

OCENA JAKOŚCI I WALORÓW UŻYTKOWYCH WODY ODPLYWAJĄCEJ ZE ZLEWNI POTOKU KORZEŃ W ASPEKTCIE JEJ MAGAZYNOWANIA W ZBIORNIKU MAŁEJ RETENCJI

Krzysztof Ostrowski, Andrzej Bogdał

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Oceniano jakość i walory użytkowe wody odpływającej ze zlewni potoku Korzeń w celu określenia jej przydatności do magazynowania w zbiorniku małej retencji. Zlewnia potoku Korzeń (9,65 km²) jest położona w powiecie tarnowskim. Jej teren znajduje się w przedziale hipsometrycznym 231–397 m n.p.m. Badania prowadzono od stycznia 2005 r. do grudnia 2006 r. Próby wody pobierano raz w miesiącu. Bezpośrednio w terenie mierzono temperaturę, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego i stopień nasycenia tlenem oraz przewodność elektrolityczną właściwą, natomiast w laboratorium oznaczano zawiesinę ogólną, fosforany (PO₄³⁻), amoniak (NH₄⁺), azotyny (NO₂⁻), azotany (NO₃⁻), substancje rozpuszczone, siarczany (SO₄²⁻), chlorki (Cl⁻), wapń (Ca²⁺), magnez (Mg²⁺), sól (Na⁺), potas (K⁺), żelazo ogólne (Fe^{2+/3+}) i mangan (Mn²⁺) oraz tylko w 2006 r. BZT₅. Pod względem stężeń zawiesiny ogólnej, żelaza i manganu wodę odpływającą z obszaru zlewni należy zakwalifikować do III klasy jakości, tj. do wód o zadowalającej czystości. Ze względu na stężenie manganu woda z potoku Korzeń może być przydatna do spożycia dopiero po wysokosprawnym uzdatnianiu fizycznym i chemicznym. Na warunki bytowania ryb niekorzystnie wpływają głównie azotyny, a kryteriów wody do kąpiei sporadycznie nie pozwalają spełniać stężenia zawiesiny ogólnej oraz stopień nasycenia wody tlenem.

Słowa kluczowe: mała retencja, jakość wody, wody powierzchniowe, wskaźniki jakości wody

WSTĘP

Polska leży w strefie klimatycznej, w której istnieje znaczna zmienność warunków meteorologicznych, co przyczynia się do występowania susz i powodzi. Obserwacje z ostatniego pięćdziesięciolecia wskazują na nasilanie się na obszarze naszego kraju

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. inż. Krzysztof Ostrowski, prof. UR, Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków, e-mail: rmostrow@cyf-kr.edu.pl

niedoborów wody, które pojawiają się coraz częściej, są coraz intensywniejsze i obejmują znaczne obszary kraju, powodując ujemne skutki w rolnictwie, zwłaszcza w produkcji roślinnej. Uzasadnia to pilną potrzebę opracowania i wdrożenia działań w skali lokalnej, regionalnej i ogólnokrajowej mających na celu łagodzenie ujemnych skutków susz. Obecnie najbardziej widoczne działania w tym zakresie to zwiększanie zasobów wody realizowane w ramach programów małej retencji wodnej [Łabędzki 2007].

Programy małej retencji są realizowane w ścisłym powiązaniu z Dyrektywą 2000/60/EC, której priorytetem jest między innymi poprawa jakości wód powierzchniowych [Dyrektywa 2000]. W naszym kraju, obok bardzo małych zasobów wodnych, dużym problemem jest też ich zła jakość [Mosiej i Somorowski 2001, Żmuda i in. 2001, Szewrański i in. 2004, Koc i Skonieczny 2007, Ostrowski i Bogdał 2007]. W zlewniach, w których przewiduje się budowę zbiorników małej retencji, nie są prowadzone badania jakości wód. Badania takie powinny być jednak wykonywane, ponieważ budowę zbiorników należy połączyć z ich ochroną przed zanieczyszczeniem.

