzowy usytuowany jest na kanale odprowadzającym ścieki z piaskownika. Zadaniem przelewu jest odprowadzanie nadmiaru ścieków w okresie deszczu do zbiornika retencyjnego, na który przeznaczono jeden ze stawów ściekowych. Ilość ścieków, jaka może być kierowana do pompowni reaktora biologicznego wynosi:

$$Q = 375 \text{ m}^3/\text{h}$$

Komora rozdzielcza, w której usytuowany jest przelew burzowy ma wymiary:

$$L = 6,40 \text{ m}$$

$$B = 6,10 \text{ m}$$

$$H = 3,20 \text{ m}$$

Długość krawędzi przelewowej – $b = 8,7 \text{ m}$

Wysokość warstwy przelewowej – $h = 0,75 \text{ m}$.

Pompownia ścieków

Pompownia przeznaczona jest do podnoszenia ścieków poddawanych biologicznemu oczyszczaniu. Usytuowana jest w skrajnej części bloku technologicznego. Ścieki pobierane są z komory przelewowo-rozdzielczej i kolektorem DN 800 doprowadzone do pompowni.

Pompownia ma kształt prostokątny w rzucie:

Wymiary pompowni:

$$\text{długość} = 6,50 \text{ m}$$

$$\text{szerokość} = 4,15 \text{ m}$$

$$\text{głębokość czynna } h_{cz} = 1,0 \text{ m} \div 1,6 \text{ m}$$

Pojemność czynna pompowni wraz z retencją kolektorów wynosi:

$$V_{cz} = 60 \text{ m}^3$$

W pompowni pracują dwie pompy zatapialne, dodatkowo jedna pompa stanowi rezerwę.

Parametry pomp:

typ: KRTF 150 – 315/96 UG – 279 (prod. KSB)

wydajność każdej pompy $Q = 80 \text{ l/s} = 288 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia $H = \text{ok. } 4,50 \text{ m}$

moc silnika $N = 9 \text{ kW}$

Pompy pracują przy pogodzie suchej w reżimie:

- jedna pracująca ciągle, zmiana automatyczna co 6 godzin,
- druga pracująca wspomagająco, uruchamiana cyklicznie w miarę jak dopływy ścieków przewyższa wydajność pierwszej pompy.

Ciągła praca obydwu pomp pozwala na odbiór przepływów miarodajnych deszczowych jakie jeszcze mogą być na bieżąco oczyszczone przez oczyszczalnię. Tylko deszcze nawalne przedostają się do stawu magazynującego, z którego zawracane są z powrotem do bloku biologicznego. Każda z pomp podaje ścieki samodzielnie do koryta zasilającego reaktory.

Reaktory biologiczne

W skład bloku technologicznego wchodzi pięć komór o zróżnicowanych funkcjach:

- **Komora beztlenowa – B – (1 szt.)**

Wymiary użytkowe:

długość – 32,1 m

szerokość – 5,7 m

głębokość – 4,25 m

powierzchnia rzutu $A = 182,97 \text{ m}^2$

pojemność $V = A \cdot h \sim 777,62 \text{ m}^3$

Po uwzględnieniu ubytków $V = 740 \text{ m}^3$.

Czas przetrzymania w komorze beztlenowej dla $Q = 375 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi: $T = 1,97 \text{ h}$

Komora beztlenowa wyposażona jest w mieszadła wolnoobrotowe (2szt.) TYP MD80 – 150/58/3,5 (prod. Redor) o mocy silnika – 3,5 kW.

- **Komory anoksyczne – N – (szt. 2)**

Wymiary użytkowe każdej komory:

długość = 32,1 m

szerokość – 9,7 m

głębokość – 4,1 m

powierzchnia rzutu $A = 311,37 \text{ m}^2$

pojemność $V = 311,37 \text{ m} \cdot 4,1 \text{ m} = 1276,6 \text{ m}^3$

Przyjmuje się, że każda z komór ma pojemność: $V = 1200 \text{ m}^3$, dla 2 komór $V = 2400 \text{ m}^3$.

Dla $Q = 375 \text{ m}^3/\text{h}$ czas przetrzymania ścieków w komorach wynosi:

$t_1 = 3,15 \text{ h}$

$t_{\text{całk}} = 6,4 \text{ h}$

Komory denitryfikacyjne anoksyczne wyposażone są w mieszadła zanurzalne, wolnoobrotowe po 2 mieszadła w każdej komorze. W obu komorach zamontowane są 4 mieszadła:

typ mieszadeł: MT 100 – 200/36/3,5 (prod. Redor)

moc silnika – 3,5 kW.

- **Komory tlenowe – T (szt. 2)**

Wymiary użytkowe każdej komory:

długość – 35,7 m

szerokość – 15,85 m

głębokość – 4,0 m

Powierzchnia rzutu komory $A = (35,7 \text{ m} \times 15,85 \text{ m}) - 3,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 556,84 \text{ m}^2$

Pojemność użytkowa jednej komory $V = 556,84 \times 4,0 = 2227,38 \text{ m}^3$

Przyjmuje się, że pojemność wynosi $V = 2150 \text{ m}^3$

Czas przetrzymania w komorach:

$$t_1 = 5,73 \text{ h}$$

$$t_{\text{całk}} = 11,46 \text{ h}$$

Komory tlenowe wyposażone są w:

- instalację systemu „ODRA” do napędu komór, wbudowaną poprzecznie w jednym paśmie przepływu złożoną z kierownic zapewniających trójwarstwowy przepływ ścieków oraz z zestawu dyfuzorów zainstalowanych w podszyciu poniżej kierownic. Dla jednego pasma przepływu zainstalowano w dwóch korytarzach po dwie sekcje dyfuzorów (DN 70 mm, L = 750 mm) złożone z 12 szt. elementów w każdym rzędzie – razem 48 kompletów o łącznej długości 72 m w każdej komorze tj. 96 sztuk dyfuzorów firmy Schumacher.

Ilość powietrza dostarczonego do 1 komory wynosi

$$Q_p = 450 \text{ m}^3/\text{h} \text{ co odpowiada wskaźnikowi mocy}$$

$$W = 3,26 \text{ W/m}^3 \text{ komory}$$

- instalację natleniającą wzdłuż przepływu przeznaczoną do rozprowadzania powietrza przy pełnym obciążeniu oczyszczalni wyposażoną w 288 m dyfuzorów na jedną komorę tj. 192 komplety (384 szt.).

Łączna pojemność komór wynosi $V = 740 \text{ m}^3 + 2400 \text{ m}^3 + 4300 \text{ m}^3 = 7440 \text{ m}^3$

Łączny czas przetrzymania ścieków w reaktorze biologicznym wynosi: $T = 19,83 \text{ h}$

Stosunek czasu przetrzymania w komorze N (niedotlenionej-anoksycznej) do czasu przetrzymania obu komór N+T (tlenowej)

$$\frac{N}{N+T} = 0,358 = \frac{6,40}{17,86}$$

Obciążenie biomasy ładunkiem BZT₅ (przy stężeniu biomasy – 2500 ÷ 3000 gsm/m³ wynosi:

$$\text{Ok.} = 2040000 \text{ g/d } [7440 \cdot (2500 \div 3000)] = 0,11 \text{ gBZT}_5/\text{gsm} \div 0,08 \text{ gBZT}_5/\text{gsm}$$

Średniodobowe zapotrzebowanie tlenu przez reaktory biologiczne:

$$Z_{O_2 \text{ śr}} = 215,68 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Zapotrzebowanie maksymalne tlenu w godzinach dziennych

$$Z_{O_2 \text{ max}} = 323,52 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Zapotrzebowanie powietrza dla $Z_{Q_2 \text{ max}}$

$$Q_p = 323,52 : 56 \text{ g} = 5777 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnie stężenie osadu w komorach wynosi 3,0 kg sm/m³

Pompownie recyrkulacyjne

Pompownia recyrkulacji zewnętrznej

Zainstalowano 4 pompy zanurzalne KSB – po 2 pompy dla obsługi 1 osadnika:

typ pomp: KRTF – 150 – 315/96 UG – 279 (RSB)

wydajność – $Q = 80 \text{ l/s} = 288 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia – $H = 4,0 \text{ m}$

obroty – $n = 960$ na minutę

moc silnika – $N = 10,7/8,8 \text{ kW}$

W odniesieniu do nominalnego obciążenia hydraulicznego uzyskać można recyrkulację w granicach od 77 do 154 %.

Poszczególne pompy dostarczają recyrkulat do przewodu DN 500 mm, za pośrednictwem, którego może być wprowadzony do dowolnego zbiornika danej fazy technologicznej, a ponadto jego część odprowadzana jest do zagęszczaczy grawitacyjnych jako osad nadmierny.

Pompownia recyrkulacji wewnętrznej

W narożnikach komór tlenowych zainstalowane są dwa mieszadła pompujące przeznaczone do recyrkulacji wewnętrznej wymaganej dla denitryfikacji oczyszczanych ścieków. Recyrkulat może być wprowadzony do jednej z komór N, albo rozdzielany do dwóch różnych komór. Charakterystyka mieszadeł pompujących:

typ: MP – 80 – 500/3,5 (prod. Redor)

wydajność – $Q = \text{do } 250 \text{ l/s}$

wysokość podnoszenia – $H = \text{do } 0,6 \text{ m}$

moc silnika – $N = 3,5 \text{ kW}$

Przy pracy obydwu pomp zapewniana jest recyrkulacja w granicach nawet ok. 400 %.

Osadniki wtórne

Dwa osadniki radialne o parametrach:

średnica osadnika – $DN = 26 \text{ m}$

wysokość ściany bocznej – $H = 3,9 \text{ m}$

średnica i wysokość studni centralnej – $D/H = 3,0/3,3 \text{ m}$

powierzchnia – $A = 530,9 \text{ m}^2$

pojemność użytkowa – $V = 1325 \text{ m}^3$

czas przepływu – $T = 7,07 \text{ h}$

obciążenie powierzchniowe – $0_h = 0,355 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$

zgarniacz obrotowy – napęd 0,75 kW

Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych

Przed odpływem oczyszczonych ścieków do stawów ich natężenie jest mierzone przepływomierzem współpracującym z korytem pomiarowym KPV-VI o przekroju B/b = 60/30 cm. Zakres mierniczy urządzenia Q = od 20 do 330 l/s. Pomiar ten może być wykorzystywany między innymi do regulacji proporcjonalnej dawki PIX-u. W komorze zainstalowany jest przepływomierz CHANFLOTM do pomiaru natężenia przepływu w kanałach otwartych (prod. DUNFOSS).

Stawy biologiczne

Staw doczyszczający ścieki po reaktorze biologicznym

Staw ściekowy jest stawem doczyszczającym tlenowym nienapowietrzanym o powierzchni: F = ok. 2,5 ha i głębokości H = ok. 1,0 m. Pojemność: V = 25000 m³, czas przetrzymania ścieków w stawie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{25000 \text{ m}^3}{7500 \text{ m}^3/\text{d}} = \text{ok. } 3,3 \text{ d}$$

Staw magazynujący z pompownią ścieków

Do magazynowania nadmiaru ścieków podczas intensywnych opadów atmosferycznych służy staw ściekowy o powierzchni: F = 2,6 ha, max wysokości wypełniania – 1,5 m i max pojemności – 39 000 m³. W okresie pogody suchej ścieki magazynowane w stawie pompowane są do reaktora biologicznego.

W stawie zainstalowano w kracie koszowej pompę zatapialną do przetłaczania ścieków ze stawu do reaktora biologicznego. Typy pompy: DP1/400/100T (prod. Leszczyńskiej Fabryki Pomp), parametry:

$$Q = 82,8 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$H = 6,9 \text{ m},$$

$$N = 3,0 \text{ kW}$$

Stacja dmuchaw

Zapotrzebowanie powietrza przez blok reaktorów przy rozbiorach przeciętnych ok. 4000 m³/h: Q max = 5777 m³/h. W stacji dmuchaw zainstalowano dwie jednostki (1 szt + 1 rezerwowa (bez obudowy) przystosowane do ciągłej regulacji wydajności poprzez współpracujący z nimi sterownik i zestaw sond tlenowych zainstalowanych wraz z

przepustnicami regulacyjnymi, w komorach tlenowych reaktorów. Charakterystyka dmuchaw:

rodzaj dmuchaw – promieniowe

typ dmuchaw K2S-GK2/B3 (prod. HV TURBO – Dania)

wydajność jednostki – od 1350 do 3000 m³/h

ciśnienie max – do 0,6 bar (6,0 m H₂O)

moc silnika N = 75 kW.

Stacja dozowania PIX

Prowadzenie trójfazowego procesu biologicznego oczyszczania ścieków w reaktorach i doczyszczanie ich w stawach biologicznych, powinno zapewniać wymaganą efektywność usuwania fosforu, jednak dla zapewnienia uzyskania w odpływie stężeń niższych od 1,5 g P/m³, w okresie załamania procesu biologicznej defosfatacji (zimą, zatrucia osadu czynnego itp.) reaktor wyposażono w instalację do interwencyjnego strącania fosforanów. Jako zabezpieczenie oczyszczalni pod tym względem, przewidziano zastosowanie instalacji do dozowania soli żelaza w formie PIX-u. W skład standardowej instalacji wchodzi zbiornik na roztwór oraz pompa dozująca sprzężona z przepływomierzem.

Dla oczyszczalni w Ostrzeszowie zastosowano zbiornik z włókien szklanych o pojemności 28 m³, do którego PIX może być okresowo dowożony cysterną. Zastosowano pompę dwugłowicową o wydajności w granicach po 80 l/h (typ ZMR 160 – JESCO). Pompa ta umieszczona jest w samodzielnej ogrzewanej szafce, skąd koagulant podaje się do dopływu na osadniki wtórne, a w miarę potrzeby także do innych punktów jego odbioru. Oprócz pompy, w szafce umieszczony jest również sterownik instalacji dozującej o mocy 0,75 kW. Dozowanie PIX-u do ścieków przeprowadzane jest proporcjonalnie do natężenia przepływu rejestrowanego przez przepływomierz zwężki pomiarowej.

CIĄG OSADOWY

Zagęszczacze osadów

Dwa zagęszczacze grawitacyjne o wymiarach w rzucie 3,70 x 4,05 m i głębokości użytkowej ok. 4,0 m. Pojemność $V = 2 \times 60 \text{ m}^3 = 120 \text{ m}^3$. Umożliwiają one zagęszczanie osadów przez czas ok. 12 godzin, po czym osady zagęszczone są gromadzone w sąsiednich zbiornikach wyrównawczych. Zagęszczacze wyposażone są w wolnoobrotowe pionowe mieszadła prętowe DN 3,2 m napędzane silnikami o mocy 0,75 kW.

Zbiorniki wyrównawcze osadów zagęszczonych

Dwa pomocnicze zbiorniki dla gromadzenia uprzednio zagęszczonego osadu. Pojemność zbiorników, przy wymiarach w rzucie $5,42 \times 4,05 \text{ m} = 21,95 \text{ m}^2$, wynosi: $V = 2 \times 21,95 \times 3,2 \text{ m} = \text{ok. } 140 \text{ m}^3$. Umożliwia to magazynowanie osadów przez okres (docelowo) jednej doby. Dalsze magazynowanie osadów, na okres do tygodnia, może być realizowane poprzez przejściową zmianę stężenia biomasy w samych reaktorach – (przykładowo od 2500 do 4000 g sm/m^3).

Pompownia osadu zagęszczonego

W przedłużeniu zbiorników osadowych, w wydzielonych komorach, o wymiarach w rzucie jak zagęszczacze, zainstalowano pompy, umożliwiające przetłaczanie osadów między zbiornikami, odbiór ścieków zakładowych niezależny od stanów wypełnienia pompowni głównej, a także na ewentualne bezpośrednie podawanie uwodnionych osadów zainteresowanym odbiorcom – po dodatkowym zainstalowaniu żurawia (np. do rekultywacji terenów leśnych lub nieużytków). Niezależnie od tego zbiornik – o pojemności użytkowej do ok. 50 m^3 – może służyć również do zwiększania pojemności wyrównawczej części osadowej oczyszczalni.

Zainstalowano pompy zanurzalne o parametrach:

typ pompy: AMAREX E-80-210/034 UG-192 (prod. KSB)

wydajność – $Q = \text{od } 10 \text{ l/s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ do $30 \text{ l/s} = 108 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia – $H = \text{od } 9,0$ do $4,0 \text{ m}$

obroty $n = 1435/\text{min}$

moc silnika – $N = 3,8/3,1 \text{ kW}$

Stacja mechanicznego odwadniania osadów

Zagęszczone grawitacyjnie osady, o stężeniu nadawy w granicach 1,5 do 2,0 % sm, poddawane są odwadnianiu mechanicznemu na prasie taśmowej. Filtrat z prasy doprowadzony jest do kolektora głównego i następnie do oczyszczalni biologicznej. Prasa posiada własny panel sterowniczy skąd informacje mogą być przekazywane do dyspozytorni. Rodzaj prasy – taśmowa, średniociśnieniowa przystosowana do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu nadmiernego z zagęszczaczem taśmowym:

typ prasy:- OMEGA 1150 (prod. EMO-FRANCJA)

typ zagęszczacza Mini 20 (szerokość taśmy – 2,0 m)

szerokość taśmy prasy – 1,5 m

wydajność – 300 kg sm/h (lub więcej)

stopień odwadniania – ok. 25% sm

zużycie polielektrolitu – od 2 do 5 g/kg sm

W uzupełnieniu instalacji do odwadniania osadów przewiduje się możliwość zainstalowania stacji dozowania wapna. Stacja składać się będzie z silosa DN 2,40 m, H = 5 m, w którym magazynowane będzie ok. 20 m³ wapna, pobieranego dozownikiem do mieszacza umieszczonego w pomieszczeniu prasy. Dowóz wapna realizowany będzie specjalną cysterną przystosowaną do przeładunku pneumatycznego, natomiast wywóz nawapnionych osadów przyczepami samowyładowczymi.

Pola operacyjne

Na terenie oczyszczalni wykonane zostało 1 pole do składowania odpadów. Obiekt ten przeznaczony jest do czasowego deponowania i przeróbki odpadów wydzielanych w trakcie procesów oczyszczania ścieków. Odpady te (skratki, piasek, odwodnione osady), mogą być tutaj przyjmowane, dodatkowo nawapniane, dosuszane, mieszane z innymi komponentami jak np. trocinami, korą drzewną itp. – celem łatwiejszego ich zbywania na wysypisku lub z przeznaczeniem do rekultywacji nieużytków czy też innego wykorzystywania przyrodniczego. Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni zakłada, że w miarę potrzeb powierzchnia operacyjna zostanie jeszcze dwukrotnie powiększona przez dobudowę dwóch dalszych jednostek o powierzchni użytkowej 2x2200 m².

Przewody technologiczne

Ścieki z miasta dopływają głównym kolektorem o średnicy 1,6 m, doprowadzającym je do oczyszczalni mechanicznej. Do biologicznej oczyszczalni dopływają kolektorem głównym. Po oczyszczeniu ścieki z osadników wtórnych kierowane są rurociągiem PE DN 600 do stawu ściekowego doczyszczającego. Do pompowni podnoszącej ścieki do reaktorów doprowadzony jest kanał dopływowy DN 800 z rur typu betras, a po zwężce pomiarowej na odpływie również kanał z tych rur o średnicy DN 600 mm (z racji większych dyspozycyjnych spadków). Zasilanie i odbiór z poszczególnych komór reaktorów zapewniają zewnętrzne koryta o szerokości 0,75 m. Wewnątrz komór przepływ ukierunkowany jest dodatkowo zastawkami B=0,6 m i lokalnymi rękawami z rur DN 600. Z komór tlenowych reaktorów ścieki poprzez teleskopy regulacyjne odprowadzane są przewodami DN 600 mm do osadników wtórnych. Osad powrotny z osadników pobierany jest do pompowni PR-1 przewodami DN 400 mm. Dla układów recyrkulacji zewnętrznej – PR-1, jak i recyrkulacji

wewnętrznej – PR-2 zastosowano przewody DN 500, w ich zakończeniu jako wypływy w poszczególnych komorach zastosowano przewody i następnie teleskopy DN 400 mm. Dla transportu osadów i połączeń pomiędzy poszczególnymi zbiornikami osadowymi, oraz połączenia z prasą do mechanicznego odwadniania osadów zastosowano przewody głównie z PE-HD, o przekrojach DN 150 i 200 mm. Kanalizacja zakładowa oraz drenaż przeznaczony do obniżania wody gruntowej wykonane są z rur kanalizacyjnych PVC o przekrojach DN 150 i 200 mm. Od stacji dmuchaw do komór tlenowych reaktorów ułożony jest rurociąg z izolowanych rur stalowych DN 400 mm, następnie już w obrębie bloku jest on zastąpiony napowietrznym przewodem DN 400 lecz ze stali nierdzewnej. Wzdłuż centralnego pomostu ułożone są w przedłużeniu rurociągi DN 200 mm – również ze stali nierdzewnej – zasilające rozdzielacze uzbrojone w filtry.

Stanowisko do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych

Pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni ze stawów ściekowych dokonuje się poprzez pomiar wysokości warstwy przelewowej na przelewie prostokątnym zainstalowanym na odpływie ze stawu doczyszczającego ścieki. Pomiar ten stanowi awaryjne zabezpieczenie pomiaru ilości oczyszczonych ścieków dokonywane w korycie pomiarowym.

Wymiary przelewu:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$H = 55,5 \text{ cm}$$

Instalacja odprowadzająca ścieki oczyszczone do odbiornika

Ścieki oczyszczone odprowadzane są do odbiornika kolektorem żelbetowym $\Phi 1600$ o długości 420 m, a następnie kanałem otwartym o długości 260 m, który łączy się ze starym korytem rzeki Strzegowy w km 12+620.

4.2 Sieć kanalizacyjna

W gminie Ostrzeszów skanalizowane jest jedynie miasto w 95 %. Przewiduje się dalszą rozbudowę istniejącego systemu kanalizacji miejskiej zgodnie z założeniami opracowanego przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu „Programu ogólnego rozbudowy kanalizacji miasta Ostrzeszów” [94].

Miejski system kanalizacyjny liczy obecnie 43 km sieci ogólnospławnej.

Ponadto na terenie gminy istnieje kolektor sanitarny o długości 9 km doprowadzający ścieki z miejscowości Mikstat (sąsiednia gmina) do oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie. Łączna długość sieci kanalizacyjnej w gminie Ostrzeszów - 52 km.

5 DANE WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA PLANU KANALIZACJI DLA GMINY OSTRZESZÓW

5.1 Horyzont czasowy

Plan ogólny opracowuje się na rok 2023 zgodnie z zaleceniami [12, 13].

5.2 Bilans ilości ścieków

5.2.1 Metody obliczeniowe określania ilości ścieków

W zależności od celu opracowania (plan ogólny, programowanie rozwoju, koncepcja programowo - przestrzenna) wymagany jest różny stopień dokładności i szczegółowości informacji. Dlatego dla określenia ilości ścieków można stosować różne metody:

- 1) metoda z zastosowaniem sumarycznych wskaźników zapotrzebowania wody (ilości ścieków) na cele bytowo-gospodarcze i produkcyjne – w przeliczeniu na jednego mieszkańca,
- 2) metody z zastosowaniem scalonych wskaźników zapotrzebowania wody (ilości ścieków) dla różnych grup odbiorców na terenie jednostki osadniczej – w przeliczeniu na jednego mieszkańca,
- 3) metody bilansowania ilości ścieków odpowiadających zużyciu wody do różnych celów występujących na terenie jednostki osadniczej z zastosowaniem szczegółowych wskaźników jednostkowego zapotrzebowanie wody (ilości ścieków).

Metoda z zastosowaniem sumarycznych wskaźników zapotrzebowania wody

Metodę tę stosuje się zazwyczaj w opracowaniach przedprojektowych, przeznaczonych do oceny gospodarki ściekowej zlewni (konceptje rozwiązań gospodarki wodno-ściekowej). Szczegółowe informacje na temat tej metody znajdują się w literaturze fachowej [21, 22, 23, 32, 64, 65, 66, 67, 68]

Metoda wskaźników scalonych

Metodę z zastosowaniem scalonych wskaźników zapotrzebowania na wodę stosuje się przy sporządzaniu elementów planów zagospodarowania przestrzennego w zakresie gospodarki ściekowej, programów ogólnych.

Cechą charakterystyczną tej metody jest posługiwanie się wskaźnikami zróżnicowanymi wg wielkości jednostek osadniczych przy założeniu ich wielofunkcyjnego charakteru. Łączna ilość ścieków przeliczana na 1 M (jednego mieszkańca) stanowi w tym przypadku sumę cząstkowych odpływów określonych dla różnych grup użytkowników, ustalona na podstawie wskaźników jednostkowych oraz założeń dotyczących warunków życia ludności miejskiej w perspektywie. Szczegółowy opis tej metody znajduje się w literaturze specjalistycznej [21, 22, 23, 32, 64, 65, 66, 67, 68].

Metoda wskaźników szczegółowych

Metoda bilansowania ilości ścieków przy wykorzystaniu wskaźników szczegółowych pozwala na zwiększenie dokładności obliczeń w stosunku do poprzednich dwóch metod.

Obliczeniową ilość doprowadzanych ścieków do projektowanej oczyszczalni obliczać należy wg równania:

$$Q_{\text{NOM}} = Q_{\text{ś byt.-gosp.}} + Q_{\text{Sp}} + Q_{\text{ZUP}} + Q_{\text{inf.}}$$

gdzie:

- Q_{NOM} – obliczeniowa średniodobowa ilość doprowadzanych ścieków, m^3/d ,
- $Q_{\text{ś byt.-gosp.}}$ - obliczeniowa średniodobowa ilość ścieków bytowo-gospodarczych, m^3/d ,
- Q_{Sp} - obliczeniowa średniodobowa ilość ścieków z zakładów przemysłowych, m^3/d ,
- Q_{ZUP} - obliczeniowa średniodobowa ilość ścieków z zakładów i instytucji użyteczności publicznej, m^3/d ,
- $Q_{\text{inf.}}$ - obliczeniowa średniodobowa ilość wód infiltracyjnych i przypadkowych, m^3/d .

Za podstawę służy tu część opisowa i rysunkowa planu zagospodarowania przestrzennego oraz szczegółowe wskaźniki ilości ścieków, przypisywane poszczególnym odbiorcom wody. Metoda ta pozwala dokładniej analizować strukturę potrzeb w ujęciu przestrzennym na terenie rozpatrywanej jednostki osadniczej i nadaje się do bilansowania

ścieków tylko z mniejszych miejscowości, wydzielonych osiedli, fragmentów powierzchni dużych miast tworzących określone zlewnie kanalizacyjne, dla których wymagane jest zaprojektowanie kanałów współpracujących z kolektorami, pośrednich pompowni kanalizacyjnych czy też lokalnych oczyszczalni ścieków. Z uwagi na znaczną pracochłonność metody tej na ogół nie stosuje się do wymiarowania głównych kolektorów, pompowni końcowych i oczyszczalni obsługujących duże miasta lub aglomeracje miejsko-przemysłowe. Średnią dobową ilość ścieków w tym przypadku określa się sumując zapotrzebowania cząstkowe poszczególnych odbiorców występujących na danym terenie, natomiast maksymalne ilości ścieków (dobowe i godzinowe) oblicza się stosując odpowiednie współczynniki nierównomierności.

Dla mieszkalnictwa wytyczne [64], [66] i [78] różnicują wskaźniki zapotrzebowania na wodę odpowiednio do perspektywicznych założeń jego rozwoju w zakresie struktury i standardu wyposażenia mieszkań w urządzenia techniczno-sanitarne.

Czynnikiem różnicującym zapotrzebowanie na wodę w budownictwie wielorodzinnym jest stopień dostawy ciepłej wody z centralnej ciepłowni, a w rejonach budownictwa ekstensywnego – możliwość stosowania lokalnych rozwiązań kanalizacyjnych.

Określenie ilości ścieków odprowadzanych z instytucji i innych zakładów pracy, z urządzeń usługowych oraz z przemysłu rozpatruje się indywidualnie, korzystając ze wskaźników szczegółowych podanych w [64], [65] i [78] oraz innych dostępnych materiałów. Również ilość wód przypadkowych, infiltracyjnych i drenażowych określa się analizując warunki miejscowe.

Maksymalną dobową ilość ścieków określa się jako sumę iloczynów średniego dobowego zapotrzebowania na poszczególne cele i odpowiednio dobranych współczynników nierównomierności dobowej $N_{d\max}$.

5.2.2 Obliczanie ilości ścieków powstających w miejscowościach gminy Ostrzeszów

Dla potrzeb opracowania, pt.: „Plan Kanalizacji Gminy Ostrzeszów” przyjmuje się metodykę wskaźników scalonych, opisaną powyżej.

W celu określenia ogólnej ilości ścieków powstających w gminie Ostrzeszów należy:

- wyznaczyć wskaźniki jednostkowe zużycia wody na jednego mieszkańca dla miasta Ostrzeszów oraz miejscowości wiejskich gminy na podstawie danych o zużyciu wody w roku 2003,

- obliczyć ilość ścieków powstających w miejscowościach gminy w zależności od przyjętego wskaźnika jednostkowego.

5.2.2.1 Wskaźniki jednostkowe zużycia wody na jednego mieszkańca

Do wyznaczenia rzeczywistych wskaźników jednostkowych zużycia wody na jednego mieszkańca gminy, wykorzystano dane o zużyciu wody ogółem w poszczególnych miejscowościach, w roku 2003, uzyskane z Wodociągów Ostrzeszowskich [14].

Miejscowości gminy Ostrzeszów to 21 nieskanalizowanych wsi i jedno skanalizowane miasto. Ze względu na zróżnicowane warunki życia mieszkańców miasta i miejscowości wiejskich do dalszych obliczeń przyjęto różne wskaźniki jednostkowe zużycia wody:

dla wsi: $q_j = 0.095 \text{ m}^3/\text{M d}$,

dla miasta: $q_j = 0.191 \text{ m}^3/\text{M d}$

przy czym dla miejscowości: Olszyna, Potaśnia i Szklarka Myślniewska nie brano pod uwagę wskaźnika uśrednionego lecz rzeczywiste wskaźniki jednostkowe, które wynosiły odpowiednio: 0,107; 0,162 i 0,162 $\text{m}^3/\text{M d}$.

Wg wytycznych [78] do projektowania należy przyjmować wskaźniki jednostkowe ilości ścieków bytowo – gospodarczych, które przedstawiono w tabeli 5 - 1.

Z porównania wartości ustalonych powyżej, dotyczących zużycia wody ogółem (gospodarstwa domowe + przemysł) ze wskaźnikami zestawionymi w tabeli wynika, że przyjęte wartości obliczeniowe nie odbiegają od przyjmowanych normatywów.

Tabela 5 - 1. Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych [78].

L.p.	Wyposażenie mieszkania w instalacje	Przeciętne normy zużycia wody	
		$\text{dm}^3/\text{M d}$	$\text{m}^3/\text{M m-c}$
1	2	3	4
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	A) Wodociąg, zlew kuchenny, wc, brak łazienki i ciepłej wody	70-90*	2,1-2,7*
4	B) Wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody (piecyk węglowy, gazowy – gaz z butli, elektryczny, bojler)	80-100*	2,4-3,0*
5	C) Wodociąg, ubikacja, łazienka, dostawa ciepłej wody do mieszkania (z elektrociepłowni, kotłowni osiedlowej lub blokowej)	140-160*	4,2-5,4*

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

5.2.2.2 Ilość powstających ścieków

Ilość ścieków powstających w miejscowościach gminy Ostrzeszów oblicza się dla okresu perspektywicznego - 20 lat.

