

## OCENA STANU JAKOŚCI WÓD RZEK OMULEW I ROZOGA NA PODSTAWIE MAKROFITÓW

Anna Grabińska<sup>1</sup>, Sławomir Szymczyk<sup>1</sup>, Bożena Grabińska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
Plac Łószki 2, 10-719 Olsztyn, e-mail: szymek@uwm.edu.pl

### STRESZCZENIE

W pracy dokonano oceny stanu jakości wód Omulewi i Rozogi według Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR). Metoda wykorzystuje właściwości indykacyjne roślin wodnych. Na wytypowanych 100-metrowych odcinkach obu rzek przeprowadzono inwentaryzację roślinności pod kątem składu gatunkowego oraz udziału w pokryciu badanych stanowisk. Uzyskane dane zgodnie z założeniami przyjętej metody pozwoliły na opracowanie ilościowej i jakościowej charakterystyki roślinności wodnej w obrębie wyznaczonych odcinków rzek. W dalszej kolejności dały podstawę do określenia stopnia degradacji rzek związanego z zanieczyszczeniami troficznymi, wyrażonego wskaźnikiem – Makrofitowy Indeks Rzeczny (MIR). Na podstawie zakresu wartości wskaźników trofii oraz tolerancji ekologicznej wody badanych rzek uzyskały charakterystykę mezotroficzną przy czym w środowisku Omulewi znaczący (4,5%) udział w pokrywaniu podłoża miał wrażliwy na zanieczyszczenia *Ranunculus aquatilis*. Według obliczonej wartości wskaźnika MIR wody Omulewi sklasyfikowały się w II klasie jakości wód i dobrej klasie stanu ekologicznego. MIR dla badanego odcinka Rozogi odpowiadał III klasie jakości wód oraz umiarkowanemu stanowi ekologicznemu.

**Słowa kluczowe:** rzeki nizinne, makrolity, jakość wód.

### THE ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF THE RIVER OMULEW AND ROZOGA BASED ON THE MACROPHYTES

#### ABSTRACT

The paper presents the assessment of water quality of the rivers Omulew and Rozoga with Macrophytes Method of Assessing Rivers (Mmore). The method uses the indicating features of the aquatic plants. An inventory of the vegetation for species composition and participation in covering the surveyed positions has been carried on selected 100-meter sections of the both rivers. The obtained data, in line with the adopted method, allowed to develop the quantitative and qualitative characteristics of aquatic vegetation within the designated sections of rivers. Subsequently, they gave foundation to determining the degree of degradation, associated with the trophic pollution of the rivers, expressed in Macrophyte River Index (MIR). Based on the range of values of the trophic and ecological tolerance, waters of the surveyed rivers acquired the characteristics of the mesotrophic environment, meanwhile in the Omulew river significant (4.5%) share in covering the ground had sensitive to the pollution *Ranunculus aquatilis*. According to the calculated values of the MIR, the river Omulew water was classified as Class II of the water quality and good ecological status. MIR for the tested Rozoga river section was appropriate for Class III of the water quality and medium ecological status.

**Keywords:** lowland rivers, macrolides, water quality.

## WSTĘP

Według przyjętej przez Unię Europejską Ramowej Dyrektywy Wodnej (Dyrektywa 2000/60/WE) woda jest nie tylko zasobem, ale także bardzo ważnym elementem ekosystemów. Jej stan chemiczny wyznacza szereg parametrów określanych laboratoryjnie, zaś ekologiczny przy użyciu wskaźników biotycznych. Pośród elementów biologicznych główny składnik stanowią makrofity. Zastosowanie kryteriów biologicznych stało się kluczowym środkiem do oceny jakości wody, a przez to również kondycji biocenoz w zbiornikach i zlewniach [Szoszkiewicz i in., 2010a, Staniszewski i in. 2012].

Badania przeprowadzone na rzekach Wielkopolski wykazały istotną statystycznie zależność między klasyfikacją opartą na makrofitach a jakością fizyczno-chemiczną wody [Pietruczuk, Szoszkiewicz 2012]. Staniszewski i in. [2012] wskazują na zmienność struktury taksonomicznej makrofitów w zależności od stopnia przekształcenia koryt oraz wskaźników troficznych między rzekami.

