

PROBLEMY OCENY EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ ODBUDOWY I MODERNIZACJI URZĄDZEŃ MELIORACJI PODSTAWOWYCH KOŚCIAŃSKIEGO KANAŁU OBRY¹

Jerzy Bykowski, Paweł Kozaczyk, Karol Mrozik, Czesław Przybyła, Iwona Sielska

Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wstęp

Trwałe użytki zielone, obok roli gospodarczej, spełniają istotną funkcję ochronną w środowisku przyrodniczym, ograniczając procesy erozyjne i denudację chemiczną składników nawozowych do wód powierzchniowych [KOPEĆ 1996]. Na jakość florystyczną oraz wysokość plonów użytków zielonych wpływa w decydującym stopniu stan uwilgotnienia gleb. Czasowa i przestrzenna zmienność czynników atmosferycznych w Polsce prowadzi jednak na przemian do występowania okresowego nadmiaru wody, jak i okresów suszy [RYSZKOWSKI i in. 2003]. W tych warunkach, optymalizację uwilgotnienia gleb można prowadzić poprzez właściwą eksploatację sprawnie funkcjonujących urządzeń melioracyjnych [ŁABĘDZKI 1997; PRZYBYŁA, SZAFRAŃSKI 2004; JURCZUK 2005; LIPIŃSKI 2006; KACA 2007; NYC 2007]. Niestety, znaczne zaniedbania w konserwacji istniejącej, liczącej często wiele lat infrastruktury wodno-melioracyjnej, spowodowały przyspieszoną ich dekapitalizację. Głównym sposobem przywrócenia sprawności ich funkcjonowania może być odbudowa oraz modernizacja urządzeń [MARCILONEK i in. 1995]. W ocenie efektywności ekonomicznej takich inwestycji napotyka się jednak na szereg problemów, które przeanalizowano na przykładzie robót przeprowadzonych w zlewni Kościańskiego Kanału Obry.

Odbudowa i modernizacja Kościańskiego Kanału Obry

Kompleks użytków zielonych położony w obrębie Nizin Obrzańskich jest jednym z większych w Wielkopolsce. Intensywna rolnicza eksploatacja tego obszaru jest możliwa dzięki systemowi melioracyjnemu, którego początki funkcjonowania sięgają pierwszej połowy XIX wieku. Głównym elementem składowym tego systemu jest objęty badaniami Kościański Kanał Obry (KKO), który w tzw. Węźle Bonikowskim rozwidla się na Kanał Południowy i Kanał Mosiński.

Długoletnia eksploatacja urządzeń melioracyjnych oraz zmiany wymagań w produkcji rolniczej spowodowały konieczność przeprowadzenia ich odbudowy oraz

¹ Praca wykonana w ramach projektu badawczego 2 P06S 009 27 finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji.

modernizacji. Głównym celem przeprowadzonych prac było zabezpieczenie terenów doliny przed okresowymi zalewami wód wielkich oraz pozyskanie wody do nawodnień. Niewystarczające środki finansowe powodują, że odbudowa i modernizacja urządzeń jest prowadzona etapami, rozłożonymi w długim okresie czasu.

Według analizy przeprowadzonej na koniec 2005 roku, odbudowę i modernizację urządzeń melioracji podstawowych KKO, prowadzono w latach 1985-2001, a robotami objęto częściowo sam kanał (liniowe roboty regulacyjne), jak i budowle hydrotechniczne (roboty punktowe).

Liniowe roboty regulacyjne Kościańskiego Kanału Obry prowadzono w latach 1996-2001 i objęto nimi 3 odcinki w kilometrach: od 12 + 800 do 14 + 100; od 36 + 150 do 41 + 650 oraz od 41 + 650 do 45 + 860, o łącznej długości 11 km, co stanowi 24% ewidencyjnej długości Kanału.

W pozostałej części kanału, z uwagi na brak środków finansowych, nie wykonywano dotychczas żadnych prac modernizacyjnych, chociaż zostały opracowane potrzebne plany i projekty tych robót.

Tabela 1; Table 1

Podstawowe parametry techniczne odbudowanych i zmodernizowanych odcinków Kościańskiego Kanału Obry (wg danych RO WZMiUW w Lesznie)
Basic technical parameters of the reconstructed and modernized sections of the Kościan Obra Canal (acc.to data RO WZMiUW in Leszno)

Parametry koryta i korony wału po modernizacji Parameters of the canal bed and embankment crest after modernization	Odcinek kanału (km) Canal section (km)		
	12 + 800 do 14 + 100 (1300 m)	36 + 150 do 41 + 650 (5500 m)	41 + 650 do 45 + 860 (4210 m)
Szerokość dna kanału (m) Canal bottom width (m)	8,0	6,0	5,0
Spadek dna kanału (‰) Slope of canal bottom (‰)	0,2	brak danych no data	0,23
Nachylenie skarp kanału Inclination of canal scarp	1 : 2,0	1 : 1,25	brak danych no data
Szerokość ławeczki; Bench width (m)	3,0	3,0	brak danych no data
Szerokość korony Overfall crest width (m)	3,0	3,0	brak danych no data
Nachylenie skarpy odwodnej wału Water-side scarp inclination	1 : 2,0	brak danych no data	brak danych no data
Nachylenie skarpy odpowietrznej wału Air-side scarp inclination	1 : 1,5	brak danych no data	brak danych no data