Ilość mieszkańców w poszczególnych miejscowościach gminy w okresie perspektywicznym (rok 2023) ustalono biorąc pod uwagę trendy wzrostu in plus lub in minus w latach 1998 - 2003.

Ilość mieszkańców gminy w latach 1998, 2003 cytuje się wg danych Urzędu Miasta i Gminy Ostrzeszów [7] (załącznik nr 1) – tabela 5-2.

Tabela 5 - 2. Zestawienie ilości mieszkańców w gminie Ostrzeszów wg [7].

L.p.	Miejscowość	Liczba mieszkańców w roku		
		1998	2003	2023 (prognoza)
1	2	3	4	5
1	Bledzianów	422	399	297
2	Jesiona	77	79	90
3	Kochłowy	310	318	360
4	Korpysy	175	165	121
5	Kotowskie	157	156	151
6	Kozły	100	82	24
7	Kuźniki	133	130	116
8	Marydół	345	326	241
9	Myje	237	254	351
10	Niedźwiedź	486	575	1181
11	Olszyna	735	848	1585
12	Ostrzeszów - miasto	15020	15057	15243
13	Potaśnia	185	225	510
14	Pustkowie	459	485	630
15	Rejmanka	75	80	108
16	Rogaszyce	1279	1309	1466
17	Rojów	642	661	762
18	Siedlików	1034	1041	1076
19	Szklarka Myślniewska	405	417	481
20	Szklarka Przygodzicka	624	607	527
21	Turze	188	192	213
22	Zajączki	249	240	198
OGÓŁEM:		23337	23646	27752

Na podstawie założonych wskaźników jednostkowych zużycia wody (jednostkowej ilości ścieków) obliczono ilość ścieków powstających od mieszkańców gminy Ostrzeszów w roku 2023.

W tabeli 5 - 3 zestawia się obliczeniową ilość ścieków powstających w poszczególnych miejscowościach gminy z uwzględnieniem różnych jednostkowych ilości ścieków.

Tabela 5 - 3. Zestawienie ilości ścieków powstających w miejscowościach gminy Ostrzeszów w roku 2023.

L.p.	Miejscowość	Liczba mieszkańców w miejscowości	Wskaźnik jednostkowy $\text{m}^3/\text{M d}$	Ilość ścieków m^3/d
1	2	3	5	6
1	Bledzianów	297	0,095	29
2	Jesiona	90	0,095	9
3	Kochłowy	360	0,095	35
4	Korpysy	121	0,095	12
5	Kotowskie	151	0,095	15
6	Kozły	24	0,095	3
7	Kuźniki	116	0,095	11
8	Marydół	241	0,095	23
9	Myje	351	0,095	34
10	Niedźwiedź	1181	0,095	115
11	Olszyna	1585	0,107	170
12	Ostrzeszów - miasto	15243	0,191	2920
13	Potaśnia	510	0,162	83
14	Pustkowie	630	0,095	60
15	Rejmanka	108	0,095	11
16	Rogaszyce	1466	0,095	140
17	Rojów	762	0,095	73
18	Siedlików	1076	0,095	103
19	Szklarka Myślniewska	481	0,162	78
20	Szklarka Przygodzicka	527	0,095	50
21	Turze	213	0,095	20
22	Zajączki	198	0,095	19
OGÓŁEM:		27752	-	4013

Biorąc pod uwagę fakt, iż do oczyszczalni w Ostrzeszowie dopływają również ścieki z gminy sąsiedniej - Mikstat, skorygowano obliczeniową ilość ścieków doprowadzanych do oczyszczalni w okresie perspektywicznym o ścieki z Mikstatu, przy założeniu 5 % wzrostu ich ilości w stosunku do stanu z 2003 r.

Miasto Mikstat + AMI dostarczały w 2003 r. ok. $855 \text{ m}^3/\text{d}$ ścieków, co po uwzględnieniu 5 % wzrostu daje $898 \text{ m}^3/\text{d}$ w 2023 r. A zatem obliczeniowa wydajność oczyszczalni w Ostrzeszowie w 2023 r. powinna wynosić ok. $4911 \text{ m}^3/\text{d}$.

5.3 Wymagany skład ścieków oczyszczonych

Starania Polski do wejścia w struktury Unii Europejskiej związane były między innymi z koniecznością dostosowania przepisów krajowych określających wymaganą skuteczność oczyszczania ścieków z dyrektywami Unii Europejskiej. Aktualne polskie przepisy regulujące wymagany skład ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [24]. Rozporządzenie to zwraca

również wymogi związane z rolniczym wykorzystaniem ścieków. Wymagania dotyczące gospodarczego (rolniczego) wykorzystania osadów ściekowych określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. [37]. Również sprawa zrzutu ścieków przemysłowych do kanalizacji miejskiej prowadzącej ścieki do oczyszczalni ścieków jest prawnie regulowana rozporządzeniem [26].

Unia Europejska wydała dnia 21 maja 1991 r. Dyrektywę Nr 91/271/EWG [6], w której sformułowano wytyczne dotyczące oczyszczania ścieków komunalnych. Poniżej omawiane są zasadnicze treści wytycznych Unii Europejskiej [6] i przepisów krajowych [24].

5.3.1 Przepisy polskie określające wymagany skład ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi [24]

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [24] uzależnia wymagania dotyczące oczyszczania ścieków od obciążenia oczyszczalni wyrażonego równoważną liczbą mieszkańców (RLM).

RLM oblicza się na podstawie maksymalnego średniego tygodniowego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ dopływającego do oczyszczalni w ciągu roku, z wyłączeniem sytuacji nietypowych, w szczególności wynikających z intensywnych opadów.

Oczyszczone ścieki komunalne wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia [24] lub powinny spełniać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń określony w tym załączniku – tabela 5 - 4.

Spełnienie warunków dotyczących wprowadzania do wód lub do ziemi oczyszczonych ścieków komunalnych potwierdza się oceną przeprowadzoną na podstawie pomiarów ilości i jakości ścieków wykonaną zgodnie z przepisami rozporządzenia [24].

Tabela 5 - 4. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych 1) wg [24].

L.p.	Nazwa wskaźnika ³⁾	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przy RLM ²⁾ :				
			poniżej 2000	od 2000 do 9999	od 10000 do 14999	od 15000 do 99999	powyżej 100000
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅) oznaczane z dodatkiem inhibitora nityfikacji	mgO ₂ /l min. % redukcji ⁴⁾	40 -	25 lub 70-90	25 lub 70-90	15 lub 90	15 lub 90
2	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _C) oznaczane metodą dwuchromianową	mgO ₂ /l min. % redukcji ⁴⁾	150 -	125 lub 75	125 lub 75	125 lub 75	125 lub 75
3	Zawiesina ogólna ³⁾	mg/l min. % redukcji ⁴⁾	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)	mgN/l min. % redukcji ⁴⁾	30 ⁵⁾	15 ⁵⁾	15 ⁵⁾ 35	15 lub 80	10 lub 85
5	Fosfor ogólny	mgP/l min. % redukcji ⁴⁾	5 ⁵⁾	2 ⁵⁾	2 ⁵⁾ 40	2 lub 85	1 lub 90

Objaśnienia:

¹⁾ Określone w załączniku najwyższe dopuszczalne wartości:

- pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT₅), chemicznego zapotrzebowania tlenu oznaczanego metodą dwuchromianową (ChZT_C) oraz zawiesin ogólnych – dotyczą wartości tych wskaźników w próbkach średnich dobowych, proporcjonalnych do przepływu, zmieszanych z próbek pobieranych ręcznie lub automatycznie w odstępach co najwyżej dwugodzinnych; z tym że w przypadku oczyszczalni ścieków komunalnych o RLM poniżej 2000 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 jako średnia arytmetyczna z wszystkich wartości w próbkach średnich dobowych pobranych w danym roku przy temperaturze ścieków w komorze biologicznej oczyszczalni nie niższej niż 12°C,
- fosforu ogólnego - dotyczą średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach, obliczonej jako średnia arytmetyczna z wszystkich wartości w próbkach średnich dobowych pobranych w danym roku.

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, a wymaganą redukcję zanieczyszczeń obniża do 50 % w stosunku do wartości podanych w tabeli.

³⁾ Analizy wykonuje się z próbek homogenizowanych, niezdekantowanych i nieprzefiltrowanych, z wyjątkiem odpływów ze stawów biologicznych, w których oznaczenia BZT₅, ChZT_C, azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego należy wykonać z próbek przefiltrowanych. Próbki pobrane z odpływu ze stawów biologicznych należy uprzednio przefiltrować, jednakże zawartość zawiesiny ogólnej w próbkach niefiltrowanych nie powinna przekraczać 150 mg/l niezależnie od wielkości oczyszczalni.

⁴⁾ Redukcja określana w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

⁵⁾ Wartości wymagane wyłącznie w ściekach odprowadzanych do jezior i ich dopływów.

5.3.1.1 Oczyszczalnie o RLM do 14999

- odprowadzające ścieki do wód innych niż jeziora i ich dopływy:
 - RLM do 9999 - wymagany skład ścieków oczyszczonych limitują jedynie trzy parametry: BZT₅, ChZT_{Cr} i zawiesina ogólna w próbach średniodobowych, nie ma zatem konieczności usuwania związków biogennych w procesie technologicznym oczyszczania ścieków,
 - RLM od 10 tys. do 14999 - skład ścieków oczyszczonych limituje pięć parametrów, jednak azot ogólny i fosfor ogólny ograniczane są jedynie ze względu na wielkość usuwania tych zanieczyszczeń; minimalny % usuwania dla azotu wynosi 35, a dla fosforu 40 ,
- odprowadzające ścieki do jezior i ich dopływów:
 - RLM do 14999 - wymagany skład ścieków oczyszczonych limituje pięć parametrów, przy czym najwyższą dopuszczalną wartość dla azotu ogólnego i fosforu ogólnego określono dla stężenia średniorocznego tych zanieczyszczeń.

5.3.1.2 Oczyszczalnie o RLM od 15 tys.

Wymagany skład ścieków jest limitowany, bez względu na rodzaj odbiornika, pięcioma parametrami: BZT₅, ChZT_{Cr}, zawiesiny ogólne, azot ogólny i fosfor ogólny. Zgodnie z rozporządzeniem [24] należy zapewnić albo najwyższą dopuszczalną wartość parametru, albo minimalny % obniżki (BZT₅, ChZT_{Cr}), usuwania (zawiesiny ogólne, związki biogenne).

5.3.2 Wytyczne Unii Europejskiej - Dyrektywa nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. [6]

Omawiana Dyrektywa reguluje problemy związane z gromadzeniem, oczyszczaniem i rzutem ścieków komunalnych i ścieków z niektórych przemysłów. Przez ścieki komunalne rozumie się zgodnie z [6] ścieki bytowo-gospodarcze lub mieszaninę ścieków bytowo-gospodarczych ze ściekami przemysłowymi lub wodami opadowymi.

Dyrektywa 91/271/EWG [6] wyróżnia następujące rodzaje oczyszczania:

- oczyszczanie wstępne, co oznacza - oczyszczanie ścieków komunalnych w procesach fizycznych lub/i chemicznych powodujących, że BZT₅ dopływających

ścieków będzie zmniejszone o co najmniej 20%, a zawiesina ogólna o co najmniej 50%,

- oczyszczanie wtórne oznacza oczyszczanie ścieków komunalnych w procesach biologicznym z sedymentacją biomasy lub w innym procesie, tak aby oczyszczane ścieki spełniały wymagania określone w załączniku do dyrektywy.

Państwa członkowskie powinny dążyć do tego, aby w terminach określonych w Dyrektywie [6] ścieki przed odprowadzeniem do odbiorników były oczyszczone „wtórnie” lub „właściwie” i tak wyznaczono terminy:

- dla aglomeracji o MR od 2000 do 10000 – do dnia 31 grudnia 2005 r.,
- dla aglomeracji o MR od 10000 do 150000 – do dnia 31 grudnia 2005 r.,
- dla aglomeracji o MR ponad 150000 – do dnia 30 grudnia 2000 r.

Przez właściwe oczyszczanie ścieków rozumie się oczyszczanie ścieków komunalnych za pomocą jakiegokolwiek procesu i/lub systemu, który gwarantować będzie nie pogorszenie jakości wód odbiornika.

Dyrektywa Nr 91/271/EWG [6] różnicuje wymogi składu ścieków odprowadzanych do odbiorników w zależności od ich podatności na eutrofizację, do których zalicza się:

- jeziora i zbiorniki słodkowodne, estuaria i wody przybrzeżne, w których stwierdzono zjawisko eutrofizacji,
- zamknięte zatoki,
- wody powierzchniowe stanowiące źródło wód pitnych,
- wody, które należy chronić zgodnie z innymi dyrektywami Unii.

Poniżej zestawia się dopuszczalny skład ścieków miejskich odprowadzanych do wód powierzchniowych niepodatnych na eutrofizację wg [6] za Żurkiem [27].

Tabela 5 - 5. Wymagany skład ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do wód niepodatnych na eutrofizację - Dyrektywa Unii Europejskiej [6].

Wskaźnik jakości ścieków	Wartości dopuszczalne (obligatoryjne) wskaźników	Minimalne zmniejszenie ^b , %	Zalecana metoda oznaczania
1	2	3	4
Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT ₅) w 20°C bez nityfikacji ^c , gO ₂ /m ³	25	70-90 40 ^c	- próbka zhomogenizowana, nie przefiltrowana, nie zdekantowana; pomiar tlenu rozpuszczonego przed i po 5-dobowej inkubacji w 20°C ± 1°C, w zupełnej ciemności; dodatek inhibitora nityfikacji
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT), gO ₂ /m ³	125	75	- próbka zhomogenizowana, nie przefiltrowana, nie zdekantowana; dwuchromian potasu
Zawiesina ogólna, g/m ³	35 ^d 35 ^c dla RLM > 10 000 60 ^c dla RLM 2 000-10 000	90 ^d 90 ^c dla RLM > 10 000 70 ^c dla RLM 2 000-10 000	- filtracja próbki reprezentatywnej, suszenie w 105°C i ważenie, - odwirowanie próbki reprezentatywnej (przez okres co najmniej 5 min. ze średnim przyspieszeniem od 2800 do 3200 g), suszenie w 105°C i ważenie

^a Zastosowanie mają albo wartości stężenia, albo wartości procentu redukcji.

^b Redukcje w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

^c Wskaźnik ten może być zastąpiony przez inny: ogólny węgiel organiczny (OWO) lub całkowite zapotrzebowanie tlenu (CZO), jeżeli możliwe jest ustalenie zależności pomiędzy BZT₅ a wskaźnikiem zastępczym.

^d Wartości optymalne.

^e Oczyszczalnie w regionach wysokogórskich.

W tabeli 5 - 6 zestawiono dopuszczalne stężenia azotu ogólnego i fosforu ogólnego w ściekach odprowadzanych do wód podatnych na eutrofizację wg [6], [27].

Tabela 5 - 6. Wymagany skład ścieków odprowadzanych z oczyszczalni miejskiej do odbiornika podatnego na eutrofizację^a [6].

Wskaźnik jakości ścieków	Dopuszczalna (obligatoryjna) wartość wskaźnika	Minimalne zmniejszenie ^b , %	Zalecana metoda oznaczania
Fosfor ogólny, gP/m ³ RLM 10000-100000 RLM > 100000	2 1	} 80	- spektrofotometria z zastosowaniem absorpcji molekularnej
Azot ogólny ^c , gN/m ³ RLM 10000-100000 RLM > 100000	15 10 ^d	} 70-80	- spektrofotometria z zastosowaniem absorpcji molekularnej

^a Jeden lub dwa wskaźniki mogą być zastosowane zależnie od sytuacji lokalnej. Zastosowanie mają albo wartości stężenia, albo wartości redukcji.

^b Redukcja w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

^c Azot ogólny oznacza sumę azotu ogólnego Kjeldahla (N organiczny + NH_4), azotu azotanowego (NO_3) oraz azotu azotynowego (NO_2).

^d Dopuszczalna średnia dobowa wartość stężenia nie może przekraczać 20 mgN/l. Odnosi się to do ścieków o temperaturze $\geq 12^\circ \text{C}$, podczas działania komory napowietrzania w oczyszczalni ścieków. Możliwe jest też ograniczenie czasu działania komory napowietrzania w zależności od regionalnych warunków klimatycznych.

Omawiana Dyrektywa Unii Europejskiej [6] zaleca również kolejność „wtórnego” lub „właściwego” oczyszczania ścieków przemysłowych odprowadzanych do wód z zakładów o ładunku ponad 4000 MR z przemysłu rolno-spożywczego:

- przetwórstwo mleka,
- przetwórstwo owocowo-warzywne,
- produkcja i butelkowanie napojów bezalkoholowych,
- przetwórstwo ziemniaków,
- przemysł mięsny,
- browary,
- produkcja alkoholu i napojów alkoholowych,
- wytwórnie paszy zwierzęcej z produktów roślinnych,
- wytwórnie żelatyny oraz kleju ze skóry i kości (zakłady utylizacyjne),
- wytwórnie słoju,
- przemysł rybny.

Przedmiotowa Dyrektywa [6] określa również możliwość zmniejszenia wymaganej skuteczności oczyszczania w następujących przypadkach:

- gdy ścieki miejskie zrzucane są do wód w regionach wysokogórskich (powyżej 1500 m. n.p.m.) pod warunkiem, że szczegółowe badania wykażą, że zrzuty te nie wywierają niekorzystnego wpływu na stan wód odbiornika,
- gdy można wykazać, że minimalna procentowa redukcja całkowitego ładunku wprowadzanego do wszystkich oczyszczalni ścieków miejskich dla danego odbiornika wynosi co najmniej 75% dla fosforu ogólnego i co najmniej 75% dla azotu ogólnego,
- gdy zrzut ścieków miejskich z aglomeracji o wielkości odpowiadającej 10000-150000 MR do wód przybrzeżnych oraz z aglomeracji o wielkości 2000-10000 MR do estuariów mniej podatnych na eutrofizację mogą być poddane mniej intensywnemu oczyszczaniu pod warunkiem, że:
 - = zrzuty te zostaną poddane przynajmniej oczyszczaniu wstępnemu, przy zastosowaniu procedury kontrolnej podanej w dyrektywie,

- = badania szczegółowe wykażą, że zrzuty te nie będą wywierały niekorzystnego wpływu na środowisko,
- gdy można wykazać, że bardziej zaawansowane oczyszczanie nie przyniesie dodatkowych korzyści dla ochrony wód, dla aglomeracji o wielkości odpowiadającej MR większej niż 150000.

Bardzo ważnym elementem omawianej Dyrektywy Unii jest określenie ilości próbek ścieków odprowadzanych do odbiorników, których skład nie odpowiada składowi normatywnemu. Zalecenia Unii dopuszczają przekraczanie składu normatywnego w zależności od ilości analiz wykonywanych w roku. Dla czterech analiz kontrolnych ścieków w roku dopuszcza się, że jedna analiz wykaże przekroczenie dopuszczalnych wartości. Gdy analizy kontrolne wykonywane są każdego dnia dopuszcza się możliwość nie dochowania normatywnego składu ścieków w 25 analizach.

5.3.3 Wymagany skład ścieków uwzględniający przepisy Unii Europejskiej i Rzeczypospolitej Polskiej

Dla wyznaczenia miarodajnego składu ścieków należy porównać wytyczne UE i przepisy RP. Zarówno przepisy Dyrektywy Unii Europejskiej [6] jak i Rozporządzenie MŚ [24] dotyczą przepływów nominalnych. W tabeli 5 - 7 podano zestawienie wymaganego składu ścieków odprowadzanych z oczyszczalni miejskich.

Z danych zawartych w tabeli 5 - 7 wynika, że skład ścieków odprowadzanych z oczyszczalni będzie różny w zależności od obciążenia oczyszczalni wyrażonego jako RLM i rodzaju odbiornika ścieków.

Tabela 5 – 7. Wymagany skład ścieków oczyszczonych wg RP [24] i UE [6].

Parametr Jednostka	Rozporządzenie MOŚ z 29.11.2002 r. [24]										Dyrektywa 91/271 [6]	
	Najwyższe dopuszczalne wartości					Minimalny % redukcji ⁶⁾					Wartości dopuszczalne	Minimalny % redukcji ⁶⁾
	RLM					RLM						
	< 2000	od 2000 do 9999	od 10000 do 14999	od 15000 do 99999	>100000	< 2000	od 2000 do 9999	od 10000 do 14999	od 15000 do 99999	>100000		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
BZT ₅ gO ₂ /m ³	40	25	25	15	15	-	70-90	70-90	90	90	25	70-90 40 ⁴⁾
ChZT gO ₂ /m ³	150	125	125	125	125	-	75	75	75	75	125	75
Zawiesina ogólna g/m ³	50	35	35	35	35	-	90	90	90	90	35 60 ^{4, 5)}	90 70 ^{4, 5)}
Azot ogólny gN/m ³	30 ¹⁾	15 ¹⁾	15 ¹⁾	15	10	-	-	35	80	85	15 ^{1, 2)} 10 ^{1, 3)}	70-80 ¹⁾ 70-80 ¹⁾
Fosfor ogólny gO ₂ /m ³	5 ¹⁾	2 ¹⁾	2 ¹⁾	2	1	-	-	40	85	90	2 ^{1, 2)} 1 ^{1, 3)}	80 ¹⁾ 80 ¹⁾

¹⁾ Wartości wymagane wyłącznie w ściekach odprowadzanych do wód podatnych na eutrofizację.

²⁾ Dla oczyszczalni o obciążeniu 10000 – 100000 RLM.

³⁾ Dla oczyszczalni o obciążeniu ponad 100000 RLM.

⁴⁾ Dla oczyszczalni w regionach wysokogórskich.

⁵⁾ Dla oczyszczalni o obciążeniu 2000 – 10000 RLM.

⁶⁾ Redukcja określona w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

6 OPIS ALTERNATYWNYCH TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I UTYLIZACJI OSADÓW W GMINIE OSTRZESZÓW

6.1 Wprowadzenie

Analizując możliwe rozwiązania technologiczne oczyszczania ścieków powstających w gminie Ostrzeszów należy brać pod uwagę:

- a) rodzaj ścieków:
 - typowo wiejskie o charakterze bytowo – gospodarczym,
 - ścieki z miasta pełniące znaczące funkcje gospodarcze, administracyjne i usługowe,
- b) ilość ścieków:
 - z poszczególnych domostw i gospodarstw,
 - z grupy domostw i gospodarstw,
 - ze wsi,
 - z kilku wsi,
- c) wymagany niezbędny stopień oczyszczania ścieków.

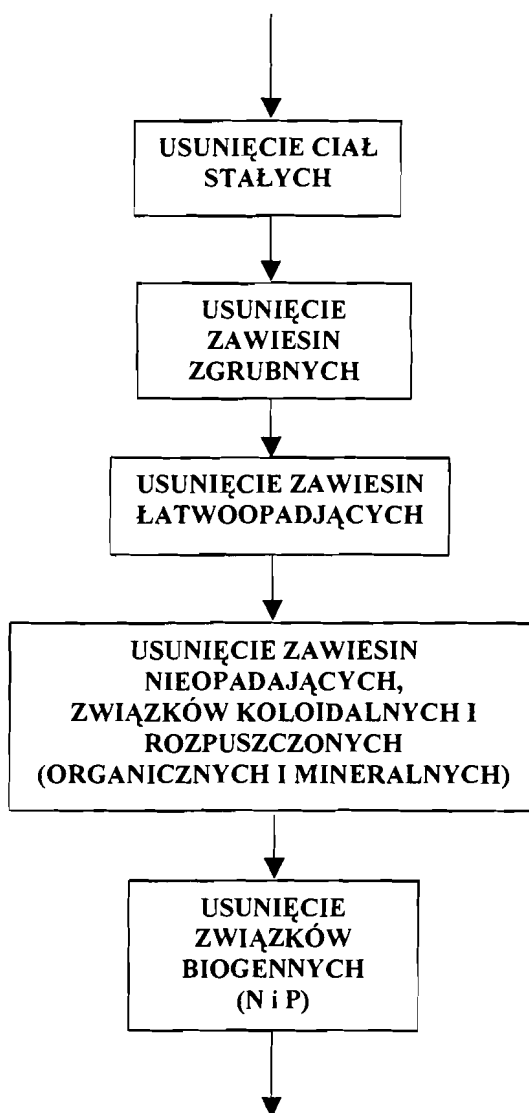
Do oczyszczania ścieków z gmin wiejskich stosować można:

- metody sztucznego oczyszczania (złoża biologiczne lub osad czynny),
- metody naturalnego oczyszczania:
 - stawy ściekowe,
 - oczyszczalnie roślinne.

Problemami oczyszczania ścieków w gminach wiejskich w ostatnich latach zajmowali się m.in. Bartoszewski [13, 40, 53, 54, 55], Billmeier [41], Dichtl [42], Kempa [43], Banaś [44] i inni. Zasady projektowania oczyszczalni ścieków wiejskich zawarte są w podręczniku „Wiejskie oczyszczalnie ścieków” Heidricha i współpracowników [21] oraz w podręczniku „Małe oczyszczalnie ścieków” Sędzikowskiego i współpracowników [22].

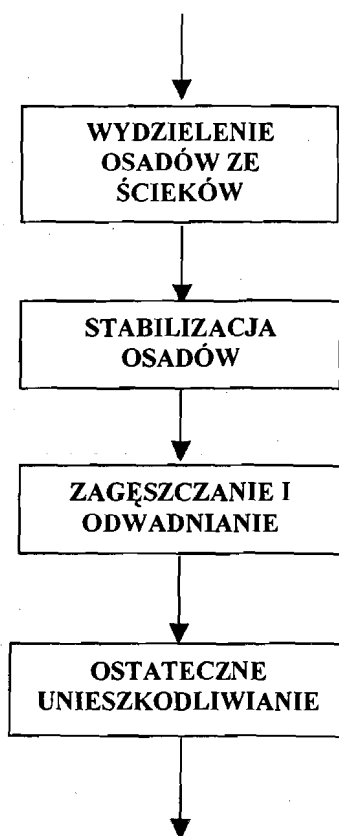
Z danych zawartych w punkcie 5.3. wynika, że oczyszczalnie o RLM od 10000 muszą spełniać bardziej rygorystyczne warunki oczyszczania niż oczyszczalnie o RLM do 9999. Dotyczy to konieczności usuwania związków biogennych w procesie technologicznym

oczyszczania ścieków bez względu na rodzaj odbiornika. Procesy jednostkowe, które należy zastosować w oczyszczaniu ścieków z gmin wiejskich ilustruje rysunek 6 – 1.



Rysunek 6 – 1. Procesy jednostkowe oczyszczania ścieków wiejskich.

W procesie oczyszczania ścieków zawsze powstają osady. Na rysunku 6-2 przedstawiono procesy jednostkowe, które winny być stosowane przy unieszkodliwianiu osadów.



Rysunek 6 – 2. Procesy jednostkowe unieszkodliwiania osadów z oczyszczalni ścieków wiejskich.

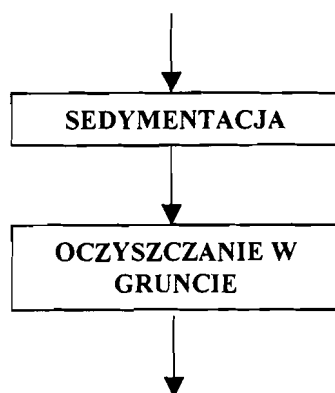
6.2 Oczyszczalnie o przepustowości do 5 m³/d

6.2.1 Oczyszczanie ścieków

Oczyszczanie ścieków w ilości do 5 m³/d może (zgodnie z przepisami krajowymi [5,24]) obejmować jedynie procesy sedymentacji i oczyszczania w gruncie lub pełne mechaniczno – biologiczne oczyszczanie.

6.2.1.1 Przy niskim poziomie wód gruntowych

Schemat oczyszczania ścieków w ilości do 5 m³/d przy poziomie wód gruntowych poniżej 1,5 m od poziomu drenażu rozsączającego ilustruje rysunek 6 – 3.



Rysunek 6 – 3. Schemat technologii oczyszczania ścieków w ilości do 5 m³/d, przy niskim poziomie wód gruntowych.

6.2.1.2 Przy wysokim poziomie wód gruntowych

Gdy poziom wód gruntowych uniemożliwia wchłanianie oczyszczalni wg schematu przedstawionego na rysunku 6 – 3, ścieki muszą być oczyszczane w mechaniczno – biologicznej oczyszczalni, realizującej procesy jednostkowe przedstawione na rysunku 6 – 1. Dla omawianych przepustowości oczyszczalni (do 5 m³/d) z reguły stosuje się:

- złoża biologiczne,
- stawy ściekowe.

6.2.2 Przydomowe oczyszczalnie ścieków

Do odprowadzania i oczyszczania ścieków z zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej oraz pojedynczych budynków użyteczności publicznej, stosuje się szereg rozwiązań

technicznych i technologicznych małych oczyszczalni ścieków. Rozwiązania tych oczyszczalni uwzględniają ilość ścieków wymagających oczyszczania, uwarunkowania gruntowo – wodne, rodzaje odbiorników i wymagany stopień oczyszczanie ścieków.

W indywidualnych systemach unieszkodliwiania ścieków, szczególnie na terenach wiejskich, stosowane są metody oczyszczania umożliwiające równoczesny przebieg procesów oczyszczania w jednym urządzeniu, co istotnie obniża koszty eksploatacji. Systemy te bazują na naturalnych procesach oczyszczania ścieków, z wykorzystaniem takich urządzeń, jak [16] [36]:

- osadniki gnilne jedno – lub dwukomorowe połączone z siecią drenażu rozsączającego rozprowadzającego ścieki w gruncie,
- filtry piaskowe, stosowane jako drugi stopień oczyszczania ścieków po osadnikach gnilnych,
- oczyszczalnie gruntowo – roślinne (korzeniowe), w których do oczyszczania ścieków wykorzystywane są procesy zachodzące w sztucznych oczyszczalniach ścieków, a ponadto procesy charakterystyczne dla naturalnego środowiska,
- stawy biologiczne, stanowiące płytkie izolowane baseny ziemne, intensywnie zasiedlone roślinnością wodną.

Zastosowanie przydomowych oczyszczalni ścieków wiąże się przede wszystkim z istnieniem potencjalnego odbiornika ścieków oczyszczonych, którym może być woda płynąca lub stojąca, a także grunt. Wyboru odbiornika ścieków należy dokonać z pełną świadomością przy uwzględnieniu pełnej jego ochrony przed nadmiernym zanieczyszczeniem. Na ogół wprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych jest możliwe, ale wymaga to uzgodnienia z Wojewódzkim lub Powiatowym Wydziałem Ochrony Środowiska. Wykorzystanie gruntu jako odbiornika ścieków jest możliwe tylko wówczas, gdy grunt przejmujący ścieki charakteryzuje się dobrą przepuszczalnością (piasek, piasek gliniasty, ew. glina piaszczysta) oraz gdy poziom wprowadzenia ścieków znajduje się co najmniej 1,5 m ponad poziom wody gruntowej określony w okresie wiosennym [16] [36].