Celem pracy jest ocena jakości i walorów użytkowych wody odpływającej ze zlewni potoku Korzeń po to, by określić jej przydatność do magazynowania w zbiorniku małej retencji.

Praca została wykonana w ramach projektu badawczego rozwojowego nr rejestracyjny R12 001 02.

ZAKRES I METODY BADAŃ

Próby wody odpływającej potokiem Korzeń pobierano raz w miesiącu od stycznia 2005 r. do grudnia 2006 r. w miejscu planowanej zapory czołowej zbiornika małej retencji wodnej „Skrzyszów”.

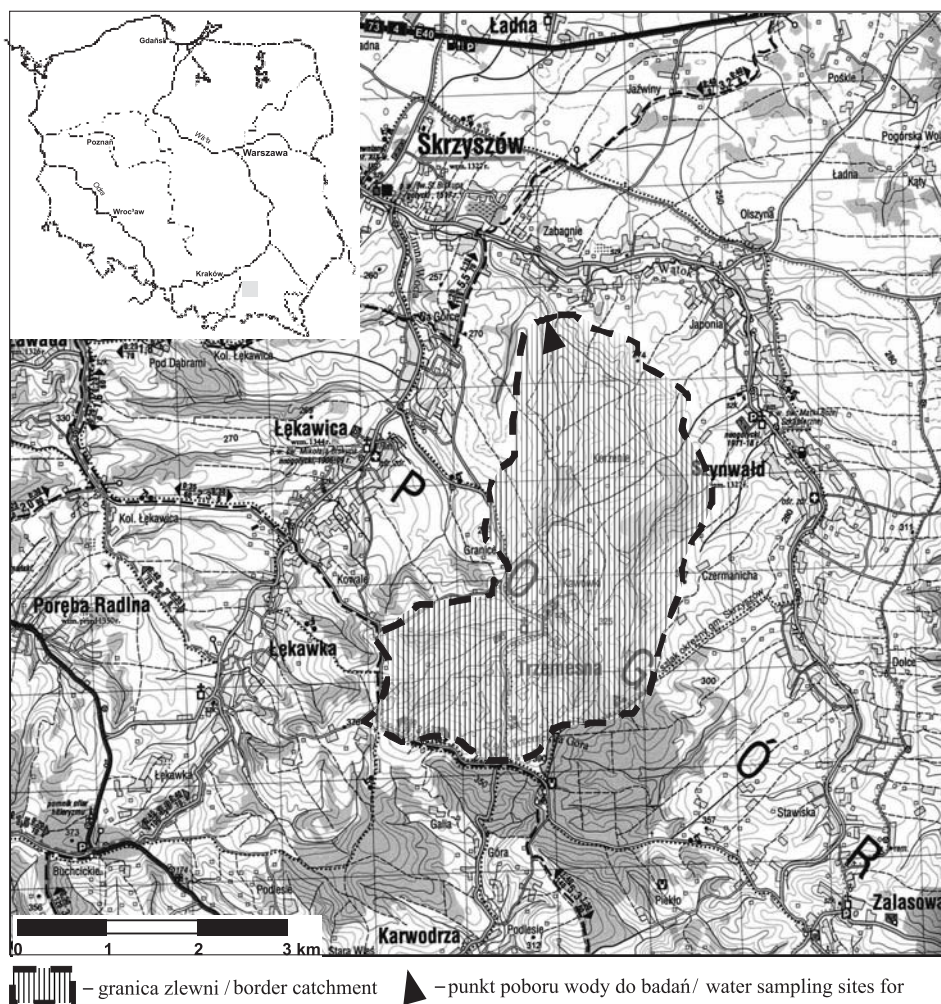
Bezpośrednio w terenie mierzono temperaturę, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego i stopień nasycenia wody tlenem oraz przewodność elektrolityczną właściwą, a w laboratorium metodami standardowymi [Hermanowicz i in. 1999] oznaczano zawiesinę ogólną, fosforany (PO_4^{3-}), amoniak (NH_4^+), azotyny (NO_2^-), azotany (NO_3^-), substancje rozpuszczone, siarczany (SO_4^{2-}), chlorki (Cl^-), wapń (Ca^{2+}), magnez (Mg^{2+}), żelazo ogólne ($\text{Fe}^{2+/3+}$) i mangan (Mn^{2+}). Badania pięciodniowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT_5) wykonano jednorazowo w grudniu 2005 r. i w każdym miesiącu 2006 r.