W wyniku przeprowadzonych prac modernizacyjnych uzyskano nowe parametry techniczne kanału, które zestawiono w tabeli 1. Na odcinkach poddanych modernizacji szerokość dna kanału waha się w granicach 5-8 m, a spadek dna (bardzo wyrównany) wynosi około 0,2‰. Szerokość ławeczki i korony jest taka sama i wynosi 3 m.

W ramach robót modernizacyjnych na odcinku w km 12 + 800 do 14 + 100 wykonano ponadto przesunięcie kanału w stronę lewego brzegu rzeki, tak aby na prawym brzegu nie zachodziła potrzeba wycinki lasu. Na tym odcinku zmianie uległy, także umocnienia skarp narzutem kamiennym w płotkach. Na regulowanym odcinku kanału wykonano obwałowanie i wyniesienie korony wału.

Celem modernizacji kanału na odcinku w km 36 + 150 do 41 + 650 było przede wszystkim, umożliwienie swobodnego przeprowadzenia fali powodziowej oraz

pozyskania wody do nawodnień w dolinie. Zakres inwestycji polegał na odbudowie koryta kanału, wykonaniu obustronnych ławeczek, a także wykonaniu obustronnych wałów przeciwpowodziowych i umocnieniu obwałowań przez obsiew trawą.

W górnym odcinku KKO, w km 41 + 650 do 45 + 860 roboty modernizacyjne polegały z kolei przede wszystkim na wykonaniu koryta jednodzielnego oraz wykonaniu brodu i bystrotoku. Bród miał umożliwić przepędzanie bydła przez kanał oraz transport zielonej masy z łąk do gospodarstw w Mszczyczynie. Ma on szerokość 6,0 m oraz długość 77,0 m i został wykonany z narzutu kamiennego, ograniczonego palisadą z kołków.

Bystrotok wykonano natomiast przed istniejącym jazem w km 45 + 365. Na skarpach kanału, na długości 30 m zastosowano narzut kamienny w płótkach. Do umocnienia dna zastosowano również narzut kamienny, o grubości warstwy 40 cm.

Odbudowa i modernizacja budowli hydrotechnicznych Kościańskiego Kanału Obry

Do rozpoczęcia w 1985 roku odbudowy i modernizacji na Kościańskim Kanale Obry (KKO) znajdowały się jazy iglicowe wykonane w latach 1890-1920, w większości ze względu na zły stan techniczny wyłączone z eksploatacji.

Aktualnie na KKO jest łącznie 47 budowli hydrotechnicznych - jazów i jazów z mostem, o wysokości piętrenia powyżej 1 m, w tym 36 eksploatowanych przez Rejonowy Oddział (RO) w Lesznie oraz 11 obiektów eksploatowanych przez Inspektorat w Śremie - Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW). Ze względu na ograniczone środki finansowe, od 1985 do końca 2005 roku, odbudowano od podstaw łącznie 17 budowli hydrotechnicznych eksploatowanych wyłącznie przez Rejonowy Oddział w Lesznie (tab. 2).

Z uwagi na braki w dokumentacji 6 obiektów, odtworzono szczegółowe parametry techniczne pozostałych 11 budowli, które zestawiono w tabeli 3.

Odbudowane jazy (tzw. dokowe) wykonano w konstrukcji monolitycznej, z betonu hydrotechnicznego kl. B-20. Płyty denne o grubości 1,2 m w pasie zamknięć i 0,8 m w pasie niecki, posadowiono na warstwie chudego betonu kl. B-10, grubość 15 cm. Skrzydełka jazu na wlocie i na wylocie wykonano w formie żelbetowych murów oporowych zdylatowanych w korpusie jazu taśmą PVC szerokości 20 cm. Żelbetową kładkę roboczą o szerokości 1,5 m i grubości płyty 0,1 m oparto na przyczółkach i filtrach jazu. Od strony wody górnej przewidziano drewnianą ściankę szczelną wysokości 4,0 m i długości 30 m.

Tabela 2 i 3 na końcu art.

