

WSKAŹNIKOWA OCENA POTRZEB KONSERWACJI CIEKÓW I KANAŁÓW MELIORACYJNYCH W PLANOWANIU ROBÓT

MAINTENANCE NEEDS ASSESSMENT INDEX OF STREAMS AND DITCHES IN PLANNING OF DRAINAGE WORKS

Jerzy Bykowski, Czesław Przybyła, Michał Napierała, Rafał Ossig
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Streszczenie. Celem pracy jest weryfikacja dotychczasowych założeń oraz dalsze udoskonalenie algorytmu pozwalającego na wskazanie cieków i kanałów o priorytetowym znaczeniu dla funkcjonowania całego systemu melioracyjnego, na których w pierwszej kolejności należy wykonywać roboty konserwacyjne. Analizy przeprowadzono dla 24 cieków i kanałów (obiektów) zlewni Południowego Kanału Obry, a ich wyniki porównano z rzeczywistymi danymi dotyczącymi konserwacji obiektów w latach 2000–2009, uzyskanymi w Rejonowym Oddziale Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lesznie. Z przyjętych do analizy charakterystyk największy wpływ na miejsce cieków lub kanału melioracyjnego w rankingu potrzeb konserwacji mają powierzchnia zlewni oraz średnia długość, szerokość i głębokość cieków. Istotną rangę nadano ocenie aktualnego stanu technicznego urządzeń i budowli (funkcja dotychczasowych zaniedbań i braku konserwacji). Podjęto także próbę uwzględnienia w ustalaniu rankingu potrzeb konserwacji obiektów ich znaczenia jako elementu wodnego szlaku turystycznego oraz występowania w zlewni obszarów objętych programem NATURA 2000. Wynikiem przeprowadzonych analiz jest stwierdzenie różnic między hierarchią **potrzeb konserwacji ustaloną na podstawie proponowanej metody** a rzeczywistym zakresem robót konserwacyjnych prowadzonych w latach 2000–2009 na ciekach i kanałach. Jako główny argument można wskazać fakt, że przy niewielkiej ilości środków finansowych przeznaczanych na utrzymanie urządzeń, wykonywano w pierwszej kolejności roboty po awariach o charakterze interwencyjnym. Przeprowadzone badania i analizy wykazały, że metoda wskaźnika potrzeb konserwacji może być uzupełniającym narzędziem w podejmowaniu decyzji w zakresie efektywniejszego wydatkowania środków finansowych w warunkach ich niedoborów.

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. inż. Jerzy Bykowski, Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań, e-mail: jurbykos@au.poznan.pl.

Abstract. The aim of this study was to verify previous assumptions and further improvement of the algorithm allows to indication of priority streams and ditches to perform maintenance work. Analyses for 24 streams and ditches of Obra's basin within the South Obra Canal were carried out. Their results were compared on the basis of data from the years of 2000–2009, obtained from the Wielkopolska Land Reclamation and Water Units Board in Leszno. From profiles adopted to analyses, the main influence for place of streams or drainage ditches in the ranking of the maintenance needs, the catchment area, the average length, width and depth of the watercourse were. Essential importance of the current technical condition of facilities and buildings (the function of existing neglect and lack of maintenance) were given. Also, there was made an attempt in determine of importance of maintenance needs rank in facilities as a part of the water tourist route in the catchment covered by Natura 2000 areas. The result of the analyzes is a statement of differences in hierarchy of the maintenance needs on the basis of the proposed method and the actual scope of works carried out in 2000–2009 in the streams and ditches. As a main reason it can be pointed the fact that with a small amount of funding for maintenance of the equipment. In the first place works disaster of an intervention were conducted. The research and analysis showed that the method of index maintenance needs work can be a complementary tool in making decisions on efficient spending of funds in terms of their deficiencies.

