

Agnieszka BUS

Katedra Kształtowania Środowiska SGGW w Warszawie
Department of Environmental Improvement WULS – SGGW

Wybrane aspekty przyrodnicze i ekonomiczne budowy zbiorników wodnych na przykładzie zbiornika Domaniów **Some environmental and economical aspects of construction water reservoirs – Domaniów reservoir case study**

Słowa kluczowe: cennaść ekologiczna, koszty i korzyści, zbiornik zaporowy

Key words: cost and benefits, ecological values, water reservoir

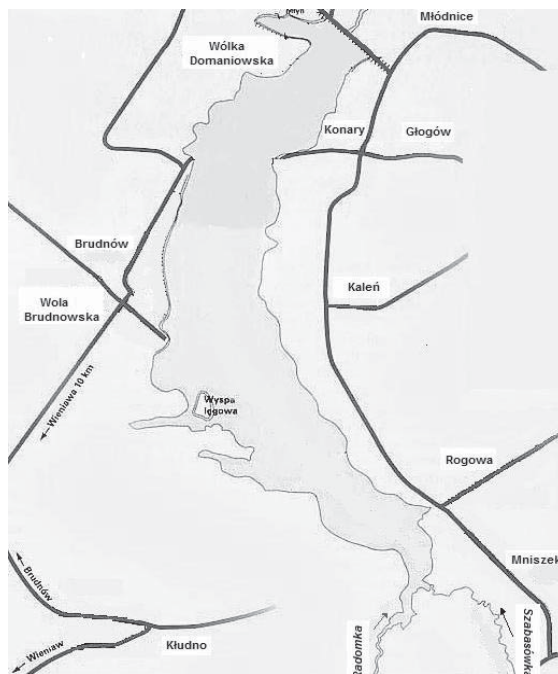
Wprowadzenie

Każda budowa zbiornika wodnego należy do przedsięwzięć znacząco wpływających na naturalne warunki środowiska. Miejsca, w których budowane są zbiorniki, często odznaczają się cennymi walorami przyrodniczymi, które po ukształtowaniu czaszy zbiornika mogą ulec zniszczeniu. Ważnym aspektem budowy zbiorników jest minimalizacja jego wpływu na środowisko przyrodnicze (Ambrożewski 1993, Żbikowski i Żelazo 1993). Znaczący jest także wpływ na sposób zagospodarowania i użytkowania terenów przyległych do zbiornika. Ważnym aspektem budowy zbiorników wodnych są również koszty budowy zbiorników wraz z ich infrastrukturą.

Celem pracy jest ocena wpływu zbiornika Domaniów na walory przyrodnicze doliny rzeki Radomki, stopień cennaści ekologicznej gmin, na których terenie się znajduje, a także próbę oszacowania kosztów i korzyści wynikających z jego budowy.

Charakterystyka zbiornika

Zbiornik wodny Domaniów zlokalizowany jest w dolinie środkowego biegu Radomki, w km 64+800 biegu rzeki (rys. 1). Powstał on w wyniku spiętrzenia wód zaporą, która znajduje się w miejscowości Wólka Domaniowska. Zbiornik wraz z terenami przyległymi znajduje się na terenie trzech gmin: Przytyk, Wieniawa i Wolanów, jednakże czasza zbiornika znajduje się tylko na obszarze dwóch gmin Wieniawa – (80% powierzchni zbiornika) i Przytyk (20% powierzchni zbiornika). Na terenie gmi-



RYSUNEK1. Lokalizacja zbiornika Domaniów
 FIGURE 1. Location of Domaniów reservoir

ny Wolanów znajdują się tylko tereny przylegające do zbiornika. Przy maksymalnym poziomie piętrzenia (158,50 m n.p.m.) powierzchnia zwierciadła wody wynosi prawie 500 ha i zbiornik jest w stanie zgromadzić blisko 13 mln m³, a pojemność powodziowa wynosi 4,28 mln m³.

Budowę zbiornika Domaniów rozpoczęto we wrześniu 1996 roku, zakończono zaś w lipcu 2001 roku. Realizacja zadania trwała 69 miesięcy. Całkowity koszt budowy zbiornika wyniósł 65 mln zł. Koszt retencjonowania 1 m³ wody w zbiorniku wyniósł 5,03 zł, a koszt uzyskania 1 m² powierzchni czasy zbiornika – 13,00 zł (Stanke i Chabiera 2004).

