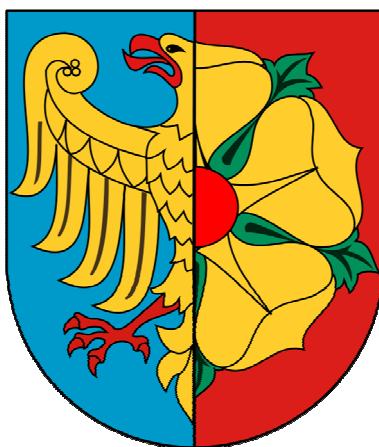


**PREZYDENT MIASTA
WODZISŁAWIA ŚLĄSKIEGO**



**PROGRAM BUDOWY PRZYDOMOWYCH
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE
MIASTA WODZISŁAWIA ŚLĄSKIEGO
NA LATA 2009 - 2012**

Marzec 2009 r.

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa prawna opracowania	3
2.	Cel i zakres opracowania	3
3.	Zgodność zadania z planami i programami lokalnymi i regionalnymi	3
3.1.	Komplementarność zadania z Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych	3
3.2.	Wojewódzki Program Ochrony Środowiska	4
3.3.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2020	4
3.4.	Powiatowy Program Ochrony Środowiska	4
3.5.	Zasady polityki ekologicznej wynikające z programów wyższego rzędu, realizowane w programie	5
4.	Charakterystyka i ocena stanu środowiska miasta w zakresie związanym z programem	6
4.1.	Ogólna charakterystyka miasta – położenie	6
4.2.	Charakterystyka i stan środowiska – zdefiniowanie problemu	7
4.2.1.	Geologia	7
4.2.2.	Geomorfologia	7
4.2.3.	Gleby	8
4.2.3.1.	Charakterystyka gleb	8
4.2.3.2.	Zanieczyszczenie i degradacja gleb	8
4.2.4.	Zasoby wodne	9
4.2.4.1.	Wody podziemne	9
4.2.4.2.	Wody powierzchniowe	10
4.3.	Gospodarka wodno - ściekowa	10
4.3.1.	Zaopatrzenie w wodę	10
4.3.2.	Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków	14
4.4.	Wpływ eksploatacji górniczej oraz składowisk odpadów	17
5.	Przykłady rozwiązań technologicznych w przydomowych oczyszczalniach ścieków	17
5.1.	Rodzaje przydomowych oczyszczalni ścieków	17
5.2.	Warunki techniczne budowy przydomowej oczyszczalni ścieków	25
6.	Analiza ekonomiczna – roczne koszty eksploatacyjne w zależności od sposobu unieszkodliwiania ścieków	26
7.	Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji po stronie użytkownika	28
7.1.	Wstęp teoretyczny - metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji	28
7.2.	Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji po stronie użytkownika – obliczenia	29
7.2.1.	Zamiana szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub z filtrem	30
7.2.2.	Zamiana szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków	34
8.	Efekt ekologiczny zadania	38
8.1.	Efekt ekologiczny - założenia ogólne	38
8.2.	Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu programu	39
9.	Założenia programu w zakresie dofinansowania	41
10.	Montaż finansowy, harmonogram realizacji	43
11.	Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji programu	44

1. Podstawa prawna opracowania

Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 w art. 17 w celu realizacji założeń polityki ekologicznej państwa obliguje organ wykonawczy gminy do sporządzenia gminnego programu ochrony środowiska. Program ten został opracowany przez Miasto Wodzisław Śląski i przyjęty uchwałą Nr XXX/302/08 Rady Miejskiej Wodzisławia Śląskiego z dnia 23 grudnia 2008 roku. W harmonogramie zadań przewidzianych do realizacji w ramach Programu (tabela 5.2) przewidziano zadanie „Budowa indywidualnych przydomowych oczyszczalni ścieków”. Niniejszy Program stanowi więc wypełnienie przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska, a wynika bezpośrednio z zapisów Programu Ochrony Środowiska funkcjonującego w mieście.

2. Cel i zakres opracowania

Nadrzędnym celem programu jest realizacja polityki środowiskowej miasta w zakresie gospodarki wodno-ściekowej. Cel Programu jest zgodny z zasadą długotrwałego, zrównoważonego rozwoju.

Celem opracowania jest stworzenie dokumentu, który wskazuje na potrzebę uzupełnienia zadań polegających na budowie kanalizacji sanitarnej w mieście, zadaniem, które obejmie obszary pozbawione możliwości dostępu do sieci kolektorów sanitarnych. Uzyskanie dofinansowania w oparciu o dokument i realizacja budowy przydomowych oczyszczalni ścieków przyczyni się do poprawy i uporządkowania zarządzania środowiskiem na terenie gminy, poprawy jakości środowiska i poprawy jakości życia mieszkańców.

Aby osiągnąć wyznaczony nadrzędny cel, w opracowaniu zawarto diagnozę stanu środowiska naturalnego na terenie miasta Wodzisław Śląski w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, wskazano na problemy i określono sposób ich rozwiązania łącznie z harmonogramem działań i źródłami finansowania.

3. Zgodność zadania z planami i programami lokalnymi i regionalnymi

3.1. Komplementarność zadania z Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych

Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków w mieście Wodzisław Śląski jest zadaniem komplementarnym z zadaniem planowanym do realizacji i ujętym w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych sporządzonym przez Ministra Środowiska, a następnie zatwierdzony przez Rząd RP w dniu 16 grudnia 2003 r. Program został opracowany w celu wypełnienia zobowiązań Rzeczypospolitej Polskiej, przyjętych w Traktacie Akcesyjnym Polski do Unii Europejskiej, w części dotyczącej dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Krajowy Program określając plan inwestycyjny w dziedzinie gospodarki wodno-ściekowej, jaki musi zostać zrealizowany przez Polskę aby osiągnąć wymagane efekty ekologiczne, wyznacza jednocześnie przedsięwzięcia w aglomeracjach w zakresie systemów kanalizacji zbiorczej w gminach, niezbędnych dla zapewnienia obsługi co najmniej 75-85% ludności w aglomeracjach do końca 2015 r. przez te systemy. W ramach zadań wymienionych w Krajowym Programie planuje się realizację zadania pn. „Ochrona wód dorzecza Górnej Odry w zlewni oczyszczalni ścieków Karkoszka II w Wodzisławiu Śląskim”. Jednostką odpowiedzialną za realizację projektu jest Międzygminny Związek Wodociągów i Kanalizacji w Wodzisławiu

Śląskim. Koszt całości zadania dla miasta Wodzisławia Śląskiego wynosi 67 300,00 tyś. zł.

Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków uzupełni planowane przedsięwzięcia w gospodarce ściekowej. Niezależnie od KPOŚK przydomowe oczyszczalnie uzupełnią mniejsze zadania inwestycyjne planowane przez miasto (kanalizacja sanitarna i deszczowa - ul. Michalskiego wraz z przebudową drogi, kolektor sanitarny dla dzielnicy Zawada- Etap I, projekt kanalizacji sanitarnej dla dzielnicy Wilchwy).

3.2. Wojewódzki Program Ochrony Środowiska

Długoterminowy cel Wojewódzkiego Programu Ochrony Środowiska został sformułowany jako *„rozwój województwa, w którym możliwy jest postęp ekonomiczny i społeczny w harmonii z wymogami ochrony środowiska”*.

Jednym z sześciu priorytetów rozwoju województwa jest poprawa jakości środowiska przyrodniczego i kulturowego, w tym zwiększenie atrakcyjności terenu. W ramach tego priorytetu zdefiniowano osiem celów strategicznych, a wśród nich *„utworzenie systemu kształtowania i wykorzystania zasobów wodnych”*.

Do celów długoterminowych Programu do 2015 roku należy m.in. przywrócenie wysokiej jakości wód powierzchniowych oraz ochrona jakości wód podziemnych i racjonalizacja ich wykorzystania.

Realizacja tego celu polegać ma w szczególności na przywróceniu jakości wód powierzchniowych (wg wskaźników fizyko-chemicznych, biologicznych i ekologicznych) do stanu wynikającego z planowanego ich użytkowania oraz potrzeb związanych z ich funkcjami ekologicznymi, ograniczeniu zanieczyszczeń pochodzących z jednostek osadniczych oraz ograniczeniu zanieczyszczeń rolniczych.

3.3. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2020

Strategia Województwa Śląskiego zakłada m.in. rozwój w aspekcie środowiskowym.

Rozwój w tym aspekcie będzie realizowany poprzez cel *„poprawa jakości środowiska naturalnego i kulturowego oraz zwiększenie atrakcyjności przestrzeni”*.

W ramach pola strategicznego *„infrastruktura, aspekty przestrzenne, środowisko”* przyjęto priorytet: *„ochrona i kształtowanie środowiska oraz przestrzeni”*.

Cel strategiczny IV - *„poprawa jakości środowiska naturalnego i kulturowego oraz zwiększenie atrakcyjności przestrzeni”* obejmuje poprawę jakości środowiska przyrodniczego i musi uwzględniać m.in.: zmniejszenie ilości zanieczyszczeń odprowadzanych do wód i gruntów, budowę systemu oczyszczalni ścieków, ograniczanie zanieczyszczeń powierzchniowych gruntów.

3.4. Powiatowy Program Ochrony Środowiska

W *„Programie ochrony środowiska dla Powiatu Wodzisławskiego”* skategoryzowano m.in. następujący długoterminowy cel i kierunki działań w ochronie środowiska:

- ochrona zasobów wodnych i gospodarka wodno-ściekowa poprzez:
 - wymianę sieci i przyłączy wodociągowych z rur stalowych i żeliwnych – ok. 260 km,
 - modernizację pozostałych ujęć i stacji uzdatniania w złym stanie technicznym,
 - **budowa oczyszczalni przydomowych w tych miejscach, gdzie jak wynika**

z planów zagospodarowania przestrzennego brak będzie kanalizacji w okresie perspektywnym,

- budowa kanalizacji sanitarnej na terenie Powiatu – ok. 875 km,
- budowa kanalizacji deszczowej na terenie Powiatu – ok. 150 km,
- wykonanie działań dotyczących rozpoznania problemu oczyszczania wód deszczowych ze szczególnym uwzględnieniem terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, dróg wojewódzkich oraz parkingów.

3.5. Zasady polityki ekologicznej wynikające z programów wyższego rzędu, realizowane w programie

Nadrzędna zasada polityki ekologicznej państwa, jaką jest *zasada zrównoważonego rozwoju* uzupełniona jest zasadami pomocniczymi, które zastosowane w niniejszym programie pozwalają na osiągnięcie założonego celu. Do zasad tych należą: m.in.:

- *Zasada „prewencji”*, która zakłada, że przeciwdziałanie negatywnym skutkom dla środowiska powinno być podejmowane na etapie planowania i realizacji przedsięwzięć. Zasada ta oznacza w szczególności:
 - zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń poprzez stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT),
 - recykling, czyli zamykanie obiegu materiałów i surowców, odzysk energii, wody i surowców ze ścieków i odpadów oraz gospodarcze wykorzystanie odpadów zamiast ich składowania,
 - zintegrowane podejście do ograniczania i likwidacji zanieczyszczeń i zagrożeń zgodnie z zaleceniami Dyrektywy Rady 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i kontroli (tzw. dyrektywa IPPC),

Zasada „zanieczyszczający płaci” odnosząca się do odpowiedzialności za skutki zanieczyszczenia i stwarzania innych zagrożeń. Odpowiedzialność tę ponosić powinny wszystkie jednostki użytkujące środowisko, a więc także konsumentów, zwłaszcza, gdy mają możliwość wyboru mniej zagrażających środowisku dóbr konsumpcyjnych;

Zasada „uspołeczniania polityki ekologicznej”, która realizowana jest poprzez stworzenie instytucjonalnych, prawnych i materialnych warunków dla społeczeństwa w procesie kształtowania modelu zrównoważonego rozwoju, z równoczesnym rozwojem edukacji ekologicznej;

Zasada „skuteczności ekologicznej i efektywności ekonomicznej” odnosząca się do wyboru planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych ochrony środowiska, a następnie do oceny osiągniętych wyników. Oznacza to potrzebę minimalizacji nakładów na jednostkę uzyskanego efektu;

Zasada „regionalizacji”, oznacza m.in. skoordynowanie polityki regionalnej z regionalnymi ekosystemami;

Zasada „subsydiarności”, wynikająca m.in. z Traktatu o Unii Europejskiej, a oznaczającą przekazywanie części kompetencji i uprawnień decyzyjnych dotyczących ochrony środowiska na właściwy szczebel regionalny lub lokalny tak, aby był on rozwiązywany na najniższym szczeblu, na którym może zostać skutecznie i efektywnie rozwiązany.

4. Charakterystyka i ocena stanu środowiska miasta w zakresie związanym z programem

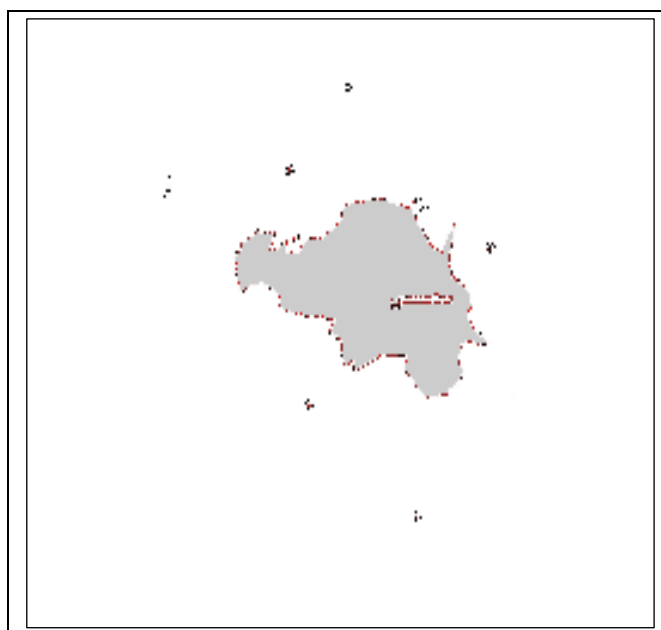
4.1. Ogólna charakterystyka miasta – położenie

Wodzisław Śląski położony jest na Wyżynie Śląskiej, w centralnej części Kotliny Raciborsko-Oświęcimskiej zwanej Płaskowyżem Rybnicko-Wodzisławskim. Na zachodzie łączy się on z doliną górnej Odry, na południowym zachodzie graniczy z Bramą Morawską. Administracyjnie miasto należy do województwa śląskiego. Usytuowane jest w południowo - zachodniej części aglomeracji rybnickiej.

Wodzisław Śląski zajmuje powierzchnię ok. 50 km² (4 954 ha). Jest miastem powiatowym, położonym 16 km od przejścia granicznego z Republiką Czeską w Chałupkach, na przecięciu ważnych szlaków komunikacyjnych. Jest pierwszym dużym miastem leżącym przy drodze krajowej oraz linii kolejowej łączącej przejście graniczne w Chałupkach z centrum konurbacji górnośląskiej - Katowicami i dalej z Warszawą. Wodzisław Śląski jest centralnie położonym miastem pomiędzy pobliskimi dużymi ośrodkami miejskimi, z którymi łączy go drogi wojewódzkie - Rybnikiem (12km), Raciborzem (20km), Jastrzębiem Zdrojem (12km), Żorami (17km) i Cieszynem (44km). W pobliżu miasta przebiegać będzie autostrada A-1.

Przez Wodzisław Śląski przebiegają:

- droga krajowa nr 78, będąca w zarządzie Generalnej Dyrekcji Dróg i Autostrad w Katowicach,
- drogi wojewódzkie: nr 932 (przebieg ul. Łużycka, Marklowicka, długość 2,6 km)
nr 933 (przebieg ul: Pyszowska, Jastrzębska, długość 8,3 km)
nr 936 (przebieg ul: Młodzieżowa długość 4,5 km)
będące w zarządzie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach,
- drogi powiatowe o łącznej długości 52,2 km, będące w zarządzie Powiatowego Zarząd Dróg w Wodzisławiu Śląskim,
- drogi gminne publiczne o łącznej długości ponad 72 km, administrowane przez Urząd Miasta Wodzisławia Śląskiego.



Położenie gminy Wodzisław Śląski w powiecie wodzisławskim

Gminę Wodzisław Śląski zamieszkuje 48 567 osób (tab. 3.1.). Populacja miasta stanowi ok.

31% populacji powiatu wodzisławskiego, ok. 8% podregionu rybnicko-jastrzębskiego oraz 1,5% populacji województwa śląskiego. W mieście zaznacza się przewaga kobiet nad mężczyznami (na 100 mężczyzn przypada 108 kobiet). Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi 992 osoby/km².

4.2. Charakterystyka i stan środowiska – zdefiniowanie problemu

4.2.1. Geologia

Wodzisław Śląski leży na utworach karbonu, składającego się z piaskowców, łupków, iłolupków z przewarstwieniami węgla kamiennego. Najwięcej i najłatwiej dostępne są utwory czwartorzędowe. Są to przede wszystkim piaski i gliny polodowcowe. W utworach czwartorzędowych spotyka się różne odmiany piaskowców, skał krzemionkowych oraz całą gamę skał krystalicznych. Z bogactw naturalnych najważniejsze są pokłady węgla kamiennego. Złożom tym towarzyszy gaz ziemny. Ponadto występują tu również surowce ilaste i łupki karbońskie. Spotyka się także zasoby glinki ogniotrwałej oraz wysokiej jakości żwiry i piasek, które eksploatowane są na potrzeby budownictwa. W budowie geologicznej biorą udział osady karbonu, trzeciorzędu i czwartorzędu. Fundament ten pokrywają w niektórych miejscach osady mioceńskie zawierające nieistotne z punktu widzenia górniczego złoża soli, gipsu i siarki. Na powierzchni zalegają również gliny, żwiry i piaski czwartorzędowe. Osady trzeciorzędu wykształcone są jako iły piaszczyste i margliste, piaski, żwiry, i łupki ilaste z gipsem i anhydrytem oraz sole kamienne. Pod względem geologicznym omawiany teren zalicza się do niecki głównej górnośląskiego zagłębia węglowego. Utwory karbonu zalegają również na południu pod utworami mioceńskimi grubości ok. 3 m. Tworzą go utwory piaskowcowo-iłowcowe oraz łupki i piaskowce z pokładami węgla. Na karbonie zalega seria utworów trzeciorzędowych pochodzenia morskiego w postaci iłów z wkładkami piasków i żwirów. **Miocen zalega ciąglą warstwą na głębokości średnio 10-15 m. Utwory czwartorzędowe tworzą osady aluwialne, lessowe, wodno-lodowcowe i osady morenowe.** Zespół osadów aluwialnych występuje w obrębie dolin rzecznych.

