

Przekroczenie doliny Wisły gazociągiem tranzytowym Jamał - Europa Zachodnia

Zenon Tederko, Pro-Biodiversity Service
Magdalena Kiejzik-Głowińska, Ekokonsult
Joshua Lipton, Stratus Consulting Inc.

Warszawa, 2 czerwca 2008

Projekt REMEDE jest finansowany przez Komisję Europejską w ramach VI Programu Ramowego.

Niniejsza prezentacja zawiera opinie autorskie, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za treści w niej zawarte.

Układ prezentacji

- **Wprowadzenie**
- **Ocena wstępna zdarzenia**
- **Ilościowe określenie strat spowodowanych szkoda**
- **Ilościowe określenie efektów działań naprawczych**
- **Poziom niepewności przyjętych założeń**
- **Konkluzje**

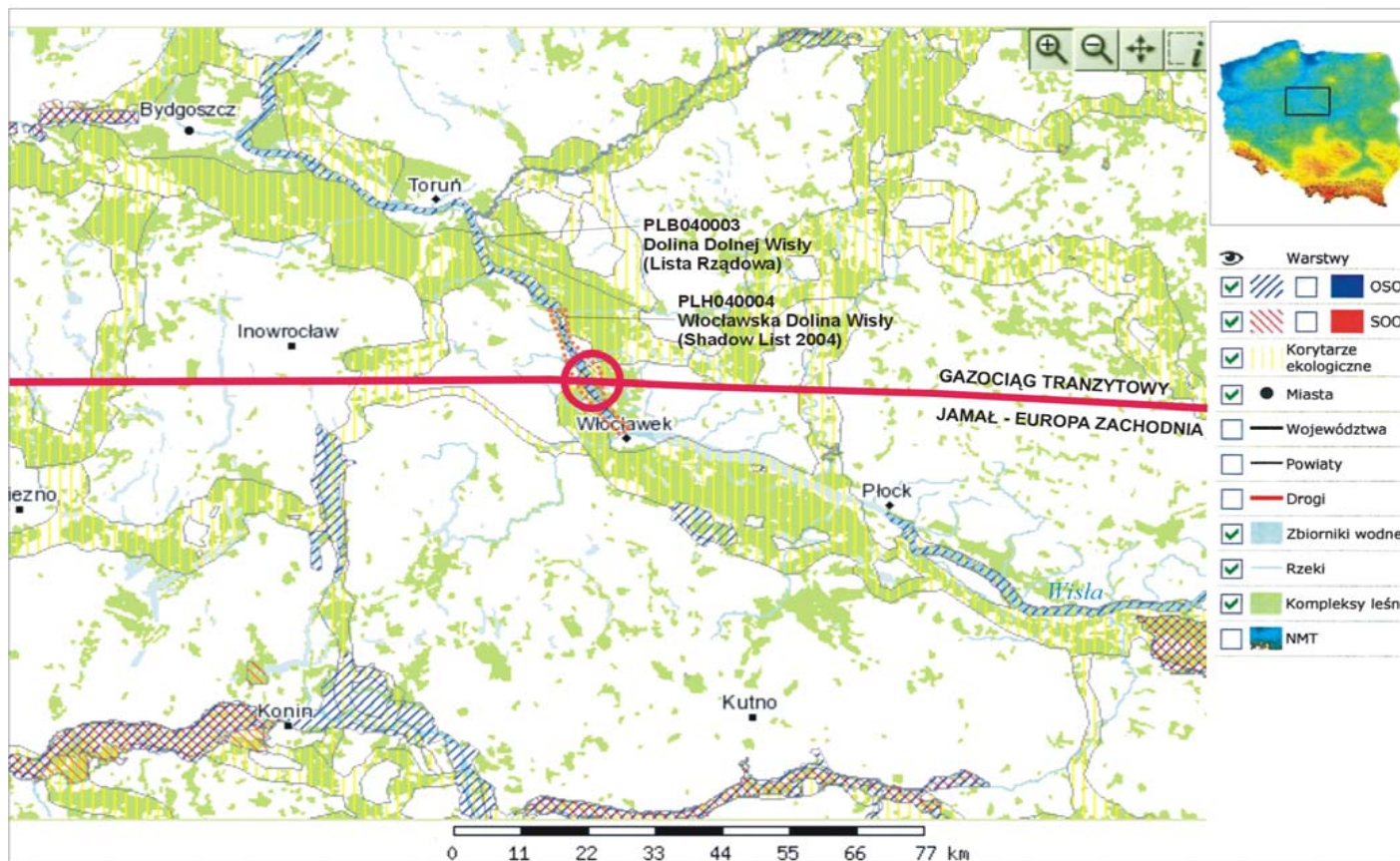
Wprowadzenie

Cele Studium Przypadku

- Studium Przypadku dotyczy szkód środowiskowych w dolinie Wisły spowodowanych przez przekroczenie i funkcjonowanie gazociągu tranzytowego Jamał - Europa Zachodnia
- Ilustracja zastosowania analizy ekwiwalentności zasobów (REA) w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych w celu oszacowania strat przejściowych (interim losses) wynikających ze szkód w środowisku spowodowanych przekroczeniem gazociągiem
- Ilustracja metodyki szacowania szkód w środowisku lądowym i wodnym zarówno w strefie bezpośredniego jak i pośredniego oddziaływania inwestycji
- Kalkulacja strat przejściowych spowodowanych wystąpieniem szkody w środowisku oraz oszacowanie niezbędnych działań naprawczych w celu kompensacji tych strat

