INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND EKOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 5/2008, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 71–84
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Dorota Pusłowska-Tyszewska, Ignacy Kardel, Sylwester Tyszewski, Tomasz Okruszko, Jarosław Chormański

PODSTAWY METODYCZNE PROGRAMU MAŁEJ RETENCJI WODNEJ DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

METHODOLOGICAL BASIC OF PROGRAMME OF WATER RETENTION INCREASE IN MAZOWIECKIE VOIVODSHIP

Streszczenie

W referacie przedstawiono podstawy teoretyczne opracowanego w 2007 roku „Programu małej retencji dla Województwa Mazowieckiego". Szczególną uwagę zwrócono na zastosowaną procedurę waloryzacji obszaru województwa pod względem potrzeb zwiększania retencji oraz zasady etapowania przedsięwzięć inwestycyjnych i prac modernizacyjnych. Omówiono również najważniejsze zalecenia realizacyjne dotyczące zwiększania retencji w obszarze województwa.

Słowa kluczowe: mała retencja, waloryzacja przyrodnicza

Summary

Paper presents theoretical background of „Programme of water retention increase in Mazowieckie Voivodship". Special attention was paid on area evaluation and proposal of investments order. Evaluation of the voivodship area was focused on classification of regions, where increase of water retention is of high priority, average priority or Iow priority. Order of investments (construction or modernization) was based on evaluation results, but included additionally other factors as water quality, presence of protected areas, streams continuity maintaining, etc. Paper includes also guidelines for program implementation.

Key words: *water retention, area evaluation*

WPROWADZENIE

Dla potrzeb opracowania „Programu małej retencji dla Województwa Mazowieckiego" przyjęto, że mała retencja oznacza magazynowanie wody w zbiornikach retencyjnych (o pojemności do $5 \cdot 10^6$ m^3), stawach i oczkach wodnych, w dolinach rzecznych, obszarach mokradłowych oraz korytach rzek i rowów wyposażonych w urządzenia piętrzące [Kowalczak 1997; Mioduszewski 2003]. Cele tworzenia małej retencji są różnorakie – od zapewnienia wystarczających zasobów – w skali lokalnej – dla potrzeb gospodarczych (nawodnienia rolnicze, hodowla ryb, mała energetyka wodna, rekreacja), poprzez wzbogacanie zasobów wód gruntowych, ograniczenie erozji i poprawę jakości wód (szczególnie zmniejszenie ładunków substancji biogennych), do poprawy przyrodniczego funkcjonowania krajobrazu i podniesienia jego turystyczno-rekreacyjnych walorów. Tworzenie małej retencji wodnej może być realizowane za pomocą urządzeń hydrotechnicznych (np. zastawki, jazy, progi) lub za pomocą środków i działań nazywanych „nietechnicznymi" (np. odtwarzanie mokradeł, oczek wodnych, remeandryzacja cieków, rewitalizacja terenów zalewowych).

Podstawowym celem prac nad „Programem…" było opracowanie spójnego dokumentu planistycznego, określającego kierunki rozwoju małej retencji poprzez: opracowanie wykazu istniejących obiektów przewidzianych do modernizacji ze względu na stan techniczny lub ze względu na konieczność udrożnienia cieku (zapewnienia możliwości migracji organizmom wodnym):

– opracowanie wykazu obiektów przewidzianych do budowy,

– wskazanie obszarów województwa o różnym priorytecie (niskim, średnim, wysokim) zwiększania retencji wodnej na podstawie wyników waloryzacji,

– wskazanie potrzeb związanych z rewitalizacją i renaturyzacją cennych i rzadkich ekosystemów mokradłowych,

– zalecenia dotyczące wprowadzania nietechnicznych metod zwiększania retencyjności obszarów,

– określenie terminów realizacji zadań związanych z budową lub modernizacją obiektów i urządzeń małej retencji,

– wskazanie potencjalnych źródeł finansowania działań z zakresu małej retencji.

Realizacja „Programu..." obejmowała trzy podstawowe etapy:

– waloryzacja obszaru województwa pod względem potrzeb zwiększania retencji wodnej, wynikających z przyrodniczych i gospodarczych uwarunkowań, przeprowadzona w systemie informacji przestrzennej opracowanym dla tego celu,

– inwentaryzacja i weryfikacja danych o istniejących i planowanych obiektach małej retencji oraz opracowanie przestrzennej bazy danych o tych obiektach na obszarze województwa,

– hierarchizacja przedsięwzięć związanych z budową i modernizacją obiektów małej retencji.