4.2.2. Geomorfologia

Wodzisław Śląski położony jest w południowo-zachodniej części tzw. Płaskowyżu Rybnickiego należącego do Wyżyny Śląskiej i sąsiadującego z Kotliną Oświęcimsko-Raciborską. Charakterystyczne jest duże urozmaicenie powierzchni ze znacznymi deniwelacjami charakterystycznymi dla skrajów wyżyn. Samo miasto, szczególnie jego starsza część, leży w obniżeniu będącym pozostałością działalności erozyjnej rzeki Leśnicy i jej dopływów. Wypełnione aluwiami i częściowo podmokłe dno doliny Leśnicy ogranicza zabudowę miasta od jego wschodniej strony. Dalej ciągną się zbudowane z utworów lessowatych i polodowcowych dość stromo wznoszące się wzgórza Grodziska, Galgenbergu i Żydowiny. Stoki Grodziska są dość mocno porozcinane głębokimi wąwozami. Dalej na południe znajdują się zbudowane z piasków i glin polodowcowych wzgórza Marusz i Wilchw. Od zachodu miasto otaczają podobnie zbudowane wzniesienia Jedłownika, Kokoszyc i Zawady. Wzniesienia te ciągną się w stronę Radlina tworząc północną barierę miasta, na której posadowiono najnowsze osiedla mieszkaniowe.

4.2.3. Gleby

4.2.3.1. Charakterystyka gleb

Najczęściej występującymi typami pokryw glebowych na terenie Wodzisławia Śl. są gleby płowe lub brunatne, w tym wytworzone z lessów lub utworów lessowatych. Można wydzielić wartościowe kompleksy rolne o dobrej bonitacji gleb, ale zróżnicowanych warunkach agro-ekologicznych, od zasobnych w makroelementy do zakwaszonych i wymagających wapnowania. Pośród kompleksów glebowo-rolniczych przeważają kompleksy pszenne oraz żytnio-ziemniaczane bardzo dobre i dobre. Pod względem bonitacji dominują gleby klasy IV (52,7% areалу) i III (32,5%). Klasa V zajmuje 13,4% powierzchni, a VI - 1,4%. Tereny rolne charakteryzuje udział dobrych gleb (klasa III i IV), które obejmują ponad 85% ogółu terenów wykorzystywanych rolniczo. Największy udział gleb IV klasy notuje się w kategorii terenów wykorzystywanych jako łąki (65%). Dotychczas nie stwierdzono na terenie miasta zanieczyszczenia lub skażenia gleb substancjami, które mogłyby doprowadzić do degradacji pokrywy glebowej, bądź do powstania zagrożenia dla biosfery. Wszystkie grunty rolne znajdują się w grupie A, tzn. lokalizacji dopuszczającej uprawę wszystkich gatunków roślin.

4.2.3.2. Zanieczyszczenie i degradacja gleb

Obowiązek prowadzenia monitoringu gleby i ziemi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wynika z zapisów art. 109 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r., Dz. U. Nr 25 poz. 125 z późn. zm.). Zgodnie z ww. przepisami okresowe badania jakości gleby i ziemi należą do zadań własnych starosty.

Z „Raportu o stanie środowiska w 2005 r.” WIOŚ Katowice wynika, że górne poziomy glebowe na terenie gminy wykazują podwyższone, wysokie i bardzo wysokie wartości podatności magnetycznej. Gleby wykazujące podwyższoną podatność magnetyczną świadczą o antropogenicznym charakterze obserwowanej wartości. Na obszarze tym można spodziewać się podwyższonej zawartości metali ciężkich towarzyszących technogennym cząstkom magnetycznym zawartym w powierzchniowej warstwie gleby.

W roku 2003 Stacja Chemiczno – Rolnicza Oddział w Gliwicach na zlecenie Starostwa Powiatowego w Wodzisławiu Śląskim przeprowadziła badania gleb pod względem zawartości 6 metali ciężkich (ołowiu, kadmu, cynku, chromu, niklu i miedzi) w 50 punktach na terenie powiatu. Po wykonaniu badań chemicznych i przeanalizowaniu ich wyników stwierdzono:

- brak przekroczeń dopuszczalnych zawartości ołowiu, kadmu, cynku, chromu, niklu i miedzi we wszystkich zbadanych 50 próbach. Przy wycenie zawartości metali ciężkich oparto się na wartościach dopuszczalnych zawartych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Dz. U. nr 165/2000 poz. 1359),
- wartość wskaźnika pH badanych prób waha się w granicach od 4,2 (b. kwaśny) do 7,5 (zasadowy), jednak w większości prób ma on charakter kwaśny i obojętny. Biorąc pod uwagę zróżnicowany skład mechaniczny badanego materiału wynikają z tego zróżnicowane potrzeby wapnowania, które można określić jako konieczne w 30 %, potrzebne w 14 %, wskazane w 18 %, ograniczone w 18 % i zbędne w 20 % ilości przebadanych prób.

W zakresie zasobności gleby w makroelementy stwierdzono:

- bardzo niską i niską zawartość fosforu w 54% prób

- bardzo wysoką i wysoką zawartość potasu w 44% prób
- bardzo wysoką i wysoką zawartość magnezu w 66% prób.

W obszarach obniżen geomorfologicznych i rowów przydrożnych gleby w mieście wykazują silne zanieczyszczenie ściekami komunalnymi. Zanieczyszczenie to nie zostało uwzględnione w wyżej opisanych wynikach badań.

4.2.4. Zasoby wodne

4.2.4.1. Wody podziemne

Obszar Wodzisławia Śląskiego znajduje się w zasięgu występowania hydrogeologicznego subregionu kędzierzyńskiego, rybnicko - oświęcimskiego i podregionu podkarpacko - śląskiego. Warunki hydrogeologiczne obszaru są ściśle związane z budową geologiczną. Generalnie, na terenie miasta można wyróżnić trzeciorzędowy poziom wodonośny oraz czwartorzędowy poziom wodonośny. Trzeciorzędowy poziom wodonośny ma charakter nieciągły, a zwierciadło wody kształtuje się pod napięciem; wydajności jednostkowe są małe, a stopień zmineralizowania - wysoki. Niewielkie ilości wody występują w przewarstwieniach piaszczystych i soczewkach piasków, występujących wśród serii ilastych. W związku z powyższym, zasoby te należy ocenić jako mało przydatne dla wykorzystania gospodarczego na większą skalę (choć nie można wykluczyć lokalnie większych wydajności, czego przykładem jest ujęcie wód trzeciorzędowych ze stropowej części miocenu na terenie Wodzisławia Śląskiego). Poziom ten spełnia istotną rolę ochronną wód czwartorzędowych przed ich osuszaniem, spowodowanym robotami górniczymi, prowadzonymi przez kopalnie węgla. Ponadto dzięki nieprzepuszczalności utworów trzeciorzędowych, karboński poziom wodonośny jest izolowany od wód czwartorzędowych i powierzchniowych. Użytkowy charakter mają przede wszystkim wody czwartorzędowe, występujące na prawie całym obszarze. Piętro wodonośne czwartorzędu ma zróżnicowane warunki hydrogeologiczne oraz zmienną wodonośność, która zależy od miąższości i wykształcenia litologicznego osadów. Utwory czwartorzędowe tworzą tutaj główny poziom wód użytkowych Odry.

Stałą kontrolą Powiatowej Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej objęte są ujęcia komunalne wód podziemnych, utrzymywane przez miasto jako ujęcia awaryjne, z których korzystają mieszkańcy, traktując je jako źródła dobrej jakości wody pitnej. Systematycznej kontroli podlegają również wody zbiornika Balaton wykorzystywanego do celów rekreacyjnych.

Na jakość wód podziemnych wpływ mają:

- ścieki surowe lub niedostatecznie oczyszczone wprowadzane do gleby i wody,
- „dzikie” wysypiska odpadów komunalnych,
- przecieki z nieszczelnych zbiorników bezodpływowych - „szamb” oraz ich niezgodne z prawem opróżnianie,
- niewłaściwa gospodarka nawozowa (głównie nawozy naturalne), intensywne nawożenie i stosowanie środków ochrony roślin, rolnicze wykorzystywanie ścieków, stacje paliw (potencjalnie).

Na terenie gminy Wodzisław Śląski nie ma zlokalizowanego punktu pomiarowo-kontrolnego wód podziemnych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

4.2.4.2. Wody powierzchniowe

Głównymi ciekami powierzchniowymi na terenie gminy są Leśnica, Markłówka i Syrynka. Cały obszar miasta znajduje się w zlewni rzeki Odry, z którą powiązany jest poprzez rzeki Szotkówkę i Olzę. Główny ciąg przyrodniczy wiążący miasto z obszarami zewnętrznymi stanowi dolina rzeki Leśnicy przebiegająca w kierunku południowym, do doliny rzeki Szotkówki.

Na terenie gminy Wodzisław Śląski nie ma punktu pomiarowo-kontrolnego wód powierzchniowych, funkcjonującego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Wody rzeki Leśnicy badane są na ujściu do Szotkówki, na terenie gminy Godów. **Wody Leśnicy w ostatnim okresie zostały sklasyfikowane jako wody złej jakości - V klasa (WIOŚ, 2007), głównie z uwagi na przekroczone normy BZT₅, ChZT_{Cr}, związków azotu, fosforany i fosfor ogólny.**

Główną przyczyną zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych na terenie miasta są ścieki komunalne. Istniejąca sieć kolektorów sanitarnych obsługuje około 50% mieszkańców miasta. Pozostała część ścieków podlega asenizacji indywidualnej, która powinna polegać na gromadzeniu ścieków w szczelnym osadniku przydomowym i ich wywozie na oczyszczalnię ścieków. W praktyce jednak znaczne ilości ścieków są odprowadzane do gruntu lub wód powierzchniowych bez wystarczającego oczyszczenia, co doprowadza do degradacji gruntów i środowiska wodnego.

Skala zjawiska jest na tyle istotna, że nie eliminują go czynności administracyjne prowadzone przez miasto w ramach ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Ze względów ekonomicznych właściciele nieruchomości niejednokrotnie gotowi są ponosić koszty grzywien zamiast dokonywać regularnego wywozu nieczystości.

4.3. Gospodarka wodno - ściekowa

4.3.1. Zaopatrzenie w wodę

W mieście Wodzisław Śląski aktualna długość sieci wodociągowej rozdzielczej wynosi 135,9 km, natomiast przyłączeniowej 158,5 km. Liczba przyłączy wodociągowych wynosi 6429 sztuk. W 2007 roku zużyto 1730,9 tys.m³ wody (tab. 3.22). Na terenie gminy nie występują obszary pozbawione dostępu do wody.

Tab. 1 Zużycie wody w 2007r.

Gospodarstwa domowe i rolne [tys.m ³]	Cele produkcyjne i inne [tys.m ³]	Ogółem [tys.m ³]
1449,6	281,3	1730,9

Źródło: PWiK 2008

Dostawcą wody dla gminy Wodzisław Śląski jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. z Wodzisławia Śl. PWiK dostarcza wodę zakupioną od Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów (GPW) oraz z ujęcia własnego. Największym ujęciem wody na terenie Wodzisławia Śląskiego jest ujęcie składające się z 9 studni (6 artezyjskich i 3 kopanych) zlokalizowane przy ul. Jastrzębskiej. Ujęcie to o wydajności ok. 50,7 tys.m³/rok zasila osiedle Kopernika. W dzielnicy Zawada również funkcjonuje ujęcie wody (część w oparciu o wypływy źródłowe). Zakup wody od GPW dla

miasta to ok. 5,5 tys m³/d, z ujęcia własnego podawane jest średnio 100 m³/d.

Na prywatnych posesjach zinwentaryzowano 810 studni, z czego czynnych są 442 studnie, nieczynnych 361 studni, na temat 7 studni brak danych (dane: Urząd Miasta).

Wg danych Wojewódzkiego Banku Zanieczyszczeń Środowiska (Urząd Marszałkowski w Katowicach) pobór wody w gminie w 2007 r. wyniósł 59 791 m³.

Tab. 2 Pobór wody w 2007r.

Podmiot	Pobór wody	
	Rodzaj poboru	Ilość [m ³]
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Wodzisławiu Śl.	Ogółem, w tym:	50719
	podziemna	50719
Wojewódzki Szpital Chorób Płuc im. Alojzego Pawelca	Ogółem, w tym:	9072
	podziemna	9072

Źródło: Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Wodzisławiu Śląskim sprawuje nadzór nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. (Dz. U. nr 61, poz. 417), w celu kontroli jej bezpieczeństwa.

Inspekcja Sanitarna wykonała ocenę obszarową jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi dla miasta Wodzisław Śl. Rozpatrywany obszar zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia liczy prawie 49 tys. mieszkańców i działa na zasadzie połączonych sieci rozdzielczych wykonanych z różnych materiałów (PVC, PE, stal, żeliwo)

Próbki wody wodociągowej pobierane są do badań laboratoryjnych z 4 stałych punktów monitoringowych zlokalizowanych na terenie miasta.

Jakość wody w zakresie monitoringu kontrolnego charakteryzowało 12 parametrów fizykochemicznych i 4 parametry mikrobiologiczne, natomiast w zakresie monitoringu przeglądowego – 43 parametry fizykochemiczne oraz 6 parametrów mikrobiologicznych.

Po przeanalizowaniu orzeczeń o jakości wody dostarczanej mieszkańcom, wydanych na podstawie sprawozdań z wykonanych badań, wodę oceniono jako nadającą się do spożycia przez ludzi.

W celu poprawy jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi PWiK w Wodzisławiu Śl. prowadzi ciągłą modernizację sieci wodociągowej poprzez systematyczną wymianę skorodowanych odcinków sieci, której duża awaryjność jest główną przyczyną okresowego pogorszenia się jakości wody w sieci.

Analiza próby ze źródła w Wodzisławiu Śląskim na ul. Batalionów Chłopskich wykazała dużą ilość bakterii grupy coli oraz wysoką zawartość azotanów (tab. 3.23 i 3.24) i dlatego nie spełnia wymagań stawianych wodzie przeznaczonej do spożycia.

Tab. 3. Wyniki fizykochemiczne badania wody ul. Batalionów Chłopskich (23.06.2008r.)

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Wynik	Dopuszczalna wartość
Mętność	NTU	0,14	1
Barwa	mg/l Pt	poniżej 5	15
Odczyn	pH	7	6,5-9,5
Amoniak	mg/l	poniżej 0,1	0,5
Azotyny	mg/l	0,01	0,5
Azotany	mg/l	68,2	50
Żelazo	mg/l	poniżej 0,1	0,2
Przewodność elektryczna	μS/cm	701	2500

Źródło: PPSE 2008

Tab. 4 Wyniki mikrobiologiczne badania wody ul. Batalionów Chłopskich (23.06.2008r.)

Nazwa oznaczenia	Wynik [jednostki tworzące kolonie]	Dopuszczalna wartość
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml wody	41	0
Liczba bakterii Escherichia coli w 100 ml wody	0	0
Liczba paciorkowców kałowych 100 ml wody	0	0

Źródło: PPSE 2008

Analiza próby ze źródła w Wodzisławiu Śląskim na ul. 26 Marca wykazała, iż woda w badanym zakresie pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym spełnia wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi (tab. 3.25 i 3.26). **Jakość wody w tej studni jest zmienna i dlatego woda ta okresowo nie jest dopuszczana do spożycia.**

Tab. 5 Wyniki fizykochemiczne badania wody ul. 26 Marca (28.08.2007r.)

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Wynik	Dopuszczalna wartość
Mętność	NTU	0,38	1
Barwa	mg/l Pt	5	15
Odczyn	pH	6,7	6,5-9,5
Amoniak	mg/l	poniżej 0,1	0,5
Azotyny	mg/l	poniżej 0,01	0,5
Azotany	mg/l	18,7	50
Żelazo	mg/l	poniżej 0,1	0,2
Przewodność elektryczna	μS/cm	443	2500

Źródło: PPSE 2007

Tab. 6 Wyniki mikrobiologiczne badania wody ul. 26 Marca (28.08.2007r.)

Nazwa oznaczenia	Wynik [jednostki tworzące kolonie]	Dopuszczalna wartość
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml wody	0	0
Liczba bakterii Escherichia coli w 100 ml wody	0	0
Liczba paciorkowców kałowych 100 ml wody	0	0

Źródło: PPSE 2007

Według danych z września i października 2007 woda ze źródła Łużyckiej (tab. 3.27 i 3.28) oraz Dębowej (tab. 3.29 i 3.30) również spełnia wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Tab. 7 Wyniki fizykochemiczne badania wody ul. Łużycka (18.09. i 02.10.2007r.)

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Wynik	Dopuszczalna wartość
Mętność	NTU	0,06	1
Barwa	mg/l Pt	poniżej 5	15
Odczyn	pH	6,0	6,5-9,5
Amoniak	mg/l	poniżej 0,1	0,5
Azotyny	mg/l	poniżej 0,01	0,5
Azotany	mg/l	51,1	50
Żelazo	mg/l	poniżej 0,1	0,2
Przewodność elektryczna	μS/cm	667	2500

Źródło: PPSE 2007

Tab. 8 Wyniki mikrobiologiczne badania wody ul. Łużycka (18.09.2007r.)

Nazwa oznaczenia	Wynik [jednostki tworzące kolonie]	Dopuszczalna wartość
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml wody	0	0
Liczba bakterii Escherichia coli w 100 ml wody	0	0
Liczba paciorkowców kałowych 100 ml wody	0	0

Źródło: PPSE 2007

Tab. 9 Wyniki fizykochemiczne badania wody ul. Dębowa (18.09.2007r.)

Rodzaj oznaczenia	Jednostka	Wynik	Dopuszczalna wartość
Mętność	NTU	0,2	1
Barwa	mg/l Pt	11	15
Odczyn	pH	6,5	6,5-9,5
Amoniak	mg/l	poniżej 0,1	0,5
Azotyny	mg/l	poniżej 0,01	0,5
Azotany	mg/l	11,4	50
Żelazo	mg/l	poniżej 0,1	0,2
Przewodność elektryczna	μS/cm	317	2500

Źródło: PPSE 2007

Tab.10 Wyniki mikrobiologiczne badania wody ul. Dębowa (18.09.2007r.)

