

OCENA STANU MAŁYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH NA TERENACH WIEJSKICH

CZEŚĆ II

ZASTOSOWANIE METODY DO OCENY STANU MAŁYCH ZBIORNIKÓW NA POJEZIERZU OLSZTYŃSKIM

Andrzej Skwierawski

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Niekorzystne kierunki przekształceń małych zbiorników wodnych, zwłaszcza naturalnych oczek wodnych, powszechnych w krajobrazie młodogłacjalnym, skłaniają do podejmowania kroków w kierunku ich skutecznej ochrony i przeciwdziałania utracie ilościowych i jakościowych parametrów tych ekosystemów. Efektem nakładania się różnorodnych negatywnych procesów oddziałujących na małe zbiorniki jest ich powolne zanikanie z krajobrazu. Ocenia się, że od ostatniego zlodowacenia bałtyckiego, na obszarach nim objętych, zanikowi do czasów obecnych uległ znaczny odsetek małych zbiorników. Według szacunków NOWICKIEGO [1997] na Pojezierzu Mazurskim ubytki ilościowo-jakościowe małych zbiorników sięgają dla różnych zlewni 50÷90% stanu pierwotnego dla tego obszaru. Nasilenie niekorzystnych zmian notowane jest szczególnie w ostatnich dziesięcioleciach, a główną przyczyną są najczęściej czynniki degradujące antropogenicznego pochodzenia [BACIECZKO 1984; SURMACKI 1998; JUSZCZAK 2001].

Celowe jest zatem wdrażanie skutecznych metod ochrony małych zbiorników. Pierwszym etapem powinno być właściwe rozpoznanie potrzeb w tym zakresie. Służyć temu może przedstawiona w I części pracy metoda waloryzacji małych zbiorników wodnych. Celem niniejszego opracowania było określenie stanu małych zbiorników wodnych z wykorzystaniem proponowanej metody ich oceny, na wybranej grupie 171 obiektów położonych na obszarze Pojezierza Olsztyńskiego.

Materiał i metody badań

Do badań wytypowano grupę małych zbiorników wodnych położonych w środkowej części Pojezierza Olsztyńskiego, znajdujących się w obrębie i otoczeniu 6 wsi: Dywity, Spręcowo, Nowe Włoki, Tuławki, Gady i Różnowo (współrzed-

ne geograficzne: 20° 25–36' N, 53° 50–55' E. Na liczącym w sumie 17 km² terenie wg stanu z 1980 r. (mapa topograficzna 1:10 000) dokonano inwentaryzacji 237 małych zbiorników, spośród których 81 nie wykazywało żadnych cech pozwalających na zaliczenie ich do trwałych lub tymczasowych zbiorników wodnych. Ta grupa dawniej istniejących zbiorników nie została w przeprowadzonej waloryzacji uwzględniona. Proponowana metodę, której założenia omówiono w I części niniejszego opracowania, zastosowano wobec 156 istniejących co najmniej od lat 80-tych XX w. oraz 16 zbiorników nie zaznaczonych na mapie, a których obecność odnotowano w terenie. W sumie oceniono 171 małych zbiorników o różnej genezie – były to zarówno naturalne oczka wodne, jak i sztuczne stawy. Kryterium wyboru obiektów badań były: istnienie cech pozwalających określić dany obiekt jako zbiornik wodny, oraz powierzchnia nie przekraczająca 1 ha, zgodnie z definicją małych zbiorników powszechnie stosowaną w naszym kraju [KOSTURKIEWICZ, MUSIAŁ 1982; SOLARSKI, NOWICKI 1990; PIEŃKOWSKI 1996; KOC i in. 2001].

Badania wykonano w 2002 roku. Prowadzono je metodą inwentaryzacji terenowej oraz analizy materiałów kartograficznych. W terenie rejestrowano cechy charakterystyczne mis zbiorników, ich otoczenie oraz obecność ewidentnych i potencjalnych źródeł zagrożenia. Roślinność małych zbiorników oceniano poprzez oznaczenie składu gatunkowego roślin występujących w ich obrębie i w strefie przybrzeżnej (roślinność bagienna). Ilościowość roślin szacowano w 6-cio stopniowej skali Braun-Blanqueta [WYSOCKI, SIKORSKI 2002], odnosząc je do powierzchni całego zagłębienia. Powierzchnię zlewni i sposób zagospodarowania określono na podstawie map topograficznych w skali 1:10 000, wyniki weryfikując w trakcie prac terenowych. Powierzchnię zbiorników w terenie mierzona była przy użyciu odbiornika GPS.