Podstawowymi zadaniami wybudowanego zbiornika są (Maślanka i Stanke 2004):

- wyrównanie przepływów w celu zlikwidowania deficytów wody ujmowanej do celów rolniczych z rzeki Radomki,
- obniżenie kulminacji fal powodziowych,
- wykorzystanie energetyczne spiętrzenia wody,
- wykorzystanie zbiornika do celów rekreacyjnych,
- wyrównanie przepływów w rzece poniżej zapory do wielkości przepływu nienaruszalnego, wynoszącego 0,91 m³·s⁻¹.

Według założeń projektowych, zbiornik ma za zadanie zapewnić możliwość nawadniania 5 obiektów użytków zielonych o powierzchni 903 ha oraz zasilac 6 gospodarstw rybackich o łącznej powierzchni 263 ha zlokalizowanych

poniżej zapory czołowej między miejscowościami Przytyk i Jedlińsk. Obecnie korzystanie z wody do celów rolniczych ogranicza się jedynie do zapewnienia zapatrywania stawów rybnych (Kostuch i in. 2004). W przyszłości planowany jest także pobór wody ze zbiornika do celów komunalnych (Maślanka i Policht 2003).

Wpływ piętrzenia na cenność ekologiczną

Obszarem przyrodniczo cennym nazywany jest teren, na którym występuje organizm, gatunek, zespół organizmów lub element przyrody nieożywionej, całe siedlisko, ekosystem i krajobraz wyróżnione ze względu na rzadkość ich występowania, użyteczność, symboliczność lub walory estetyczne. Naturalne pochodzenie tych elementów nie jest cechą konieczną, mogą to być układy, które dzięki działalności człowieka odtwarzają lub ilustrują naturalne struktury (Bajerowski i in. 1997).

Wody zarówno te płynące, jak i stojące również zaliczamy do obszarów ekologicznie cennych. Woda zgromadzona w zbiornikach retencyjnych, szczególnie w miejscach odznaczających się niewielkimi jej zasobami, jest wyjątkowo cennym dobrem. Stanowi ona niezmiernie cenny zasób na terenach wiejskich. Obszary użytkowane rolniczo są w pierwszej kolejności narażone na skutki pojawienia się przyrodniczych zjawisk ekstremalnych, zarówno wysokich wezbrań, jak i głębokich niżówek (Michalczyk 2004). Fragment doliny rzeki Radomki, gdzie zlokalizowany został zbiornik Domaniów, oceniany był jako

bardzo cenny przyrodniczo i krajobrazowo w skali całego dorzecza (Pawłat 1996). Walory przyrodniczo-krajobrazowe uwarunkowane były bogatą rzeźbą terenu o cechach erozyjnych i akumulacyjnych. Meandrująca rzeka wraz z mozaiką terenów łąkowo-leśnych stanowiła cenny element naturalnie ukształtowanej doliny rzecznej użytkowanej ekstensywnie.

Liczne obserwacje ornitologiczne obszarów leżących w dolinie środkowej Radomki, zarówno przed powstaniem, jak i po powstaniu zbiornika, potwierdzają bogactwo awifauny tego terenu. Odnotowuje się zwiększającą się liczbę gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I dyrektywy ptasiej 79/409/EWG (Bonczar i Słupek 2004).

Dla terenów trzech gmin, na których położony jest zbiornik Domaniów, przeprowadzono ocenę stopnia cenności ekologicznej. Ocenę przeprowadzono według metodyki opracowanej przez Bajerowskiego i innych (1997) oraz Witkowską-Dąbrowską (2007). Przy ocenie obszarów gmin brano pod uwagę następujące parametry:

- „moc ekologiczną”,
- stan zanieczyszczenia środowiska,
- stopień zachowania naturalnych elementów środowiska.

„Moc ekologiczna” związana jest z formą użytkowania uzależnionego od rodzaju użytku gruntowego i mierzonej procentowym udziałem poszczególnych użytków gruntowych. Stan środowiska określa się, charakteryzując zanieczyszczenie środowiska i stopień zdegradowania poszczególnych jego elementów: powietrza, wody, gleby, promieniowania i hałasu. Stopień zachowania naturalnych elementów środowiska mierzy się

ilością bądź wielkością elementów środowiska prawnie chronionych (Witkowska-Dąbrowska 2007).