Nazwa oznaczenia	Wynik [jednostki tworzące kolonie]	Dopuszczalna wartość
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml wody	3	0
Liczba bakterii Escherichia coli w 100 ml wody	0	0
Liczba paciorkowców kałowych 100 ml wody	0	0

Źródło: PPSE 2007

W październiku 2008 r. do UM Wodzisławia Śl. wpłynął meldunek alarmowy Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego, w którym stwierdza się, że ze względu na istotne zanieczyszczenie mikrobiologiczne wody w źródle (ul. Łużycka) istnieje zagrożenie przenoszenia chorób zakaźnych i zakażeń. Źródło to wyłączono z użytkowania. Straż Miejska nasiliła kontrole nieruchomości zabudowanych znajdujących się w okolicy źródła.

4.3.2. Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków

W gminie Wodzisław Śląski aktualna długość sieci kanalizacyjnej (bez przyłączy) wynosi 86,9 km. Liczba przyłączy kanalizacyjnych w gminie to 1976 sztuk. Obszarem całkowicie pozbawionym dostępu do sieci kanalizacyjnej jest teren dzielnicy Zawada. Natomiast dzielnice Kokoszyce, Jedłownik, Turzyczka i Wilchwy należą do dzielnic posiadających częściowo kanalizację, a w dzielnicy Radlin II został zrealizowany kolektor zbiorczy.

Tab. 11 Długość sieci kanalizacyjnej w gminie Wodzisław Śląski

Kanalizacja sanitarna	Długość	%
Istniejąca	86,9 km	34,3 %
Zgłoszona do Programu IIŚ	50,8 km	20,1 %
Do realizacji poza Programem IIŚ	115,2 km	45,6 %
Razem	252,9 km	100 %

Źródło: dane UM Wodzisławia Śl.

Ścieki z terenu gminy odprowadzane są do oczyszczalni ścieków „Karkoszka II”. Oczyszczalnia ścieków Karkoszka II położona jest w południowej części miasta Wodzisław Śląski w dzielnicy Jedłownik-Turzyczka-Karkoszka, w odległości ok. 1,5 km od centrum. Od strony północnej oczyszczalnia graniczy z pasem pól uprawnych, dalej rozpoczyna się zabudowa mieszkaniowa dzielnicy Karkoszka i wsi Czyżowice. Od wschodu teren graniczy z rozległym pasem terenów zielonych, dalej w odległości 300m położone są budynki mieszkalne dzielnicy Turzyczka. Od strony południowej teren graniczy z łąkami i nieużytkami, dalej zabudowa wsi Czyżowice. Od zachodu znajdują się pola uprawne, a pojedyncze budynki znajdują się ok. 400m.

Oddana w 2004 r. oczyszczalnia Karkoszka II jest bardzo nowoczesną oczyszczalnią biologiczno-mechaniczną o wysokich standardach sposobu oczyszczania ścieków i uporządkowanej gospodarce osadami. Przepustowość projektowa oczyszczalni to 15 000 m³/d. Procesy oczyszczania:

- mechaniczne :

- a) cedzenie na kratkach gęstych,
 - b) usuwanie piasku w piaskownikach poziomych,
 - c) sedymentacja i usuwania osadów w osadniku wstępnym ,
- biologiczne - prowadzone przez mikroorganizmy procesy usuwania związków węgla organicznego, azotu i fosforu.

Parametry określone w pozwoleniu wodno-prawnym:

- BZT₅ – 15 mg O₂/dm³,
- ChZT – 125 O₂/dm³,
- zawiesina ogólna – 35 mg/dm³,
- Nog – 15mg N/dm³,
- Pog – 2 mg P/dm³.

Ważnym elementem prowadzonej działalności jest przeróbka wyodrębnionych osadów ściekowych tak, aby były ustabilizowane i bezpieczne bakteriologicznie i parazytologicznie dla środowiska. Proces przeróbki osadu polega na dwustopniowej stabilizacji tlenowo-beztlenowej, a następnie odwadnianiu osadu na prasie ciśnieniowej taśmowej. Dzięki zastosowaniu aerothermu osad jest higienizowany w temperaturze ok. 60° C, a następnie odwodniony.

W 2007 roku dostarczono do oczyszczalni 2 176 000 m³ ścieków, wozami asenizacyjnymi dostarczono 44 000 m³. W 2007 roku wyprodukowano 342 989 m³ biogazu oraz 754 Mg suchej masy osadów ściekowych, które zostały wykorzystane rolniczo. Ścieki po oczyszczeniu kierowane są do rzeki Leśnicy wylotem brzegowym.

W tabeli 3.32 przedstawiono analizę ścieków przeprowadzoną w oczyszczalni ścieków Karkoszka II na wlocie i wylocie po czterech latach pracy – stan na czerwiec 2008 r.

Tab. 12 Wyniki analizy ścieków z czerwca 2008 r. w OŚ Karkoszka II

Parametr	Wlot	Wylot
Odczyn pH	7,78	7,41
Zasadowość mval/l	7,93	1,8
BZT ₅	270	9,8
ChZT	716	24
Chlorki mg/l Cl	475,6	417,9
Siarczany mg/l SO ₄	296,7	231
Amoniak mg/l N/NH ₄	58,8	0,5
Azotyny mg/l N/NO ₂	0,9	0,4
Azotany mg/l N/NO ₃	2,8	10,7
Azot ogólny mg/l NOg	99	12,9
Fosfor mg/l P	13,1	1,5
Zawiesina mg/l	519	29,8

Źródło: PWiK Wodzisław Śląski

Wg danych Wojewódzkiego Banku Zanieczyszczeń Środowiska (Urząd Marszałkowski w Katowicach) w 2007 r. w gminie Wodzisław Śląski łącznie wytworzono 3 411 108 m³ ścieków, w tym: ścieków komunalnych – 3 410 608 m³, ścieków przemysłowych – 500 m³.

Tab. 13 Ilość wytworzonych ścieków w 2007 r. w gminie Wodzisław Śląski

Podmiot	Ściek	Ilość [m ³]
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Wodzisławiu Śl.	Ścieki komunalne	3 410 608
Leta Auto Test Sp. z o.o.	Ścieki przemysłowe	500

Źródło: Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska

Ładunek zanieczyszczeń w ściekach wytworzonych na terenie w gminy przedstawiono w tabeli 3.34 (dane z Wojewódzkiego Banku Zanieczyszczeń Środowiska).

Tab. 14 Ładunek zanieczyszczeń ścieków wytworzonych w 2007 r. w gminie Wodzisław Śląski

Podmiot	Ilość ścieków [m ³]	Substancja	Ilość [mg/dm ³]
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Wodzisławiu Śl.	2 716 167	BZT ₅	23195,81
		CHZT-Cr	125612,1
		Zawiesina ogólna	72339,03
		Chlorki	1507400
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Wodzisławiu Śl.	694 441	BZT ₅	16173,69
		CHZT-Cr	35213,74
		Zawiesina ogólna	17584,78
		Chlorki	196593,2
Leta Auto Test Sp. z o.o.	500	BZT ₅	18
		CHZT-Cr	44
		Zawiesina ogólna	29
		Chlorki	56
		Fenole lotne	0,5

Źródło: Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska

Bieżąca modernizacja sieci wodociągowej oraz rozbudowa sieci kanalizacyjnej odbywa się w oparciu o plan modernizacji i rozwoju urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych.

Najważniejszym postępowaniem dla rozwoju miasta związanym z gospodarką wodno-ściekową, było przeprowadzenie procedury wraz z wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia „Ochrona wód dorzecza Górnej Odry w zlewni oczyszczalni ścieków Karkoszka II w Wodzisławiu Śl.” Przedmiotowe przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie miast Wodzisław Śl. i Radlin oraz gmin Gorzyce i Markłowice. Całkowita łączna długość projektowanej grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej wynosić będzie ok. 129 km, całkowita długość projektowanej kanalizacji tłocznej ok. 8 km. Dla Wodzisławia Śląskiego oznacza to realizację zadań w rejonie dzielnic: Nowe Miasto, Jedłownik, Wilchwy, Radlin. Uporządkowanie gospodarki ściekowej poprzez skierowanie ścieków do oczyszczalni, gdzie nastąpi ich ostateczne oczyszczenie przed skierowaniem do odbiornika, przyczyni się do polepszenia stanu czystości wód powierzchniowych i podziemnych oraz do polepszenia stanu czystości gruntów, jak również podniesie standard życia mieszkańców.

4.4. Wpływ eksploatacji górniczej oraz składowisk odpadów

Wpływ eksploatacji górniczej na jakość wód powierzchniowych i podziemnych przejawia się przede wszystkim poprzez:

- **dewastację istniejących zbiorników szamb i niekontrolowane zanieczyszczenie wody i gruntu przez ścieki,**
- generowanie do wód powierzchniowych słonych wód dołowych,
- wymywanie składników mineralnych ze składowisk skały płonnej,
- osiadania terenu, powodujące zaburzenia w naturalnym spływie wód powierzchniowych.

5. Przykłady rozwiązań technologicznych w przydomowych oczyszczalniach ścieków

Przydomowa oczyszczalnia ścieków to zespół urządzeń oczyszczających ścieki bytowo-gospodarcze i odprowadzających je w stanie oczyszczonym do gleby lub wód powierzchniowych.

Jest to urządzenie:

- autonomiczne - oczyszczające ścieki wyłącznie z obiektu, dla którego zostało zaprojektowane,
- mechaniczno-biologiczne - wykorzystuje procesy technologiczne mechanicznego i biologicznego oczyszczania,
- grawitacyjne - w ogromnej większości przypadków oparte na zasadzie grawitacyjnego przepływu cieczy, w szczególnych przypadkach stosuje się pompowe dostarczanie ścieków do urządzeń oczyszczalni
- bytowo-gospodarcze - oczyszczają wyłącznie ścieki z gospodarstw domowych i zakładów usługowych, czyli wodę zużytą na potrzeby sanitarno-gospodarcze.

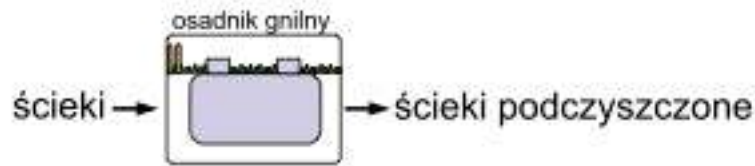
5.1. Rodzaje przydomowych oczyszczalni ścieków

Wyróżnia się następujące rodzaje przydomowych biologicznych oczyszczalni ścieków:

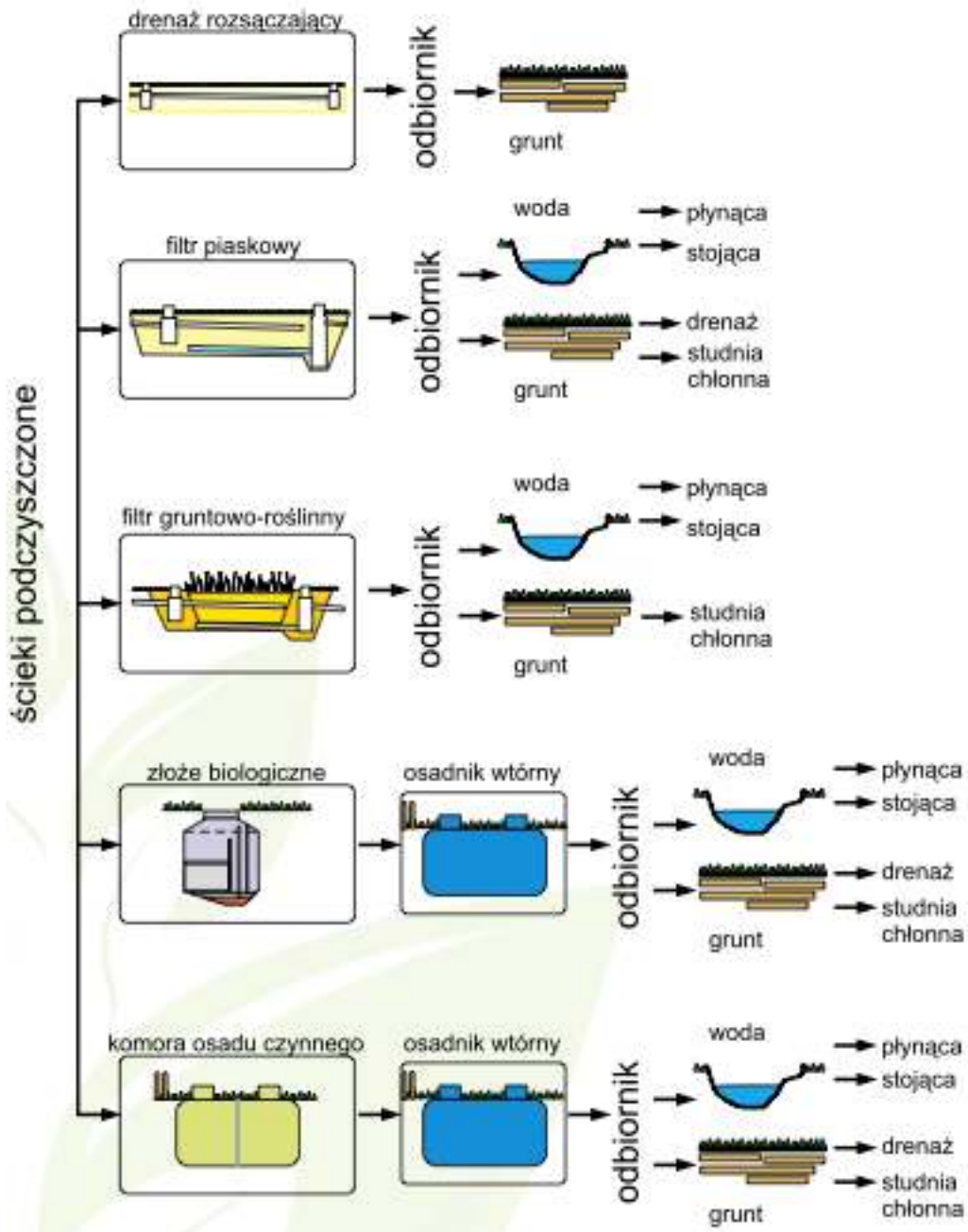
1. Wymagające drenażu rozsączającego
 - 1) z drenażem rozsączającym,
 - 2) z filtrem piaskowym,
 - 3) z filtrem gruntowo – roślinnym,
2. Nie wymagające drenażu rozsączającego
 - 1) ze złożem biologicznym,
 - 2) z komorą osadu czynnego.

Zasady działania przydomowych oczyszczalni ścieków przedstawia poniższy schemat.

I etap oczyszczania - beztlenowe



II etap oczyszczania - tlenowe



Procesy zachodzące w każdej oczyszczalni można podzielić na dwa główne etapy: beztlenowe i z udziałem tlenu.

Na początku podczyszczanie polega na mechanicznym oddzieleniu zanieczyszczeń poprzez procesy opadania i wypływania, a także procesy związane z fermentacją osadu, w którym dominują bakterie oraz inne mikroorganizmy beztlenowe. Procesy te zachodzą w pierwszym zbiorniku każdej oczyszczalni tj. osadniku gnilnym.

Ścieki zawierające duże ilości tłuszczów wymagają ich oddzielenia ze względu na zabezpieczenie kolejnych elementów instalacji. Separacja tłuszczów istotnie poprawia skuteczność i wydajność całego układu. Jest to szczególnie ważne w przypadku, gdy osadnik jest oddalony kilka metrów od budynku. Istnieje wówczas niebezpieczeństwo wychładzania ścieków i osadzania się tłuszczu wewnątrz rur kanalizacyjnych, co prowadzi do zmniejszenia wydajności oczyszczalni. Proces oddzielania tłuszczu zachodzi w specjalnych urządzeniach, tzw. separatorach.

Drugi etap oczyszczania ścieków związany jest z doczyszczaniem tlenowym. W tym przypadku decydującą rolę odgrywają mikroorganizmy tlenowe, dzięki którym zachodzą kolejne procesy biochemiczne.

Procesy te mogą być dodatkowo intensyfikowane poprzez zastosowanie urządzeń napowietrzających.

Etap ten może przebiegać w kompaktowych urządzeniach, np. z wykorzystaniem złoża biologicznego lub w formie drenażu.

Oczyszczone w ten sposób ścieki są wprowadzane do odbiornika. Może nim być woda płynąca lub stojąca, bądź grunt; wówczas odbywa się to za pośrednictwem studni chłonnej lub drenażu rozsączającego.

Wybór odpowiedniego sposobu doczyszczania zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to:

- warunki gruntowo-wodne na działce (wysokość zwierciadła wód gruntowych, wodoprzepuszczalność gruntu);
- dostępna powierzchnia terenu i jego ukształtowanie;
- występowanie w okolicy stref ochronnych źródeł i ujęć wody;
- szczególne wymagania odbiornika co do jakości odprowadzanych ścieków, na przykład gdy położony jest na terenie parku narodowego lub krajobrazowego, rezerwatu przyrody, w granicach uzdrowisk, nad jeziorem w strefie ochronnej.

1.1) Oczyszczalnie z drenażem rozsączającym

Drenażowa oczyszczalnia ścieków jest najprostszym rodzajem oczyszczalni. Schemat ideowy prezentuje rysunek 3. Ścieki odpływające z budynku (1) trafiają do osadnika gnilnego (2). W szczególnych przypadkach przed osadnikiem znajduje się separator tłuszczów. Po wstępnym podczyszczeniu ścieki są równomiernie rozprowadzane do poszczególnych nitek drenażowych (4) za pomocą studzienki rozdzielającej (3). Następnie ścieki są rozsączone do gruntu (4), gdzie następuje doczyszczanie tlenowe. Wszystkie dreny mogą łączyć się rurą zbierającą i studzienką zbierającą, której zadaniem jest napowietrzanie wszystkich drenów (5). Mogą istnieć także rozwiązania, w których każda nitka drenażowa posiada własną studzienkę napowietrzającą.

Drenaż rozsączający to układ równolegle połączonych ze sobą rur, które mają za zadanie równomierne rozprowadzenie podczyszczonych ścieków na powierzchni zwanej poletkiem filtracyjnym.

Elementy oczyszczalni drenażowej:

- dopływ ścieków,
- separator tłuszczów (fakultatywnie),
- osadnik gnilny (jedno lub kilku komorowy),
- rura PCV o średnicy zazwyczaj 100 -110 mm łącząca osadnik ze studzienką rozdzielczą,
- studzienka rozdzielcza,
- rury drenażowe,
- napowietrzanie (wentylacja wysoka i wentylacja niska - studzienka zbiorcza).