Opracowano fizjografię oraz warunki glebowe i użytkowanie zlewni. Warunki społeczno-gospodarcze obejmujące demografię, obsadę inwentarza, nawożenie i gospodarkę wodno-ściekową określono na podstawie badań ankietowych w gospodarstwach leżących w granicach zlewni.

Jakość wody oceniono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanów wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód [Rozporządzenie... 2004]. Walory użytkowe wody określono, porównując wyniki badań z wartościami granicznymi, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do spożycia [Rozporządzenie... 2002b], do bytowania ryb w warunkach naturalnych [Rozporządzenie... 2002a] i do kąpieli [Rozporządzenie... 2002c].

CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI

Zlewnia potoku Korzeń położona jest we wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie tarnowskim, na terenie gminy Skrzyszów (rys. 1). Geograficznie leży ona w mezoregionie Pogórza Ciężkowickiego, gdzie występują głównie płaskie garby o wysokości od 320 do 440 m n.p.m. [Kondracki 2002]. Pod względem klimatycznym jest to Region Tarnowsko-Rzeszowski (XXVII), gdzie dość często pojawiają się dni bardzo ciepłe z jednoczesnym występowaniem opadów atmosferycznych, a mało jest dni chłodnych z dużym zachmurzeniem [Woś 1999].



Rys. 1. Lokalizacja zlewni potoku Korzeń
Fig. 1. Location of Korzeń stream catchment

Zlewnia o powierzchni 9,65 km² ma 4,62 km długości i średnio 2,09 km szerokości. Usytuowana jest na wysokości 231–397 m n.p.m. Średni ważony spadek zlewni wynosi 10,9%.

Potok Korzeń jest lewobrzeżnym dopływem Wątku uchodzącego do rzeki Białej Tarnowskiej – prawostronnego dopływu Dunajca. Jest to ciek V rzędu o długości 5,11 km i średnim spadku dna 2,42%. W skład sieci hydrograficznej zlewni potoku Korzeń, wchodzi jego dopływ główny o długości 4,76 km oraz mniejsze dopływy o łącznej długości 7,86 km. Długość wszystkich cieków w zlewni wynosi 17,73 km, dając gęstość sieci rzecznej 1,84 km · km⁻².

W zlewni występują gleby płowe, brunatne wyługowane i kwaśne, biellicowe oraz brunatne deluwialne. Pod względem gatunkowym są to najczęściej utwory pyłowe, często podścielane pyłami ilastymi, lub gliny średnie.

Użytkowanie zlewni ma charakter rolniczo-leśny. Grunty orne, użytki zielone i sady pokrywają blisko 70%, a lasy wraz z zadrzewieniami 26% jej powierzchni. Na gruntach ornym (60,7%) uprawia się głównie pszenicę i żyto oraz ziemniaki i buraki pastewne. Tereny leśne ciągną się wzdłuż dolin cieków. Użytki zielone (7,7%) wykorzystywane są jako pastwiska i łąki kośne. Nieużytki rolnicze stanowią 2,1%, natomiast tereny zabudowane 2,4% powierzchni zlewni. Dróg asfaltowych na jej terenie jest łącznie 6,33 km, a dróg rolniczych i leśnych 77,07 km.

