

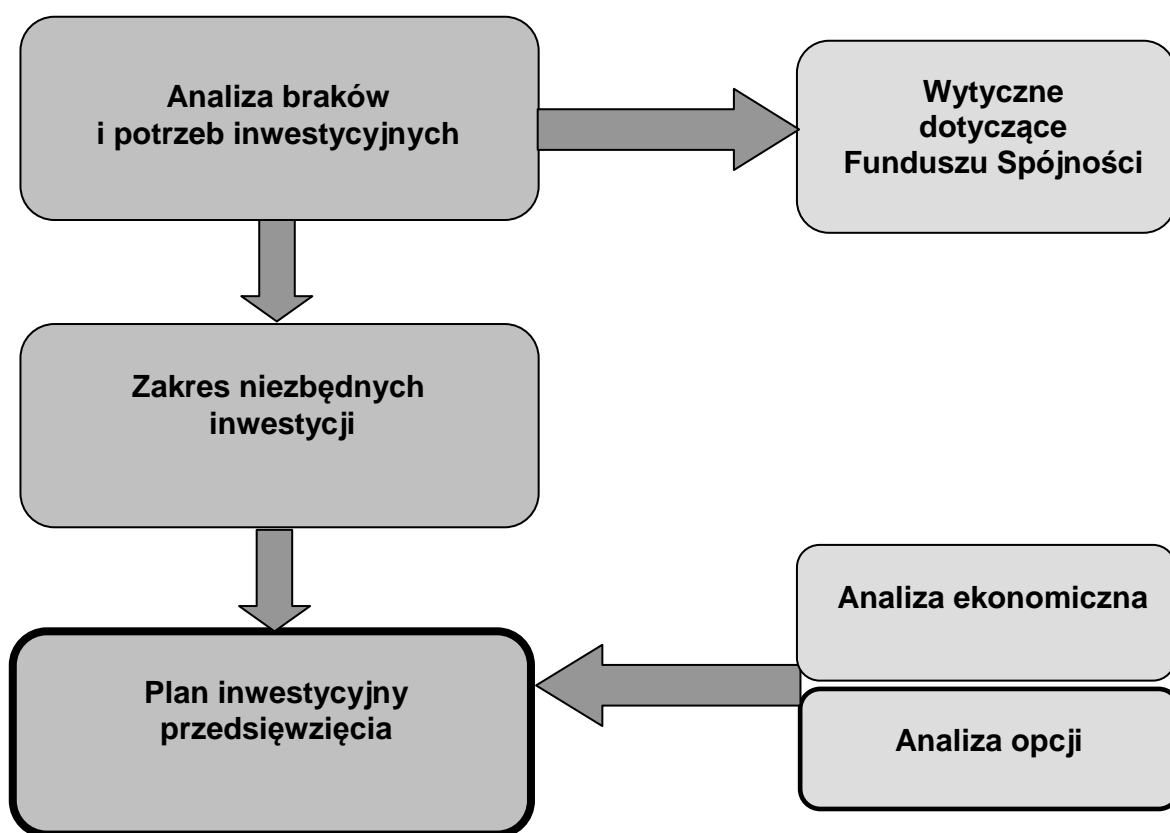
4. Analiza opcji

4.1. Zakres i metodyka analizy

W niniejszej analizie opcji zweryfikowano i poddano analizie proponowane w ramach Projektu zadania inwestycyjne.

Rezultatem przeprowadzonej analizy opcji jest określenie planu inwestycyjnego przedsięwzięcia, który jest jednoznaczny z ostatecznym zakresem przedsięwzięcia, wnioskowanym o dofinansowanie z Funduszu Spójności.

Poniżej na schemacie zaprezentowano metodykę weryfikacji służącej do określenia planu inwestycyjnego przedsięwzięcia.



Źródło: Opracowanie własne

Analiza braków i potrzeb inwestycyjnych

Została przeprowadzona w rozdziale 2. Na jej podstawie zidentyfikowano niedobory ilościowe jak i jakościowe w systemie wodno-ściekowym na obszarze aglomeracji.

Zakres niezbędnych inwestycji

Został zidentyfikowany na podstawie analizy braków i potrzeb. Obejmuje zakresem inwestycje, których wdrożenie wyeliminowałoby wszelkie niedobory jakościowe i ilościowe w systemie wodno-ściekowym na obszarze każdej aglomeracji. Zakres niezbędnych inwestycji został określony z uwzględnieniem wytycznych dotyczących Funduszu Spójności.

Plan inwestycyjny przedsięwzięcia

Został ustalony po weryfikacji zakresu niezbędnych inwestycji w oparciu o analizę ekonomiczną i analizę opcji. Analiza ekonomiczna pozwoliła zidentyfikować priorytetowe inwestycje przewidziane do realizacji, które w pierwszej kolejności zbieżne są z celami określonymi w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko i których wdrożenie akceptowalne będzie społecznie, z ekonomicznego punktu widzenia (wysokość przyszłych taryf za dostawę wody i odbiór ścieków). Analiza opcji posłużyła do określenia możliwych do realizacji wariantów technologicznych poszczególnych zadań inwestycyjnych w ramach planu inwestycyjnego.

Następnie do wyboru wariantu najlepszego z punktu widzenia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Podstawą wyboru wariantu technologicznego było wyliczenie technicznego kosztu uzyskania efektu ekologicznego, do czego posłużyła analiza DGC.

4.2. Charakterystyka rozważanych rozwiązań lokalizacyjnych i technologicznych

4.2.1. Alternatywne rozwiązania lokalizacyjne i technologiczne dla gospodarki wodnej

Rozważane rozwiązania technologiczne mają na celu eliminację braków wyszczególnionych w rozdz. 2, występujących na terenie sołectw: Zabrzeg, Ligota dotyczą:

- złego stanu technicznego przewodów (korozja),
- dużych strat wody w sieci
- wtórnego zanieczyszczenia wody w sieci produktami korozji.

W zakresie lokalizacyjnym w odniesieniu do gospodarki wodnej do zakresu przedsięwzięcia włączono te odcinki sieci wodociągowej, których realizacja lub modernizacja jest konieczna, a jednocześnie możliwa w ramach Funduszu Spójności. W tym kontekście na dofinansowanie z Funduszu Spójności mogą liczyć zadania polegające m.in. na:

- wymianie odcinków sieci wodociągowych w celu zapewnienia stałego dostępu ludności do wody o wymaganej jakości, zgodnie z dyrektywą 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i przepisami krajowymi.

Oznacza to brak możliwości objęcia przedsięwzięciem budowy nowych odcinków sieci wodociągowej na terenach nie skanalizowanych lub nieprzewidzianych do skanalizowania w ramach Projektu.

Z uwagi na powyższe w odniesieniu do sieci wodociągowych analizę przeprowadzono dla zakresu rzeczowego wynikającego z realnych potrzeb w zakresie wymiany sieci wodociągowej i zniwelowania ww. braków.

Z przeprowadzonych analiz odnośnie potrzeb inwestycyjnych w zakresie wymiany sieci wodociągowej zidentyfikowano ok. 7,4 km stwarzających problemy eksploatacyjne.

Wymianie podlegać będzie sieć wodociągowa, która spełnia wytyczne POIiŚ, jest to sieć, która będzie wymieniana równolegle z przeprowadzonymi pracami w zakresie kanalizacji sanitarnej. Przewidziane do wymiany odcinki sieci wodociągowej to odcinki stwarzające notoryczne problemy eksploatacyjne.

Straty wody ponoszone przez PIM sp. z o.o. w roku 2007 wynoszą około 79,5 tys. m³, a w 2008r. wynoszą około 62,87 tys. m³.

W wyniku realizacji Projektu straty wody będą mniejsze średnio o około 7 tys. m³.

Sieci wodociągowe zlokalizowane w sołectwach budowane był „systemem gospodarczym”, z rur od różnych dostawców, izolowanych lepikiem przez miejscową

ludność, cechuje znaczna awaryjność, znacznie przewyższająca średnią awaryjność obliczoną dla całości sieci eksploatowanych przez PIM Sp. z o.o. jak również przewyższająca średnią krajową (średnia dla 139 przedsiębiorstw wodociągowo – kanalizacyjnych w Polsce zrzeszonych w Izbie Gospodarczej „Wodociągi Polskie” wg ankiet sporządzanych w 2008 roku).

Poniżej zestawienie średniej awaryjności sieci wodociągowej dla poszczególnych podzadań w porównaniu ze średnią awaryjnością na sieci wodociągowej eksploatowanej przez PIM oraz średnią krajową.

Tabela 4.1. Porównanie średniej awaryjności sieci wodociągowej.