Podstawowe parametry hydrauliczne wymiarowania budowli hydrotechnicznych zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4; Table 4

Parametry hydrauliczne wymiarowania 4 odbudowanych jazów zlokalizowanych na Kościańskim Kanale Obry

Hydraulic dimension parameters of 4 reconstructed weirs located in the Kościan Obra Canal

Parametry Parameters	Lokalizacja jazów (km) Weir localization (km)			
	9 + 540	16 + 700	33 + 145	37 + 271
Powierzchnia zlewni (km ²) Drainage area surface (km ²)	791,0	784,5	541,1	580,1
Przepływ regulacyjny Q _{10%} (m ³ ·s ⁻¹) Regulatory water discharge Q _{10%} (m ³ ·s ⁻¹)	b.d.; n.d.	21,6	16,1	16,1
Przepływy obliczeniowe dla jazów: Calculated water discharge for weir:	b.d.; n.d.		b.d.; n.d.	b.d.; n.d.
- przepływ miarodajny Q _{3%} (m ³ ·s ⁻¹) real water disch. Q _{3%} (m ³ ·s ⁻¹)		28,0		
- przepływ kontrolny Q _{1%} (m ³ ·s ⁻¹) control water disch. Q _{1%} (m ³ /s)		34,2		
Przepływ obliczeniowy dla mostów Calculated water discharge for bridges	b.d.; n.d.	34,2	b.d.; n.d.	b.d.; n.d.
- wielka woda Q _{1%} (m ³ ·s ⁻¹); heigh water Q _{1%} (m ³ ·s ⁻¹)				
Przepływy obliczeniowe dla jazów: Calculated water discharge for weir:	b.d.; n.d.	b.d.; n.d.		
- przepływ miarodajny Q _{2%} (m ³ ·s ⁻¹) real water disch. Q _{2%} (m ³ ·s ⁻¹)			22,7	22,7
- przepływ kontrolny Q _{5%} (m ³ ·s ⁻¹) control water disch. Q _{5%} (m ³ ·s ⁻¹)			38,2	38,2

b.d.; n.d. brak danych; no data

Jak wynika z powyższych danych, w warunkach hydrograficznych zlewni KKO, do wymiarowania jazów przyjęto przepływy miarodajne, w zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia od 22 do 28 m³·s⁻¹, natomiast przepływy kontrolne od 34 do 38 m³·s⁻¹.

Ekonomiczne aspekty odbudowy i modernizacji urządzeń melioracji podstawowych Kościańskiego Kanalu Obry

W tabeli 5 zestawiono rzeczywiste koszty odbudowanych dotąd 17 obiektów hydrotechnicznych, zlokalizowanych na Kościańskim Kanale Obry. W celu umożliwienia porównania kosztów, wartości z daty oddania obiektów do eksploatacji przeliczono na poziom cen z końca 2005 roku, stosując średnie wskaźniki inflacji, publikowane przez Narodowy Bank Polski (NBP).

Jak wynika z tabeli 5, koszty odbudowy i modernizacji budowli hydrotechnicznych były zróżnicowane i wynosiły od 250,5 tys. PLN do 1,354 miliona PLN (poziom cen z końca 2005 roku), co wskazuje na bardzo zróżnicowany zakres robót przeprowadzonych na poszczególnych obiektach.

Tabela 5; Table 5

Zestawienie rzeczywistych kosztów odbudowy budowli hydrotechnicznych, zlokalizowanych na Kościańskim Kanale Obry wg cen w dniu odbioru robót oraz cen przeliczonych na koniec 2005 roku (wg danych RO WZMiUW w Lesznie)

List of real hydrotechnical structure costs of the Kościan Obra Canal acc. to prices on the day of acceptance and the prices recalculated for the end of 2005 (acc. to data of RO WZM i UW in Leszno)

Lp. No.	Budowla Structure	km	Data odbioru Date of acceptance	Koszt (tys. PLN) Kost (thous.PLN)	
				wg cen w dniu odbioru date of acceptance	wg cen z końca 2005 acc. to proces at the end of 2005
1.	Jaz z mostem Weir with bridge	7 + 350	6 XII 1985	16,0	250,5
2.	Jaz; Weir	9 + 540	18 VI 2001	1216,9	1353,6
3.	Jaz; Weir	14 + 086	10 XII 1997	733,9	1075,0
4.	Jaz; Weir	16 + 700	23 XII 1999	766,5	964,7
5.	Jaz; Weir	22 + 767	26 VIII 1994	406,3	872,9
6.	Jaz; Weir	28 + 365	22 XII 1993	284,3	709,5
7.	Jaz; Weir	29 + 681	14 XII 1992	168,8	485,3
8.	Jaz; Weir	30 + 250	22 XII 1993	249,3	622,1
9.	Jaz; Weir	31 + 840	18 VI 2001	1006,0	1110,8
10.	Jaz; Weir	33 + 145	8 XII 1997	857,3	1255,7
11.	Jaz z mostem Weir with bridge	34 + 050	10 II 1999	934,9	1176,7
12.	Jaz; Weir	34 + 845	25 XI 1999	791,3	995,9
13.	Jaz; Weir	37 + 271	8 XII 1999	936,6	1178,7
14.	Jaz; Weir	39 + 398	27 XII 2000	902,5	1037,9
15.	Jaz; Weir	41 + 315	15 XII 1994	392,8	843,8
16.	Jaz; Weir	42 + 584	7 XII 2000	811,8	933,6
17.	Jaz z mostem Weir with bridge	43 + 703	25 VI 2001	907,7	1009,7

Stwierdzono też znaczne zróżnicowanie kosztów poszczególnych rodzajów robót prowadzonych w ramach odbudowy danej budowli hydrotechnicznej. Z tabeli 6 wynika, że w przypadku odbudowy jazu zlokalizowanego w km 31 + 840 Kościańskiego Kanału Obry, aż 40% poniesionych nakładów przeznaczono na odwodnienie wykopów a tylko po około 15%, na konstrukcję jazu i zamknięcia mechaniczne.

