

ANALIZA JAKOŚCI WÓD W STAWIE RYBNYM
W ZLEWNI RZEKI GIEŁCZWI*

Tadeusz Orlik, Radomir Obroślak

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: rimari@poczta.onet.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań jakości wody dopływającej i odpływającej ze stawu wykorzystywanego do produkcji narybku. Zlewnia obiektu badawczego położona jest na Wyżynie Lubelskiej w dolinie rzeki Giełczew. Obszar zlewni charakteryzuje się dość intensywnym urzeźbieniem i jest silnie rozczłonkowany przez erozję. W wodzie oznaczono: odczyn, przewodność, zawiesinę ogólną, BZT₅, ChZT, stężenie: tlenu rozpuszczonego, amoniaku, azotanów, azotynów, azotu ogólnego, fosforanów, siarczanów, chlorków i potasu. Analizy wykazały, że w wodach odpływających ze stawu średnie wartości badanych wskaźników w większości przypadków odpowiadały I klasie jakości wody. Wskaźnikami obniżającymi jakość wód były BZT₅, ChZT, azotyny i fosforany. Stwierdzono wyższe wartości BZT₅, ChZT oraz stężenia fosforanów na odpływie niż, w wodzie dopływającej do stawu. W przypadku pozostałych wskaźników ich wartości nie ulegały zmianom lub były mniejsze na odpływie.

Słowa kluczowe: jakość wód, stawy rybne

WSTĘP

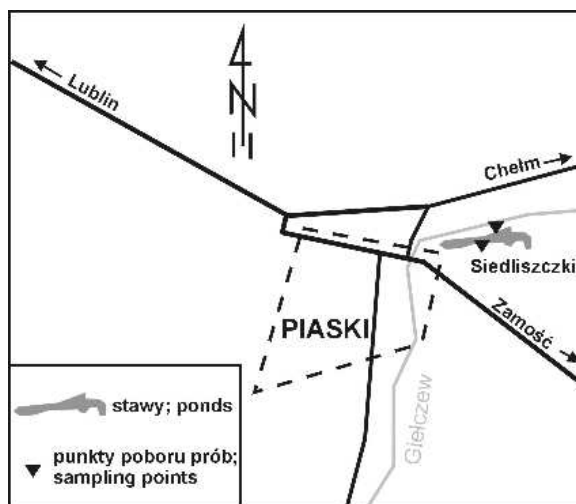
Małe zbiorniki wodne, takie jak stawy rybne pełnią ważną rolę w krajobrazie rolniczym. Mają duże znaczenie zarówno gospodarcze, jak i przyrodnicze. Ich obecność może powodować zmiany reżimu wodnego w dolinie, a nawet w zlewni rzecznej. Oddziaływanie retencyjne stawów oraz ich eksploatacja, powodują zmiany w rocznym rozkładzie wielkości przepływów. Wpływają na stosunki wodno-melioracyjne terenów przyległych. Mogą pełnić istotną rolę w kształtowaniu różnorodności biologicznej, regulacji mikroklimatu i krążeniu pierwiastków [1,3-6,8,9].

* Pracę wykonano w ramach projektu badawczego nr 3 P06S 026 25 finansowanego przez KBN.

Celem prowadzonych badań była ocena oddziaływania produkcji narybku w stawie na jakość wód powierzchniowych. Oceny tej dokonano w oparciu o analizę wybranych wskaźników fizykochemicznych wód, doprowadzonych do stawu i zrzucanych do odbiornika (rowu melioracyjnego).