Osadniki gnilne

Podstawowym urządzeniem w każdej przydomowej oczyszczalni ścieków jest osadnik gnilny, w którym zatrzymywane są zarówno zanieczyszczenia o gęstości większej od gęstości wody (opadają na dno osadnika – sedymentacja), jak zanieczyszczenia o gęstości mniejszej od gęstości wody (wypływają na powierzchnię – flotacja). Nagromadzone zanieczyszczenia (osad) muszą być, nie częściej niż 2 razy w roku, usuwane i wywożone do najbliższej

zbiorczej oczyszczalni ścieków tam unieszkodliwiane w stopniu gwarantującym ochronę środowiska przed zanieczyszczeniem. Jednostkowa pojemność osadnika gnilnego powinna wynosić 0,4-0,5 m³/mieszkańca. Aby proces ten był skuteczny musi trwać co najmniej 3 dni - stąd wymaganie właściwej pojemności zbiornika w zależności od ilości podczyszczonych ścieków. Dobrze zaprojektowany i wykonany osadnik gnilny usuwa zawiesinę w około 60 - 75 %, BZT-5 w około 40-70 %. Ogólnie można przyjąć, iż ścieki na wylocie z osadnika są podczyszczone w około 65 %. Osadniki gnilne odznaczają się takimi zaletami jak: prosta budowa, uśredniające działanie na skład ścieków, skrócenie żywotności bakterii chorobotwórczych i dobre strącanie zanieczyszczeń koloidalnych. [85].

Drenaż rozsączający

Rozsączenie oczyszczonych mechanicznie ścieków bytowo – gospodarczych jest najbardziej właściwym sposobem odprowadzania ich do ziemi, jeśli jest spełniony warunek nie przekroczenia objętości 5 m³/d. Dochodzi wówczas do biologicznego ich oczyszczania, które jest efektywne dzięki działaniu znajdujących się w warstwie gruntu bakterii. Pod drenażem rozsączającym przeciętna ilość bakterii wynosi 10 – 13 g sm/m². Zastosowanie drenażu rozsączającego wymaga nie tylko gruntu o dobrej przepuszczalności oraz niskiego poziomu wody gruntowej, ale również dość znacznej powierzchni terenu. Przy projektowaniu drenażu należy uwzględnić zmniejszenie porowatości gruntu wskutek wprowadzania do niego zawiesin. Zawiesiny zatrzymywane są na pierwszej 30 – centymetrowej warstwie gruntu. Odprowadzając ścieki z gospodarstwa zamieszkanego przez 4 osoby, długość drenażu powinna wynosić 40-80 m, a powierzchnia aż 120-480 m², a jest to powierzchnia, która nie powinna być wykorzystywana do uprawy roślin o rozbudowanym systemie korzeniowym. Ścieki muszą dopływać do rowów drenarskich w bardzo małych dawkach. Jest to warunek ich dalszego skutecznego unieszkodliwienia [85].

Filtr piaskowy

Odmianą drenażu rozsączającego, polegającego na zbieraniu ścieków oczyszczonych w warstwie gruntu przez układ drenów są filtry piaskowe. Filtry piaskowe pozbawione są wad dotyczących drenażu rozsączającego, bowiem jest to w istocie biologiczna oczyszczalnia ścieków całkowicie odseparowana od wód gruntowych, a zatem niestanowiąca dla nich żadnego zagrożenia. Zaletą filtrów piaskowych jest ich względnie mała powierzchnia. Dla obsługi 4 mieszkańców powinna ona wynosić 33 m² (długość – 5,5 m, szerokość – 6,0 m) a dla obsługi 10 mieszkańców 55 m² (długość – 5,5 m, szerokość – 10 m). Działanie filtrów piaskowych gwarantuje takie oczyszczanie ścieków, że nie stanowią one żadnego zagrożenia dla wód będących ich odbiornikami [85].

Oczyszczalnie hydrobotaniczne

Oczyszczalnie hydrobotaniczne zwane również filtrami gruntowo-roślinnymi to swego rodzaju filtry ze złożem piaskowo-żwirowym obsadzonym makrofitami (trzcina pospolita, wierzba krzewiasta, pałka wodna, żonkile, sitowie gietkie). Makrofity są dobrze przystosowane do bytowania w środowisku nasyconym wodą. Umożliwiają one transport tlenu pobranego przez liście i łodygi do korzeni i kłaczy, które uwalniają go tworząc powstawanie mikrostref tlenowych i beztlenowych. Wpływa to na podwyższenie efektów oczyszczania ścieków, związanych nie tylko z usuwaniem związków organicznych, ale też związków azotu i fosforu. Wadą tego sposobu oczyszczania jest spadek efektów oczyszczania (pogorszenie jakości ścieków oczyszczonych) w miarę obniżania się temperatury powietrza. Z tego też względu zaleca się, aby powierzchnia jednostkowa filtra gruntowo-roślinnego nie była mniejsza od $10 \text{ m}^2/\text{mieszkańca}$. Oczyszczalnie te są całkowicie bezpieczne dla wód gruntowych, gdyż cała oczyszczalnia umieszczona jest w „wannie” wyłożonej nieprzepuszczalną folią [52].

Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków przedstawiają tabele 6 – 1 i 6 – 2.

Tabela 6 – 1 zawiera wykaz dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków działających w oparciu o osadniki gnilne współpracujące z drenażem rozsączającym wg [87] oraz wg rozeznania autorów opracowania.

Tabela 6 – 2 zawiera wykaz dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków działających w oparciu o osad czynny lub złoża biologiczne wg [87] oraz wg rozeznania autorów opracowania.

Tabela 6 – 1. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla niskiego poziomu wód gruntowych.

Dostawca	Producent (kraj)	Typ	Technologia	Elementy budowy oczyszcz.	Urządzenia dodatkowe	Stopień oczyszcz. ścieków [%]	Pojemność oczyszczalni [m ³]	Przepustowość [m ³ /d]	RLM	Zapotrzeb. terenu [m ²]	Cena PLN	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Budmech W.T. s.c. 00-719 W-wa ul. Zwierzyniecka 8b tel. (022) 8415212	MIVAB (Szwecja)	MIVAB	osadnik gnilny drenaż rozsączający	osadnik wstępny, studzienka rozdzielcza, drenaż rozsączający	drenaż zbiorczy filtra piaskowego, studnia zbiorcza, nadstawki kominów rewizyjnych zbiorników	BZT ₅ – 90-95 ChZT – 80-90 Nog – 20-40 Pog – 60-80	2,1 – 4,0	0,75 – 1,5	5 – 12	45 – 60	4000 do 6000 (urządzenia)	
Delfin Sp. Z o.o. 25-648 Kielce ul. Bat. Chłopskich 82 tel. (041) 345280104	SEBICO (Francja, Polska)	SEBICO	osadnik gnilny, drenaż rozsączający lub złoże biologiczne	osadnik gnilny, studzienka rozdzielcza i zbior., dreny rozsączające, geowłóknina	separatory tłuszczów i węglowodorów, decofiltry – filtry doczyszczające	BZT ₅ – 90 Zaw.og – 95	1,0 – 10,0	do 5,0	4 – 35	od 15	3200 dla 5 osób (urządzenia)	
P.O.Ś. HALSON 44-100 Gliwice ul. Rybnicka 153 tel. (032) 2321545	HALSON (Polska)	FS	osadnik gnilny, drenaż rozsączający	trójkomorowy osadnik gnilny, studzienka rozdzielcza i napowietrz., drenaż, geowłóknina	-	BZT ₅ – 75 Zaw.og – 90	1,5 – 7,8	0,5 – 2,4	1 – 16	25 – 200	3000 – 11000	
JPR System 05-800 Pruszków ul. Groblowa 5 tel. (022) 7989122	APC (Francja)	PURFLO	osadnik gnilny, drenaż rozsączający	osadnik gnilny z filtrem, drenaż rozsączający, studzienka rozdzielcza i napowietrz.	Separator tłuszczu, separator węglowodorów, przepompownia, złoże MINFLO	zgodny z rozporząd. MOŚZSiL z dnia 5.11.91 r.	-	0,6 – 33,3	4 – 222	12 – 128	od 9500	
NEVEXPOL Sp. Z o.o. 97-200 Tomaszów Mazowiecki ul. Sosnowa 43 tel. (044) 7242252	NEVEXPOL (Polska)	NEVEXPOL	osadnik gnilny, drenaż rozsączający	monolityczny osadnik gnilny z filtrem, drenaż rozsączający, studzienki rozdziel. i zbior., geowłóknina	odstojnik tłuszczu, przepompownie, filtry bakteriologiczne, złoże zraszane	BZT ₅ – 60-70 Zaw.og – 90 Nog – 60-70 Pog – 60-70	2,0 – 10,0	0,5 – 2,5	4 – 25	od 48 (w szczeg. Przyp. 20)	2690 dla 4-6 osób (urządzenia)	bezobsług., nie zużywa energii, usuwanie osadu co 2-3 lata

Tabela 6 – 1. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla niskiego poziomu wód gruntowych, c.d.

Dostawca	Producent (kraj)	Typ	Technologia	Elementy budowy oczyszcz.	Urządzenia dodatkowe	Stopień oczyszcz. ścieków [%]	Pojemność oczyszczalni [m ³]	Przepustowość [m ³ /d]	RLM	Zapotrzeb. terenu [m ²]	Cena PLN	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Uponor Polska Sp. Z o.o. 96-501 Sochaczew ul. Kościńskiego 23 tel. (046) 8640300	Uponor AB Fristad (Szwecja)	UPONAL	osadnik gnilny, drenaż rozsączający	osadnik gnilny, studzienka rozdzielcza, drenaż rozsączający lub filtr piaskowy	studzienka pompowa, separator tłuszczu	BZT ₅ – 90-95 Zaw.og – 99	1,0 – 5,0	b.d.	1 – 10	od 30	2500-6500 (urządzenia)	
Hydrobud Sp. Z o.o. 18-400 Łomża ul. Mickiewicza 12/35 tel. (086) 2186009	Hydrobud (Polska)	MICRO-CLAR, MINICLAR	bazuje na aktywnej zawieszinie osadu czynnego i napowietrzania	reaktor biologiczny (zbiornik okrągły)	separator tłuszczu, drenaż rozsączający ze studzienkami, przepompownię	Redukcja ogólna 95-98	1,3 – 14,1	0,4 – 4,5	2 – 60	1,5 – 9	7000-35000	
Pipelife Polska Sp. Z o.o. 84-111 Karlikowo Kartoszyno tel. (058) 7748888	Pipelife (Polska)	PIPELIFE SEPTIC	osadnik gnilny, drenaż rozsączający	osadnik gnilny, studzienka i rura rozdziel., zastawki regulacyjne, drenaż rozsączający, rura wentylac, geowłóknina	rury przedłużające, zbiornik przepompowni	BZT ₅ – 90 ChZT – 90 Nog – 40 Pog – 80	1,5 – 2,0	0,5 – 0,7	2 – 5	40 – 50	3525-4200	bezobsług., nie wymaga filtrów doczyszcz., regulacja obciążenia hydraulicz.
Sotralentz Sp. Z o.o. 05-800 Pruszków ul. Lipowa 49 tel. (022) 7584600	Sotralentz (Francja)	SOTRALENTZ	osadnik wstępny, drenaż rozsączający	osadnik wstępny EPURLOC, studzienka rozdzielcza i zamykająca, drenaż, geowłóknina	złóże biologiczne, filtry doczyszcz., separator tłuszczu, przepompownia, nadbudowy	zgodny z rozporząd. MOŚZSiL z dnia 5.11.91 r.	1,0 – 10,0	0,2 – 5,0	1 – 40	60 – 120	3300 dla 4 osób	
Wobet-Hydret s.c. 95-070 Aleksandrów Ł. Wola Grzymkowska 25a tel (0,42) 7122060	Wobet-Hydret (Polska)	WOBET – HYDRET	osadnik wstępny, drenaż rozsączający	osadnik gnilny z filtrem, studzienka rozdzielcza i napowietrz., drenaż	separator tłuszczu, przepompownia, złóże biologiczne	BZT ₅ – 90 Zaw.og – 95	2,0 – 10,0	od 0,5	4 – 300	20 – 300	2985 4-6 osób (urządzenia)	oczyszcz. wymaga dozoru tymczasow.

Tabela 6 – 2. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla wysokiego poziomu wód gruntowych.

Dostawca	Producent (kraj)	Typ	Technologia	Elementy budowy oczyszcz.	Urządzenia dodatkowe	Stopień oczyszcz. ścieków [%]	Pojemność oczyszczalni [m ³]	Przepustowość [m ³ /d]	RLM	Zapotrzeb. terenu [m ²]	Cena PLN	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AWAS Polska Sp. z o.o. 04-630 Warszawa ul. Żuławska 17 tel. (022) 6130148	AWAS (Polska)	AWAS MBA	złozę biologiczne zraszane	osadnik wstępny, złozę biologiczne, zraszanie, osadnik wtórny	instalacja do strącania fosforu, pompownia, zbiornika na osad nadmierny	zgodny z rozporząd. MOŚZSiL z dnia 5.11.91 r.	b.d.	1,0 – 7,5	6 – 50	20 – 50	18000-60000	
BEWA 67-300 Szprotawa Wiechlice-Lonisko tel. (068) 3764352	BEWA (Polska)	BEWA	złozę biologiczne poprzedzone osadnikiem gnilnym żelbetowym	osadnik wstępny, bioreaktor ze złozem biologicznym zraszaniem i systemem dyfuzorów, osadnik wtórny	pompa, dmuchawa	BZT ₅ – 95 ChZT – 93 Zaw.og – 96	b.d.	0,6 – 30,0	4 – 200	od 4	od 6332 (urządzenia)	oczyszcz. pracują w oparciu o sterowanie automat.
BIOVAC Sp. z o.o. 25-802 Kilece ul. 1905 Roku 45 tel. (041) 3683303	BIOVAC (Norwegia, Polska)	BIOVAC	sekwencyjny reaktor biologiczny z osadem czynnym	zbiornik retencyjny, reaktor biologiczny, zbiornik osadu, instalacja dozowania PIX, pompy, dmuchawy, dyfuzory	suszarki osadu	BZT ₅ – 95 Zaw.og – 96	1,0 – 5,0	1,0 – 7,7	5 – 35	od 20	21000-56000 (z montażem i rozruchem)	zastosow. sysemy sterowania oparte na sterownik-ach PLC
ECOPARTNER s.c. 61-756 Poznań ul. Małe Grabary 2 tel. (061) 8557374	Ecopartner (Polska)	TURBOJET	osadnik gnilny, komora osadu czynnego, osadnik wtórny	dwukomor. Osadnik wstępny, komora napowietrz., osadnik wtórny, zbiornik retencyjny, dmuchawa, pompy, automatyka	separatory tłuszczu, stopień chemiczny, przepompownie	BZT ₅ – 95 Zaw.og – 95 Nog – 70 Pog – 30-95	3,0 – 9,0	1,0 – 5,0	7 – 30	8 – 19	9000-28000 (brutto)	

Tabela 6 – 2. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla wysokiego poziomu wód gruntowych, c.d.

Dostawca	Producent (kraj)	Typ	Technologia	Elementy budowy oczyszcz.	Urządzenia dodatkowe	Stopień oczyszcz. ścieków [%]	Pojemność oczyszczalni [m ³]	Przepustowość [m ³ /d]	RLM	Zapotrzeb. terenu [m ²]	Cena PLN	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
EKOFINN-POL Sp. Z o.o. 80-297 Banino ul. Leśna tel. (058) 6848703	EKOFINN-POL (Polska)	BIOCLERE	osadnik gnilny, złoża biologiczne zraszane	osadnik wstępny, złoża biologiczne zraszane, studzienka dolna (osadnik wtórny)	drugie złoża biologiczne, stopień chemiczny	BZT ₅ – do 95 Zaw.og – do 95	2,0 – 50,0	1,5 – 75,0	5 – 50	od 20	od 17900 (urządzenia)	złoty medal POLEKO '98 AT/98-08-00-43S
Ekol-Unicon Sp. Z o.o. 80-067 Gdańsk ul. Równa 2 tel. (058) 3065678	Ekol-Unicon (Polska, Dania – niektóre podzesp.)	Unisep-Bio-Mini	osadnik wstępny, zatopione złoża biologiczne	umieszczone w dwóch studniach betonowych: zatopione złoża biolog., filtr odpływ. Zastępujący os. Wtórny, dmuchawa	osadnik wstępny z komorą osadową, komplet instalacji do strącania fosforu	BZT ₅ – 95 Zaw.og – 95 Nog – 40-60 Namon – 90 Pog – 25-90	1,5 – 15,0	1,0 – 20,0	5 – 100	25 – 45	22000-80000	
-	-	Hydrofitowa	złoża filtracyjne poprzerastane kłaczami roślin bagiennych	osadnik wstępny, baseny ziemne wypełnione kruszywem mineralnym i obsadzone roślinnością bagienną	-	BZT ₅ – 95 Zaw.og – 95 Nog – 25-70 Pog – 25-70	-	1,0 – 20,0	5 – 100	40 – 500	12000-150000	nie wytwarza osadów wtórnych
EnEko Sp. Z o.o. 44-100 Gliwice ul. K. Miarki 12 tel. (032) 2345445	EnEko (Polska)	MINIDEPURAL	sekwencyjny reaktor biologiczny z osadem czynnym poprzedzony zbiornikiem retencyjnym	zbiornik z żywic epoksyd. Na osnowie stalowej podzielony na część retencyjną i reakcji, dmuchawy, mieszadła, pompy	krata, stacja koagulacji, neutralizatory, zbiornik dezynfekcji, separatory oleju i tłuszczu	BZT ₅ – 98 ChZT – 95 Zaw.og – 90 Nog – 92 Pog – 76	1,6 – 180,0	1,0 – 125,0	5 – 600	2 – 60	10368-334000	

Tabela 6 – 2. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla wysokiego poziomu wód gruntowych, c.d.

Dostawca	Producent (kraj)	Typ	Technologia	Elementy budowy oczyszcz.	Urządzenia dodatkowe	Stopień oczyszcz. ścieków [%]	Pojemność oczyszczalni [m ³]	Przepustowość [m ³ /d]	RLM	Zapotrzeb. Terenu [m ²]	Cena PLN	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ENVICON Polska Sp. Z o.o. 63-400 Ostrów W. Ul. Reymonta 33 tel. (062) 6919800	ENVICON (Polska)	3K-PLUS	osadnik wstępny, złozę biologiczne	bioreaktor (wyp. Pakiet, Biopac 10 i ruszt napow. Enavicon, osadnik wł.	Urządzenie dozujące PIX	BZT ₅ – 98 Zaw.og – 95 Nog – 80 Pog – 60	6,5 – 9,5	0,45 – 1,2	3 – 60	10 – 40	8830-50000	
-	-	BD POLARIS	osadnik wstępny, złozę biologiczne tarczowe	osadnik wstępny, biologiczne złozę tarczowe, wielostrium, Osadnik wtórny dwukomor.	zestaw do symulacyjnego strącania chemicznego	BZT ₅ – 96 Zaw.og – 96 Nog – 70 Pog – do 90	5,0 – 19,0	0,5 – 10,0	2 – 70	2,5 – 9	19000-44000	
-	-	COMPACT	osadnik wstępny, komora osadu czynnego, osadnik wtórny	Osadnik wstępny, bioreaktor, kieszeniowy osadnik wtórny	-	BZT ₅ – 95 Zaw.og – 95 Nog – 70 Pog – 50	2,6 – 22,0	0,5 – 6,0	3 – 40	3 – 12	7000-30000	
Kordes & Co. Sp. Z o.o. 51-141 Wrocław ul. Brzechwy 3 tel. (071) 3260080	Kordes (Polska)	BIO-CLEAR	komora złozę biologicznego zraszanego współpracująca z osadnikiem wstępnym, komora recykulacji i osadnikiem wtórnym	zbiorniki (zelbet B 45), armatura PE/PP, zasilanie jednofazowe, sterowanie mikroproces., trzy pompy	szałka wolnostojąca dla sterownika	zgodny z rozporząd. MOŚ/SzL z dnia 5.11.91 r.	-	0,6 – 33,3	4 – 222	12 – 128	od 9500	
WPPU Sumax Sp. Z o.o. 94-213 Łódź ul. Plugowa 9 tel. (042) 2111181	Sumax (Polska)	NEBRASKA	osadnik wstępny, reaktor biologiczny typu NEBRASKA	osadnik wstępny, reaktor biologiczny z układem napowietz.	Dodatkowa komora napowietrzania	BZT ₅ – od 96 CHZT – od 90 Zaw.og – od 94 Nog – od 50 Pog – od 50	5,0 – 32,5	2,0 – 30,0	4 – 200	45 – 200	11500-71000 (urządzenia)	

6.2.3 Gospodarka osadowa

Gospodarka osadowa oczyszczalni o przepustowości do 5 m³/d sprowadza się do okresowego usuwania osadów z osadników oczyszczalni i transportowania ich do najbliższej oczyszczalni ścieków wyposażonej w urządzenia do obróbki osadów lub kierowania tych osadów do rolniczego wykorzystania. Osady odprowadzane z przydomowych oczyszczalni z reguły spełniają wymogi Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych [37] oraz wymogi Dyrektywy Unii Europejskiej w przedmiotowej sprawie [58].

Ocenę możliwości przeróbki osadów z oczyszczalni lokalnych scharakteryzował Heidrich [21], Malej [76] i Bartoszewski [77].

6.3 Oczyszczalnie o przepustowości ponad 5 m³/d

6.3.1 Oczyszczanie ścieków

Do oczyszczania ścieków w ilości od 5 m³/d do ilości ścieków powstającej od 1999 MR można stosować m.in. następujące rozwiązania:

- z osadem czynnym,
- ze złożami biologicznymi,
- ze stawami ściekowymi

bez konieczności usuwania związków biogenych w przypadku oczyszczalni odprowadzających ścieki do odbiorników innych niż jeziora i ich dopływy [24].

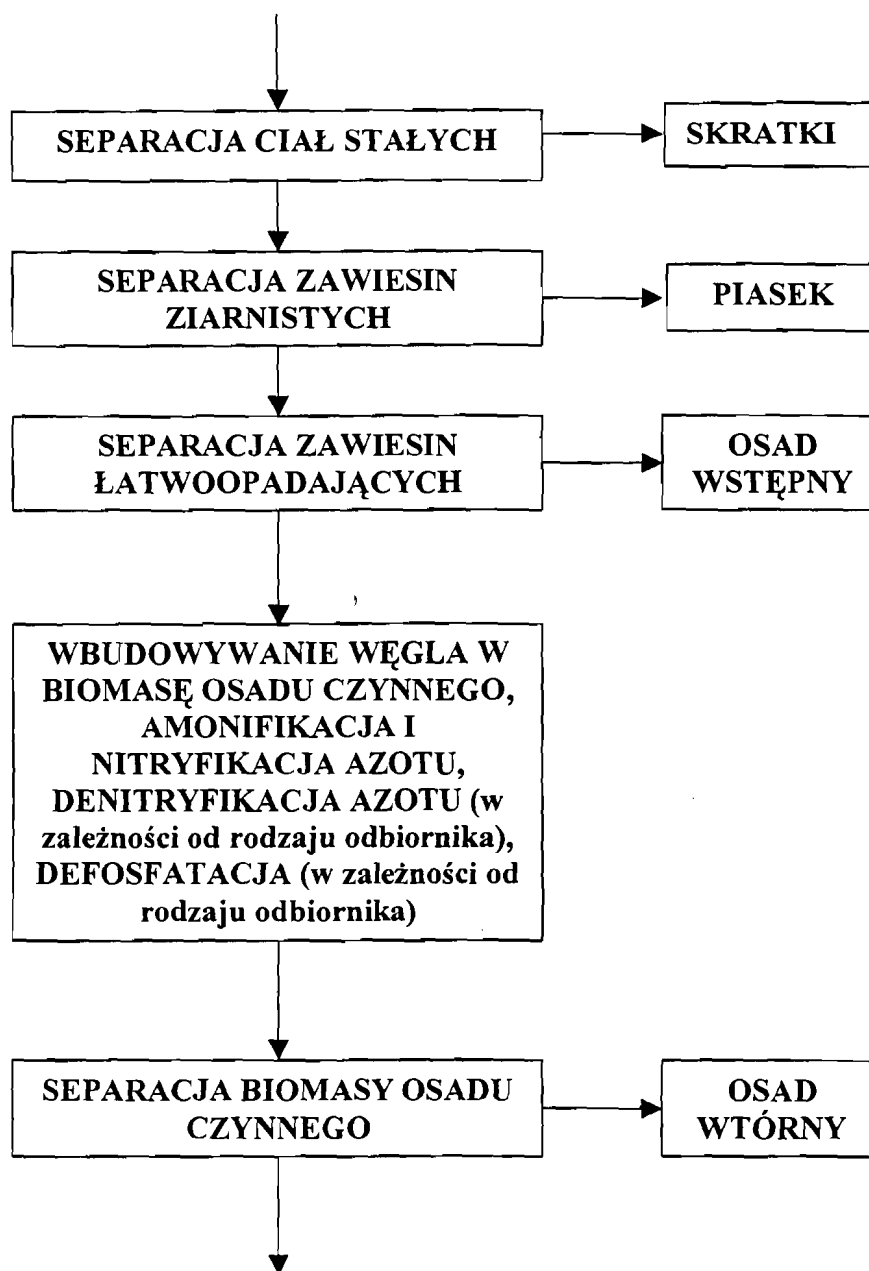
6.3.1.1 Oczyszczanie ścieków z osadem czynnym

Ścieki ze wsi i małych jednostek osadniczych mogą być oczyszczane osadem czynnym w reaktorach:

- a) przepływowych,
- b) okresowego działania (SBR).

Na rysunku 6 – 4 przedstawiono schemat procesowy oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego.

Aktualnie w Polsce szereg firm oferuje oczyszczalnie działające w oparciu o metodę osadu czynnego o przepustowości od 5 do 200 m³/d. Informacje o tych oczyszczalniach dostępne są w literaturze specjalistycznej i ofertach dostawców.

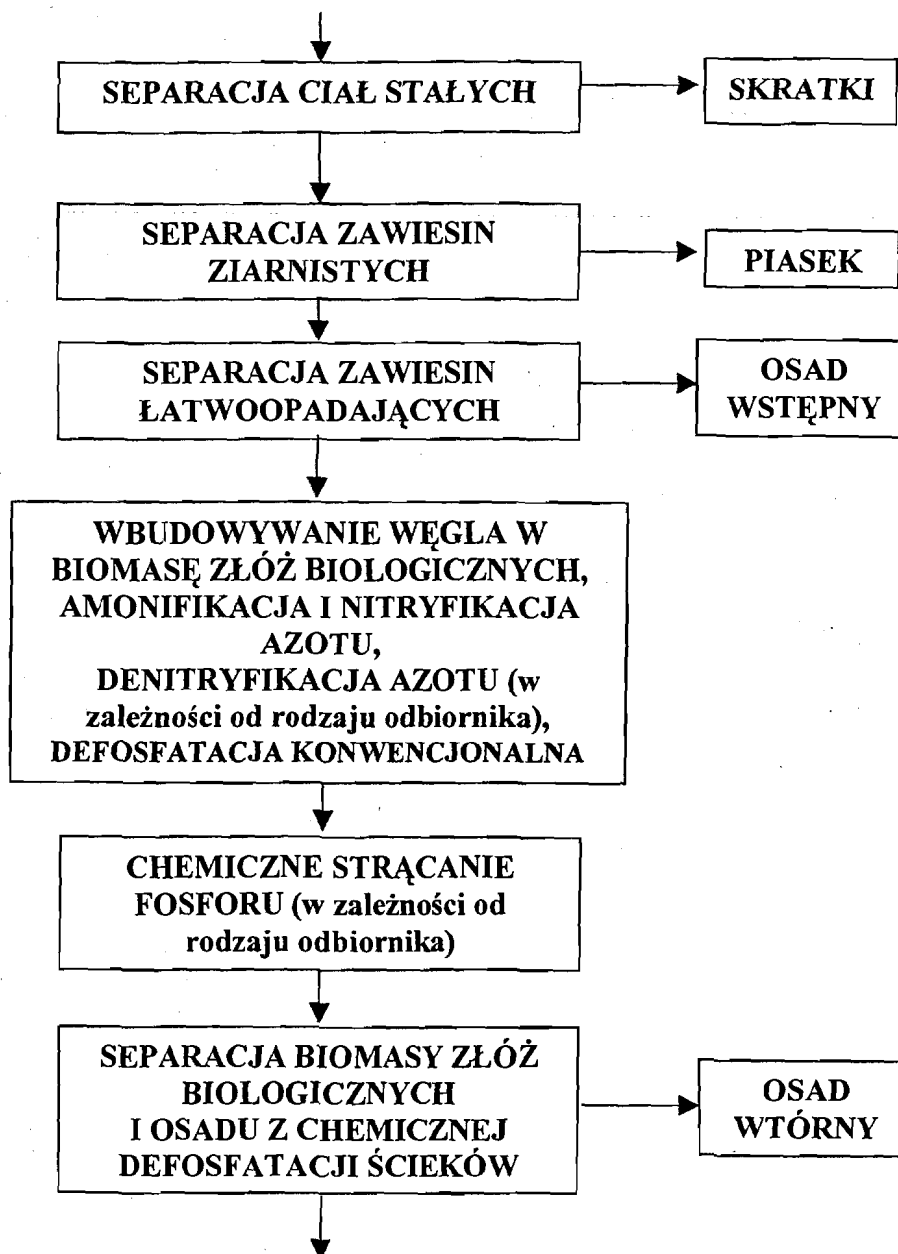


Rysunek 6 – 4. Schemat technologiczny (procesowy) oczyszczalni ścieków z osadem czynnym.

6.3.1.2 Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem źródeł biologicznych

Stosowanie źródeł biologicznych do oczyszczania ścieków bytowo – gospodarczych nie gwarantuje realizacji procesów BUF (biologicznego wzmożonego usuwania fosforu). Oznacza to, że fosfor ze ścieków oczyszczanych na złoiskach biologicznych w oczyszczalniach odprowadzających ścieki do jezior i ich dopływów musi być usuwany chemicznie.

Rysunek 6 – 5 przedstawia podstawowy schemat technologiczny oczyszczalni ze złoiskami biologicznymi.



Rysunek 6 – 5. Schemat technologiczny (procesowy) oczyszczalni ścieków ze złoiskami biologicznymi.

6.3.1.3 Oczyszczanie ścieków w stawach

Stawy jako oczyszczalnie ścieków z osiedli wiejskich znalazły zastosowanie w wielu krajach Unii Europejskiej.