METODYKA WALORYZACJI OBSZARU WOJEWÓDZTWA POD WZGLĘDEM POTRZEB ZWIĘKSZANIA RETENCYJNOŚCI

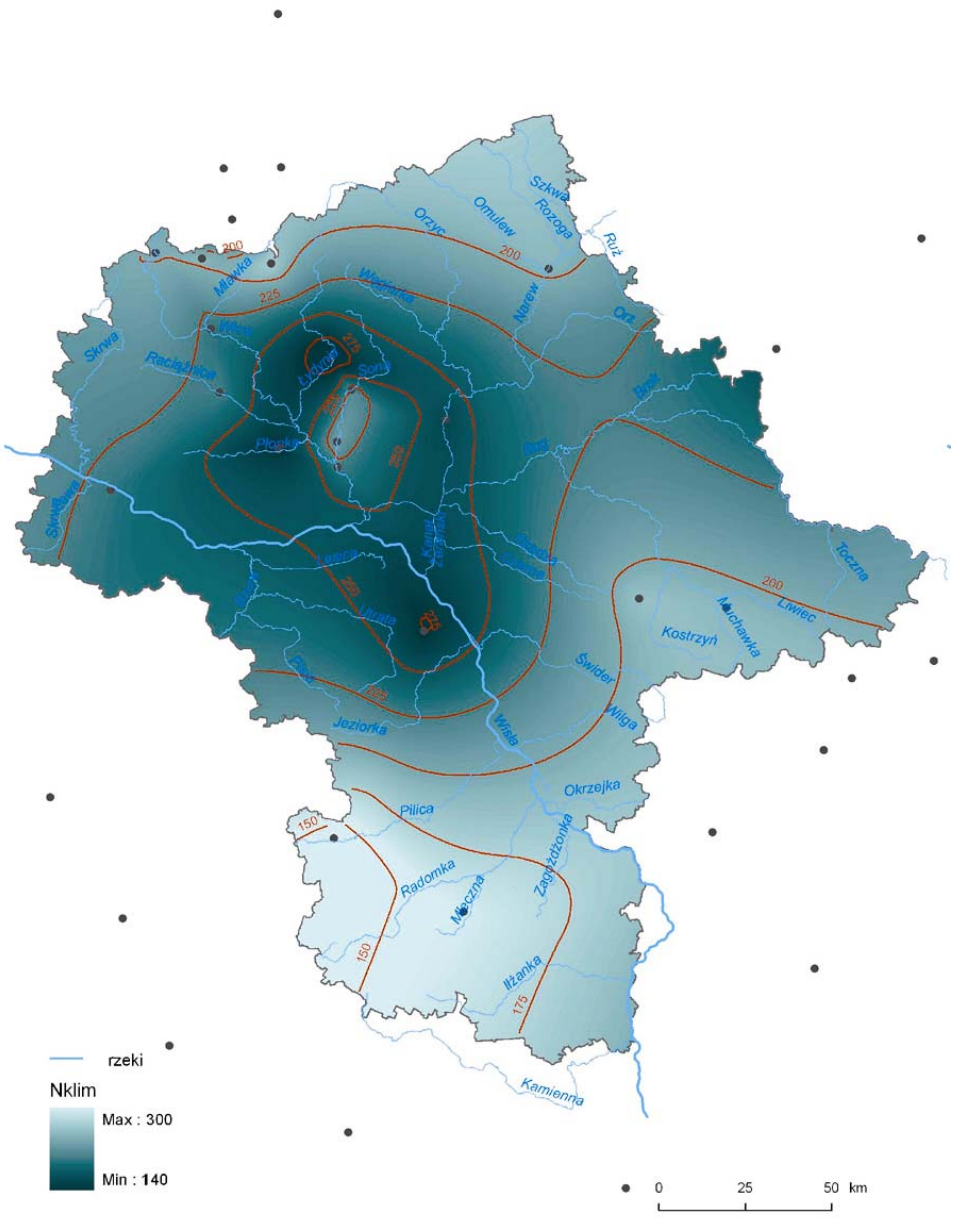
Celem waloryzacji było wskazanie obszarów w różnym stopniu predysponowanych do rozwoju małej retencji na terenie województwa mazowieckiego. Waloryzację przeprowadzono w jednostkach hydrograficznych – zlewniach scalonych części wód (ScCW), które są dla Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej podstawową jednostką realizacji prac planistycznych skierowanych na osiągnięcie dobrego stanu wód. Analizowano 141 ScCW, których zlewnie w całości lub częściowo znajdują się na obszarze województwa mazowieckiego.

Podstawę waloryzacji stanowiły czynniki przyrodnicze (klimatyczne, hydrologiczne, hydrogeologiczne, fizjograficzne) i uwarunkowania gospodarcze (użytkowania terenu) występujące na terenie województwa. Wytypowano łącznie 12 wskaźników (cech). Wskaźniki te charakteryzowały: warunki klimatyczne (klimatyczny niedobór opadów oraz częstość występowania opadów niższych od 50% wartości średniej wieloletniej), warunki hydrologiczne (wielkość odpływu jednostkowego dla przepływu średniego niskiego z wielolecia, stosunek przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 1% do przepływu średniego niskiego, powierzchnia obszarów intensywnie zagospodarowanych znajdujących się w strefie zalewów powodziowych), warunki hydrogeologiczne (retencja wodna gleb, moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych) oraz zagospodarowanie terenu (udział lasów, udział powierzchni jezior i sztucznych zbiorników wodnych, udział obszarów zurbanizowanych, udział sadów i upraw warzywniczych, udział gruntów ornych w powierzchni scalonych części wód).