1.2) Oczyszczalnie z filtrem piaskowym

Oczyszczalnie z filtrem piaskowym stosowane są w przypadku gruntu zbyt przepuszczalnego lub gruntu nieprzepuszczalnego. Pierwszym elementem takiego rozwiązania jest osadnik gnilny, w którym następuje I faza oczyszczania. Następnie ścieki przepływają grawitacyjnie, bądź są przetłaczane przez przepompownię na filtr piaskowy. Na filtrze piaskowym ścieki są równomiernie rozprowadzane poprzez drenaż rozsączający. Następuje tu II etap oczyszczania - biologiczny. Na żwirze, który stanowi główne wypełnienie filtra, rozwijają się bakterie tlenowe i beztlenowe oraz inne mikroorganizmy, które są odpowiedzialne za proces doczyszczania. Przefiltrowane ścieki są odprowadzane przez dreny zbierające do studni zbiorczej, a stamtąd do odbiornika.

Elementy składowe przykładowej oczyszczalni tego typu:

- osadnik gnilny,
- studzienka rozdzielcza,
- drenaż rozsączający,
- warstwa filtracyjna,
- drenaż zbierający,
- folia uszczelniająca (ewentualnie grunt zagęszczony o dobrych właściwościach izolacyjnych, np.: glina),
- studzienka zbiorcza (w razie konieczności przetłoczenia oczyszczonych ścieków stosuje się pompę pływakową),
- odprowadzenie oczyszczonych ścieków (warianty: studnia chłonna, drenaż rozsączający, zbiornik wodny).

1.3) Oczyszczalnie gruntowo-roślinne

Oczyszczalnie gruntowo - roślinne są obiektami, które można określić jako sztuczne ekosystemy bagienne. Ścieki oczyszczane są poprzez zachodzące procesy biochemiczne oraz filtrację.

Za wysoką efektywność oczyszczania ścieków odpowiada m.in. złożony kompleks, w którym istotną rolę odgrywają rośliny, zastosowane podłoże mineralne i organiczne oraz duża różnorodność gatunkowa mikroorganizmów.

Elementy oczyszczalni gruntowo-roślinnej:

- osadnik gnilny,
- przepompownia (o ile jest taka konieczność),

- studzienka rozdzielcza,
- filtr gruntowo - roślinny,
- drenaż rozsączający i zbierający,
- odprowadzenie oczyszczonych ścieków (warianty: studnia chłonna, drenaż rozsączający, zbiornik wodny).

Na filtrze gruntowo-roślinnym zdecydowanie zaleca się stosowanie roślin charakterystycznych dla ekosystemów bagiennych, np.:

- Trzcina pospolita (*Phragmites communis*)
- Pałka wodna (*Typha* sp.)
- Sit (*Juncus* sp.)
- Turzyca (*Carex* sp.)
- Manna mielec (*Glyceria maxima*)
- Kosaciec żółty (*Iris pseudocorus*)
- Wierzby krzewiaste (*Salix cinerea*, *Salix peuntandra*)

Możliwe jest również stosowanie innych gatunków bytujących w odmiennych ekosystemach, niemniej rośliny powinny charakteryzować się:

- intensywnym przyrostem w ciągu roku,
- łatwością adaptacji w danym środowisku i warunkach klimatycznych,
- odpornością na szkodniki,
- rozwiniętym systemem korzeniowym.

2.1) Oczyszczalnie ze złożem biologicznym

Złóża biologiczne są to urządzenia, w których do oczyszczania ścieków wykorzystuje się naturalne, tlenowe procesy rozkładu biochemicznego zanieczyszczeń przebiegające na specjalnym wypełnieniu.

Elementy składowe przykładowej oczyszczalni tego typu:

- osadnik gnilny,
- złożo biologiczne,
- odprowadzenie oczyszczonych ścieków (warianty: studnia chłonna, drenaż rozsączający, zbiornik wodny).

Zasadniczym elementem złoża jest specjalne wypełnienie, wykonane najczęściej z tworzywa sztucznego, na powierzchni którego rozwija się błona biologiczna (zespół mikroorganizmów składający się głównie z bakterii biorących zasadniczy udział w oczyszczaniu ścieków).

Ścieki powinny być równomiernie rozprowadzane (najczęściej dzieje się to poprzez zastosowanie rury z nacięciami, bądź tarczy robryzgowej). Ścieki od góry przesączają się powoli przez złożo. Bakterie oraz inne mikroorganizmy, które rozwijają się na różnych warstwach (głębokościach) złoża, rozkładają przesączające się ścieki.

Najważniejsze zalety złoża biologicznego w stosunku do innych rozwiązań, to:

- duża odporność na nierównomierność w dopływie ścieków,
- wysoka odporność na zmienne temperatury zewnętrzne (zarówno wysokie jak i niskie) - co jest związane m.in. z dobrą konstrukcją (izolacją) zbiornika i dużą stabilnością zachodzących procesów biologicznych w złożu,
- wysoka redukcja zanieczyszczeń (powyżej 95%),
- brak konieczności posiadania fachowej wiedzy i sprawowania nadzoru nad

- zastosowanym systemem (okresowe przeglądy raz, dwa razy w roku, może dokonać osoba, która zapozna się uważnie z instrukcją obsługi i eksploatacji),
- długa żywotność urządzeń (ponieważ są wykonane najczęściej z tworzyw sztucznych o wzmocnionej konstrukcji),
 - niskie koszty eksploatacji; ewentualnym kosztem może być zakup specjalnych biopreparatów wspomagających procesy oczyszczania w szczególnych okolicznościach,
 - niewielka powierzchnia potrzebna do zamontowania złoża biologicznego (uwzględniając osadnik, zbiornik ze złożem oraz rurę łączącą obydwa zbiorniki - ok. 1,5 - 2 m), potrzebujemy ok. 8 m² (przy założeniu stałej liczby mieszkańców - 5 osób lub osadnika o pojemności 2 m³). Zachowując powyższe założenia, oczyszczalnia drenażowa zajęłaby ok. 72 - 80 m².

2.2) Oczyszczalnie z osadem czynnym

Osad czynny - są to skupiska mikroorganizmów tlenowych, dzięki którym przebiegają procesy oczyszczania.

Przy pierwszym uruchomieniu inicjuje się powstanie mikroorganizmów (kłaczków osadu) poprzez zastosowanie specjalnych biopreparatów.

Elementy składowe przykładowej oczyszczalni tego typu:

- osadnik gnilny
- komora osadu czynnego
- osadnik wtórny
- odprowadzenie oczyszczonych ścieków (warianty: studnia chłonna, drenaż rozsączający, zbiornik wodny)

W odróżnieniu od wcześniej opisywanych rozwiązań mikroorganizmy odpowiedzialne za rozkład zanieczyszczeń zawartych w ściekach, nie osiadają na żadnym podłożu, lecz unoszą się swobodnie w zbiorniku zwanym komorą reakcji - jest to inna nazwa komory osadu czynnego.

Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania tego typu rozwiązań niezbędny jest stały dopływ tlenu. W tym celu w zbiorniku, w którym zaszczipione zostały kłaczkosy osadu, montuje się na dnie specjalne membrany, przez które pompa napowietrzająca dostarcza tlen. Takie rozwiązanie oprócz napowietrzenia samych ścieków, powoduje stałe unoszenie się kłaczków osadu. Zapewnia to bardzo wysoką redukcję zanieczyszczeń zawartych w ściekach.

Następnie ścieki przepływają do drugiej komory - osadnika wtórnego, w którym oddziela się pozostały osad. W prawidłowo funkcjonującej oczyszczalni powierzchnia i ilość kłaczków osadu czynnego wzrasta, dlatego jego nadmiar jest zawracany pompką recyrkulacyjną do osadnika wstępnego, z którego z kolei okresowo jest usuwany.

Osad powinien zostać poddany odpowiednim procesom unieszkodliwiania i przeróbki.

Główne zalety oczyszczalni z osadem czynnym:

- wysoka redukcja zanieczyszczeń zawartych w ściekach (w znacznym stopniu zachodzi także unieszkodliwienie wirusów, bakterii, oraz innych mikroorganizmów),
- mała powierzchnia niezbędna do jej montażu,
- długa żywotność urządzeń,
- bardzo dobre napowietrzenie ścieków (przez co uzyskujemy wyższą redukcję zanieczyszczeń),
- równomierne i stabilne oczyszczanie ścieków ,

- możliwość gospodarczego wykorzystania ścieków oczyszczonych

Przykładowe podstawowe dane przydomowej biologicznej oczyszczalni ścieków, wykorzystującej metodę osadu czynnego, nie wymagającej systemu rozsączania, dla budynku, w którym zamieszkuje od 1 do 6 osób.

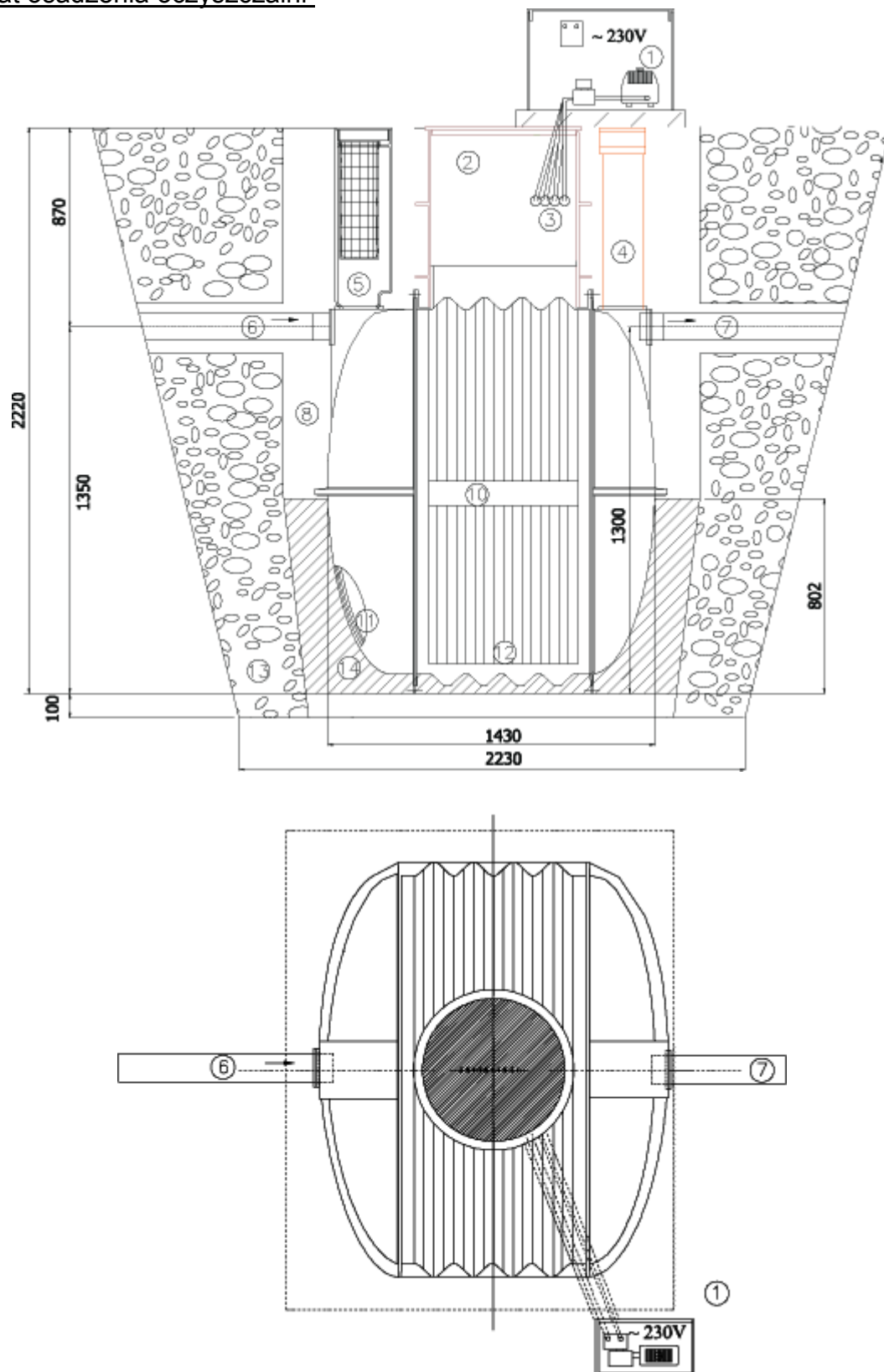
Jest to oczyszczalnia o wymuszonym obiegu cieczy, sterowana elektrozaworami. Urządzenie to zbudowane jest w oparciu o nowoczesne technologie oczyszczania ścieków. Nie wymaga systemu drenażu, a skuteczność oczyszczania jest na poziomie 95 - 97%.

Oczyszczone ścieki zawierają śladowe ilości azotu i fosforu i z powodzeniem mogą być stosowane np. do podlewania roślin ozdobnych, trawników itp. Woda na wyjściu z oczyszczalni to woda drugiej klasy czystości tzn., że jest tak czysta jak ta płynąca w rzekach, spełnia ona najwyższe i najbardziej rygorystyczne standardy Unii Europejskiej. W wodzie tej można nawet hodować ryby.

Całkowita powierzchnia, jaką zajmuje urządzenie (dla domu jednorodzinnego, 6 mieszkańców), to niecałe 4 metry kwadratowe (podstawa oczyszczalni ma wymiary 160 cm na 143 cm), co w przypadku małych działek budowlanych jest bardzo istotne. Miesięczny koszt eksploatacji takiej oczyszczalni to 12-14 PLN (cena energii elektrycznej potrzebnej do zasilania dmuchawy napowietrzającej - to tyle ile zużywa żarówka 60W włączona przez pół miesiąca). Praca oczyszczalni jest sterowana automatycznie poprzez zespół elektrozaworów (urządzenie napowietrzające pracuje cyklicznie) co przyczynia się m.in. do oszczędności energii).

- Wewnątrz oczyszczalni znajduje się strefa aktywacyjna, w której następuje oczyszczanie biologiczne z napowietrzaniem drobnopęcherzykowym. W celu odpompowania oczyszczonej wody urządzenie posiada wbudowaną pompę mamutową.
- Pojemność użytkowa poszczególnych części oczyszczalni: Strefa aktywacyjna 2,1 m³
- Wymiary zbiornika oczyszczalni ścieków: długość 1 200 mm, szerokość 1 450 mm, wysokość 2 220 mm
- Oczyszczalnia jest zaprojektowana na przepływ ścieków 0,90 m³/dzień.
- Obciążenie materiałem organicznym wynosi od 0,36 kg BZT5/dzień.
- Moc zainstalowania oczyszczalni ścieków: dmuchawa 60 W, 230 V, jednostka sterująca 230V

Schemat osadzenia oczyszczalni



LEGENDA

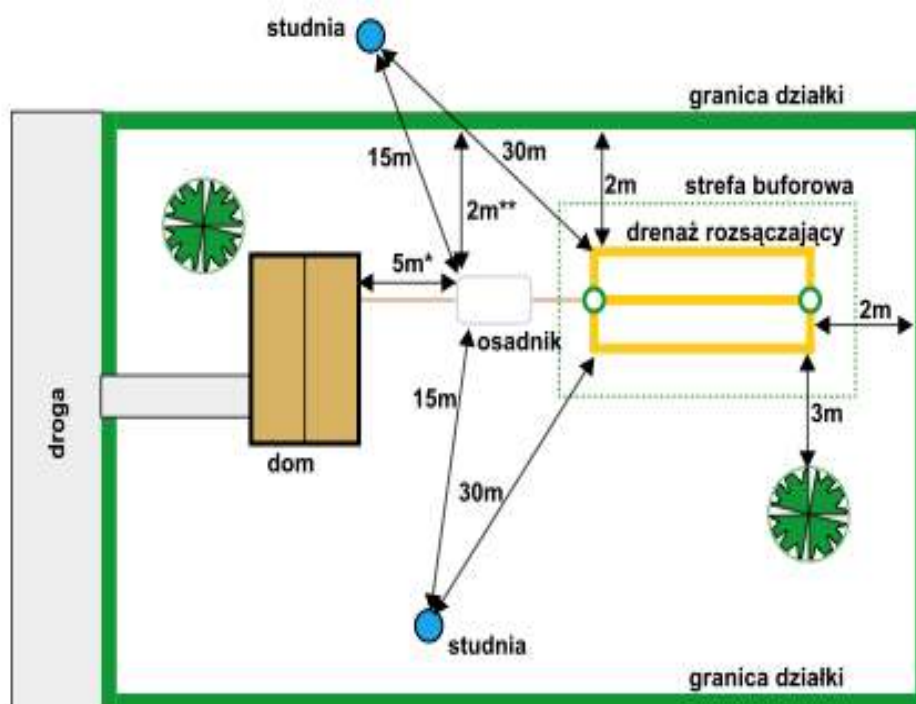
1. Skrzynka rozdzielcza (dmuchawa AL 60, 4 x Zawór elektromagnetyczny, świetlana sygnalizacja usterki, jednostka zasilająca),
2. Nadstawka NP 600/700,

3. Uszczelka DN 110, na przejściach rozdzielczych i na zamocowanie osłony,
4. Zbiornik odbiorczy,
5. Gardziel wlewowy do komory, urządzenie odwadniające,
6. Rurociąg dopływowy, PVC DN 110,
7. Rurociąg odpływowy, PVC DN 110,
8. Obsyp piaskiem,
9. Komora aktywacyjna,
10. Grubość ściany 8 - 12 mm,
11. Element napowietrzający,
12. Obsyp ziemią,
13. Obetonowanie suchym betonem.

5.2. Warunki techniczne budowy przydomowej oczyszczalni ścieków

Lokalizacja przydomowej oczyszczalni ścieków wymaga uwzględnienia minimalnych odległości od różnych obiektów i wód gruntowych. Związane jest to z możliwością rozprzestrzeniania się mikroorganizmów chorobotwórczych oraz innych zanieczyszczeń. Warunki te wynikają zarówno z przepisów prawa, jak i z zaleceń producentów oczyszczalni. Są to m.in.:

- odległość dna rur drenażowych do poziomu zwierciadła wód gruntowych – 1,50 m,
- odległość drenażu od granicy działki – 2 m,
- odległość drenażu od drzew i krzewów – 3 m,
- odległość studni do poletka, na którym ułożone są dreny – 30 m,
- odległość od osadnika gnilnego do ujęcia wody (studni) – 15 m,
- odległość od rurociągów gazowych i wodociągowych – 1,5 m,
- odległość od kabli energetycznych – 0,8 m,
- odległość od kabli telekomunikacyjnych – 0,5 m.