Powszechnie wdrażany układ oczyszczalni ze stawami obejmuje:

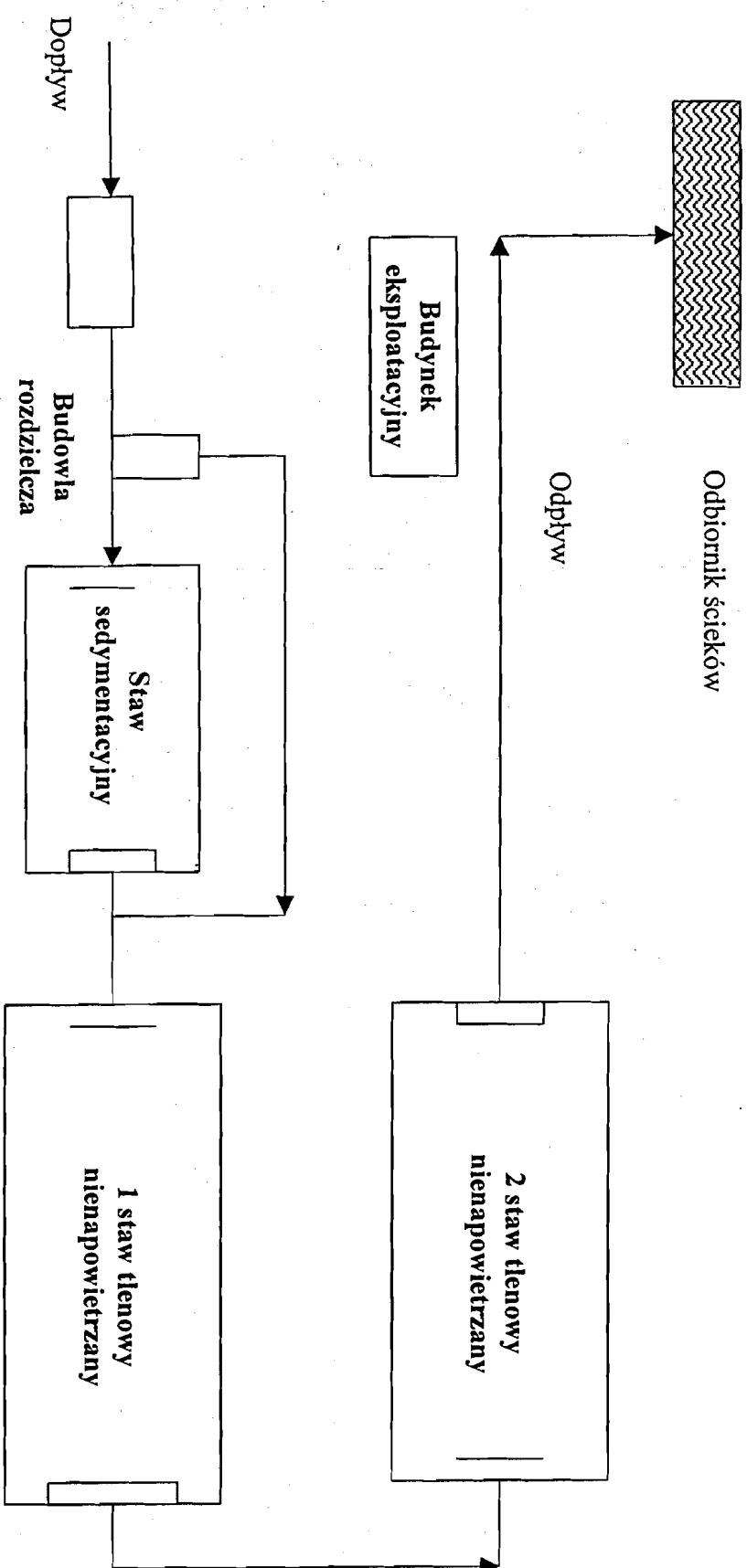
- kraty,
- staw sedimentacyjny,
- stawy tlenowe nienapowietrzane.

Schemat takiego układu ilustruje rysunek 6 – 6. Najczęściej oczyszczalnie stawowe wymiaruje się wg normy ATV – A – 201 [61].

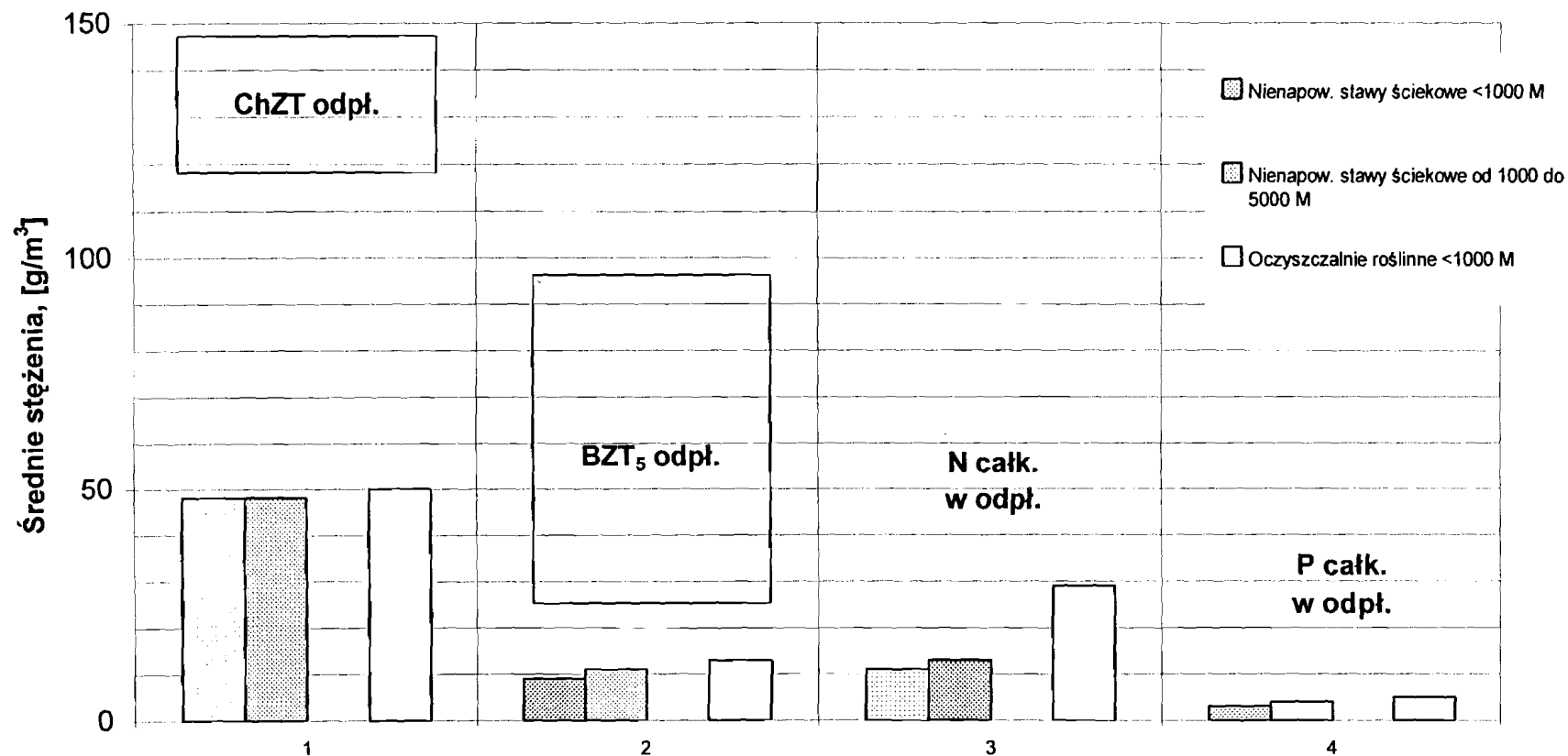
Na rysunku 6 – 7 przedstawiono za [41] wyniki składu ścieków oczyszczonych uzyskane w 474 oczyszczalniach Bawarii.

Z danych zestawionych na rysunku 6 – 7 wynika, że średni skład ścieków oczyszczonych dla stawów oczyszczających ścieki od 1000 MR i od 1000 do 5000 MR spełnia wymogi przepisów prawa polskiego i wytycznych Unii Europejskiej gdyż:

- ChZT wynosi poniżej $50 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- BZT₅ wynosi poniżej $15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$,
- Azot og. wynosi poniżej $10 \text{ gN}/\text{m}^3$,
- Fosfor og. wynosi poniżej $5 \text{ gP}/\text{m}^3$.



Rysunek 6 – 6. Schemat oczyszczalni ścieków ze wstępnym stawem sedimentacyjnym i nienapowietrzanymi stawami ściekowymi, przystosowanej do zagospodarowania ścieków z kanalizacji ogólnospławnej.



Rysunek 6 – 7. Średnie stężenia ChZT, BZT₅, Ncałk., Pcałk. Otrzymane z pomiarów przeprowadzonych w Bawarii w 474 nienapowietrzanych stawach ściekowych i w 13 oczyszczalniach roślinnych.

6.3.2 Gospodarka osadowa

Unieszkodliwianie osadów powstających podczas oczyszczania ścieków, w tym wiejskich, obejmuje ich stabilizację, zagęszczanie, odwadnianie i najczęściej składowanie lub wykorzystanie na cele nieprzemysłowe.

6.3.2.1 Stabilizacja osadów

Stabilizację osadów można realizować:

- a) w procesie fermentacji psychrofilnej (w warunkach beztlenowych),
- b) w procesie stabilizacji tlenowej.

Ad. a)

Proces fermentacji psychrofilnej osadów z małych oczyszczalni ścieków może być realizowany:

- w osadnikach gnilnych,
- w osadnikach Imhoffa,
- w wydzielonych komorach fermentacyjnych.

Ad. b)

Tlenowa stabilizacja osadów może być realizowana:

- w procesie stabilizacji symultanicznej w urządzeniach osadu czynnego (dla oczyszczalni o przepustowości do 200 m³/d),
- w wydzielonych komorach tlenowej stabilizacji (KTSO) – dla oczyszczalni o przepustowości ponad 200 m³/d.

W tabeli 6 – 3 zestawiono zalecane zakresy stosowania różnych urządzeń do stabilizacji osadów ściekowych [21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 65].

Tabela 6 – 3. Zalecane sposoby unieszkodliwiania osadów z małych oczyszczalni ścieków.

L.p.	Przepustowość oczyszczalni Q_{NOM} [m ³ /d]	Zalecany system
1	2	3
1	do 5	- transport do najbliższej oczyszczalni z rozbudowanym ciągiem gospodarki osadowej, - fermentacja w osadnikach gnilnych i rolnicze wykorzystanie,
2	od 5 do 50	- fermentacja psychrofilna w osadnikach gnilnych lub osadnikach Imhoffa,
3	od 50 do 200	- fermentacja psychrofilna w osadnikach gnilnych lub osadnikach Imhoffa, - symultaniczna stabilizacja tlenowa w komorach osadu czynnego,
4	od 200 do 1000	- fermentacja psychrofilna w osadnikach gnilnych lub osadnikach Imhoffa, - stabilizacja tlenowa w wydzielonych komorach tlenowej stabilizacji,
5	od 1000 do 10000	- fermentacja psychrofilna w wydzielonych komorach fermentacyjnych,
6	ponad 10000	- fermentacja mezofilna w ogrzewanych komorach fermentacyjnych.

6.3.2.2 Zagęszczanie osadów ustabilizowanych

W tabeli 6 – 4 zestawia się zalecane sposoby zagęszczania osadów ustabilizowanych.

Tabela 6 – 4. Zalecane sposoby zagęszczania osadów ustabilizowanych.

L.p.	Przepustowość oczyszczalni Q_{NOM} [m ³ /d]	Zalecany system zagęszczania
1	2	3
1	do 5	- nie stosuje się,
2	od 5 do 50	- nie zaleca się,
3	od 50 do 200	- nie zaleca się,
4	od 200 do 1000	- urządzenia do mechanicznego zagęszczania,
5	od 1000 do 10000	- urządzenia do mechanicznego zagęszczania,
6	ponad 10000	- zagęszczanie grawitacyjne (I°), - zagęszczanie mechaniczne (II°).

6.3.2.3 Odwadnianie osadów ustabilizowanych

Zalecane sposoby odwadniania ustabilizowanych osadów ściekowych z małych oczyszczalni ścieków zestawia tabela 6 – 5.

Tabela 6 – 5. Zalecane sposoby odwadniania osadów z małych oczyszczalni ścieków.

L.p.	Przepustowość oczyszczalni Q_{NOM} [m ³ /d]	Zalecany system zagęszczania
1	2	3
1	do 5	- nie stosuje się,
2	od 5 do 50	- poletka osadowe (suszarki osadów),
3	od 50 do 200	- poletka osadowe (suszarki osadów),
4	od 200 do 1000	- poletka osadowe (suszarki osadów), - odwadnianie mechaniczne: • prasy taśmowe typu MINI, • odwadnianie wyciskające, - przenośne stacje odwadniania,
5	od 1000 do 10000	- odwadnianie mechaniczne: • prasy taśmowo – sitowe, • odwadnianie wyciskające, • wirówki,
6	ponad 10000	- odwadnianie mechaniczne: • prasy taśmowo – sitowe, • odwadnianie wyciskające, • wirówki,

6.3.2.4 Końcowe unieszkodliwianie osadów ustabilizowanych

Końcowe (ostateczne) unieszkodliwianie osadów ściekowych może być realizowane następująco:

- poprzez składowanie osadów na wysypiskach odpadów,
- poprzez ich wykorzystanie na cele nieprzemysłowe.

Minister Środowiska opracował zgodnie z zaleceniami ustawy o odpadach [30] rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych [37].

Rozporządzenie to określa:

- warunki, jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu komunalnych osadów ściekowych,
- dawki komunalnych osadów ściekowych, które można stosować na gruntach,

- zakres, częstotliwość i metody referencyjne badań komunalnych osadów ściekowych i gruntów, na których osady te mają być stosowane.

Komunalne osady ściekowe mogą być stosowane jeżeli:

- zawartość w nich metali ciężkich nie przekracza ilości ustalonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia [37],
- w komunalnych osadach ściekowych stosowanych w rolnictwie i do rekultywacji gruntów na cele rolne nie wyizolowano bakterii z rodzaju *Salmonella* – w 100 g przeznaczonych do badań osadów,
- łączna liczba żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp., *Toxocara* sp. – w 1 kg suchej masy (sm) przeznaczonych do badań osadów stosowanych:
 - w rolnictwie – wynosi 0,
 - do rekultywacji terenów – jest nie większa niż 300,
 - do dostosowania gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu – jest nie większa niż 300
 - do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu– jest nie większa niż 300,
 - do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz - jest nie większa niż 300,
- zawartość metali ciężkich w wierzchniej (0-25 cm) warstwie gruntu, na którym komunalne osady ściekowe mają być stosowane, nie przekracza ilości ustalonych:
 - w załączniku nr 2 do rozporządzenia [37] – przy stosowaniu komunalnych osadów ściekowych w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolne,
 - w załączniku nr 3 do rozporządzenia [37] – przy stosowaniu komunalnych osadów ściekowych do rekultywacji terenów na cele nierolne, do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub

decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, odczyn pH gleby na terenach użytkowanych rolniczo jest nie mniejszy niż 5,6;

- działanie to nie powoduje pogorszenia jakości gleby oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

Rolnicze zagospodarowanie osadów ściekowych jest jedną z metod końcowego unieszkodliwiania i jednoczesnego gospodarczego ich wykorzystania. Ten rodzaj końcowej utylizacji pozwala na wykorzystanie własności nawozowych osadów. Warunkiem umożliwiającym rolnicze wykorzystanie osadów jest takie preparowanie osadu przed jego kierowaniem na pola rolniczego wykorzystania, by osad nie działał szkodliwie na gleby i świat roślinny oraz zdrowie ludzkie. Rolnicze wykorzystanie osadów poza własnościami nawozowymi wpływa również na poprawę struktury gleby, zwłaszcza gleb piaszczystych i odwapnionych.

We Wspólnocie Europejskiej obowiązuje Dyrektywa Nr 86/278 precyzująca dopuszczenie osadów do rolniczego wykorzystania, przy czym głównym kryterium jest zawartość metali ciężkich w osadzie [58].

Oceniając możliwość rolniczego wykorzystania osadów analizuje się [37, 58]:

- rodzaj osadów,
- stopień i rodzaj stabilizacji,
- zawartość metali ciężkich,
- uciążliwość dla ludzi, zwierząt i środowiska, a w szczególności pogorszenia jakości wód powierzchniowych i podziemnych,
- zanieczyszczenia mikrobiologiczne osadów,
- zanieczyszczenia parazytologiczne osadów,
- dostępność terenów przeznaczonych do rolniczego wykorzystania,
- rodzaj roślin i upraw, które będą uprawiane na polach rolniczego wykorzystania osadów.

7 SPOSÓB OCENY PROPONOWANYCH WARIANTÓW

7.1 Założenia ogólne

Opracowując ocenę wariantów kanalizacji w gminie Ostrzeszów brano pod uwagę:

- a) rok, na który opracowuje się koncepcję – 2023,
- b) bilans ilości ścieków obliczony na podstawie ilości mieszkańców w roku 2003 [7] z uwzględnieniem wzrostu liczby mieszkańców do roku 2023 proporcjonalnego do wzrostu w okresie 1998 – 2003,
- c) wymagany skład ścieków oczyszczonych określony przepisami polskimi [5, 24] i Unii Europejskiej [6] podany w punkcie 5.3.3,
- d) istniejącą sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Ostrzeszów,
- e) istniejącą oczyszczalnię ścieków miejskich w Ostrzeszowie,
- f) istniejący rurociąg tranzytowy ścieków z Mikstatu do oczyszczalni w Ostrzeszowie.

Przy porównywaniu kosztów wdrażania proponowanych wariantów **nie brano pod uwagę kosztów skanalizowania poszczególnych miejscowości**, gdyż w każdym z wariantów koszt ten jest taki sam.

Oceniając koszt budowy kanałów i rurociągów tranzytowych brano pod uwagę wskaźniki jednostkowe (zł/mb), które nie uwzględniają znacząco niekorzystnych warunków geotechnicznych (wysoki poziom wód gruntowych, kurzawka, grunt nienośny).

Ocenę proponowanych rozwiązań kanalizacji w gminie Ostrzeszów oparto o wytyczne Bartoszewskiego [40].

Ocena proponowanych rozwiązań obejmuje:

- a) określenie kosztów inwestycyjnych,
- b) określenie kosztów scalonych,
- c) określenie całkowitych kosztów systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w gminie Ostrzeszów.

7.2 Oczyszczanie ścieków

7.2.1 Oczyszczalnie ścieków o przepustowości do 5 m³/d

Na terenie gminy Ostrzeszów istnieje możliwość budowy małych przydomowych oczyszczalni ścieków o przepustowości do 5 m³/d w miejscowościach na obrzeżach gminy ze względu na zróżnicowanie ukształtowania terenu oraz duże rozproszenie zabudowy.

Nakłady inwestycyjne należy obliczać na podstawie ustalonego średniego kosztu jednostkowego oczyszczalni przydomowej obsługującej jedno gospodarstwo domowe.

Zarówno koszty inwestycyjne jak i eksploatacyjne takiego rozwiązania należy odnosić do kosztów skanalizowania miejscowości, nie branych pod uwagę przy ocenie rozwiązania systemu gospodarki ściekowej gminy.

7.2.2 Oczyszczalnie ścieków o przepustowości ponad 5 m³/d

Ekonomiczne kryterium optymalnego wyboru koncepcji systemu rozwiązania gospodarki ściekowej oparte jest na zasadzie racjonalnego gospodarowania. Zgodnie z tą zasadą największą ekonomiczną efektywność uzyska się, gdy z góry określony efekt zostanie osiągnięty przy możliwie najmniejszym nakładzie środków. Jako kryterium wyboru optymalnego wariantu systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków przyjęto minimalizację kosztów inwestycyjnych i scalonych [39].

7.2.2.1 Koszty inwestycyjne

Koszty budowy oczyszczalni ścieków obliczone zostały dla oczyszczalni z usuwaniem C, N i P. Całkowite koszty inwestycyjne budowy mechaniczno – biologicznych oczyszczalni ścieków obliczono na podstawie krzywej zależności jednostkowych kosztów budowy oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków, czyli od nominalnej projektowanej przepustowości oczyszczalni. Krzywa zależności jednostkowych kosztów budowy oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków zamieszczona została na rysunku 7 – 1. Wzór funkcji, której wykres przedstawia w przybliżeniu tę krzywą ma postać:

$$y = 31428 * x^{-0,2881}$$

gdzie:

y – jednostkowe koszty budowy oczyszczalni, zł/m³,

x – wydajność oczyszczalni ścieków, m³/d.

7.2.2.2 Koszty eksploatacyjne

Koszty eksploatacyjne obliczono, biorąc pod uwagę przepustowość oczyszczalni ścieków.

Koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków obliczone zostały na podstawie wzoru:

$$y = 6,6761 * x^{-0,2709}$$

gdzie:

y – jednostkowe koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków, zł/m³ ścieków,

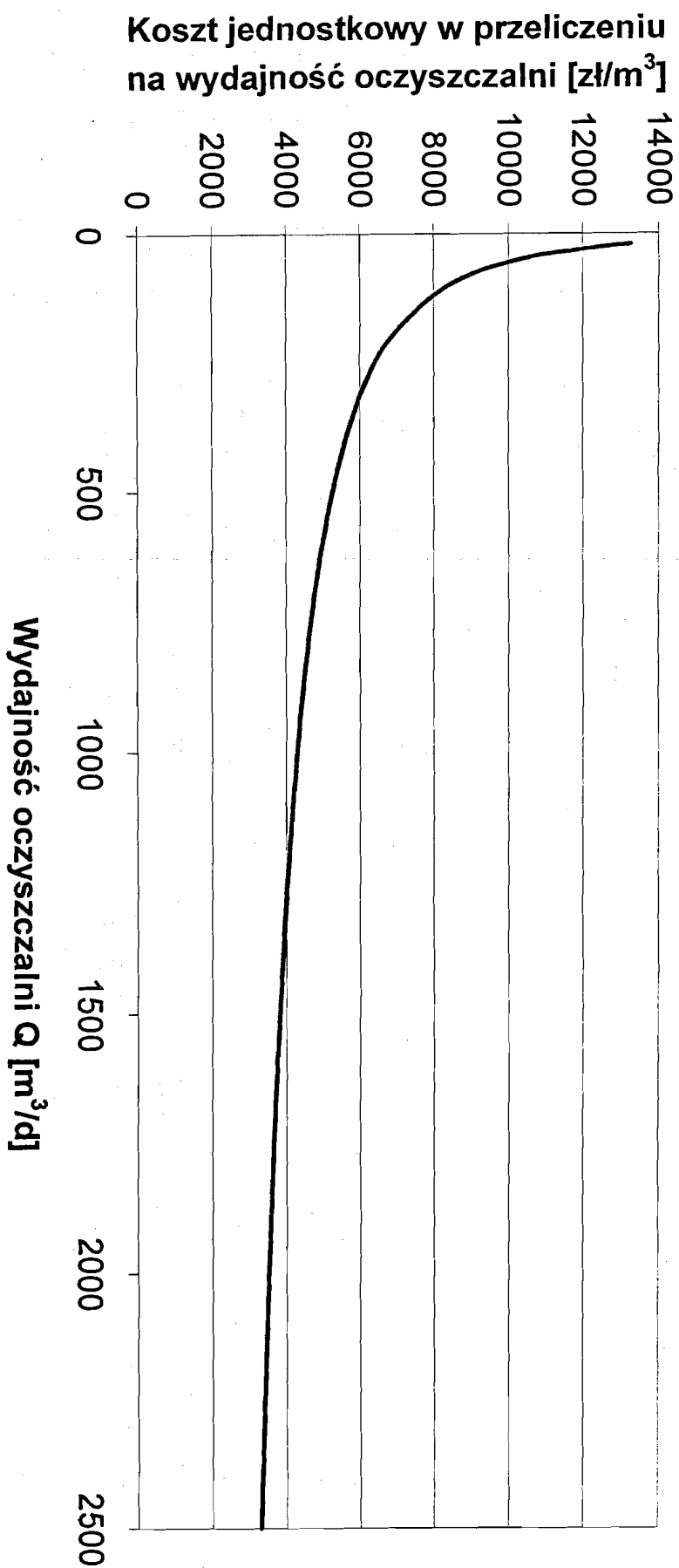
x – przepustowość oczyszczalni, m³/d.

Zależność kosztów eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków od jej przepustowości ilustruje rysunek 7 – 2.

7.2.2.3 Amortyzacja

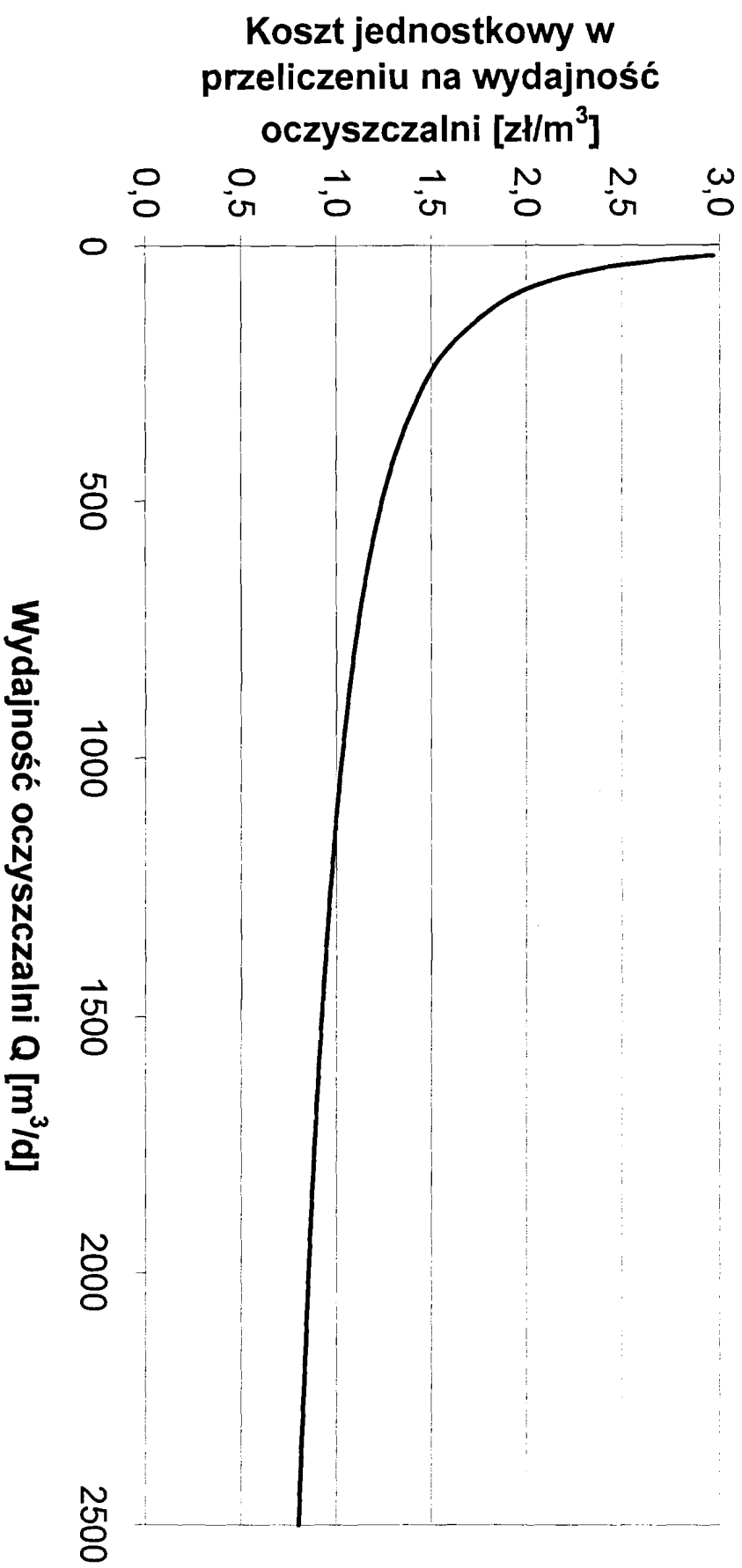
Zgodnie z [39, 40] i wg zaleceń Centrum Techniki Komunalnej [75] dla oczyszczalni ścieków ustalono okres amortyzacji – 30 lat.

Koszty inwestycyjne oczyszczalni ścieków



Rysunek 7 - 1. Krzywa zależności jednostkowych kosztów budowy oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków.

Koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków



Rysunek 7 - 2. Krzywa zależności jednostkowych kosztów eksploatacyjnych oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków.

7.2.3 Pompownie ścieków

7.2.3.1 Koszty inwestycyjne

Koszty budowy przepompowni ścieków przyjęto na podstawie krzywej zależności kosztów inwestycyjnych od natężenia przepływu i wysokości podnoszenia pompy. Krzywa ta zamieszczona została na rysunku 7 – 3. Wzór wielomianu, którego wykres przedstawia w przybliżeniu tę krzywą ma postać:

$$y = -1,7273 * x^2 + 786,36 * x + 1363,6$$

gdzie: y – koszt inwestycyjny budowy przepompowni, zł
 x – iloczyn natężenia przepływu (dm^3/s) i wysokości tłoczenia pompy (m).

7.2.3.2 Koszty eksploatacyjne

Koszty eksploatacyjne obliczono biorąc pod uwagę energochłonność pompowni, którą wyliczono na podstawie programu do doboru pomp FLYPS 2.0.

Założono koszt energii 0,25 zł/kWh.

7.2.3.3 Amortyzacja

Zgodnie z [39, 40] i wg zaleceń Centrum Techniki Komunalnej [75] dla przepompowni ścieków ustalono okres amortyzacji – 20 lat.

7.2.4 Kanały i rurociągi tranzytowe

7.2.4.1 Koszty inwestycyjne

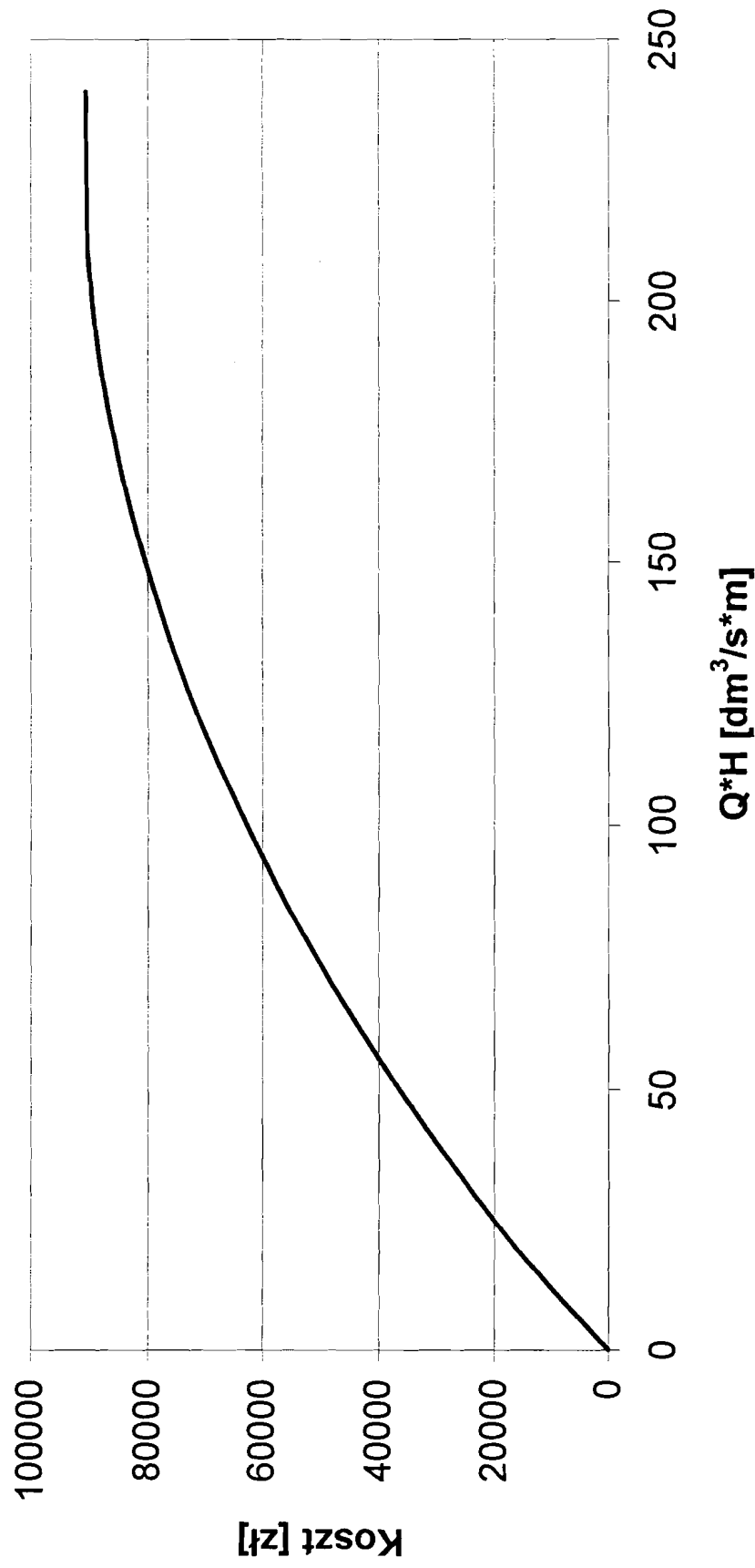
Koszty budowy tranzytowych rurociągów tłocznych przyjęte zostały na podstawie krzywej zależności jednostkowych kosztów inwestycyjnych tranzytowych rurociągów tłocznych od średnicy rurociągu. Krzywa ta została zamieszczona na rysunku 7 – 4. Wzór wielomianu, którego wykres przedstawia w przybliżeniu tę krzywą ma postać:

$$y = 0,001 * x^2 + 1,0349 * x + 4,1528$$

gdzie: y – koszt jednostkowy, zł/m
 x – średnica tranzytowego rurociągu tłocznego, mm.