Ocena wstępna zdarzenia

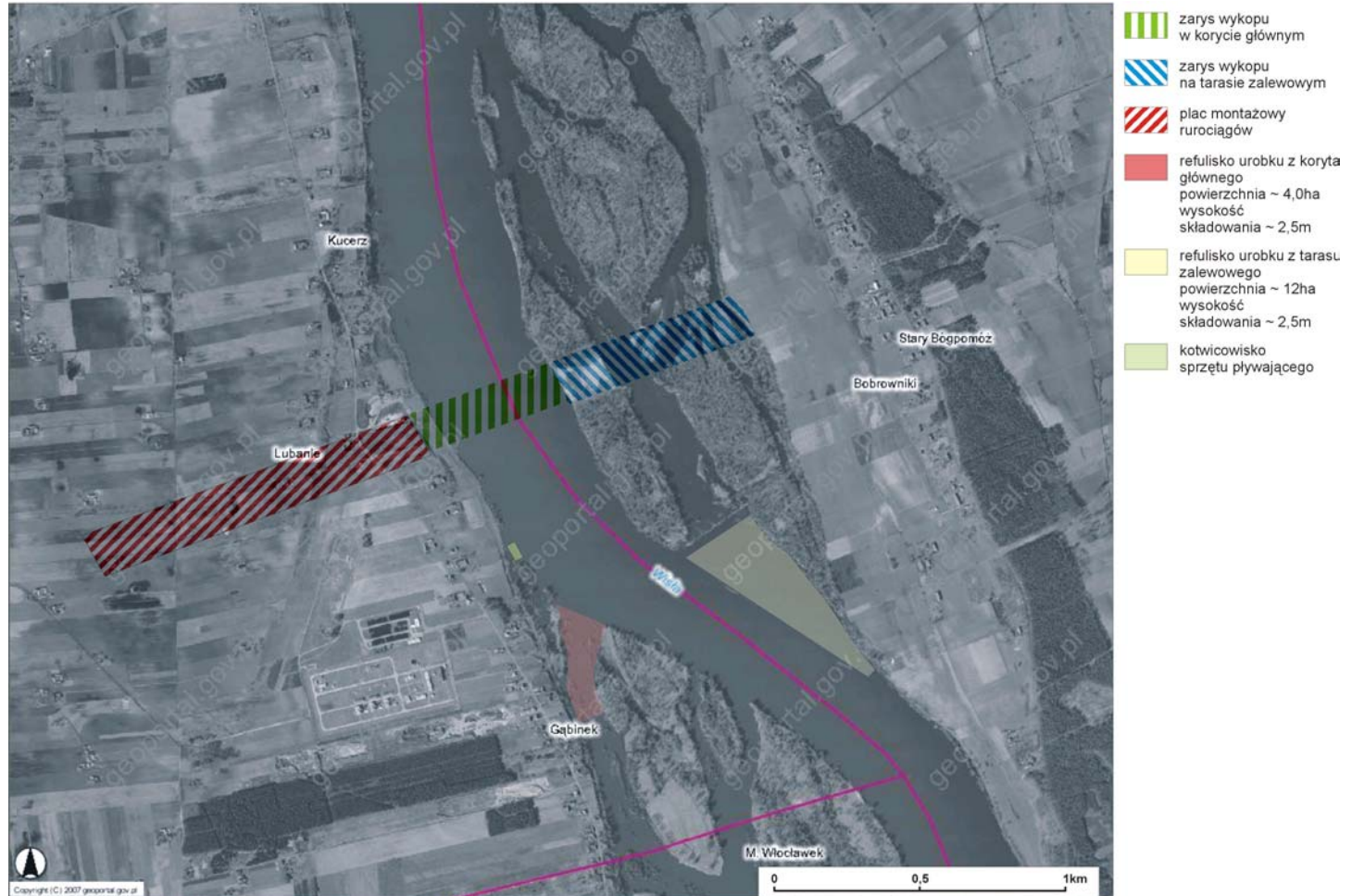
Lokalizacja przekroczenia na tle wartości przyrodniczych



Przebieg gazociągu tranzytowego na tle obszarów Natura 2000 i kryterzy ekologicznych
Źródło: Strony www Ministerstwa Środowiska (www.mos.gov.pl)