Ocenę stopnia cenności ekologicznej obszaru gmin przeprowadza się na podstawie wyników otrzymanych z omówionych wcześniej trzech parametrów (maksymalna suma punktów, którą może otrzymać każda gmina, to 12 punktów za wszystkie trzy parametry). Końcową oceną jest zaliczenie poszczególnych obszarów, na podstawie wartości punktowych, do obszarów o małej (6–7 pkt), średniej (8–9 pkt) lub dużej cenności ekologicznej (10–12 pkt). Tereny o najmniejszej liczbie punktów (< 5 pkt) zaliczane są do niecennych ekologicznie.

Z przeprowadzonych obliczeń gmina Wieniawa, na której terenie znajduje się największa powierzchnia zbiornika (80%), otrzymała największą liczbę punktów – 8, i jest zaliczana do obszarów o średniej cenności ekologicznej. Obszar gminy Przytyk, na której terenie znajduje się 20% powierzchni zbiornika, uplasował się na drugim miejscu, co odpowiada obszarowi o małej cenności ekologicznej (7 pkt). Gmina Wolanów otrzymała najmniejszą liczbę punktów – 5, która klasyfikuje ją do kategorii obszarów niecennych ekologicznie.

Koszty i korzyści wynikające z budowy zbiorników

Jedną z metod stosowanych do oceny opłacalności inwestycji jest analiza kosztów i korzyści (AKK), która wykorzystuje kryterium efektywności ekonomicznej (Winpenny 1995). Głównym założeniem tej metody jest porównanie sumy oczekiwanych korzyści przedsięwzięcia z sumą

przewidywanych kosztów, przy uwzględnieniu rozkładu czasowego korzyści i kosztów za pomocą stopy dyskontowej, która pozwala uwzględnić zjawisko, że ludzie wyżej oceniają zyski i straty poniesione i uzyskiwane w bliższych niż w dalszych latach (Zapory a powódzie 2006). Najłatwiejsze do określenia są koszty powstałe podczas budowy zbiornika i planowane korzyści energetyczne (Depczyński i Szamowski 1999).

Wszystkie zaistniałe i potencjalne koszty i korzyści, wynikające z budowy zbiornika Domaniów, przedstawia tabela 1 (Bus 2008). Pod uwagę wzięto korzyści i koszty związane z wartością użytkową (eksploatacja zbiornika i wykorzystanie nowo powstałego ekosystemu wodnego), społeczną (oddziaływanie zbiornika na obecnych, a także potencjalnych mieszkańców), opcyjną (wartość trudna do oszacowania, wynikająca z zastąpienia dotychczasowego ekosystemu innym, nowo powstałym na jego miejscu) i istnienia (wartość zagrożonego środowiska, zniszczonych ekosystemów, które wystąpiły w momencie powstania zbiornika, oraz te, które mogą wystąpić w przyszłości) Panasiuk (2002).

Do kosztów wynikających z powstania zbiornika zaliczyć należy koszt budowy zbiornika wraz z jego infrastrukturą, przyspieszoną budowę oczyszczalni ścieków, a także utratę dotychczasowych ekosystemów doliny środkowej Radomki. Najważniejszą korzyścią mogącą wystąpić w przyszłości, a powiązaną bezpośrednio z budową zbiornika, jest jego wykorzystanie jako miejsca rekreacji i turystyki. Potencjalnymi zagrożeniami jest dewastacja i utrata powstałego ekosystemu wodnego.

TABELA 1. Korzyści i koszty wynikające z budowy i powstania zbiornika wodnego Domaniów
TABLE 1. Benefits and costs resulting from building and arising of Domaniów reservoir