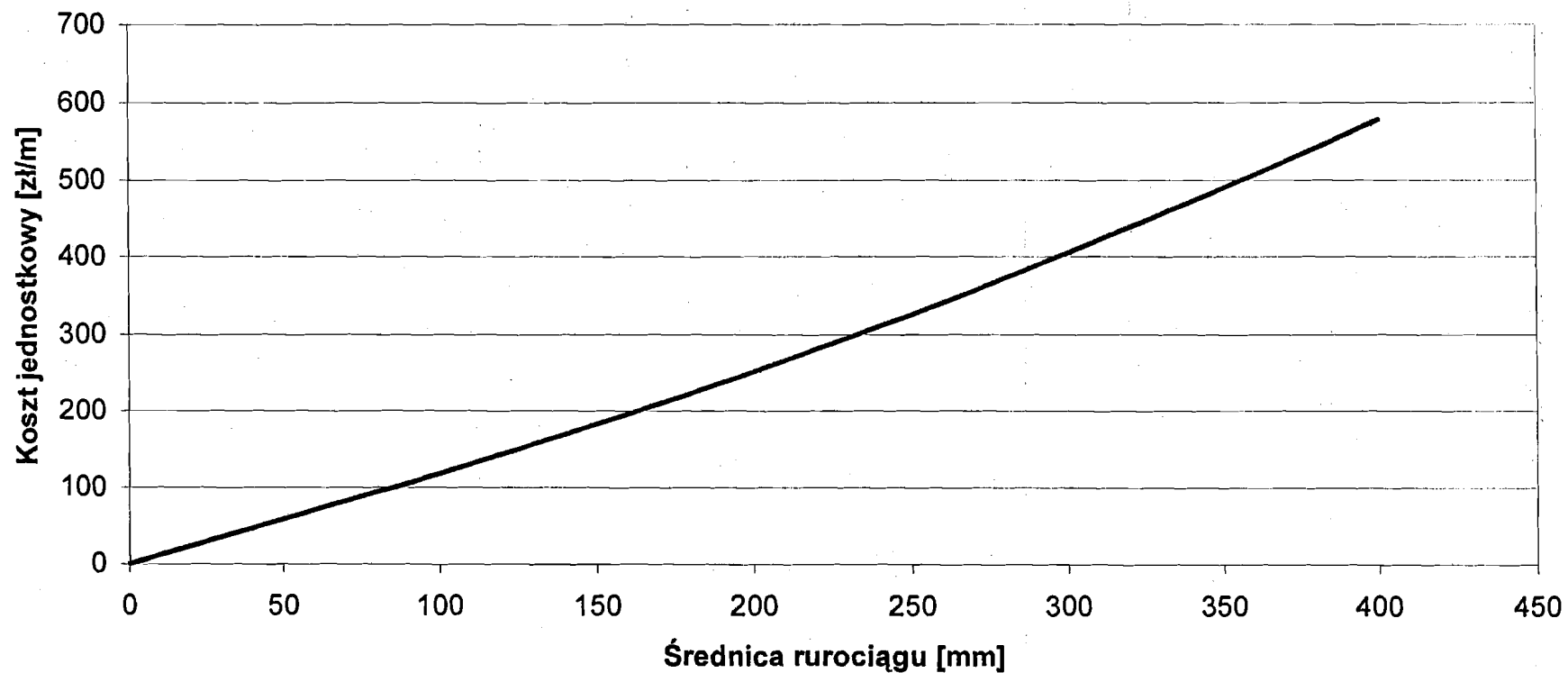
Dla tranzytowych rurociągów grawitacyjnych przyjęto jednostkowy koszt budowy rurociągu na poziomie 150 zł/mb.

Koszty budowy pompowni



Rysunek 7 - 3. Krzywa zależności kosztów inwestycyjnych od natężenia przepływu ścieków i wysokości tłoczenia pompy.

Koszty inwestycyjne tranzytowych rurociągów tłocznych



Rysunek 7 - 4. Krzywa zależności jednostkowych kosztów inwestycyjnych tranzytowych rurociągów tłocznych od średnicy rurociągu.

7.2.4.2 Koszty eksploatacyjne

W przypadku kanałów i rurociągów tranzytowych kosztów związanych z eksploatacją nie rozpatruje się.

7.2.4.3 Amortyzacja

Zgodnie z [39, 40] i wg zaleceń Centrum Techniki Komunalnej [75] dla rurociągów tranzytowych ustalono okres amortyzacji – 50 lat.

7.2.5 Sieć kanalizacyjna w miejscowościach wraz z przykanalikami

Koszt budowy kanalizacji w poszczególnych miejscowościach na ogół oblicza się wg [75] zgodnie z równaniem:

$$S = 75,23 * M^{0,549}$$

w którym:

S – koszt budowy, zł

M – ilość mieszkańców.

Koszty budowy kanalizacji w poszczególnych miejscowościach gminy nie są analizowane w niniejszym Programie, gdyż są one możliwe do określenia w dokumentacji o większym stopniu szczegółowości, np. w koncepcji kanalizacji poszczególnych miejscowości gminy. Na potrzeby programu ogólnego przyjmuje się, iż są one identyczne (takie same) w każdym z rozpatrywanych wariantów.

8 CHARAKTERYSTYKA OMAWIANYCH WARIANTÓW

Ze względu na aktualny stan uzbrojenia gminy (tranzytowy rurociąg tłoczny z Mikstatu) oraz eksploatację nowoczesnej, wysokosprawnej oczyszczalni w Ostrzeszowie o nominalnej przepustowości równej $7500 \text{ m}^3/\text{d}$, a ponadto ukształtowanie terenu rozważano dwa warianty skanalizowania gminy (przy założeniu budowy systemów kanalizacji w każdej z miejscowości wiejskich gminy Ostrzeszów).

Dodatkowo, biorąc pod uwagę duże rozproszenie zabudowy w miejscowościach oddalonych od centrum gminy: Szklarka Przygodzicka, Kotowskie, Jesiona, Szklarka Myślniewska, Bledzianów, Kozły, Niedźwiedź, Marydół, Olszyna oraz Kochłowy i Turze, rozważono, w wariantcie III, budowę przydomowych oczyszczalni ścieków zamiast sieci kanalizacyjnej w tych miejscowościach.

8.1 *Wariant I*

Wariant I zakłada skierowanie wszystkich ścieków powstających w gminie do zbiorczej oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie. Obliczeniowa nominalna przepustowość oczyszczalni w Ostrzeszowie wynosi $Q_{\text{śrd}} = 4911 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zaprojektowano 12 pompowni i 38,2 km sieci tranzytowej, w tym:

- 34,8 km rurociągów tranzytowych tłocznych,
- 3,4 km rurociągu tranzytowego grawitacyjnego.

Na rysunku 8 – 1 przedstawiono przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizację oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych dla wariantu I.

8.2 *Wariant II*

Ze względu na ukształtowanie terenu przyjęto, iż ścieki z miejscowości: Szklarka Myślniewska i Szklarka Przygodzicka, jak również Kotowskie i Jesiona należy skierować w kierunku przeciwnym do Ostrzeszowa. Wykorzystując naturalny spadek terenu, ścieki ze Szklarki Myślniewskiej grawitacyjnie odpłyną do Szklarki Przygodzickiej, w której zlokalizowano lokalną oczyszczalnię dla ww. miejscowości o przepustowości $152 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ponadto zaprojektowano lokalną oczyszczalnię w miejscowości Niedźwiedź, do której dopływać będą ścieki z Bledzianowa, Kozłów, Niedźwiedzia i Marydołu. Nominalna przepustowość oczyszczalni $Q = 170 \text{ m}^3/\text{d}$.

Kolejną lokalną oczyszczalnię o przepustowości $55 \text{ m}^3/\text{d}$ usytuowano w miejscowości Turze, która będzie obsługiwać również Kochłowy.

Także w Rogaszycach przewidziano lokalną oczyszczalnię o przepustowości $140 \text{ m}^3/\text{d}$, w związku ze znaczną różnicą wysokości terenu między Rogaszycami a Ostrzeszowem i koniecznością wysokiego podnoszenia ścieków w celu przepompowania ich do kanalizacji miasta.

Zaprojektowano 7 pompowni i 13 km sieci tranzytowej, w tym:

- 9,6 km rurociągów tranzytowych tłocznych,
- 3,4 km rurociągu tranzytowego grawitacyjnego.

Zestawienie miejscowości, z których ścieki odprowadzane będą do lokalnych oczyszczalni przedstawiono w tabeli 8 – 1.

Tabela 8- 1. Lokalne oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Ostrzeszów i obsługiwane przez nie miejscowości - wariant II.

L.p. 1	Miejscowość 2	Oczyszczalnia 3
1	Szklarka Przygodzicka	Szklarka Przygodzicka
2	Szklarka Myślniewska	
3	Jesiona	
4	Kotowskie	
5	Niedźwiedź	Niedźwiedź
6	Marydół	
7	Kozły	
8	Bledzianów	
9	Rogaszyce	Rogaszyce
10	Turze	Turze
11	Kochłowy	

Ścieki z pozostałych miejscowości gminy będą odprowadzane przy pomocy rurociągów tranzytowych do istniejącej oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie o przepustowości $4394 \text{ m}^3/\text{d}$.

Na rysunku 8 – 2 przedstawiono przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizację oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych dla wariantu II.

Rysunek 8- 1. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant I.

Rysunek 8- 2. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant II.

8.3 *Wariant III*

W wariantcie tym przewidziano jedną oczyszczalnię zbiorczą w Ostrzeszowie o przepustowości nominalnej $Q_{\text{śrd}} = 4534 \text{ m}^3/\text{d}$, odbierającą ścieki z miejscowości: Korpysy, Siedlików, Rejmanka, Zajączki, Potaśnia, Myje, Kuźniki, Pustkowie, Rogaszyce, Olszyna i Rojów. W pozostałych miejscowościach zlokalizowano przydomowe oczyszczalnie ścieków bez konieczności budowania sieci kanalizacyjnej we wsi.

Zaprojektowano 7 pompowni i 9,5 km sieci tranzytowej tłocznej.

Na rysunku 8 – 3 przedstawiono przebieg tras rurociągów tranzytowych systemu kanalizacyjnego Ostrzeszów, lokalizację przewidywanych pompowni oraz obszarów wyposażonych w przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Rysunek 8- 3. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant III.

9 OKREŚLENIE KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I SCALONYCH PROPONOWANYCH WARIANTÓW

9.1 *Wariant I*

9.1.1 Omówienie wariantu

W wariantcie I rozwiązania gospodarki ściekowej gminy Ostrzeszów proponuje się jedną zbiorczą oczyszczalnię ścieków dla całej gminy, zlokalizowaną w Ostrzeszowie (obiekt istniejący).

Doprowadzenie ścieków do oczyszczalni odbywać się będzie systemem kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej ujmującej ścieki socjalno-bytowe, przemysłowe oraz deszczowe z poszczególnych miejscowości. Przewiduje się wybudowanie pompowni zbiorczych, które zostaną zlokalizowane w Szklarcie Przygodzickiej, Szklarcie Myślniewskiej, Bledzianowie, Niedźwiedziu, Korpysach, Siedlikowie, Rejmance, Myjach, Olszynie, Rojowie, w Turze i Rogaszycach.

Do pompowni zbiorczej w Szklarcie Przygodzickiej doprowadzane będą ścieki z następujących miejscowości: Jesiona, Kotowskie, Szklarka Przygodzicka i rozproszonych zabudowań położonych na północ i pn. zachód od Szklarki Myślniewskiej. Ścieki z pompowni Szklarka Przygodzicka tłoczone będą do pompowni w Szklarcie Myślniewskiej, do której dopływać będą również ścieki z tej miejscowości. Ze Szklarki Myślniewskiej ścieki będą przetłaczane do oczyszczalni w Ostrzeszowie.

Do pompowni zbiorczej w Bledzianowie doprowadzane będą ścieki z Bledzianowa i Kozłów, które następnie przepompowywane będą do pompowni zbiorczej w Niedźwiedziu.

Pompownia zbiorcza Niedźwiedź odbierać będzie ścieki z Niedźwiedzia oraz z pompowni Bledzianów. Następnie ścieki będą przetłaczane do istniejącego rurociągu tranzytowego (Mikstat).

Pompownia zbiorcza w Korpysach tłoczyć będzie ścieki z Korpysów do kanalizacji w Siedlikowie, a następnie z pompowni zbiorczej Siedlików przepompowywane będą do istniejącego rurociągu tranzytowego (Mikstat).

Do pompowni zbiorczej Rejmanka dopływać będą ścieki z Rejmanki, które następnie przepompowywane będą do istniejącego rurociągu tranzytowego (Mikstat).

Pompownia zbiorcza Myje przepompowywać będzie ścieki z miejscowości: Myje, Potaśnia i Zajączki do istniejącego rurociągu tranzytowego (Mikstat).

Pompownia zbiorcza w Olszynie przepompowywać będzie ścieki z Olszyny do układu kanalizacji miejscowości Rojów.

Ścieki z Rojowa i Olszyny przepompowywane będą z pompowni zbiorczej Rojów do kanalizacji miasta Ostrzeszowa.

Pompownia zbiorcza Turze odbierać będzie ścieki z miejscowości Turze i Kochłowy, a następnie przepompowywać je do pompowni zbiorczej Rogaszyce (Żyrów).

Z pompowni zbiorczej w Rogaszycach (Żyrów) ścieki przepompowywane będą do systemu kanalizacji miasta Ostrzeszowa.

Nie przewiduje się tranzytu ścieków z miejscowości Kuźniki i Pustkowie, gdyż odprowadzenie ścieków z tych miejscowości nastąpi przez podłączenie ich do istniejącego systemu kanalizacji miasta Ostrzeszowa w ramach jego rozbudowy.

Układ tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizację przewidywanych pompowni i oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunku 8 – 1.

9.1.2 Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni

Bilans ilości ścieków dla oczyszczalni w Ostrzeszowie (dla pogody suchej) zestawia tabela 9 – 1.

Tabela 9 - 1. Bilans ilości ścieków dopływających z gminy Ostrzeszów do oczyszczalni w Ostrzeszowie w roku 2023.

L.p. 1	Oczyszczalnia 2	Miejscowości 3	Q _{śrd} [m ³ /d] 4
1	Ostrzeszów	Bledzianów	29
		Jesiona	9
		Kochłowy	35
		Korpysy	12
		Kotowskie	15
		Kozły	3
		Kuźniki	11
		Marydół	23
		Myje	34
		Niedźwiedź	115
		Olszyna	170
		Ostrzeszów - miasto	2920
		Potaśnia	83
		Pustkowie	60
		Rejmanka	11
		Rogaszyce	140
		Rojów	73

L.p.	Oczyszczalnia	Miejscowości	$Q_{\text{śrd}} [\text{m}^3/\text{d}]$
1	2	3	4
		Siedlików	103
		Szklarka Myślniewska	78
		Szklarka Przygodzicka	50
		Turze	20
		Zajączki	19
		Mikstat	898
		RAZEM:	4911

Jak wynika z [1] oraz [2] przepustowość istniejącej oczyszczalni wynosi $7500 \text{ m}^3/\text{d}$ i w pełni zabezpiecza potrzeby gminy w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków w okresie docelowym.

9.1.3 Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni

Ze względu na fakt, iż istniejąca oczyszczalnia w Ostrzeszowie jest nowoczesnym wysokosprawnym obiektem, nie wymagającym modernizacji i w pełni zabezpieczającym potrzeby gminy w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków, przy kalkulowaniu kosztów inwestycyjnych i scalonych rozwiązania gospodarki ściekowej, nie brano pod uwagę nakładów inwestycyjnych poniesionych na budowę oczyszczalni ani kosztów związanych z jej eksploatacją (elementy stałe dla każdego wariantu).

9.1.4 Koszty budowy i eksploatacji pompowni

Nakłady inwestycyjne na budowę pompowni ścieków zestawia tabela 9 – 2.

Tabela 9 - 2. Koszty budowy pompowni dla wariantu I.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Ilość ścieków przepływ. przez pompownię	Wysokość podnoszenia pompy	Calkowity koszt inwestycyjny
			dm^3/s	m	zł
1	2	3	4	5	6
1	Ostrzeszów	Szklarka Przygodzicka	0,86	35,0	23468
		Szklarka Myślniewska	1,76	35,0	43249
		Rojów	2,81	10,0	22096
		Olszyna	1,97	20,0	29665
		Turze	0,64	35,0	18111
		Rogaszyce (Żyrów)	2,26	45,0	63471
		Bledzianów	0,36	15,0	5560

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Ilość ścieków przepływ. przez pompownię	Wysokość podnoszenia pompy	Całkowity koszt inwestycyjny
			dm ³ /s	m	zł
1	2	3	4	5	6
		Niedźwiedź	1,97	45,0	57500
		Korpysy	0,14	25,0	4095
		Siedlików	1,33	35,0	34226
		Rejmanka	0,13	30,0	4404
		Myje	1,58	30,0	34756
Ogółem:					340601

Koszty eksploatacyjne pompowni zestawia tabela 9 – 3.

Tabela 9 - 3. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu I.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Wydajność $Q_{\max}$	Wys. podnosz. pompy	Wsk. jedn. zuż. energii	Ilość przepływ. ścieków	Zużycie energii	Koszt zużycia energii
			dm ³ /s	m	kWh/m ³	m ³ /d	kWh/d	zł/rok
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ostrzeszów	Szklarka Przygodzicka	2,10	35,0	0,3265	74,00	24,16	2205
		Szklarka Myślniewska	4,20	35,0	0,3676	152,00	55,88	5099
		Rojów	5,60	10,0	0,1456	243,00	35,38	3228
		Olszyna	4,20	20,0	0,1427	170,00	24,26	2214
		Turze	1,40	35,0	0,8792	55,00	48,36	4413
		Rogaszyce (Żyrów)	3,40	45,0	0,5450	195,00	106,28	9698
		Bledzianów	0,70	15,0	0,4320	31,00	13,39	1222
		Niedźwiedź	4,20	45,0	0,6545	170,00	111,27	10153
		Korpysy	0,70	25,0	0,6054	12,00	7,26	662
		Siedlików	3,40	35,0	0,3336	115,00	38,36	3500
		Rejmanka	0,70	30,0	0,9217	11,00	10,14	925
		Myje	4,20	30,0	0,2976	136,00	40,47	3693
Ogółem:								47012

9.1.5 Koszty budowy rurociągów tranzytowych

Nakłady inwestycyjne na realizację systemu odprowadzania ścieków (rurociagi tranzytowe) zestawia tabela 9 – 4.

Tabela 9 - 4. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu I.

L.p.	Oczyszczalnia	Element systemu odprowadzania ścieków	Średnica rurociągu	Długość rurociągu	Jednostkowy koszt budowy rurociągu	Całkowity koszt inwestycyjny
			mm	m	zł/m	zł
1	2	3	4	5	6	7
I	Ostrzeszów	Rur.tł. Szklarka Przygodzicka - Szklarka Myślniewska	90	6500	105,39	685035
		Rur.tł. Szklarka Przygodzicka - OŚ Ostrzeszów	90	3900	105,39	411021
		Rur.tł. Rojów – Ostrzeszów	90	2100	105,39	221319
		Rur.tł. Olszyna – Rojów	90	1900	105,39	200241
		Rur.tł. Turze - Rogaszyce (Żyrów)	90	5900	105,39	621801
		Rur.tł. Rogaszyce (Żyrów) – Ostrzeszów	90	3800	105,39	400482
		Rur.tł. Bledzianów - Niedźwiedź	90	3900	105,39	411021
		Rur.tł. Niedźwiedź - Myje	90	5100	105,39	537489
		Rur.tł. Korpysy - Siedlików	90	1700	105,39	179163
		Rur.graw. Szklarka Myślniewska - Jesiona	200	3400	150,00	510000
Ogółem :						4177572

9.1.6 Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków

Zestawienie kosztów amortyzacji przedstawia tabela 9 – 5.

Tabela 9 - 5. Koszty amortyzacji projektowanych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu I.

Koszt amortyzacji pompowni	Koszt amortyzacji rurow. tranzytowych	Całkowity koszt amortyzacji
zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3
17030	83551	100581

9.1.7 Koszty sumaryczne

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją wariantu I gospodarki ściekowej zestawia tabela 9 – 6.

Tabela 9 - 6. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu I gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt inwestycyjny pompowni	Koszt inwestycyjny rurow. tranzytowych	Całkowity koszt inwestycyjny
zł	zł	zł
1	2	3
340601	4177572	4518173

Koszty związane z funkcjonowaniem wariantu I gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów zestawia tabela 9 – 7.

Tabela 9 - 7. Koszty scalone wariantu I gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt eksploatacji pompowni	Całkowity koszt amortyzacji	Koszt scalony
zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3
47012	100581	147593

9.2 *Wariant II*

9.2.1 Omówienie wariantu

Wariant II przewiduje zlokalizowanie pięciu samodzielnie funkcjonujących systemów kanalizacyjnych. W skład każdego systemu będzie wchodzić kanalizacja sanitarna grawitacyjno – tłoczna, ujmująca ścieki z poszczególnych miejscowości, rurociagi tranzytowe, pompownie przerzutowe oraz oczyszczalnia ścieków.

REJON I – w skład którego wchodzi miejscowości: Ostrzeszów, Korpysy, Siedlików, Rejmanka, Zajączki, Potaśnia, Myje, Kuźniki, Pustkowie, Olszyna i Rojów. Oczyszczalnię ścieków zlokalizowano w miejscowości **Ostrzeszów**.

REJON II – obejmujący: Szklarkę Przygodzicką, Kotowskie, Jesionę i Szklarkę Myślniewską. Oczyszczalnia ścieków w miejscowości **Szklarka Przygodzicka**.

REJON III – z następującymi miejscowościami: Bledzianów, Kozły, Niedźwiedź i Mrydół. Oczyszczalnię zlokalizowano w **Niedźwiedziu**.

REJON IV – Kochłowy i Turze z oczyszczalnią w miejscowości **Turze**.

REJON V – Rogaszyce z oczyszczalnią w tej miejscowości.

Układ tras rurociagów tranzytowych w poszczególnych rejonach oraz lokalizację przewidywanych pompowni i oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunku 8 – 2.

9.2.2 Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do poszczególnych oczyszczalni

Bilans ilości ścieków dla poszczególnych oczyszczalni (przy pogodzie suchej) zestawia tabela 9 – 8.

Tabela 9 - 8. Bilans ilości ścieków dopływających do poszczególnych oczyszczalni w gminie Ostrzeszów w roku 2023 – wariant II.

L.p.	Oczyszczalnia	Miejscowość	$Q_{\text{śrd}} [\text{m}^3/\text{d}]$	$Q_{\text{śrd}}$ dla ocz. śc. $[\text{m}^3/\text{d}]$
1	2	3	4	5
1	Ostrzeszów	Ostrzeszów	2920	4394
		Korpysy	12	
		Siedlików	103	
		Rejmanka	11	
		Zajaczki	19	
		Potaśnia	83	
		Myje	34	
		Kuźniki	11	
		Pustkowie	60	
		Olszyna	170	
		Rojów	73	
		Mikstat	898	
2	Szkłarka Przygodzicka	Szkłarka Przygodzicka	50	152
		Szkłarka Myślniewska	78	
		Jesiona	9	
		Kotowskie	15	
3	Niedźwiedź	Bledzianów	29	170
		Kozły	3	
		Niedźwiedź	115	
		Marydół	23	
4	Rogaszyce	Rogaszyce	140	140
5	Turze	Kochłowy	35	55
		Turze	20	
RAZEM:				4911

9.2.3 Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni

Koszty inwestycyjne związane z budową czterech lokalnych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym zestawia tabela 9 – 9.

Tabela 9 - 9. Koszty budowy oczyszczalni ścieków dla wariantu II.

L.p.	Oczyszczalnia	Przepustowość oczyszczalni	Jedn. koszt budowy oczyszczalni	Całkowity koszt inwestycyjny
		m^3/d	$\text{zł}/\text{m}^3$	zł
1	2	3	4	5
1	Ostrzeszów	-	-	-
2	Szkłarka Przygodzicka	152	7391,42	1123495,84
3	Niedźwiedź	170	7156,89	1216671,30
4	Rogaszyce	140	7568,63	1059608,20
5	Turze	55	9906,45	544854,75
Razem:				3944630,09

Z tabeli 9 – 9 wynika, że nakłady inwestycyjne na budowę mechaniczno – biologicznych oczyszczalni ścieków z usuwaniem C, N i P są znaczne, dlatego przeliczono podwariant A, w którym założono budowę lokalnych oczyszczalni stawowych. Z doświadczeń autorów oraz z opracowania [15] jednoznacznie wynika, że zarówno budowa jak i eksploatacja oczyszczalni w postaci stawów ściekowych jest skutecznym i najtańszym rozwiązaniem w porównaniu z tranzytem ścieków kanalizacją do najbliższej oczyszczalni lub oczyszczaniem ścieków w oczyszczalniach z osadem czynnym.

Podwariant A

Oczyszczalnie ze stawami ściekowymi: $Q_{\text{śrd}} = 517 \text{ m}^3/\text{d}$

Jednostkowe nakłady na budowę stawów ściekowych: ok. $4000 \text{ zł}/\text{m}^3$

Całkowite koszty inwestycyjne: $517 \text{ m}^3 \cdot 4000 \text{ zł}/\text{m}^3 = 2068000 \text{ zł}$

Koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków zestawia tabela 9 – 10.

Tabela 9 - 10. Koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków dla wariantu II.

L.p.	Oczyszczalnia	Przepustowość oczyszczalni	Jedn. koszt eksploatacji oczyszczalni	Całkowity koszt eksploatacji
		m^3/d	$\text{zł}/\text{m}^3$	$\text{zł}/\text{rok}$
1	2	3	4	5
1	Ostrzeszów	-	-	-
2	Szklarka Przygodzicka	152	1,71	94870,8
3	Niedźwiedź	170	1,66	103003
4	Rogaszyce	140	1,75	89425
5	Turze	55	2,25	45168,75
Razem:				332467,5

Podwariant A

Ilość oczyszczalni: 4 szt.

Roczne koszty eksploatacji oczyszczalni stawowych: $4 \cdot 4000 \text{ zł}/\text{rok} = 16000 \text{ zł}/\text{rok}$

9.2.4 Koszty budowy i eksploatacji pompowni

Nakłady inwestycyjne na budowę pompowni ścieków zestawia tabela 9 – 11.

Tabela 9 - 11. Koszty budowy pompowni dla wariantu II.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Ilość ścieków przepływ. przez pompownię	Wysokość podnoszenia pompy	Całkowity koszt inwestycyjny
			dm ³ /s		zł
1	2	3	4	5	6
1	Ostrzeszów	Rojów	2,81	10,0	22096
		Olszyna	1,97	20,0	29665
		Korpysy	0,14	25,0	4095
		Siedlików	1,33	35,0	34226
		Rejmanka	0,13	30,0	4404
		Myje	1,58	30,0	34756
2	Niedźwiedź	Bledzianów	0,36	15,0	5560
Ogółem:					134802

Koszt eksploatacyjne pompowni zestawia tabela 9 – 12.

Tabela 9 - 12. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu II.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Wydajność Q _{maxp}	Wys. podnosz. pompy	Wsk. jedn. zuż. energii	Ilość przepływ. ścieków	Zużycie energii	Koszt zużycia energii
			dm ³ /s					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ostrzeszów	Rojów	5,60	10,0	0,1456	243,00	35,38	3228
		Olszyna	4,20	20,0	0,1427	170,00	24,26	2214
		Korpysy	0,70	25,0	0,6054	12,00	7,26	662
		Siedlików	3,40	35,0	0,3336	115,00	38,36	3500
		Rejmanka	0,70	30,0	0,9217	11,00	10,14	925
		Myje	4,20	30,0	0,2976	136,00	40,47	3693
2	Niedźwiedź	Bledzianów	0,70	15,0	0,4320	31,00	13,39	1222
Ogółem:								15444

9.2.5 Koszty budowy rurociągów tranzytowych

Nakłady inwestycyjne na realizację systemu odprowadzania ścieków (rurociagi tranzytowe) zestawia tabela 9 – 13.

Tabela 9 - 13. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu II.

L.p.	Oczyszczalnia	Element systemu odprowadzania ścieków	Średnica rurociągu		Długość rurociągu	Jednostkowy koszt budowy rurociągu	Całkowity koszt inwestycyjny
			mm		m	zł/m	zł
1	2	3	4	5	6	7	
1	Ostrzeszów	Rur.tl. Rojów - Ostrzeszów	90	2100	105,39	221319	
		Rur.tl. Olszyna - Rojów	90	1900	105,39	200241	
		Rur.tl. Korpisy - Siedlików	90	1700	105,39	179163	
2	Szklarka Przygodzicka	Rur.graw. Szklarka Myśliniewska - Jesiona	200	3400	150,00	510000	
3	Niedźwiedź	Rur.tl. Bledzianów - Niedźwiedź	90	3900	105,39	411021	
Ogółem :							1110723

9.2.6 Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków

Zestawienie kosztów amortyzacji przedstawia tabela 9 – 14.

Tabela 9 - 14. Koszty amortyzacji elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu II.

Koszt amortyzacji oczyszczalni	Koszt amortyzacji pompowni	Koszt amortyzacji ruroc. tranzytowych	Całkowity koszt amortyzacji
zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3	4
131488	6740	22214	160442

W podwariancie A (stawy ściekowe) całkowity koszt amortyzacji wynosi: 97888 zł/rok

9.2.7 Koszty sumaryczne

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją wariantu II gospodarki ściekowej zestawia tabela 9 – 15.

Tabela 9 - 15. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu II gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt inwestycyjny oczyszczalni	Koszt inwestycyjny pompowni	Koszt inwestycyjny ruroc. tranzytowych	Całkowity koszt inwestycyjny
zł	zł	zł	zł
1	2	3	4
3944630	134802	1110723	5190155

W podwariancie A (stawy ściekowe) całkowity koszt inwestycyjny wariantu II wynosi: 3313525 zł.

Koszty związane z funkcjonowaniem wariantu II gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów zestawia tabela 9 – 16.

Tabela 9 - 16. Koszty scalone wariantu II gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt eksploatacji oczyszczalni	Koszt eksploatacji pompowni	Całkowity koszt amortyzacji	Koszt scalony
zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3	4
332468	15444	160442	508354

W podwariancie A koszty scalone wariantu II wynoszą: 129332 zł/rok

9.3 *Wariant III*

9.3.1 Omówienie wariantu

Wariant III rozwiązania gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów przewiduje zlokalizowanie jednego systemu kanalizacyjnego z oczyszczalnią zbiorczą w Ostrzeszowie dla następujących miejscowości: Korpysy, Siedlików, Rejmanka, Zajączki, Potaśnia, Myje, Kuźniki, Pustkowie, Rogaszyce, Olszyna i Rojów oraz trzech samodzielnie funkcjonujących rejonów, wyposażonych w przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Kosztów tego wariantu nie można jednak wprost porównać z pozostałymi dwoma rozwiązaniami, gdyż zakładały one budowę sieci kanalizacyjnych w każdej wiejskiej miejscowości gminy Ostrzeszów. Koszty sieci kanalizacyjnych, jako składnik stały, były pomijane przy określaniu kosztów sumarycznych wariantów I i II.