Wyniki waloryzacji porównano z istniejącymi klasyfikacjami jakości wody odnoszonymi do badań wskaźników fizykochemicznych, prowadzonych w latach 2000–2002 [SKWIERAWSKI 2004].

Wyniki

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono ogólny niekorzystny stan małych zbiorników na badanym obszarze. Tylko 56% stanowiły akweny o stałe utrzymującym się zwierciadle wody, pozostałe zaliczono do zbiorników okresowo wysychających. Taka struktura małych zbiorników w dużym stopniu wpłynęła na rezultat waloryzacji, w szczególności w części „A” dotyczącej toni wodnej zbiorników (cz I., tab. 1), jak również części oceny „B”, w której rozpatruje się strefę brzegową (cz I. tab. 2) [SKWIERAWSKI 2005]. W sumarycznej ocenie części A i B, określającej stan ekologiczny zbiornika, tylko 2 zbiorniki zaliczono do klasy I i 8 do klasy II (rys. 1). Zbiorniki o bardzo wysokich i wysokich walorach stanowiły więc zaledwie 6% ogólnej liczby obiektów. Do klasy IV zbiorników, które uzyskały najmniej korzystny wynik waloryzacji (o niekorzystnych warunkach funkcjonowania, zdegradowanych) zaliczonych zostało 118 obiektów – 69% ogółu ocenianych. Niski wynik waloryzacji, odnosił się w tej części oceny zwłaszcza do zbiorników wysychających w okresie letnim (rys. 2). Odzwierciedlił się zaliczeniem tylko 1 zbiornika z tej grupy do klasy III, pozostałych zaś do klasy IV.

Korzystniej kształtowały się wyniki kryteriów w części „C” (ocena otoczenia

zbiornika – cz. I, tab. 3), niezależnych od stałości występowania zwierciadła wody. Do zbiorników o bardzo wysokim stopniu zagrożenia degradacją zaliczono 58 obiektów (ok. 1/3 ogólnej liczby). W tej części oceny stwierdzono zaledwie 1 zbiornik, który znalazł się w najwyższym przedziale punktów. Zbiorniki trwałe pod względem wyników części „C” kształtowały się w sposób zbliżony do akwenu z okresowo występującym zwierciadłem wody.

Na wynik części C miał wpływ przede wszystkim sposób użytkowania zlewni oraz obecność czynników degradujących. W strukturze użytkowania zlewni przeżywały obiekty o mieszanym sposobie zagospodarowania. Spośród wszystkich zlewni około 42% stanowiły zlewnie o jednorodnym pokryciu terenu. Wśród przeanalizowanych zbiorników blisko 80% stanowiły akwenu położone w zlewniach typowo rolniczych, połowa z nich obejmowała obszary o wyłącznym ornym, darniowym przeznaczeniu, lub użytki rolne odłogowane. Tereny zabudowane znajdowały się w przeważającej części zlewni w 20 przypadkach. W związku z niewielkim zalesieniem obszarów objętych badaniami, który z założenia prac miał być obszarem rolniczym-wiejskim, tylko 11 spośród badanych zbiorników położonych było w zlewniach leśnych.