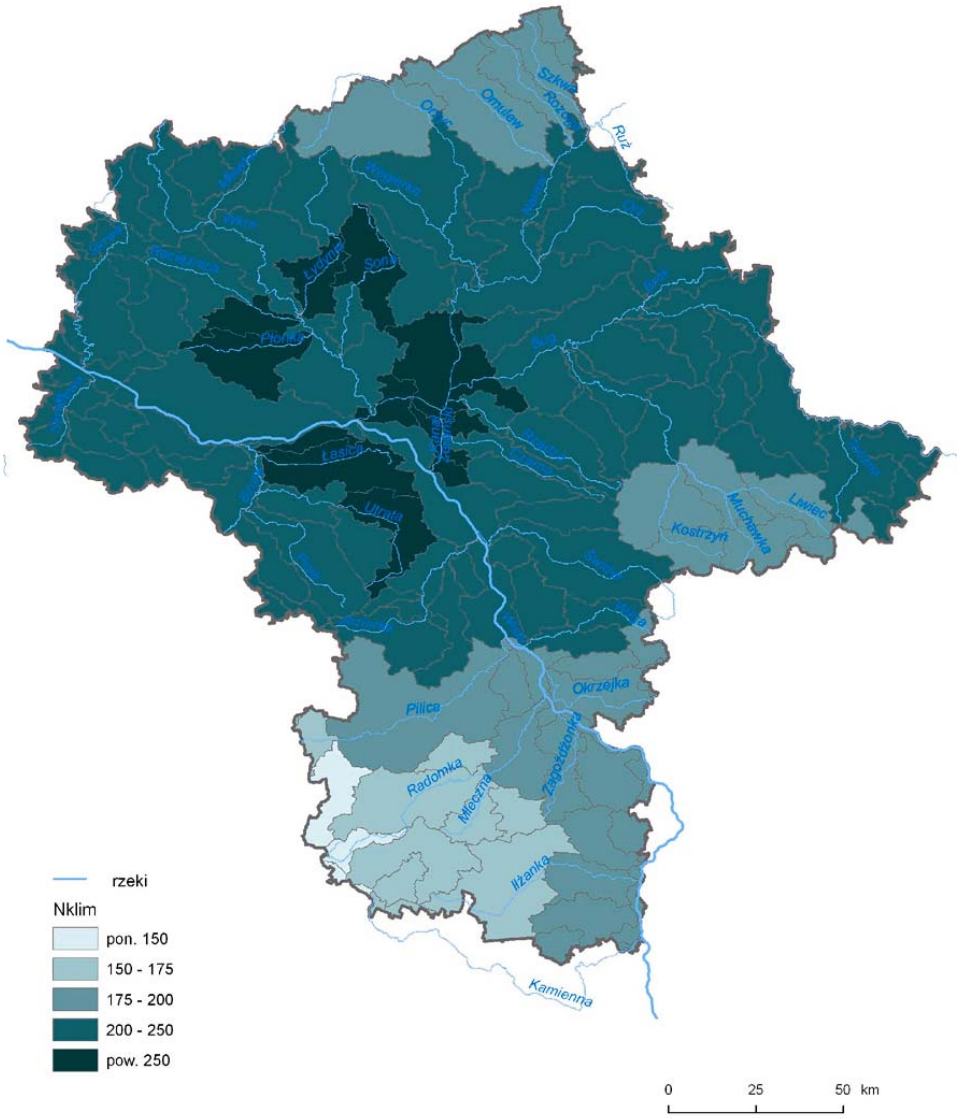
Wytypowane do waloryzacji wskaźniki zostały opracowane w postaci warstw tematycznych systemu informacji przestrzennej GIS. Podstawową skalą prowadzenia analiz była skala 1 : 50 000. Na podstawie analiz przestrzennych wyznaczono wartości średnie wskaźników dla zlewni scalonych części wód. Następnie każdy wskaźnik podlegał ocenie w skali 3-punktowej: {0; 1; 2}, gdzie wartość równa dwa oznaczała, że dla danej scalonej części wód zwiększanie retencji jest bardzo pożądane, wartość jeden – zwiększanie retencji jest korzystne, wartość zero – nie ma potrzeby zwiększania retencji. Wymagało to zdefiniowania dla każdego wskaźnika dwóch wartości progowych rozgraniczających stopień przydatności obszaru dla rozwoju małej retencji. Wartości graniczne odpowiadające poszczególnym klasom przydatności oraz zakres zmienności analizowanych wskaźników zestawiono w tabeli 1. Na rysunku 1 przedstawiono kolejne etapy oceny potrzeb zwiększania retencyjności scalonych części wód pod względem klimatycznego niedoboru opadów.

Tabela 1. Wskaźniki wykorzystywane w procesie waloryzacji i wartości progowe przyjęte do oceny potrzeb zwiększania retencyjności
Table 1. Characteristics used in the evaluation process and their thresholds values