Ocena wstępna zdarzenia

Miejsce zdarzenia



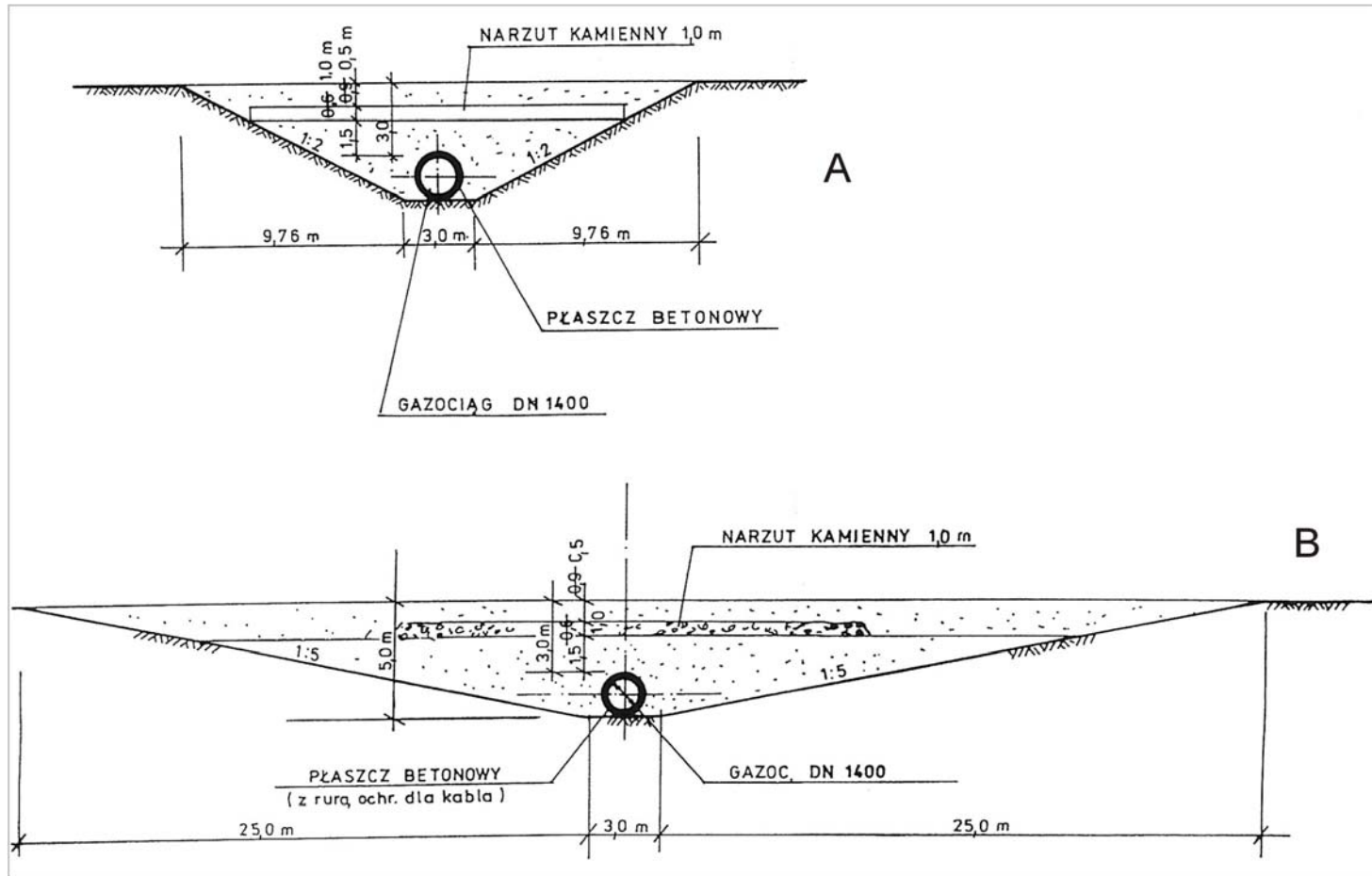
Ocena wstępna zdarzenia

Charakter i przebieg zdarzenia



Ocena wstępna zdarzenia

Przebieg zdarzenia



Przekroje poprzeczne: A wykopu na tarasie zalewowym, B wykopu w korycie rzeki

Ocena wstępna zdarzenia

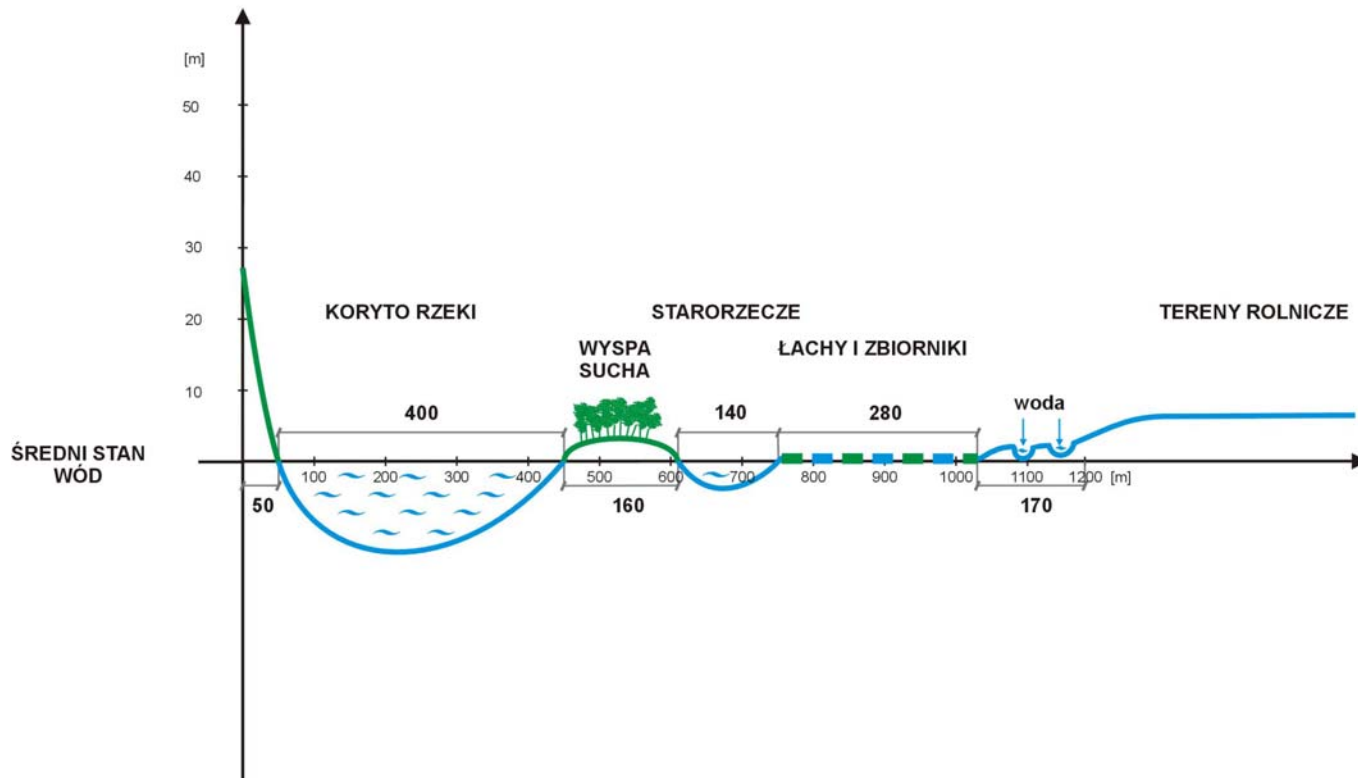
Charakterystyka zdarzenia

- Utworzenie wykopu o głębokości 3 i 6 m, szerokości 100 i 150 m na długości 1,2 km. Urobek objętości 1,3 mln m³
- Utworzenie składowiska urobku (refulantu) w zasięgu nurtu rzeki powyżej wykopu
- Przeciągnięcie dwóch odcinków gazociągu przez koryto rzeki i dolinę oraz osadzenie w wykopie
- Utworzenie placu budowy na zachodnim brzegu Wisły na terenach rolniczych
- Przeprowadzenie próby ciśnieniowej szczelności gazociągu
- Wykonanie przejścia gazociągiem przez dolinę Wisły trwało łącznie 20 miesięcy tj. o 14 miesięcy dłużej niż szacowano na etapie OOS. Prace trwały od października 1998 do maja 2000

Ocena wstępna zdarzenia

Wstępna identyfikacja siedlisk i gatunków objętych szkodą

Przekrój poprzeczny doliny Wisły w miejscu wykopu pod gazociąg tranzytowy



Ocena wstępna zdarzenia

Wstępna identyfikacja potencjalnych szkód

Negatywne oddziaływania:

Etap budowy

- **Oddziaływania bezpośrednie**

- Utworzenie wykopu w obrębie doliny i koryta

- **Oddziaływanie pośrednie**

- Hałas i wibracje spowodowane pracą sprzętu budowlanego
- Przemieszczanie znacznych ilości urobku i efekt sedymentacji
 - Składowanie urobku w korycie rzeki powyżej wykopu
 - Zwiększone zmętnienie i zamulenie wody poniżej miejsca składowanego urobku i podwodnego wykopu

Etap eksploatacji

- Wymywanie zasypanego wykopu w korycie i zamulenie wody
- Efekt dźwiękowy pracy gazociągu - bariera migracyjna

Ocena wstępna zdarzenia

Wstępna identyfikacja potencjalnych szkód

Siedliska lądowe i wodne dotknięte szkodą

■ Siedliska lądowe

- ❑ Łęg wierzbowo - topolowy (Zał. I Dyr. Siedlisk., nr 91EOa)
- ❑ Zarośla wierzbowe z ziołoroślami (Zał. I Dyr. Siedlisk., nr 6430)
- ❑ Łachy z murawami napiaskowymi (bardzo ważne dla ptaków)

■ Siedliska wodne

- ❑ Głębokie siedliska wodne w głównym nurcie rzeki
- ❑ Płytkie siedliska wodne związane z linią brzegową, wyspami i starorzeczami

Ocena wstępna zdarzenia

Wstępna identyfikacja potencjalnych szkód

Kompensacja podstawowa i odszkodowawcza

- Odtworzenie pierwotnej rzeźby terenu (przywrócenie ramion i zakoli zbiorników wodnych)
- Nasadzanie wierzby na odtworzonych terenach lądowych doliny
- Zarybienia jako złagodzenie (mitigation) strat w środowisku wodnym
- Straty przejściowe (interim losses) nie zostały zidentyfikowane i oszacowane
- Kompensacja odszkodowawcza (compensatory remediation) nie została zaplanowana i wdrożona