MATERIAŁ I METODY

Do badań wytypowano jeden ze stawów Ośrodka Zarybieniowego w Siedliszczkach należący do Polskiego Związku Wędkarskiego. Ośrodek Zarybieniowy w Siedliszczkach usytuowany jest w odległości około 1 km na wschód od Piask, w województwie lubelskim (rys. 1). Zajmuje on powierzchnię około 43 ha, z czego powierzchnia stawów wynosi ok. 35 ha. Ujęcie wody do stawów z rzeki Giełczwi znajduje się przy jazie piętrzącym w Piaskach, skąd woda jest rozprowadzana rurociągiem podziemnym. Ze stawów woda odprowadzana jest do rowu, z którego odpływa do rzeki. Ośrodek Zarybieniowy od strony północnej graniczy z łąkami położonymi nad prawym brzegiem rzeki Giełczwi, a od południowej z gruntami ornymi. Zlewnia obiektu badawczego zajmuje powierzchnię ok. 270 km². Większość tego obszaru leży na Wyniosłości Giełczewskiej, mającej charakter rolniczy. Obszar ten charakteryzuje się dość intensywnym urzeźbieniem i jest silnie rozcięty erozyjnie. Gleby należą do rędzin lub brunatnych wytworzonych z płytkich lessów. Pozostała część zlewni znajduje się na Płaskowyżu Świdnickim, który jest również rejonem rolniczym i charakteryzuje podobnymi glebami [2,11].



Rys. 1. Lokalizacja obiektu badawczego

Fig. 1. Location of the research object

Wytypowany do badań staw zajmuje powierzchnię około 3,6 ha, leży w środkowej części obiektu i jest wykorzystywany do produkcji narybku, głównie karpia, karasia i lina.

W pracy ograniczono się do przeprowadzenia badań jakościowych wód w okresie od kwietnia do października 2003 r., gdy stawy rybne są włączone do cyklu produkcyjnego. Próby wody do analiz pobierano w kwietniu, czerwcu, wrześniu i październiku ze studzienki na dopływie do stawu oraz na odpływie.

W pobranych próbach wody oznaczano odczyn (potencjometrycznie), przewodność właściwą (konduktometrycznie), amoniak, azotany, azotyny, azot ogólny, fosforany, siarczany, potas, chlorki, ChZT_{Cr} (fotometrycznie), zawiesinę ogólną. Określono również zawartość tlenu rozpuszczonego w wodach oraz BZT_5 . Na podstawie uzyskanych wyników dla punktów pomiarowych określono minimalne i maksymalne wartości badanych wskaźników oraz wyliczono ich średnie arytmetyczne z całego okresu badań.

Otrzymane wyniki badań wód porównano z klasami czystości wód powierzchniowych [8].

WYNIKI I DYSKUSJA

Przez cały okres badań analizowane wody charakteryzowały się odczynem słabo zasadowym. Wartości pH mieściły się w granicach od 7,36 do 8,12 (tab. 1).

Uzyskane wartości przewodności właściwej, zarówno w wodach dopływających jak i odpływających ze stawu, w większości przypadków nie przekraczały $500 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (jest to wartość graniczna I klasy czystości wody). Tylko podczas jednego z pomiarów wartość ta nieznacznie była większa w wodzie dopływającej do stawu.

Stężenie tlenu rozpuszczonego było na dobrym poziomie (I klasa czystości wód. W wodzie dopływającej do stawu średnie jego stężenie wynosiło $8,96 \text{ mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ natomiast na odpływie było większe o około 15 % i wynosiło $10,36 \text{ mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$.

Średnie wartości BZT_5 i ChZT w wodzie dopływającej do stawu wynosiły odpowiednio 2,85 i $13 \text{ mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$. Pod tym względem wody te należy zaliczyć do II klasy jakości. Jednak na odpływie wartości tych wskaźników były większe i wynosiły 6,87 oraz $23 \text{ mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$. Zatem jakość wody uległa pogorszeniu i uwzględniając BZT_5 wody te zaliczamy do IV klasy jakości.

Pogorszenie jakości wody, po przejściu przez staw, stwierdzono również w przypadku fosforanów. Ich średnie stężenie wzrosło z 0,87 do $1,45 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Wartości te odpowiadają odpowiednio IV i V klasie jakości wód.

Wysokie średnie stężenie odpowiadające IV i V klasie zanotowano także dla azotu ogólnego. Jednak w przypadku tego wskaźnika stężenie na odpływie było o 7% mniejsze niż na dopływie.