Słowa kluczowe: ciek i kanały melioracyjne, utrzymanie urządzeń melioracyjnych

Key words: watercourses and drainage ditches, maintenance of drainage facilities

WSTĘP

Warunkiem zapewnienia niezawodności funkcjonowania systemów melioracyjnych jest ich prawidłowe zaprojektowanie, wykonanie oraz eksploatacja, w tym przede wszystkim prowadzenie robót konserwacyjnych w rowach i kanałach w odpowiednim zakresie i z właściwą częstotliwością [Needelman i in. 2007]. W ostatnich latach obserwuje się jednak w Polsce istotne ograniczanie środków finansowych przeznaczanych na bieżące utrzymanie urządzeń melioracyjnych, co skutkuje utratą sprawności ich funkcjonowania i przyspieszoną dekapitalizacją [Bykowski i in. 2001, 2007a, 2007b, Kiryłuk 2008]. W tych warunkach zachodzi potrzeba podjęcia różnego rodzaju działań prawnych, technicznych i organizacyjnych na rzecz poprawy procesu eksploatacji [Nyc i Pokładek 2004]. Przy niedoborze środków na pokrycie pełnych potrzeb konserwacji urządzeń, gdy roboty mają głównie charakter prac interwencyjnych, mogą to być również działania o charakterze planistycznym [Bykowski i in. 2008]. Próbą takich działań było opracowanie algorytmu pozwalającego na podstawie określonych parametrów wskazać ciek i kanały, które mają priorytetowe znaczenie dla funkcjonowania całego systemu melioracyjnego i na których w pierwszej kolejności należy wykonywać roboty konserwacyjne [Bykowski i in. 2009].

MATERIAŁ I METODY

Celem pracy była weryfikacja dotychczasowych założeń oraz dalsze udoskonalenie metody hierarchizacji cieków i kanałów melioracyjnych w aspekcie potrzeb konserwacji, w warunkach ograniczonych środków finansowych, przeznaczanych na utrzymanie urządzeń melioracji podstawowych. Wstępne założenia metody zostały przedstawione

w pracy Bykowskiego i in. [2009], a polega ona na wyznaczeniu istotności cieków lub kanałów na podstawie przyjętych parametrów, od obiektu najważniejszego do najmniej istotnego z punktu widzenia sprawności funkcjonowania danego systemu melioracyjnego. Określenie wartości każdego z parametrów polegało na wyznaczeniu w pierwszej kolejności rozstępu, czyli różnicy pomiędzy wartością maksymalną i minimalną, a następnie podzieleniu rozstępu na dziesięć równych przedziałów i przypisaniu im wartości od 0,1 do 1,0. Postępując zgodnie z podanym algorytmem otrzymano uszeregowane cieki i kanały, gdzie obiekt o najmniejszej wartości parametru, np. powierzchni zlewni, otrzyma wartość liczbową 0,1, a ciek o największej powierzchni zlewni wartość 1,0. Na podstawie wskaźnika liczbowego obliczonego jako iloczyn wartości wszystkich parametrów sporządzono listę rankingową obiektów, od kanału o największym znaczeniu dla systemu, który jednocześnie jest najważniejszym z punktu widzenia potrzeb i pilności wykonania robót konserwacyjnych, do najmniej ważnego.

Każdy ciek i kanał i melioracyjny scharakteryzowano poprzez wyznaczenie tzw. wskaźnika potrzeb konserwacji (WPK), określającego miejsce obiektu na liście rankingowej. Do wyznaczenia wskaźnika przyjęto następującą formułę [Bykowski i in. 2009]:

$$WPK = P_{pz} \cdot P_{dl} \cdot P_{szer} \cdot P_{gl} \cdot P_{uz} \cdot P_w \cdot P_o \cdot P_h$$

gdzie:

WPK – wskaźnik potrzeb konserwacji,

P_{pz} – parametr powierzchni zlewni,

P_{dl} – parametr długości kanału lub cieków,

P_{szer} – parametr szerokości dna kanału lub cieków,

P_{gl} – parametr głębokości kanału lub cieków,

P_{uz} – parametr struktury użytkowania obszaru zlewni cząstkowej,

P_w – wskaźnik czasu od wykonania ostatniego wykaszania roślinności,

P_o – wskaźnik czasu od ostatniego odmulaniania,

P_h – wskaźnik czasu od ostatniego hakowania roślinności pływającej.