Lata	Nr podzadania	Średnia awaryjność sieci wodociągowej [liczba awarii / km sieci]		
		Obszar podzadania	PIM	Krajowa
2006	3.1	3,5	0,7	0,6
2007		1,8	0,6	
2008		1,4	0,3	
2006	3.2	3,2	0,7	0,6
2007		8,3	0,6	
2008		3,3	0,3	

Tak wysoka częstotliwość występowania awarii powoduje uciążliwości dla społeczności lokalnej związane z przerwami dostaw wody. Niekontrolowany wypływ wody podczas awarii wiąże się ze zwiększeniem strat wody i wpływa na obniżenie efektywności funkcjonowania systemu. Spadek awaryjności w 2008 roku spowodowany był wybudowaniem studni redukcyjnych wyposażonych w reduktory ciśnienia, co znacznie zmniejszyło awaryjność sieci, lecz zmniejszyło ich wydajność – również do celów pożarowych, oraz w okresach wyższego poboru wody (wieczory, weekendy, święta, itp.). Powoduje to np. problemy z uruchamianiem urządzeń ciśnieniowych do podgrzewania wody; dotyczy to m.in. ulic Nad Jasienicą, Sikorskiego, Długa, Grabowicka, Cisowa, Zdrowa, Zabrzaska, Korzeniowskiego.

Zbyt małe średnice rurociągów (ul. Jaworowa, Powstańców Śląskich, Pod Lasem, Nowy świat, Miliardowicka i brak połączeń pierścieniowych w niektórych rejonach (ul. Zakątek, Powstańców Śląskich, Pod Lasem, Nowy świat, Miliardowicka) ograniczają niezawodność dostawy wody i możliwość utrzymania odpowiedniej jej jakości na końcówkach sieci. W systemie wodociągowym nadal występują sieci o średnicy <DN 100 mm, co nie spełnia wymogów obowiązujących przepisów odnośnie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę gdyż zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych [Dz.U.09.124.1030], Rozdział 4 „Wymagania przeciwpożarowe dla sieci wodociągowej” §9.1. punkt 7. „Wyrażone w milimetrach średnice nominalne (DN) przewodów wodociągowych wykonanych z rur stalowych, na których przewiduje się instalowanie hydrantów zewnętrznych przeciwpożarowych, powinny wynosić co najmniej DN 100 - w sieci obwodowej; DN 125 - w sieci rozgałęziowej”.

W ramach analizy opcji w sposobie modernizacji sieci wodociągowej rozważano jej wymianę bądź renowację. Głównym czynnikiem wyboru wymiany zdecydowały poniższe czynniki:

- aspekt ekonomiczny – analiza porównawcza kosztów renowacji 1 mb rurociągu sieci wodociągowej metodą wykopową i bezwykopową została przeprowadzona na podstawie koncepcji z 2007 roku.

Tabela 4.2. Porównanie wykonania 1mb rurociągu sieci wodociągowej [PLN]*

	dn 90 mm	dn 110 mm	dn 160 mm	dn 225 mm
renowacja	266	353	384	459
wymiana	227	238	283	376

* Koszty inwestycyjne zostały zestawione na podstawie katalogu cen jednostkowych robót i obiektów inwestycyjnych „Bistyp”. Wycena renowacji nie obejmuje kosztów materiałów. Wycena wymiany nie obejmuje odtworzeń nawierzchni.

- Aspekt techniczny:
 - na terenie gminy sieć wodociągowa ma niekontrolowane zmiany średnic, co powoduje problemy hydrauliczne. Skoki średnic nie pozwalają również na proste zastosowanie systemu renowacji rurociągów „rura w rurze” – podczas awarii natrafiono na rury stalowe o średnicach i grubościach ścianek poza normowych, do których nie dało się zastosować istniejącej obecnie armatury i kształtek.
 - korozja wewnętrzna i zewnętrzna (brak izolacji zewnętrznej) czyni istniejące rury nienadającymi się do renowacji (np. poprzez metodę „rura w rurze” ,metodę cementyzacji, itp.) z powodu zaawansowanej obustronnej korozji i małej nośności istniejących rur stalowych,
 - różne sposoby łączenia rurociągów stalowych (spawy zawężające światło przepływu, kołnierze o różnych, zmiennych średnicach na łączeniach rur i osprzętu), nagłe zmiany kierunku wykonanych z niesystemowych różnych elementów (kolana gięte, segmentowe, rury przycinane po skosie, itp.)

W rezultacie odrzucono możliwość renowacji sieci wodociągowej np. metodą „rura w rurze”, gdyż dokonana przed 3 lata analiza kosztu jednostkowego renowacji sieci metodą wykopowa i bezwykopową pokazała, iż metoda bezwykopowa jest metodą droższą. Wymagane zwiększenie średnic przewodów wodociągowych (na niektórych odcinkach) determinują konieczność wymiany fragmentów sieci.

Wodociąg budowany był „systemem gospodarczym”, z rur od różnych dostawców, izolowanych lepikiem przez miejscową ludność. Obecnie sieć wodociągowa na terenie sołectw jest w złym stanie technicznym, występują częste skoki średnic na poszczególnych odcinkach rurociągów, zasuwach, na załamaniach rurociągu, na spawach, co również utrudnia zastosowania metody bezwykopowej.

W wyniku tak przeprowadzonej analizy do zakresu przedsięwzięcia włączono:

- wymianę istniejącej sieci wodociągowej – 7,4 km.

Ze względu na niewielki zakres przewidywanych inwestycji w gospodarce wodnej, jak również wspomniane wyżej ograniczenia formalne, szeroka analiza opcji w tym obszarze jest bezprzedmiotowa. Inwestycja ma charakter modernizacji istniejącego systemu, co wyklucza alternatywne rozwiązania lokalizacyjne.

W zakres Projektu weszły wszystkie możliwe z punktu widzenia wymogów PO Infrastruktura i Środowisko zadania polegające na modernizacji sieci wodociągowej.

Biorąc pod uwagę jakość materiałów i uwarunkowania wykonawcze nie analizowano zastosowania innych poza PE rozwiązań materiałowych. Charakter prac polegających na wymianie istniejących odcinków sieci nie pozostawia dowolności co do ich przebiegu.

Na obszarze oddziaływania Projektu nie ma konieczności budowania dodatkowych ujęć i stacji uzdatniania wody. Nie ma również potrzeby modernizowania dotychczasowych ujęć i stacji uzdatniania wody, ponieważ PIM Sp. z o.o. dokonuje hurtowego zakupu uzdatnionej wody od innego operatora (Aqua S.A.).

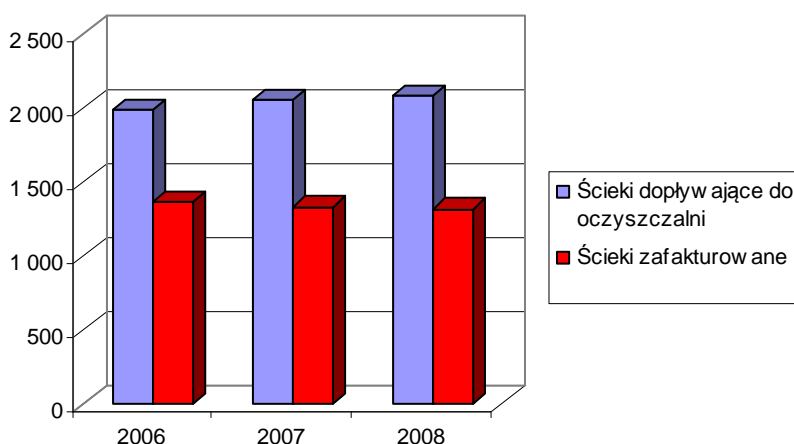
4.2.2. Alternatywne rozwiązania lokalizacyjne i technologiczne dla sieci kanalizacyjnej

Rozdział kanalizacji ogólnospławnej

W zakresie analizy opcji dla rozdziału kanalizacji ogólnospławnej przeprowadzenie analizy opcji jest bezprzedmiotowe, gdyż obecnie funkcjonujący system kanalizacji ogólnospławnej w centrum miasta nie działa prawidłowo. Większość przewodów jest przestarzała i w złym stanie technicznym, występują liczne awarie. Kanalizacja ogólnospławna została wykonana, podobnie jak wodociąg na terenach wiejskich, „systemem gospodarczym” nie przestrzegając jakichkolwiek wytycznych o sposobie układania kanalizacji. Odcinki sieci ogólnospławnej to często zarzurowane naturalne ciek, które podczas deszczy infiltrują ogromne ilości wody.

Głównym argumentem przemawiającym za rozdzieleniem sieci ogólnospławnej w sieć rozdzielczą świadczy fakt, iż dobową ilość ścieków dopływających na oczyszczalnię ścieków znacznie przewyższa maksymalną dobową przepustowość hydrauliczną oczyszczalni, która wynosi 11500 m³/d. Zaobserwowano przepływy nawet rzędu 49000 m³/d. Przepływy takie spowodowane są występującymi na tym terenie nawalnymi deszczami, które odprowadzane są do oczyszczalni ścieków poprzez sieć kanalizacji ogólnospławnej.