Badane rzeki odwadniają obszary charakteryzujące się jednorodnymi warunkami przyrodniczymi [Kondracki 2001] oraz zbliżonym użytkowaniem [Atlas ... 1995, Grabińska, Szymczyk 2012]. Ich zróżnicowanie dotyczy pokrywy roślinnej dolin, stopnia przekształcenia koryt oraz sposobu regulacji odpływu wód rzekami. Diagnozowanie stanu jakości wód Omulwi, na tle prawie równoległej spływającej Rozogi, uzasadnia występowanie prawem chronionych powierzchni w jej naturalnie zachowanej dolinie, pełniącej funkcję korytarza ekologicznego.

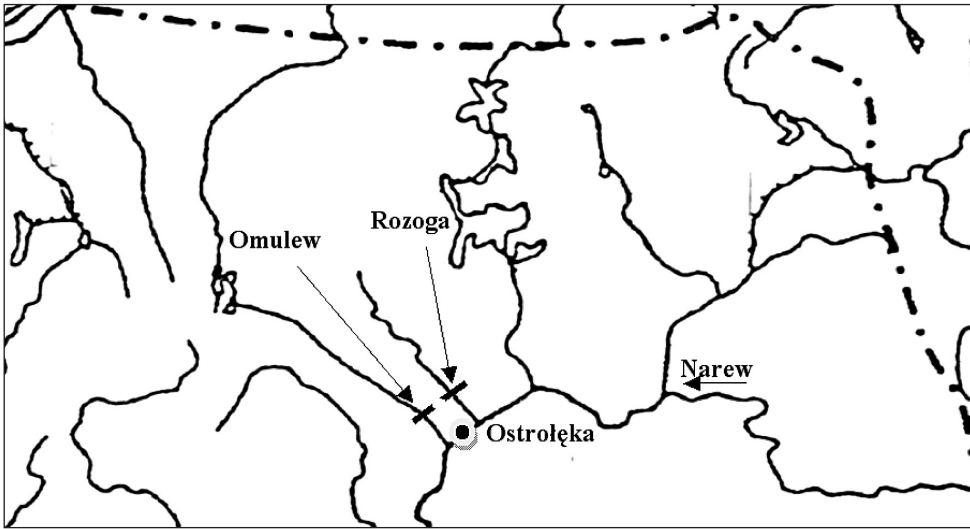
Hipoteza badawcza zakłada, iż wody odpływające Omulwią mają lepszy stan jakości niż płynące ościenną Rozogą.

## MATERIAŁ I METODY

Badane rzeki – Omulew i sąsiadująca z nią Rozoga są prawostronnymi dopływami środkowej Narwi, wpływającymi do niej w rejonie Ostrołęki (rys. 1). Obszary, które odwadniają położone są w zasięgu największego w kraju, mazursko-kurpiowskiego pola sandrowego.

W warunkach kameralnych w czerwcu 2012 roku wykonano analizę materiałów kartograficznych [Atlas ... 1995] oraz piśmiennictwa [Kondracki 2001, Grabińska, Szymczyk 2012] pod kątem rozpoznania warunków przyrodniczych, użytkowania zlewni oraz wytypowania odpowiednich do badań odcinków. Badania terenowe odbyły się w lipcu i sierpniu. Polegały na wykonaniu gatunkowego spisu roślinności wodnej przeprowadzonego na 100-metrowych odcinkach w dolnym biegu Omulwi i Rozogi (rys. 1) według Makrofitowej Metody Oceny Rzek (dalej MMOR) [Szoszkiewicz i in. 2010b].