Ocena wstępna zdarzenia

Kompensacja
podstawowa
2000 - 2007



Ocena wstępna zdarzenia

Kompensacja
podstawowa
2000 - 2007



Ocena wstępna zdarzenia

Kompensacja
podstawowa
2000 - 2007



Ocena wstępna zdarzenia

Kompensacja
podstawowa
2000 - 2007



Ocena wstępna zdarzenia

Kompensacja
podstawowa
2000 - 2007



Ocena wstępna zdarzenia

Identyfikacja potencjalnie utraconych funkcji

Funkcje ekologiczne i społeczne objęte szkodą

- Okresowa utrata ptasich siedlisk lęgowych
- Okresowa utrata bazy pokarmowej ptaków
- Okresowa utrata miejsc odpoczynku ptaków migrujących
- Okresowa utrata tarlisk ryb
- Okresowa utrata miejsc bytowania ryb
- Okresowa utrata możliwości wędkowania (fizyczne utrudnienia w dostępie oraz straty w zasobach ryb)
- Okresowa utrata funkcji rekreacyjnej

Obliczanie strat przejściowych spowodowanych szkodą w środowisku

Metoda

Zastosowanie metody ekwiwalentności zasobów odrębnie dla środowiska lądowego i wodnego

- **Siedliska lądowe :**
 - Łęg wierzbowo - topolowy
 - Zarośla wierzbowe z ziółoroślami
 - Łachy z murawami napiaskowymi

- **Siedliska wodne :**
 - Koryto główne rzeki
 - Starorzecza i małe zbiorniki wodne w dolinie

Obliczanie strat przejściowych

Warunki sprzed zdarzenia (Baseline)

- Linia bazowa obejmuje typy siedlisk lądowych i wodnych spełniających istotne funkcje ekologiczne
- Całkowite zniszczenie siedlisk i zaplanowane działania naprawcze w dolinie Wisły nie uzasadniają konieczności ilościowego opisu linii bazowej sprzed inwestycji
- Skupienie uwagi na szkodzi istotnej w odniesieniu do warunków siedliskowych panujących w rejonie inwestycji

Obliczanie strat przejściowych

Strefy i obszary utraconych funkcji

- **Strefa oddziaływań głównych**
 - Siedliska lądowe - miejsce wykopu
 - Siedliska wodne - miejsce składowania urobku (refulisko)

- **Strefa oddziaływań dodatkowych**
 - Siedliska lądowe - przyjęto pas po 50 m od wykopu jako strefę oddziaływań obszaru budowy
 - Fizyczne uszkodzenia roślinności
 - Hałas i światła
 - Inne czynniki antropogeniczne
 - Siedliska wodne - wzmożone procesy sedymentacji w dół rzeki od podwodnego wykopu i refuliska

Obliczanie strat przejściowych

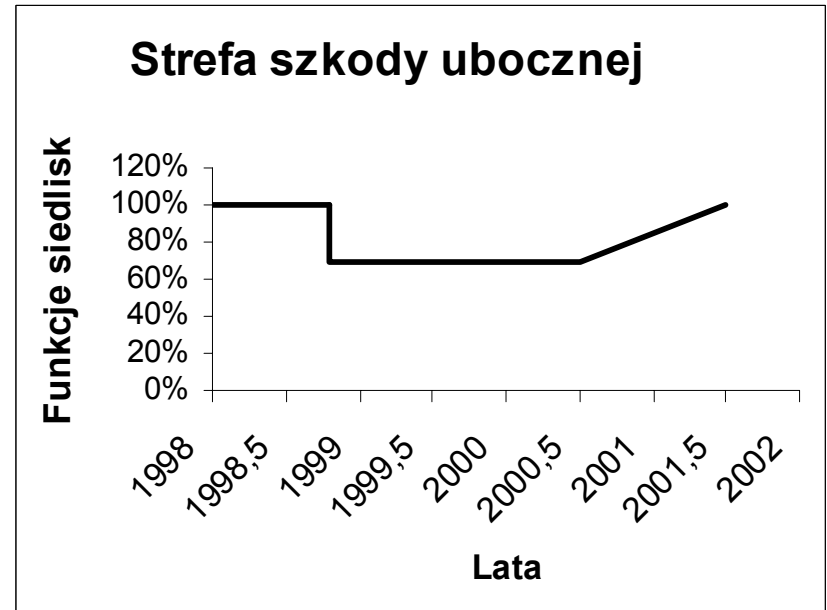
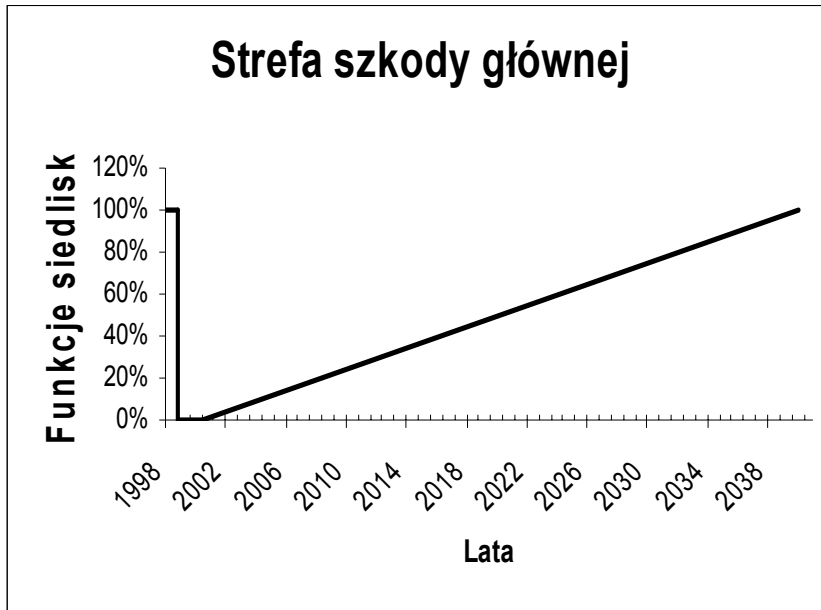
Założenia przyjęte do oszacowania utraconych funkcji siedlisk lądowych

Typ siedliska	Pow. szkody (ha)		Utracone funkcje		Czas trwania utraty funkcji	Okres regeneracji (lata)	
	Strefa oddziaływań		Strefa oddziaływań			Oddz. główne	Oddz. uboczne
	Głównych	Ubocznych	Głównych	Ubocznych			
Łęg wierzbowo-topolowy	2.4	1.6	100%	30%	20 miesięcy	40	1
Zarośla wierzbowe z ziołoroślami	3.1	2.0	100%	15%	20 miesięcy	10	1
Łachy z murawami napiaskowymi	2.6	3.0	100%	15%	20 miesięcy	1	1

