

Załącznik B2

Ocena opłacalności planowania przedsięwzięć - analiza przypadków

Przykład teoretyczny

Odcinek rzeki nizinnej ma długość 5 km. Niezależnie od wylewów wczesnowiosennych, w okresie maj-wrzesień występuje z prawdopodobieństwem 20% (tj. raz na 5 lat) wylew, utrzymujący się przez 2 miesiące. Założono że powoduje on całkowitą utratę plonów siana w tym roku z obszaru zalanego. Dla zapobieżenia takim wylewom rozważane jest alternatywnie: odmulenie rzeki lub powtarzalne wykaszanie roślinności z jej koryta. Czas trwania efektu hydraulicznego (skuteczności) odmulenia przyjęto jako 5 lat, a wykoszenia jako 1 rok. Przyjęto, że rzeka ma szerokość 10 m, a obszar oddziaływania pracy utrzymaniowej sięga w górę ciekłu o połowę długości odcinka przewidzianego do przeprowadzenia prac utrzymaniowych. Szerokość doliny ciekłu (do rzędnej 0,25 m powyżej krawędzi brzegów) wynosi 400 m. Przyjęto, że koszt odmulenia 1 km rzeki (działanie 6.2) wynosi 10 000 zł, a koszt pięciokrotnego wykoszenia roślinności z dna ciekłu (działanie 1.2) 5 000 zł/km. Przyjęto, że cena siana wynosi 200 zł/t. Pozostałe cechy ciekłu i działania przedstawiono w Tabeli 6.5 dokumentu głównego. Przyjęto, że 75% obszaru oddziaływania pracy utrzymaniowej jest użytkowane rolniczo jako łąka. W przykładzie pominięto wartość usług ekosystemowych dostarczanych przez ekosystemy mokradłowe położone dalej od rzeki, zakładając, że przy powyższych założeniach (oddziaływanie na stosunkowo wąski pas przyrzeczny) jest ona już pokryta przez wartość usług ekosystemowych samej rzeki.

Na końcu niniejszego załącznika w tabeli (Tabela 7) przedstawiono syntetyczne porównanie kosztów bezpośrednich i środowiskowych w wariantach wykonania i niewykonania prac utrzymaniowych opisanych poniżej w tabelach (Tabela 1, Tabela 4). W obydwu analizowanych przypadkach (odmulenie i wykaszanie roślin z dna ciekłu wykazano, że potencjalne zyski płynące z wykonania prac utrzymaniowych są mniejsze niż towarzyszące tym działaniom koszty środowiskowe. Wynika to przede wszystkim z wysokiego stopnia ingerencji prac utrzymaniowych (odmulania) w ekosystem rzeki oraz długotrwałą (tu – 5-letnią) utratę połowy wartości funkcji ekosystemu (vide – wartość wskaźnika G), nawet przy założonym wysokim stopniu oddziaływania prac na ograniczenie możliwych podtopień (vide - wartość wskaźnika R).

Pomijając koszty środowiskowe obliczono, że koszt prac utrzymaniowych w wariantcie działania 6.2 (50 000 zł) zsumowany z zyskiem z siana w wariantcie niewykonania pracy utrzymaniowej daje wartość wyższą, niż zysk z siana w warunkach wykonania pracy utrzymaniowej. Jakkolwiek, bardzo wysokie koszty środowiskowe wynikające z długotrwałego obniżenia wartości świadczeń ekosystemów w przypadku odmulenia wskazują, że uwzględniając koszty i zyski wszystkich stron (rolnicy, zarządca wody, środowisko) bilans ekonomiczny jest zdecydowanie negatywny. Poprawa bilansu zysków i strat następuje w wyniku zwiększenia ceny rynkowej płodów rolnych (tu – siana), wzrostu wartości wskaźnika R, zmniejszenia wartości wskaźnika G (np. zmiana typu pracy utrzymaniowej z inwazyjnej na mniej inwazyjną), większego obszaru oddziaływania, oraz np. zwiększenia powierzchni obszarów użytkowanych na obszarze oddziaływania pracy utrzymaniowej.

Gdyby podobne kalkulacje przeprowadzić dla oddziaływania polegającego na odbiorze / niesprawności odbioru przez rzekę wód z rozleglejszego systemu melioracyjnego, obszar oddziaływania byłby znacznie większy, ale wówczas trzeba uwzględnić także wartość zmiany usług ekosystemowych

zależnych od rzeki terenów mokradłowych i zalewowych na tym obszarze, niezależną od zmiany usług ekosystemowych samej rzeki (ostatni wiersz w Tabeli 6.4 w opracowaniu głównym).