Skład botaniczny uzupełniono opisem warunków abiotycznych. Badany odcinek Omulwi położony jest powyżej mostu drogowego na drodze nr 544. W otoczeniu



**Rys. 1.** Lokalizacja badanych odcinków na rzekach Omulew i Rozoga  
**Fig. 1.** Location of the examined sections of the rivers Omulew and Rozoga

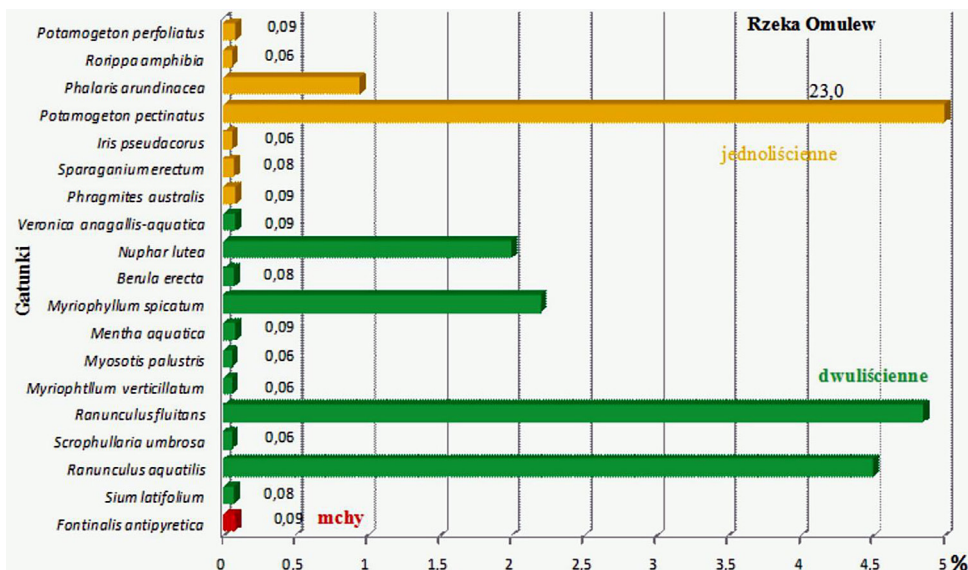
koryta, prawostronnie występuje łąka, zaś lewostronnie skupiska zadrzewień, zakrzewień oraz wysokich traw stabilizujących brzeg. Odcinek na Rozodze całościowo otoczony jest łąką. Zgodnie z założeniami metodycznymi opracowanymi przez Szoszkiewicza i in. [2010b] prace terenowe obejmowały spis botaniczny (n-liczba gatunków branych pod uwagę w badaniu) oraz oszacowanie udziału w pokrywaniu podłoża dla każdego taksonu według 9-cio stopniowej skali ( $P_i$ ). Każdemu oznaczonemu według Klucza [2010] taksonowi zostały przypisane: liczba wartości wskaźnikowej ( $L_i$ ) przyjmująca wartości w granicach od 1 (eutrofia) do 10 (oligotrofia) oraz współczynnik wagowy ( $W_i$ ) o wartości od 1 dla gatunków o szerokiej do 3 dla roślin o wąskiej skali ekologicznej. Zgromadzone dane (w zakresie liczb  $L_i$ ,  $W_i$  i  $P_i$ ) opracowano statystycznie korzystając z zaproponowanego przez Szoszkiewicza i in. [2010b] wzoru uzyskując wartości Makrofitowego Indeksu Rzecznego (dalej MIR).

$$\text{MIR} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i \cdot W_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot P_i} \cdot 10$$

W przyjętym ujęciu metodycznym indeks przyjmuje wartości od 10 dla rzek zdegradowanych do 100 dla rzek o najlepszej klasie stanu ekologicznego. Wyliczony wskaźnik odniesiono do wartości granicznych określających zakresy 5-ciu klas stanu ekologicznego [Szoszkiewicz i in. 2010b].