Rodzaj wartości Kind of the value	Korzyści Benefits	Koszty Costs
Zaistniałe Existing		
Użytkowa Utilization	Produkcja energii elektrycznej Wzrost cen nieruchomości Nowe wrażenia estetyczne dla turystów Budowa oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody, modernizacja stacji wodociągowej Przyłączenie około 2400 osób do sieci kanalizacyjnej Miejsce połowu ryb dla wędkarzy	Koszt budowy zapór, elektrowni, linii energetycznych, zbiorników wodnych, przesiedleń oraz infrastruktury nowych przesiedleń Zamrożenie kapitału Przyspieszone wydatki na budowę oczyszczalni ścieków w Wólce Domaniowskiej Utrata obszarów leśnych, pól i łąk Utrata części doliny Radomki z jej walorami turystycznymi Koszt zarybiania zbiornika
Spoleczna Social	Ograniczenie materialnych strat powodziowych Uniknięcie ofiar śmiertelnych i utraty zdrowia przez powodzień Nowe miejsce organizacji zawodów, np. wędkarskich	Nakłady prewencyjne na budowę oczyszczalni ścieków Koszty społeczne przesiedleń
Opcyjna Option	Zaistnienie potencjalnych nowych możliwości wykorzystania zbiornika wodnego	Utrata możliwości potencjalnego wykorzystania w przyszłości zasobów naturalnych zalanych ekosystemów
Istnienia Existence	Stworzenie nowych ekosystemów wodnych	Utrata naturalnych ekosystemów związanych z doliną Radomki
Mogące wystąpić w przyszłości Being able to appear in the future		
Użytkowa Using	Wzrost dochodów z turystyki i rekreacji Zaopatrzenie w wodę dla miasta Radomia	Potencjalne zniszczenie walorów ekologicznych i środowiskowych i w efekcie tego utrata części wartości turystycznej
Spoleczna Social	Wzrost zatrudnienia i dochodów mieszkańców w gminach położonych w pobliżu zbiornika wynikające z powstania zaplecza dla turystyki Rekreacja miejscowej ludności nad zbiornikiem	Potencjalny spadek zatrudnienia i dochodów mieszkańców gmin położonych w pobliżu zbiornika
Opcyjna Option	–	Potencjalna utrata możliwości wykorzystania walorów krajobrazowych doliny Radomki
Istnienia Existence	–	Potencjalna utrata powstałego ekosystemu wodnego na skutek eutrofizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Panasiuk (2003).
Source: Own prepared by Panasiuk (2003).

Po stronie zaistniałych korzyści precyzyjnie można określić wartość energii elektrycznej, a także szacunkowe korzyści wynikające z zarybiania zbiornika. Trudniejsze do oszacowania są korzyści społeczne (np. redukcja strat powodziowych) czy wartość powstałego ekosystemu wodnego. Powstały zbiornik dostarczył nowych możliwości wykorzystania doliny środkowej Radomki, stał się miejscem wypoczynku i rekreacji dla ludności. Dodatkową, pośrednią korzyścią wynikającą z budowy zbiornika jest podłączenie do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej miejscowości położonych w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika. Wybudowano także stację uzdatniania wody w Wólce Domaniowskiej oraz zmodernizowano stację wodociągową w miejscowości Kłudno. W 2006 roku oddano do użytku oczyszczalnię ścieków w Wólce Domaniowskiej o przepustowości $500 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ (Kostuch i Maślanka 2006).

Z informacji uzyskanych w Wojewódzkim Zarządzie Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Warszawie O/Radom cena sprzedaży 1 MWh wynosi w przybliżeniu 300 zł (2008 r.). Z tego średni, roczny dochód uzyskany z produkcji energii wynosi około 216 tys. zł. Uwzględniając tylko wartość energii elektrycznej (216 tys. zł rocznie) i koszt budowy zbiornika bez dyskontowania (65 mln zł), widać, że budowa elektrowni wodnej Domaniów zwróci się po około 300 latach pracy. Jeśli weźmie się pod uwagę planowaną produkcję energii (1200 MWh rocznie), to okres zwrotu inwestycji ulegnie skróceniu do 180 lat.

Ważną korzyścią wynikającą z powstania zbiornika jest ochrona przeciwpowodziowa doliny rzeki Radomki.

W okresie wiosennych wezbrań powodziowych (od stycznia do maja) zauważalna jest znacząca redukcja przepływów wysokich (Policht-Latawiec i in. 2008).

Wnioski

1. Zauważalny jest wpływ wód zbiornika na wartość stopnia cenności ekologicznej. Gmina Wieniawa, na której terenie znajduje się największy procent powierzchni zbiornika, charakteryzuje się najwyższym stopniem cenności ekologicznej spośród rozpatrywanych jednostek administracyjnych.
2. Powstanie zbiornika pozytywnie przyczyniło się do rozwoju infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej wokół czaszy zbiornika, dostarczyło także nowych możliwości wykorzystania obszarów gmin jako miejsca wypoczynku. Wpływ zbiornika na walory turystyczne i rekreacyjne powinien być coraz lepiej widoczny z upływem czasu, który minął od momentu jego oddania do użytku.
3. Budowa zbiornika Domaniów, jak każda inwestycja gospodarki wodnej, jest inwestycją kosztowną o długim czasie zwrotu, jednakże znaczenie zbiornika dla redukcji strat powodziowych jest bezcenne.