Rysunek 4.1. Porównanie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni i ścieków zafakturowanych (tys. m³)



Zaniechanie rozdziału ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej spowoduje dalszą degradację istniejących przewodów, narastanie problemów eksploatacyjnych, przeciążenie pracy oczyszczalni ścieków oraz zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Mając na uwadze standard usług świadczonych dla mieszkańców Czechowic-Dziedzic oraz konieczność ograniczenia negatywnego oddziaływania systemu na wody powierzchniowe przeprowadzenie rozdziału sieci jest absolutnie konieczne.

Aby rozdział kanalizacji przyniósł spodziewany efekt w postaci nieodprowadzenia ścieków deszczowych na oczyszczalnię ścieków, niezbędne jest również odłączenie kanału pozostałego, jako deszczowy od kolektora doprowadzającego ścieki na oczyszczalnię oraz budowa nowego wylotu ścieków deszczowych. W 2010r. został przez Urząd Miasta Czechowice - Dziedzice rozstrzygnięty przetarg i podpisana umowa z wykonawcą na zadanie pn.: „Opracowanie techniczno-prawne wraz z inwentaryzacją stanu oraz bilansu wód deszczowych w Gminie Czechowice-Dziedzice”. Zadanie ma na celu między innymi inwentaryzację zlewni gminy i miasta Czechowice – Dziedzice m.in. w zakresie sieci i

urządzeń kanalizacji deszczowej tj. kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej (przy założeniu, że po wybudowaniu kanalizacji sanitarnej w poszczególnych ulicach, kanalizacja dotychczasowa zostanie jako deszczowa) oraz opracowanie koncepcji kanalizacji deszczowej w Gminie Czechowice-Dziedzice.

Ponadto istnieje możliwość wystąpienia niekontrolowanych przelewów nadmiaru ścieków z kanalizacji ogólnospławnej do wód powierzchniowych bez oczyszczenia. W roku 2009 odnotowano 6 przelewów awaryjnych do rzeki Wisły. Przypadki zadziałania przelewu odnotowywane są w dzienniku na oczyszczalni. Odnotowywana jest częstotliwość zadziałania przelewu oraz czas trwania zrzutu ścieku przez przelew. Ścieki badane są jakościowo, ale nie ilościowo, w związku z czym nie ma możliwości określenia rocznego ładunku zrzucanych do rzeki substancji.

Ewentualna budowa zbiornika retencyjnego (z uwagi, iż kanalizacja ogólnospławna znajduje się w centrum miasta Czechowice Dziedzice, nie ma możliwości budowania tam zbiorników retencyjnych) mogłaby mieć miejsce jedynie w pobliżu oczyszczalni ścieków. Takie położenie zbiornika mogłoby poprawić funkcjonowanie oczyszczalni ścieków w zakresie hydrauliki, natomiast nie rozwiązałoby problemu w ograniczeniu ilości przelewów w przypadku burz i deszczów nawalnych. Jedynym rozwiązaniem niwelującym problem nadmiernej dobowej ilości ścieków dopływających na oczyszczalni ścieków, a także problemów hydraulicznych sieci kanalizacyjnej w centrum miasta jest rozdział kanalizacji ogólnospławnej na sanitarną i deszczową.

Budowa kanalizacji sanitarnej

Rozwiązania wariantowe były rozważane w zakresie lokalizacji sieci kanalizacyjnej. Sporządzona została koncepcja budowy kanalizacji sanitarnej w następującym rejonie:

- miasto Czechowice – Dziedzice (centrum oraz część południowa),
- sołectwo Zabrzeg,
- sołectwo Ligota.

Projekt koncepcji opracowano na podstawie:

- umowy,
- map sytuacyjno-wysokościowych,
- wizji lokalnej wraz z uzgodnieniami terenowymi,
- ustalenia miejsc podłączenia ścieków do istniejącej sieci kanalizacji,
- ustalenia ilości ścieków z właścicielami (administratorami) podłączanych obiektów.

Rozwiązania wariantowe w zakresie lokalizacji nowo wybudowanej sieci kanalizacyjnej w Aglomeracji Czechowice – Dziedzice nie mają uzasadnienia.

Zgodnie z zapisami Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków całość ścieków z terenu aglomeracji odprowadzana będzie do zlewni oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach. System ten posiada znaczące rezerwy przepustowości, umożliwiające prawidłowe oczyszczenie ścieków z nowo skanalizowanych terenów. Inwestycja ma charakter rozbudowy i modernizacji istniejącego systemu, co wyklucza alternatywne rozwiązania lokalizacyjne, gdyż projektowana infrastruktura musi być przyłączona do funkcjonującego już systemu. Ponadto w zakresie inwestycji liniowych istnieje konieczność lokalizacji przewodów w pasie drogowym, co ogranicza alternatywność rozwiązań.

Zastosowano typowe rozwiązania w zakresie budowy kanalizacji, a konfiguracja sieci uzależniona jest od warunków terenowych, tj. w szczególności zdeterminowana jest lokalizacją ciągów drogowych, w których zostanie poprowadzona oraz lokalizacją oczyszczalni ścieków.

W przypadku budowy i rozbudowy systemów kanalizacyjnych, w szczególności w odniesieniu do zlewni obejmujących szereg miejscowości, podstawowe znaczenie stanowi kwestia lokalizacji głównych obiektów systemu gospodarki ściekowej, czyli oczyszczalni ścieków. Lokalizacja oczyszczalni ścieków warunkuje z kolei sposób przesyłu ścieków do oczyszczalni.

Trasy przebiegów kanalizacji sanitarnej prowadzone są zazwyczaj w jak najbliższej odległości od skupisk mieszkalnych. Z uwagi na sprawy własnościowe terenów, przez które przebiegają sieci kanalizacyjne, planuje się zazwyczaj, aby trasy te przebiegały wzdłuż dróg. Sposób realizacji kanalizacji sanitarnej – grawitacyjno-tłoczna lub ciśnieniowa uzależniony jest zazwyczaj od czynników lokalnych, warunków gruntowo-wodnych, topografii terenu. W niniejszej analizie również poddano pod rozagę różne sposoby realizacji kanalizacji sanitarnej.

Rozważany był przesył ścieków w systemie grawitacyjno – tłocznym i ciśnieniowym. Pomimo znacznej rozproszonej zabudowy na terenie Aglomeracji Czechowice Dziedzice (co powinno preferować system ciśnieniowy) bardziej opłacalnym pod względem inwestycyjnym oraz eksploatacyjnym jest system grawitacyjno – tłoczny. Podstawowymi czynnikiem przemawiającym za wyborem tego systemu przesyłu ścieków są:

- niższe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne kanalizacji grawitacyjno-tłocznej w porównaniu do ciśnieniowej (zestawione w tabeli 4.10 niniejszego opracowania),
- niższy koszt przyłącza (nawet trzykrotnie niższy niż koszt przyłącza do kanalizacji ciśnieniowej),
- prostsza eksploatacja,
- mniejsza awaryjność
- niższy potencjał zagrożenia niewydajności systemu w przypadku braku energii.

Dla większości inwestycji związanych z budową lub modernizacją sieci kanalizacyjnej wykonane zostały projekty budowlane i uzyskano decyzje pozwolenia na budowę. Trasy przebiegów zostały na etapie projektu uzgodnione z właścicielem / dysponentem gruntu i z administracyjnego oraz środowiskowego punktu widzenia są akceptowalne.

Analizę zakresu inwestycyjnego przeprowadzono poprzez wydzielenie w zakresie Planu Inwestycyjnego Przedsięwzięcia Podstawowych Jednostek Osadniczych (PJO), zgodnie z „Wytocznymi do sporządzania map na potrzeby analizy opcji do WSW lub na potrzeby weryfikacji SIWZ do SW” Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zestawienie PJO obejmujących obszar aglomeracji Czechowice-Dziedzice na rok 2008 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 4.3. Zestawienie Podstawowych Jednostek Osadniczych na terenie Projektu

PJO	Długość kanalizacji		MK	PLN [mln]	MK/KM	PLN/KM [mln]	Podstawa kwalifikacji inwestycji
	KM*	KM					
PJO1	58,2	56,3	5 083	66,9	90,3	1,15	Natura 2000
PJO2	1,3	1,3	101	1	77	0,73	
PJO3	0,9	0,9	13	0,8	14	0,83	
PJO4	1,3	1,3	50	0,9	40	0,7	
PJO5	12,0	11,8	2 199	13,7	187	1,14	Mk/km>120
PJO6	23,1	21,1	3320	22,1	160	0,96	Mk/km>120
PJO7	0,2	0,2	57	0,2	285	1,15	Mk/km>120
PJO8	24,9	23,5	1 578	17,7	67	0,71	
PJO9	0,4	0,4	7	0,3	16	0,63	

PJO	Długość kanalizacji		MK	PLN [mln]	MK/KM	PLN/KM [mln]	Podstawa kwalifikacji inwestycji
	KM*	KM					
PJO10	37,1	34	2 792	26	82	0,7	
PJO11	7,5	7,3	656	5	90	0,67	
PJO12	5	4,6	306	3,4	67	0,69	Natura 2000
PJO13	0,2	0,2	10	0,1	66	0,66	
PJO14	2	2	99	1,4	51	0,7	
PJO15	5,2	5	459	3,7	92	0,72	Natura 2000
PJO16	0,2	0,2	7	0,1	37	0,71	
PJO17	5,7	5,7	388	4,1	68	0,72	Natura 2000
PJO18	4,3	4,3	352	3,1	83	0,72	
PJO19	9,8	9,3	350	7	37	0,71	Natura 2000

Źródło: własne

KM – długość nowo projektowanej sieci wraz z sięgaczami na działkę ujęta w analizie PJO (długość przewodu sieci grawitacyjnej i tłocznej położone równolegle w jednym wykopie. Do obliczeń wskaźnika MK/KM uwzględniono tylko długość jednego przewodu),

KM* - całkowita długość nowo projektowanej sieci wraz z sięgaczami na działkę,

MK - liczba nowo podłączonych mieszkańców,

PLN - nakłady inwestycyjne na wykonanie nowo projektowanej sieci,

MK/KM - wskaźnik liczby podłączonych na 1km nowo projektowanej sieci,

PLN/KM - wskaźnik planowanych kosztów inwestycji na 1km nowo projektowanej sieci.