Obliczanie strat przejściowych

Straty przejściowe i czas odtworzenia siedliska do stanu sprzed zdarzenia w strefie oddziaływań głównych i ubocznych

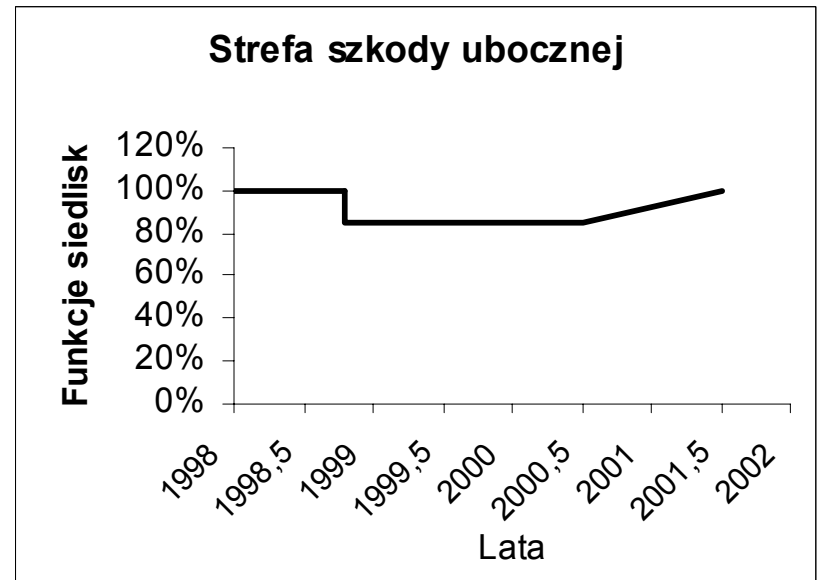
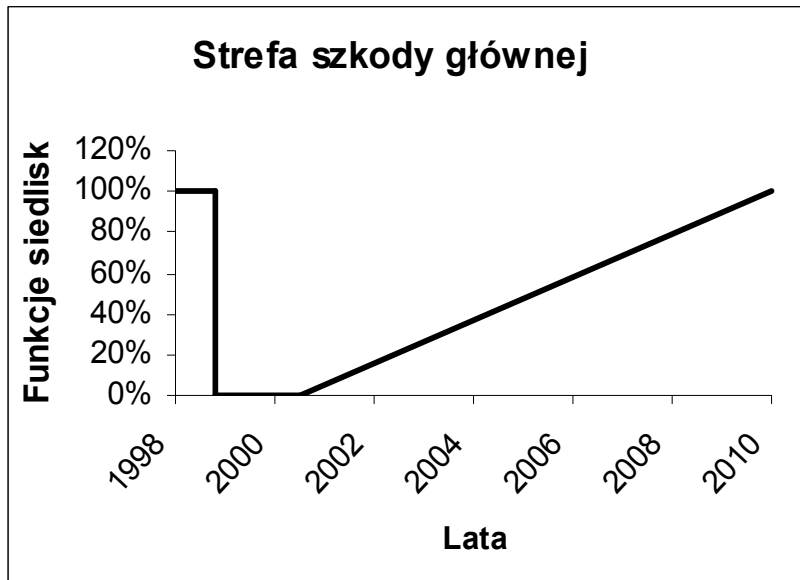
Łęg wierzbowo-topolowy



Obliczanie strat przejściowych

Straty przejściowe i czas odtworzenia siedliska do stanu sprzed zdarzenia w strefie oddziaływań głównych i ubocznych

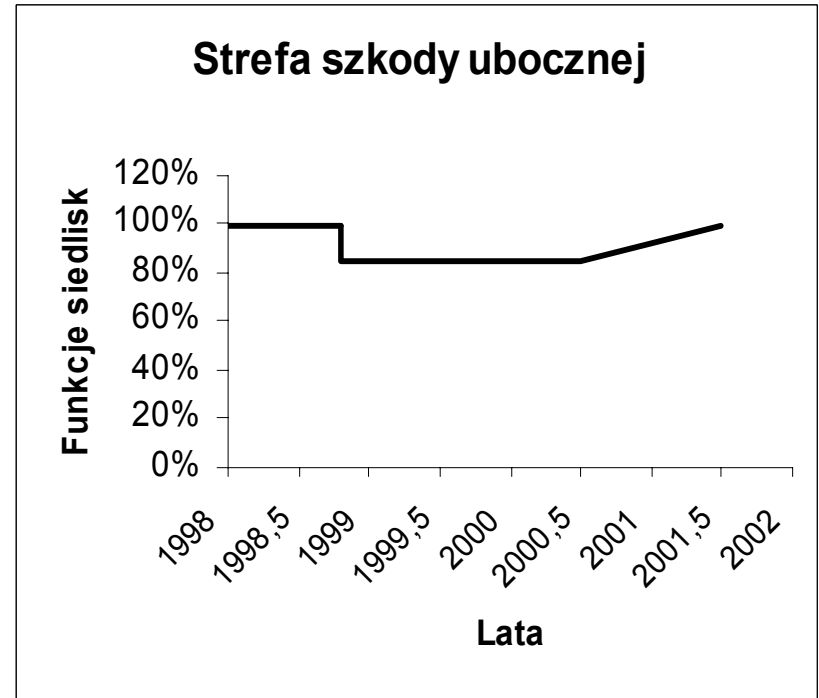
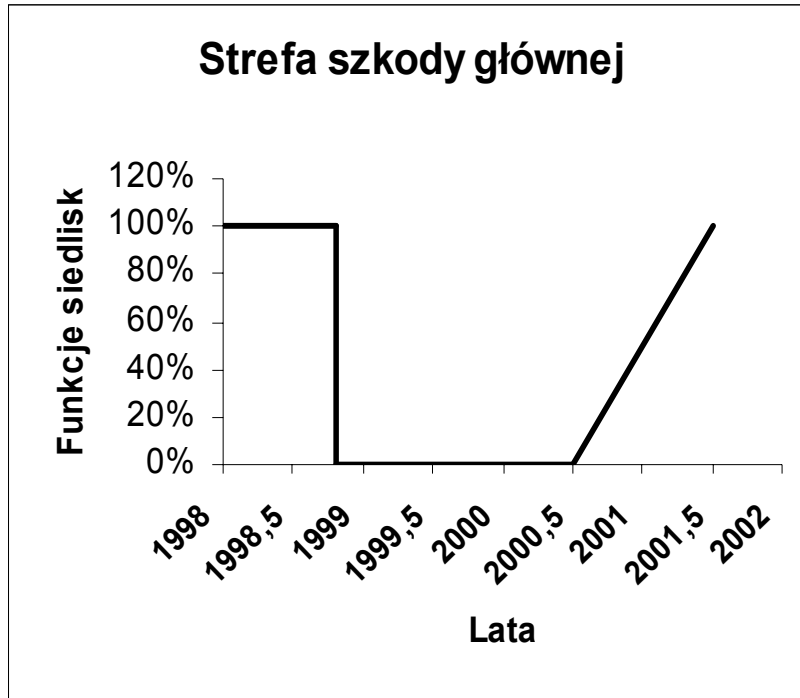
Zarośla wierzbowe z ziołoroślami