Analizy przeprowadzono dla 24 cieków i kanałów (obiektów) zlewni Południowego Kanału Obrzy (urządzenia melioracji podstawowych), a ich wyniki porównano z rzeczywistymi danymi dotyczącymi konserwacji obiektów w latach 2000–2009 uzyskanymi w Rejonowym Oddziale Wielkopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lesznie.

WYNIKI

Południowy Kanał Obrzy o długości 55,1 km rozpoczyna się w położonym poniżej Kościana tzw. węźle Bonikowskim, umożliwiającym odpływ wody do jeziora Rudno, a następnie Obrzycą do Odry [WIOŚ 2001]. Obszar zlewni Południowego Kanału Obrzy o powierzchni 719,7 km² zajmuje południowo-zachodnią część województwa wielkopolskiego, na pograniczu z województwem lubuskim. Pod względem administracyjnym są to tereny powiatów: kościańskiego, leszczyńskiego ziemskiego i wolsztyńskiego oraz niewielka część powiatu nowosolskiego (województwo lubuskie), przy odcinku ujściowym do jeziora Rudno. Na obszarze zlewni występują 24 cieki i kanały melio-

racyjne o łącznej długości około 191 km, administrowane jako urządzenia melioracji podstawowych przez Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych Oddział Rejonowy w Lesznie. Znaczącym elementem zlewni Kanału Południowego Obry jest kompleks jezior rynnowych Pojezierza Leszczyńskiego, stanowiących jeden system wodny. Wszystkie jeziora połączone są ze sobą siecią kanałów zbierających wody ze zlewni o powierzchni 432,9 km² do Jezior Przemęckich (rys. 1).

Do wyznaczenia wskaźnika potrzeb konserwacji w planowaniu robót wytypowano charakterystyki podstawowe dotyczące cieków/kanałów (obiektu) melioracyjnego i jego zlewni oraz zakres wykonanych wcześniej robót konserwacyjnych. Miejsce obiektu w rankingu tych potrzeb można zweryfikować za pomocą parametrów dodatkowych, określających jego rolę w środowisku przyrodniczym oraz turystyce i rekreacji.

CHARAKTERYSTYKI PODSTAWOWE

Powierzchnie zlewni analizowanych obiektów (cieków i kanałów) mieściły się w szerokim przedziale od 0,77 (Kanał Boszkowski–Małe) do 719,70 km² (Południowy Kanał Obry). Pomimo stosunkowo niewielkich powierzchni zlewni 8 kanałów (w przedziale od 0,77 do 25,01 km²) przyznano im wartość parametru równą 1, ze względu na ich istotną rolę w przetrzucie wody pomiędzy jeziorami (Boszkowskie, Błotnickie, Boszkowskie–Małe, Lipiec, Łączące, Papiernia, Trzebnickie–Małe, Wielkie–Małe) (rys. 1).