Tabela 1 Przykładowe parametry cieku/doliny oraz produkcji rolnej niezbędne do obliczenia rentowności przeprowadzenia prac utrzymaniowych przy założeniach zachowawczych (silne oddziaływanie prac na zmniejszenie powierzchni zalewów – $R = 0,3$, małe oddziaływanie prac na ekosystem cieku – $G = 0,5$). Obliczenia wykonano dla Działania 6.2 (usuwanie namulów).

Cecha	Wartość
Długość odcinka przewidzianego do prac utrzymaniowych (km)	5
Czas trwania efektu hydraulicznego (lat)	5
Szerokość rzeki (m)	10
Powierzchnia zwierciadła wody cieku (ha)	5
Szerokość doliny (m)	400
Koszt pracy utrzymaniowej (zł/km) (należy podać wartość dla danej inwestycji)	10 000
Łączny koszt pracy utrzymaniowej (zł)	50 000
Obszar oddziaływania odmulenia ($1,5 \times$ długość odcinka \times szerokość doliny; ha)	300
Część obszaru oddziaływania odmulenia wykorzystywana rolniczo (wartość szacunkowa, należy podać wartość dla danego obszaru oddziaływania)	0.75
Współczynnik czasu trwania zalewów uniemożliwiających skoszenie i zbiór siana (2 miesiące na 5 lat) przy założeniu, że zalewy występują w okresie maj-wrzesień, co uniemożliwia zebranie siana	0.03
Współczynnik R (z Tabeli 6.5 z dokumentu głównego)	0.3
Średni plon siana z hektara (t/ha) (Dane GUS)	7
Średnia cena siana (zł/t) (Wartość założona)	200
Przychód ze sprzedaży siana w okresie 5 lat	1 575 000
Przychód ze sprzedaży siana (zł/ha) w okresie 1 roku	1 400
Koszty produkcji (zł/ha) w okresie 1 roku (Rychłowski, 2010)	1 150
Koszt produkcji siana na obszarze oddziaływania odmulenia w okresie 5 lat	1 293 750
Zysk z produkcji siana (przychód – koszty produkcji) w okresie 5 lat - odmulanie	281 250
Strata zysku z siana w wyniku nieprzeprowadzenia pracy utrzymaniowej w okresie 5 lat	16 875
Wartość retencji wody (zł/m ³ /rok) (Grygoruk i in., 2013, por. Tab. 6.4 dokumentu głównego)	2.27
Wartość retencji wody (obszar oddziaływania zalany przez łącznie 2 miesiące w okresie 5 lat, warstwa wody 0,25m) (zł)	56 750
Wartość utraconej retencji wody po uwzględnieniu wskaźnika R ograniczenia powierzchni zalewów w okresie oddziaływania (5 lat)	17 025
Wartość świadczeń ekosystemu rzeki (zł/ha 1rok) (Szałkiewicz i in., 2018, por. Tab. 6.4 dokumentu głównego)	33 026
Wartość świadczeń ekosystemu rzeki (zł w okresie oddziaływania pracy)	825 650
Wartość współczynnika G (Działanie 6.2) (z Tabeli 6.6 z dokumentu głównego)	0.5
Utrata świadczeń ekosystemów rzeki	412 825
Zysk roczny z produkcji siana (przychód – koszty produkcji) w okresie 5 lat - bez prowadzenia pracy utrzymaniowej	264 375

źródło: opracowanie własne

Tabela 2 Analiza ekonomiczna scenariusz z odmulaniem

Lp.	Kategoria/Okres projekcji	2018	2019	2020	2021	2022
I.	WPLYWY RAZEM	315 000	315 000	315 000	315 000	315 000
1	Przychody operacyjne inwestora	0	0	0	0	0
2	Wartość rezydualna	0	0	0	0	0
3	Przychody ze sprzedaży siana	315 000	315 000	315 000	315 000	315 000
4	pozostałe korzyści	0	0	0	0	0
II.	WYDATKI RAZEM	408 340	358 340	358 340	358 340	358 340
1	Całkowite nakłady inwestycyjne (wraz z nakładami odtworzeniowymi)	0	0	0	0	0
2	Koszty operacyjne bez amortyzacji	50 000	0	0	0	0
3	Koszty pozyskania siana	258 750	258 750	258 750	258 750	258 750
4	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	82 565	82 565	82 565	82 565	82 565
5	Wartość utraconej retencji	17 025	17 025	17 025	17 025	17 025
III.	Przepływy pieniężne netto	-93 340	-43 340	-43 340	-43 340	-43 340
	Stopa dyskontowa	1%				
	Ekonomiczna zaktualizowana wartość netto z inwestycji (ENPV/C)	-259 852,66				