Obliczanie strat przejściowych

Straty przejściowe i czas odtworzenia siedliska do stanu sprzed zdarzenia w strefie oddziaływań głównych i ubocznych

Łąchy z murawami napiaskowymi



Obliczanie strat przejściowych

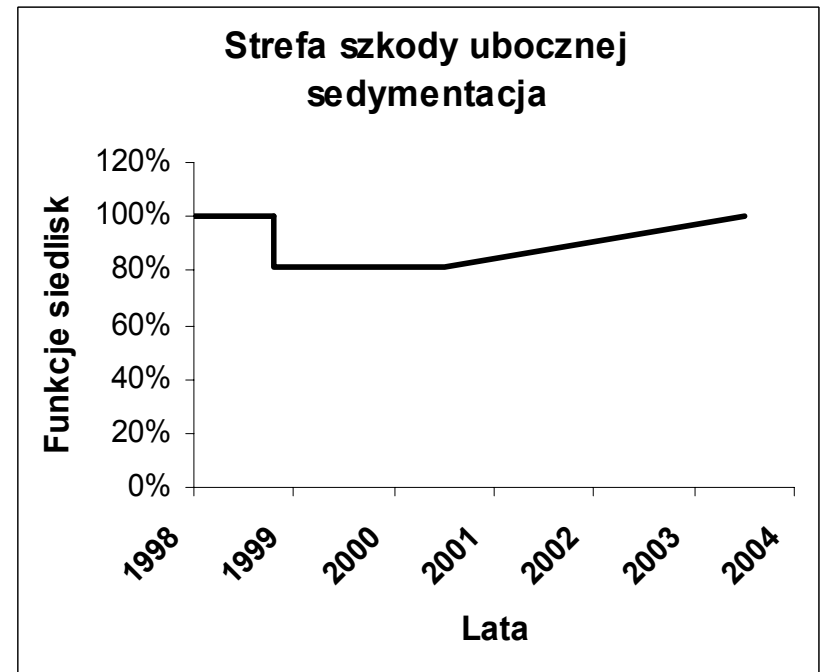
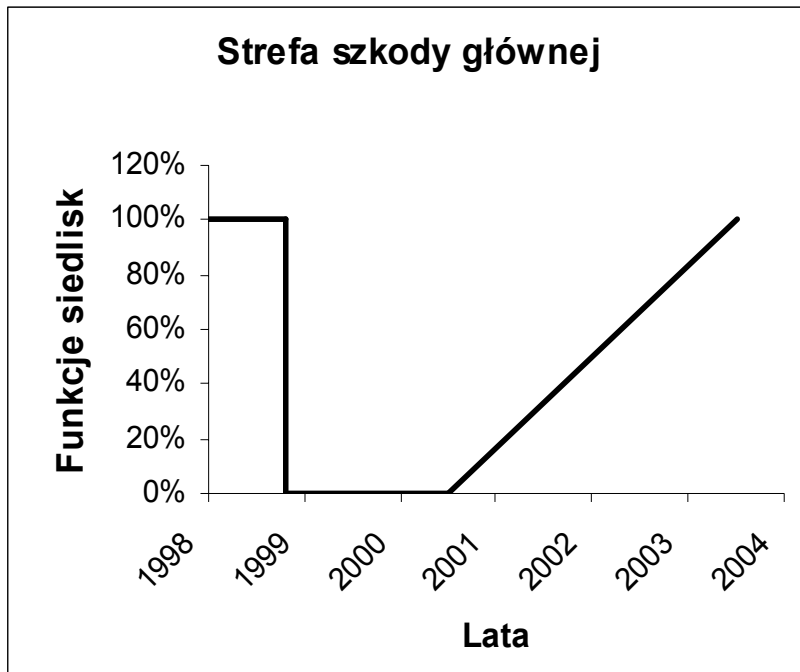
Założenia przyjęte do szacowania strat w siedliskach wodnych

Siedlisko	Strefa oddziaływań głównych				Strefa oddziaływań ubocznych			
	Obszar wykopu		Refulisko		Obszar wykopu		Refulisko	
	Obszar (ha)	Utrata funkcji	Obszar (ha)	Utrata funkcji	Obszar (ha)	Utrata funkcji	Obszar (ha)	Utrata funkcji
Koryto główne (głębokie)	6	100%	10	100%	40	18.8%	40	18.8%
Starorzecza (płytkie)	4.4	100%	-	-	8.4	18.8%	-	-

Obliczanie strat przejściowych

Straty przejściowe i czas odtworzenia siedlisk do stanu sprzed zdarzenia w strefie oddziaływań głównych i ubocznych

Siedliska wodne



Obliczanie strat przejściowych

Zastosowanie metody ekwiwalentności siedlisk (HEA) dla 2,4 ha łągi wierzbowo-topolowego w strefie oddziaływań głównych

Lata	Roczna utrata funkcji w %	Roczna utrata funkcji w ha	Współczynnik dyskontujący	Zdyskontowana roczna utrata funkcji (DFHaL)
a	b	c	d	e = c * d
1998	100.0%	2.40	0.99	2.36
1999	100.0%	2.40	0.96	2.31
2000	98.8%	2.37	0.93	2.21
2001	96.3%	2.31	0.91	2.09
2002	93.8%	2.25	0.88	1.98
.
2038	3.7%	0.09	0.30	0.03
2039	1.2%	0.03	0.29	0.01
2040	0.0%	0.00	0.29	0.00
Suma	x	x	x	36.47

Obliczanie strat przejściowych

Suma zdyskontowanych funkcjo-hektaro-lat (DFHaL), wyrażających całkowitą ilość utraconych funkcji siedlisk dotkniętych szkodą w okresie budowy jak i dochodzenia do stanu sprzed zdarzenia, tj. do linii bazowej

Siedliska	Strefa oddziaływania		Suma (DFHaL)
	Głównego	Ubocznego	
Łęg wierzbowo-topolowy	37	1	38
Zarośla wierzbowe z ziółoroślami	19	0.7	20
Łąchy z murawami napiaskowymi	6	1	7
Suma	62	2,7	65