Z analizy powyższej wynika, iż kryterium 120 osób nowo podłączonych osób na każdy 1 km sieci spełnia PJO nr 5, 6, 7, pozostałe PJO nie spełniają tego kryterium. Również PJO 1, 12, 15, 17, 19 będą włączone do Projektu, bowiem w przypadku tych PJO ma tu zastosowanie jeden z wyjątków, gdyż inwestycje te znajdują się na obszarze należącym do obszaru Natura 2000 Dolina Górnej Wisły. W poniższej tabeli znajduje się zestawienie kwalifikowanych Podstawowych Jednostek Osadniczych (PJO) obejmujących obszar aglomeracji Czechowice-Dziedzice na rok 2008 z podziałem na podzadania.

Tabela 4.4. Zestawienie kwalifikowanych Podstawowych Jednostek Osadniczych

PJO	Długość nowo wybudowanej sieci kanalizacji sanitarnej [km]	Liczba nowo podłączonych mieszkańców	Koszt [mln zł]	Nr zadania
PJO 1	58,2	5 083	66,9	3.1
PJO 5	12,0	2 199	13,7	2.1
PJO 6	23,1	3 320	22,1	2.1, 2.2
PJO 7	0,2	57	0,2	2.1
PJO 12	5	306	3,4	3.2
PJO 15	5,2	459	3,7	3.2
PJO 17	5,7	388	4,1	3.2
PJO 19	9,8	350	7	3.2
Razem	119,2	12 162	121,1	-

Źródło: własne

Powyższe zestawienie długości sieci spełniało normy krajowe określone Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (Dz. U. z dnia 30 grudnia 2004 r.). Jednakże na skutek zmiany rozporządzenia (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2010 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji), a co się z tym wiąże na bardziej rygorystyczne kryteria: 120 osób nowo-podłączonych na każdy 1 km sieci, biorąc pod uwagę również możliwość zastosowania wyjątków dla terenów: strefy ochronne ujęć wody, formy ochrony przyrody (kryterium 90 osób nowo-podłączonych na każdy 1 km sieci). Ponadto z uwagi na zmianę granic aglomeracji Czechowice Dziedzice, którą dokonano w 2011 roku

dokonano ponownej weryfikacji Podstawowych Jednostek Osadniczych. W tabeli poniżej znajduje się ostateczne zestawienie kwalifikowanych Podstawowych Jednostek Osadniczych (PJO).

Tabela 4.5. Ostateczne zestawienie kwalifikowanych Podstawowych Jednostek Osadniczych

PJO	Długość kanalizacji		MK	PLN [mln]	MK/KM	PLN/KM [mln]	Podstawa kwalifikacji inwestycji
	KM*	KM					
PJO1	52,8	51,3	4863	59,7	95	1,13	MK/km>90, natura 2000
PJO5	11,0	10,8	2199	13,7	204	1,24	Mk/km>120
PJO6	22,1	19,8	3320	22,1	168	1,00	Mk/km>120
PJO7	0,2	0,2	57	0,2	285	1,10	Mk/km>120
PJO15	10,7	7,8	809	7,3	103	0,68	MK/km>90, natura 2000
RAZEM	96,9	89,9	11248	103,1	125	1,06	

Źródło: własne

KM – długość nowo projektowanej sieci wraz z sięgaczami na działkę ujęta w analizie PJO (długość przewodu sieci grawitacyjnej i tłocznej położone równolegle w jednym wykopie. Do obliczeń wskaźnika MK/KM uwzględniono tylko długość jednego przewodu),

KM - całkowita długość nowo projektowanej sieci wraz z sięgaczami na działkę,*

MK - liczba nowo podłączonych mieszkańców,

PLN - nakłady inwestycyjne na wykonanie nowo projektowanej sieci,

MK/KM - wskaźnik liczby podłączonych na 1km nowo projektowanej sieci,

PLN/KM - wskaźnik planowanych kosztów inwestycji na 1km nowo projektowanej sieci.

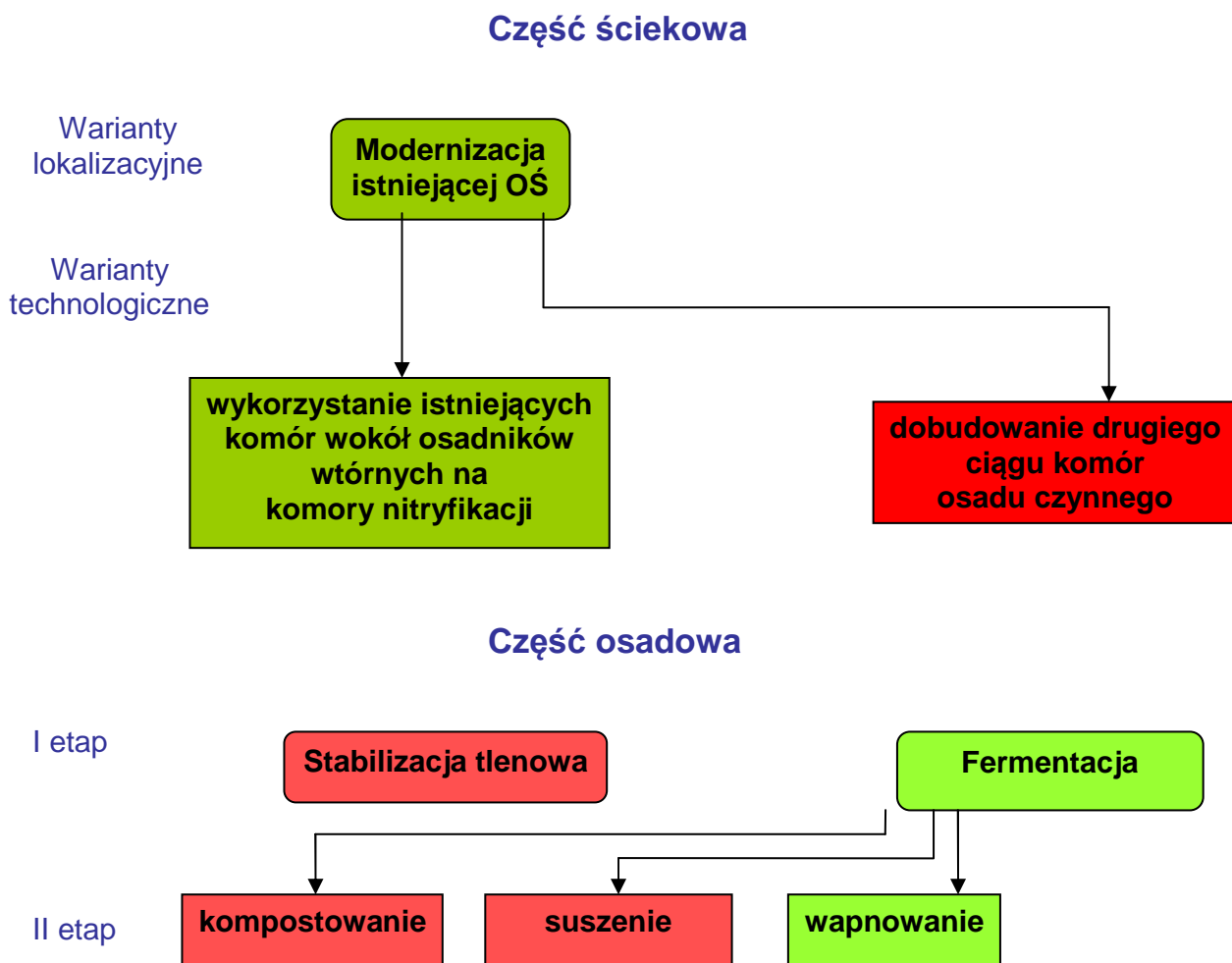
W załączeniu do Studium Wykonalności znajduje się załącznik mapowy przedstawiający obszary do skanalizowania spełniające normy krajowe (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2010 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji) . Na mapach podane są długości przewidzianej do wybudowania sieci kanalizacyjnej, liczbą mieszkańców przewidziana do podłączenia, koszty inwestycyjne oraz wskaźnik koncentracji (mk/km).