## WYNIKI I DYSKUSJA

Na badanym odcinku Omulwi oznaczono 19 gatunków roślin wodnych w tym 18 to gatunki wskaźnikowe w metodzie MMOR (rys. 2). Na odcinku Rozogi zidentyfikowano 18 gatunków, z czego 13 jest wskaźnikami (rys. 3). Zakres wartości wskaźnikowej trofii (L) oraz tolerancji ekologicznej (W) obecnych w wodach Omulwi gatunków był szerszy niż oznaczonych w środowisku wodnym Rozogi. Wśród gatunków obecnych w wodach obu rzek przeważały charakterystyczne dla wód mezotroficznych (L 4-6). Najwyższą wartość L (7) posiadały występujące w wodach Omulwi *Ranunculus fluitans* oraz *Sium latifolium*. Pokrycie wymienionymi gatunkami badanego odcinka stanowiło odpowiednio 4,85% oraz <0,1%. W odniesieniu do współczynnika wagowego (W) w wodach obu rzek dominowały gatunki o małej i średniej wartości wskaźnikowej i szerokiej skali ekologicznej (1–2). W wodach Omulwi wystąpił *Ranunculus aquatilis*, który należy do gatunków o wąskiej skali ekologicznej, a jego udział w zasiedlaniu badanego odcinka był znaczny (4,5%). Oprócz roślin naczyniowych w wodach omawianej rzeki wystąpił *Fontinalis antipyretica*, ale jego udział w pokrywaniu podłoża badanego odcinka był znikomy (<0,1). Udział roślin wskaźnikowych MMOR w pokryciu stanowiska na Omulwi zawierał się od <0,1 do 23%. Na Rozodze od <0,1 do 28,5%. Udział gatunków nie wskaźnikowych w pokrywaniu podłoża obu rzek nie stanowił istotnego znaczenia (<0,1%), przy czym



Rys. 2. Procentowy udział spisanych gatunków w pokrywaniu podłoża badanego odcinka rzeki Omulew

Fig. 2. Percentage of the founded species in covering the ground of the tested section of the Omulew river

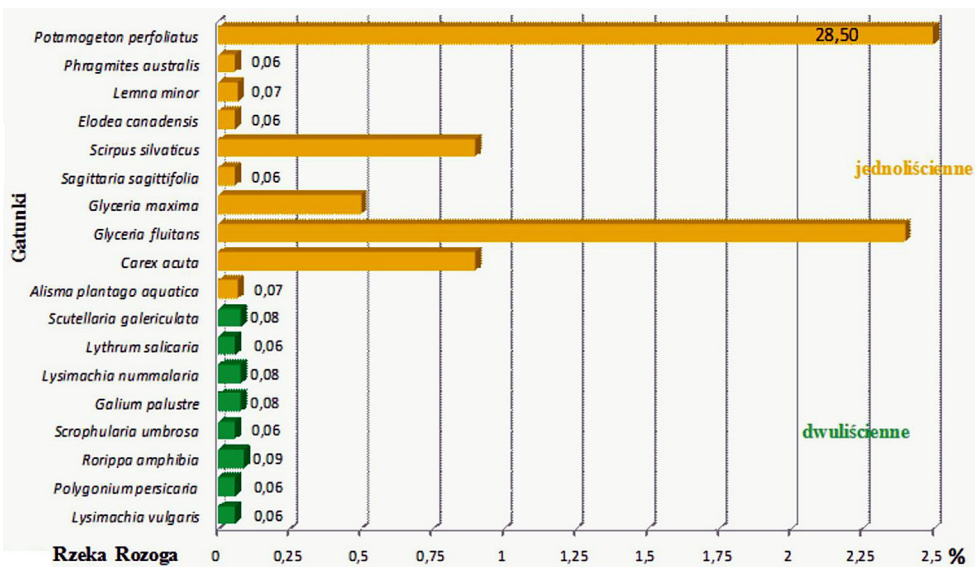
w Rozodze wystąpiło pięć takich gatunków, zaś w Omulwi, tylko jeden *Phragmites australis* tworzący pojedyncze skupienie.

Analizowane rzeki według makrofitowych rodzajów cieków należą do typu piaszczystego. W odniesieniu do obowiązującego, 5-klasowego systemu stanu ekologicznego wyliczona wartość wskaźnika MIR dla Omulwi wynosiła 43,33 i klasyfikowała rzekę w II klasie jakości wód oraz dobrej klasie stanu ekologicznego. MIR dla badanego odcinka Rozogi wynosił 34,7, co odpowiadało III klasie jakości wód i umiarkowanemu stanowi ekologicznemu.