Obliczanie strat przejściowych

Suma zdyskontowanych funkcjo-hektaro-lat (DFHaL)

Wyrażają całkowitą ilość utraconych funkcji siedlisk dotkniętych
szkodą w okresie budowy jak i dochodzenia do stanu sprzed
zdarzenia, tj. do linii bazowej

Siedlisko	Strefa oddziaływania głównego		Strefa oddziaływania ubocznego		Suma (DFHaL)
	Wykop	Refulisko	Wykop	Refulisko	
Główne koryto	20	33	25	25	103
Starorzeczka	15	-	5	-	20
Suma	35	33	30	25	123

Obliczanie efektów działań naprawczych

Wskaźnik wymiany siedlisk

W celu sprowadzenia siedlisk objętych szkoda do jednego preferowanego siedliska jako rekomendowanego celu kompensacji odszkodowawczej, zastosowano wskaźnik wymiany siedlisk. Wskaźnik ustalono odrębnie dla siedlisk lądowych i wodnych.

■ Siedliska lądowe

1 ha łągu wierzbowo-topolowego = 10 ha zarośli wierzbowych z ziołoroślami = 50 ha łąch z murawami napiaskowymi

■ Środowisko wodne

1 ha wód płytkich (starorzeczy) = 10 ha koryta głównego (wód głębokich)

Obliczanie efektów działań naprawczych

Zastosowanie wskaźnika wymiany siedlisk do ujednoczenia szkód w siedliskach lądowych do siedliska łągu wierzbowo - topolowego

Typ siedliska	Siedlikowa wielkość szkody (DFHaL)	Wskaźnik wymiany	Ujednolicona wielkość szkody (DFHaL)
Łęg wierzbowo-topolowy	38	1	38
Zarośla wierzbowe z ziołoroślami	20	10	2
Łąchy z murawami napiaskowymi	7	50	0.1
Suma	65	x	40

Obliczanie efektów działań naprawczych

Sprowadzenie szkód w środowisku wodnym do jednego typu siedliska:
starorzecza (wody płytkie)

Typ siedliska	Siedlikowa wielkość szkody (DFHaL)	Wskaźnik wymiany	Ujednolicona wielkość szkody (DFHaL)
Koryto główne (wody głębokie)	103	10	10
Starorzecze (wody płytkie)	20	1	20
Suma	123	x	30

Obliczanie efektów działań naprawczych

Wskazanie możliwych alternatyw działań naprawczych kompensacyjnych (odszkodowawczych)

- **Siedliska lądowe - alternatywy kompensacji**
 - Zalesienia terenów rolniczych w celu utworzenia nowego lasu
 - Wykupi ochrona istniejących łąk przed przyszłą presją inwestycyjną
- **Środowisko wodne - alternatywy kompensacji**
 - Odtworzenie tarlisk ryb
 - Reintrodukcja gatunków ryb
 - Ograniczenie/zakaz wędkowania
 - Poprawa siedlisk w głównym nurcie. Tworzenie miejsc cennych dla ryb : tworzenie zakoli, wysepek, basenów w głównym nurcie, wzbogacenie siedlisk zatopionymi drzewami i dużymi głazami
 - Kontrola ruchu rzecznej w celu ograniczenia sedymentacji powodowanej przez statki rzeczne
 - Roślinne strefy buforowe ograniczające spływy powierzchniowe z pól
 - Aquacultura

Obliczanie efektów działań naprawczych

Ocena proponowanych projektów kompensacji

Wstępny screening

- Bliskość położenia w stosunku do miejsca szkody
- Ramy prawne
- Nie zagraża społeczeństwu
- Możliwy do wykonania
- Nie powoduje dalszych szkód
- Akceptowalny społecznie

Obliczanie efektów działań naprawczych

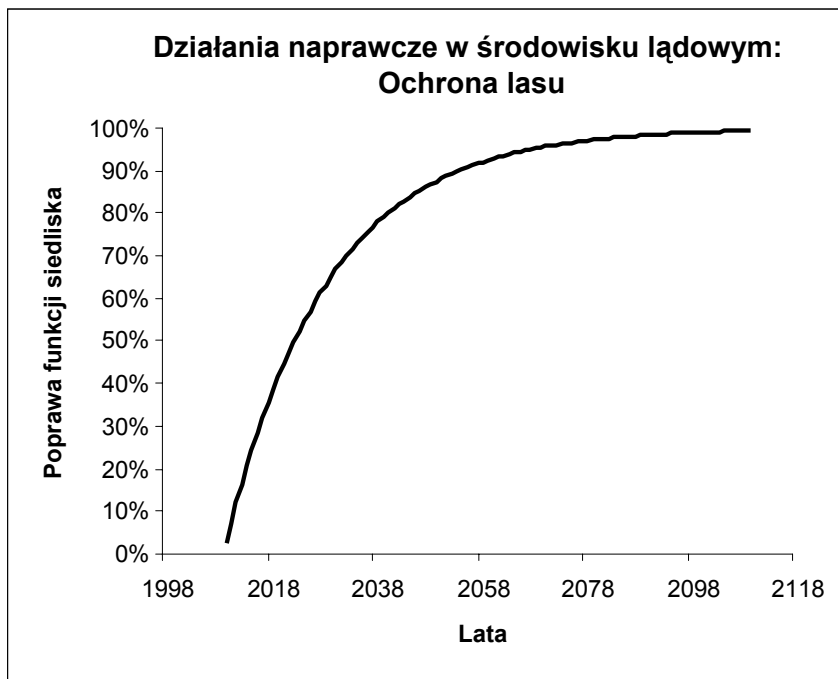
Ocena proponowanych działań kompensacyjnych

Szczegółowy screening

- Odnosi się do priorytetowych zasobów
- Wykorzystuje sprawdzone metody
- Korzyści środowiskowe przewyższają koszty
- Czytelne ilościowe odniesienie do szkód
- Wymierne korzyści
- Zgodne z lokalnym planem przestrzennym
- Zapewnia efekty dla różnych zasobów
- Zwiększa publiczne zadowolenie
- Daje długofalowe korzyści
- Korzyści obejmują znaczną część społeczeństwa