W celu zoptymalizowania zakresu Projektu przeanalizowano opłacalność budowy kolektora ściekowego do jednego statystycznego budynku w porównaniu z kosztami eksploatacji zbiornika bezodpływowego. Przy założonych kosztach (przyjętych na poziomie cen rynkowych występujących na obszarze realizacji Projektu), przy 25-letnim okresie eksploatacji, granica ta wynosi 55 m.

4.2.3. Alternatywne rozwiązania lokalizacyjne i technologiczne dla oczyszczalni

W ramach analizy opcji dla oczyszczania ścieków komunalnych z terenów skanalizowanych i planowanych do skanalizowania w ramach Projektu, przeanalizowano szereg wariantów opracowanych w ramach koncepcji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Czechowicach – Dziedzicach z lipca 2011 roku.

Metodykę przeprowadzenia analizy obrazuje poniższy schemat:



Lokalizacja oczyszczalni:

Wynikiem wykonanej analizy możliwych rozwiązań jest przyjęcie wariantu polegającego na rozbudowie i modernizacji centralnej OS do obowiązujących wymagań.

Dodatkowo przeanalizowana możliwość lokalizacji oczyszczalni polega na budowie dodatkowej oczyszczalni ścieków dla części obszaru objętego budową nowej sieci kanalizacyjnej. W wyniku analizy stwierdzono możliwość zlokalizowania takiej oczyszczalni w południowej części miejscowości Zabrzeg. W takiej sytuacji oczyszczalnia ta obsługiwałaby tereny wiejskie gminy Czechowice-Dziedzice w całości położone w obszarze Natura 2000. Parametry takiej oczyszczalni to:

Tabela 4.6. Parametry lokalnej oczyszczalni ścieków

Parametr	Jedn.	Wartość
Równoważna ilość mieszkańców	RLM	6239
Qd - średni dobowy	m ³ /d	755

Wariant został pominięty na etapie dalszej szczegółowej analizy z uwagi na:

- problemy z pozyskaniem terenu pod budowę nowej oczyszczalni zlokalizowanej na obszarze chronionym,
- konieczność dublowania kosztów inwestycyjnych (modernizacja funkcjonującej oczyszczalni byłaby i tak konieczna ze względu na: jej zużycie oraz wzrost obciążenia ładunkiem, zmieniłyby się jedynie nieznacznie parametry),
- obniżenie nakładów inwestycyjnych przy zmniejszeniu ładunku oczyszczalni głównej o $6239 / 53952 = \text{ok. } 11\%$ oraz obciążenia hydraulicznego o $755 / 10252 = 7\%$ nie ma wpływu na koszty inwestycyjne, gdyż wykorzystuje się istniejące obiekty oczyszczalni
- wzrost kosztów eksploatacyjnych - dodatkowy dozór i koszty zagospodarowania osadów,
- zmniejszenie produkcji biogazu w oczyszczalni miejskiej, a co za tym idzie i odzysku energii.

Warianty technologiczne istniejącej oczyszczalni – część ściekowa:

Istnieją 2 możliwości rozbudowy istniejącego ciągu osadu czynnego:

1. wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nityfikacji
2. dobudowanie drugiego ciągu komór osadu czynnego

Wykorzystanie komór wokół osadników wtórnych

W ciągu biologicznego oczyszczania ścieków znajdują się pracujące reaktory osadu czynnego oraz nieczynne komory na zewnątrz osadników wtórnych.

Rozważono wykorzystanie komór przy osadnikach wtórnych jako:

- Zbiorniki tlenowej stabilizacji osadów nadmiernych
- Zbiorniki nityfikacji ścieków

Pierwsza możliwość nie ma technicznego uzasadnienia, gdyż zastosowanie tlenowej stabilizacji osadów jest nieuzasadnione, bo w ramach rozbudowy OS stosuje się osadniki wstępne i właściwym rozwiązaniem dla tej wielkości oczyszczalni jest beztlenowa przeróbka osadów.

Wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nityfikacji jest właściwe, gdyż ich pojemność jest zgodna z zapotrzebowaniem. Wymagana jest wtedy przebudowa przewodów międzyobiektowych.

Obliczeniowe zapotrzebowanie objętości jest równoważne z istniejącą objętością komór.

Wystąpią 2 równoległe komory nityfikacji i szeregowy układ istniejących komór defosfatacji i denityfikacji.

W celu umożliwienia wyłączania poszczególnych komór dla celów remontowych należy uwzględnić odpowiednie by-passy.

Dobudowa nowych reaktorów

Pierwotny projekt przewidywał rozbudowę oczyszczalni przez dobudowę symetrycznego drugiego ciągu reaktorów. Objętość ta wynosi 6070m³.

Istniejąca wielkość poszczególnych komór jest za mała i nie jest w symetrii do obecnego zapotrzebowaniu pojemności czynnej, co ilustruje poniższe zestawienie:

Tabela 4.7. Zestawienie wielkości komór

Nazwa	Pojemność istniejąca [m3]	Pojemność ciągów [m3]	2 zapotrzebowanie pojemności czynnej [m3]
Komory defosfatacji	585	1170	1355
Komory denitryfikacji	3200	6400	6612
Komory nityfikacji	2880	5760	6720

Ponadto dobudowa nowych reaktorów skutkuje wyższymi kosztami inwestycyjnymi. Koszt budowy nowych reaktorów o kubaturze czynnej 6720 m³ wyniesie około 5,7 mln zł, natomiast wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nityfikacji, a co z tym idzie koszt przeróbki adaptacji istniejących obiektów wyniesie około 0,5 mln zł. Z uwagi na znaczne koszty dobudowania nowych reaktorów zdecydowano się na wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nityfikacji.

Warianty technologiczne istniejącej oczyszczalni – część osadowa:

W ramach prac koncepcyjnych rozważono 2 zasadnicze metody modernizacji i rozbudowy istniejącego układu oczyszczalni:

1. pozostawienie istniejącego procesu z tlenową stabilizacją osadów odwadnianych i suszonych w suszarni solarnej – tj. rozbudowę OS o reaktory, komory tlenowej stabilizacji osadów i suszarnię solarną
2. rozbudowę układu o osadniki wstępne i fermentację osadów odwadnianych – tj. rozbudowę OS o osadniki wstępne, reaktory i komorę fermentacji osadów.

W obu przypadkach uzyskany higieniczny produkt może być wykorzystany przyrodniczo lub zostać unieszkodliwiony w spalarni. Jednakże z uwagi, iż modernizacja oczyszczalni wymaga zastosowania osadników wstępnych (ze względu na konieczność obniżenia obciążenia ładunkiem osadu czynnego), w ramach modernizacji gospodarki osadowej należy przyjąć technologię fermentacji osadów.

Porównanie metod unieszkodliwiania osadów

Higienizacja osadów pofermentacyjnych może nastąpić metodami:

1. przez wapnowanie
2. kompostowanie
3. suszenie

Porównanie kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych dla części osadowej modernizowanej oczyszczalni ścieków:

Tabela 4.8. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne dla części osadowej

Metoda	Koszt inwestycyjny PLN	Koszty eksploatacyjne
Instalacja wapnowania	Okolo 0,2 mln zł	Okolo 247 tys. zł/r
Kompostownia	Okolo 5,0 mln zł	Okolo 286 tys. zł/r
Suszarnia słoneczna	Okolo 4,5 mln zł	Okolo 346 tys. zł/r

Charakterystyka poszczególnych rozwiązań:

Higienizacja wapnem

- zwiększa o k.. 10% masę pierwotną osadów
- jest tania inwestycyjnie i łatwa eksploatacyjnie
- produkt posiada cechy nawozowe
- może być końcowym etapem gospodarki osadowej pod warunkiem odbiorcy produktu

Kompostownia

- zwiększa masę pierwotną, a więc i koszty transportu i opłat za ewentualne składowanie
- jest trudniejsza eksploatacyjnie od suszarni solarnej
- wymaga zatrudnienia dodatkowej obsługi.
- wymaga pozyskania odpowiedniej ilości materiału strukturalnego, bez którego kompostowanie osadów ściekowych nie jest możliwe.
- wymaga uzyskania odpowiednich atestów i zgody na dystrybucję kompostu.
- wymaga sprzedania/składowania wytworzonego kompost

Suszarnia słoneczna

- zmniejsza pierwotną masę produktu tj. koszty transportu oraz opłaty za składowanie
- jest łatwiejsza w eksploatacji od kompostowni
- ma niskie koszty eksploatacji w porównaniu do kompostowni (zbędny dodatkowy personel)
- dużo niższe koszty eksploatacji w porównaniu do suszarni wysoko temperaturowej,
- susz osadowy ma dobre własności nawozowe; możliwe jest wykorzystanie przyrodnicze/rolnicze
- susz osadowy ma wartość opałową porównywalną z gorszymi gatunkami węgla brunatnego; może być odbierany jako paliwo alternatywne do współpalania przez przemysł cementowy i energetyczny.
- Wysuszony osad jest łatwiejszy w transporcie, nie rozpływa się na deszczu, nie zagniwa i nie emituje uciążliwych odorów.