Proponując wariant III autorzy opracowania chcieliby zwrócić uwagę inwestora na jeszcze jedną możliwość rozwiązania gospodarki ściekowej w gminie, biorąc pod uwagę mocno rozproszoną zabudowę w miejscowościach na obrzeżach gminy.

Podjęcie decyzji o zastosowaniu takiego rozwiązania będzie możliwe dopiero po opracowaniu koncepcji skanalizowania miejscowości gminy Ostrzeszów (znacznie szerszy stopień szczegółowości opracowania), w której zostanie ustalony koszt budowy sieci kanalizacyjnych w poszczególnych miejscowościach.

Oczyszczalnia Ostrzeszów będzie odbierać ścieki z miasta oraz miejscowości: Korpysy, Siedlików, Rejmanka, Zajączki, Potaśnia, Myje, Kuźniki, Pustkowie, Rogaszyce, Olszyna i Rojów.

Rejony wyposażone w przydomowe oczyszczalnie ścieków to:

Rejon I obejmujący miejscowości: Szklarka Przygodzicka, Kotowskie, Jesiona, Szklarka Myślniewska.

Rejon II, w skład którego wchodzi miejscowości: Bledzianów, Kozły, Niedźwiedź i Marydół.

Rejon III: Kochłowy i Turze.

Układ tras rurociągów tranzytowych systemu kanalizacyjnego, lokalizację przewidywanych pompowni oraz rejonów wyposażonych w przydomowe oczyszczalnie ścieków przedstawiono na rysunku 8 – 3.

Oczyszczalnie przydomowe [10]

Przy zabudowie o charakterze rozproszonym wzrasta wskaźnik długości sieci kanalizacyjnej przypadającej na jednego mieszkańca. Powoduje to wzrost wielkości wskaźnika kapitałochłonności, określonego dla danej sieci i w konsekwencji pogorszenie jej ekonomicznej efektywności. Po przekroczeniu określonej odległości transportu ścieków bardziej efektywne jest stosowanie lokalnych rozwiązań w zakresie oczyszczania ścieków, polegających na budowie przydomowych oczyszczalni ścieków.

Średni koszt przydomowej oczyszczalni obsługującej od 4 do 6 mieszkańców kształtuje się na poziomie 6500 zł.

Znając liczbę mieszkańców danej miejscowości, w prosty sposób można określić nakłady na budowę małych oczyszczalni ścieków.

I tak:

Rejon I liczy 1249 mieszkańców.

Zakładając, że na gospodarstwo domowe przypada średnio 4 osoby, w rejonie tym, należałoby wybudować 312 przydomowych oczyszczalni, co przy średnim koszcie oczyszczalni 6500 zł daje kwotę 2 028 000 zł.

Zestawienie nakładów inwestycyjnych na budowę przydomowych oczyszczalni ścieków w poszczególnych rejonach gminy Ostrzeszów przewidzianych do zastosowania takiego sposobu utylizacji ścieków przedstawiono w tabeli 9 – 17.

Tabela 9 - 17. Nakłady inwestycyjne na budowę przydomowych oczyszczalni ścieków w poszczególnych rejonach gminy Ostrzeszów - wariant III.

L.p.	Rejon	Liczba mieszkańców	Koszty inwestycyjne [zł]
1	2	3	4
1	I	1249	2028000
2	II	1743	2834000
3	III	573	936000
RAZEM:			5798000

Zastosowanie rozwiązania z przydomowymi oczyszczalniami daje wiele korzyści:

- rezygnacja ze zbiorników bezodpływowych, charakteryzujących się bardzo wysokimi kosztami eksploatacyjnymi (wywóz zawartości do najbliższych oczyszczalni). Z danych literaturowych [10] wynika, że roczne koszty wywozu nieczystości są nawet dwudziestokrotnie wyższe od kosztów eksploatacji prostych oczyszczalni gruntowo – roślinnych.

- nie trzeba budować sieci kanalizacji w miejscowości (wysokie koszty inwestycyjne),
- nie ma potrzeby budowy zbiorczych oczyszczalni bądź pompowni przerzutowych i rurociągów tranzytowych transportujących ścieki do oddalonych większych oczyszczalni.

Decyzję o budowie przydomowych oczyszczalni będzie można podjąć dopiero, gdy znana będzie relacja pomiędzy nakładami inwestycyjnymi przewidzianymi dla zaprojektowanego w danej miejscowości systemu kanalizacyjnego a nakładami inwestycyjnymi przydomowych oczyszczalni.

Poniżej określono koszty systemu odprowadzania ścieków do oczyszczalni zbiorczej w Ostrzeszowie z miasta oraz z terenu przewidzianego do skanalizowania w ramach wariantu III.

9.3.2 Obliczenie ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni

Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Ostrzeszowie (dla pogody suchej) zestawia tabela 9 – 18.

Tabela 9 - 18. Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Ostrzeszowie w roku 2023 – wariant III.

L.p.	Oczyszczalnia	Miejscowość	$Q_{\text{śrd}}$ [m ³ /d]	$Q_{\text{śrd}}$ dla ocz. śc. [m ³ /d]
1	2	3	4	5
1	Ostrzeszów	Ostrzeszów	2920	4534
		Korpysy	12	
		Siedlików	103	
		Rejmanka	11	
		Zajączki	19	
		Potaśnia	83	
		Myje	34	
		Kuźniki	11	
		Pustkowie	60	
		Rogaszyce	140	
		Olszyna	170	
		Rojów	73	
		Mikstat	898	

9.3.3 Koszty budowy i eksploatacji oczyszczalni

Ze względu na fakt, iż istniejąca oczyszczalnia w Ostrzeszowie jest nowoczesnym wysokosprawnym obiektem, nie wymagającym modernizacji i w pełni zabezpieczającym potrzeby gminy w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków, przy kalkulowaniu kosztów inwestycyjnych i scalonych rozwiązania gospodarki ściekowej, nie brano pod uwagę nakładów inwestycyjnych poniesionych na budowę oczyszczalni ani kosztów związanych z jej eksploatacją (elementy stałe dla każdego wariantu).

9.3.4 Koszty budowy i eksploatacji pompowni

Nakłady inwestycyjne na budowę pompowni ścieków zestawia tabela 9 – 19.

Tabela 9 - 19. Koszty budowy pompowni dla wariantu III.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Ilość ścieków przepływ. przez pompownię	Wysokość podnoszenia pompy	Całkowity koszt inwestycyjny
			dm ³ /s	m	zł
1	2	3	4	5	6
1	Ostrzeszów	Rojów	2,81	10,0	22096
		Olszyna	1,97	20,0	29665
		Rogaszyce (Żyrów)	1,62	45,0	49510
		Korpysy	0,14	25,0	4095
		Siedlików	1,33	35,0	34226
		Rejmanka	0,13	30,0	4404
		Myje	1,58	30,0	34756
Ogółem:					178752

Koszty eksploatacyjne pompowni zestawia tabela 9 – 20.

Tabela 9 - 20. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu III.

L.p.	Oczyszczalnia	Pompownia	Wydajność Q_{max}	Wys. podnosz. pompy	Wsk. jedn. zuż. energii	Ilość przepływ. ścieków	Zużycie energii	Koszt zużycia energii
			dm ³ /s	m	kWh/m ³	m ³ /d	kWh/d	zł/rok
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ostrzeszów	Rojów	5,60	10,0	0,1456	243,00	35,38	3228
		Olszyna	4,20	20,0	0,1427	170,00	24,26	2214
		Rogaszyce (Żyrów)	3,40	45,0	0,5450	140,00	76,30	6962
		Korpysy	0,70	25,0	0,6054	12,00	7,26	662
		Siedlików	3,40	35,0	0,3336	115,00	38,36	3500
		Rejmanka	0,70	30,0	0,9217	11,00	10,14	925
		Myje	4,20	30,0	0,2976	136,00	40,47	3693
Ogółem:								21184

9.3.5 Koszty budowy rurociągów tranzytowych

Nakłady inwestycyjne na realizację systemu odprowadzania ścieków (rurociągi tranzytowe) zestawia tabela 9 – 21.

Tabela 9 - 21. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu III.

L.p.	Oczyszczalnia	Element systemu odprowadzania ścieków	Średnica rurociągu	Długość rurociągu	Jednostkowy koszt budowy rurociągu	Całkowity koszt inwestycyjny
			mm	m	zł/m	zł
1	2	3	4	5	6	7
1	Ostrzeszów	Rur.tł. Rojów - Ostrzeszów	90	2100	105,39	221319
		Rur.tł. Olszyna - Rojów	90	1900	105,39	200241
		Rur. tł. Rogaszyce (Żyrów) - Ostrzeszów	90	3800	105,39	400482
		Rur.tł. Korpisy - Siedlików	90	1700	105,39	179163
Ogółem :						1001205

9.3.6 Koszty amortyzacji poszczególnych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków

Zestawienie kosztów amortyzacji przedstawia tabela 9 – 22.

Tabela 9 - 22. Koszty amortyzacji elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu III.

Koszt amortyzacji pompowni	Koszt amortyzacji rurow. tranzytowych	Całkowity koszt amortyzacji
zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3
8938	20024	28962

9.3.7 Koszty sumaryczne

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją wariantu III gospodarki ściekowej zestawia tabela 9 – 23.

Tabela 9 - 23. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu III gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt inwestycyjny pompowni	Koszt inwestycyjny rurow. tranzytowych	Całkowity koszt inwestycyjny
zł	zł	zł
1	2	3
178752	1001205	1179957

Koszty związane z funkcjonowaniem wariantu III gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów zestawia tabela 9 – 24.

Tabela 9 - 24. Koszty scalone wariantu III gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.

Koszt eksploatacji pompowni	Całkowity koszt amortyzacji	Koszt scalony
zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3
21184	28962	50146

9.4 Zestawienie kosztów poszczególnych wariantów

W tabeli 9-25 zebrano wyniki obliczeń kosztów budowy i eksploatacji nowoprojektowanych elementów systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków z gminy Ostrzeszów w poszczególnych wariantach.

Wyliczone dla każdego wariantu koszty – oparte o znane autorom wskaźniki jednostkowe z roku 2000, służą jedynie porównaniu poszczególnych wariantów.

Tabela 9 - 25. Zestawienie kosztów inwestycyjnych i scalonych systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w wariantach I, II i III.

WARIANT	INWESTYCYJNE [zł]				SCALONE [zł/rok]			
	Oczyszcz.	Pomp.	Ruroc. tranzyt.	Razem	Oczyszcz.	Pomp.	Amort.	Razem
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
I	-	340601	4177572	4518173	-	47012	100581	147593
II	3944630	134802	1110723	5190155	332468	15444	160442	508354
II A	2068000	134802	1110723	3313525	16000	15444	97888	129332
III	-	178752	1001205	1179957	-	21184	28962	50146

10 WYBÓR WARIANTU OPTYMALNEGO

Wybór wariantu optymalnego oparto o porównanie sumarycznych kosztów inwestycyjnych oraz kosztów scalonych nowoprojektowanych elementów systemu, które zestawiono w tabeli 9-25.

Z danych zawartych w tabeli 9-25 wynika, że najtańszym pod względem inwestycyjnym będzie wariant III (przy założeniu, że nakłady inwestycyjne na budowę przydomowych oczyszczalni ścieków będą porównywalne z nakładami na uzbrojenie miejscowości w kanalizację). Najniższymi kosztami scalonymi charakteryzuje się również wariant III.

Pod względem inwestycyjnym wariant III jest tańszy od wariantu II o ok. 78 %, od IIA o ok. 64 %, a od I o ok. 74 %. Jeśli chodzi o koszty związane z funkcjonowaniem systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków, to w wariantcie III są one ponad 9-krotnie niższe w stosunku do wariantu II, ponad 2-krotnie niższe w stosunku do wariantu IIA i prawie 3-krotnie niższe w stosunku do wariantu I.

Poniżej określono wskaźniki jednostkowe kosztów funkcjonowania systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w poszczególnych wariantach:

- 0,37 zł/m³ w wariantcie I,
- 1,27 zł/m³ w wariantcie II,
- 0,32 zł/m³ w wariantcie IIA,
- 0,20 zł/m³ w wariantcie III.

Wyznaczone wskaźniki nie odzwierciedlają jednak wartości rzeczywistych. Przyjęta metodologia określania kosztów systemu daje bowiem podstawę jedynie do dokonania wyboru wariantu optymalnego.

WNIOSEK:

Autorzy opracowania zalecają rozwiązanie gospodarki ściekowej gminy Ostrzeszów alternatywnie wg wariantu III (o ile koszty zainstalowania przydomowych oczyszczalni ścieków będą porównywalne z kosztami sieci kanalizacyjnej w poszczególnych miejscowościach) bądź wariantu II A (drugiego pod względem nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji systemu).

Wariant III obejmuje:

- budowę kanalizacji tranzytowej (9,5 km) wraz z 7-ma przerzutowymi pompowniami ścieków,
- zainstalowanie przydomowych oczyszczalni ścieków w miejscowościach wiejskich na obrzeżach gminy: Szklarka Przygodzicka, Kotowskie, Jesiona, Szklarka Myślniewska, Bledzianów, Kozły, Niedźwiedź, Marydół, Kochłowy i Turze w miejsce systemu kanalizacji sanitarnej.

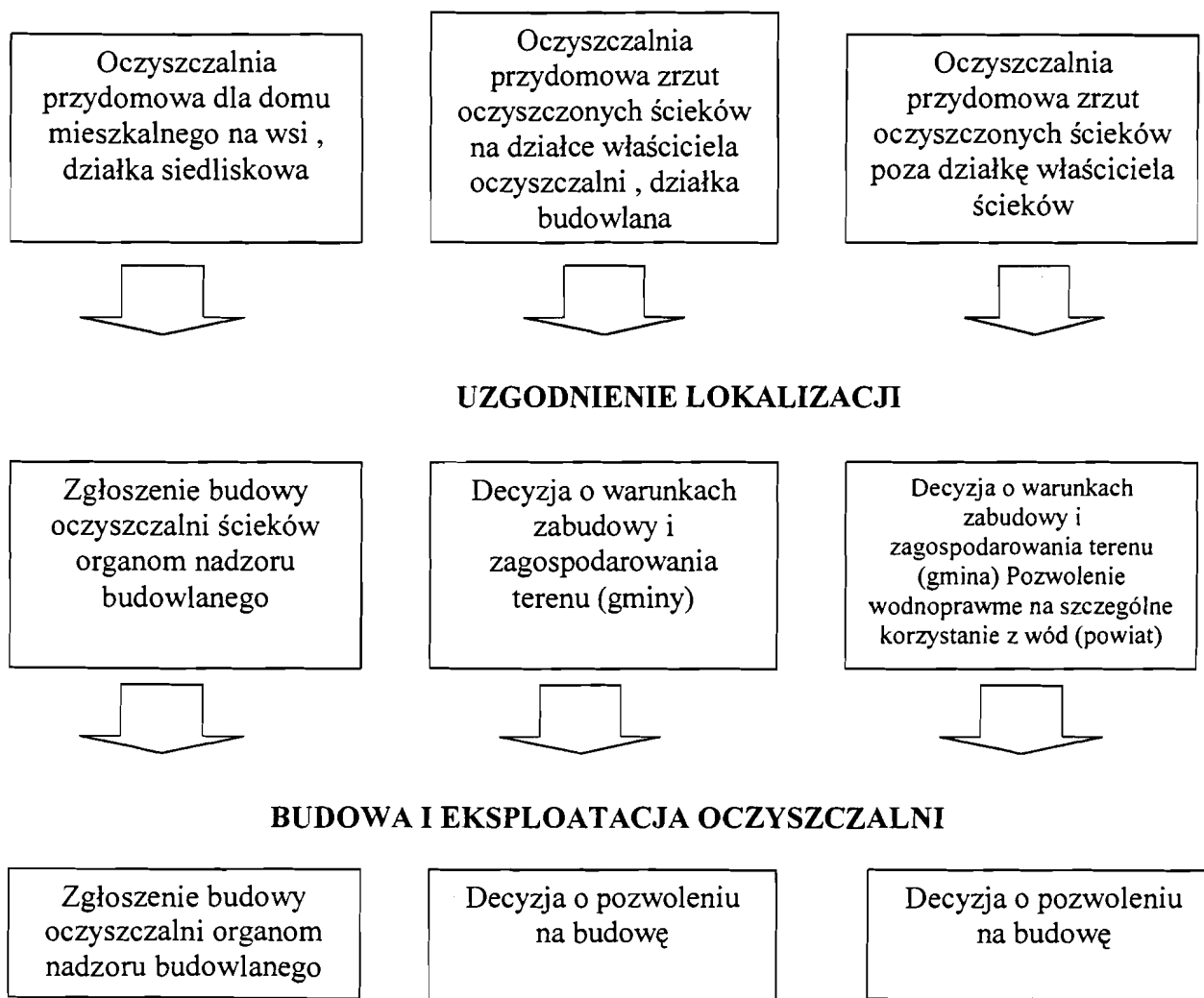
Wariant II A przewiduje:

- budowę 4 lokalnych oczyszczalni wiejskich (stawy ściekowe) w miejscowościach: Szklarka Przygodzicka, Niedźwiedź, Turze, Rogaszyce,
- budowę 13 km kanalizacji tranzytowej oraz 7 przerzutowych pompowni ścieków,
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach wiejskich gminy.

11 UREGULOWANIA PRAWNE I PROCEDURY ADMINISTRACYJNE W PRZYPADKU ZASTOSOWANIA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Prawo wodne [5] w dziale III – „Ochrona wód” określa, kiedy należy stosować przydomowe oczyszczalnie ścieków w art.42 ustęp 4 [5]: „W miejscach, gdzie budowa systemów kanalizacyjnych nie przynosiłaby korzyści dla środowiska lub powodowałaby nadmierne koszty, należy stosować systemy indywidualne lub inne rozwiązania zapewniające ochronę środowiska”.

W związku ze zmianami aktów prawnych Prawa wodnego [5] uległa zmianie ścieżka legislacyjna, jaką należy przejść, aby możliwe było zgodne z prawem wybudowanie i eksploataowanie przydomowych oczyszczalni ścieków. Procedurę uzyskania zgody na budowę oczyszczalni opisuje RYSUNEK 11-1.



Rysunek 11- 1. Procedura uzyskania zgody na budowę oczyszczalni.

Zgodnie z przepisami, organy administracji rządowej i samorządowej, jednostki organizacyjne i osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, zobowiązane są do racjonalnego korzystania z zasobów środowiska i ich ochrony. Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska [90] przewiduje w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków konieczność budowy i eksploatacji urządzeń chroniących środowisko oraz skutecznego unieszkodliwiania ścieków i odpadów. Ustawa nakłada obowiązek sporządzania przez jednostki administracji samorządowej programów ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Program taki może być dokumentem określającym lokalną politykę w zakresie lokalizacji i budowy indywidualnych systemów oczyszczania ścieków.

Podstawowym aktem prawnym regulującym zasady ochrony wód przed zanieczyszczeniem, a w tym wykonywania i eksploatacji oczyszczalni ścieków, jest Ustawa Prawo wodne [5]. Wynika z niej krytykowana przez inwestorów żmudna procedura administracyjna powodowana koniecznością uzyskania kilku (3) pozwoleń wodnoprawnych. Z artykułów Prawa wodnego [5] wynika konieczność uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie przydomowej oczyszczalni ścieków gdyż ustawa zalicza ją do urządzeń zabezpieczających wody przed zanieczyszczeniem, dalej obliuguje do uzyskania pozwolenia na eksploatację oczyszczalni, a w przypadku odprowadzania ścieków w ramach szczególnego korzystania z wód to odprowadzanie także musi być usankcjonowane pozwoleniem. Gdy zachodzi warunek zwykłego korzystania z wód, jak w przypadku budowy oczyszczalni na gruncie należącym do właściciela i wprowadzania oczyszczonych ścieków do gruntu lub wody znajdujących się w granicach jego działki, istnieje obowiązek uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie oczyszczalni i pozwolenia na jej eksploatację. Rozporządzenie wykonawcze Prawa wodnego w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi, określa szczegółowe wymagania dotyczące oczyszczania ścieków i odprowadzania oczyszczonych ścieków do odbiornika. W rozporządzeniu tym ustawodawca przewidział możliwość złagodzenia norm dla ścieków odprowadzanych po oczyszczalniach przydomowych (warunek od $< 5\text{m}^3/\text{d}$; zaw. og. = $5Q\text{ mg/dm}^3$) do wód lub do ziemi. Władnym do określenia złagodzonych warunków zrzutu ścieków są organy udzielające pozwolenia wodnoprawnego. Prawo wodne [5] w dziale IV – „Pozwolenia wodnoprawne” specyfikuje, kiedy pozwolenie wodnoprawne jest wymagane. Reguluje to art. 122 ust. 1 – 4 [5]: „Jeżeli ustawa nie stanowi inaczej, pozwolenie wodnoprawne jest wymagane na:

- szczególne korzystanie z wód (nie dotyczy to przydomowych oczyszczalni ścieków ze zrzutem oczyszczonych ścieków w obrębie własnej działki, których użytkowanie jest zwykłym korzystaniem z wód).
- wprowadzenie do urządzeń kanalizacyjnych ścieków zawierających substancje szkodliwe dla środowiska wodnego określone na podstawie art. 45 ust.1 pkt 1 .tj. substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, powodujące zanieczyszczenie wód, które powinno być eliminowane, oraz substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, powodujące zanieczyszczenie wód, które powinno być ograniczane.

Art. 122 ust.3 [5] stanowi, że uzyskane pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód zwalnia z konieczności ubiegania o pozwolenie na budowę urządzeń do tego korzystania: „Pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód jest jednocześnie pozwoleniem na wykonanie urządzeń wodnych służących do tego korzystania”.

„Pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód wydaje się na okres nie krótszy niż 10 lat, z zastrzeżeniem ust. 3 i 4 (pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie do wód i ziemi ścieków zawierających substancje niebezpieczne wydaje się na okres nie dłuższy niż 4 lata) chyba, że zakład ubiegający się o pozwolenie wnosi inaczej

Oprócz zasad wynikających z przepisów ochrony środowiska i przewidzianych w nim procedur przydomowa oczyszczalnia ścieków jest w rozumieniu Prawa budowlanego [91] „obiektem budowlanym”, ze wszystkimi tego konsekwencjami. Zatem wykonanie oczyszczalni wymaga uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia organom nadzoru budowlanego. Otrzymanie pozwolenia na budowę poprzedzone musi być uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Przyjazny dla inwestora artykuł 29 Prawa budowlanego [91] zwalnia z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę obiekty gospodarcze, związane z produkcją rolną i uzupełniające zabudowę zagrodową w ramach istniejącej działki siedliskowej, w tym obiekty do neutralizacji ścieków o wydajności do 5 m³ na dobę. A zatem oczyszczalnia przydomowa zlokalizowano na wsi, obsługująca budynek mieszkalny w ramach gospodarstwa rolnego nie wymaga pozwolenia na budowę i decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

W prowadzonych postępowaniach administracyjnych przy opiniowaniu lokalizacji oczyszczalni bierze się pod uwagę zagospodarowanie terenu, warunki gruntowo-wodne oraz odbiornik ścieków oczyszczonych a także określaną w dokumentacji sprawność oczyszczalni. Największą trudność sprawiała weryfikacja danych hydrogeologicznych i informacji o wodoprzepuszczalności gruntów. Rozwiązaniem takich problemów wydaje się określanie

obszarów gdzie możliwe jest wykorzystywanie systemów indywidualnych w planach zagospodarowania przestrzennego i programach ochrony środowiska. Wyznaczenie na terenie gminy czy powiatu miejsc gdzie, po przeanalizowaniu warunków geologicznych i wodnych, mogą być stosowane małe oczyszczalnie, pozwala na określenie czytelnych zasad ich lokalizacji i wyłączenie terenów gdzie nie powinno się ich stosować. Obciążenie obowiązkiem badań geologicznych inwestora nie sprawdza się i powoduje rezygnację z budowy lub wykonanie obiektu bez uzgodnień.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [92] określa działkę budowlaną, przewidzianą pod zabudowę budynkami przeznaczonymi na pobyt ludzi, jako zapewniającą możliwość przyłączenia uzbrojenia działki lub bezpośrednio budynku do sieci wodociągowej, kanalizacji, elektroenergetycznej i ciepłowniczej (§ 26.1.). W razie braku warunków przyłączenia sieci wodociągowej i kanalizacyjnej działka, o której mowa w ust. 1, może być wykorzystana pod zabudowę budynkami mieszkalnymi, pod warunkiem zapewnienia możliwości korzystania z indywidualnego ujęcia wody, a także zastosowania zbiornika bezodpływowego lub przydomowej oczyszczalni ścieków, jeżeli ich ilość nie przekracza 5 m³/d.

Lokalizacja przydomowej oczyszczalni ścieków wymaga uwzględnienia minimalnych odległości od budynków i wód gruntowych. Osadniki gnilne, stanowiące podstawową część indywidualnego systemu oczyszczania ścieków bytowo – gospodarczych, mogą być usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych, jednak tylko pod warunkiem ich odpowietrzenia przez instalację sanitarną wyprowadzoną ponad dach budynku. Ponadto osadnika gnilnego nie należy montować w odległości mniejszej niż 15 m od najbliższej studni. Odległość drenażu rozsączającego od ujęć wody powinna wynosić co najmniej 30 m, a poziom wód gruntowych co najmniej 1,5 m poniżej drenów rozsączających. Zachowanie powyższych odległości jest uwarunkowaniem możliwości przedostanie się organizmów chorobotwórczych i innych zanieczyszczeń do ujęć wody.

Odległość osadnika powinna wynosić:

- od granicy i drogi publicznej – minimum 2 m ,
- od okien i drzwi zewnętrznych do pomieszczeń - minimum 5 m ,

Odległości lokalizacji rowów filtracyjnych i pól drenażowych:

- od studni wody pitnej – 30m ,
- od granicy działki – 2 m ,
- od drogi – 2 m .

Zasady kształtowania systemów rozsączających ścieki w gruncie określają przepisy zawarte w opracowaniu „Budownictwo oczyszczalni ścieków. Drenaże rozsączające i filtry piaskowe (1973). Wytyczne techniczne projektowania” Wprowadzone na mocy zarządzenia nr 5 Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 26 stycznia 1971 r. Zawarte w nich ustalenia dopuszczają stosowanie drenaży rozsączających, gdy m.in.: „nie ma możliwości zastosowanie innego sposobu unieszkodliwiania ścieków lub uzasadnienie ekonomiczne wykazało przewagę odprowadzania i oczyszczania ścieków za pomocą drenażu nad innymi metodami ich unieszkodliwiania”. Warunkiem koniecznym jest występowanie gruntu o strukturze umożliwiającej wchłonięcie ścieków doprowadzonych do drenażu. Według tego rozporządzenia rodzaj gruntu powinien być określony na podstawie zmierzonego czasu wsiąkania wody o objętości $12,5 \text{ dm}^3$ wlanej do zagłębienia o wymiarach $0,3 \times 0,3$ i głębokości $0,15 \text{ m}$ (po uprzednim nawilgoceniu), przygotowanego na terenie przyszłej lokalizacji drenażu.

12 OMÓWIENIE POTENCJALNYCH ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA SYSTEMU ŚCIEKOWEGO W GMINIE WG [38]

Rynek finansowy związany z ochroną środowiska w Polsce, pomimo swojego miejsca i znaczenia, nie jest w pełni znany i zrozumiały dla potencjalnych klientów. Ponadto panuje powszechne przekonanie, że zapotrzebowanie na środki finansowe znacznie przewyższa dostępne ich zasoby. Tymczasem wiele zagranicznych linii kredytowych uruchomionych w ostatnich latach z przeznaczeniem na inwestycje ekologiczne nie zostało wykorzystanych.

Bazując na danych zgromadzonych przez autora [38] można dokonać podstawowego podziału źródeł pieniędzy przeznaczanych na ochronę środowiska: inwestycje proekologiczne finansowane są albo ze środków budżetu państwa, albo przez instytucje sektora prywatnego. Obecnie dominują na tym rynku źródła publiczne, wspierające politykę ekologiczną państwa oraz regionalne i lokalne programy ochrony -środowiska. Jednak znaczenie instytucji sektora prywatnego szybko rośnie dzięki postępującemu procesowi prywatyzacji oraz wykorzystaniu banków do współfinansowania inwestycji wspieranych ze środków publicznych.

Dostępne obecnie na rynku formy finansowania inwestycji ekologicznych można podzielić na:

- zobowiązania finansowe (kredyty, pożyczki, obligacje, leasing),

- udziały kapitałowe (akcje i udziały w spółkach),
- dotacje.

Takie sposoby finansowania inwestycji ekologicznych oferują następujące instytucje:

- fundusze ekologiczne,
- fundacje i programy pomocowe,
- banki,
- instytucje leasingowe,
- fundusze inwestycyjne.

Fundusze ekologiczne

W Polsce funkcjonuje wielopoziomowy system funduszy ekologicznych. Poziom centralny tworzy Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a na poziomie województw działają fundusze wojewódzkie. System uzupełniają fundusze gminne w liczbie ok. 2500. Fundusz narodowy i fundusze wojewódzkie mają osobowość prawną i w zakresie ustalonym rozporządzeniem [45] samodzielnie podejmują decyzje o tym, jakie przedsięwzięcia finansować, jakimi instrumentami wspierać ekologiczne zamierzenia inwestora oraz na jakich warunkach oferować środki finansowe (pożyczki). Pożyczek nie mogą udzielać jednak fundusze gminne – do ich zadań należy wspieranie edukacji ekologicznej, propagowanie działań ekologicznych, wspomaganie badań w ramach państwowego monitoringu, realizacja zadań związanych z ochroną przeciwpożarową, utrzymywanie zadrzewień, parków, realizacja przedsięwzięć związanych z odzyskiem i unieszkodliwianiem odpadów.

Szczegółowy zakres zadań, a także zasady udzielania wsparcia finansowego zostaną opisane przykładowo na podstawie działalności Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Fundusz interesuje się inwestycją tylko wtedy, gdy będzie ona zgodna z polityką ekologiczną państwa i będzie to przedsięwzięcie o ponadlokalnym charakterze, np.:

- realizacja kompleksowych programów porządkowania gospodarki ściekowej na terenach wiejskich,
- budowa oczyszczalni ścieków i kanalizacji na terenie uzdrowisk, parków narodowych i krajobrazowych, rezerwatów przyrody,
- zapobieganie powodziom poprzez wspieranie budowy zbiorników retencyjnych, programów małej retencji,

- wodociągowanie wsi,
- zmniejszanie emisji pyłów i gazów, ograniczanie niskiej emisji i eliminowanie paliw konwencjonalnych w miastach i uzdrowiskach,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i biopaliw,
- zagospodarowanie odpadów komunalnych,
- rekultywacja starych składowisk odpadów i odpadów niebezpiecznych,
- ochrona ekosystemów leśnych,
- wspieranie programów zwiększania lesistości,
- ochrona przed hałasem,
- remonty i odtwarzanie obiektów ochrony środowiska zniszczonych przez klęski żywiołowe,
- działanie w zakresie profilaktyki zdrowotnej dzieci z obszarów, na których występują przekroczenia standardów ochrony środowiska.

Fundusz wojewódzki może współfinansować zadania inwestycyjne w wysokości do 70 % udokumentowanych kosztów realizacji zadania w przypadku inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii i biopaliwa. Przy współfinansowaniu zadań nieinwestycyjnych, takich jak monitoring środowiska, ratownictwo ekologiczne, edukacja i propagowanie ochrony środowiska, wysokość dofinansowania może być negocjowana indywidualnie.