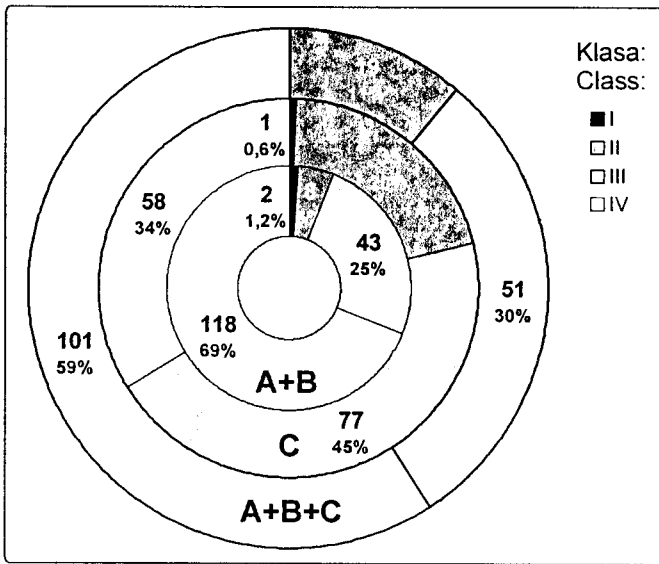
W toku prac oceniano obecność czynników mogących wpływać na stan małych zbiorników na obszarze badań (kryterium C5). Stwierdzono występowanie 20 tego typu czynników. W największej liczbie przypadków stwierdzono prowadzenie wypasania bydła w bezpośrednim sąsiedztwie, w wielu przypadkach połączone z pojeniem zwierząt w zbiorniku. Często spotykanym zagrożeniem był również sposób usytuowania zbiornika względem terenów sąsiednich – a więc bezpośrednie sąsiedztwo ulicy (22 przypadki), zagrody wiejskiej (16) lub występowanie gruntu ornego graniczącego bezpośrednio ze skarpą zbiornika, bez strefy przejściowej. W 15 zbiornikach, głównie położonych na obszarze wsi lub przy drogach, stwierdzono obecność zanieczyszczeń stałych w postaci opon, butelek, opakowań z tworzyw sztucznych itp. Zjawisko to z bardzo dużym nasileniem miało miejsce w 11 zbiornikach, w których stwierdzono wysypywanie większych ilości różnego rodzaju odpadów komunalnych, jak również w kilku przypadkach był to obornik składowany na skraju zagłębienia, lub słoma zrzucana wprost do zbiornika. W 7 zbiornikach stwierdzono częściowe zasypanie ziemią lub gruzem budowlanym. Do 5 oczek odprowadzane były ścieki z pobliskich nieskanalizowanych gospodarstw, co stanowi stosunkowo niewielki odsetek wszystkich zbiorników.

Nasilenie antropopresji oddziałującej na małe zbiorniki można uznać za znaczne, gdyż tylko w przypadku 22% zbiorników nie zanotowano żadnego czynnika mogącego w ewidentny sposób oddziaływać na ich stan.

Ogólna punktacja wskazuje, że zbiorniki o bardzo dobrym stanie, a jednocześnie nie zagrożone degradacją na badanym terenie nie występowały, a tylko 11% zaliczonych zostało do ekosystemów o wysokiej wartości ekologicznej i umiarkowanym stopniu zagrożenia (rys. 1). Duży rozrzut wyników dotyczył dwóch wyróżnionych grup zbiorników (rys. 2). Wśród oczek okresowo wysychających tylko 5% zaliczono do klasy III, pozostałe zaś do IV, podczas gdy wśród zbiorników o trwałym zwierciadle wody obiekty o najniższej wartości (IV kl.) stanowiły tylko 31%.

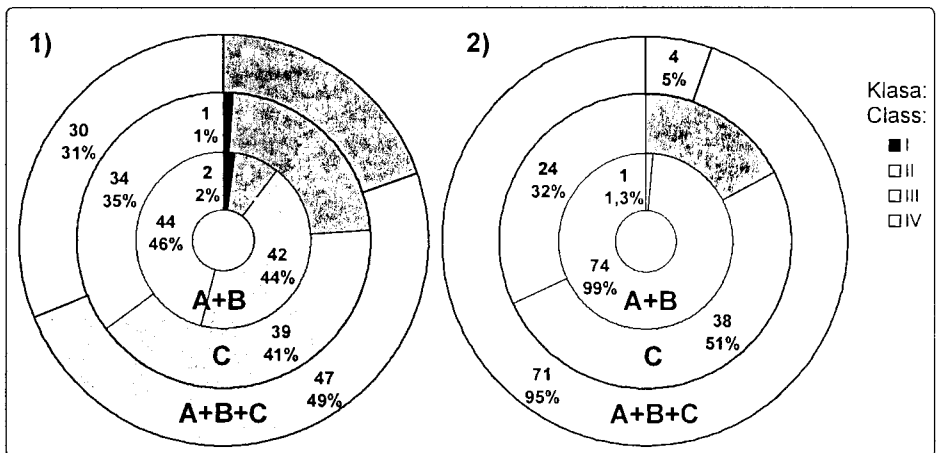
Zestawienie wartości średnich i zakresu wyników punktacji dla poszczególnych kryteriów wykazało znaczny rozrzut wartości, wskazujący na różnorodność cech małych zbiorników występujących na terenie wybranym do badań (tab. 1).

Wyniki te wskazują jednocześnie, które parametry najbardziej wpływały na obniżenie ostatecznych wyników waloryzacji.