Efektywność ekonomiczną inwestycji odbudowy i modernizacji systemu melioracyjnego Kościańskiego Kanału Obry przeanalizowano na podstawie dokumentacji projektowej, opracowanej dla odcinka kanału w kilometrażu 41 + 000 do 54 + 860 wraz z trzema jazami, zlokalizowanymi w kilometrach: 41 + 315, 42 + 584 oraz 43 + 703. Do analizy efektywności ekonomicznej inwestycji zastosowano różnicę między strumieniami spodziewanych, rocznych oraz zdyskontowanych efektów ekonomicznych i zdyskontowanych nakładów, związanych z wykonaniem a także eksploatacją urządzeń. Do obliczeń przyjęto nominalne (kosztorysowe) nakłady inwestycyjne wynikające z dokumentacji projektowej, stąd różnice z kosztami rzeczywistymi wykonania odbudowy budowli hydrotechnicznych, zestawionymi w tabeli 5. Planowane roczne koszty eksploatacji oszacowano metodą wskaźnikową, obliczoną od wartości nakładów inwestycyjnych, przyjmując wartość wskaźnika w wysokości 0,8% dla kanału i wałów oraz 1,3% dla jazów. Do obliczeń przyjęto średnią stopę amortyzacji urządzeń s w wysokości 1%, przy założeniu okresu eksploatacji technicznej 100 lat. Obliczenia wykonano przy założeniu stopy oprocentowania r w wysokości 6%.

Tabela 6; Table 6

Struktura kosztów odbudowy jazu zlokalizowanego w km 31 + 840
 Kościańskiego Kanału Obry, wg cen i stawek z końca 2005 roku
 Cost structure of the reconstruction of weir located on km 31 + 840
 of the Kościan Obra Canal acc. to prices and rates for the end of the year 2005

L.p. No.	Rodzaj robót; Type of works	Koszt robot; Cost of works	
		tys. PLN; thous. PLN	%
1.	Roboty przygotowawcze; Preparatory work	4,3	0,4
2.	Roboty rozbiórkowe; Dismantling work	25,6	2,3
3.	Roboty ziemne; Earth work	116,3	10,5
4.	Odwodnienia; Dehydration	438,9	39,5
5.	Ścianki szczelne; Tight walls	54,2	4,9
6.	Drogi tymczasowe; Temporary roads	74,5	6,7
7.	Konstrukcja jazu; Weir construction	170,9	15,3
8.	Izolacje specjalne; Special insulation	13,2	1,2
9.	Zamknięcia mechaniczne; Mechanical closures	135,5	12,2
10.	Umocnienia; Reinforcements	77,4	7,0
Razem; Total		1110,8	100,0

W tabeli 7, na podstawie analizy dokumentacji projektowej, zestawiono nominalne (kosztorysowe) nakłady inwestycyjne odbudowy wymienionego odcinka kanału wraz ze zlokalizowanymi na nim trzema budowlami piętrzącymi. Na łączną kwotę 5,7 miliona PLN, około 40% stanowiły koszty regulacji kanału i odbudowy obwałowań, a w po około 20% odbudowa każdej z trzech budowli piętrzących.

Po stronie efektów wykonania odbudowy i modernizacji urządzeń oszacowano korzyści wynikające z ochrony przyległego terenu przed powodzią (ograniczenie strat wynikających z nadmiernego wezbrania wody) oraz wyższą plonów na obszarach objętych nawodnieniami podsięgowymi.

Z braku odpowiednich danych, dla potrzeb analizy zawartej w dokumentacji projektowej przyjęto, iż w okresie eksploatacji inwestycji występować będą powodzie co cztery lata, które mogą powodować straty w wysokości 400 tys. PLN. Stwierdzono też, że pozytywny wpływ oddziaływania odbudowanych i modernizowanych urządzeń melioracyjnych (nawodnienia podsięgowe) obejmie obszar 680 ha, z czego 300 ha gruntów ornych i 380 ha użytków zielonych. Dla uproszczenia rachunku przyjęto, że w wyniku realizacji inwestycji poziom plonów w gruntach ornych zwiększy się średnio o 20%. Przy założonych plonach oraz cenach zbytu produktów rolniczych (dane uzyskane w Ośrodku Doradztwa Rolniczego ODR Sielinko), roczne korzyści wynikające z wykonania inwestycji w gruntach ornych oszacowano na kwotę 166 tys. PLN. W przypadku użytków zielonych (380 ha), korzyści wynikające z funkcjonowania systemu melioracyjnego oszacowano na 287 tys. PLN.