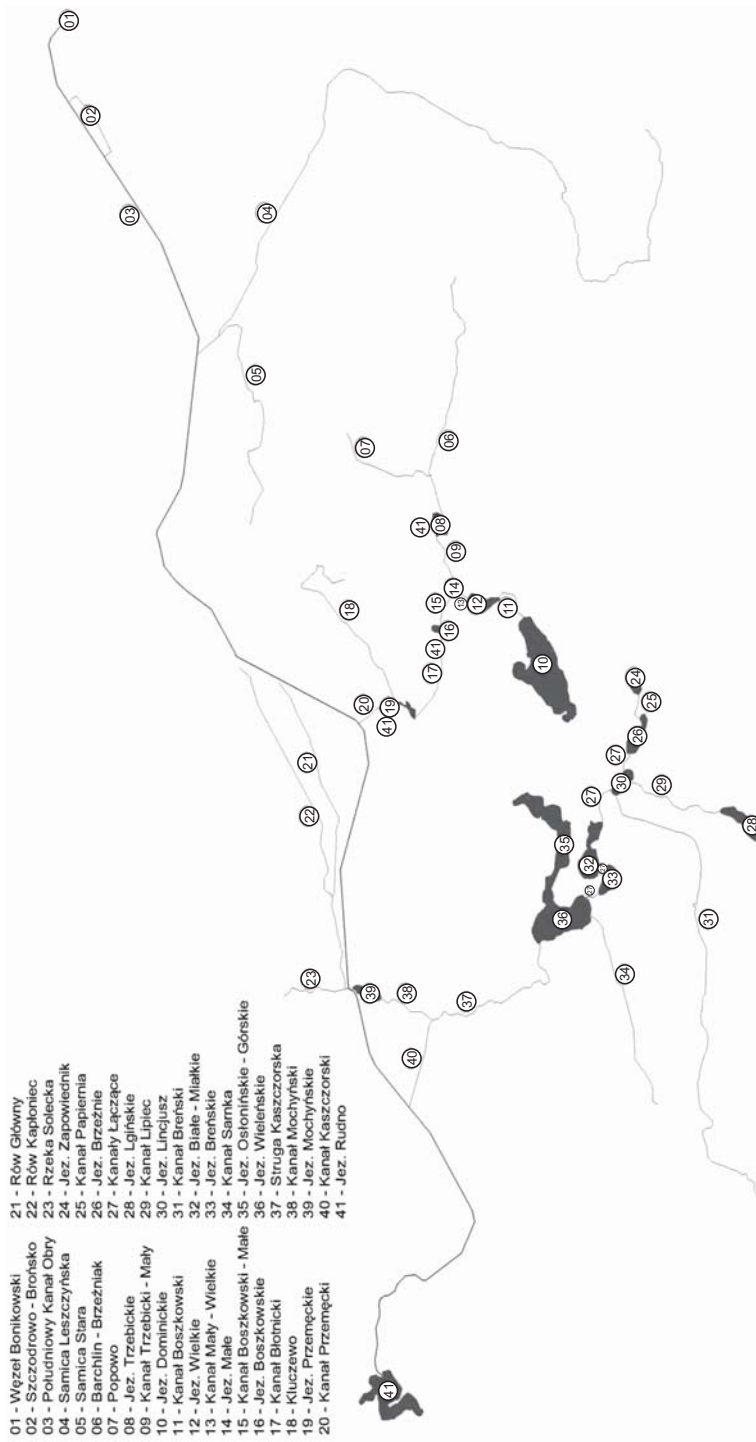
Istotnie zróżnicowane są też **długości kanałów i cieków** melioracyjnych, które wynoszą od 0,40 km (Kanał Wielkie–Małe) do 55,10 km (Południowy Kanał Obry). Na analizowaną liczbę 24 obiektów 13 obiektów ma długość nieprzekraczającą 6 km, a w przypadku 20 obiektów, długość ich jest mniejsza od 12 kilometrów, stąd prawie 90% obiektów przyznano wartość parametru w przedziale 0,1–0,3.

Średnia ważona **szerokość dna** analizowanych cieków i kanałów wahała się od 1,20 m (Rów Kapłoniec) do 7,29 m (Południowy Kanał Obry). W przypadku niemal połowy analizowanej liczby 24 obiektów szerokość dna nie przekraczała 3,00 m, stąd wartość parametru obliczeniowego wahała się w przedziale 0,1–0,3.

Średnio ważone wartości **głębokości analizowanych obiektów** wahały się natomiast od 1,05 do 2,59 m (Południowy Kanał Obry), przy czym na 7 obiektach (Kanał Boszkowskie–Małe, Kanały Łączące, Kanał Papiernia, Kanał Wielkie–Małe, Rów Główny, Rów Kapłoniec, Samica Stara), głębokość nie przekraczała 1,2 m. Ustalony dla tych wartości parametr obliczeniowy wyniósł 0,1.

Analiza **struktury użytkowania** zlewni Południowego Kanału Obry wykazała, że 52,0% powierzchni stanowią grunty orne, 15,30% użytki zielone, a 32,7% pozostałe użytki, takie jak lasy, tereny rekreacyjne itp.