6. Analiza ekonomiczna – roczne koszty eksploatacyjne w zależności od sposobu unieszkodliwiania ścieków

Roczne koszty eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem lub z filtrem są niewielkie i składają się na nie koszty stosowania bioaktywatorów, koszty wywozu osadów ściekowych z osadnika gnilnego oraz trudne do oszacowania koszty obsługi. W przypadku zastosowania biologicznej przydomowej oczyszczalni ścieków dodatkowo do kosztów eksploatacyjnych dolicza się koszty energii elektrycznej zużywanej przez oczyszczalnię. Koszty bioaktywatorów, wywozu nieczystości oraz energii zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki oraz taryfy (marzec 2009 r.). Dla biologicznej przydomowej oczyszczalni ścieków przyjęto założenie, że będzie pracowała w taryfie G 11. Roczne koszty eksploatacyjne w zależności od sposobu unieszkodliwiania ścieków przedstawiają poniższe tabele.

Tab. 15 Roczne koszty eksploatacji szczelnego szamba na przykładzie 4 osobowej rodziny.

Roczne koszty eksploatacji szczelnego szamba	
Zużycie wody w ciągu doby (120dm ³ /d * 4 osoby)	480 dm ³ /d
Zużycie wody w ciągu roku (480 dm ³ /d * 365 dni)	175,2 m ³ /rok
Ilość wywozów nieczystości w ciągu roku (175,2 m ³ /rok : pojemność szambiaraki czyli 7,5 m ³)	23,4 wywozy
Roczny koszt wywozu nieczystości (23,4 wywozy * 85 zł)	1 989,00 zł

Źródło: Założenia własne.

Tab. 16 Roczne koszty eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem lub z filtrem na przykładzie 4 osobowej rodziny.

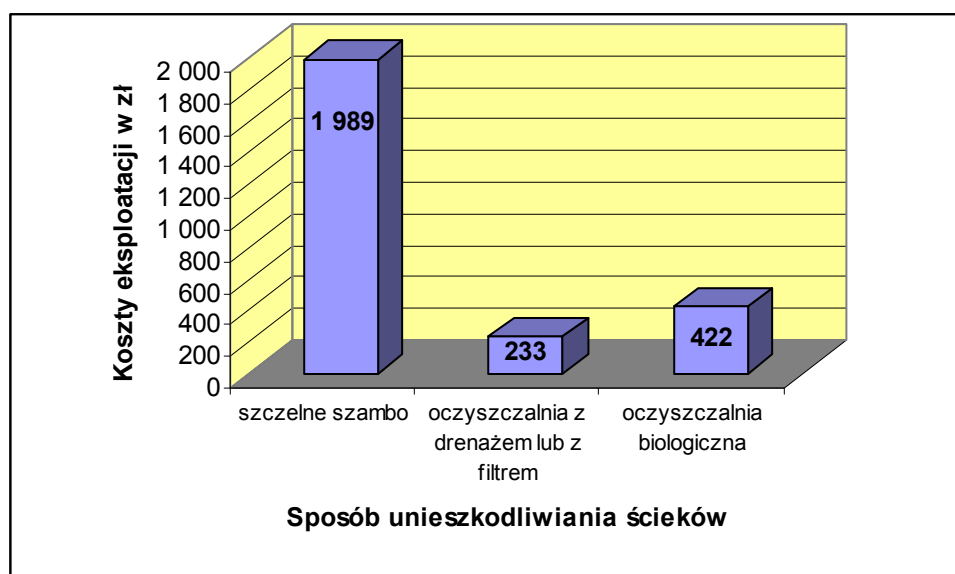
Roczne koszty eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem lub z filtrem	
Stosowanie bioaktywatorów przed osadnikiem gnilnym (4 opakowania preparatu na rok)	180,00 zł
Stosowanie bioaktywatorów po osadniku gnilnym (raz na 2 lata)	10,00 zł
Wywóz osadów ściekowych (raz na 2 lata)	42,50 zł
Czyszczenie filtra i inne czynności (wykonywane we własnym zakresie przez użytkownika)	0,00 zł
Razem:	232,50 zł

Źródło: Założenia własne.

Tab. 17 Roczne koszty eksploatacji biologicznej przydomowej oczyszczalni ścieków na przykładzie 4 osobowej rodziny.

Roczne koszty eksploatacji biologicznej przydomowej oczyszczalni ścieków	
Stosowanie bioaktywatorów (4 opakowania preparatu na rok)	180,00 zł
Wywóz osadów ściekowych (raz na 2 lata)	42,50 zł
Zużycie energii elektrycznej (438 kWh/rok * 0,4556 zł/kWh)	199,55 zł
Czyszczenie filtra i inne czynności (wykonywane we własnym zakresie przez użytkownika)	0,00 zł
Razem:	422,05 zł

Źródło: Założenia własne.



Porównanie rocznych kosztów eksploatacyjnych w zależności od sposobu unieszkodliwiania ścieków.

7. Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji po stronie użytkownika

7.1. Wstęp teoretyczny - metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji

Stosowane w praktyce gospodarki rynkowej metody rachunku efektywności ekonomicznej inwestycji dzieli się na:

- a) tradycyjne (proste) metody oceny efektywności, których miernikami oceny są m.in.: stopa zwrotu nakładów inwestycyjnych ROI (*Return on Investment*), stopa zwrotu z kapitału własnego ROE (*Return on Equity*), księgową stopę zwrotu ARR (*Accounting Rate of Return*), prosty okres zwrotu nakładów inwestycyjnych SPB (*Simple PayBack*);
- b) metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych, zwane krótko metodami dyskontowymi, których wskaźnikami oceny są m.in.: zaktualizowana (bieżąca) wartość netto NPV (*Net Present Value*), wewnętrzna stopa zwrotu IRR (*Internal Rate of Return*), zdyskontowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych DBP (*Discounted Pay Back*).

Metodami tradycyjnymi nazywane są metody nieuwzględniające zmienności pieniądza w czasie i oparte na zysku jako mierze korzyści netto. Natomiast metody uwzględniające zmienność pieniądza w czasie i ujmujące korzyści netto w kategorii przepływów pieniężnych netto nazywane są metodami dyskontowymi. Metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych obejmują cały planowany okres funkcjonowania przedsięwzięcia, tj. okres realizacji inwestycji i czas eksploatacji, w którym przewiduje się osiąganie efektów ekonomicznych. W literaturze często nazywane są one dynamicznymi metodami rachunku inwestycyjnego, w przeciwieństwie do metod tradycyjnych zwanych zwyczajowo metodami statycznymi rachunku inwestycyjnego.

Ocenę efektywności ekonomicznej inwestycji polegającej na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków przeprowadzono za pomocą następujących wskaźników:

- **zaktualizowanej/bieżącej wartości netto (NPV)**, która stanowi różnicę pomiędzy zdyskontowanymi przepływami pieniężnym a nakładami początkowymi i jest dana wzorem:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0$$

gdzie: NPV - wartość bieżąca netto, CF_t - przepływy gotówkowe w okresie t , r - stopa dyskonta, I_0 - nakłady początkowe, t - kolejne okresy (najczęściej lata) eksploatacji inwestycji.

Informacje jakie daje NPV:

- $NPV < 0$ inwestycja jest nieopłacalna,
- $NPV = 0$ inwestycja znajduje się na granicy opłacalności,
- $NPV > 0$ inwestycja jest opłacalna, tym bardziej im większa wartość współczynnika.

- **wewnętrznej stopy zwrotu (IRR)** czyli stopy dyskontowej, przy której wskaźnik NPV=0. Obliczenie wartości IRR polega więc na znalezieniu takiej wartości stopy dyskontowej r , która spełnia warunek:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

gdzie: CF_t – przepływy gotówkowe w okresie t , r – stopa dyskonta, I_0 – nakłady początkowe, t – kolejne okresy (najczęściej lata) eksploatacji inwestycji.

Wewnętrzna stopa zwrotu określa stopę rentowności danego przedsięwzięcia inwestycyjnego. IRR jest to oprocentowanie, jakie przynosi zainwestowany kapitał. Wyznacza tym samym maksymalną stopę procentową 29p. kredytu, jaką można przyjąć, aby odzyskać zainwestowane środki, tj. graniczną stopę procentową, przy której inwestycja jest jeszcze opłacalna. Inwestycja jest tym bardziej opłacalna, im wyższa wypada dla niej wartość IRR. Gdy jest ona niższa od stopy dyskonta, lecz większa od 0, oznacza to, że przedsięwzięcie jest opłacalne, lecz poniżej korzyści z lokat w banku.

- **prostego okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych (SPB)**, który jest definiowany jako czas potrzebny do odzyskania nakładów inwestycyjnych poniesionych na realizację danego przedsięwzięcia. Jest liczony od momentu uruchomienia inwestycji do chwili, gdy suma korzyści brutto uzyskanych w wyniku realizacji inwestycji zrównoważy poniesione nakłady. W przypadku, gdy roczne korzyści brutto (niezdyskontowane przepływy pieniężne) są stałe wartość SPB można obliczyć z wyrażenia:

$$SPB = -I/Z_i$$

gdzie: I – wysokość poniesionych nakładów inwestycyjnych, Z_i – roczne korzyści brutto.

- **zdyskontowanego okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych (DBP)**, określa minimalną liczbę jednostek czasu (np. lat) dla których suma zdyskontowanych przepływów pieniężnych osiągnie wartość równą zero. DPB można odczytać z wykresu liniowego NPV.

7.2. Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji po stronie użytkownika – obliczenia

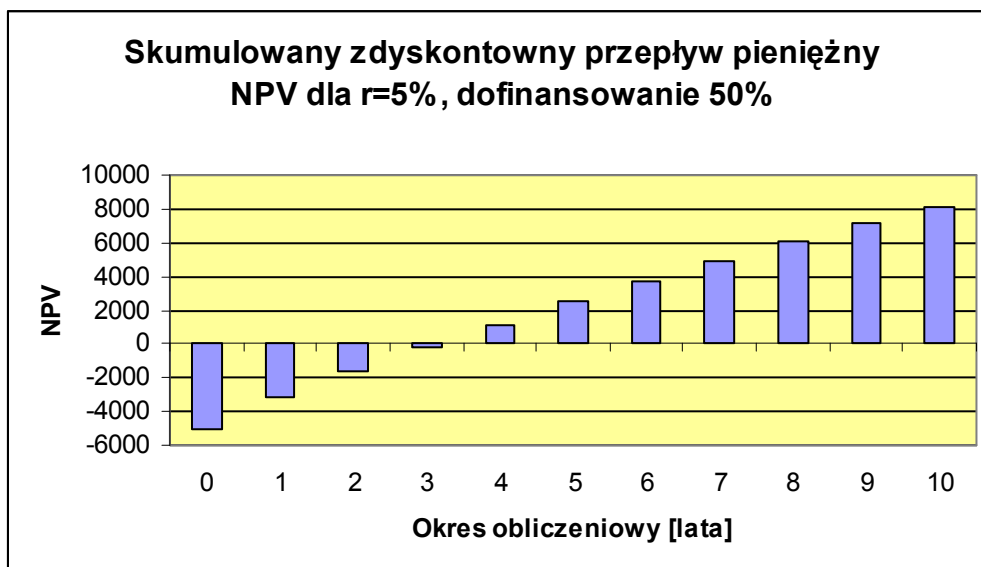
Ocenę efektywności ekonomicznej przeprowadzono dla inwestycji polegającej na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub z filtrem oraz dla inwestycji polegającej na zamianie szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków. Ww wskaźniki obliczono dla następujących założeń:

- stopa dyskonta $r=5\%$ oraz dla porównania $r=10\%$,
- udział mieszkańca w kosztach inwestycyjnych 50% oraz dla porównania 100% udział mieszkańca w kosztach inwestycyjnych (bez dofinansowania),
- okres eksploatacji instalacji 10 lat.

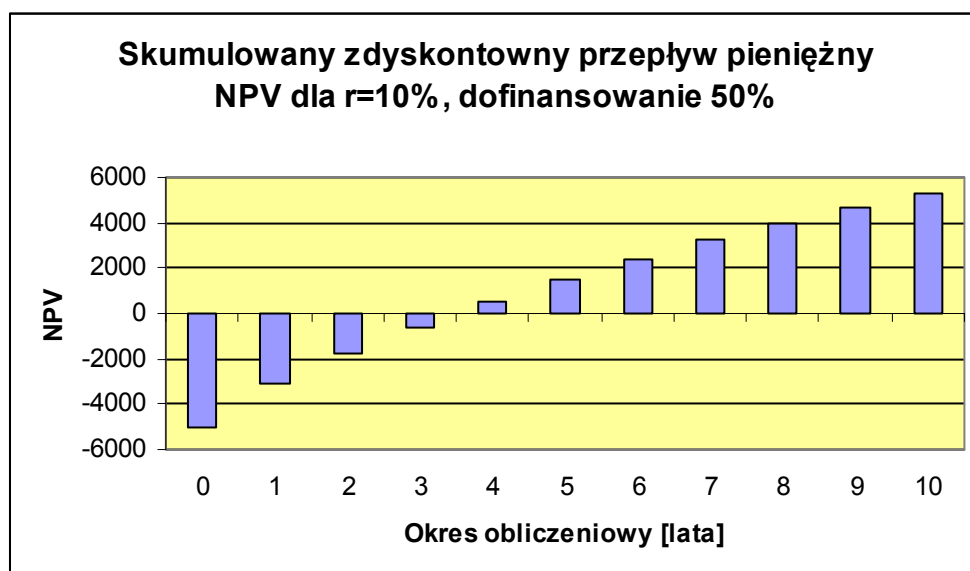
Dane potrzebne do sporządzenia poniższych wykresów przedstawiają tabele stanowiące załącznik nr 1 do opracowania.

7.2.1. Zamiana szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub z filtrem

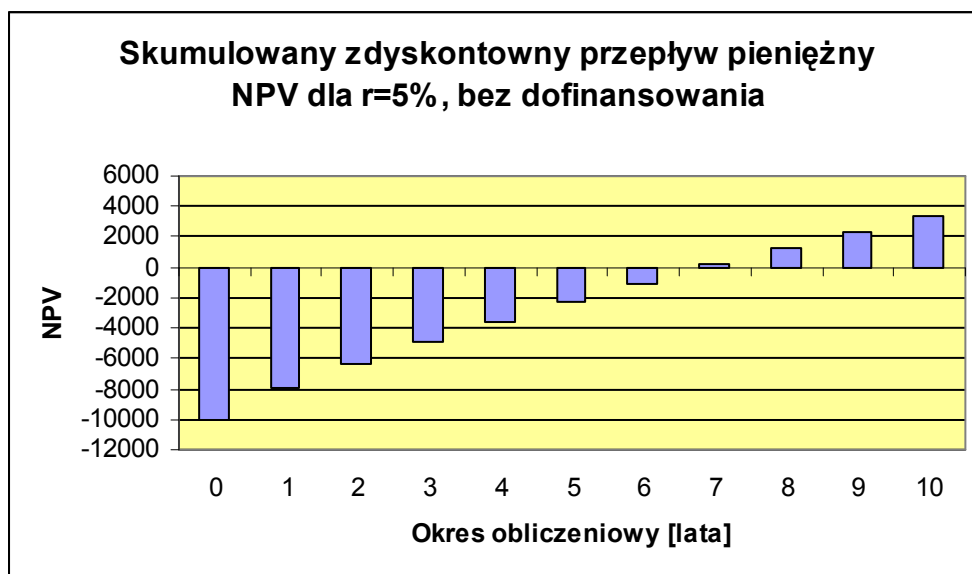
Spodziewane oszczędności po zrealizowaniu inwestycji i ich rozkład w poszczególnych latach dla przyjętych założeń przedstawiają poniższe wykresy:



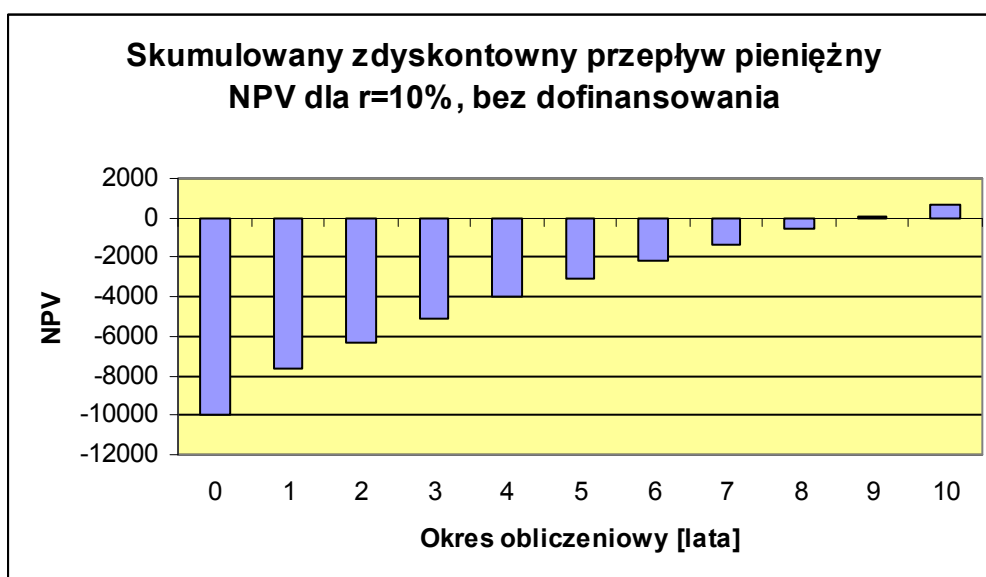
Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **8 155,45 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 33,12 %.



Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **5 266,30 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 33,12 %.



Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **3 393,55 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 11,82 %.