4.3. Szacunki kosztów dla rozważanych opcji

4.3.1. Gospodarka wodna

Zrealizowanie wymiany sieci wodociągowej o długości 7,4 km sieci będzie kosztowało 4,9 mln zł. W p.4.2.1. przedstawiono porównanie kosztów jednostkowych wymiany oraz renowacji sieci wodociągowej, z którego jednoznacznie wynika, iż ekonomicznie korzystniejsze jest wymiana wykopowa.

4.3.2. Sieć kanalizacyjna

Realizacja planowanych inwestycji zakłada budowę 85,7 km kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, 11,2 km sieci tłocznej oraz 30 pompowni ścieków. Ponadto wykonanych zostanie 24,4 km sieci sanitarnej oraz 2 pompownie ścieków w ramach rozdziału sieci ogólnospławnej. Łączny koszt budowy sieci kanalizacyjnej wraz przepompowniami wyniesie 129 756 tys. zł netto.

Dla ustalenia ostatecznego Planu Inwestycyjnego Przedsięwzięcia przeanalizowano szacunkowe koszty wykonania kanalizacji sanitarnej w dwóch wariantach technologicznych:

- wariant I - kanalizacja grawitacyjna z sięgaczami grawitacyjnymi, spływ do strefowych pompowni ścieków oraz tłoczenie ścieków do oczyszczalni ścieków,
- wariant II - kanalizacja ciśnieniowa z przyłączami tłocznymi, spływ tłoczny do strefowych pompowni ścieków oraz tłoczenie ścieków do oczyszczalni ścieków.

W wariantcie II założono budowę na każdej posesji przepompowni przydomowej włączającej ścieki do głównego kolektora tłoczego ścieków (jako przyłącza). Spływ do studni z budynku odbywać się będzie grawitacyjnie.

Przyjęto koszt kompletnej przepompowni z armaturą, urządzeniami sterującymi około 11 500 PLN i dodatkowo 2 500 PLN na wymianę pompy w okresie analizy finansowej.

Z punktu widzenia ochrony środowiska oba rozwiązania są porównywalne. Inwestycja ma na celu poprawę stanu środowiska przez zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń odprowadzanego zwłaszcza do wód podziemnych i powierzchniowych na terenie dorzecza Wisły i wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego w zlewni rzeki Wisły.

Projektowane przewody i obiekty zlokalizowane pod powierzchnią ziemi, wykonane będą z odpowiednich materiałów odpornych na oddziaływanie chemiczne, termiczne i obciążenia statyczne oraz zostaną odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Oba warianty dotyczą inwestycji liniowych, obie rozważane technologie mają podobny wpływ na środowisko, który może się pojawić jedynie na etapie wykonywania robót. Wpływ inwestycji na środowisko był rozpatrywany na etapie uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Uzyskana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach świadczy o w pełni akceptowalnym wpływie na środowisko.

Tabela 4.9. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne

LOKALIZACJA	KOSZTY INWESTYCYJNE						KOSZTY EKSPLOATACYJNE					
	KANALIZACJA GRAWIT. I TŁOCZNA		KANALIZACJA CIŚNIENIOWA		KANALIZACJA GRAWIT. I TŁOCZNA	KANALIZACJA CIŚNIENIOWA	KANALIZACJA GRAWITACYJNA I TŁOCZNA		KANALIZACJA CIŚNIENIOWA		KANALIZACJA GRAWITACYJNA I TŁOCZNA	KANALIZACJA CIŚNIENIOWA
PODZADANIE	KOSZT BUDOWY KANAŁÓW GŁÓWNYCH	KOSZT BUDOWY SIĘGACZY DO POSESJI	KOSZT BUDOWY KANAŁÓW GŁÓWNYCH	KOSZT BUDOWY PRZYŁĄCZY DO POSESJI	KOSZTY RAZEM	KOSZTY RAZEM	KOSZT ENERGII ELEKTRYCZNEJ POMPOWNI	roczne opłaty za umieszczenie infrastruktury w pasach drogowych	KOSZT ENERGII ELEKTRYCZNEJ POMPOWNI+POMPOWNI NA PRZYŁĄCZACH	roczne opłaty za umieszczenie infrastruktury w pasach drogowych	KOSZTY RAZEM	KOSZTY RAZEM
	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN/ROK	PLN/ROK	PLN/ROK	PLN/ROK	PLN/ROK	PLN/ROK
2.1	18 248 000,00		14 598 000,00	13 662 000,00	18 248 000,00	28 260 000,00	1000	93000	33000	88000	94000	121000
2.2	17 805 000,00		14 244 000,00	7 845 000,00	17 805 000,00	22 089 000,00	11000	139000	24000	132000	150000	156000
3.1	59 723 000,00		47 778 000,00	18 757 000,00	59 723 000,00	66 535 000,00	900,0	274000	44000	260000	274900	304000
3.2	7 302 000,00		5 842 000,00	3 119 000,00	7 302 000,00	8 961 000,00	400,0	47000	8000	45000	47400	53000
Razem	103 078 000,00		82 462 000,00	43 383 000,00	103 078 000,00	125 845 000,00	13300	553000	109000	525000	566300	634000

Źródło: własne

Koszty inwestycyjne dla systemu kanalizacji grawitacyjno-tłocznej zostały oszacowane na podstawie wykonanych dokumentacji projektowych, kosztorysów inwestorskich oraz w oparciu o „Katalog cen jednostkowych robót i obiektów inwestycyjnych” (wyd. Bistyp Consulting sp. z o.o. III kwartał 2009).

Koszty inwestycyjne kanalizacji ciśnieniowej zostały ustalone w oparciu o „Katalog cen jednostkowych robót i obiektów inwestycyjnych” (wyd. Bistyp Consulting sp. z o.o. III kwartał 2009).

Koszty eksploatacyjne zostały oszacowane w oparciu o dane producenta odnośnie mocy zainstalowanych pomp i doświadczenie Konsultanta.

Analiza powyższego zestawienia wskazuje w większości przypadków na wyraźnie wyższe koszty inwestycyjne, jak i eksploatacyjne systemu kanalizacji ciśnieniowej w porównaniu z systemem grawitacyjno – tłocznym.

4.3.3. Analiza DGC dla budowy kanalizacji sanitarnej

Przeanalizowano wariant realizacji inwestycji oparty na technologii przesyłu ścieków siecią kanalizacji ciśnieniowej. Dla dalszych obliczeń przyjęto, iż wariant ten różni się pod względem kosztów inwestycyjnych oraz operacyjnych od wariantu bazowego (kanalizacja grawitacyjno-tłoczna). Inne koszty inwestycyjne wynikają z zastosowania odmiennej technologii (np. mniejsze średnice rurociągów, pompownie).

Pomimo, iż koszty inwestycyjne tego działania różnią się, to dodatkowo należy mieć na uwadze, iż przyjęcie takiego rozwiązania może wzbudzić znaczący sprzeciw właścicieli działek w zakresie lokalizacji przepompowni. W celu uzyskania porównywalności wariantów założono adekwatnie w przypadku sieci grawitacyjno-tłocznej konieczność poniesienia kosztów na budowę przyłączy.

Tabela 4.10. Porównanie wariantów

Lp.	Zadanie	Liczba nowopodłączonych	Nakład [PLN]	Sieć wybudowana [km]	Nakład jedn. [PLN/mb]	DGC [zł/m3]	Współczynnik W [nakład/osoba]	Współczynnik D [osoby/km kanalizacji]	Rekomendacja TAK/NIE
1.	Podzadanie 2.1. Centrum kanalizacja grawitacyjna	3 542	18 248 000	12,1	1 508	17,93	5 152	293	TAK
2.	Podzadanie 2.1. Centrum kanalizacja ciśnieniowa	3 542	28 260 000	10,9	2 596	27,54	7 979	325	NIE
3.	Podzadanie 2.2. Czechowice Południe kanalizacja grawitacyjna	2 034	17 805 000	21,3	834	31,65	8 754	95	TAK
4.	Podzadanie 2.2. Czechowice Południe kanalizacja ciśnieniowa	2 034	22 089 000	19,2	1 150	38,76	10 860	106	NIE
5.	Podzadanie 3.1. Zabrzeg kanalizacja grawitacyjna	4 863	59 723 000	52,8	1 131	43,03	12 281	92	TAK
6.	Podzadanie 3.1. Zabrzeg kanalizacja ciśnieniowa	4 863	66 535 000	47,5	1 400	47,76	13 682	102	NIE
7.	Podzadanie 3.2. Ligota kanalizacja grawitacyjna	809	7 302 000	10,7	682	33,27	9 032	76	TAK
8.	Podzadanie 3.2. Ligota kanalizacja ciśnieniowa	809	8 961 000	9,6	931	40,17	11 083	84	NIE

Źródło: własne

4.3.4. Analiza DGC dla rozdziału kanalizacji ogólnospławnej

Nie przeprowadzono analizy DGC dla rozdziału kanalizacji ogólnospławnej, gdyż brak jest realnych alternatyw dla tego rozwiązania. Jedynie rozdział istniejącej sieci zapewni całościowe rozwiązanie istniejących problemów związanych z funkcjonowaniem kanalizacji ogólnospławnej, takich jak przeciążenie hydrauliczne oczyszczalni, częste przelewy nieoczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych, występowanie lokalnych podtopień spowodowanych nadmiernym obciążeniem sieci.