Tabela 7; Table 7

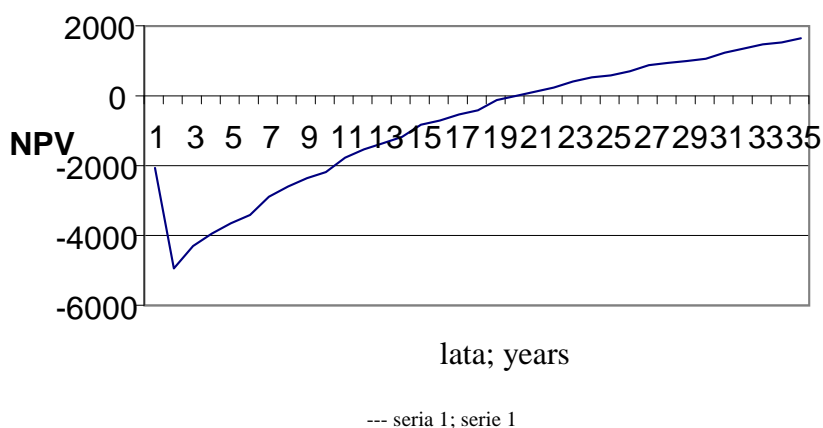
Nominalne (kosztorysowe) nakłady inwestycyjne odbudowy i modernizacji
 Kościańskiego Kanału Obry wraz z jazami piętrzącym,
 w km 41 + 000 do 54 + 860 (na poziomie cen z 2005 roku)

Nominal (acc. to cost calculation) investment outlays for reconstruction
 and modernization of the Kościan Obra Canal with the damming up weir,
 on km 41 + 000 to 54 + 860 (at the price level from the year 2005)

Lp. No.	Wyszczególnienie Specification	Wartość w PLN Value in PLN
------------	-----------------------------------	-------------------------------

1.	Dokumentacja; Documentation	138 070 (2,4%)
2.	Regulacja i obwałowania; Regulation and embankment	2 321 050 (40,5%)
3.	Jaz km 41 + 315; Weir km 41 + 315	1031 459 (18,0%)
4.	Jaz km 42 + 584; Weir km 42 + 584	1 157 339 (20,2%)
5.	Jaz km 43 + 703; Weir km 43 + 703	1 084 533 (18,9%)
Razem; Total		5 732 451 (100,0%)

Na podstawie opisanych powyżej założeń przeprowadzono obliczenia jednostkowych rocznych, zdyskontowanych różnic strumieni nakładów i efektów (PLN), które wykazały ich zrównanie po 20 latach eksploatacji odbudowanych urządzeń (rys. 1).



Rys. 1. Różnica między jednostkowymi zdyskontowanymi strumieniami efektów i nakładów (NPV) w PLN, w kolejnych latach eksploatacji odbudowanych urządzeń Kościańskiego Kanału Obry na odcinku km 41 + 000 do 54 + 860 km, przy stopie oprocentowania $r = 6\%$

Fig. 1. Difference between the particular discounted effects and outlays (NPV) in PLN, in the successive years of utilization of the reconstructed installation of the Kościan Obra Canal in the section of km 41 + 000 to 54 + 860 km at the interest rate $r = 6\%$

Dyskusja i wnioski

Przestrzeń rolnicza Polski, leżąc w strefie klimatu przejściowego umiarkowanego, jest narażona na znaczną zmienność przebiegu warunków meteorologicznych. Według KACY i ŁABĘDZKIEGO [2000] susze pojawiają się w Polsce zwykle co 4-5 lat. Powodzie natomiast, w dorzeczu Wisły przeciętnie - co 5 lat, w dorzeczu Odry - co 7-10 lat [CIEPIEŁOWSKI 1992]. Od wielu lat, główną rolę w przeciwdziałaniu i ograniczeniu niekorzystnych skutków susz i nadmiernego uwilgotnienia gleb mają do odegrania melioracje [ŁABĘDZKI 2007].

Stopień zaspokojenia potrzeb użytków rolnych w urządzeniach melioracyjnych w Wielkopolsce jest stosunkowo wysoki i wynosi około 85%. Znaczna część użytkowanych urządzeń przekroczyła jednak okres eksploatacji technicznej i wymaga odbudowy oraz modernizacji. Na niedostateczną sprawność funkcjonowania dużej części urządzeń melioracyjnych wpływają również istotne zaniedbania w ich konserwacji [BYKOWSKI i in. 1998]. Jak wynika z danych Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu według stanu z końca 2006 roku, urządzenia melioracyjne zlokalizowane na powierzchni 71 tys. hektarów użytków zielonych i 227 tys. ha gruntów ornych wymagają odbudowy i modernizacji, co stanowi

odpowiednio 39% i 26% zmeliorowanych powierzchni.