Tabela 3 Analiza ekonomiczna scenariusz bez odmulania

Lp.	Kategoria/Okres projekcji	2018	2019	2020	2021	2022
I.	WPLYWY RAZEM	220 500	220 500	220 500	220 500	220 500
1	Przychody operacyjne inwestora	0	0	0	0	0
2	Wartość rezydualna	0	0	0	0	0
3	Przychody ze sprzedaży siana	220 500	220 500	220 500	220 500	220 500
4	pozostałe korzyści	0	0	0	0	0
II.	WYDATKI RAZEM	181 125	181 125	181 125	181 125	181 125
1	Całkowite nakłady inwestycyjne (wraz z nakładami odtworzeniowymi)	0	0	0	0	0
2	Koszty operacyjne bez amortyzacji	0	0	0	0	0
3	Koszty pozyskania siana	181 125	181 125	181 125	181 125	181 125
4	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	0	0	0	0	0
5	Wartość utraconej retencji	0	0	0	0	0
III.	Przepływy pieniężne netto	39 375	39 375	39 375	39 375	39 375
	Stopa dyskontowa	1%				
	Ekonomiczna zaktualizowana wartość netto z inwestycji (ENPV/C)	191 103,86				

Analiza ekonomiczna przeprowadzona dla pracy utrzymaniowej w okresie jej trwałości 5 lat wskazuje na brak jej całkowitej opłacalności.

Projekt finansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności oraz budżetu państwa w ramach pomocy technicznej Programu Infrastruktura i Środowisko

Tabela 4 Przykładowe parametry cieku/doliny oraz produkcji rolnej niezbędne do obliczenia rentowności przeprowadzenia prac utrzymaniowych przy założeniach zachowawczych (silne oddziaływanie prac na zmniejszenie powierzchni zalewów – $R = 0,2$, małe oddziaływanie prac na ekosystem cieku – $G = 0,2$). Obliczenia wykonano dla Działania 1.2 (wykaszenie roślin z dna cieku).

Cecha	Wartość
Długość odcinka przewidzianego do prac utrzymaniowych (km)	5
Czas trwania efektu hydraulicznego (lat)	1
Szerokość rzeki (m)	10
Powierzchnia zwierciadła wody cieku (ha)	5
Szerokość doliny (m)	400
Koszt pracy utrzymaniowej (zł/km) (należy podać wartość dla danej inwestycji)	1 000
Łączny koszt pracy utrzymaniowej (zł)	5 000
Obszar oddziaływania odmulenia ($1,5 \times$ długość odcinka \times szerokość doliny; ha)	300
Część obszaru oddziaływania odmulenia wykorzystywana rolniczo (wartość szacunkowa, należy podać wartość dla danego obszaru oddziaływania)	0.75
Współczynnik czasu trwania zalewów uniemożliwiających skoszenie i zbiór siana (2 miesiące na 5 lat) przy założeniu, że zalewy występują w okresie maj-wrzesień, co uniemożliwia zebranie siana	0.03
Współczynnik R (z Tabeli 6.5 z dokumentu głównego)	0.2
Średni plon siana z hektara (t/ha) (Dane GUS)	7
Średnia cena siana (zł/t) (Wartość założona)	200
Przychód ze sprzedaży siana w okresie 5 lat	315000
Przychód ze sprzedaży siana (zł/ha) w okresie 1 roku	1400
Koszty produkcji (zł/ha) w okresie 1 roku (Rychłowski, 2010)	1150
Koszt produkcji siana na obszarze oddziaływania odmulenia w okresie 5 lat	258750
Zysk roczny z produkcji siana (przychód – koszty produkcji) w okresie 5 lat - odmulanie	56 250
Strata zysku z siana w wyniku nieprzeprowadzenia pracy utrzymaniowej w okresie 5 lat	11 250
Wartość retencji wody (zł/m ³ /rok) (Grygoruk i in., 2013)	2.27
Wartość retencji wody (obszar oddziaływania zalany przez łącznie 2 miesiące w okresie 5 lat, warstwa wody 0,25m) (zł)	25 000
Wartość utraconej retencji wody po uwzględnieniu wskaźnika R ograniczenia powierzchni zalewów w okresie oddziaływania (5 lat)	2 270
Wartość świadczeń ekosystemu rzeki (zł/ha 1rok) (Szałkiewicz i in., 2018)	33 026
Wartość świadczeń ekosystemu rzeki (zł w okresie oddziaływania pracy)	165 130
Min. Wartość współczynnika G (Działanie 6.2) (z Tab. 6.6 z dokumentu głównego)	0.2
Utrata świadczeń ekosystemów rzeki	33 026
Zysk roczny z produkcji siana (przychód – koszty produkcji) w okresie 5 lat - bez prowadzenia pracy utrzymaniowej	45 000