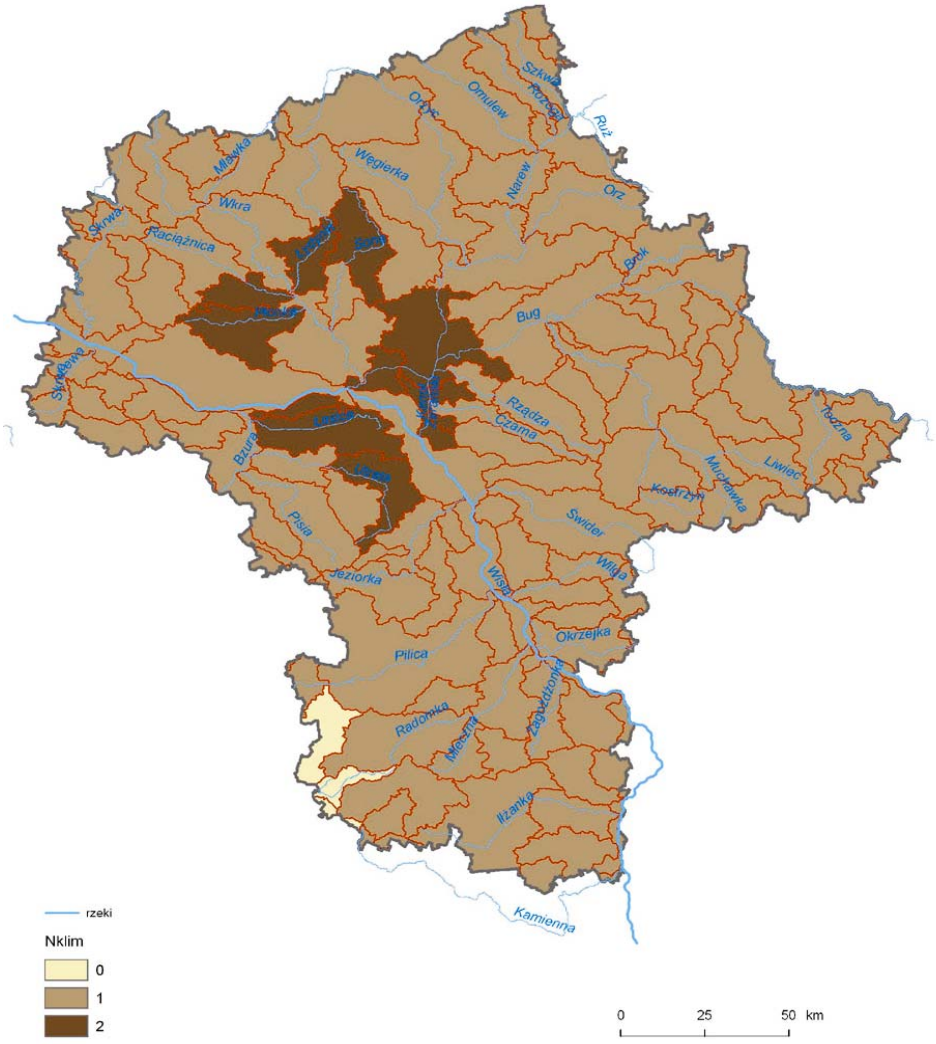
Lp.	Nazwa wskaźnika	Identyfikator wskaźnika	Jednostka miary	Wartość minimalna	Wartość średnia	Wartość maksymalna	Zakres dla oceny 2 punkty	Zakres dla oceny 1 punkt	Zakres dla oceny 0 punktów
Wskaźniki klimatyczne									
1	niedobór klimatyczny	NKlim	mm	268	211	142	>250	150; 250	< 150
2	częstość niedoboru opadu > 50% Pśr	CNO_50	%	16,4	19,8	22,8	> 21,0	19,0; 21,0	< 19,0
Wskaźniki hydrologiczne									
3	średni niski odpływ jednostkowy	SNq	l/skm^2	0,202	1,123	2,779	< 0,75	0,75; 1,50	> 1,50
4	zmienność przepływów	Q1%_SNQ	-	6	169	700	> 200	100; 200	< 100
5	zagrożenie powodziowe	ZPow	ha	0,000	0,002	0,012	> 0,010	0,005; 0,010	< 0,005
Wskaźniki hydrogeologiczne									
6	moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych	MZO	m^3/dkm^2	79	177	390	< 150	150; 250	> 250
7	retencja wodna gleb	RetGleb	mm	74	135	182	< 125	125; 175	> 175
Wskaźniki związane z pokryciem terenu									
8	udział lasów	WLasy	–	0,000	0,253	1,000	< 0,100	0,100; 0,300	> 0,300
9	udział jezior	WJeziora	–	0,000	0,005	0,119	< 0,001	0,001; 0,020	> 0,020
10	udział sadów, plantacji i upraw warzywniczych	WSady	–	0,000	0,071	0,570	> 0,250	0,125; 0,250	< 0,125
11	udział obszarów zurbanizowanych	WUrban	–	0,000	0,034	0,335	> 0,100	0,050; 0,100	< 0,050
12	udział gruntów ornych	WOrne	–	0,126	0,478	0,791	> 0,500	0,300; 0,500	<0,300


Szkwa
Rozoga
Omulew
Orzyc
Ruż
Narew
Orz
Mławka
Skrwa
Racławice
Wisła
Lydyna
Sona
Płonka
Pisa
Toczna
Liwiec
Kostrzyń
Muchawka
Świder
Wilga
Jeziorka
Okrzejka
Pilica
Zagożdżonka
Radomka
Mleczna
Iłżanka
Kamienna
200
225
150
175
rzeki
Nklim
Max : 300
Min : 140
0
25
50 km

a)