W granicach zlewni zlokalizowane są 93 gospodarstwa domowe, z czego 20 jest opuszczonych lub jeszcze nie zamieszkałych, 44 utrzymują się z rolnictwa, a pozostałe zamieszkuje ludność pracująca poza rolnictwem. Obszar zlewni zamieszkuje 336 osób, co daje gęstość zaludnienia 0,35 osoby · ha⁻¹. W gospodarstwach rolniczych prowadzi się chów drobiu (600 szt.), trzody chlewnej (110 szt.) oraz bydła (50 szt.) i koni (9 szt.).

Nawożenie użytków rolnych wynosi ok. 80 kg NPK · ha⁻¹, ponadto niektóre gospodarstwa stosują nawożenie obornikiem (średnio 3,0 t · ha⁻¹) i gnojowicą. W 97% gospodarstw wykorzystuje się do nawożenia również ścieki komunalne, co może negatywnie wpływać na jakość wody w badanym cieku.

Na terenie zlewni trwa wodociągowanie gospodarstw, które nie są podłączone do sieci kanalizacyjnej, a zużyta woda odprowadzana jest w nich do bezodpływowych zbiorników betonowych (55%) lub bezpośrednio do gruntu (45%). Każde gospodarstwo jest ogrzewane indywidualnie, a podstawowymi materiałami opałowymi są węgiel, drewno i gaz. Odpady stałe składowane są bez segregacji do worków foliowych, które wywozi się na składowiska komunalne.

WYNIKI BADAŃ

Z analizy danych stacji IMGW w Tarnowie z wielolecia 1971–2000 wynika, że średnia roczna suma opadów atmosferycznych w regionie badań wynosi 708 mm. Na tym tle lata badań należy uznać za normalne pod względem opadów, ponieważ sumy roczne w pierwszym i drugim roku badań były odpowiednio tylko o 48 mm (6,7%) i 12 mm (1,7%) większe od średniej wieloletniej [Kaczorowska 1962]. Pod względem termicznym rok 2005, o temperaturze średniej dobowej wyższej o 0,4°C od średniej z wielolecia (8,5°C), sklasyfikowano jako normalny, a rok 2006, w którym średnia dobowa temperatura była o 1,0°C wyższa od normy, jako ciepły.

W dwuletnim okresie badań wahania temperatury wody, pH oraz stężeń amoniaku, siarczanów, chlorków i magnezu mieściły się w przedziale odpowiadającym normie I klasy jakości wód. Średnie roczne wartości tych wskaźników nie różniły się istotnie za wyjątkiem chlorków, których średnie stężenie było istotnie większe w drugim roku badań (tab.). Zakres zmienności BZT₅, fosforanów, azotynów, azotanów, przewodności elektrolitycznej właściwej, substancji rozpuszczonych i wapnia wykraczał poza I klasę jakości wód. Średnie roczne wartości większości wskaźników z tej grupy również nie różniły się istotnie. Wyjątek stanowił tu tylko wapń, którego średnie roczne stężenie było istotnie większe w drugim roku badań (tab.). Stężenia tlenu rozpuszczonego po jednym przypadku osiągnęły wartości odpowiadające normom II i III klasy, natomiast stężenia manganu charakteryzowały się większą dynamiką zmian, ich wartości w 16,7% należały do I klasy, w 45,8% do II, a w 37,5% do III klasy jakości wód. Średnie roczne stężenia tlenu rozpuszczonego i stopnia nasycenia wody tlenem okazały się statystycznie istotnie większe w pierwszym roku badań, natomiast stężenia manganu nie różniły się istotnie pomiędzy latami (tab). Pojedyncze wartości stężeń zawiesiny ogólnej i żelaza odpowiadały wartościom IV klasy jakości wód, przy czym stężenia zawiesiny ogólnej w 66,7% przypadków odpowiadały I klasie, natomiast stężenia żelaza w żadnym terminie oznaczeń nie mieściły się w I klasie [Rozporządzenie... 2004]. Różnice średnich rocznych stężeń zawiesiny ogólnej i żelaza ogólnego były statystycznie nieistotne (tab., rys. 2).