Analizy botaniczne wykazały, że w wodach Omulwi najczęściej było roślin dwuliściennych (w Rozodze jednoliściennych), preferujących zacienienie oraz wolny nurt.

Obserwacje w terenie pozwoliły dodatkowo zauważyć zróżnicowanie warunków abiotycznych, zmiany powodowane erozją (rozwój meandrów) oraz w wyniku sukcesji. Koryto Rozogi posiada roślinne umocnienia brzegów, jego szerokość osiąga od 5 do 10 m, głębokość do 1 m zaś przepływ wód jest wartki. W dolinie Rozogi występują łąki i pastwiska poprzecinane rowami melioracyjnymi. Omulew spływa naturalnie kształtowanym, dwukrotnie szerszym od Rozogi korytem, które w około 60% jest zacienione, a przepływ wód jest gładki. Jej dolina pod względem użytkowym ma charakter leśno – rekreacyjno – łąkowy.

Obszary, które odwadniają Omulew i Rozoga cechuje podobieństwo warunków przyrodniczych, urbanizacji oraz niewielkie różnicowanie w zakresie użytkowania



Rys. 3. Procentowy udział spisanych gatunków w pokrywanii podłoża badanego odcinka rzeki Rozoga

Fig. 3. Percentage of the founded species in covering the ground of the tested section of the Rozoga river

[Atlas... 1995, Kondracki 2001, Grabińska, Szymczyk 2012]. Odmienne kształtuje się rozwój roślinności w dolinach, stopień przekształcenia koryt oraz sposób regulacji odpływu wód. Omulew spływa naturalnie zachowaną doliną a jej koryto nie było regulowane. Odpowiednia, jakość wód odpływających rzeką jest ważna ze względu na występowanie obszarów prawem chronionych w dolinie. Tereny wzdłuż Omulwi odgrywają istotną rolę w systemie Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (Dyrektywa Ptasia, kod obszaru PLB 140014). Są to także obszary węzłowe w ramach Sieci Ekologicznej ECONET oraz chronione wg strategii „Zielone Płuca” Polski [Stan... 2010]. Wykonana ocena, aczkolwiek nie uwzględnia wszystkich elementów biologicznych wg Ramowej Dyrektywy Wodnej [Szoszkiewicz i in. 2010b], może być odczytana, jako wskaźnik dla dalszego, naturalnego rozwoju rzeki.

Według Geblera i Szoszkiewicza [2011] jakość wód rzek nizinnych powiązana jest z rolniczym użytkowaniem a wartość indeksu makrofitowego z eutrofizacją. Staniszewski i in. [2012] wskazują, że modyfikacja koryta oraz trofia wody mają istotny wpływ na strukturę makrofitów rzek nizinnych. Według MIR jakość wód Rozogi była niższa niż Omulwi, a na stan jej wód zgodnie z wynikami wieloletnich badań wyżej wymienionych autorów wpływają: rolnicze użytkowanie powierzchni, które rzeka odwadnia, systemy melioracyjne w dolinie oraz regulowane koryto. Uzyskane oceny są także zbieżne z fizyczno-chemiczną i biologiczną klasyfikacją prowadzoną w ramach monitoringu WIOŚ [2010, 2011].

Przewaga roślin dwuliściennych w wodach badanego odcinka Omulwi jest zgodna z wynikami Geblera i Szoszkiewicza [2011], którzy tę grupę roślin identyfikują jako najliczniej występującą w rzekach nizinnych. W Rozodze przeważały rośliny jednołściennie, co może być efektem modyfikacji przepływu wód rzecznych.