W warunkach gospodarki rynkowej niezwykle ważna jest jednak ocena efektywności ekonomicznej robót, a zatem porównanie nakładów z uzyskanymi efektami. Przy przeprowadzaniu analiz dotyczących odbudowy i modernizacji urządzeń melioracyjnych można natknąć się jednak na szereg problemów i ograniczeń. Jednym z nich jest baza danych. Ponieważ środki finansowe wydatkowane na odbudowę i modernizację infrastruktury melioracyjnej były dotąd niewystarczające, inwestycje rozkładano na wiele lat, a przez to możliwości kompleksowego porównania rzeczywistych kosztów wykonania robót są ograniczone. W ocenie efektywności ekonomicznej robót przybliżone są ponadto koszty eksploatacji urządzeń szacowane metodą wskaźnikową, na podstawie nominalnych (kosztorysowych) nakładów inwestycyjnych. Przyjmowane wartości powinny w jak największym stopniu odzwierciedlać rzeczywiste koszty robót wynikające z technicznych potrzeb konserwacji, albowiem mają one niewątpliwie istotny wpływ na wyniki oceny. Należy też pamiętać, że nakłady finansowe przeznaczane obecnie na konserwację urządzeń melioracyjnych są w Polsce niewystarczające i pokrywają zaledwie kilkanaście procent rzeczywistych potrzeb [BYKOWSKI i in. 2001, 2005].

Duże trudności w analizach efektywności ekonomicznej inwestycji sprawia przyjęcie, odpowiednio miarodajnych dla danego terenu, efektów z tytułu prowadzenia nawodnienia i odwodnienia. W literaturze można znaleźć wiele danych dotyczących potencjalnego wzrostu plonów. Szacunki wzrostu plonów stosowania melioracji odwadniających i nawadniających opracowano jednak dla konkretnych warunków analizowanych obiektów i ich bezpośrednie przeniesienie do analizy ekonomicznej może stanowić duże przybliżenie. Trudne do oszacowania są też niestabilne ceny środków produkcji, ale przede wszystkim ceny produktów rolnych, stanowiące efekt inwestycji.

Bardzo ważnym, lecz i zarazem trudnym do oszacowania jest określenie strat jakie mogą powstać wskutek zalewu terenu wodami wielkimi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia (powodzi). Niekiedy bowiem, jednorazowe ograniczenie skutków dużej powodzi może z nawiązką zwrócić nakłady inwestycyjne poniesione na odbudowę urządzeń.

W pracy, co wynika z tytułu, przeanalizowano efektywność odbudowy i modernizacji urządzeń melioracji podstawowych. Ostateczny wynik ekonomiczny przeprowadzenia robót jest jednak ściśle związany przede wszystkim z odpowiednią eksploatacją urządzeń melioracji szczegółowych. Dopiero bowiem kompleksowa eksploatacja wszystkich urządzeń melioracyjnych warunkuje osiągnięcie celów inwestycji, zarówno produkcyjnych jak i kształtowania i ochrony środowiska, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Wnioski

1. Koszty odbudowy i modernizacji urządzeń melioracji podstawowych obiektów dolinowych mogą być istotnie zróżnicowane, co wynika z zakresu prowadzonych robót. Składają się na nie koszty odbudowy samych kanałów melioracyjnych (roboty liniowe), jak i odbudowy budowli hydrotechnicznych.
2. W ocenie efektywności ekonomicznej odbudowy i modernizacji urządzeń melioracyjnych wiele parametrów jest trudnych do oszacowania, ze względu na konkretne warunki fizjograficzne i gospodarcze obiektu. Warunkiem koniecznym efektywności wykonania odbudowy i modernizacji jest kompleksowa, zgodna z wymaganiami technicznymi i instrukcją, eksploatacja urządzeń melioracji podstawowych i szczegółowych.

3. Przy przyjętych parametrach rachunku efektywności ekonomicznej odbudowy urządzeń melioracji podstawowych Kościańskiego Kanału Obry, okres zwrotu nakładów inwestycyjnych oszacowano na 20 lat. W warunkach występowania w Wielkopolsce coraz częściej ekstremalnych zjawisk pogodowych, zmniejszenie strat w plonach w wyniku suszy lub powodzi, może w znacznie krótszym czasie niż to wynika z obliczeń, przynieść zwrot poniesionych nakładów inwestycyjnych.