Określenie na podstawie 17 badanych wskaźników wartości odpowiadających percentylowi 90 i porównanie ich z wartościami normowymi [Rozporządzenie... 2004] wykazały, że dla dziesięciu wskaźników odpowiadały one I, dla czterech II i dla trzech III klasie jakości wód. Z tego wynika, że 100% tych wartości było mniejsze od normy dla IV klasy, a 17,7% przekraczało normę II klasy, a więc ogólna jakość wody potoku Korzeń odpowiada III klasie jakości (rys. 2) [Rozporządzenie... 2004].

Ocena przydatności wody przeznaczonej do spożycia wykazała, że temperatura, pH, BZT₅, fosforany, amoniak, azotany, przewodność elektrolityczna właściwa, siarczany i chlorki kwalifikowały wodę do kategorii A1, tj. do wody wymagającej prostego uzdatniania fizycznego. Stopień nasycenia wody tlenem i stężenia żelaza pozwalały zaliczyć wodę do kategorii A2, tj. wody wymagającej typowego uzdatniania fizycznego i chemicznego. Mangan kwalifikował wodę do kategorii A3, tj. wody wymagającej wysokosprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego. Natomiast stężenia zawiesiny ogólnej dwukrotnie przekroczyły wartości graniczne kategorii A3, dyskwalifikując przydatność wody do spożycia [Rozporządzenie... 2002b].

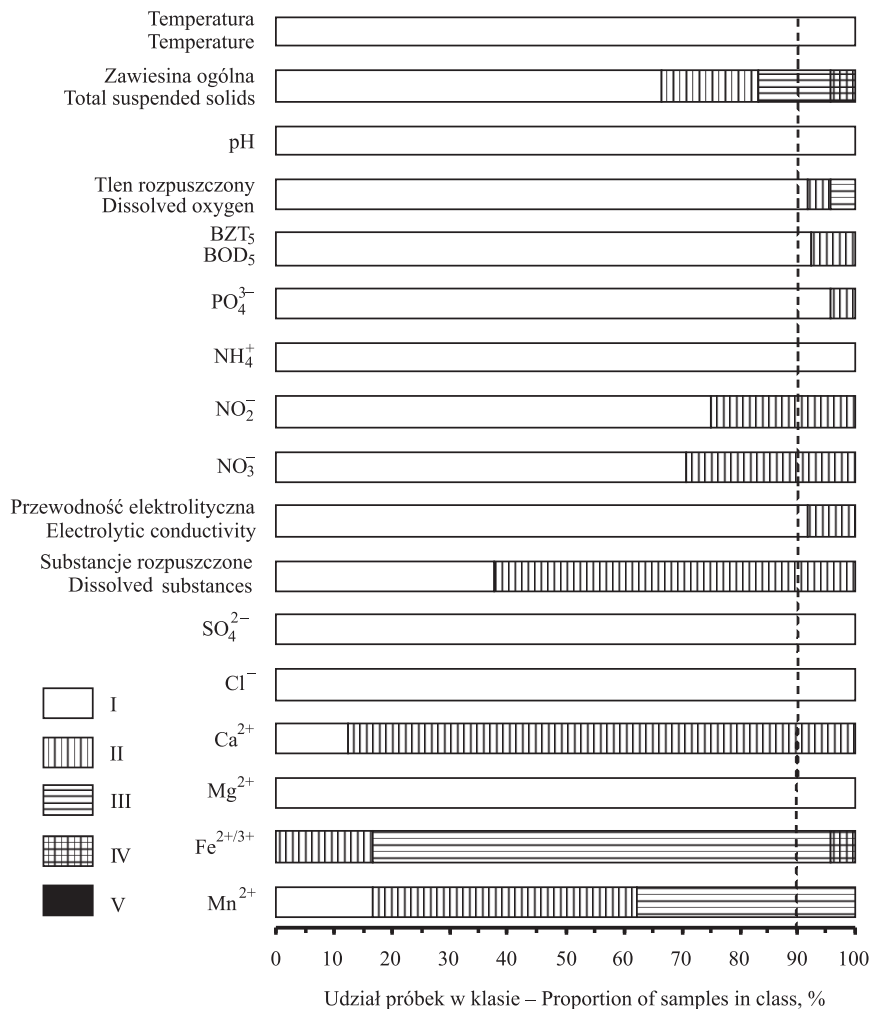
Temperatura wody, BZT₅, pH, zawiesina ogólna i azot amonowy spełniają wymagania wody w odniesieniu do obydwu rodzajów ryb. Warunki tlenowe tworzą sprzyjające warunki życia tylko dla ryb karpiowatych. Natomiast walory użytkowe zdecydowanie pogarszają azotyny, których stężenia w odniesieniu zarówno do ryb łososiowatych, jak i karpiowatych przekraczają wartości dopuszczalne [Rozporządzenie... 2002a].