Wartość indeksu makrofitowego wyliczonego dla Omulwi była zbliżona do wartości charakteryzującej rzeki występujące w warunkach naturalnych [Szoszkiewicz i in. 2010a]. Dominacja gatunków z listy wskaźnikowych MMOR w badanym odcinku Omulwi przy niskim udziale roślin wodnych o szerokim rozpowszechnieniu i tolerancji na zanieczyszczenia [Szoszkiewicz i in. 2010b] jest także przejawem dobrego stanu jej wód.

Ze względu na walory przyrodnicze, kulturowe i rekreacyjne doliny Omulwi zachowanie istniejącego – dobrego stanu ekologicznego jej środowiska rzeczno-egzogenicznego winno być nadrzędnym celem polityki ekologicznej, edukacji, planowania zagospodarowania przestrzennego oraz interesów różnych użytkowników. W odniesieniu do Rozogi wartość wskaźnika MIR może mieć charakter wskazujący na wypracowanie korzystniejszego stanu komponentów kształtujących jakość wód rzecznych.

## WNIOSKI

Przeprowadzone działania kameralne, badania terenowe oraz uzyskane na ich podstawie wyniki pozwoliły sformułować następujące wnioski:

1. Wykonana na podstawie Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR) ocena stanu jakości wód w rzekach Omulew i Rozoga jest zbieżna z fizyczno-chemiczną klasyfikacją uzyskaną w ramach monitoringu WIOŚ [2010, 2011].
2. Według Makrofitowego Indeksu Rzecznego Omulew osiągnęła dobry stan ekologiczny i II klasę jakości wód. Wody Rozogi wykazały umiarkowany stan i III klasę jakości, a zbliżenie indeksu do górnej wartości granicznej osiągniętej klasy daje szansę na uzyskanie dobrego stanu, który według RDW rzeki naszego kraju powinny spełnić do 2015 roku.
3. Parametry różnicujące środowiska badanych rzek, tj.: pokrywa roślinna doliny, modyfikacja koryta oraz sposób odpływu wód rzeką, należą do istotnych składników kształtujących jakość wód nimi odpływających.
4. Dobry stan wód w rzece Omulew sprzyja funkcjonowaniu rzeczno-korytarza ekologicznego, co ma znaczenie w kształtowaniu społeczeństwa eko-informacyjnego oraz uzasadnia celowość prowadzonych tego typu badań na ciekach.

## PIŚMIENNICTWO

1. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. 1995. Polskie Przed. Wyd. Kart. im. E. Romera SA.
2. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. U. UE L z dnia 22 grudnia 2000 r.).
3. Gebler D., Szoszkiewicz K., 2011. Ocena stanu ekologicznego rzek z wykorzystaniem makrofitów na wybranych przykładach. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* 52, 75–83.
4. Grabińska B., Szymczyk S., 2012. Przyrodnicze i antropogeniczne uwarunkowania rozwoju koryta Narwi (wielkie zakole poniżej Różana). *Inżynieria Ekologiczna* 31, 27–27.
5. Kondracki J., 2001. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa, ss. 440.
6. Pietruczuk K., Szoszkiewicz K., 2012. Zależność między klasyfikacją rzek opartą na makrolitach a jakością fizyczno-chemiczną wody na przykładzie rzek województwa wielkopolskiego. *Ochrona Środowiska* 34, 41–46.
7. Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2010 r., 2011 r. [www.wios.warszawa.pl/portal/pl/17/Publikacje.html](http://www.wios.warszawa.pl/portal/pl/17/Publikacje.html).
8. Staniszewski R., Jusik Sz., Kupiec J., 2012. Variability of taxonomic structure of macrophytes according to major morphological modifications of lowland and upland rivers with different water trophy. *Nauka – Przyroda – Technika* 6/2, 1–16.
9. Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgoła T., 2010. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych. *Biblioteka Monitoringu Środowiska*, Warszawa.
10. Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Ławniczak A.E., Zgoła T., Szwabińska M., 2010a. Zróżnicowanie makrolitów w różnych typach nizinnych rzek referencyjnych w Polsce. *Wyd. IMUZ, Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie* t. 10, z. 3(31), 297–308.
11. Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik Sz., Zgoła T., 2010b. *Makrofitowa Metoda Oceny Rzek – Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.