4.3.5. Analiza DGC dla prezentowanych rozwiązań oczyszczalni

Analizę DGC przeprowadzono dla następujących opisanych w poprzednich punktach wariantów:

„Część ściekowa” oczyszczalni ścieków:

Wariant I - wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nitrifikacji

Wariant II - dobudowanie drugiego ciągu komór osadu czynnego

„Część osadowa” higienizacja osadów pofermentacyjnych metodami:

Wariant A - wapnowanie

Wariant B - kompostowanie

Wariant C - suszenie

Poniżej zaprezentowano wyniki:

Lp	Zadanie	Nakład [PLN]	Wytwarzane ścieki (wariant1)/ Ilość osadu (wariant2)	DGC [PLN/m3]	Rekomendacja
Rozbudowa istniejącego ciągu osadu czynnego					
1	Wariant I	40 986 549	782 060	9,93	TAK
2	Wariant II	46 186 549	782 060	10,86	NIE
Higienizacja osadów pofermentacyjnych					
1	Wariant A	214 475	4 242	62,45	TAK
2	Wariant B	5 014 475	2 969	237,86	NIE
3	Wariant C	4 514 475	2 121	341,52	NIE

Źródło: własne

4.4. Analiza wariantów przedsięwzięcia w zakresie oddziaływania na środowisko

Podczas analiz technologicznych i ekonomicznych wariantów przedsięwzięcia prowadzono jednocześnie rozważania na temat ich wpływu na środowisko.

Ocenę poszczególnych wariantów prowadzono w odniesieniu do potencjalnego oddziaływania na główne elementy środowiska takie jak:

a) flora i fauna ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Natura 2000,

- b) wody powierzchniowe i podziemne,
- c) powietrze atmosferyczne,
- d) powstawanie i utylizacja odpadów,
- e) klimat akustyczny,
- f) zdrowie i życie ludzi,
- g) krajobraz,
- h) archeologia i zabytki.

Analizy te rozdzielono na następujące zakresy:

- modernizacja sieci wodociągowej,
- modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej,
- przebudowa oczyszczalni ścieków.

4.4.1. Modernizacja sieci wodociągowej

W ramach gospodarki wodnej przewidziano wymianę ok. 7,4 km sieci wodociągowej. Wymiana sieci wodociągowej nie powoduje znaczącego oddziaływania na środowisko, ponieważ roboty związane z wymianą istniejącej infrastruktury wodociągowej można ograniczyć do wąskiego pasa terenu, który już jest przekształcony na potrzeby infrastruktury drogowej i przy stosowaniu się do ogólnych zasad ochrony środowiska okres budowy nie będzie stanowił zagrożenia dla elementów środowiska.

Ewentualne uciążliwości mogą wystąpić w okresie realizacji i mogą to być takie elementy jak: hałas maszyn budowlanych podczas prowadzenia robót, źle zorganizowane place budowy, zjawiska incydentalne takie jak awarie maszyn budowlanych, w wyniku czego może powstać emisja substancji ropopochodnych. Oddziaływania te będą jednak występowały tylko w okresie eksploatacji, więc będą należeć do oddziaływań chwilowych i krótkoterminowych.

W okresie eksploatacyjnym nie będą występowały oddziaływania na środowisko naturalne. Można tu mówić jedynie o korzyściach dla beneficjentów odnowionej sieci wodociągowej, takich jak mniejsza awaryjność, lepsza jakość wody itp.

Osobnej analizie poddano także warianty technologiczne polegające na wymianie lub renowacji wodociągu.

Renowacja miałaby polegać na zastosowaniu technologii „rura w rurze” polegającej na bezwykopowym wprowadzeniu nowego rurociągu o mniejszej średnicy do istniejących starych rur.

Wymiana polegałaby na odkopaniu odcinków istniejącej sieci i ich demontażu, a następnie ułożeniu nowego rurociągu.

Z punktu widzenia możliwych oddziaływań na środowisko korzystniej oceniono renowację metodą „rura w rurze” z uwagi na jej mniejszą zajętość terenu (mniejsze uciążliwości dla ruchu drogowego i pieszych), brak konieczności wykonywania wykopów, krótszy czas pracy, a tym samym mniejszy hałas prowadzonych robót.

Rozważania te okazały się jednak czysto teoretyczne, ponieważ po szczegółowej analizie stanu technicznego istniejącego systemu wodociągowego okazało się, że zastosowanie technologii „rura w rurze” nie jest możliwe.

Przyczyny odrzucenia tego wariantu technologicznego zostały przedstawione w pkt 4.2.1

4.4.2. Rozbudowa i budowa kanalizacji ściekowej,

Na etapie koncepcyjnym wariantowanie dla sieci kanalizacyjnej było rozpatrywane pod względem możliwości jej lokalizacji w następujących terenach:

- miasto Czechowice – Dziedzice (centrum oraz część południowa),
- sołectwo Zabrzeg,
- sołectwo Bronów,
- sołectwo Ligota.

Analizowano potencjalne oddziaływanie na środowisko przedmiotowej inwestycji w zależności od zastosowanej technologii wykonania i późniejszego funkcjonowania systemu kanalizacji oraz zastosowanych urządzeń i rozwiązań technicznych.

Porównywano oddziaływania na środowisko w zakresie takich elementów jak flora i fauna, wody powierzchniowe i podziemne, powietrze atmosferyczne, ochrona przed hałasem, gospodarka odpadami itd.

Oba warianty technologiczne zakładają wykonywanie sieci w wykopach prowadzonych tymi samymi trasami z wykorzystaniem szlaków istniejącej infrastruktury czyli dróg. W związku z tym lokalizacja inwestycji nie różnicuje wariantowania pod względem rodzaju i wielkości oddziaływań na środowisko. W obu wariantach sposób prowadzenia prac wykonawczych jest identyczny, a więc oddziaływania na etapie realizacji inwestycji takie jak hałas maszyn budowlanych i emisja zanieczyszczeń powietrza związana ze spalaniem paliwa będą jednakowe. Wariantowanie technologiczne nie różnicuje także oddziaływań pod względem wpływu na elementy przyrody ożywionej, gdyż lokalizacja prowadzonych prac i ich zakres pozostaje ten sam. Przepompownie ścieków będące integralnym elementem sieci kanalizacyjnej nie są z założenia urządzeniami uciążliwymi dla środowiska, dlatego ich ilość oraz lokalizacja bez względu na wybrany wariant nie ma wpływu na ocenę oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia inwestycyjnego. Teza ta znalazła potwierdzenie w Raporcie, gdzie w oparciu o badania porealizacyjne na innych inwestycjach stwierdzono brak takiej uciążliwości w zakresie, w którym mogłaby ona wystąpić czyli hałasu podczas pracy. Wykazano, że zarówno dla pory dnia jak i nocy nie zostają przekroczone wartości dopuszczalne poziomu dźwięku.

W zakresie powstawania odpadów nie stwierdzono różnic w rodzaju odpadów. W obu wariantach technologicznych największa ilość odpadów generowana jest podczas prac wykonawczych i są to odpady należące wg klasyfikacji określonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206); przede wszystkim do grupy nr 17 czyli „Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)” jak również w mniejszym stopniu do grup: nr 15 „Odpady opakowaniowe, sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach”, nr 13 „Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)” i nr 20 „odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie”.

Prace wykonawcze w obu wariantach nie będą miały wpływu na wody powierzchniowe i podziemne, gdyż w obu przypadkach przejścia sieci kanalizacyjnej pod ciekami wykonywane są technologią przewiertu pod ciekami bez ingerencji w strukturę koryta.

Na etapie eksploatacji z punktu widzenia ochrony środowiska oba rozwiązania są porównywalne. Projektowane przewody i obiekty zlokalizowane pod powierzchnią ziemi wykonane będą z odpowiednich materiałów odpornych na oddziaływanie chemiczne, termiczne i obciążenia statyczne oraz zostaną odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W wyniku tej analizy stwierdzono zatem, że warianty technologiczne nie są wariantami przedsięwzięcia różniącymi się w rozumieniu oddziaływania na środowisko.