źródło: opracowanie własne

Tabela 5 Analiza ekonomiczna scenariusz z koszaniem

Lp.	Kategoria/Okres projekcji	2018	2019	2020	2021	2022
I.	WPLYWY RAZEM	315 000	315 000	315 000	315 000	315 000
1	Przychody operacyjne inwestora	0	0	0	0	0
2	Wartość rezydualna	0	0	0	0	0
3	Przychody ze sprzedaży siana	315 000	315 000	315 000	315 000	315 000
4	pozostałe korzyści	0	0	0	0	0
II.	WYDATKI RAZEM	299 046	299 046	299 046	299 046	299 046
1	Całkowite nakłady inwestycyjne (wraz z nakładami odtworzeniowymi)	0	0	0	0	0
2	Koszty operacyjne bez amortyzacji	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
3	Koszty pozyskania siana	258 750	258 750	258 750	258 750	258 750
4	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	33 026	33 026	33 026	33 026	33 026
5	Wartość utraconej retencji	2 270	2 270	2 270	2 270	2 270
III.	Przepływy pieniężne netto	15 954	15 954	15 954	15 954	15 954
	Stopa dyskontowa	1%				
	Ekonomiczna zaktualizowana wartość netto z inwestycji (ENPV/C)	77 431,64				

Tabela 6 Analiza ekonomiczna scenariusz bez koszenia

Lp.	Kategoria/Okres projekcji	2018	2019	2020	2021	2022
I.	WPLYWY RAZEM	252 000	252 000	252 000	252 000	252 000
1	Przychody operacyjne inwestora	0	0	0	0	0
2	Wartość rezydualna	0	0	0	0	0
3	Przychody ze sprzedaży siana	252 000	252 000	252 000	252 000	252 000
4	pozostałe korzyści	0	0	0	0	0
II.	WYDATKI RAZEM	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000
1	Całkowite nakłady inwestycyjne (wraz z nakładami odtworzeniowymi)	0	0	0	0	0
2	Koszty operacyjne bez amortyzacji	0	0	0	0	0
3	Koszty pozyskania siana	207 000	207 000	207 000	207 000	207 000
4	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	0	0	0	0	0
5	Wartość utraconej retencji	0	0	0	0	0
III.	Przepływy pieniężne netto	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
	Stopa dyskontowa	1%				
	Ekonomiczna zaktualizowana wartość netto z inwestycji (ENPV/C)	218 404,21				

Analiza ekonomiczna przeprowadzona dla pracy utrzymaniowej w okresie jej trwałości 1 roku wskazuje na korzyści netto. Jednak wyższe korzyści występują przy braku koszenia.

Porównanie zysków z produkcji siana i kosztów bezpośrednich i środowiskowych wynikających z (nie)przeprowadzenia prac utrzymaniowych na przykładowej rzece w okresie trwałości projektu (1 rok dla Działania 1.2 i 5 lat dla Działania 6.2) przedstawiono w poniższej tabeli (Tabela 7).

Tabela 7 Porównanie zysków z produkcji siana i kosztów bezpośrednich i środowiskowych wynikających z (nie)przeprowadzenia prac utrzymaniowych na przykładowej rzece w okresie trwałości projektu (1 rok dla Działania 1.2 i 5 lat dla Działania 6.2).

	Kategoria elementu bilansu	Wykonanie pracy utrzymaniowej	Niewykonanie pracy utrzymaniowej
Działanie 1.2 (koszenie)	Zysk z siana	56 250	45 000
	Koszt prac utrzymaniowych	5 000	0
	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	33 026	0
	Wartość utraconej retencji	2 270	0
	zysk z siana - koszty	15 954	45 000
Działanie 6.2 (odmulanie)	Zysk z siana	281 250	264 375
	Koszt prac utrzymaniowych	50000	0
	Wartość utraconych świadczeń ekosystemów rzeki	412 825	0
	Wartość utraconej retencji	17 025	0
	zysk z siana - koszty	-198 600	264 375

Parametry przedstawionego algorytmu obliczeniowego należy modyfikować stosownie do obszaru, na którym planowane jest wykonanie prac utrzymaniowych oraz do czasu, w jakim wykonywane są obliczenia. Przedstawione wartości jednostkowej retencji wody, kosztów produkcji czy wartości świadczeń ekosystemów rzeki powinny uwzględniać inflację od roku, w którym wartości zostały oszacowane w cenach bieżących danego roku. W uzasadnionych przypadkach należy algorytm modyfikować pod kątem uwzględnienia ryzyka powodziowego oraz ryzyka suszy. Ocena ekonomiczna przedsięwzięć polegających na prowadzeniu robót hydrotechnicznych powinna być prowadzona analogicznie do założeń przedstawionych w rozdziale 6 dokumentu głównego. Jakkolwiek, z uwagi na specyfikę robót hydrotechnicznych i indywidualność poszczególnych przypadków, ich ekonomiczna wycena powinna uwzględniać specyfikę budowli oraz analizę ryzyka wystąpienia strat w wyniku funkcjonowania danej budowli.