Rys. 1. Liczba i udział małych zbiorników w klasach wg poszczególnych części oceny (A+B, C i sumaryczna ocena A+B+C)

Fig. 1. Number and percentage of small water reservoirs in classes according to each part of assessment (A+B, C and total results A+B+C)



Rys. 2. Porównanie wyników waloryzacji 96 zbiorników ze stale występującym zwierciadłem wody (1) i 75 zbiorników okresowo wysychających (2) w poszczególnych częściach oceny (A+B, C i sumaryczna ocena A+B+C)

Fig. 2. Comparison of valorization results between 96 permanent reservoirs (1) and 75 temporary (periodically dried up) ponds (2) according to each part of assessment (A+B, C and total results A+B+C)

Ocena organoleptycznych właściwości wody (barwa i mętność – kryterium A1), głębokości zbiornika (A5), różnorodności roślinności wodnej (A8) oraz bagiennej (B5) kształtowały się przeciętnie na poziomie < 1 punktu. Wyniki te wskazują także, że największe zróżnicowanie stanu zbiorników trwałych i tymczasowych wynikało ze stanu toni wodnej (ΣA – średnio 39% maksymalnej liczby punktów w przypadku zbiorników ze stale utrzymującym się zwierciadłem i tylko 4,5% w zbiornikach tymczasowych). Znacznie mniejsze zróżnicowanie dotyczyło strefy brzegowej (ΣB), natomiast obecność czynników degradujących i mogących mieć wpływ na stan zbiorników nie wykazywała zróżnicowania w obu grupach (ΣC).

Tabela 1; Table 1

Zestawienie wyników waloryzacji 171 małych zbiorników wodnych wg poszczególnych kryteriów oceny (wartości średnie i zakres uzyskanych punktów)
Results of valorization of 171 small water reservoirs according to assessment criteria (mean values and ranges of obtained points)

Kryteria * Criteria *	Wszystkie zbiorniki All reservoirs		Zbiorniki ze stałym zwierciadłem wody Permanent reservoirs		Zbiorniki okresowo wysychające Temporary reservoirs	
	średnia mean	zakres range	średnia mean	zakres range	średnia mean	zakres range
A1	0,8	0÷5	1,5	0÷5	0,0	–
A2	1,8	0÷5	3,3	0÷5	0,0	–
A3	1,1	0÷5	1,4	0÷5	0,7	0÷3
A4	1,5	0÷5	2,7	0÷5	0,0	–
A5	0,8	0÷4	1,4	0÷4	0,0	–
A6	1,2	0÷5	1,8	0÷5	0,5	0÷5
A7	1,6	0÷5	2,5	0÷5	0,4	0÷5
A8	0,6	0÷4	0,9	0÷4	0,2	0÷2
ΣA	9,5	0÷29	15,5	2÷29	1,8	0÷12
B1	1,6	0÷5	1,8	0÷5	1,4	0÷4
B2	1,9	0÷5	2,1	0÷5	1,6	0÷4
B3	1,5	0÷5	1,6	0÷4	1,4	0÷5
B4	2,8	0÷5	2,7	0÷5	2,9	0÷5
B5	0,7	0÷2	0,8	0÷2	0,6	0÷2
B6	1,7	0÷5	1,7	0÷5	1,6	0÷5
ΣB	10,2	0÷21,5	10,7	0÷21,5	9,4	2÷17
A+B	19,7	2÷47	26,2	10÷47	11,3	2÷29
C1	1,9	0÷5	2,1	0÷5	1,7	0÷5
C2	2,2	0÷5	2,2	0÷5	2,3	0÷5
C3	2,6	1÷5	2,6	1÷5	2,6	2÷5
C4	2,9	0÷5	2,8	0÷5	3,0	1÷4
C5	6,3	0÷10	6,2	0÷10	6,4	0÷10
ΣC	15,9	4÷25	15,8	4÷25	15,9	6÷23
A+B+C	35,5	13÷63,5	42,1	20÷63,5	27,2	13÷43

* oznaczenia kryteriów jak w tab. 1–3, cz. I; criteria definitions – see table 1–3, part I