Szkwa
Omulew
Ruż
Lydynia
Sorka
Płonka
Łasica
Utrata
Kostrzyń
Muchawka
Liwiec
Okrzejka
Pilica
Zagożdżonka
Radomka
Mleczna
Iłżanka
Kamienna
rzeki
Nklim
pon. 150
150 - 175
175 - 200
200 - 250
pow. 250
0
25
50 km

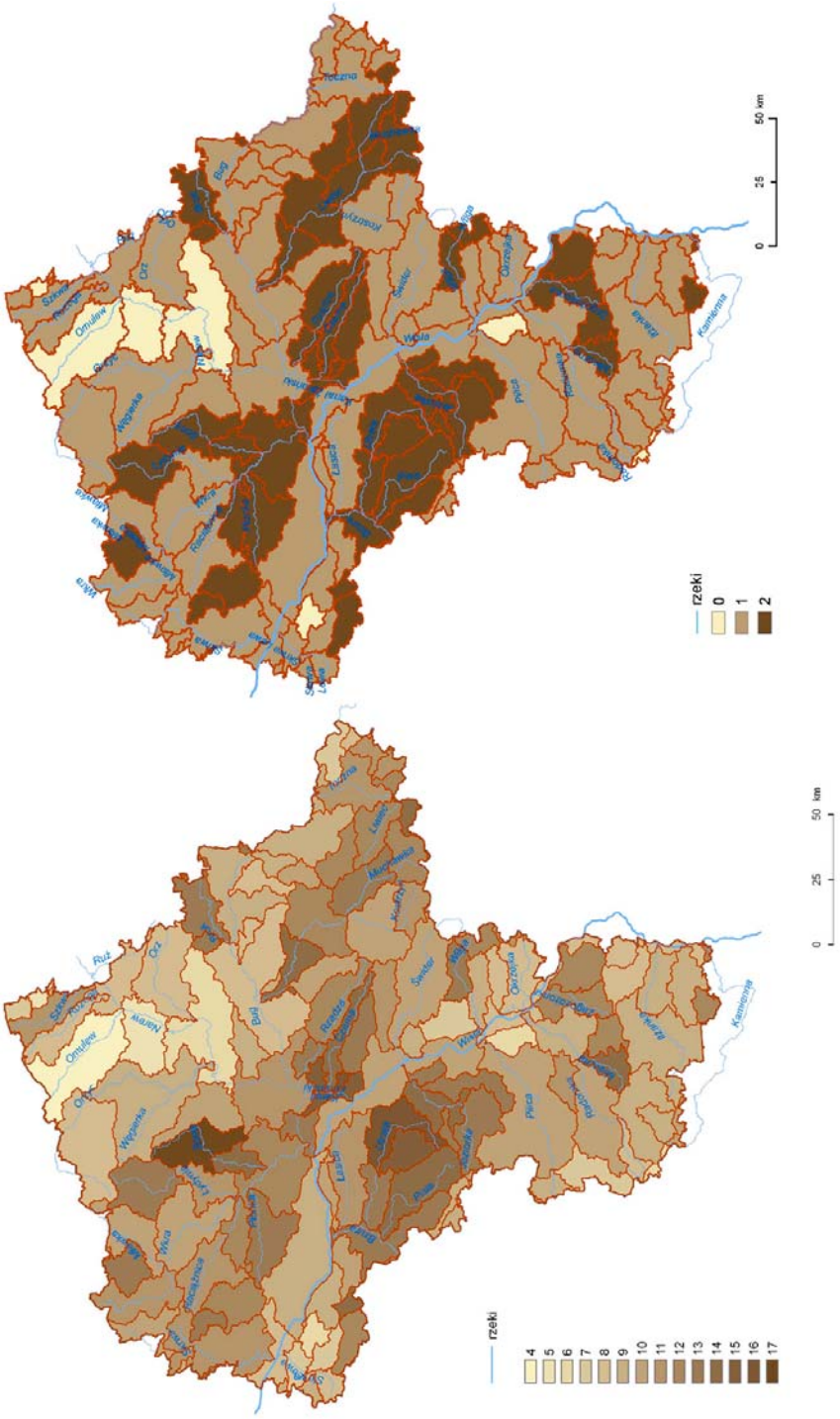
b)



c)

Rysunek 1. Etapy oceny potrzeb zwiększania retencyjności scalonych części wód pod względem klimatycznego niedoboru opadów (Nklim [mm]): a – izolinie klimatycznego niedoboru opadów; b – średni klimatyczny niedobór opadów w scalonych częściach wód; c – ocena potrzeb zwiększania retencyjności scalonych części wód (2 – wysoki priorytet, 1 – średni priorytet, 0 – niski priorytet)

Figure 1. Considering climatological deficit of rainfall in the process of retention needs identification (Nklim [mm]): a) isolines of climatological deficit of rainfall; b) average climatological deficit of rainfall in integrated water bodies; c) evaluation of water retention needs for integrated water bodies (2 – high priority, 1 – average priority, 0 – low priority)



Rysunek 2. Ocena ogólna potrzeb zwiększania retencyjności scalonych części wód
Figure 2. General evaluation of water retention needs in integrated water bodies

Zbiorczej oceny stopnia przydatności poszczególnych scalonych części wód dokonano poprzez sumowanie ocen cząstkowych (w skali 3-punktowej) wszystkich analizowanych wskaźników. Na podstawie sumy punktów (maksymalna możliwa do uzyskania suma wynosiła 24 punkty), wszystkie scalone części wód zgrupowano w 3 klasy:

– scalone części wód, w których rozwój małej retencji jest bardzo pożądany (wysoki priorytet) – suma punktów wynosiła co najmniej 12,

– scalone części wód, w których rozwój małej retencji jest korzystny (średni priorytet) – suma punktów w przedziale od 7 do 11,

– scalone części wód, w których nie ma potrzeby zwiększania retencji (niski priorytet) – suma punktów mniejsza od 7.