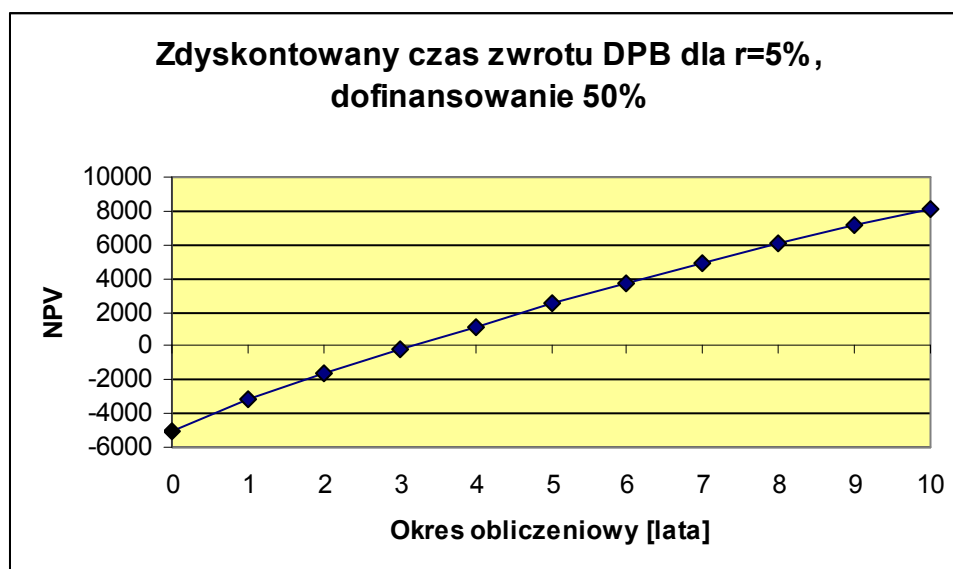
Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **720,85 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 11,82 %.

Wnioski:

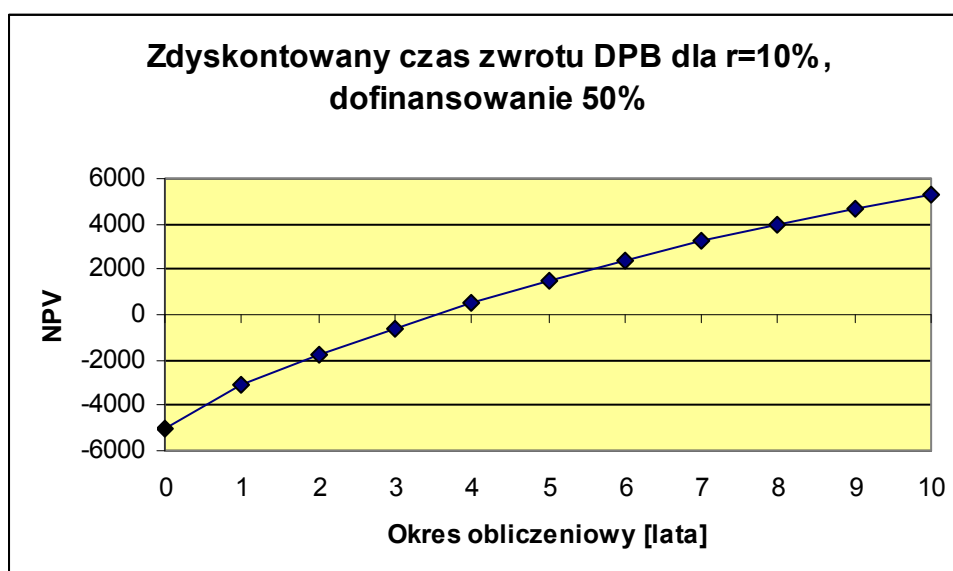
1. We wszystkich przypadkach NPV_{10} jest większe od zera, więc inwestycja jest opłacalna.
2. Wzrost wartości stopy dyskonta z $r=5\%$ do $r=10\%$ powoduje spadek wartości wskaźnika NPV_{10} co oznacza, że inwestycja jest mniej opłacalna.
3. 50% dofinansowanie inwestycji przynosi większy zysk na końcu okresu obliczeniowego NPV_{10} .

4. W obu przypadkach (bez dofinansowania i z dofinansowaniem) wewnętrzna stopa zwrotu jest większa od stopy dyskonta, co potwierdza opłacalność inwestycji. W przypadku z dofinansowaniem opłacalność inwestycji wyrażona wewnętrzną stopą zwrotu jest bardziej wyraźna (33%).

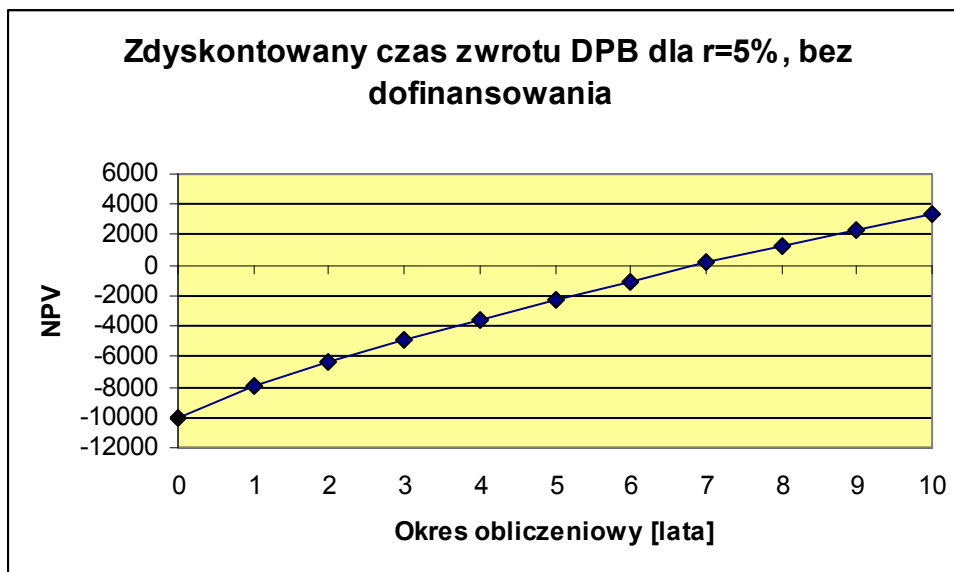
Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych dla przyjętych założeń przedstawiają poniższe wykresy:



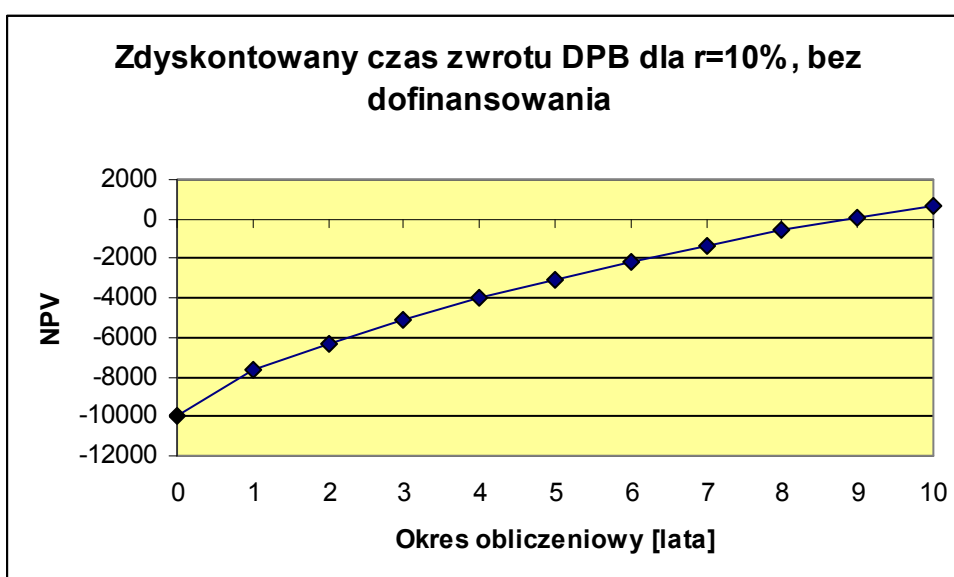
Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **3,2 lat.** Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 2,8 lat.



Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **3,5 lat.** Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 2,8 lat.



Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **6,9 lat**. Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 5,7 lat.



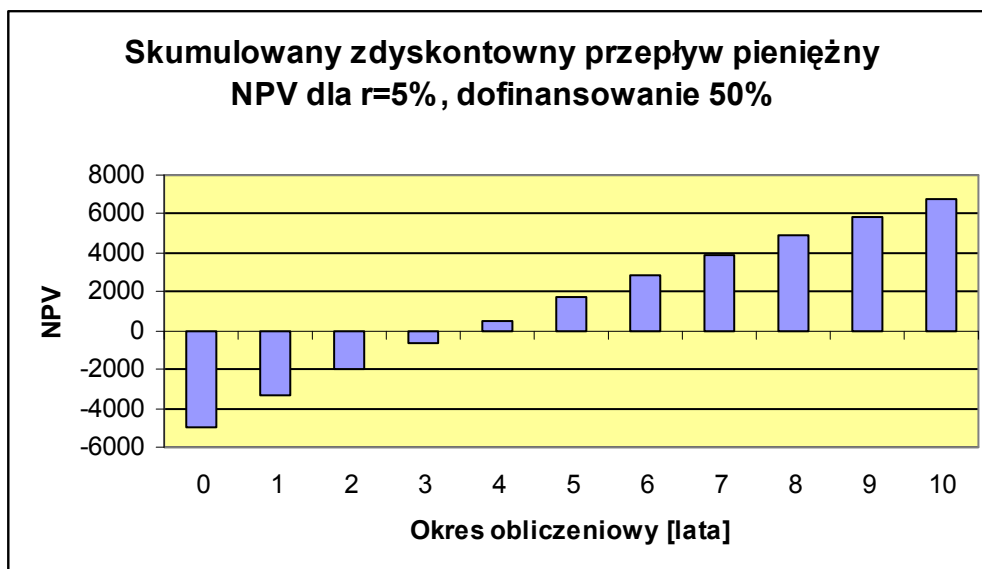
Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **8,8 lat**. Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 5,7 lat.

Wnioski:

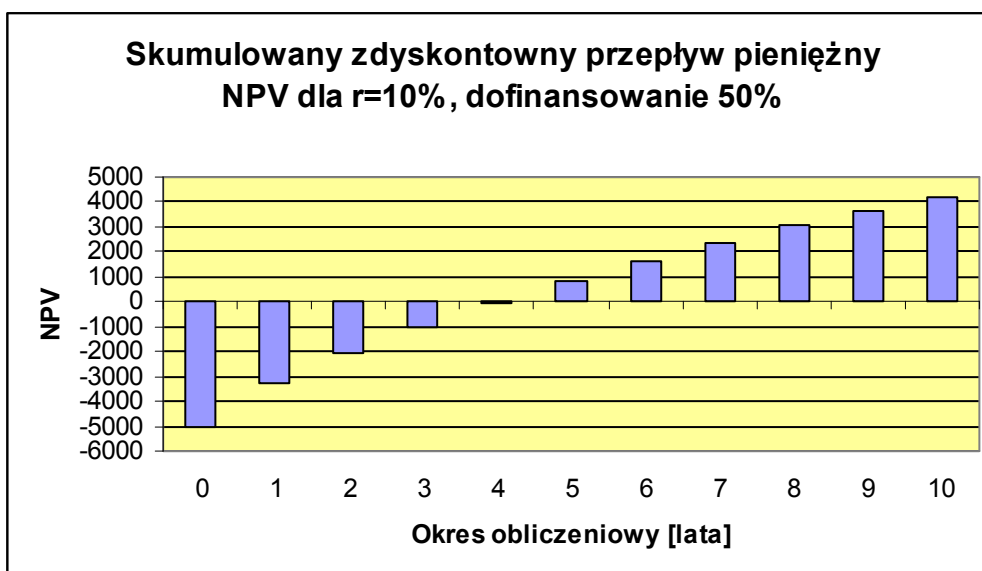
1. Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych jest dłuższy od prostego, ponieważ uwzględnia zmianę wartości pieniądza w czasie.
2. 50% dofinansowanie inwestycji skraca czas zwrotu nakładów inwestycyjnych z wartości 5,7 lat do wartości 2,8 lat (przy prostym czasie zwrotu), a także z wartości 6,9 lat do wartości 3,2 lat oraz z wartości 8,8 lat do wartości 5,5 lat odpowiednio dla stopy zwrotu 5% i 10% (przy zdyskontowanym czasie zwrotu).

7.2.2. Zamiana szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków

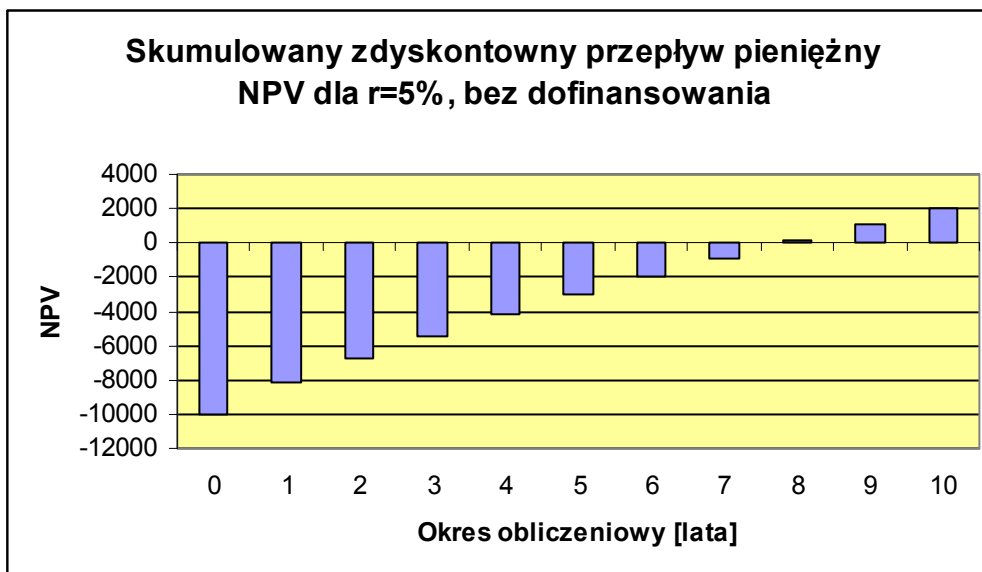
Spodziewane oszczędności po zrealizowaniu inwestycji i ich rozkład w poszczególnych latach dla przyjętych założeń przedstawiają poniższe wykresy:



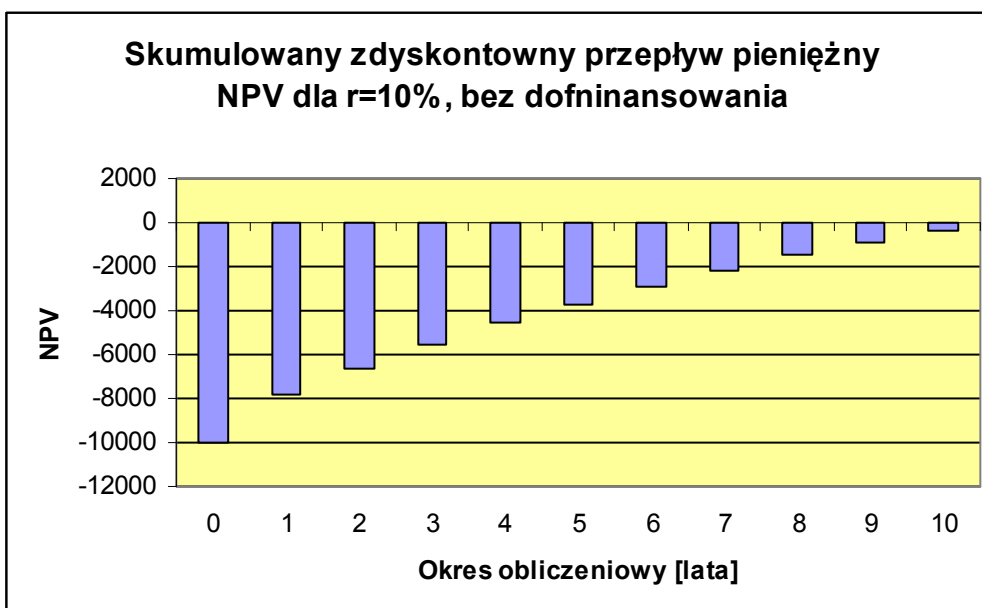
Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **6761,50 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 28,86 %.



Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **4207,48 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 28,86 %.



Inwestycja poza zwrotem nakładów początkowych przyniesie dodatkowo **1999,59 zł** zysku z uwzględnieniem zmiany wartości pieniądza w czasie. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 9,13 %.



Dla tak przyjętej stopy dyskonta wartość wskaźnika NPV_{10} spadła poniżej zera i wynosi **-337,97 zł**. Inwestycja nie jest opłacalna, ponieważ przychody uwzględniające zmianę wartości pieniądza w czasie nie pokrywają nakładów początkowych poniesionych na realizację inwestycji. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR wynosi 9,13 %.

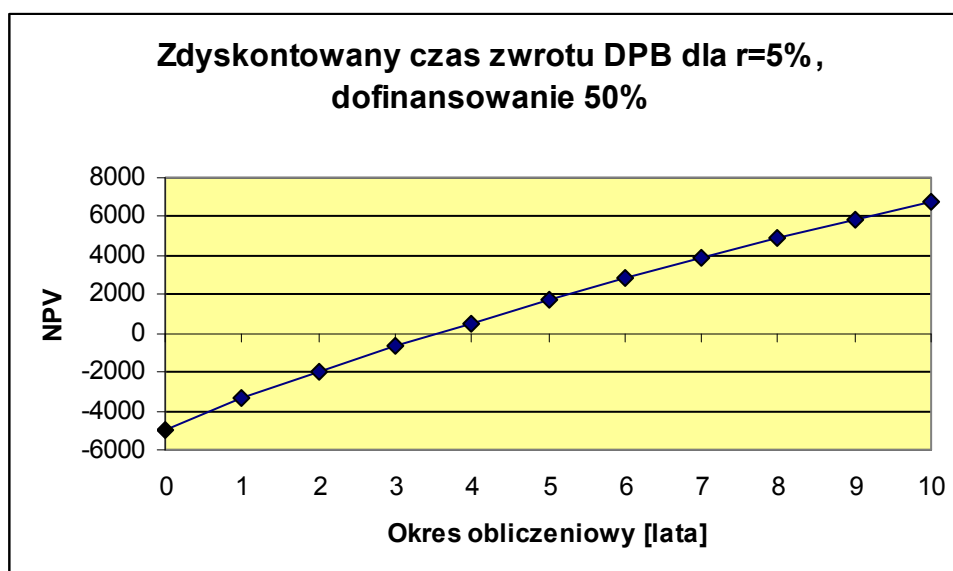
Wnioski:

1. Inwestycja jest opłacalna tylko w przypadkach gdy NPV_{10} jest większe od zera.
2. Wzrost wartości stopy dyskonta z $r=5\%$ do $r=10\%$ powoduje spadek wartości wskaźnika NPV_{10} co oznacza, że inwestycja jest mniej opłacalna lub nieopłacalna.