Przy określeniu wartości parametru dotyczącego struktury użytkowania kierowano się większą wrażliwością gruntów ornich na nadmierne uwilgotnienie, niż ma to miejsce w przypadku użytków zielonych, a przez to większymi potrzebami w utrzymaniu urządzeń melioracyjnych. Udział gruntów ornich w strukturze użytkowania 8 gmin, przez które przepływają analizowane kanały i cieków był zróżnicowany i wynosił od 32% (gmina Wolsztyn) do 65% (gminy Śmigiel i Lipno). Cieków, które przebiegają przez obszar należący do gminy o większym udziale gruntów ornich będą miały wyższą wartość parametru. Problemem w jednoznacznym określeniu wartości parametru był fakt, iż niektóre



Rys. 1. Schemat lokalizacji analizowanych kanałów i cieków w zlewni Południowego Kanału Obry
 Fig. 1. Location's scheme of the analyzed ditches and streams in the catchment of the South Canal Obra

cieki przebiegają przez obszary należące do więcej niż jednej gminy. W takim przypadku, jego wartość określono jako średnio ważoną, gdzie wagą jest długość cieku przebiegająca przez gminę.

Do parametrów podstawowych wyznaczenia wskaźnika potrzeb konserwacji w planowaniu robót zaliczono też **częstość zabiegów konserwacyjnych** wykonanych w poprzednich dziesięciu latach (2000–2009), takich jak koszenie, odmulanie oraz hakowanie. Największą wartość parametru, przy najmniejszym zakresie wykonanych w poprzednich latach prac konserwacyjnym przyznano kanałom Lipiec oraz Szczodrowo–Brońsko, przy czym na kanale Lipiec na przestrzeni lat 2000–2009 nie prowadzono żadnych robót.

PARAMETRY DODATKOWE

O miejscu w rankingu potrzeb konserwacji cieku lub kanału melioracyjnego mogą też decydować trudne do określenia i często sprzeczne rezultaty, jakie można uzyskać z wykonania lub zaniechania wykonania robót. Pozwalają to uściślić parametry dodatkowe, które zależą od rzędowości cieku, występowania w zlewni obszarów objętych programem NATURA 2000 oraz rekreacyjno-turystycznej roli cieku.

Przyjęto, że **rzędowość cieku** pomaga w ustaleniu miejsca w hierarchii rozpatrywanego systemu melioracyjnego, przy czym im rząd jest wyższy tym ważniejsza jest jego rola w systemie. Przykładem zastosowania tego parametru mogą być kanały Barchlin–Brzeźniak oraz Popowo, które na podstawie obliczenia parametrów podstawowych uzyskały taką samą wartość wskaźnika potrzeb konserwacji – 0,32. W utworzonym rankingu cieki te powinny znaleźć się na tym samym miejscu, jednak po analizie układu cieków i kanałów wg zlewni Południowego Kanału Obry obiekt Popowo w stosunku do Barchlin–Brzeźniak powinien zająć wyższe miejsce.

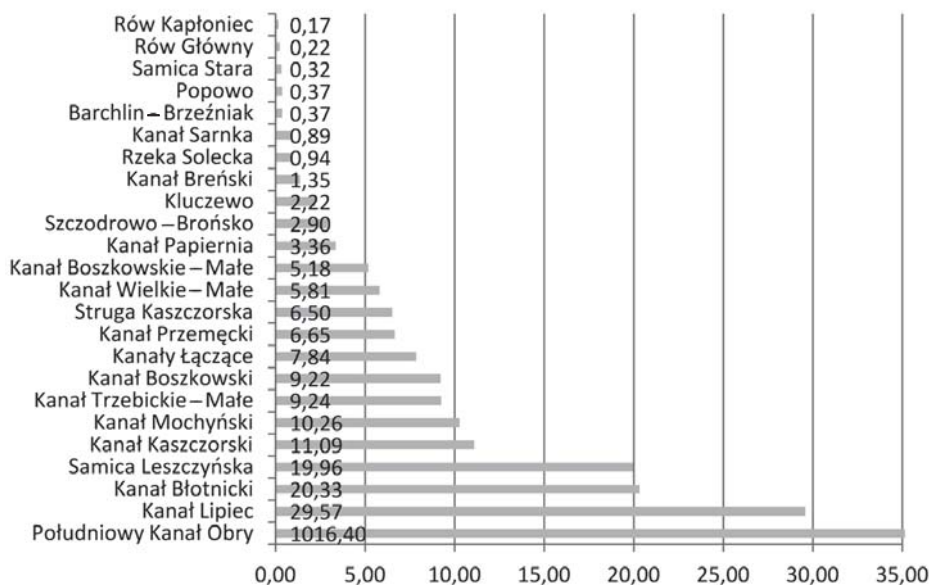
Program NATURA 2000 opiera się na dwóch dyrektywach unijnych: Dyrektywie Ptasiej oraz Dyrektywie Siedliskowej, i ma za zadanie ochronę obszarów charakteryzujących się występowaniem gatunków i siedlisk przyrodniczych uważanych za cenne i zagrożone. Ustawa dotycząca ochrony środowiska przewiduje w takich sytuacjach zaniechanie działań, które w istotny sposób mogą pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a w powszechnym przekonaniu zalicza się do nich roboty konserwacyjne [Pawlaczyk i Jermaczek 2004]. Z drugiej jednak strony wieloletnie zaniedbania w konserwacji cieków i kanałów powodują inwazję gatunków roślinności o niskich walorach, co znacznie obniża znaczenie przyrodnicze owego obszaru. Z tego względu na wspomnianych obszarach powinny być wykonywane roboty konserwacyjne, jednak z zachowaniem wszelkich standardów przyjaznych dla środowiska.