Inwestorom oferowane są także pożyczki średnio- i długoterminowe o stałym oprocentowaniu:

- 6 % dla gmin, związków gmin, powiatów, województw,
- 9 % dla podmiotów prowadzących działalność gospodarczą i osób fizycznych.

Mozna również wystąpić o dotację w wysokości 25 % kosztów zadania dla gmin i powiatów lub do 50 % dla zadań inwestycyjnych prowadzonych w obiektach użyteczności publicznej, a stanowiących własność samorządu terytorialnego.

Fundacje i programy pomocowe

Fundacja i związane z nimi programy pomocowe oferują granty oraz dotacje będące najbardziej pożądaną, ale zarazem najbardziej ograniczoną formą współfinansowania inwestycji ekologicznych. Instytucje udzielające dotacji pokrywają najczęściej tylko niewielką część kosztów inwestycji. Najbardziej rozpowszechnione są następujące formy udzielania bezzwrotnej pomocy finansowej:

- pomoc w formie postawienia do dyspozycji kwoty pieniężnej na uzgodnione zadanie inwestycyjne lub projekt, środki finansowe są zwalniane sukcesywnie w miarę postępu prac,
- pomoc konsultingowa, polegająca na zakupie usługi w postaci np. opłacenia kosztów przygotowania projektu inwestycyjnego do realizacji,
- pomoc szkoleniowa w zakresie wybranych tematów; opłacane są koszty przygotowania materiałów szkoleniowych i samego szkolenia,
- pomoc w formie udostępniania preferencyjnego kredytu; dotacja pokrywa różnicę między preferencyjną a komercyjną stopą kredytu.

Formy bezzwrotnej pomocy finansowej dostępne są po spełnieniu licznych warunków przesądzających o celowości i efektywności tej pomocy. Inwestycje kwalifikujące się do uzyskania tego typu wsparcia wyszczególniono w tabeli 12 - 1.

Tabela 12 - 1. Inwestycje kwalifikujące się do otrzymania dotacji i grantów.

Organizacja	Przedmiot udzielania pomocy	Źródło finansowania pomocy
1	2	3
Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa	Budowa wodociągów i kanalizacji na terenach wiejskich (w tym stacji uzdatniania wody); ograniczenie uciążliwości produkcji rolnej dla środowiska	Pożyczka Międzynarodowego banku Odbudowy i Rozwoju (Banku Światowego)
Agencja Rozwoju Komunalnego	Zaopatrzenie w wodę, usuwanie i oczyszczanie ścieków, transport zbiorowy, budowa i naprawa dróg, usuwanie i unieszkodliwianie odpadów, systemy gazownicze i energetyczne, zaopatrzenie w energię ciepłą, urządzenie terenów zielonych	Unia Europejska (Program Phare), USAID (AMERYKAŃSKA Agencja Rozwoju Międzynarodowego)
Environmental Know-How Fund	Ochrona wód i powietrza, zagospodarowanie odpadów, ochrona przyrody (ekoturystyka, ochrona różnorodności biologicznej)	Know-How Fund (rząd Wielkiej Brytanii)
Counterpart Found	Składowiska odpadów wiejskich, wiejsko – gminne ośrodki zdrowia, gazyfikacja wsi	Unia Europejska
Fundacja Ekofundusz	Zmniejszenie transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń, ograniczenie zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego, ochrona warstwy ozonowej, ochrona różnorodności biologicznej	Rządy Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii i Francji
Fundacja Wspomagająca Zaopatrzenie Wsi w Wodę	Budowa oczyszczalni ścieków i kanalizacji zbiorczych, gospodarka ściekowa na wsi, agroturystyka	Sponsorzy fundacji
Fundacja Współpracy Polsko – Niemieckiej	Budowa sieci wodociągowych, oczyszczalni ścieków, sieci kanalizacyjnych, inne przedsięwzięcia związane z ochroną środowiska	Republika Federalna Niemiec
Polska Agencja Rozwoju Regionalnego	Przedsięwzięcia infrastrukturalne wpływające na rozwój gospodarczy gmin	Unia Europejska (program Phare-Rapid)
Program Małych Dotacji GEF	Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, ochrona różnorodności biologicznej, ochrona wód międzynarodowych, powstrzymanie degradacji powierzchni ziemi	GEF (Global Environmental Fund)
Projekt Umbrella	Ochrona środowiska	UNDP (Program Rozwoju ONZ), Unia Europejska, rząd polski

Banki

Zainteresowanie inwestycjami w zakresie ochrony środowiska wykazuje także coraz większa liczba banków. Prym na tym polu wiedzie Bank Ochrony Środowiska (BOŚ), oferujący najwięcej preferencyjnych linii kredytowych i dysponujący zróżnicowaną ofertą dla prywatnych i zinstytucjonalizowanych klientów. Inne banki również sukcesywnie rozszerzają swoją ofertę o specjalne kredyty przeznaczone na przedsięwzięcia proekologiczne oraz nawiązują współpracę z podmiotami angażującymi swoje środki w ochronę środowiska (fundacje, pomoc zagraniczna). Kredyty pochodzą ze środków finansowych gromadzonych

przez banki, fundusze zaś udzielają dopłat do wysokości oprocentowania, obniżając w ten sposób koszt kredytu dla podejmującego inwestycje ekologiczne.

Syntetyczny obraz linii kredytowych uruchamianych przez banki i adresowanych do inwestorów indywidualnych, jak i do podmiotów gospodarczych prowadzących działalność w różnych sektorach gospodarki oraz instytucji samorządowych obrazuje tabela 12 - 2.

Tabela 12 - 2. Inwestycje kwalifikujące się do otrzymania kredytów bankowych.

Bank	Zewnętrzne źródło finansowe	Przedmiot kredytowania
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Bank Gospodarki Żywnościowej S.A.	Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa	Ograniczenie uciążliwości produkcji Rolnej dla środowiska
	Bank Gospodarstwa Krajowego S.A.	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne
Bank Inicjatyw Społeczno – Ekonomicznych S.A.	Fundacja Wspomagająca Zaopatrzenie Wsi w Wodę	Budowa oczyszczalni ścieków i kanalizacji na terenach wiejskich
Bank Ochrony Środowiska SA	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Inwestycje energooszczędne dotyczące centralnego ogrzewania i ciepłej wody
		Budowa małych i przydomowych oczyszczalni ścieków, kanalizacji sanitarnych, zagospodarowanie odpadów
		Ograniczenie emisji spalin przez dostosowanie silników spalinowych do paliwa gazowego
Bank Rozwoju Eksportu S.A.	Bank Gospodarstwa Krajowego S.A.	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne
	Europejski Bank Inwestycyjny	Inwestycje ekologiczne realizowane przez małe i średnie przedsiębiorstwa
		Inwestycje ekologiczne realizowane przez podmioty prowadzące przedsiębiorstwa lub działalność gospodarczą
Kredyt Bank S.A.	Bank Handlowy International S.A. Luxemburg	Przedsięwzięcia realizowane przez podmioty prowadzące działalność gospodarczą
	Europejski Bank Inwestycyjny	Inwestycje ekologiczne realizowane przez podmioty prowadzące działalność gospodarczą
Powszechny Bank Gospodarczy S.A.	Fundusz Hipoteczny	Budownictwo mieszkaniowe (preferowane rozwiązania energooszczędne)

Instytucje leasingowe

Leasing, polegający na oddawaniu na pewien czas przedmiotu w posiadanie użytkownika, który za opłatą korzysta z niego przez pewien ustalony okres z zastrzeżeniem (z reguły) zwrotu tego przedmiotu, jest jedną z najszybciej rozwijających się form finansowania inwestycji ekologicznych w Polsce.

Sprzyja temu procesowi kilka czynników. Przede wszystkim dzięki leasingowi uzyskuje się możliwość łatwego dostępu do najnowszej techniki bez angażowania własnych środków finansowych, a dzięki korzystaniu ze wsparcia kapitału zewnętrznego zwiększa się płynność finansowa inwestora.

Nie bez znaczenia są również oszczędności na czynnościach proceduralnych związanych z wyborem i zakupem urządzenia, a także łagodniejsze niż w przypadku ubiegania się o kredyt warunki umowy leasingowej (zabezpieczenia finansowe spłaty rat, zastawy). Aktywność głównych instytucji leasingowych działających na polu ochrony środowiska prezentuje tabela 12 - 3.

Tabela 12 - 3. Obszar zainteresowania firm leasingowych.

Instytucja leasingowa	Przedmiot leasingu
<i>1</i>	<i>2</i>
BEL Leasing Sp. z o.o.	Środki transportu, systemy komputerowe i telekomunikacyjne, maszyny i urządzenia
BISE Leasing Sp. z o.o.	Maszyny i urządzenia przemysłowe
Centralne Towarzystwo Leasingowe S.A.	Wszelkie dobra inwestycyjne (środki trwałe i wyposażenie), wartości niematerialne i prawne (licencje, patenty, programy komputerowe)
Centrum Leasingu i Finansów Sp. z o.o.	Maszyny, samochody osobowe i ciężarowe, linie produkcyjne i technologiczne, sprzęt komputerowy
Europejski Fundusz Leasingowy Sp. z o.o.	Środki transportu, maszyny i urządzenia, komputery i sprzęt biurowy
Ekoleasing S.A.	Środki trwałe (w tym używane) – poza nieruchomościami, kompletne ciągi technologiczne (w tym obsługa dostaw z importu)

Fundusze inwestycyjne

Rosnące zainteresowanie funduszy kapitałowych obszarem inwestycji ekologicznych można obserwować od początku 1996 r. Przedmiotem inwestycji kapitałowych w Polsce są spółki prywatne lub prywatyzowane, z reguły nowe, z perspektywami dynamicznego rozwoju w skali co najmniej dużego regionu.

Zakres lokowanego kapitału może sięgać od finansowania początkowej fazy rozwoju firmy poprzez restrukturyzację działalności podstawowej, sanację firmy przeżywającej kłopoty finansowe aż do przygotowania firmy do wejścia na giełdę. Przy inwestycjach kapitałowych najczęściej ma miejsce włączenie przedstawiciela funduszu inwestycyjnego w skład zarządu firmy. Nie zawsze jest to pomoc w bieżącym zarządzaniu przedsiębiorstwem, ale może przybrać formę doradztwa strategicznego lub pomocy w rozwiązywaniu doraźnych problemów. Jest to możliwe ze względu na rozległe doświadczenie i szerokie kontakty menedżera reprezentującego prywatny fundusz inwestycyjny.

Przedmiotem zainteresowania funduszy są przedsięwzięcia dotyczące tzw. czystych technologii. Obecnie na tym polu działają: Caresbac-Polska S.A., Central and Eastern European Infrastructure Resources Partners, Copernicus Capital Management, Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju, Towarzystwo Inwestycji Społeczno – Ekonomicznych S.A., Global Environmental Fund, International Finance Corporation, Pioneer Investment Poland.

W fazie przygotowawczej znajduje się projekt utworzenia funduszu kapitałowego z udziałem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, BOŚ, EBOR, NEFCO (Nordic Environment Finance Corporation). Jego celem będzie dokonywanie inwestycji w przedsięwzięciach proekologicznych o charakterze infrastrukturalnym i produkcyjnych [38].

W załączniku 2 przedstawiono zasady udzielania i umarzania pożyczek oraz udzielania dotacji ze środków NFOS i GW.

13 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1.

Celem niniejszego opracowania było wyłonienie optymalnego rozwiązania systemu unieszkodliwiania ścieków dla gminy Ostrzeszów przez porównanie kilku wariantów. Do realizacji celu posłużono się odpowiednim modelem obliczeniowym, w którym zastosowano uśrednione wskaźniki kosztowe. Przyjęta metodologia pozwoliła wskazać w sposób jednoznaczny rozwiązanie najbardziej uzasadnione ekonomicznie. Tym niemniej należy podkreślić, że wyliczone dla każdego wariantu koszty nie są kosztami rzeczywistymi, a służą jedynie porównaniu poszczególnych wariantów.

2.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wybrano warianty III i IIA jako najbardziej ekonomiczne. Warianty te zakładają budowę systemu rurociągów tranzytowych wraz z pompowniami przerzutowymi, a ponadto wariant III wyposażenie gospodarstw domowych w przydomowe oczyszczalnie ścieków, o ile koszt tego przedsięwzięcia okaże się porównywalny z kosztem, przewidzianej w wariantcie II A i wariantach pozostałych, sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach wiejskich gminy Ostrzeszów.

Proponuje się zatem, aby władze gminy zleciły wykonanie koncepcji skanalizowania poszczególnych miejscowości przewidzianych, w wariantcie III, do uzbrojenia w przydomowe oczyszczalnie ścieków. Należą do nich:

- Szklarka Przygodzicka, Kotowskie, Jesiona, Szklarka Myślniewska (rejon I),
- Bledzianów, Kozły, Niedźwiedź, Marydół (rejon II),
- Turze, Kochłowy (rejon III).

Na podstawie koncepcji będzie można porównać oszacowane w nich koszty budowy sieci kanalizacyjnej z nakładami na oczyszczalnie indywidualne i kosztami scalonymi ich funkcjonowania.

Jeżeli koszty inwestycyjne i scalone przydomowych oczyszczalni ścieków znacznie przewyższą nakłady na uzbrojenie terenu w kanalizację, należy rozważyć wdrożenie wariantu II A.

Wariant II A, prócz rurociągów tranzytowych i pompowni przerzutowych przewiduje budowę 4 lokalnych oczyszczalni ze stawami ściekowymi w miejscowościach:

- Szklarka Przygodzicka,
- Niedźwiedź,
- Turze,
- Rogaszyce.

3.

Z doświadczeń autorów opracowania wynika, że jeżeli odległość między zabudowaniami przekracza 50 m, to bardziej opłacalnym rozwiązaniem jest zainstalowanie przydomowych oczyszczalni ścieków. Należy jednak pamiętać, że funkcjonowanie małych, przydomowych oczyszczalni ścieków wiąże się z kosztami wywozu osadów gromadzonych w osadniku gnilnym. Szacuje się, że zbiornik należy opróżniać z osadów 2 razy do roku, przy kosztach transportu asenizacyjnego w gminie Ostrzeszów ok. 18 zł/m³.

4.

Wytyczne do etapowania rozbudowy systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w gminie Ostrzeszów

Zaleca się następujące etapowanie rozbudowy systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w gminie Ostrzeszów:

ETAP I:

- skanalizowanie miejscowości odprowadzających ścieki do Ostrzeszowa wg wariantu II A oraz budowa kanalizacji tranzytowej i pompowni przerzutowych,
- określenie kosztów skanalizowania poszczególnych miejscowości przewidzianych do wyposażenia w przydomowe oczyszczalnie ścieków (koncepcja),
- wybór bardziej ekonomicznego rozwiązania przez porównanie kosztów instalacji i eksploatacji przydomowych oczyszczalni z kosztami skanalizowania miejscowości.

ETAP II (o ile zostanie podjęta decyzja o realizacji wariantu III):

wyposażenie gospodarstw z miejscowości:

- Szklarka Przygodzicka,
- Kotowskie,
- Jesiona,
- Szklarka Myślniewska,
- Bledzianów,
- Kozły,
- Niedźwiedź,
- Marydół,
- Turze,
- Kochłowy

w przydomowe oczyszczalnie ścieków.

ETAP II (o ile zostanie podjęta decyzja o realizacji wariantu II A)

skanalizowanie pozostałych, po zrealizowaniu etapu I, miejscowości gminy, budowa rurociągu tranzytowego Bledzianów – Niedźwiedź wraz z pompownią przerzutową oraz czterech lokalnych oczyszczalni (stawów ściekowych) w miejscowościach:

- Szklarka Przygodzicka,
- Niedźwiedź,
- Rogaszyce,
- Turze.

5.

Harmonogram niezbędnych dalszych prac projektowych jest następujący:

a) koncepcja kanalizacji miejscowości wiejskich gminy Ostrzeszów,

b) alternatywnie:

- projekty sieci i oczyszczalni lokalnych:
 - stopniowe opracowywanie projektów budowlano – wykonawczych kanalizacji w poszczególnych miejscowościach oraz rurociągów tranzytowych wraz z przepompowniami ścieków,
 - stopniowe opracowywanie dokumentacji projektowych oczyszczalni lokalnych

lub

- wybór przydomowych oczyszczalni ścieków w zależności od warunków gruntowo-wodnych i rodzaju odbiornika ścieków:
 - stopniowe opracowywanie dokumentacji dla poszczególnych gospodarstw.

6.

W celu zmniejszenia kosztów budowy kanalizacji w poszczególnych miejscowościach gminy, na etapie opracowywania projektów budowlano – wykonawczych JEDNOSTKI PROJEKTOWE winny, dla każdej miejscowości, dokonać oceny kosztów inwestycyjnych kanalizacji ciśnieniowej. Zalecenie to dotyczy zwłaszcza miejscowości o zabudowie rozproszonej.

7.

Rzeczywiste koszty realizacji porządkowania gospodarki ściekowej gminy w wariantcie III należy określić przez zsumowanie kosztów poszczególnych, nowoprojektowanych elementów systemu unieszkodliwiania ścieków:

- rurociągów tranzytowych,
- pompowni tranzytowych,
- oczyszczalni przydomowych

po opracowaniu dokumentacji projektowej i uzyskaniu aktualnych ofert cenowych

Natomiast koszty rzeczywiste wariantu II A będą zawierać:

- koszt rurociągów tranzytowych,
- koszt pompowni tranzytowych,
- koszt oczyszczalni lokalnych oraz
- koszt kanalizacji wsi

możliwe do określenia dopiero po opracowaniu dokumentacji projektowanego systemu unieszkodliwiania ścieków.

8.

Niniejsze opracowanie może być wykorzystywane jedynie do celów określonych w punkcie 1.2.

WYKAZ ODBIORCÓW

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Urząd Miasta i Gminy Ostrzeszów | - 4 egz. |
| 2. Biblioteka Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej – | 1 egz. |
| 3. Autorzy | <u> </u> - 1 egz. |
| Razem: | - 6 egz. |

Skład Zespołu Badawczego:

dr inż. Michał Mańczak – kierownik ZB - 8
dr inż. Piotr Pazdan
mgr inż. Małgorzata Balbierz
mgr inż. Leszek Dudkowski
mgr inż. Małgorzata Kokocińska
mgr inż. Agnieszka Jaksik
mgr inż. Maria Szetela

WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- [1] Mańczak M. i inni: „Operat wodnoprawny na wydanie pozwolenia na eksploatację oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie”. Wrocław, 2000. Praca nie publikowana.
- [2] Informacje o gminie – portal internetowy Urzędu Miasta i Gminy Ostrzeszów, 2004.
- [3] Ustawa z dnia 24 lipca 1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej - w związku z reformą ustrojową państwa, Dz.U. 1998 nr 106, poz. 668.
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627.
- [5] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne. Dz. U. 2001 nr 115, poz. 1229.
- [6] Dyrektywa Unii Europejskiej nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych, Official Journal of the European Communities, No L. 135/40, 1991.
- [7] Informacje Urzędu Miasta i Gminy Ostrzeszów o liczbie ludności miasta i gminy w latach 1998 – 2003.
- [8] Decyzja Starosty Ostrzeszowskiego nr OS.6224/16/00 z dnia 15 grudnia 2000 r. w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na eksploatację mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków w Ostrzeszowie.
- [9] Nawrocki S. i inni: „Dzieje Ostrzeszowa”. Kaliskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Kalisz 1990.
- [10] Miłaszewski R.: „Ekonomiczne aspekty gospodarki ściekowej na terenach wiejskich”. Mat. konfer. Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo – Technicznej : „Kanalizacja wsi – stan obecny, perspektywy rozwoju”. Poznań – Puszczykowo, 18-20 luty 2004.
- [11] Mańczak M., Jaksik A.: „Przydomowe oczyszczalnie ścieków”. Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej (praca nie publikowana). Wrocław, luty 2004.
- [12] Mańczak M.: „Harmonogram prac projektowych”. Instrukcja nr 1 do ćwiczeń projektowych z oczyszczania ścieków komunalnych, praca niepublikowana, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.
- [13] Bartoszewski K.: „Proces projektowania oczyszczalni – praktyka i problemy”. Mat. Konf.: „Filozofia projektowania a eksploatacja oczyszczalni ścieków”, Kraków 2000.

- [14] Sprawozdanie o wodociągach i kanalizacji za rok 2003. Wodociągi Ostrzeszowskie Sp. z o.o., Ostrzeszów 2004.
- [15] Mańczak M. i inni: „Wielowariantowa koncepcja gospodarki ściekowej gminy Chocianów”. JMS, Wrocław 2003. Praca nie publikowana.
- [16] Heidrich Z., Tichończuk P.: „Wstępne zasady projektowania przydomowych oczyszczalni ścieków”. Warszawa – Poznań 1995.
- [17] Ustawa z dnia 24 października 1974 r. Prawo wodne. Dz.U. 1974 nr 38, poz. 230 z późniejszymi zmianami.
- [18] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 grudnia 1987 r. w sprawie klasyfikacji wód, warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki oraz kar pieniężnych za naruszenie tych warunków. Dz.U. 1987 nr 42, poz. 248.
- [19] PN – 92 / B – 10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- [20] Mańczak M.: „Dane wyjściowe do projektowania oczyszczalni ścieków”. Instrukcja nr 2 do ćwiczeń projektowych z oczyszczania ścieków komunalnych, praca niepublikowana, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- [21] Heidrich Z., Tabernacki J., Sikorski M.: „Wiejskie oczyszczalnie ścieków”. Wyd. ARKADY, Warszawa, 1984.
- [22] Sędzikowski T., Mołoniewicz W., Bonikowski T.: „Małe oczyszczalnie ścieków. Projektowanie wykonawstwo”. Wyd. Arkady, Warszawa, 1979.
- [23] Szpindor A.: „Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja wsi”. Wydanie 2 – poprawione. Wyd. Arkady, Warszawa, 1998.
- [24] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz.U. 2002 nr 212, poz. 1799.
- [25] Ustawa z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz.U. 2000 nr 109, 2000 r., poz. 1157
- [26] Rozporządzenie 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. 2002 nr 129, poz. 1108.
- [27] Żurek J., Standardy EWG w dziedzinie ochrony wód i powietrza, Instytut Ochrony Środowiska, Wrocław, 1993 r.

- [28] Przewłocki J., Integracja Polski z Unią Europejską oraz jej konsekwencje dla użytkownika i ochrony wód w kraju, VI Konferencja Naukowo-Techniczna nt. „Problemy oczyszczania ścieków i ochrony wód w dorzeczu Odry”, Karpacz, 14-17 maja 2000 r.
- [30] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, Dz.U. 2001 nr 62, poz. 628.
- [31] Wytyczna ATV – DVWK-A-131 P: „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym - maj 2000”. Wyd.Seidel-Przywecki, Warszawa, 2001.
- [32] Imhoff K. i K.: „Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków – poradnik”. Wyd. Projprzem – EKO, Bydgoszcz 1996.
- [33] Lehr und Handbuch der Abwassertechnik. Band I, Ernst und Sohn, Berlin – Munchen 1973.
- [34] Grady C.P., Daigger G.T., Lim H.C.: “Biological Wastewater Treatment”. Marcel Dekker Inc, New York 1999.
- [35] Tchobanoglous G., Burton F., Stensel D.: “Wastewater Engineering, Treatment and Reuse”. Fourth Edition, McGraw – Hill, New York 2003.
- [36] Heidrich Z.: „Przydomowe oczyszczalnie ścieków – poradnik”. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1998.
- [37] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych, Dz.U. 2002 nr 134, poz. 1140.
- [38] Duciak S.: „Źródła finansowania inwestycji ekologicznych”. BIT 4/2002.
- [39] Mańczak M.: „Optymalizacja gospodarki ściekowej w gminach w świetle wytycznych Unii Europejskiej na przykładzie gminy Długołęka”. Ochrona Środowiska 2002, nr 3 (86), ss. 23-26.
- [40] Bartoszewski K., Kwiatkowska M.: „Zasady wyboru systemu oczyszczania ścieków”. Ochrona Środowiska, maj 1988, nr 1/34.
- [41] Billmeier E.: „Naturalne metody oczyszczania ścieków na terenach wiejskich”. Mat. konf. 5 polsko-niemieckiego seminarium ściekowego: „Gospodarka ściekami ze źródeł rozproszonych”. Zielona Góra 1998.
- [42] Dichtl N., Chang L.: „Techniczne oczyszczalnie ścieków na terenach wiejskich”. Mat. konf. 5 polsko-niemieckiego seminarium ściekowego: „Gospodarka ściekami ze źródeł rozproszonych”. Zielona Góra 1998.
- [43] Kempa E., Hryniewicz Z., Mąkowski M.: „Różnicowanie projektów oczyszczalni ścieków na obszarach gmin wiejskich”. Mat. konf. 5 polsko-niemieckiego seminarium ściekowego: „Gospodarka ściekami ze źródeł rozproszonych”. Zielona Góra 1998.

- [44] Banaś J., Rybicki S., Mucha Z.: „Oczyszczanie ścieków na terenie gmin wiejskich”. Mat. konf. 5 polsko-niemieckiego seminarium ściekowego: „Gospodarka ściekami ze źródeł rozproszonych”. Zielona Góra 1998.
- [45] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych zasad gospodarki finansowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Dz.U. 2002 nr 230, poz. 1934.
- [49] „Rocznik Statystyczny Województwa Dolnośląskiego”. Urząd Statystyczny we Wrocławiu, Wrocław 2001.
- [52] „Małe oczyszczalnie ścieków”. Polski Instalator nr 12/01.
- [53] Bartoszewski K.: „Metody oczyszczania małych ilości ścieków”. Mat. konf. I Krajowej Konferencji Szkoleniowej, PZITS Poznań 1993.
- [54] Bartoszewski K.: „Oczyszczanie ścieków z gospodarstw domowych oraz małych jednostek osadniczych”. Mat. konf.: „Problemy gospodarki ściekowej w gminach”. PZITS Częstochowa 30.XI-1.XII 1994 r. Częstochowa 1994.
- [55] Bartoszewski K.: „Oczyszczanie ścieków z gospodarstw domowych i małych jednostek osadniczych”. Mat. konf.: „Ochrona Środowiska ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wód”. Świeradów Zdrój 24-25 X 1994 r. Jelenia Góra 1994.
- [57] Oleszkiewicz J., Kalinowska E.: „Gospodarka osadami ściekowymi – poradnik decydena”. Wyd. I. Wydawnictwo LEM s.c. Kraków 1998.
- [58] Dyrektywa Rady Wspólnoty Europejskiej 8/2788/EWG z dnia 12 czerwca 1986 r. w sprawie ochrony środowiska a szczególnie gleb przy stosowaniu osadów ściekowych w rolnictwie.
- [61] Wytyczna ATV A-201 w sprawie wymiarowania stawów ściekowych.
- [62] Kłoss – Trębaczekiewicz H., Osuch – Pajdzińska E., Roman M.: „Koszty komunalnych oczyszczalni ścieków w świetle danych krajowych i zagranicznych”. PZITS, monografie, seria „Wodociągi i Kanalizacje” nr 3, Warszawa 1988.
- [64] Bogaczewicz S., Cieżak J.: „Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych z wodociągów i kanalizacji”. Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [65] Praca zbiorowa: „Oczyszczanie ścieków t.1”. Arkady, Warszawa 1983.
- [66] Wytyczne do programowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków w miejskich jednostkach osadniczych. Instytut Kształtowania Środowiska przy współpracy z Instytutem Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego Politechniki Warszawskiej, MGTiOŚ, Warszawa 1978.

- [67] Wytyczne Ministra Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 5 lutego 1972 r. w sprawie ustalenia przeciętnego zużycia wody dla odbiorców nie posiadających wodomierzy, Dz. Urz. MAGTiOŚ nr 1, poz. 3 z dnia 15 marca 1975 r.
- [68] Wytyczne do obliczeń zapotrzebowania na wodę w wiejskich jednostkach osadniczych. Dz. Budownictwa nr 3, 1967.
- [75] Katalog orientacyjnych wskaźników jednostkowych nakładów inwestycyjnych w zakresie gospodarki komunalnej, gospodarki mieszkaniowej i budownictwa mieszkaniowego, CTK, Warszawa 1982.
- [76] Malej J.: „Problemy stabilizacji i higienizacji osadów na małych oczyszczalniach ścieków”. II Międzynarodowe Sympozjum Naukowo-Techniczne: „Problemy monitoringu i automatyzacji oczyszczalni ścieków bytowo – gospodarczych”.
- [77] Bartoszewski K.: „Technologie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów stosowane w warunkach krajowych”. Ochrona Środowiska nr 3-4 (54-55), Wrocław 1994.
- [78] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Dz. U. 2002 nr 8, poz. 70.
- [79] Meinck F., Stoff H., Kohlschutter H.: „Ścieki przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1975.
- [80] Koziorowski B.: „Oczyszczanie ścieków przemysłowych”. Wyd. 2. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1980.
- [81] Anielak A.: „Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków”. Wyd. Naukowe PWN S.A. Warszawa 2000.
- [82] Ruffer H., Rosenwinkel K.: „Oczyszczanie ścieków przemysłowych – poradnik”. Wyd. I. Oficyna Wydawnicza Projprzem. – EKO, Bydgoszcz 1998.
- [85] „Przydomowe oczyszczalnie ścieków”. Polski Instalator nr 4/00.
- [87] „Ekotechnika” – kwartalnik o technice w ochronie środowiska nr 3/2000.
- [89] Polska Statystyka Publiczna, Program Badań Statystycznych Wydawnictwa GUS i PTS, Dz. Urz. GUS „Wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych w latach 1950 – 2003”.
- [90] Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska. Dz.U. 1980 nr 3, poz. 6.
- [91] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (ze zmianami). Tekst jednolity Dz.U. 2000 nr 43, poz. 489.
- [92] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 13 lutego 2003 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2003 nr 33, poz. 270.

- [93] Informacja o przychodach i kosztach oraz sytuacji finansowej Spółki „STRZEGOWA” w latach 2000 – 2007. Ostrzeszów, marzec 2004 r.
- [94] „Rozbudowa kanalizacji miasta Ostrzeszów. Program ogólny”. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu. Wrocław, 1986.