Ze względu na wskaźniki bakteriologiczne, pH, zapach, oleje mineralne, BZT₅, tlen rozpuszczony, azot amonowy i azotanowy oraz fosforany nie ma przeszkód do wykorzystywania wody płynącej potokiem Korzeń do kąpiei. W okresie badań nie stwierdzono żadnych widocznych plam na powierzchni wody, które informowałyby o zanieczyszczeniu wód olejami lub substancjami ropopochodnymi. Woda miała zazwyczaj

Tabela Ekstremalne i średnie stężenia składników rozpuszczonych w wodzie ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), ekstremalne i średnie wartości cech fizykochemicznych wody odpływającej oraz statystyczna istotność różnic między wartościami średnimi z poszczególnych lat
 Table Extreme and mean concentrations of dissolved substances in water ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), extreme and mean values of physicochemical characteristics of outflow water, and significance of differences between means from individual years

Wyszczególnienie Item	Zakres – Range Średnia – Mean			Istotność różnic* Significance of differences*	
	2005–2006	2005	2006	t	t_{kr}
Temperatura, °C Temperature, °C	$\frac{0,2 \div 19,0}{9,1}$	$\frac{1,3 \div 16,5}{8,6}$	$\frac{0,2 \div 19,0}{9,6}$	-0,396	
Zawiesina ogólna Total suspended solids	$\frac{1,4 \div 85,2}{14,6}$	$\frac{1,4 \div 85,2}{18,1}$	$\frac{1,6 \div 40,2}{10,9}$	0,983	
pH [-]	$\frac{7,50 \div 8,10}{7,80}$	$\frac{7,50 \div 8,10}{7,80}$	$\frac{7,62 \div 8,09}{7,80}$	-0,066	2,074 (df = 22)
Tlen rozpuszczony Dissolved oxygen	$\frac{5,74 \div 11,92}{8,84}$	$\frac{6,53 \div 11,92}{9,46}$	$\frac{5,74 \div 10,31}{8,23}$	2,109	
Stopień nasycenia tlenem, % Degree of oxygen saturation, %	$\frac{52 \div 100}{78}$	$\frac{67 \div 100}{83}$	$\frac{52 \div 91}{73}$	2,105	
BZT ₅ BOD ₅	$\frac{0,1 \div 2,6}{1,0}$	$\frac{0,6}{0,6}$	$\frac{0,1 \div 2,6}{1,0}$	-	-
PO ₄ ³⁻	$\frac{0,014 \div 0,231}{0,068}$	$\frac{0,014 \div 0,109}{0,056}$	$\frac{0,023 \div 0,231}{0,079}$	-1,269	
NH ₄ ⁺	$\frac{0,000 \div 0,250}{0,020}$	$\frac{0,000 \div 0,086}{0,011}$	$\frac{0,000 \div 0,250}{0,027}$	-0,734	
NO ₂ ⁻	$\frac{0,000 \div 0,063}{0,022}$	$\frac{0,000 \div 0,063}{0,021}$	$\frac{0,000 \div 0,052}{0,022}$	-0,124	
NO ₃ ⁻	$\frac{0,093 \div 13,90}{3,958}$	$\frac{0,421 \div 13,90}{4,369}$	$\frac{0,093 \div 8,360}{3,546}$	0,557	
Przewodność elektrolityczna Electrolytic conductivity $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$	$\frac{209 \div 514}{412}$	$\frac{209 \div 492}{389}$	$\frac{337 \div 514}{436}$	-1,474	
Substancje rozpuszczone Dissolved substances	$\frac{218 \div 424}{319}$	$\frac{242 \div 388}{307}$	$\frac{218 \div 424}{331}$	-1,068	2,074 (df = 22)
SO ₄ ²⁻	$\frac{11,94 \div 60,56}{42,55}$	$\frac{11,94 \div 55,82}{38,50}$	$\frac{31,51 \div 60,56}{46,60}$	-1,871	
Cl ⁻	$\frac{7,31 \div 21,04}{12,59}$	$\frac{7,31 \div 13,98}{9,38}$	$\frac{11,14 \div 21,04}{15,80}$	-6,237	
Ca ²⁺	$\frac{33,17 \div 92,00}{67,56}$	$\frac{33,17 \div 74,53}{59,96}$	$\frac{55,27 \div 92,00}{75,15}$	-2,765	
Mg ²⁺	$\frac{7,36 \div 11,62}{9,77}$	$\frac{7,36 \div 11,62}{9,51}$	$\frac{8,07 \div 11,05}{10,03}$	-1,104	
Fe ^{2+/3+}	$\frac{0,15 \div 1,01}{0,59}$	$\frac{0,22 \div 1,01}{0,62}$	$\frac{0,15 \div 0,87}{0,57}$	0,536	
Mn ²⁺	$\frac{0,006 \div 0,258}{0,108}$	$\frac{0,006 \div 0,133}{0,088}$	$\frac{0,016 \div 0,258}{0,128}$	-1,510	