Literatura

- BYKOWSKI J., SZAFRAŃSKI CZ., FIEDLER M. 1998.** *Potrzeby modernizacji systemów melioracyjnych dla optymalnego kształtowania zasobów wodnych użytków rolnych.* Zesz. Nauk. AR w Krakowie 335(59): 57-63.
- BYKOWSKI J., SZAFRAŃSKI CZ., FIEDLER M. 2001.** *Stan techniczny i uwarunkowania ekonomiczne eksploatacji systemów melioracyjnych.* Zesz. Nauk. Wydz. Bud. i Inż. Środ. Politechniki Koszalińskiej, Inżynieria Środowiska 20: 715-723.
- BYKOWSKI J., KOZACZYK P., PRZYBYŁA CZ., SIELSKA I. 2005.** *Problemy eksploatacji systemów melioracyjnych Nizin Obrzańskich.* Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 506: 111-118.
- CIEPIEŁOWSKI A. 1992.** *Charakterystyka zjawisk powodziowych w Polsce,* w: *Ochrona przed powodzią.* IMUZ Falenty: 15-53.
- KACA E. 2007.** *Stan i tendencje rozwojowe melioracji nawadniających w Polsce w świetle danych MRiRW.* Wiad. Mel. i Łąk. 4: 165-168.
- KACA E., ŁABĘDZKI L. 2000.** *Susze w Polsce i przeciwdziałanie ich skutkom.* Wiad. Mel. i Łąk. 3: 134-139.
- KOPEĆ S. 1996.** *Gospodarcze i ochronne znaczenie trwałych użytków zielonych.* Zesz. Nauk. AR w Krakowie 305(14): 9-17.
- JURCZUK S. 2005.** *Wpływ nawodnień podsiąkowych na plonowanie łąk w małej dolinie rzecznej.* Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 506: 213-219.
- LPIŃSKI J. 2006.** *Zarys rozwoju oraz produkcyjne i środowiskowe znaczenie melioracji w świetle badań.* Acta Sct. Pol., Formatio Circumiectus 5(1): 5-15.
- ŁABĘDZKI L. 1997.** *Potrzeby nawadniania użytków zielonych - uwarunkowania przyrodnicze i prognozowanie.* Rozpr. habilit. Wydawn. IMUZ, Falenty: 131 ss.
- MARCILONEK S., KOSTRZEWA S., NYC K., DRABIŃSKI A. 1995.** *Cele i zadania współczesnych melioracji wodnych,* w: *Ekologiczne aspekty melioracji wodnych.* L. Tomiałojeć (Red.), Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 71-84.
- NYC K. 2007.** *Celowość i kierunki rozwoju melioracji w Polsce.* Wiad. Mel. i Łąk. 3: 101-105.
- PRZYBYŁA CZ., SZAFRAŃSKI CZ. 2004.** *Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie Wielkopolski.* IMUZ, Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, t. 4, 2a(11): 25-38.
- RYSZKOWSKI L., BAŁAZY S., KĘDZIORA A. (Red.) 2003.** *Kształtowanie i ochrona zasobów wodnych na obszarach wiejskich.* Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN: 70.

Słowa kluczowe: urządzenia melioracyjne, odbudowa i modernizacja

Streszczenie

W pracy podjęto problemy oceny efektywności ekonomicznej obejmujące odbudowę i modernizację urządzeń i budowli melioracji podstawowych na cieku Kościańskiego Kanału Obry. Analizą objęto lata 1985-2001 na wybranych odcinkach Kanału. W pracy scharakteryzowano podstawowe parametry techniczne i hydrauliczne zmodernizowanych i odbudowanych obiektów. Przeprowadzono analizę rzeczywistych kosztów odbudowy obiektów hydrotechnicznych oraz ich strukturę.

Stwierdzono, że w warunkach występowania coraz częściej pojawiających się ekstremalnych zjawisk pogodowych: susz i powodzi - zwrot poniesionych nakładów inwestycyjnych może nastąpić znacznie wcześniej, w porównaniu z zakładanym w rachunku ekonomicznym, uzasadniającym realizację inwestycji.

PROBLEMS OF ESTIMATION OF ECONOMIC EFFECTIVENESS
CONCERNING THE RECONSTRUCTION AND MODERNIZATION
OF BASIC WATER INSTALLATIONS OF THE KOŚCIAN OBRA CANAL

Jerzy Bykowski, Paweł Kozaczyk, Karol Mrozik, Czesław Przybyła, Iwona Sielska
Department of Land Reclamation, Environmental Development and Geodesy,
University of Live Sciences, Poznań

Key words: water installations, reconstruction and modernization

Summary

The paper discusses the problems of economic effectiveness including reconstruction and modernization of installations and constructions of basic improvements in the water course of the Kościan Obra Canal. The analysis includes the years 1985-2001 on the selected Canal sections. The paper characterizes the basic technical parameters and hydraulic modernized and reconstructed objects. An analysis of the real costs of the reconstruction of hydrotechnical objects and their structure was carried out. It was found that in the conditions of increasingly more frequent occurrence of negative atmospheric conditions like drought and flood, the outlays return may follow significantly earlier than it was assumed in the economic calculus justifying the realization of the investment.