Ważną częścią oceny małych zbiorników jest analiza roślinności, mogącej wskazywać poziom przekształcenia struktury ekologicznej i będącej jednocześnie odzwierciedleniem długofalowych tendencji w oddziaływaniach zewnętrznych. Wizualną cechą skrajnie zdegradowanych, nie wysychających zbiorników jest zniekształcona struktura układów roślinnych, lub w zbiornikach skrajnie zdegradowanych nawet brak roślinności wodnej. Silne zanieczyszczenie, np. wywołane przez zrzut ścieków, powoduje degradację fitocenoz związanych z małymi zbiornikami – w pierwszej kolejności giną zespoły podwodnych i nawodnych hydromakrofitów. W miarę wzrostu akumulacji zanieczyszczeń zubożeniu ulegają stopniowo zbiorowiska szuwarowe. Najdłużej utrzymują się kałużowe zbiorowiska rzęs [BACIECZKO 1984]. Zasilanie oczek ściekami wpływa również negatywnie na faunę zasiedlającą małe zbiorniki, zwłaszcza organizmy wrażliwe na zanieczyszczenie, np. formy larwalne płazów [BERGER 1989]. Przekształcenie małych wiejskich zbiorników w stawy przeciwpożarowe również skutkuje zazwyczaj utratą roślinności wyższej, częste w takich zbiornikach są natomiast zakwity planktonowe [BORCZ, POTYRAŁA 1993; SURMACKI 1998]. Według przeprowadzonych obserwacji, pogorszenie i wystąpienie zakwitów wody występuje również w początkowym okresie po rekultywacji zbiorników, polegającej na usunięciu nadmiaru osadów dennych i makrofitów. Zjawisko to ma wpływ na obniżenie wyników oceny stanu ekologicznego toni wodnej małych zbiorników.

W grupie 171 istniejących, trwałych i tymczasowych zbiorników wodnych, dla których określono skład florystyczny, stwierdzono łącznie około 80 gatunków roślin naczyniowych związanych z siedliskami wodnymi i bagiennymi.

Wśród roślin wodnych wyróżniono 13 gatunków roślin naczyniowych oraz bardzo rzadko występowanie szczątkowej formy łąk ramienicowych *Chara spp.* Dodatkowo stwierdzono, że wodę 10 zbiorników pokrywały makroskopowe plechy glonów nitkowatych. Najczęściej występującym gatunkiem o bardzo zróżnicowanym stopniu pokrycia zagłębień, była rzęsa drobna (*Lemna minor*), (tab. 2), budująca zbiorowiska o słabo wykształconej strukturze, wskazująca na zasobność środowiska w biogeny. Jednocześnie gatunek ten poprzez znaczny przyrost biomasy przyspiesza proces ładowania zbiorników oraz jest przyczyną zanikania w oczkach roślinności zanurzanej. W 25 zbiornikach stwierdzono także występowanie spirodeli wielokorzeniowej, wchodzącej wraz z rzęsą drobną w skład zespołu *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Gatunek ten występował na ogół jako towarzyszący rzęsiu, lecz niekiedy stwierdzano występowanie *Spirodela polyrhiza* bez udziału innych gatunków pleustonowych. Niemal równie często jak rzęsa drobna występowała także rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*), nie stwierdzono natomiast innych gatunków z rodzaju *Potamogeton* (*P. crispus*, *P. lucens*), podawanych jako często występujące w małych zbiornikach [KOC 1991; MATUSIAK 1996; KOCHANOWSKA i in. 1997].

Spośród roślin szuwarowych najczęściej pojawiały się zbiorowiska turzycowe z *Carex sp.*, oraz pałka szerokolistna (*Typha latifolia*), w zróżnicowanym stopniu pokrywające zagłębienia, od nieznaczącej ilościowości, do pokrycia zagłębienia niemal w 100%. W pasie szuwarów częstymi gatunkami były także żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), móżga trzinowata (*Phalaris arundinacea*), manna jadalna (*Glyceria fluitans*), i jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*), zazwyczaj występujące w niewielkim stopniu pokrycia. Stosunkowo rzadko, bo tylko w 26 zagłębieniach, występowała trzcina pospolita (*Phragmites australis*).

Tabela 2; Table 2

Taksony roślin najczęściej występujące w obrębie badanych zbiorników
Taxa of vascular plants most often occurring in small water bodies