Parametr związany z programem NATURA 2000 należy do grupy dodatkowych, czyli mający na celu zweryfikowanie miejsca w rankingu. Kanały i cieki położone na takich obszarach proponuje się przesunąć na niższe pozycje w rankingu, niżby to wynikało z obliczenia wskaźnika pilności wykonania robót konserwacyjnych na podstawie parametrów podstawowych. Cieki i kanały zlewni Południowego Kanału Obry w niewielkiej części przebiegają przez obszar objęty programem NATURA 2000 o nazwie Wielki Łęg Obrzański.

W ostatnich latach coraz większego znaczenia nabiera turystyka wodna, która w połączeniu z agroturystyką może się stać źródłem promocji i przychodów dla mieszkańców

gminy. **Parametr rekreacyjno-turystyczny** zwraca uwagę na te ciek, które są wykorzystywane jako szlaki turystyczne. Podobnie jak poprzednio trudne jest ustalenie jego wpływu na miejsce w rankingu konserwacji, co wynika ze sprzeczności potrzeb. Jest to efekt pewnej subiektywności ocen przez samych zainteresowanych. Z uwagi na utrudnienia powstałe na skutek ograniczenia zabiegów konserwacyjnych, stan tego samego ciek może w oczach pewnej grupy turystów podnosić jego walor rekreacyjny. Jednak z drugiej strony dla innych może to stanowić pewną przeszkodę i barierę w korzystaniu z tego odcinka szlaku. Należy jednak mieć na uwadze, że podstawowym priorytetem jest możliwość bezpiecznego przemieszczenia się sprzętem wodnym. Na obszarze zlewni Południowego Kanału Obry usytuowany jest znany, ceniony i bardzo ciekawy wodny szlak kajakowy – tzw. Szlak Konwaliowy, na którym organizowane są liczne spływy kajakowe [Preisler 2008]. W jego skład wchodzi kanały: Błotnicki, Boszkowskie–Małe, Wielkie–Małe, Boszkowski, Papiernia i kanały Łączące. W pracy przyjęto założenie, że ciek te wymagają większej pilności wykonania robót konserwacyjnych, co jednak powinno zostać poprzedzone wnikliwą analizą wynikającą z przeglądu okresowego.

Na rysunku 2 zestawiono wartości wskaźnika potrzeb konserwacji, obliczonego dla analizowanych cieków i kanałów melioracyjnych (obiektów) na podstawie parametrów podstawowych. Równocześnie z prawej strony wykresu określono ranking ważności cieków pod względem kolejności wykonywania zabiegów konserwacyjnych (trzeba uzupełnić na rysunku). Bezwzględnie największa wartość została przypisana Południowemu Kanałowi Obry, który jest głównym ciekami zlewni. Natomiast najmniejszą wartość uzyskał obiekt Kapłoniec, przede wszystkim ze względu na niewielkie wymiary ciek i zlewni.