Uzyskane w procesie waloryzacji sumy punktów w poszczególnych ScCW oraz przypisane priorytety dla podejmowania działań związanych z rozwojem małej retencji przedstawiono na rysunku 2.

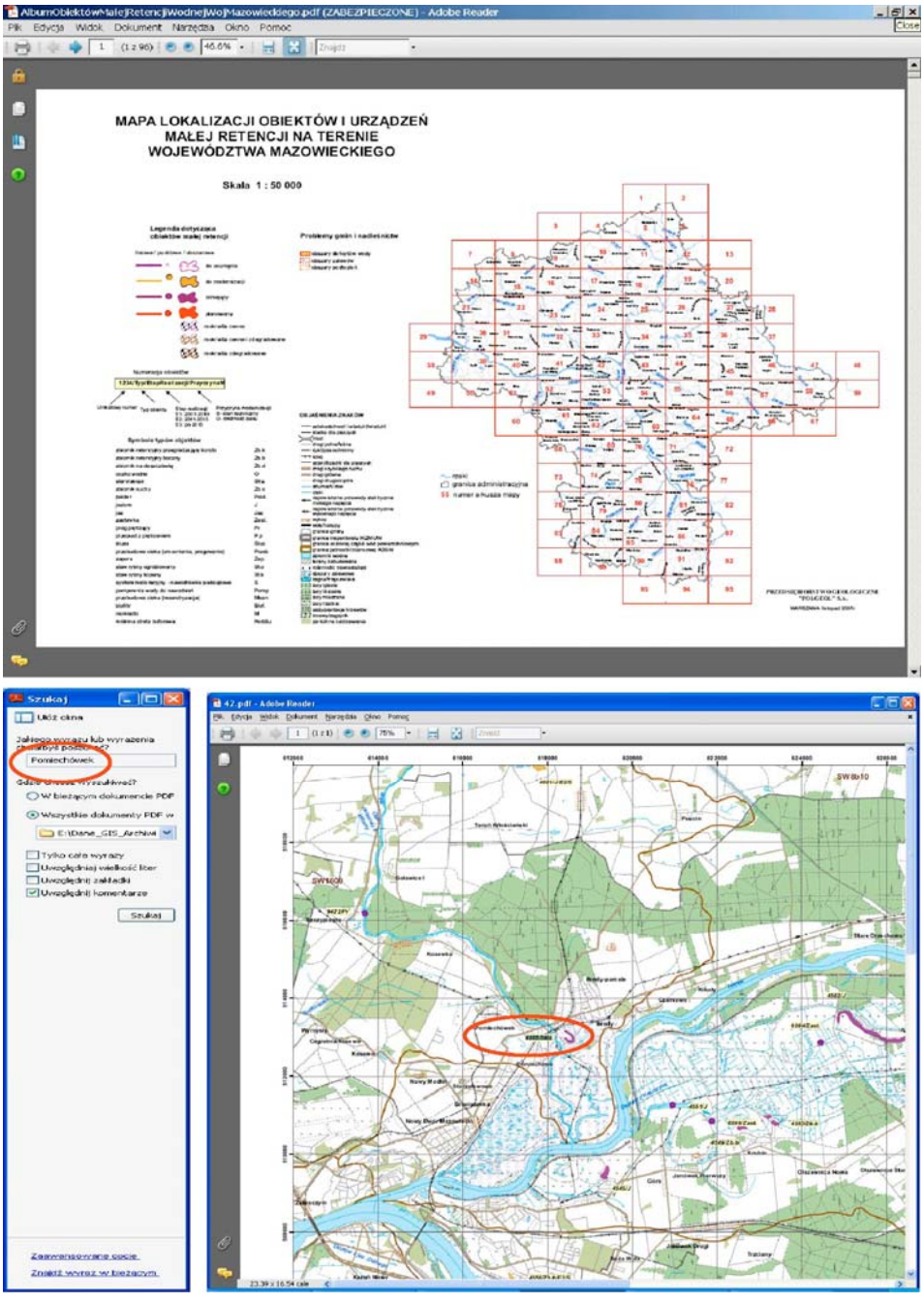
BAZA DANYCH O ISTNIEJĄCYCH I PLANOWANYCH OBIEKTACH MAŁEJ RETENCJI

Równolegle z pracami nad waloryzacją obszaru województwa prowadzone były inwentaryzacja i weryfikacja danych o istniejących i planowanych obiektach małej retencji. Bazowały one na wcześniejszych opracowaniach z tego zakresu, wykonanych przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW) oraz wynikach ankietyzacji gmin i nadleśnictw w obszarze województwa. Zgromadzone dane poddano procesowi weryfikacji w Inspektoratach WZMiUW.