Takson; Taxon	Liczba zbiorników z określoną ilościowością Number of reservoirs with definite plant coverage						
	razem; total	5 *	4	3	2	1	+
Rośliny wodne; Aquatic plants							
<i>Lemna minor</i> L.	49	5	6	8	12	14	4
<i>Potamogeton natans</i> L.	43	1	2	6	11	13	10
<i>Polygonum amphibium</i> L.	38	–	–	–	–	4	34
<i>Spirodela polyrhiza</i> L.	25	2	2	3	3	10	5
<i>Hottonia palustris</i> L.	21	–	–	–	1	8	12
<i>Elodea canadensis</i> MICHX	15	1	2	2	5	2	3
<i>Lemna trisulca</i> L.	12	–	1	–	5	4	2
Rośliny szuwarowe; Rushes							
<i>Carex</i> sp.	96	2	8	5	9	34	38
<i>Typha latifolia</i> L.	80	2	10	11	15	14	28
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	65	–	–	–	2	6	57
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	56	–	1	1	2	23	29
<i>Glyceria fluitans</i> L. (R. BR.)	52	–	2	–	11	15	24
<i>Sparganium erectum</i> L.	48	1	–	1	8	19	19
<i>Iris pseudacorus</i> L.	33	–	–	1	1	13	18
<i>Oenanthe aquatica</i> L.	29	–	–	–	3	5	21
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	28	1	3	3	1	6	14
<i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN. ex STEUDEL	26	2	2	1	5	10	6
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	13	–	–	–	–	5	8
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) ROEM. et SCH.	12	–	–	–	1	4	7
Rośliny bagienne; Paludal plants							
<i>Juncus effusus</i> L.	120	–	1	–	8	49	62
<i>Lycopus europaeus</i> L.	82	–	1	1	1	7	72
<i>Bidens cernua</i> L.	76	–	–	1	3	17	55
<i>Lythrum salicaria</i> L.	69	–	–	–	1	10	58
<i>Epilobium palustre</i> L.	53	–	–	1	–	4	48
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	37	–	–	–	–	5	32
<i>Bidens tripartita</i> L.	35	–	–	–	2	7	26
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	32	–	–	–	–	6	26
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	31	–	–	1	3	6	21
<i>Comarum palustre</i> L.	29	–	–	2	5	11	11
<i>Epilobium parviflorum</i> SCHREBER	29	–	–	–	–	1	28
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	23	–	–	–	–	–	23
<i>Solanum dulcamara</i> L.	19	–	–	1	1	5	12
<i>Galium uliginosum</i> L.	19	–	–	–	1	9	9
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	19	–	–	–	–	3	16
<i>Equisetum palustre</i> L.	18	–	–	–	1	3	14

* wg skali Braun-Blanqueta; according to scale Braun-Blanqueta

Rośliny bagienne, których oznaczono ponad 40 gatunków, występowały z reguły wokół tafli wody, zajmując niewielki odsetek powierzchni zagłębienia (tab. 2). W pojedynczych przypadkach, w zbiornikach z okresowo zanikającym zwierciadłem wody, obserwowano porastanie większej części zagłębienia (dno zbiornika) przez rośliny bagienne. Najczęściej, bo w 63% zagłębienia stwierdzono występowanie situ rozpięzchłego (*Juncus effusus*). W ponad 40% zdjęć wystąpiły także karbieniec pospolity (*Lycopus europeaus*) oraz uczep zwisły (*Bidens cernua*).

Tabela 3; Table 3

Porównanie wyniku waloryzacji z jakością wody dla kryteriów fizykochemicznych w odniesieniu do zbiorników objętych badaniami systematycznymi w latach 2000–2002

Valorisation results of small water reservoirs systematically examined in 2000–2002 as compared to water purity classes according to physical and chemical criteria

Zbiornik Reservoir	Rodzaj zlewni Land usage	Część A+B Part A+B		Część C Part C		A+B+C		Klasa jakości wody * Water quality class *	Klasa jakości wody ** Water quality class **
		wynik result	klasa class	wynik result	klasa class	wynik result	klasa class		
402	UZ	46,5	I	17	III	63,5	II	III	II
405	GO	41,5	II	21	II	62,5	II	II	I / II
406	LS	23	IV	18	III	41	III	II	II
407	GO	42,5	II	13	IV	55,5	II	II	II
409	UZ	28	III	19	III	47	III	II	II
410	GO	28,5	III	19	III	47,5	III	III	II
411	LS	34	III	25	I	59	II	II	II
471	TZ	28	III	12	IV	40	III	NON	III
472	TZ	27,5	III	4	IV	31,5	IV	NON	NON
473	TZ	19	IV	10	IV	29	IV	NON	III
474	TZ	25	IV	11	IV	36	III	NON	III
475	TZ	28,5	III	6	IV	34,5	IV	NON	III
476	TZ	47	I	16	III	63	II	II	II