Tabela 1. Ekstremalne i średnie wartości wskaźników jakości wody dopływającej i odpływającej ze stawu
Table. 1. Extreme and mean values of quality factors of inflowing and outflowing waters in the pond

Wskaźnik – Factor	Dopływ – Inflow			Odpływ – Outflow			
	min	max	średnio mean	min	max	średnio mean	
Przewodność – Conductivity	($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	473	518	490	328	487	377
pH		7,52	7,97	–	7,52	8,12	–
Zawiesina ogólna – Total suspension	($\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$)	3	28	17	17	27	21
Tlen rozpuszczony – Dissolved oxygen	($\text{mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$)	7,46	11,06	8,96	8,16	12,42	10,36
BZT ₅ – BOD ₅	($\text{mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$)	1,96	3,64	2,85	4,90	8,35	6,87
ChZT-Cr – COD	($\text{mg O}_2\cdot\text{dm}^{-3}$)	7	18	13	15	35	23
Amoniak – Ammonia	($\text{mg NH}_4\cdot\text{dm}^{-3}$)	0,06	0,26	0,13	0,06	0,76	0,27
Azotany – Nitrates	($\text{mg NO}_3\cdot\text{dm}^{-3}$)	5,60	7,08	6,21	0,49	5,30	1,69
Azotyny – Nitrites	($\text{mg NO}_2\cdot\text{dm}^{-3}$)	0,05	0,61	0,22	0,02	0,12	0,08
Azot ogólny – Total nitrogen	($\text{mg N}\cdot\text{dm}^{-3}$)	8,1	34,0	20,5	7,2	26,0	19,0
Fosforany – Phosphates	($\text{mg PO}_4\cdot\text{dm}^{-3}$)	0,3	1,2	0,9	0,2	2,7	1,4
Siarczany – Sulphates	($\text{mg SO}_4\cdot\text{dm}^{-3}$)	10,0	37,0	17,1	10,0	36,0	16,5
Potas – Potassium	($\text{mg K}\cdot\text{dm}^{-3}$)	1,4	3,1	2,0	1,4	3,5	2,1
Chlorki – Chlorides	($\text{mg Cl}\cdot\text{dm}^{-3}$)	7,8	10	8,9	8,2	9,3	8,6

Największe zmniejszenie stężenia wskaźników uzyskano w przypadku azotanów i azotynów. Średnie stężenie azotanów na odpływie było mniejsze o 73%, w stosunku do stężenia w wodzie dopływającej do stawu, a azotynów o 62%.

Najmniejsze zróżnicowanie stężenia wskaźników w badanych strefach stawu zaobserwowano w przypadku siarczanów, chlorków i potasu. Dotyczy to zarówno wartości ekstremalnych, jak i średnich. Zbliżone wartości tych wskaźników odnotowano na dopływie i odpływie. Należy jednocześnie dodać, że nie były to duże stężenia i wszystkie wartości mieściły się w I klasie czystości wód.

Przedstawione wyniki badań pozwalają na dokonanie wstępnej oceny oddziaływania gospodarki stawowej na jakość wód powierzchniowych. Na jakość wód w stawach wpływa wiele czynników. Między innymi są to naturalne procesy samooczyszczania się wód, zachodzące przy udziale organizmów roślinnych i zwierzęcych. Ponadto zabiegi hodowlane, sanitarne i lecznicze wykonywane w sposób odpowiadający potrzebom hodowli ryb. Wpływ na przebieg procesów zachodzących w stawach, a tym samym na jakość wód odpływających z nich, ma również stopień zanieczyszczenia wód zasilających stawy.

Przyczyną dużego stężenia azotu ogólnego i fosforanów w wodach zasilających stawy może być intensywne użytkowanie rolnicze zlewni rzeki Giełczwi. Ponadto zlewnia ta usytuowana jest na terenach wyżynnych, ulegających erozji, co może przyczyniać się do nasilenia procesów wymywania i przenoszenia tych związków z wodami powierzchniowymi.

Wysokie stężenie azotu ogólnego i fosforanów oraz wzrastające BZT₅ i ChZT może być związane z odprowadzaniem do wód powierzchniowych ścieków z gospodarstw domowych oraz odcieków z szamb i gnojowni usytuowanych przy zabudowaniach gospodarczych [12].

Jak podają Pawlik-Dobrowolski i in. [7] istotnym źródłem składników mineralnych w wodach stawów może być również opad zanieczyszczeń atmosferycznych przedostający się przede wszystkim z opadem mokrym.

Fizykochemiczne badania wody w stawie wykazały, że z punktu widzenia hodowli ryb warunki panujące w ośrodku wodnym na ogół były korzystne.