Opracowana przestrzenna baza danych obejmuje istniejące i planowane obiekty i urządzenia małej retencji i zawiera dane o lokalizacji (wraz z odniesieniami do warstw tematycznych GIS), parametrach i stanie technicznym zidentyfikowanych obiektów. Do bazy tej dołączono również dane dotyczące zdegradowanych obszarów mokradłowych województwa, proponowanych do renaturyzacji (odtworzenia procesów bagiennych) lub rewitalizacji (użytkowania łąkarskiego lub pastwiskowego z uwzględnieniem ochrony gleb hydrogenicznych). Łącznie w bazie danych zgromadzono 3841 obiektów – 3424 obiekty istniejące, w tym 2009 wymagających modernizacji oraz 417 obiektów planowanych.

Opracowano atlas lokalizacji obiektów małej retencji w skali 1 : 50 000, przygotowano również elektroniczną wersję tego atlasu, umożliwiającą wyszukiwanie arkuszy map i lokalizacji obiektów na podstawie identyfikatora obiektu, nazwy rzeki lub nazwy miejscowości (rys. 3).

Na podstawie przygotowanej bazy danych opracowano atlas lokalizacji obiektów małej retencji w skali 1 : 50 000 oraz jego wersję elektroniczną, która umożliwia wyszukiwanie arkuszy map i lokalizacji obiektów na podstawie identyfikatora obiektu, nazwy rzeki lub nazwy miejscowości (rys. 3).



Rysunek 3. Atlas lokalizacji obiektów małej retencji
Figure 3. Atlas of water retention infrastructure localization

HIERARCHIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ INWESTYCYJNYCH I MODERNIZACJI

Na podstawie bazy danych, wyników waloryzacji oraz stanu jakości wód, przeznaczenia rzek województwa do udrożnienia dla ryb wędrownych [Program..., 2006] i lokalizacji obszarów chronionych z mocy Ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880 z późniejszymi zmianami) określono propozycje terminu realizacji budowy lub modernizacji obiektów w jednym z trzech okresów: do 2010, 2011–2015 i po 2015 r.

Przy określaniu terminu modernizacji obiektów preferowane były obiekty zlokalizowane na obszarach o wysokim priorytecie rozwoju retencji, ciekach przeznaczonych do udrożnienia dla ryb wędrownych oraz w obszarach chronionych. Termin budowy nowych obiektów określany był na podstawie przynależności do obszaru o określonym priorytecie rozwoju małej retencji, ale przyjęto, że zła jakość wód, z których zasilany jest obiekt, powoduje opóźnienie terminu realizacji o jeden okres. W tabeli 2 zamieszczono syntetyczne zestawienie obiektów planowanych lub przeznaczonych do modernizacji w województwie mazowieckim wraz z propozycjami terminu realizacji inwestycji.

Tabela 2. Syntetyczne zestawienie obiektów wyznaczonych do budowy lub modernizacji
Table 2. Overall list of structures designated for construction or modernization

Obiekty	do modernizacji				planowane			
	razem	termin realizacji			razem	termin realizacji		
		do 2010	2011–2015	po 2015		do 2010	2011–2015	po 2015
zbiorniki wodne	555	42	104	409	208	45	115	48
urządzenia korytowe	1283	82	197	1004	161	63	51	47
stawy rybne	141	7	18	116	20	5	12	3
inne obiekty	30	3	8	19	28	7	15	6
razem	2009	134	318	1557	417	120	183	114
mokradła	79	34	45	0	–	–	–	–
Razem	2088	168	363	1557	417	120	183	114

ZALECENIA REALIZACYJNE „PROGRAMU MAŁEJ RETENCJI WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO”

W „Programie małej retencji Województwa Mazowieckiego” sformułowano wiele zaleceń dotyczących podejmowania działań dla zwiększania retencji, z których najważniejsze przytoczono poniżej.

– Zarówno nowo budowane, jak i modernizowane obiekty piętrzące na ciekach województwa powinny być dostosowane do wymagań ochrony środowiska, w szczególności powinny zapewniać możliwość migracji organizmów wodnych, w tym ryb.

– Na obszarach specjalizowanej produkcji rolniczej (warzywnictwo i sadownictwo) należy dążyć do rozwoju obiektów małej retencji ze względu na znaczące zapotrzebowanie na wodę do nawodnień. Obecnie realizowane pobory, przede wszystkim z płytkich wód podziemnych, mogą powodować niekorzystne oddziaływania na stan ilościowy tych wód.

– W obszarach intensywnej produkcji rolniczej celowe jest podejmowanie różnych działań dla ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do wód. Wśród takich działań wskazano budowę biofiltrów na wylotach systemów drenarskich oraz tworzenie roślinnych stref buforowych wokół cieków i zbiorników wodnych.