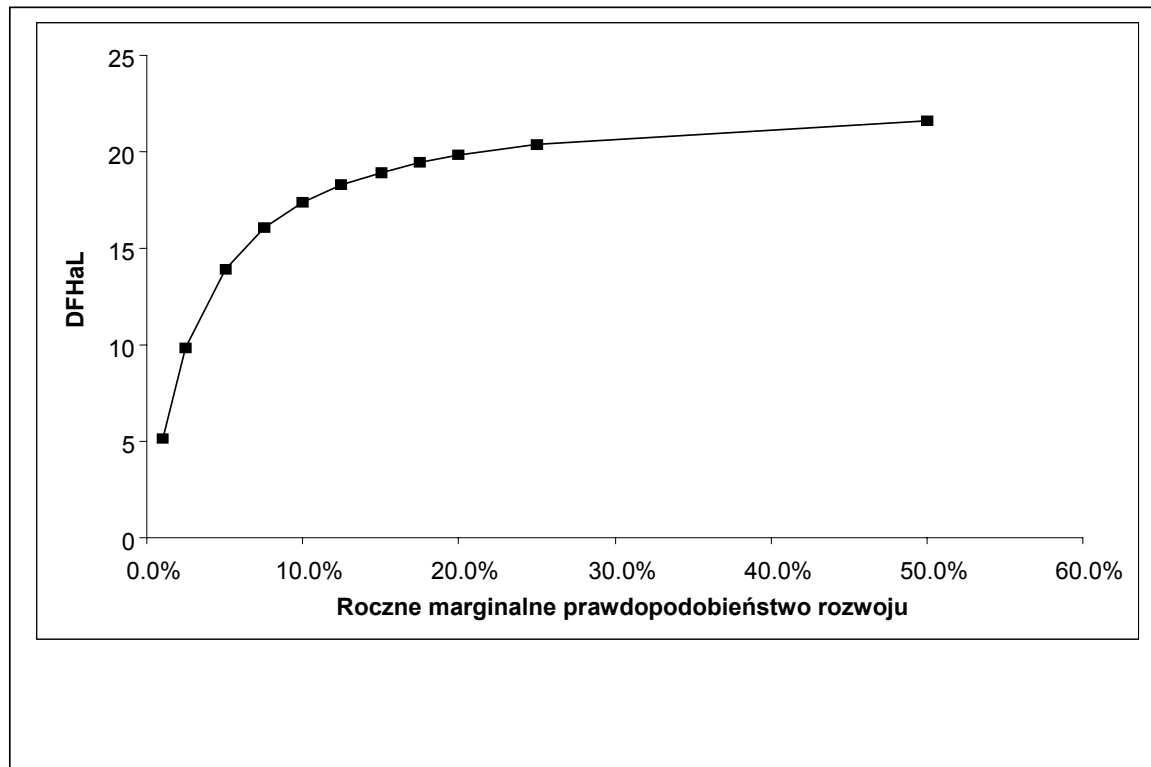
Obliczanie efektów działań naprawczych

Poprawa funkcji siedlisk jako efekt działań naprawczych w środowisku lądowym w ramach alternatywnych kompensacji - ochrony istniejącego lasu oraz zalesiania gruntów na rzecz nowego lasu.



Obliczanie efektów działań naprawczych

Analiza wrażliwości ilustrująca relacje pomiędzy rocznym krańcowym prawdopodobieństwem rozwoju inwestycji a efektami ekologicznymi wyrażonymi liczbą DFHaL, generowanymi przez każdy hektar zachowanego leśnego siedliska



Obliczanie efektów działań naprawczych

Poprawa funkcji siedlisk jako efekt działań naprawczych w środowisku wodnym w ramach poprawy warunków w korycie głównym



Obliczanie efektów działań naprawczych

Kalkulacja kosztów

- Elementy składowe
 - Planowanie i projektowanie
 - Pozwolenia
 - Pozyskanie terenu
 - Wdrożenie projektu
 - Prace pielęgnacyjne (40 lat)
 - Monitoring
 - Rezerwa (30% dla nasadzeń; 10% dla ochrony lasu)

- Koszt działań naprawczych dla łągu wierzbowo-topolowego
 - Około 12.000 Euro za hektar w przypadku nasadzenia lasu
 - Około 7.150 - 9.350 Euro za hektar w przypadku zachowania istniejącego lasu

- Koszt poprawy warunków w korycie
 - Około 31.200 Euro za hektar

Obliczanie efektów działań naprawczych

Kalkulacja kosztów całkowitych

Siedlisko	Warianty działań naprawczych	Koszt całkowity (Euro)
Szkoda w środowisku lądowym	Zalesienia	43.056
	Pozyskania/zachowanie istniejącego lasu	20.735 - 27.115
Szkoda w środowisku wodnym	Przywrócenie warunków w korycie rzeki	152.880
Suma - Opcja 1	Zalesienia + przywrócenie warunków w korycie	195.935
Suma - Opcja 2	Zachowanie istniejącego lasu + przywrócenie warunków w korycie	173.615 - 179.995

Poziom niepewności

- Przyjęte założenia na potrzeby oszacowania szkód przejściowych i efektów działań naprawczych są obarczone pewną dozą niepewności.
- Główne obszary niepewności zastosowanej metody ekwiwalentności to
 - Skala poprawy funkcji siedlisk dla alternatywnych działań naprawczych
 - Roczne wartości prawdopodobieństwa podjęcia inwestycji (rozwoju) dla wariantu zachowania istniejącego lasu.
- Kilka kategorii potencjalnych szkód zostało pominiętych w analizie:
 - Potencjalne zakłócenie funkcji dla migracji ryb na etapie budowy
 - Potencjalne zahamowanie migracji ryb po zakończeniu budowy w efekcie stworzenia bariery dźwiękowej
 - Potencjalna utrata funkcji siedlisk wodnych w związku ze zmętnieniem wody w efekcie pracy gazociągu i destabilizacji osadów (rezonowanie)

Konkluzje

- Metoda ekwiwalentności zasobów ilustruje jak bazując na siedliskach można obliczyć straty przejściowe, nawet w przypadku krótkotrwałych bezpośrednich oddziaływań.
- Szkada powstała zarówno w strefie głównego oddziaływania w skutek wykopu jak i strefie ubocznego oddziaływania na środowisko lądowe i wodne, stąd straty przejściowe powinny być obliczane dla obu stref.
- Zastosowanie wskaźnika zamiany siedlisk pozwoliło na przeliczenie szkód w środowisku lądowym na szkodę w odniesieniu do priorytetowego siedliska - łągu wierzbowo-topolowego, zaś szkody w środowisku wodnym na szkodę w odniesieniu płytkich siedlisk starorzeczy.
- Projekty naprawczych działań kompensacyjnych (kompensacja odszkodowawcza) wybrano z myślą o największej korzyści dla siedliska łągów wierzbowo-topolowych i płytkich siedlisk wodnych poza głównym nurtem rzeki.
- Całkowitą wartość szkód oszacowano na podstawie kosztów naprawczych działań kompensacyjnych na sumę około 170.000 - 200.000 Euro.
- Studium przypadku demonstruje jak w przypadku podobnych projektów mogą być szacowane związane z nimi szkody w środowisku.
- Szkody mogą być szacowane stosując te metody zarówno *ex ante* jak i *ex post* (przed i po szkodzie).