* wg Rozporządzenia MOŚZNiL [1991]; according to Polish law

** wg kryteriów oceny jezior [KUDELSKA i in. 1994]; according to lake assessment [KUDELSKA et al. 1994]

UZ użytki zielone; grasslands

LS las; forest

NON wody pozaklasowe; classless water

GO grunty orne; arable lands

TZ teren zabudowany; built-up area

Dla zbiorników wodnych, które w latach hydrologicznych 2000–2002 były objęte badaniami systematycznymi [SKWIERAWSKI 2004], dokonano zestawienia wyników ich waloryzacji z określeniem klasy jakości wody (tab. 3), wg stosowanych w Polsce kryteriów (klasa jakości wg wód powierzchniowych wg rozporządzenia obowiązującego w okresie prowadzenia badań i wg oceny jakości wód jeziornych). Porównanie wyników wskazuje na znaczną zbieżność z klasą zbiorników określoną na podstawie przeprowadzonej waloryzacji. Współczynnik korelacji pomiędzy wynikiem punktacji ogólnej a klasą jakości wód był na poziomie istotnym statystycznie i wynosił $-0,76$ (klasyfikacja jakości wód powierzchniowych) oraz

-0,82 (klasyfikacja jakości wód jeziornych). Podobna zbieżność dotyczyła kryterium C (oceny zagrożeń zewnętrznych) – odpowiednio -0,79 i -0,87, natomiast dla części A+B wartości były niższe od progu istotności statystycznej (-0,53 i -0,55). Korelacja może wskazywać na trafność założeń proponowanej metody waloryzacji, a rozbieżności są oczywiste ze względu na zróżnicowanie kryteriów w omawianych sposobach oceny.

Wnioski

1. Proponowana metoda waloryzacji, zastosowana do oceny grupy 171 małych zbiorników wodnych Pojezierza Olsztyńskiego, wydaje się odzwierciedlać ich rzeczywisty stan ekologiczny, na co wskazuje zbieżność uzyskanych wyników z rezultatami klasyfikacji jakości wód.
2. Wg wyników całościowej oceny nie stwierdzono na badanym terenie obecności zbiorników o szczególnie wysokiej wartości, co ma związek ze znacznym poziomem oddziaływań antropogenicznych i zaawansowanym stopniem naturalnej ewolucji małych zbiorników.
3. Analiza stanu zbiorników wodnych Pojezierza Olsztyńskiego wskazuje na znaczny stopień zaawansowania niekorzystnych zmian. Przesunięcie przeciętnego stanu zbiorników w kierunku znacznie poniżej średniej oceny możliwej do uzyskania w proponowanej metodzie potwierdzają przeprowadzone pomiary wybranych wskaźników fizykochemicznych oraz rezultaty rozpoznania struktury zbiorowisk roślinnych małych zbiorników.

Literatura

- BACIECZKO W. 1984. *W obronie stawów wiejskich Pomorza Szczecińskiego*. Chron. Przyr. Ojcz. 40(5-6): 14-21.
- BERGER L. 1989. *Disappearance of amphibian larvae in the agricultural landscape*. Ecol. Internat. Bull. 17: 65-73.
- BORCZ Z., POTYRAŁA J. 1993. *Egzystencja i przyszłość wiejskich stawów*. Zesz. Nauk. AR Wrocław 231: 335-343.
- JUSZCZAK R. 2001. *Inwentaryzacja, waloryzacja i ochrona małych zbiorników wodnych w krajobrazach rolniczych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 476: 379-387.
- KOC J. 1991. *Ocena roli ekologicznej zagłębiń terenowych w krajobrazie rolniczym Pojezierza Mazurskiego*. Praca dokt. AR-T Olsztyn: 106 ss.
- KOC J., CYMES I., SKWIERAWSKI A., SZYPEREK U. 2001. *Znaczenie ochrony małych zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 476: 397-407.
- KOCHANOWSKA R., PIEŃKOWSKI P., WOŁEJKO L. 1997. *Śródpolne oczka wodne w krajobrazie Pomorza Szczecińskiego*. Konf. Nauk.-Techn. „Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa” Falenty, 19-21 XI 1997: 230-235.
- KOSTURKIEWICZ A., MUSIAŁ W. 1982. *Wahania stanów wód w śródpolnych oczkach*

wodnych na terenach zdrenowanych. Prace Komisji Nauk Roln. i Leśnych 53: 159–171.

KUDELSKA D., CYDZIK D., SOSZKA H. 1994. *Wytyczne monitoringu podstawowego jezior*. PIOŚ, Bibl. Monitoringu Środowiska, Warszawa: 52 ss.

MATUSIAK R. 1996. *Zbiorowiska roślinne śródpolnych oczek oraz zagłębień mokradłowych na Równinie Wełyńskiej*. Zesz. Nauk. AR Szczecin 173, Roln. 63: 31–36.