Dr hab. inż. Jerzy **Bykowski**
Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Piątkowska 94
60-648 POZNAŃ
e-mail: jurbykos@up.poznan.pl

Tabela 3; Table 3

Podstawowe parametry techniczne 11 z 17 odbudowanych jazów, zlokalizowanych na Kościańskim Kanale Obry (wg stanu z końca 2005 r.), z dostępnymi dokumentacjami technicznymi

Basic technical parameters (11 of 17) of reconstructed weirs located in the Kościan Obra Canal (acc. to the state at the end of 2005) with available technical documentation

Parametr budowli Structure parameter	Lokalizacja odbudowanego jazu; Localization of reconstructed weir (km)										
	9+540	16+700	31+840	33+145	34+050	34+845	37+271	39+398	41+315	42+584	43+703
Klasa budowli; Structure class	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
Światło; Light (m)	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	6,0	6,0
Wysokość piętrzenia ruchomego (m) Height of mobile damming (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Rzędna dna - stanowisko górne (m n.p.m.) Bottom level upper locality (m a.s.l.)	b.d. n.d.	67,31	75,09	75,92	b.d. n.d.	76,96	78,46	79,60	b.d. n.d.	81,60	b.d. n.d.
Rzędna dna - stanowisko dolne (m n.p.m.) Bottom level lower locality (m a.s.l.)	b.d. n.d.	67,31	74,49	75,92	b.d. n.d.	76,96	77,76	78,90	b.d. n.d.	81,00	b.d. n.d.
Wysokość stopnia; Height of picket (m)	b.d. n.d.	b.d. n.d.	0,60	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	0,70	0,60	b.d. n.d.
Rzędna dna niecki wypad. (m n.p.m.) Level of basin (m a.s.l.)	b.d. n.d.	66,91	74,09	75,52	b.d. n.d.	76,56	78,06	79,20	b.d. n.d.	80,60	b.d. n.d.
Rzędna góry kładki (m n.p.m.) Level of foot-bridge top (m a.s.l.)	b.d. n.d.	70,61	78,29	79,22	b.d. n.d.	80,26	81,76	82,90	b.d. n.d.	84,80	85,72
Rzędna max. piętrzenia (m n.p.m.) Level of max. damming (m a.s.l.)	b.d. n.d.	69,31	b.d. n.d.	77,92	78,10	78,96	80,46	81,60	82,70	b.d. n.d.	84,42
Rzędna min. piętrzenia (m n.p.m.) Level of min. damming (m a.s.l.)	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	76,10	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	80,70	b.d. n.d.	b.d. n.d.
Rzędna dna istniejącego (m n.p.m.) Level of existing bottom (m a.s.l.)	65,22	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	76,10	b.d. n.d.	b.d. n.d.	b.d. n.d.	80,70	b.d. n.d.	b.d. n.d.

b.d.; n.d brak danych; no data

Tabela 2; Table 2

Ewidencja odbudowanych budowli hydrotechnicznych zlokalizowanych na Kościańskim Kanale Obry, wg stanu z końca 2005 r.
(wg danych RO WZMiUW w Lesznie)

List of reconstructed hydrotechnical installations located in the Kościan Obra Canal (acc. to data RO WZMiUW in Leszno)

Lp. No.	Budowla; Installations	km	Lokalizacja; Localization		Dokumentacja techniczna Technical documentation	H (m)
			miejsowość; locality	gmina; commune		
1.	Jaz z mostem; Weir with bridge	7 + 350	Nielegowo	Kościan	brak; not available	1,80
2.	Jaz; Weir	9 + 540	Racot	Kościan	jest; available	2,00
3.	Jaz; Weir	14 + 086	Wławie	Kościan	brak; not available	2,00
4.	Jaz; Weir	16 + 700	Wławie	Krzywiń	jest; available	2,00
5.	Jaz; Weir	22 + 767	Krzywiń	Krzywiń	brak; not available	2,00
6.	Jaz; Weir	28 + 365	Wieszkowo	Krzywiń	brak; not available	2,00
7.	Jaz; Weir	29 + 681	Żelazno	Krzywiń	brak; not available	2,00
8.	Jaz; Weir	30 + 250	Żelazno	Krzywiń	brak; not available	2,00
9.	Jaz; Weir	31 + 840	Stankowo	Gostyń	jest; available	2,00
10.	Jaz; Weir	33 + 145	Stankowo	Gostyń	jest; available	2,00
11.	Jaz z mostem; Weir with bridge	34 + 050	Osowo	Gostyń	jest; available	2,00
12.	Jaz; Weir	34 + 845	Osowo	Gostyń	jest; available	2,00
13.	Jaz; Weir	37 + 271	Szczodrochowo	Gostyń	jest; available	2,00
14.	Jaz; Weir	39 + 398	Kunowo	Gostyń	jest; available	2,00
15.	Jaz; Weir	41 + 315	Kunowo	Gostyń	jest; available	2,00
16.	Jaz; Weir	42 + 584	Ostrowo	Gostyń	jest; available	2,00
17.	Jaz z mostem; Weir with bridge	43 + 703	Ostrowo	Gostyń	jest; available	2,00