– Jednym z podstawowych działań w ramach programu małej retencji powinna być odbudowa zniszczonych systemów melioracyjnych, a następnie właściwa ich eksploatacja, w szczególności zatrzymywanie w korytach rowów wód pozimowych i opadowych za pomocą urządzeń piętrzących. Dotyczy to również odwodnionych i zdegradowanych obszarów mokradłowych pozostających w rolniczym użytkowaniu, gdzie powinno się dążyć do utrzymywania wysokich stanów wód gruntowych poprzez regulację odpływu z sieci melioracyjnej – zarówno w celu zwiększania retencji, jak i ochrony walorów przyrodniczych ekstensywnie użytkowanych łąk na glebach hydrogenicznych.

– Realizacja zaproponowanych w „Programie zwiększania lesistości dla Województwa Mazowieckiego do roku 2020" zalesień będzie w istotnym stopniu sprzyjała ochronie ilości i jakości zasobów wodnych województwa.

– Oprócz obszarów leśnych na strukturę bilansu wodnego znaczący wpływ mają zadrzewienia i rozproszone, nawet bardzo niewielkie, zbiorniki śródpolne i oczka wodne. Zbiorniki takie mogą być tworzone w lokalnych zagłębieniach terenowych, zwłaszcza tam, gdzie płytko pod powierzchnią terenu zalegają utwory mało przepuszczalne. Tego rodzaju zbiorniki mogą być zasilane wodami roztopowymi, opadowymi, a także wodami z systemów drenarskich. Zbiorniki takie przyczyniają się istotnie do podniesienia przyrodniczych i krajobrazowych funkcji terenu. Zwiększanie retencyjności można uzyskać również w drodze renaturyzacji koryt rzecznych i ich dolin. Dotyczy to szczególnie obszarów o ekstensywnej gospodarce rolnej lub obszarów porzuconych przez rolnictwo. Renaturyzacja cieków jest najbardziej celowa tam, gdzie zostały one znacząco przekształcone. Dla przyrodniczego funkcjonowania rzek istotne jest utrzymanie bądź przywracanie ich łączności z terenami zalewowymi. Działania w tym zakresie obejmują przede wszystkim rezygnację z obwałowań na terenach, gdzie ochrona nie jest niezbędna, zwiększanie rozstawy wałów w miarę możliwości, przywracanie starorzeczy, pozostawienie kształtowania koryta cieków naturalnym procesom erozji i akumulacji.

PODSUMOWANIE

Opracowane w ramach „Programu..." komputerowa baza danych o obiektach małej retencji oraz waloryzacja obszaru województwa pod względem

potrzeb rozwoju małej retencji wodnej powinny być użytecznymi narzędziami w bieżących pracach Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW). Zgodność „Programu…" z podstawowymi ustaleniami Ramowej Dyrektywy Wodnej powinna ułatwiać inwestorom współpracę z Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej oraz władzami administracyjnymi w zakresie uzyskiwania niezbędnych pozwoleń wodno-prawnych.

Waloryzacja obszaru województwa umożliwia Urzędowi Marszałkowskiemu oraz WZMiUW reagowanie na inicjatywy lokalne, które wykraczają poza zbiór planowanych do realizacji obiektów małej retencji zamieszczony w „Programie…". Może ona stanowić merytoryczne podstawy dla oceny zasadności lokalizowania technicznych lub nietechnicznych obiektów małej retencji. Dzięki temu „Program…" jest narzędziem elastycznym i otwartym na nowe inicjatywy lokalne, co ma bardzo duże znaczenie w sytuacji dynamicznie zmieniających się uwarunkowań ekonomicznych – dostępnych źródeł finansowania.

W wyniku przeprowadzonej waloryzacji oraz uwzględnienia zaleceń dotyczących zapewnienia możliwości migracji dla organizmów wodnych, stanu jakościowego wód powierzchniowych i położenia obiektów małej retencji względem obszarów chronionych sformułowano propozycję etapowania działań inwestycyjnych i prac modernizacyjnych.

BIBLIOGRAFIA

Kowalczak P. *Hierarchia obszarowych potrzeb małej retencji*. IMiGW, Warszawa, 1997.

Mioduszewski W.: *Mała retencja*. IMUZ, Falenty 2003.

Program małej retencji dla Województwa Mazowieckiego. Samorząd Województwa mazowieckiego, 2007.

Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych Województwa Mazowieckiego w zakresie udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych. Zarząd województwa mazowieckiego, 2006

Dr inż. Pusłowska-Tyszewska Dorota
Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej
00-653 Warszawa, ul. Nowowiejska 20
(022) 234-53-01
Dorota.Puslowska@is.pw.edu.pl

Dr inż. Ignacy Kardel
Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW Warszawa
02-787 Warszawa, ul.Nowoursynowska 166
(022) 59-35-312
I.Kardel@levis.sggw.pl

Dr inż. Sylwester Tyszewski
Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej
00-653 Warszawa, ul. Nowowiejska 20
(022) 234-53-01
Sylwester.Tyszewski@is.pw.edu.pl

Dr hab. inż. prof. SGGW Tomasz Okruszko
Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW Warszawa
02-787 Warszawa, ul.Nowoursynowska 166
(022) 59-35-300
T.Okruszko@levis.sggw.pl

Dr inż. Jarosław Chormański
Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW Warszawa
02-787 Warszawa, ul.Nowoursynowska 166
(022) 59-35-312
J.Chormanski@levis.sggw.pl

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Andrzej Byczkowski*