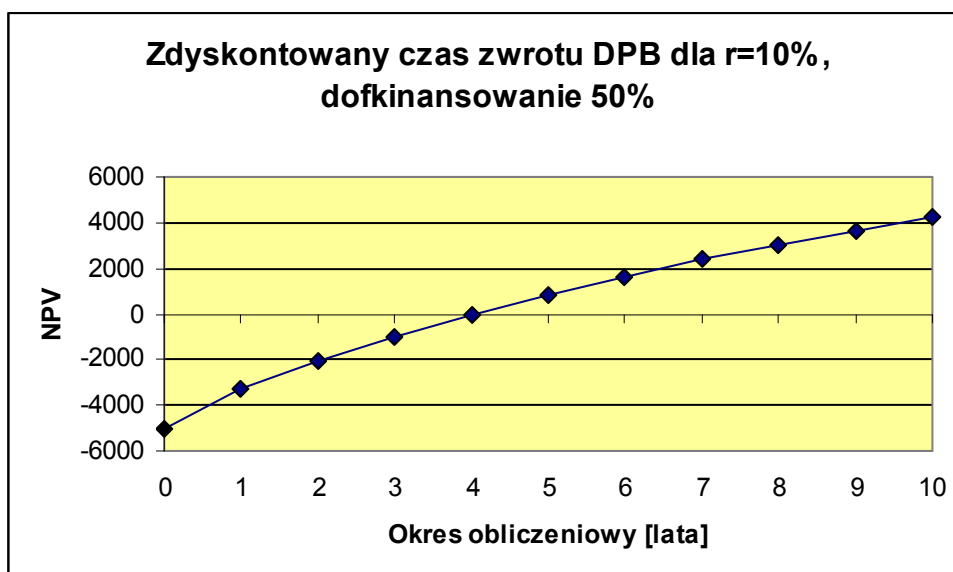
2. W przypadku bez dofinansowania dla stopy dyskonta $r=10\%$ dopiero w 11 roku eksploatacji oczyszczalni wartość wskaźnika NPV wzrasta powyżej zera i wynosi $NPV_{11}=161,31$ zł.

4. Wewnętrzna stopa zwrotu w przypadku bez dofinansowania dla stopy dyskonta $r=10\%$ jest mniejsza od stopy dyskonta, co potwierdza nieopłacalność inwestycji.

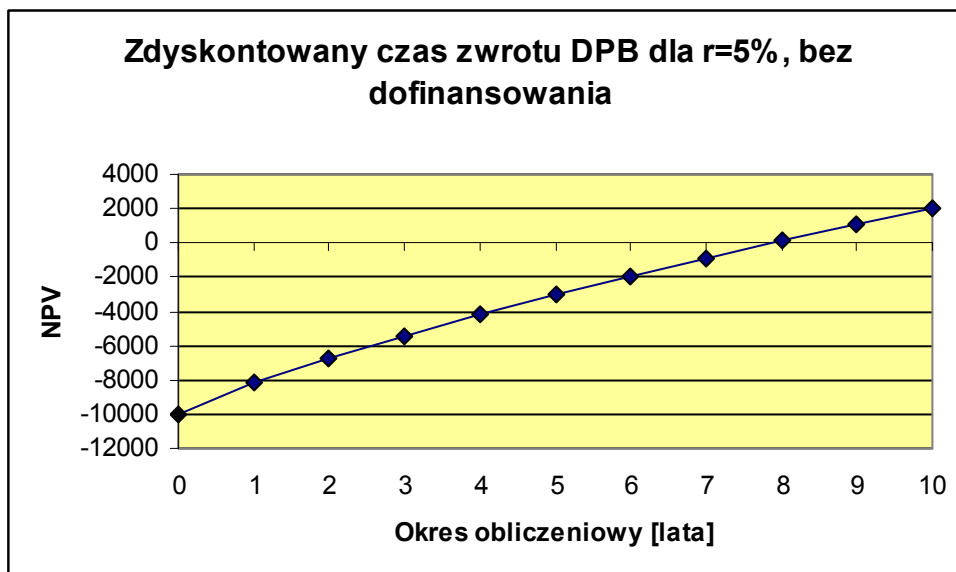
Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych dla przyjętych założeń przedstawiają poniższe wykresy:



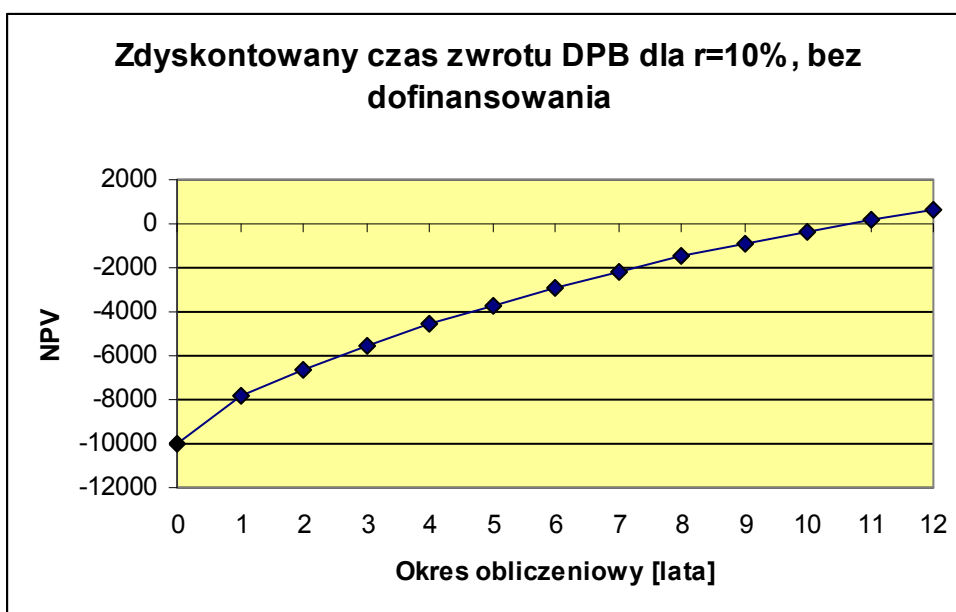
Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **3,6 lat.** Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 3,2 lat.



Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **4,0 lat.** Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 3,2 lat.



Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **7,9 lat**. Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 6,4 lat.



Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych wynosi **10,7 lat**. Prosty (niezdyskontowany) czas zwrotu SPB wynosi 6,4 lat.

Wnioski:

1. Zdyskontowany czas zwrotu nakładów początkowych jest dłuższy od prostego, ponieważ uwzględnia zmianę wartości pieniądza w czasie.
2. 50% dofinansowanie inwestycji skraca czas zwrotu nakładów inwestycyjnych z wartości 6,4 lat do wartości 3,2 lat (przy prostym czasie zwrotu), a także z wartości 7,9 lat do wartości 3,6 lat oraz z wartości 10,7 lat do wartości 4,0 lat odpowiednio dla stopy zwrotu 5% i 10% (przy zdyskontowanym czasie zwrotu).
3. W przypadku bez dofinansowania dla stopy dyskonta $r=10\%$ nakłady inwestycyjne nie

zwracają się w założonym 10 letnim okresie eksploatacji.

8. Efekt ekologiczny zadania

8.1. Efekt ekologiczny - założenia ogólne

W celu określenia jakości ścieków surowych posłużono się wskaźnikami jednostkowymi zanieczyszczeń (na mieszkańca) w ściekach bytowo-gospodarczych jednostek osadniczych. Jakość ścieków oczyszczonych określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06. 137. 984).

Tab. 18 Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych (dopływających do oczyszczalni), powstających w jednoosobowym gospodarstwie domowym, w którym zużycie wody wynosi 120 dm³/d.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Stężenie zanieczyszczeń S [mg/M/dm ³]	Stężenie zanieczyszczeń S [g/M/dm ³]	Natężenie przepływu ścieków Q [dm ³ /M/d]	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/M/d]
BZT ₅	500	0,5	120	60
ChZT	1000	1	120	120
Zawiesina og.	541,67	0,54	120	65
Azot og.	125	0,13	120	15
Fosfor og.	25	0,03	120	3

Źródło: Rozwiązania projektowe, internet.

Tab. 19 Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków bytowych i komunalnych wprowadzanych do wód i do ziemi.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Stężenie zanieczyszczeń S [mg/M/dm ³]	Natężenie przepływu ścieków Q [dm ³ /M/d]	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/M/d]
BZT ₅	40	120	4,8
ChZT	150	120	18
Zawiesina og.	50	120	6
Azot og.	30	120	3,6
Fosfor og.	5	120	0,6

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06. 137. 984).

Charakterystyka budynku reprezentatywnego.

Tab. 20 Podstawowe założenia i charakterystyka budynku reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych.

Charakterystyka budynku reprezentatywnego		
Parametry	Wartość	Jednostka
Liczba użytkowników	4	RLM
Przepływ średnio dobowy Q śr.d	0,48	m ³ /d
Maksymalny przepływ dobowy Q max.d	0,62	m ³ /d
Pojemność szamba	7,50	m ³
Pojemność osadnika gnilnego przydomowej oczyszczalni ścieków	2,00	m ³

Źródło: Założenia własne.

8.2. Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu programu

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości wybudowanych przydomowych oczyszczalni ścieków oraz od ich rodzaju. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (110 przydomowych oczyszczalni ścieków), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu.

Tab. 21 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania dla budynku reprezentatywnego.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	240	19,2	220,8	92
ChZT	480	72	408	85
Zawiesina og.	260	24	236	90,77
Azot og.	60	14,4	45,6	76
Fosfor og.	12	2,4	9,6	80

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 22 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w pierwszym roku realizacji programu (budowa 10 przydomowych oczyszczalni ścieków).

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	2400	192	2208	92
ChZT	4800	720	4080	85
Zawiesina og.	2600	240	2360	90,77
Azot og.	600	144	456	76
Fosfor og.	120	24	96	80

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 23 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w drugim roku realizacji programu (budowa 20 przydomowych oczyszczalni ścieków).

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	4800	384	4416	92
ChZT	9600	1440	8160	85
Zawiesina og.	5200	480	4720	90,77
Azot og.	1200	288	912	76
Fosfor og.	240	48	192	80

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 24 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w trzecim roku realizacji programu (budowa 30 przydomowych oczyszczalni ścieków).

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	7200	576	6624	92
ChZT	14400	2160	12240	85
Zawiesina og.	7800	720	7080	90,77
Azot og.	1800	432	1368	76
Fosfor og.	360	72	288	80

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 25 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w czwartym roku realizacji programu (budowa 50 przydomowych oczyszczalni ścieków).

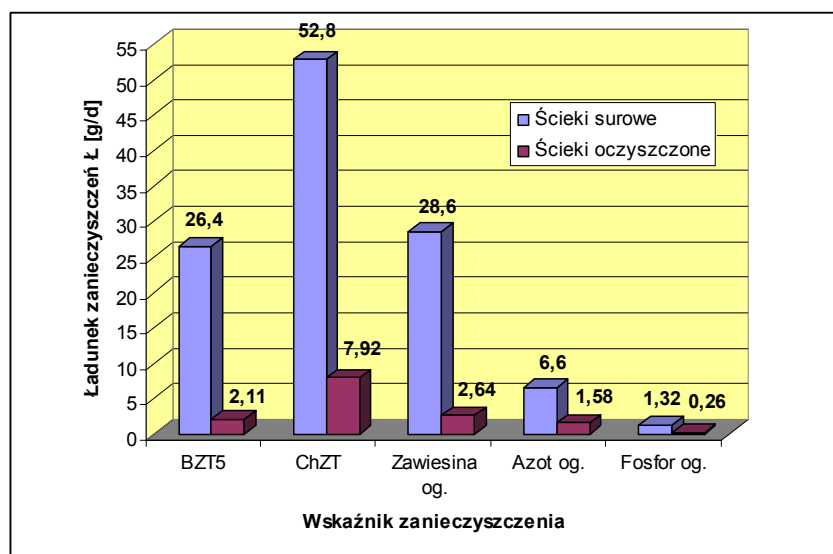
Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	12000	960	11040	92
ChZT	24000	3600	20400	85
Zawiesina og.	13000	1200	11800	90,77
Azot og.	3000	720	2280	76
Fosfor og.	600	120	480	80

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 26 *Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania po realizacji całości zadania (budowa 110 przydomowych oczyszczalni ścieków).*

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek zanieczyszczeń Ł [g/d]		Różnica	Skuteczność oczyszczania [%]
	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone		
BZT ₅	26400	2112	24288	92
ChZT	52800	7920	44880	85
Zawiesina og.	28600	2640	25960	90,77
Azot og.	6600	1584	5016	76
Fosfor og.	1320	264	1056	80

Źródło: Obliczenia własne.



Porównanie ładunku zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych dla całości zadania.

9. Założenia programu w zakresie dofinansowania

W programie przyjęto następujące założenia:

1. Program zakłada dofinansowanie budowy przydomowych oczyszczalni ścieków ze środków pochodzących z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w okresie czteroletnim - w latach od 2009 r. do 2012 r.;
2. Warunkiem otrzymania środków finansowych będzie likwidacja zbiornika na ścieki bytowo-gospodarcze (szamba) i w zamian budowa przydomowej oczyszczalni ścieków przy istniejących budynkach mieszkalnych, bądź budowa oczyszczalni w trakcie realizacji nowego budynku mieszkalnego;
3. Do korzystania z dofinansowania uprawnieni są mieszkańcy Miasta Wodzisławia Śl., właściciele budynków mieszkalnych (przy czym za budynek mieszkalny uważa się budynek będący własnością osób fizycznych, w którym przynajmniej 70% powierzchni całkowitej stanowi część mieszkalna i nie więcej niż 30% część usługowa lub inna), położonych na terenie Miasta Wodzisławia Śl.,

- (z zastrzeżeniem punktu 4), którzy planują wybudować przydomową oczyszczalnię ścieków o przepustowości do 5 m³/d;
4. Program uwzględnia nieruchomości zlokalizowane na terenie znajdującym się poza aglomeracją Wodzisław Śląski lub w aglomeracji, ale niebędące przedmiotem projektowania kanalizacji sanitarnej do końca roku 2009;
 5. Wnioski o przystąpienie do programu będą weryfikowane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Wodzisław Śląski lub Wydział Inwestycji Miejskich Urzędu Miasta Wodzisławia Śląskiego z punktu widzenia warunku określonego w punkcie 4;
 6. Wnioski o przystąpienie do programu winny być złożone w terminie do dnia 31 grudnia roku poprzedzającego realizację inwestycji, przy czym dla I roku realizacji programu ustala się odrębne terminy tj.:
 - złożenie wniosku do 15.06.2009 r.;
 - weryfikacja wniosku, z uwagi na punkt 4, do 15.08.2009 r.;
 - realizacja inwestycji do 15.12.2009 r.W przypadku braku możliwości weryfikacji wniosków w terminie do 15.08.2009 r. lub innych przyczyn uniemożliwiających przeprowadzenie programu w pierwszym roku realizacji programu, wnioski złożone w roku 2009 zostaną uwzględnione, w porozumieniu z wnioskodawcą (inwestorem), w latach następnych wg kolejności wpływu do kancelarii Urzędu Miasta;
 7. Program będzie realizowany w przypadku złożenia przez zainteresowanych mieszkańców, w ww. terminach, co najmniej 50% ustalonej w danym roku ilości wniosków (np. do dnia 31.12.2009 r. - co najmniej 10 wniosków);
 8. Realizacja zadania musi nastąpić w terminie do dnia 30 września danego roku (z zastrzeżeniem punktu 10). Inwestor w tym terminie zobowiązany będzie do przedłożenia faktury potwierdzającej wykonanie inwestycji oraz protokołu odbioru końcowego inwestycji. Ponadto inwestor będzie zobowiązany do zgłoszenia użytkowania przydomowej oczyszczalni ścieków w Wydziale Ochrony Środowiska i Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Wodzisławia Śl., w trybie art. 152 ustawy Prawo ochrony środowiska, na 30 dni przed rozpoczęciem jej eksploatacji;
 9. Inwestor przystępujący do programu nie może posiadać zaległości z tytułu podatków, opłat i innych należności względem Miasta;
 10. Inwestor we własnym zakresie przygotowuje pełną dokumentację niezbędną dla realizacji budowy oraz funkcjonowania przydomowej oczyszczalni ścieków, natomiast montażu urządzeń dokona specjalistyczna firma w oparciu o umowę zawartą z inwestorem.
 11. Inwestor samodzielnie wybierze wykonawcę i zobowiąże się do realizacji budowy zgodnie z przepisami Prawa budowlanego i Prawa wodnego;
 12. Ustala się koszt kwalifikowany inwestycji w wysokości 10 000 zł, obejmujący koszt zakupu i montażu urządzeń przydomowej oczyszczalni ścieków; wysokość dofinansowania – 5 000 zł, jednak nie więcej niż 50 % wartości zadania;

13. Program dopuszcza dofinansowanie inwestycji polegającej na podłączeniu kilku budynków mieszkalnych do jednej przydomowej oczyszczalni ścieków. Dofinansowanie będzie wynosić 75% nakładów inwestycyjnych (montaż + urządzenie), jednak nie więcej niż 5 000 zł w przeliczeniu na jednego właściciela budynku. W tym przypadku przepustowość przydomowej oczyszczalni może być większa niż 5 m³/d;
14. Podjęcie przez inwestora prac projektowych oraz prac związanych z budową przydomowej oczyszczalni ścieków, nie obliguje Miasta do realizacji dofinansowania, w przypadku braku decyzji WFOŚiGK o dofinansowaniu;
15. Pozytywne rozpatrzenie wniosku oraz dysponowanie środkami finansowymi przewidzianymi na dofinansowanie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków w danym roku będą podstawą do zawarcia umowy cywilno – prawnej pomiędzy Miastem Wodzisław Śl. a inwestorem, określającej szczegółowe zasady realizacji przedsięwzięcia oraz wypłaty dofinansowania;
16. Dofinansowaniem budowy przydomowych oczyszczalni ścieków objęte będą urządzenia posiadające aktualny atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny oraz deklarację zgodności;
17. Inwestor będzie zobowiązany do użytkowania oczyszczalni (w tym stosowania bioaktywatorów, czyszczenia filtra, wywozu osadów ściekowych) zgodnie z rozwiązaniem projektowym oraz zaleceniami producenta. Niestosowanie się do tych zaleceń skutkować będzie zwrotem dofinansowania. Kontrola sposobu użytkowania oczyszczalni może nastąpić w okresie 10 lat od dnia otrzymania dofinansowania.

10. Montaż finansowy, harmonogram realizacji

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości wód powierzchniowych i podziemnych, zgodnie z Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych, dlatego przewiduje się skorzystanie z istniejących mechanizmów wspierających finansowo tego typu działania.