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 6 – 1. Procesy jednostkowe oczyszczania ścieków wiejskich.	37
Rysunek 6 – 2. Procesy jednostkowe unieszkodliwiania osadów z oczyszczalni ścieków wiejskich.	38
Rysunek 6 – 3. Schemat technologii oczyszczania ścieków w ilości do 5 m ³ /d, przy niskim poziomie wód gruntowych.	39
Rysunek 6 – 4. Schemat technologiczny (procesowy) oczyszczalni ścieków z osadem czynnym.	49
Rysunek 6 – 5. Schemat technologiczny (procesowy) oczyszczalni ścieków ze złożami biologicznymi.	50
Rysunek 6 – 6. Schemat oczyszczalni ścieków ze wstępnym stawem sedimentacyjnym i nienapowietrzanymi stawami ściekowymi, przystosowanej do zagospodarowania ścieków z kanalizacji ogólnospławnej.	52
Rysunek 6 – 7. Średnie stężenia ChZT, BZT ₅ , Ncałk., Pcałk. Otrzymane z pomiarów przeprowadzonych w Bawarii w 474 nienapowietrzanych.	53
Rysunek 7 - 1. Krzywa zależności jednostkowych kosztów budowy oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków.	62
Rysunek 7 - 2. Krzywa zależności jednostkowych kosztów eksploatacyjnych oczyszczalni od natężenia przepływu ścieków.	63
Rysunek 7 - 3. Krzywa zależności kosztów inwestycyjnych od natężenia przepływu ścieków i wysokości tłoczenia pompy.	65
Rysunek 7 - 4. Krzywa zależności jednostkowych kosztów inwestycyjnych tranzytowych rurociągów tłocznych od średnicy rurociągu.	66
Rysunek 8- 1. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant I.	70
Rysunek 8- 2. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant II.	71
Rysunek 8- 3. Przebieg tras rurociągów tranzytowych oraz lokalizacja oczyszczalni ścieków i pompowni przerzutowych - wariant III.	73
Rysunek 11- 1. Procedura uzyskania zgody na budowę oczyszczalni.	98

SPIS TABEL

Tabela 5 - 1. Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych [78].	25
Tabela 5 - 2. Zestawienie ilości mieszkańców w gminie Ostrzeszów wg [7].	26
Tabela 5 - 3. Zestawienie ilości ścieków powstających w miejscowościach gminy Ostrzeszów w roku 2023.	27
Tabela 5 - 4. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych 1) wg [24].	29
Tabela 5 - 5. Wymagany skład ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do wód niepodatnych na eutrofizację - Dyrektywa Unii Europejskiej [6].	32
Tabela 5 - 6. Wymagany skład ścieków odprowadzanych z oczyszczalni miejskiej do odbiornika podatnego na eutrofizację ^a [6].	32
Tabela 5 - 7. Wymagany skład ścieków oczyszczonych wg RP [24] i UE [6].	35
Tabela 6 - 1. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla niskiego poziomu wód gruntowych.	43
Tabela 6 - 2. Zestawienie dostawców przydomowych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie dla wysokiego poziomu wód gruntowych.	45
Tabela 6 - 3. Zalecane sposoby unieszkodliwiania osadów z małych oczyszczalni ścieków.	55
Tabela 6 - 4. Zalecane sposoby zagęszczania osadów ustabilizowanych.	55
Tabela 6 - 5. Zalecane sposoby odwadniania osadów z małych oczyszczalni ścieków.	56
Tabela 8- 1. Lokalne oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Ostrzeszów i obsługiwane przez nie miejscowości - wariant II.	69
Tabela 9 - 1. Bilans ilości ścieków dopływających z gminy Ostrzeszów do oczyszczalni w Ostrzeszowie w roku 2023.	75
Tabela 9 - 2. Koszty budowy pompowni dla wariantu I.	76
Tabela 9 - 3. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu I.	77
Tabela 9 - 4. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu I.	78
Tabela 9 - 5. Koszty amortyzacji projektowanych elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu I.	79
Tabela 9 - 6. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu I gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	79
Tabela 9 - 7. Koszty scalone wariantu I gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	79
Tabela 9 - 8. Bilans ilości ścieków dopływających do poszczególnych oczyszczalni w gminie Ostrzeszów w roku 2023 – wariant II.	81
Tabela 9 - 9. Koszty budowy oczyszczalni ścieków dla wariantu II.	81
Tabela 9 - 10. Koszty eksploatacyjne oczyszczalni ścieków dla wariantu II.	82
Tabela 9 - 11. Koszty budowy pompowni dla wariantu II.	83
Tabela 9 - 12. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu II.	83
Tabela 9 - 13. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu II.	84

Tabela 9 - 14. Koszty amortyzacji elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu II.	85
Tabela 9 - 15. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu II gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	85
Tabela 9 - 16. Koszty scalone wariantu II gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	85
Tabela 9 - 17. Nakłady inwestycyjne na budowę przydomowych oczyszczalni ścieków w poszczególnych rejonach gminy Ostrzeszów - wariant III.	87
Tabela 9 - 18. Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Ostrzeszowie w roku 2023 – wariant III.	88
Tabela 9 - 19. Koszty budowy pompowni dla wariantu III.	89
Tabela 9 - 20. Koszty eksploatacyjne pompowni związane ze zużyciem energii dla wariantu III.	90
Tabela 9 - 21. Koszt budowy rurociągów tranzytowych dla wariantu III.	91
Tabela 9 - 22. Koszty amortyzacji elementów systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków dla wariantu III.	92
Tabela 9 - 23. Koszty inwestycyjne realizacji wariantu III gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	92
Tabela 9 - 24. Koszty scalone wariantu III gospodarki ściekowej w gminie Ostrzeszów.	92
Tabela 9 - 25. Zestawienie kosztów inwestycyjnych i scalonych systemu odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków w wariantach I, II i III.	94
Tabela 12 - 1. Inwestycje kwalifikujące się do otrzymania dotacji i grantów.	105
Tabela 12 - 2. Inwestycje kwalifikujące się do otrzymania kredytów bankowych.	106
Tabela 12 - 3. Obszar zainteresowania firm leasingowych.	107

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1 – Liczba mieszkańców miasta i gminy Ostrzeszów w latach 1998 – 2003.

Załącznik nr 2 – Zasady udzielania i umarzania pożyczek oraz udzielania dotacji ze środków NFOSiGW.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1

**Liczba mieszkańców miasta i gminy Ostrzeszów w latach
1998 – 2003**

SYSTEM SIK - UMIG - OSTRZESZOW

ELUD - ANALIZY 99.01.08

MIEJSCOWOSC	L. MIESZK.	%
BLEDZIANOW	422	1.81
JESIONA	77	0.33
KOCHLOWY	310	1.33
KORPYSY	175	0.75
KOTOWSKIE	157	0.67
KOZLY	100	0.43
KOTNIKI	133	0.57
MARYDOL	345	1.48
MYJE	237	1.02
NIEDZWIEDZ	387	1.66
NIEDZWIEDZ OS MŁODYCH	99	0.42
OLSZYNA	735	3.15
OSTRZESZOW	15020	64.36
POTASNA	185	0.79
PUSTKOWIE	450	1.97
ROGASZYCE	1279	5.48
ROJOW	642	2.75
SIEDLIKOW	1034	4.43
SZKLARKA MYSLNIEWSKA	405	1.74
SZKLARKA PRZYGODZICKA	624	2.67
TURZE	188	0.81
ZAJACZKI	249	1.07
ZAJACZKI REJMANKA	75	0.32
R A Z E M	23337	100.00

MIASTO 15 020

GMINA 8 317

na koniec 1998 ROK

Stan na 31.12.2003

NIEJSCOWOSC	L. OSOB	(M)	(K)	% (M/K)
B. EDZIANÓW	399	199	200	49.87
J. SIONA	79	44	35	55.70
KUCHŁÓWY	318	107	211	33.65
KORPYSY	163	91	74	55.15
KOTOWSKIE	156	76	80	48.72
K. ZŁY	82	47	35	57.32
K. ŻNIKI	130	60	70	46.15
MARYDOL	326	171	155	52.45
MYJE	254	125	129	49.21
N. EDZWIEDZ	575	296	279	51.48
O. SZYNA	848	414	434	48.82
O. TRZESZÓW	15057	7192	7865	47.77
POTASZNA	225	108	117	48.00
O. TRZESZÓW-PUSTKOWIE	485	238	257	47.01
R. JMANKA	80	37	43	46.25
R. GASZYCE	1309	662	647	50.57
ROJÓW	661	338	323	51.13
SIEDLIKÓW	1041	520	521	49.95
S. KLARKA MYŚLNIOWSKA	417	218	199	52.28
S. KLARKA PRZYGODZICKA	607	303	304	49.92
TURZE	192	87	105	45.31
ZAJĄDZKI	240	124	116	51.67
R A Z E M	23848	11447	12199	48.41

MIASTO 15057

GMINA 8589

ZAŁĄCZNIK NR 2

**Zasady udzielania i umarzania pożyczek
oraz udzielania dotacji ze środków NFOŚiGW**

Uchwała RN nr 12/04 z dnia 16.02.2004r.

Uchwała RN nr 151/03 z dnia 08.12.2003r.

**ZASADY UDZIELANIA I UMARZANIA POŻYCZEK, UDZIELANIA
DOTACJI ORAZ DOPLAT DO OPROCENTOWANIA
PREFERENCYJNYCH KREDYTÓW I POŻYCZEK,
ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ**

Pożyczki, kredyty, dotacje i dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów ze środków finansowych Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zwanego dalej „Narodowym Funduszem”, przeznacza się, kierując się zasadą zanieczyszczający płaci, na cele określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627 i Nr 115, poz. 1229, z roku 2002 Nr 74, poz. 676, Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271 i Nr 233 poz. 1957 oraz z roku 2003 Nr 46, poz. 392, Nr 80, poz. 717 i 721, Nr 162, poz. 1568 , Nr 175, poz. 1693 i Nr 190, poz. 1865) zwanej dalej „ustawą”, zgodnie z listą priorytetowych programów Narodowego Funduszu, uchwaloną na podstawie polityki ekologicznej państwa, list przedsięwzięć priorytetowych wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej oraz zgodnie z planem działalności i kryteriami wyboru przedsięwzięć, o których mowa w art. 414 ust. 1 pkt. 1 i ust. 2 pkt. 3 powołanej ustawy. Za priorytetowe uznaje się przedsięwzięcia, których realizacja jest konieczna w celu wykonania zobowiązań Polski związanych z członkostwem w Unii Europejskiej.

Rozdział 1

Zasady ogólne

§ 1.

1. O dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu mogą ubiegać się podmioty podejmujące realizację przedsięwzięć ochrony środowiska i gospodarki wodnej.
2. O pomoc ze środków Narodowego Funduszu mogą ubiegać się także wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, w celu finansowania przedsięwzięć określonych w ustawie.
3. Wnioski o dofinansowanie złożone na formularzu stosowanym w Narodowym Funduszu kierowane są do rozpatrzenia zgodnie z kolejnością wpływu.

§ 2.

Uchwała o dofinansowaniu jest podejmowana po spełnieniu następujących warunków:

- 1) zgodnie z obowiązującym planem działalności Narodowego Funduszu, przedsięwzięcie zostało umieszczone na liście przedsięwzięć zakwalifikowanych do dofinansowania z zastosowaniem art. 410 ustawy, po dokonaniu wyboru z zastosowaniem kryteriów, o których mowa w art. 414 ust. 1 pkt. 1 ustawy,
- 2) udokumentowano możliwość pełnego pokrycia planowanych kosztów przedsięwzięcia,
- 3) wnioskodawca wywiązuje się, z zastrzeżeniem § 3, z obowiązku uiszczania opłat i kar, stanowiących przychody Narodowego Funduszu,
- 4) przedsięwzięcie określone we wniosku o udzielenie dofinansowania nie zostało zakończone.

§ 3.

Przepis § 2 pkt. 3 nie ma zastosowania do wnioskodawców, których zobowiązania pieniężne są restrukturyzowane zgodnie z przepisami szczególnymi określającymi zasady restrukturyzacji finansowej, z wyłączeniem wnioskodawców w odniesieniu do których prowadzone jest postępowanie układowe na podstawie ustawy z dnia 28 lutego 2003 r.- Prawo upadłościowe i naprawcze (Dz.U. Nr 60, poz.535).

§ 4.

1. Narodowy Fundusz udziela dofinansowania na podstawie umowy cywilno-prawnej, sporządzonej w formie pisemnej określającej szczegółowe warunki dofinansowania, w tym sposób zabezpieczenia spłaty pożyczki lub zwrotu dotacji.
2. Umowa, o której mowa w ust. 1 jest sporządzana zgodnie ze wzorcem stosowanym w Narodowym Funduszu.

§ 5.

1. Narodowy Fundusz może udzielić, w formie pisemnej, promesy dofinansowania przedsięwzięcia.
2. Warunki udzielenia oraz okres obowiązywania promesy ustala, w formie uchwały, Zarząd Narodowego Funduszu.

§ 6.

1. Zarząd Narodowego Funduszu może uzależnić przyznanie pomocy finansowej od opinii o celowości i efektywności techniczno – ekonomicznej przedsięwzięcia, sporządzonych przez ekspertów.
2. Sporządzanie opinii, o których mowa w ust. 1 nie może być powierzane członkom Rady Nadzorczej i pracownikom Narodowego Funduszu, pracownikom Ministerstwa Środowiska oraz organów administracji państwowej i samorządowej, które podejmują decyzje związane z dofinansowywanym przedsięwzięciem.

§ 7.

1. Narodowy Fundusz stosuje następujące formy dofinansowania:
 - 1) pożyczki,
 - 2) pożyczki płatnicze,
 - 3) kredyty udzielane ze środków Narodowego Funduszu przez banki,
 - 4) dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów i pożyczek,
 - 5) dotacje,
 - 6) umorzenia.
2. O formie i wysokości dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu decyduje Zarząd Narodowego Funduszu, stosując niniejsze zasady z uwzględnieniem planu finansowego oraz biorąc pod uwagę bezpieczeństwo wykorzystania środków zgodnie z przeznaczeniem oraz zabezpieczenie ich zwrotu.
3. Udzielone przez Narodowy Fundusz dofinansowanie, w formie określonej w ust. 1 pkt. 1 i 3, z zastrzeżeniem ust. 5, nie może przekroczyć 80% kosztów inwestycyjnych przedsięwzięcia.
4. Udzielone przez Narodowy Fundusz dofinansowanie w formie dotacji na cel, o którym mowa w § 18 pkt. 14 nie może przekroczyć 2,5% przewidywanych kosztów inwestycyjnych przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej finansowanych z funduszu Spójności lub przewidywanych kosztów inwestycyjnych budowy, rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków i kanalizacji objętych „Krajowym programem oczyszczania ścieków komunalnych”, sporządzonym na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229, Nr 154, poz. 1803, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 130, poz. 1112, Nr 233, poz. 1957 i Nr 238, poz. 2022 oraz z 2003 r. Nr 80, poz. 717, Nr 165, poz. 1592 i Nr 190, poz. 1865) i 50% kosztów ponoszonych przez wnioskodawcę na ten cel.
5. W razie finansowania przedsięwzięcia ze środków Narodowego Funduszu i ze środków zagranicznych, niepodlegających zwrotowi, wysokość dofinansowania nie może przekroczyć 70% różnicy pomiędzy planowanymi kosztami inwestycyjnymi przedsięwzięcia, a dofinansowaniem z tych środków zagranicznych.

§ 8.

1. Narodowy Fundusz może pokryć koszty poniesione przed datą zawarcia umowy, o której mowa w § 4 ust. 1, jeżeli miało to miejsce po podjęciu przez Zarząd uchwały o dofinansowaniu i jeżeli zostały one poniesione na pokrycie kosztów wskazanych do sfinansowania ze środków Narodowego Funduszu w harmonogramie rzeczowo-finansowym lub dokumencie równoważnym zaakceptowanym przez strony zawierające umowę.
2. Wypłata środków dokonywana jest, z zastrzeżeniem ust. 3, po zaakceptowaniu przez członka Zarządu dokumentów finansowych potwierdzających poniesione koszty realizacji przedsięwzięcia, zgodnie z dokumentem, o którym mowa w ust. 1. stanowiącym załącznik do umowy.

3. W uzasadnionych przypadkach, odpowiednia część kwoty określona w umowie, może być wypłacona w formie zaliczki, przed przedłożeniem dokumentów finansowych, o których mowa w ust. 2, w razie dofinansowania przedsięwzięć:
 - 1) finansowanych z udziałem środków zagranicznych, niepodlegających zwrotowi,
 - 2) ujętych imiennie w planie finansowym Narodowego Funduszu,
 - 3) jeżeli konieczność wypłaty wynika z harmonogramu rzeczowo-finansowego lub dokumentu równoważnego, stanowiącego załącznik do umowy.

Rozdział 2

Pożyczki

§ 9.

1. Oprocentowanie pożyczek, z zastrzeżeniem ust. 4 i 5, ustalane jest w odniesieniu do stopy redyskontowej weksli, zwanej dalej „s.r.w.”, ogłaszanej przez Narodowy Bank Polski.
2. Wysokość oprocentowania w stosunku rocznym wynosi:
 - 1) 0,1 s.r.w. w przypadku pożyczek udzielanych:
 - a) gminom i ich związkom, których wskaźnik dochodu na jednego mieszkańca nie przekracza 1015 zł,
 - b) wojewódzkim funduszom ochrony środowiska i gospodarki wodnej,
 - c) Państwowemu Gospodarstwu Leśnemu Lasy Państwowe,
 - d) na budowę, rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków i kanalizacji, pod warunkiem uzyskania efektu ekologicznego do 31 grudnia 2005r., objętych „Krajowym programem oczyszczania ścieków komunalnych”, o którym mowa w § 7 ust. 4,
 - e) z wpływów z tytułu opłaty produktowej, o których mowa w ustawie z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i depozytowej (Dz. U. Nr 63, poz. 639, z 2002 r. Nr 113, poz. 984 i z 2003 r. Nr 7, poz. 78),
 - 2) 0,2 s.r.w. – w przypadku pożyczek udzielanych:
 - a) gminom i ich związkom, których wskaźnik dochodu na jednego mieszkańca jest większy niż 1015 zł i nie przekracza 1143 zł,
 - b) powiatom i ich związkom,
 - c) województwom,
 - 3) 0,3 s.r.w. w przypadku pożyczek udzielanych gminom i ich związkom, których wskaźnik dochodu na jednego mieszkańca jest większy niż 1143 zł i nie przekracza 1476 zł,
 - 4) 0,4 s.r.w. w przypadku pożyczek udzielanych:
 - a) gminom i ich związkom, których wskaźnik dochodu na jednego mieszkańca przekracza 1476 zł,

- b) spółkom, w których udział jednostek samorządu terytorialnego w kapitale zakładowym wynosi co najmniej 51%,
- 5) 0,5 s.r.w. w przypadku innych pożyczek.
3. W razie gdy pożyczka może być oprocentowana z zastosowaniem różnych wysokości, stosuje się oprocentowanie korzystniejsze dla pożyczkobiorcy.
 4. Oprocentowanie kredytów udzielonych w ramach linii kredytowych wynosi 0,4 s.r.w., nie mniej niż 3% w stosunku rocznym.
 5. Oprocentowanie pożyczek i kredytów udzielonych ze środków Narodowego Funduszu, ustalone w zawartych umowach na poziomie nie mniej niż 7% lub wyższym w stosunku rocznym, na wniosek dofinansowanego, ulega obniżeniu do poziomu nie mniej niż 3% w stosunku rocznym, z pozostawieniem wskaźnika w odniesieniu do s.r.w., na niezmiennym poziomie.
 6. Wskaźnik dochodu gmin na jednego mieszkańca gminy jest liczony jako średnia arytmetyczna dochodów ogółem gminy uzyskanych na koniec roku budżetowego przeliczonych na jednego mieszkańca gminy w okresie ostatnich trzech lat, za które dostępne są niezbędne informacje opracowane przez Główny Urząd Statystyczny.
 7. Wskaźnik dochodu związku gmin na jednego mieszkańca związku gmin oblicza się zgodnie z poniższą formułą:

$$D = (a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2 + \dots + a_n \cdot d_n) / 100$$

gdzie:

- D - dochód na mieszkańca obliczony dla związku,
- d_1 do d_n - dochody ogółem w przeliczeniu na mieszkańca w jednostkach wchodzących w skład związku,
- a_1 do a_n - procentowy udział budżetu jednostki wchodzącej w skład związku w sumie budżetów wszystkich jednostek tworzących związek.

§ 10.

Przy udzielaniu pożyczek stosowana jest karencja w spłacie rat:

- 1) nie dłuższa niż 12 miesięcy, liczona od terminu wykonania przedsięwzięcia określonego w umowie - przy finansowaniu przedsięwzięć realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego, ich związki lub spółki, w których udział tych jednostek w kapitale zakładowym wynosi co najmniej 51%,
- 2) nie dłuższa niż 18 miesięcy liczona od ostatniej wypłaty - przy finansowaniu przedsięwzięć z opłat produktowych, o których mowa § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. e),
- 3) nie dłuższa niż 6 miesięcy, liczona zgodnie z pkt. 1, przy finansowaniu innych przedsięwzięć.

§ 11.

1. Okres kredytowania, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3, nie może być dłuższy niż 15 lat.

2. Okres kredytowania nie może być dłuższy niż 10 lat, w razie udzielenia dofinansowania z wpływów z tytułu opłat produktowych, o których mowa w § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. e).
3. Okres kredytowania przy udzielaniu pożyczek płatniczych, o których mowa w § 7 ust. 1 pkt. 2 i § 12 ustalany jest przez Narodowy Fundusz w zależności od warunków finansowania przedsięwzięcia z funduszy Unii Europejskiej.

§ 12.

1. W celu zapewnienia ciągłości finansowania przedsięwzięć, które otrzymały dofinansowanie z funduszy Unii Europejskiej w dziedzinie ochrony środowiska i gospodarki wodnej, może być udzielona pożyczka płatnicza.
2. Pożyczka płatnicza, o której mowa w ust. 1 może być udzielona tylko wówczas, gdy Narodowy Fundusz uczestniczył w ocenie przedsięwzięć dofinansowanych z funduszy Unii Europejskiej wymienionych w ust. 1.
3. Pożyczka płatnicza, jest przeznaczana na opłacenie faktur lub równoważnych dokumentów finansowych, wystawionych w związku z realizacją przedsięwzięcia finansowanego z udziałem funduszy, o których mowa w ust. 1 i 2.
4. Oprocentowanie pożyczki płatniczej wynosi 0,5 s.r.w. w stosunku rocznym.

Rozdział 3

Dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów i pożyczek

§ 13.

1. Narodowy Fundusz udziela dopłat do oprocentowania preferencyjnych kredytów udzielanych przez banki zgodnie z warunkami określonymi w umowie zawartej pomiędzy bankiem a Narodowym Funduszem.
2. Dopłata do oprocentowania stanowi różnicę między stopą do rozliczeń, określoną w umowie zawartej przez Narodowy Fundusz z bankiem, a wysokością wskaźnika oprocentowania określoną zgodnie z § 9 ust.2.
3. Stopa do rozliczeń z bankiem, o której mowa w ust. 2, nie może być wyższa niż 1,0 s.r.w. w stosunku rocznym.

Rozdział 4

Umorzenie

§ 14.

1. Pożyczka, z zastrzeżeniem § 17, może być częściowo umorzona po rozpatrzeniu wniosku złożonego, po spełnieniu łącznie następujących warunków:
 - 1) przedsięwzięcie zostało wykonane w zakresie określonym w harmonogramie rzeczowo-finansowym, w terminie określonym w umowie,
 - 2) został osiągnięty efekt ekologiczny określony w umowie,
 - 3) osiągnięcie efektu ekologicznego przedsięwzięcia zostało udokumentowane najpóźniej w ciągu 30 dni od terminu określonego w umowie,
 - 4) spłacono co najmniej 50% wypłaconej kwoty pożyczki lub kredytu, z zastrzeżeniem pkt. 5,
 - 5) spłacono co najmniej 70% kwoty pożyczki lub kredytu udzielonego z wpływów z tytułu opłat produktowych, o których mowa w § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. e),
 - 6) raty kapitałowe i odsetki z tytułu oprocentowania spłacano w terminie określonym w umowie, z zastrzeżeniem ust. 2,
 - 7) pożyczkobiorca zgodnie z odrębnymi przepisami, wywiązał się z obowiązku uiszczania opłat i kar stanowiących przychody Narodowego Funduszu oraz z innych zobowiązań w stosunku do Narodowego Funduszu,
 - 8) pożyczkobiorca przeznaczy umorzoną kwotę na przedsięwzięcie ekologiczne, określone we wniosku o umorzenie, zgodnie z warunkami ustalonymi w odrębnej umowie, zawartej z Narodowym Funduszem.
2. Warunek określony w ust. 1 pkt. 6 zostanie uznany za spełniony, jeżeli łączne opóźnienie w spłacie rat i odsetek w okresie kredytowania nie dłuższym niż 10 lat nie przekroczyło 60 dni lub 90 dni, gdy okres ten jest dłuższy, z tym zastrzeżeniem, że nie są zaliczane do okresu opóźnień wpłaty z tytułu odsetek, które zostały uiszczone w terminie określonym w umowie, w wysokości co najmniej 90% .
3. Złożenie wniosku o umorzenie, nie zwalnia pożyczkobiorcy z obowiązku spłaty należności Narodowego Funduszu.

§ 15.

1. Wysokość umorzonej kwoty, z zastrzeżeniem § 16, nie może przekraczać:
 - 1) 15% pożyczki wypłaconej jednostkom samorządu terytorialnego lub ich związkom,
 - 2) 10% pożyczki wypłaconej innym pożyczkobiorcom niż określeni w pkt. 1,
 - 3) 30% pożyczki wypłaconej z wpływów z tytułu opłat produktowych, o których mowa w § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. e).
2. Wysokość umorzonej kwoty ulega zmniejszeniu o dotację udzieloną na to samo przedsięwzięcie ze środków Narodowego Funduszu oraz uzależniona jest od sposobu realizacji umowy.

§ 16.

1. Pożyczki udzielone na podstawie umów zawartych po dniu 1 stycznia 2004 roku przeznaczone na realizację przedsięwzięć, o których mowa w § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. d), mogą być umorzone do wysokości 50% wypłaconej kwoty.
2. Do umorzenia pożyczki udzielonej na przedsięwzięcie, o którym mowa w ust. 1, nie stosuje się § 14 ust. 1 pkt. 4 i pkt. 8.

§ 17.

Nie podlegają umorzeniu:

- 1) pożyczki i kredyty, o umorzenie których wnioskodawca wystąpił po całkowitej ich spłacie,
- 2) pożyczki wypłacone w wysokości do 500 tys. zł. na podstawie umów zawartych po dniu 30 kwietnia 2002 r.,
- 3) kredyty wypłacone ze środków Narodowego Funduszu w wysokości do 100 tys. zł, udzielone na podstawie umów kredytowych, zawartych w ramach linii kredytowych utworzonych przez Narodowy Fundusz,
- 4) kredyty wypłacone ze środków Narodowego Funduszu na podstawie umów kredytowych, zawartych po dniu 30 kwietnia 2002 r. w ramach linii kredytowych, o których mowa w pkt. 3,
- 5) kredyty wypłacone ze środków Narodowego Funduszu na podstawie zawartych przez Narodowy Fundusz umów konsorcjalnych,
- 6) pożyczki płatnicze,
- 7) pożyczki wypłacone beneficjentom, którym udzielono dofinansowania na to samo przedsięwzięcie ze środków zagranicznych, niepodlegających zwrotowi z wyłączeniem pożyczek udzielonych na realizację przedsięwzięć, o których mowa w § 9 ust. 2 pkt. 1 lit. d).

Rozdział 5

Dotacje

§ 18.

1. Dotacje mogą być udzielane w szczególności na:
 - 1) edukację ekologiczną o charakterze ponadregionalnym,
 - 2) rozbudowę bazy dydaktycznej w parkach narodowych i leśnych kompleksach promocyjnych,
 - 3) przedsięwzięcia pilotowe realizowane w celu wdrożenia postępu technicznego,
 - 4) nowe technologie o dużym stopniu ryzyka lub posiadające charakter eksperymentalny,
 - 5) wspomaganie realizacji zadań państwowego monitoringu środowiska,
 - 6) ochronę przyrody i krajobrazu.

- 7) ochronę i hodowlę lasów,
 - 8) likwidację składowisk przeterminowanych środków ochrony roślin,
 - 9) rekultywację terenów zdegradowanych stanowiących własność Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego pod warunkiem przywrócenia tych obszarów zasobom przyrody,
 - 10) ochronę przed powodzią,
 - 11) przedsięwzięcia związane z retencją wód,
 - 12) przedsięwzięcia ochrony środowiska realizowane na terenach wiejskich, w celu ograniczenia odprowadzania do środowiska związków azotowych zawartych w nawozach naturalnych oraz w celu ochrony gleby poprzez nasadzenia śródpolne,
 - 13) ekspertyzy,
 - 14) przygotowanie dokumentacji niezbędnej do wystąpienia o dofinansowanie przedsięwzięć wskazanych przez właściwe instytucje do wsparcia z funduszu Spójności oraz budowy, rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków i kanalizacji objętych „Krajowym programem oczyszczania ścieków komunalnych”,
 - 15) realizację kompleksowych programów badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej,
 - 16) zapobieganie poważnym awariom, w rozumieniu art. 3 pkt. 23 ustawy, lub usuwanie ich skutków w środowisku i urządzeniach chroniących środowisko,
 - 17) zapobieganie klęskom żywiołowym lub usuwanie ich skutków w środowisku i urządzeniach chroniących środowisko,
 - 18) profilaktykę zdrowotną dzieci z obszarów określonych w art. 406 pkt. 8 ustawy,
 - 19) monitoring systemu odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i poużytkowych,
 - 20) zbiórkę i recykling odpadów poużytkowych dla przedsiębiorców i organizacji odzysku przekraczających wymagane poziomy odzysku i recyklingu,
 - 21) potrzeby geologii i potrzeby górnictwa finansowane z wpływów z tytułów określonych w ustawie z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96, z 1996 r. Nr 106, poz. 496, z 1997 r. Nr 88, poz. 554, Nr 111, poz. 726 i Nr 133, poz. 885, z 1998 r. Nr 106, poz. 668, z 2000 r. Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229 i Nr 154, 1800, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 117, poz. 1007, Nr 153, poz. 1271, Nr 166, poz. 1360 i Nr 240, poz. 2055 oraz z 2003 r. Nr 175, poz. 1693).
2. Dotacje mogą być udzielane jednostkom budżetowym na inne cele ochrony środowiska i gospodarki wodnej niż wymienione w ust. 1, a innym jednostkom organizacyjnym wówczas, gdy dofinansowane przez Narodowy Fundusz przedsięwzięcie jest związane z prowadzoną na podstawie odrębnych ustaw działalnością w zakresie:
- 1) udzielania świadczeń zdrowotnych, promocji zdrowia i leczenia uzdrowiskowego,
 - 2) systemu oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki,
 - 3) pomocy społecznej,
 - 4) realizacji przez podmioty mające status organizacji pożytku publicznego, zadań publicznych w sferze ekologii,
 - 5) realizacji zadań państwowych i samorządowych instytucji kultury.

- 6) ochrony zabytków i krajobrazu,
 - 7) gospodarki leśnej na obszarach stanowiących własność Skarbu Państwa,
 - 8) inwestycji wieloletnich z dziedziny gospodarki wodnej, ujętych na liście Ministra Środowiska.
3. Dotacje na potrzeby geologii, prace badawcze, projekty wzmocnienia instytucjonalnego realizowane z udziałem środków Unii Europejskiej i ekspertyzy niezbędne do realizacji zadań Ministra Środowiska, udzielane są na podstawie umów trójstronnych zawieranych z Ministrem zamawiającym wykonanie pracy oraz z wykonawcą. Do wniosków Ministra o sfinansowanie przedsięwzięcia nie ma zastosowania § 1 ust. 3.

Rozdział 6

Postanowienia końcowe

§ 19.

Przepisy niniejszych zasad stosuje się do udzielania i umarzania kredytów oraz udzielania dopłat ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej udostępnianych bankom na podstawie art. 411 ust. 10 ustawy.

§ 20.

Przepisy niniejszych zasad mogą być stosowane w celu obniżenia oprocentowania określonego w umowach pożyczek i kredytów na podstawie, których zostały wypłacone środki Narodowego Funduszu, zawartych przed dniem 1 stycznia 2004r.

§ 21.

Do udzielenia dofinansowania przedsiębiorcom, stosuje się odpowiednio przepisy ustawy z dnia 27 lipca 2002 r. o warunkach dopuszczalności i nadzorowaniu pomocy publicznej dla przedsiębiorców (Dz. U. Nr 141, poz. 1177 oraz z 2003 r. Nr 159, poz. 1537 i Nr 188, poz. 1840).

§ 22.

Rada Nadzorcza Narodowego Funduszu może w formie uchwały, wyrazić zgodę na dokonanie odstępstwa od ustaleń określonych w niniejszych zasadach.