Rys. 2. Wartość ($\times 1000$) wskaźnika potrzeb konserwacji cieków i kanałów zlewni Południowego Kanału Obry, obliczonego na podstawie charakterystyk podstawowych

Fig. 2. Value ($\times 1000$) of maintenance needs of streams and ditches of the South Canal Obra basin, calculated on the basis of the fundamental characteristics

Na podstawie przyjętej metodyki oceny potrzeb prac konserwacyjnych metodą wskaźników oraz zakresu rzeczowego rzeczywiście wykonanych robót konserwacyjnych pierwsze miejsce na listach rankingowych zajmuje Południowy Kanał Obry, którego stan techniczny warunkuje sprawne funkcjonowanie analizowanego systemu melioracyjnego. W przypadku pozostałych obiektów stwierdzono mniejsze lub większe różnice, przy czym w pierwszej dziesiątce cieków planowanych do konserwacji na podstawie wartości wskaźnika potrzeb znajdowało się 5 cieków z listy o największym zakresie wykonanych robót konserwacyjnych w latach 2000–2009. Największa różnica w położeniu obiektu na listach (22 miejsca) dotyczy kanału Lipiec, który w rankingu potrzeb zajął 2 miejsce, ze względu na istotną rolę w przerzucie wody pomiędzy jeziorami. Jako główny powód różnic można wskazać przede wszystkim fakt, że przy niewystarczającej ilości środków finansowych przeznaczonych na utrzymanie urządzeń w analizowanych latach, wykonywano w pierwszej kolejności roboty o charakterze interwencyjnym po awariach.

DYSKUSJA I WNIOSKI

W pracy przedstawiono koncepcję opracowaną przez Bykowskiego i in. (2009) oraz przeprowadzono weryfikację metody oceny potrzeb konserwacji cieków i kanałów melioracyjnych w planowaniu robót. Metoda polega na wyznaczeniu wskaźnika istotności cieku lub kanału na podstawie przyjętych parametrów – od obiektu najważniejszego do najmniej istotnego z punktu widzenia sprawności funkcjonowania danego systemu melioracyjnego. Do wyznaczenia wskaźnika oceny potrzeb konserwacji w planowaniu robót wytypowano charakterystyki podstawowe dotyczące cieku/kanału (obiektu) melioracyjnego i jego zlewni oraz zakres wykonanych wcześniej robót konserwacyjnych. Miejsce obiektu w rankingu tych potrzeb można zweryfikować za pomocą parametrów dodatkowych, określających jego rolę w środowisku przyrodniczym oraz turystyce i rekreacji. Metodę zweryfikowano na przykładzie 24 cieków i kanałów (obiektów) zlewni Południowego Kanału Obry (urządzenia melioracji podstawowych), a ich wyniki porównano z rzeczywistymi danymi dotyczącymi konserwacji obiektów w latach 2000–2009.

Analizy potwierdziły, że przy przyjętych założeniach metodycznych o wielkości obliczonego wskaźnika potrzeb wykonania zabiegów konserwacyjnych decyduje w głównej mierze powierzchnia zlewni badanego cieku.

Przedstawiona wskaźnikowa metoda oceny potrzeb konserwacji cieków i kanałów melioracyjnych może mieć zastosowanie w rozwiązywaniu problemów jednej z trzech głównych osi finansowania w gospodarce wodnej, jakie wskazano w Strategii Gospodarki Wodnej [Strategia... 2005]. Może też stanowić element realizacji jednego z podstawowych celów osi finansowania, jakim jest zarządzanie zasobami i przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska, wskazanej w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko [Program... 2007]. Zakłada on zwiększenie ochrony przed skutkami zagrożeń naturalnych poprzez właściwą konserwację istniejących obiektów ochrony przeciwpowodziowej, budowę polderów, suchych zbiorników, przebudowę i modernizację wałów przeciwpowodziowych.

Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano następujące wnioski:

1. Metoda wskaźnika potrzeb w planowaniu robót konserwacyjnych bazuje na grupie parametrów podstawowych (powierzchnia zlewni, długość, szerokość w dnie oraz

- głębokość cieków, struktura użytkowania gruntów w zlewni, aktualny stan techniczny cieków lub kanałów melioracyjnych), które są wymierne i właściwie opisują stan i rolę obiektu liniowego w funkcjonowaniu systemu melioracyjnego.
2. Wprowadzenie parametrów dodatkowych umożliwia zweryfikowanie miejsca obiektu na liście rankingowej potrzeb konserwacji ze względu na szczególne znaczenie cieków lub kanałów melioracyjnych na obszarach objętych programem NATURA 2000 lub w turystyce wodnej.
 3. Pierwsze miejsce na listach rankingowych robót planowanych metodą wskaźnika potrzeb, jak i rzeczywiście wykonanych prac konserwacyjnych zajmuje Południowy Kanał Obry, którego stan techniczny warunkuje sprawne funkcjonowanie analizowanego systemu melioracyjnego. W przypadku pozostałych obiektów stwierdzono mniejsze lub większe różnice, które można wiązać przede wszystkim z faktem, że przy niewielkiej ilości środków finansowych przeznaczanych na utrzymanie urządzeń w analizowanych latach wykonywano w pierwszej kolejności roboty o charakterze interwencyjnym po awariach.
 4. Metoda wskaźnika potrzeb w planowaniu konserwacji cieków i kanałów melioracyjnych może być uzupełniającym narzędziem w podejmowaniu decyzji w zakresie efektywniejszego wydatkowania środków finansowych, które w chwili obecnej są w dużej mierze ograniczone i nie wystarczają na pełne zaspokojenie potrzeb konserwacji.

PIŚMIENNICTWO

- Bykowski J., Czapiewski L., Korytowski M., Stasik R., 2007a. Ocena finansowania oraz zakresu rzeczowego robót konserwacyjnych na ciekach zlewni Południowego Kanału Obry. Zesz. Nauk. Wydz. Bud. Inż. Środ. Polit. Koszal., Inż. Środ. 23, 671–680.
- Bykowski J., Czapiewski L., Stasik R., Korytowski M., 2009. Wstęp do metody rangowania potrzeb konserwacji urządzeń melioracyjnych. Roczn. Ochr. Środ. 11, 769–781.
- Bykowski J., Kozaczyk P., Przybyła Cz., Sielska I., 2007b. Techniczno-ekonomiczne aspekty eksploatacji systemów melioracyjnych w zlewni Kościańskiego Kanału Obry. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 519, 47–55.
- Bykowski J., Kozaczyk P., Mroziński K., Przybyła Cz., Sielska I., 2008. Problemy oceny efektywności ekonomicznej odbudowy i modernizacji urządzeń melioracji podstawowych Kościańskiego Kanału Obry. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 532, 41–53.
- Bykowski J., Szafranski Cz., Fiedler M., 2001. Stan techniczny i uwarunkowania ekonomiczne eksploatacji systemów melioracyjnych. Zesz. Nauk. Wydz. Bud. Inż. Środ. Polit. Koszal., Inżyn. Środ. 20, 715–723.
- Kiryłuk A., 2008. Stan urządzeń melioracyjnych i produktywność użytków zielonych w województwie podlaskim. Woda Środ. Obsz. Wiej. 8, 2b(24), 61–70.
- Needelman B.A., Kleinman P.J.A., Strock J.S., Allen A.L., 2007. Improved management of agricultural drainage ditches for water quality protection: An overview. J. Soil Water Conser. 62(4), 171–178.
- Nyc K., Pokładek R., 2004. Współczesne problemy eksploatacji w melioracjach. Woda Środ. Obsz. Wiej. 4, 1(10), 31–46.
- Pawlaczyk P., Jermaczek A., 2004. Natura 2000 – narzędzie ochrony przyrody. WWF Polska Warszawa, 4 – 6.
- Preisler M., 2008. Rzeka Obra jako szlak turystyki kwalifikowanej. WWSTiZ Poznań.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007–2013. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Wersja zaakceptowana przez Komisję Europejską 5 grudnia 2007.

Strategia Gospodarki Wodnej. Ministerstwo Środowiska. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 13 września 2005.

WIOŚ, 2001. Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska Poznań.

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 5.11.2013