WNIOSKI

1. Większość wskaźników jakości wody odpływającej ze stawu odpowiadała I lub II klasie czystości. Wskaźnikami obniżającymi jakość wody były BZT₅, ChZT, azotyny i fosforany.

2. Wartości BZT₅, ChZT oraz stężenie fosforanów i amoniaku były wyższe na odpływie niż w wodzie dopływającej do stawu. W przypadku pozostałych wskaźników ich wartości nie ulegały zmianom lub były mniejsze na odpływie.

3. Pogorszenie jakości wód na odpływie ze stawu, objawiające się wyższymi wartościami kilku wskaźników, może być wywołane zabiegami hodowlanymi, jak również dopływem i akumulacją zanieczyszczeń z rolniczej zlewni rzeki Giełczwi.

PIŚMIENNICTWO

1. **Drabiński A.:** Wpływ stawów rybnych na odpływ zlewni Baryczy. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 211, ser. Melioracje, 40, 187-206, 1992.
2. **Kondracki J.:** Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, 2002.
3. **Madeyski M.:** Wpływ stawów rybnych na wybrane elementy środowiska przyrodniczego. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, 382, Inżynieria Środowiska, 21, 139-144, 2001.
4. **Marcilonek S., Nyc K., Kamionka S.:** Wstępna ocena wpływu milnickich stawów rybnych na stosunki wodne terenów przyległych. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 189, ser. Melioracje, 34, 93-102, 1990.
5. **Murat-Błażejewska S.:** Przesiąki w bilansie wodnym stawów rybnych. Roczniki AR w Poznaniu, ser. Rozprawy Naukowe, 275, 1997.
6. **Nyc K., Kamionka Sz., Janus E.:** Oddziaływanie stawów na stosunki wodne terenów przyległych. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 211, ser. Melioracje, 40, 169-186, 1992.
7. **Pawlik-Dobrowolski J., Lempicka A., Rossa L.:** Opad zanieczyszczeń atmosferycznych i jego wpływ na żyzność wody w stawach. W: Kształtowanie elementów obiegu materii w systemach stawów o funkcji gospodarczej i ekologicznej. Wyd. IMUZ, Falenty, 20-33, 2003.
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r., Dz. U. Nr. 32, poz. 284.
9. **Sasik J.:** Wpływ stawów rybnych w rejonie Milicza na klimat lokalny. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 211, ser. Melioracje, 40, 133-144, 1992.
10. **Strutyński J., Gałka A.:** Rola stawów rybnych w doczyszczaniu wód rzeki Pieprzówki. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, 393, Inżynieria Środowiska, 23, 127-135, 2002.
11. **Turski R., Uziak S., Zawadzki S.:** Środowisko Przyrodnicze Lubelszczyzny. Gleby, Lublin, 1993.
12. **Wróbel S.:** Badania chemiczne stawów. W: Półwiecze działalności rybackiego ośrodka Polskiej Akademii Nauk w Gołyszach. Szumiec M.A. (red.) Wyd. Zakład Doświadczalny i Gospodarki Stawowej PAN, Gołysz, 45-57, 1998.

ANALYSIS OF WATER QUALITY IN FISH POND IN ERODED
BASIN OF THE GIEŁCZEW RIVER*Tadeusz Orlik, Radomir Obroślak*

Department of Melioration and Agricultural Building, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7 20-069 Lublin
e-mail: rimari@poczta.onet.pl

Abstract. The aim of study was to evaluate the influence of pond management on surface water quality. The evaluation was carried out on the basis of analysis of selected physicochemical parameters of waters supplied to the pond and exhausted to the ditch. A pond belonging to the Polish Angling Association, situated in Siedliszczki in the Lublin region, was subjected to studies. The object is situated on Płaskowyż Świdnicki that is an agricultural region with small wood percentage. The results of the study revealed that, in most cases, water quality after passing the pond was not worsened. Only values of two oxygen parameters (BOD₅ and COD-Cr) increased. However, quite high values of some indices in water flowing into the pond are worth mentioning. Their high levels might be associated with agricultural activity in the Giełczew river basin supplying water to the ponds.

Key words: water quality, fish pond