Wnioskowany zakres inwestycyjny uzyskano poprzez ograniczenie zakresu koncepcyjnego, ale bez zmiany założeń technologicznych wyłonionych z koncepcji, czyli przyjętego do realizacji systemu grawitacyjno-tłocznego. Wnioskowany zakres pokrywa się nadal pod względem lokalizacyjnym z odpowiadającym mu zakresem z Planu Inwestycyjnego Przedsięwzięcia, na który uzyskano decyzję środowiskową.

4.4.3. Przebudowa oczyszczalni ścieków.

Realizacja inwestycji w zakresie oczyszczalni ścieków odnosi się do modernizacji stanu istniejącego w celu dostosowania parametrów urządzeń technologicznych do przewidywanych ilości ścieków uzyskanych w efekcie realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia.

Analiza w kontekście oddziaływania na środowisko była zatem ograniczona do oceny proponowanych wariantów technologicznych przy założeniu tych samych ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni oraz dotrzymania wymogów jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika oraz powstałych osadów.

Wymagana jakość ścieków odprowadzanych z oczyszczalni w Czechowicach-Dziedzicach dla obciążenia docelowego około 54,0 tys. RLM

Wskaźnik	Jedn.	Dopuszczalne stężenie [g/m ³]	[%] redukcji
BZT ₅	gO ₂ /m ³	15	90
ChZTcr	gO ₂ /m ³	125	75
Zawiesina	g/m ³	35	90
Azot całkowity	gN/m ³	15.0	80
Fosfor ogólny	gP/m ³	2.0	80

Oddziaływania, które mogą występować w przypadku oczyszczalni ścieków, to przede wszystkim oddziaływanie na wody powierzchniowe i powstawanie odpadów, zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego pochodzące z urządzeń technologicznych i grzewczych oraz hałas pracujących urządzeń.

Analiza wariantów pod względem technologicznym została przeprowadzona w punkcie 4.2.3.

Różnice polegały na zastosowaniu urządzeń o innych parametrach i wynikały z odmiennych rozwiązań procesów technologicznych oczyszczania ścieków. Nie można jednak mówić tu o różnicach, które miałyby wpływ na stopień oddziaływania na środowisko, ponieważ każdy proces jest zamknięty w obrębie istniejącego terenu oczyszczalni, natomiast, jak wspomniano wcześniej, wszystkie rozwiązania spełniają wymagania określone przez dopuszczalne stężenia wskaźników zanieczyszczeń w odpływie.

Pozostałe oddziaływania w każdym wariantcie są porównywalne, jednak nie są istotne i nie stanowią uciążliwości dla środowiska:

- hałas pochodzący od pracujących urządzeń zamknie się w granicach terenu oczyszczalni,

- zanieczyszczenia powietrza są ograniczane poprzez zastosowanie filtrów kominowych i wentylatorowych pozwalających na utrzymanie standardów jakości pod względem czystości i higieny powietrza,
- osad ściekowy będzie zagospodarowany rolniczo, jedynie w okresie zimowym (listopad – marzec) na okres braku odbioru będzie magazynowany na terenie oczyszczalni ścieków.

W wyniku analizy nie stwierdzono różnic, które miałyby znaczenie w sensie oddziaływania na środowisko.

Całość inwestycji w zakresie modernizacji oczyszczalni ścieków zamyka się w obrębie terenu obecnie już zajętego przez infrastrukturę oczyszczalni, nie ingerując w tereny sąsiednie leżące na obszarze Natura 2000.

Wszystkie możliwe oddziaływania na środowisko modernizacji oczyszczalni ścieków odnoszą się w takim samym stopniu do wszystkich wariantów technologicznych rozpatrywanych na etapie koncepcji i zostały szczegółowo przeanalizowane i opisane w raporcie o oddziaływaniu na środowisko, dla wariantu wskazanego do realizacji.

4.4.4. Podsumowanie

Wybór wariantów technologicznych we wszystkich zakresach przedsięwzięcia (sieć wodociągowa, kanalizacja, oczyszczalnia ścieków), które zostały wyłonione po etapie koncepcji i przedstawione do dofinansowania, a potem realizacji, podyktowany był nie tylko czynnikami ekonomicznymi, ale także warunkiem najmniejszego oddziaływania na środowisko. Dzięki takiemu podejściu uzyskano wariant inwestycyjny przedstawiony w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, na który uzyskano prawomocną Decyzję środowiskową, kompatybilny z zakresem inwestycji ujętym w Studium Wykonalności i we Wniosku o dofinansowanie.

Z uwagi na brak wariantów lokalizacyjnych oddziaływania w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, będą jednakowe i będą występować tylko na etapie budowy. Szczegółowy opis skali i rodzaju oddziaływań został przedstawiony w ROŚ dla wybranego do realizacji wariantu technologicznego.

Należy jednoznacznie wskazać na dodatni efekt ekologiczny przy całościowej ocenie realizacji inwestycji. Oddziaływania negatywne mogące wystąpić na etapie realizacji inwestycji są niewspółmiernie małe i krótkotrwałe w porównaniu do pozytywnego efektu skumulowanego, jakim jest uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie cennym przyrodniczo (Natura 2000) do tej pory intensywnie zanieczyszczanym przez ścieki bytowo-gospodarcze.

4.5. Wskazanie najlepszych rozwiązań spośród możliwych opcji

W przypadku inwestycji liniowych tj. wymiany przewodów wodociągowych i budowy sieci kanalizacyjnych, podstawowym kryterium wyboru było spełnienie warunków stawianych dla tego typu przedsięwzięć przez dysponenta środków Funduszu Spójności. W szczególności chodzi o wymóg zgodności ze wskaźnikiem 120 osób/km sieci w przypadku kanalizacji, biorąc pod uwagę również możliwość zastosowania wyjątków dla terenów: strefy ochronne ujęć wody, formy ochrony przyrody, dla których obowiązuje kryterium 90 osób nowo podłączonych na każdy 1 km sieci.

Ponadto planowane inwestycje mają charakter rozbudowy i modernizacji istniejącego systemu, co wyklucza alternatywne rozwiązania lokalizacyjne, gdyż projektowana infrastruktura musi być przyłączona do funkcjonującego już systemu. Spełnienie powyższych warunków wymagało ograniczenia zakresu rzeczowego i co za tym idzie – wiązało się ze spadkiem wartości inwestycji.

Na podstawie przeprowadzonych analiz podjęto decyzję o przeprowadzeniu inwestycji w zakresie budowy sieci kanalizacyjnej zgodnej z Planem Inwestycyjnym Przedsięwzięcia (PIP). Ponadto mając na uwadze przeprowadzenie inwestycji w oparciu o jedną technologię oraz uwzględniając aspekty społeczne (niechęć mieszkańców do lokalizacji przepompowni ścieków na terenie własnej posesji) ostatecznie przyjęto do dalszych analiz wariant realizacji inwestycji oparty na technologii przesyłu ścieków siecią kanalizacji grawitacyjno-tłocznej.

Analiza DGC jednoznacznie wskazuje na wybór wariantu modernizacji i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków, który powoduje najniższe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne i jest zdecydowanie bardziej korzystny niż budowa lokalnej oczyszczalni ścieków wraz z modernizacją istniejącej oczyszczalni ścieków. Również analiza DGC wykazała, iż wykorzystanie istniejących komór wokół osadników wtórnych na komory nitrifikacji (część ściekowa), higienizacja osadów pofermentacyjnych poprzez wapnowanie (część osadowa) są wariantami optymalnymi.

Ostatecznie w wyniku przeprowadzonej analizy zakres projektu podzielono na następujące zadania:

Zadanie 1 – Modernizacja (przebudowa i rozbudowa) oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach.

Zadanie 2 – Budowa sieci kanalizacyjnej w Gminie Czechowice–Dziedzice. Zadanie zostało podzielone na 2 podzadania:

Podzadanie 2.1 Budowa sieci kanalizacyjnej w centrum miasta Czechowice-Dziedzice.

Podzadanie 2.2 Budowa sieci kanalizacyjnej w południowej części miasta Czechowice-Dziedzice.

Zadanie 3 - Budowa sieci kanalizacyjnej i wymiana sieci wodociągowej w Gminie Czechowice-Dziedzice. Sołectwa: Zabrzeg i Ligota. Zadanie zostało podzielone na 2 podzadania:

Podzadanie 3.1 Budowa kanalizacji i wymiana sieci wodociągowej na terenie sołectwa Zabrzeg.

Podzadanie 3.2 Budowa kanalizacji i wymiana sieci wodociągowej na terenie sołectwa Ligota.

Przedstawione wyżej zakresy nie pokrywają się z granicami administracyjnymi miejscowości.

Realizacja przedsięwzięcia zagwarantuje osiągnięcie wymaganych standardów ilościowych i jakościowych.