NOWICKI Z. 1997. *Problematyka degradacji oczek wodnych na Pojezierzu Mazurskim*. Rocz. AR w Poznaniu, CCXCIV: 366–371.

PIEŃKOWSKI P. 1996. *Przekształcenia oczek wodnych na przykładzie północnej części Równiny Wełyńskiej*. Zesz. Nauk. AR Szczecin 173, Roln. 63: 37–41.

ROZPORZĄDZENIE MOŚNZIL 1991. *Z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi*. Dz. U. 116, poz. 503.

SKWIERAWSKI A. 2004. *Przekształcenia małych zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym Pojezierza Olsztyńskiego*. Praca doktorska UWM Olsztyn: 183 ss.

SKWIERAWSKI A. 2005. *Ocena stanu małych zbiorników wodnych na terenach wiejskich*. Cz. I. *Metoda waloryzacji małych zbiorników*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 506: 391–401.

SOLARSKI H., NOWICKI Z. 1990. *Możliwości retencyjne oczek wodnych i mokradel na Pojezierzu Olsztyńskim*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Geodesia et Ruris Regulatio 20: 173–183.

SURMACKI A. 1998. *Zagrożenia małych zbiorników śródpolnych na Pomorzu Zachodnim*. Chron. Przyr. Ojcz. 54(6): 61–69.

WYSOCKI CZ., SIKORSKI P. 2002. *Fitosocjologia stosowana*. Wyd. SGGW, Warszawa, 449 ss.

Słowa kluczowe: waloryzacja przyrodnicza, małe zbiorniki wodne, antropopresja, krajobraz rolniczy

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono wyniki waloryzacji 171 małych zbiorników wodnych Pojezierza Olsztyńskiego. Oceny dokonano wg własnej metody, której założenia przedstawione zostały w części I pracy.

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono ogólny niekorzystny stan małych zbiorników na badanym obszarze. W sumarycznej ocenie, określającej stan ekologiczny zbiornika (część A+B), tylko 2 obiekty zaliczono do najwyższej I klasy i 8 do klasy II, a 43 do klasy III. Do klasy IV – zbiorników o najniższej wartości zaliczonych zostało 69% ogółu ocenianych.

Korzystniej kształtowały się wyniki kryteriów oceny otoczenia i zagrożeń zbiorników wodnych (część C). Wysoki stopień zagrożenia stwierdzono w przypadku ok. 1/3 ogólnej liczby obiektów.

Wg wyników całościowej oceny (A+B+C) nie stwierdzono na badanym terenie obecności zbiorników o szczególnie wysokiej wartości, co ma związek ze znacznym poziomem oddziaływań antropogenicznych i zaawansowanym stopniem

naturalnej ewolucji małych zbiorników.

Spośród wszystkich branych pod uwagę kryteriów najmniej korzystnie kształtowały się: ocena organoleptycznych właściwości wody, głębokość zbiornika oraz różnorodności roślinności wodnej i bagiennej.

ASSESSMENT VALUE SMALL WATER RESERVOIRS AND THE STATE OF RURAL AREAS

PART II

APPLICATION OF VALORIZATION METHOD TO EVALUATING SMALL WATER RESERVOIRS ON THE AREA OF OLSZTYN LAKE LAND

Andrzej Skwierawski

Department of Land Reclamation and Environmental Management,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: ecological valorization, midfield ponds, small water reservoirs, anthropopressure, rural landscape

Summary

Results of 171 small water reservoir valorization in the Olsztyn Lake District are presented in the paper. Assessment was performed according to the developed method described in part I of this paper.

Stock-taking of characteristic features showed a general unfavorable state of water bodies. In the total results of ecological state assessment (valorization part A+B), only 2 reservoirs obtained the highest 1st class and 43 reservoirs – 3rd class, and 8 objects – the 2nd class. To the 4th class (the lowest value) 69% of reservoirs were assigned.

The assessment of watershed and treatments of small reservoirs (part C) showed better results. High degree of external treatments was determined for 1/3 of water reservoirs. According to total results (A+B+C) no stated reservoirs of a very high value were found. Such results were connected with a high degree of evolution and effects of anthropopressure in rural landscape.

The assessment of water organoleptic properties, depth of water body and diversity of aquatic and paludal plants were the less advantageous factors noted in the groups of small water reservoirs in the rural landscape of the Olsztyn Lake District.

Dr inż. Andrzej **Skwierawski**
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
pl. Łódzki 2
10-719 OLSZTYN
e-mail: andore@uwm.edu.pl