Literatura

- AMBROŹEWSKI Z. 1993: Zbiorniki wodne a środowisko. *Aura* 2: 20–21.
- BAJEROWSKI T., CYMERMAN R., NOWAK A., SUCHTA J., SZCZEPAŃSKA A., TURROWSKI K. 1997: Wycena i gospodarowa-

- nie nieruchomościami na obszarach cennych ekologicznie. Zachodnie Centrum Organizacji, Zielona Góra.
- BONCZAR Z., SŁUPEK J. 2004: Ocena wpływu zbiornika Domaniów na sukcesję ornitofauny. W: Oddziaływanie na środowisko nowo wybudowanego zbiornika wodnego Domaniów na rzece Radomce. Red. K. Maślanka. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. Seria: *Monografie*, Kraków: 87–92.
- BUS A., 2008: Wpływ zbiornika Domaniów na walory przyrodniczo-krajobrazowe i rozwój obszarów przyległych. Maszynopis. MSOŚ, KKŚ SGGW, Warszawa.
- DEPCZYŃSKI W., SZAMOWSKI A., 1999: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- KOSTUCH R., MAŚLANKA K. 2006: Ocena rozwoju infrastruktury technicznej i stanu roślinności wokół zbiornika wodnego Domaniów na rzece Radomce. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich* 3(2): 75–83.
- KOSTUCH R., MAŚLANKA K., POLICHT A. 2004: Wstępna ocena gospodarczego i ekologicznego znaczenia zbiornika wodnego Domaniów. *Inż. Środ.* 25: 421–431.
- MAŚLANKA K., POLICHT A. 2003: Wpływ zbiornika wodnego Domaniów na rozwój infrastruktury technicznej. *Inżynieria Rolnicza* 3: 232–242.
- MAŚLANKA K., STANKE E. 2004: Warunki hydrogeologiczne i hydrologiczne. W: Oddziaływanie na środowisko nowo wybudowanego zbiornika wodnego Domaniów na rzece Radomce. Red. K. Maślanka. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. Seria: *Monografie*, Kraków: 21–25.
- MICHALCZYK Z. 2004: Rola obszarów wiejskich w tworzeniu i wykorzystaniu zasobów wodnych w Polsce. *Woda-Środ.-Obsz. Wiej.* 4, 2a (11):13–24.
- PANASIUK D. 2002: Problemy analizy kosztów i korzyści zapór wodnych. *Ekonomia i Środowisko* 2 (22): 110–121.
- PANASIUK D. 2003: Potrzeba rzetelnych analiz kosztów i korzyści inwestycji. *Gospodarka Wodna* 3: 59–63.
- PAWŁAT H. 1996. Ocena oddziaływania na środowisko zbiornika wodnego Domaniów na rzece Radomce. Maszynopis. Warszawa.
- POLICHT-LATAWIEC A., KRZANOWSKI S., WAŁĘGA A. 2008: Wpływ retencji zbiornikowej na reżim hydrologiczny rzeki nizinnej. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 532: 223–236.
- STANKE E., CHABIERA M. 2004: Zbiornik wodny Domaniów na rzece Radomce – likwidacja deficytów wody w rolnictwie. *Wiad. Mel. i Łąk.* 2: 65–72.
- WINPENNY J.T. 1995: Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej. PWE, Warszawa.
- WITKOWSKA-DĄBROWSKA M. 2007: Wyodrębnianie obszarów cennych ekologicznie. W: *Możliwości międzynarodowej współpracy w dziedzinie ochrony środowiska i wdrożenia zrównoważonego rozwoju w nowym okresie programowania UE (2007–13)*. Red. K. Giordano, P. Legutko-Kobus. Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin: 170–180.
- Zapory a powódzie, 2006. Raport Towarzystwa na rzecz Ziemi i Polskiej Zielonej Sieci Oświęcim-Kraków (www.tnz.most.org.pl/dokumenty/projekty.pdf).
- ŻBIKOWSKI A., ŻELAZO J. 1993: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Mat. Inf. MOŚZNiL, Warszawa.

Summary

Some environmental and economical aspects of construction water reservoirs – Domaniów reservoir case study.

The paper presents the basic characteristic of Domaniów reservoir. There is present the impact of the reservoir on the level of ecological values of the cross-border areas of three districts, where the reservoir is located. The paper also shows the costs and benefits resulting from the water investment which appeared with building the water reservoir and potential costs and benefits being able to appear in the future.

Author's address:

Agnieszka Bus
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Katedra Kształtowania Środowiska
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
Poland