W oparciu o przeprowadzoną analizę cen rynkowych oraz przyjęte założenia projektowe oszacowano wysokość nakładów na zakup i montaż urządzeń przydomowej oczyszczalni ścieków na poziomie 10 000 zł na jeden obiekt.

Biorąc pod uwagę stopień skanalizowania Miasta, planowane inwestycje w tym zakresie oraz zainteresowanie mieszkańców, w programie przyjęto czteroletni okres realizacji, uwzględniający dofinansowanie do 110 przydomowych oczyszczalni ścieków, z podziałem na następujące etapy:

Tab. 27 Ilość planowanych montażu przydomowych oczyszczalni ścieków.

	Poszczególne lata realizacji programu				
	I rok	II rok	III rok	IV rok	Suma
Liczba dofinansowanych inwestycji	10	20	30	50	110

Źródło: Założenia własne.

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Przedstawiony mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym etapie dotacji i umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. Niemniej jednak należy mieć na uwadze, że zgodnie z zasadami przyznawania pożyczek, wysokość dofinansowania w tym zakresie może wynosić do 80% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych (ZASADY UDZIELANIA I UMARZANIA POŻYCZEK, UDZIELANIA DOTACJI ORAZ DOPLAT DO OPROCENTOWANIA PREFERENCYJNYCH KREDYTÓW I POŻYCZEK NA 2009 ROK, punkt 1.2.1.).

W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany oraz warunki finansowania przy udziale środków z WFOŚiGW dokonano następującej kalkulacji finansowania programu ze strony Miasta i inwestora, przyjmując, że Miasto zaciągnie pożyczkę z WFOŚiGW w wysokości 50% kosztów kwalifikowanych:

Tab. 28 Montaż finansowy zadania.

Etapy	Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków						
	Liczba inwestycji		Udział własny mieszkańca		Dofinansowanie WFOŚiGW		Łączny koszt
	%	Szt.	%	Zł	%	Zł	Zł
I rok	9,09%	10	50%	50 000,00	50%	50 000,00	100 000,00
II rok	18,18%	20	50%	100 000,00	50%	100 000,00	200 000,00
III rok	27,27%	30	50%	150 000,00	50%	150 000,00	300 000,00
IV rok	45,45%	50	50%	250 000,00	50%	250 000,00	500 000,00
Suma	100,00%	110		550 000,00		550 000,00	1 100 000,00

Źródło: Obliczenia własne.

Łączny koszt programu dofinansowania do przydomowych oczyszczalni ścieków wynosi 1 100 000 zł.

11. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji programu

Realizacja niniejszego programu wiąże się z zabezpieczeniem środków finansowych w budżecie Miasta w latach 2009 - 2022, związanych ze spłatą pożyczek wraz z odsetkami. Plany spłat pożyczek zaciąganych w latach 2009 - 2012 przedstawiają tabele 29 – 32. Dla potrzeb obliczenia obciążenia budżetu Gminy w wyniku realizacji programu przyjęto następujące założenia (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW):

- okres spłaty pożyczki - 10 lat (w tym okres karencji),
- okres karencji - 12 miesięcy,
- oprocentowanie pożyczki w skali roku - 3%,
- ilość przekazywanych przez WFOŚiGW transz pożyczki w ciągu roku - 1,
- terminy przekazania przez WFOŚiGW transz pożyczki: corocznie 1 sierpnia w latach 2009 – 2012.

- f) ilość rat spłaty pożyczki w ciągu roku - 1,
g) terminy spłaty rat pożyczki: corocznie 1 sierpnia w latach 2010 - 2022.

Tab. 29 Plan spłaty zaciągniętej w pierwszym roku realizacji programu pożyczki z WFOŚiGW.

Rok	Odsetki [zł]	Rata [zł]	Suma za rok [zł]
2009	625,00	0,00	625,00
2010	1 437,50	5 000,00	6 437,50
2011	1 287,50	5 000,00	6 287,50
2012	1 137,50	5 000,00	6 137,50
2013	987,50	5 000,00	5 987,50
2014	837,50	5 000,00	5 837,50
2015	687,50	5 000,00	5 687,50
2016	537,50	5 000,00	5 537,50
2017	387,50	5 000,00	5 387,50
2018	237,50	5 000,00	5 237,50
2019	87,50	5 000,00	5 087,50
Razem:	8 250,00	50 000,00	58 250,00

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 30 Plan spłaty zaciągniętej w drugim roku realizacji programu pożyczki z WFOŚiGW.

Rok	Odsetki [zł]	Rata [zł]	Suma za rok [zł]
2010	1 250,00	0,00	1 250,00
2011	2 875,00	10 000,00	12 875,00
2012	2 575,00	10 000,00	12 575,00
2013	2 275,00	10 000,00	12 275,00
2014	1 975,00	10 000,00	11 975,00
2015	1 675,00	10 000,00	11 675,00
2016	1 375,00	10 000,00	11 375,00
2017	1 075,00	10 000,00	11 075,00
2018	775,00	10 000,00	10 775,00
2019	475,00	10 000,00	10 475,00
2020	175,00	10 000,00	10 175,00
Razem:	16 500,00	100 000,00	116 500,00

Źródło: Obliczenia własne.

Tab. 31 Plan spłaty zaciągniętej w trzecim roku realizacji programu pożyczki z WFOŚiGW.

Rok	Odsetki [zł]	Rata [zł]	Suma za rok [zł]
2011	1 875,00	0,00	1 875,00
2012	4 312,50	15 000,00	19 312,50
2013	3 862,50	15 000,00	18 862,50
2014	3 412,50	15 000,00	18 412,50
2015	2 962,50	15 000,00	17 962,50
2016	2 512,50	15 000,00	17 512,50
2017	2 062,50	15 000,00	17 062,50
2018	1 612,50	15 000,00	16 612,50
2019	1 162,50	15 000,00	16 162,50
2020	712,50	15 000,00	15 712,50
2021	262,50	15 000,00	15 262,50
Razem:	24 750,00	150 000,00	174 750,00

Źródło: Obliczenia własne.

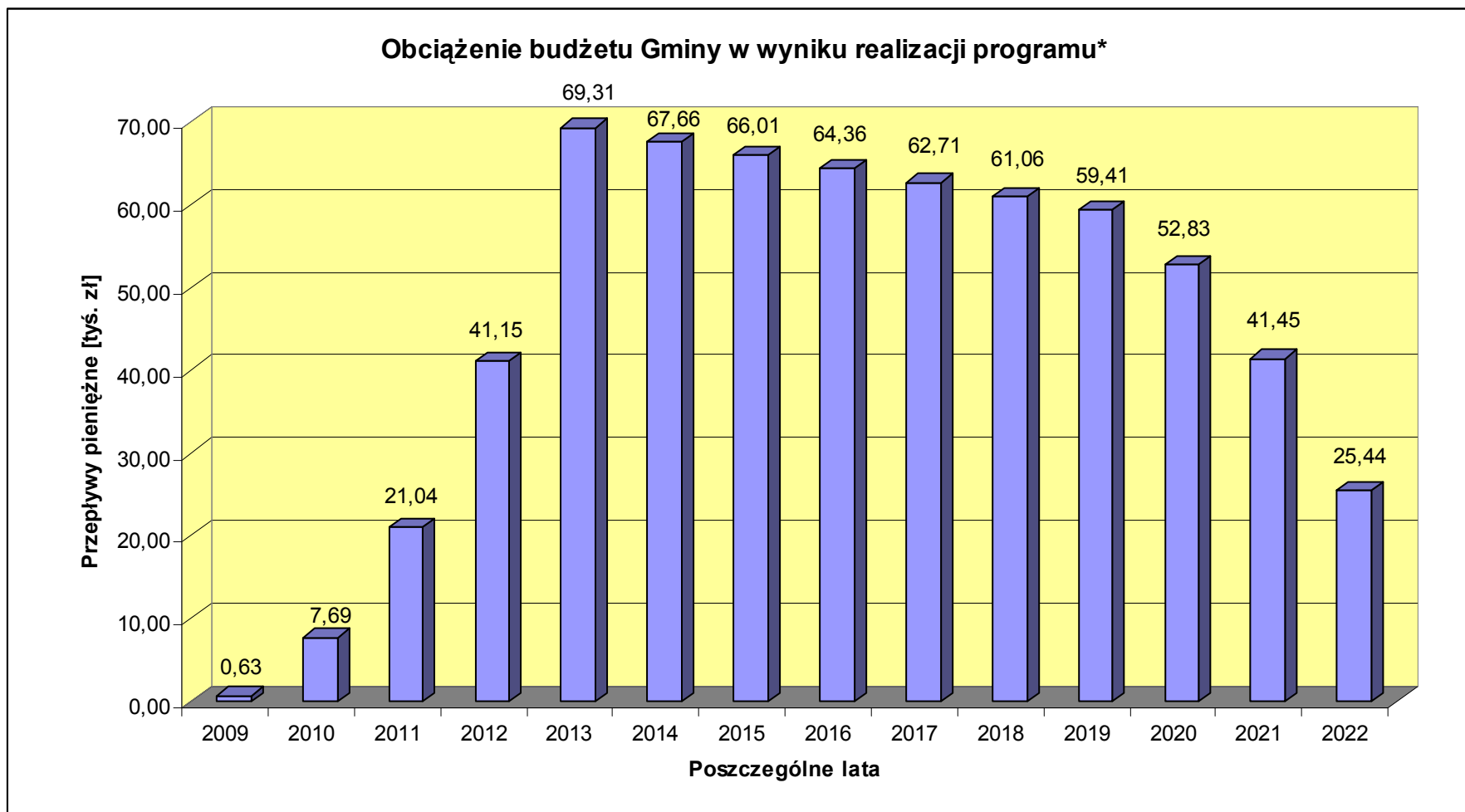
Tab. 32 Plan spłaty zaciągniętej w czwartym roku realizacji programu pożyczki z WFOŚiGW.

Rok	Odsetki [zł]	Rata [zł]	Suma za rok [zł]
2012	3 125,00	0,00	3 125,00
2013	7 187,50	25 000,00	32 187,50
2014	6 437,50	25 000,00	31 437,50
2015	5 687,50	25 000,00	30 687,50
2016	4 937,50	25 000,00	29 937,50
2017	4 187,50	25 000,00	29 187,50
2018	3 437,50	25 000,00	28 437,50
2019	2 687,50	25 000,00	27 687,50
2020	1 937,50	25 000,00	26 937,50
2021	1 187,50	25 000,00	26 187,50
2022	437,50	25 000,00	25 437,50
Razem:	41 250,00	250 000,00	291 250,00

Źródło: Obliczenia własne.

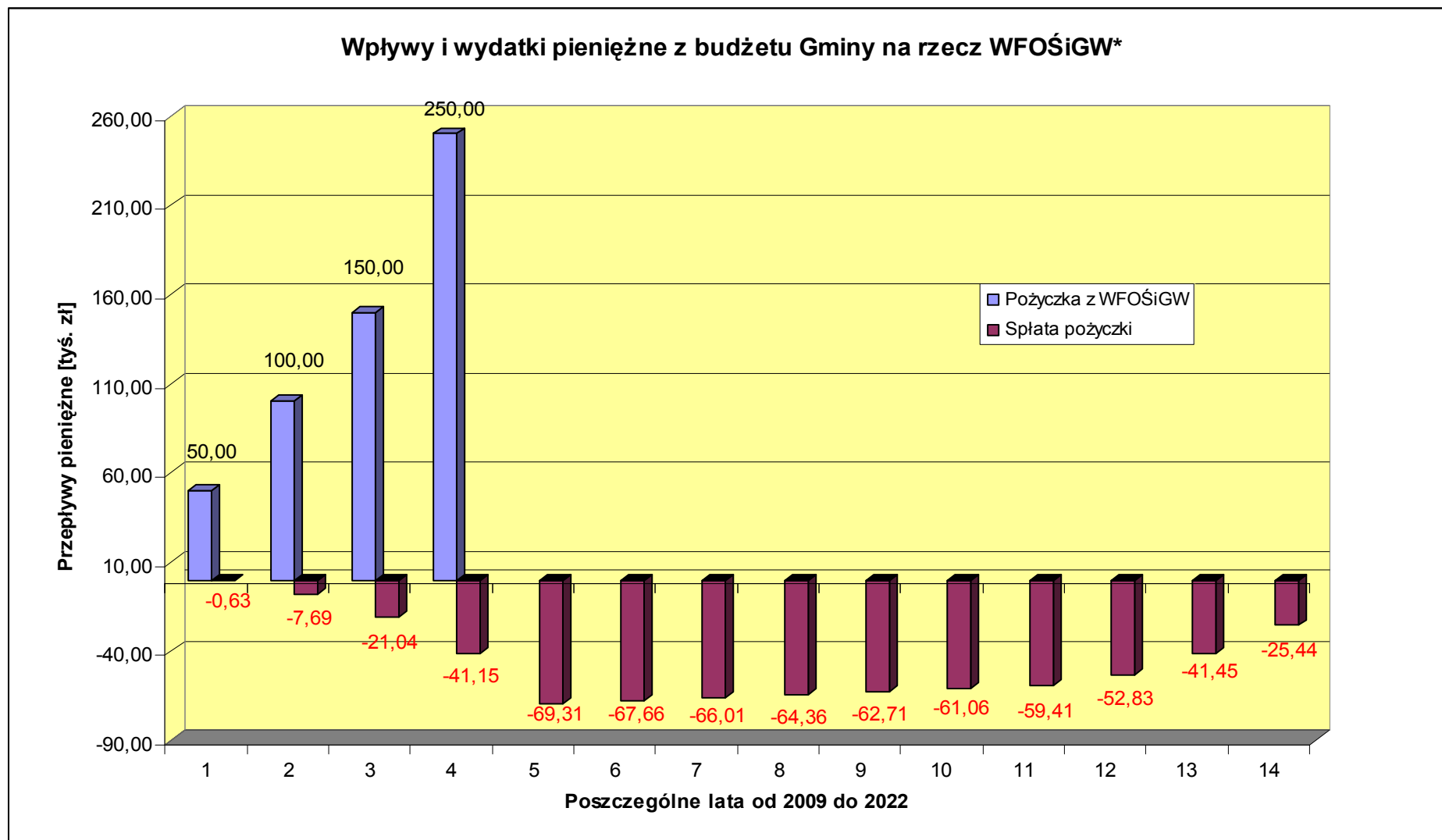
Tab. 33 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji programu.

Przychód lub wydatek	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu w poszczególnych latach													
	Poszczególne lata													
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pożyczka	50000	100000	150000	250000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Splata pożyczki (odsetki+rata)	-625,0	-7687,5	-21037,5	-41150,0	-69312,5	-67662,5	-66012,5	-64362,5	-62712,5	-61062,5	-59412,5	-52825,0	-41450,0	-25437,5



Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Gminy.

* bez dotacji i umorzenia pożyczki



Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGK w wyniku realizacji programu.

* bez dotacji i umorzenia pożyczki.

ZAŁĄCZNIK NR 1.

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub filtrem metodą NPV dla $r=5\%$, wariant z 50% dofinansowaniem inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0,00	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50
Pożyczka	5 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roczny przepływ pieniężny CF t	-5 000,00	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50	1 756,50
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-5 000,00 zł	-3 168,71 zł	-1 651,38 zł	-206,30 zł	1 169,96 zł	2 480,69 zł	3 729,00 zł	4 917,87 zł	6 050,13 zł	7 128,47 zł	8 155,45 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub filtrem metodą NPV dla $r=10\%$, wariant z 50% dofinansowaniem inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Pożyczka	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nakłady inwestycyjne I_0	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-5000	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-5 000,00 zł	-3 093,80 zł	-1 774,12 zł	-574,40 zł	516,24 zł	1 507,74 zł	2 409,10 zł	3 228,53 zł	3 973,45 zł	4 650,66 zł	5 266,30 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub filtrem metodą NPV dla $r=5\%$, wariant bez dofinansowania inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-10000	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-10 000,00 zł	-7 930,61 zł	-6 413,28 zł	-4 968,20 zł	-3 591,94 zł	-2 281,21 zł	-1 032,90 zł	155,97 zł	1 288,22 zł	2 366,56 zł	3 393,55 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na przydomową oczyszczalnię ścieków z drenażem lub filtrem metodą NPV dla $r=10\%$, wariant bez dofinansowania inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-10000	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5	1756,5
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-10 000,00 zł	-7 639,26 zł	-6 319,57 zł	-5 119,86 zł	-4 029,21 zł	-3 037,71 zł	-2 136,35 zł	-1 316,93 zł	-572,00 zł	105,20 zł	720,85 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków metodą NPV dla $r=5\%$, wariant z 50% dofinansowaniem inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0,00	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95
Pożyczka	5 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roczny przepływ pieniężny CF t	-5 000,00	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95	1 566,95
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-5 000,00 zł	-3 340,63 zł	-1 987,04 zł	-697,91 zł	529,84 zł	1 699,12 zł	2 812,72 zł	3 873,29 zł	4 883,36 zł	5 845,33 zł	6 761,50 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków metodą NPV dla $r=10\%$, wariant z 50% dofinansowaniem inwestycji ze środków WFOSiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Pożyczka	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-5000	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-5 000,00 zł	-3 250,45 zł	-2 073,18 zł	-1 002,93 zł	-29,98 zł	854,52 zł	1 658,61 zł	2 389,61 zł	3 054,15 zł	3 658,27 zł	4 207,48 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków metodą NPV dla $r=5\%$, wariant bez dofinansowania inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-10000	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-10 000,00 zł	-8 102,54 zł	-6 748,95 zł	-5 459,82 zł	-4 232,07 zł	-3 062,79 zł	-1 949,19 zł	-888,61 zł	121,46 zł	1 083,43 zł	1 999,59 zł

Analiza przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zamianie szczelnego szamba na biologiczną przydomową oczyszczalnię ścieków metodą NPV dla $r=10\%$, wariant bez dofinansowania inwestycji ze środków WFOŚiGW.

Przychód lub wydatek	Rok bazowy i kolejne lata eksploatacji t										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych -Ct	0	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Nakłady inwestycyjne I ₀	-10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roczny przepływ pieniężny CF t	-10000	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95	1566,95
Skumulowany zdyskontowany przepływ pieniężny NPV _t	-10 000,00 zł	-7 795,91 zł	-6 618,64 zł	-5 548,39 zł	-4 575,44 zł	-3 690,93 zł	-2 886,84 zł	-2 155,85 zł	-1 491,31 zł	-887,18 zł	-337,97 zł