* różnica istotna dla $\alpha = 0,05$, gdy $|t| > t_{kr}$ – difference significant for $\alpha = 0.05$ when $|t| > t_{kr}$



Rys. 2. Częstość występowania wartości badanych wskaźników w poszczególnych klasach jakości wody; I-V – klasy jakości wody

Fig. 2. Frequency of values of investigated indicators in water quality classes; I-V – classes of water quality

naturalny zapach. Stężenia zawiesiny ogólnej w maju 2005 r. i sierpniu 2006 r. przekraczały wartości dopuszczalne. Ze względu na stopień nasycenia wody tlenem warunki są zazwyczaj korzystne do uprawiania rekreacji wodnej. Jedynie w sierpniu odnotowano nasycenia wody tlenem mniejsze od dopuszczalnego [Rozporządzenie... 2002c].

WNIOSKI

1. Różnice średnich rocznych wartości większości badanych wskaźników były statystycznie nieistotne. Jedynie istotne różnice stężeń chlorków, wapnia i tlenu rozpuszczonego oraz stopnia nasycenia wody tlenem wskazują na nieco gorszą jakość wody w drugim, cieplejszym i suchszym, roku badań.
2. Ogólna ocena jakości wody w potoku Korzeń wykazała, że woda odpływająca z obszaru badanej zlewni kwalifikuje się do III klasy jakości, tj. do wód o zadowalającej jakości.
3. O zakwalifikowaniu wody potoku Korzeń do III klasy jakości zdecydowały stężenia zawiesiny ogólnej, żelaza i manganu. Natomiast stężenia wskaźników biogennych, których nadmiar przyczynia się do eutrofizacji wód w zbiornikach, odpowiadały I klasie jakości wód w wypadku fosforanów i amoniaku oraz II klasie w wypadku azotynów i azotanów.
4. Woda potoku Korzeń mogłaby być wykorzystana do spożycia po wysokosprawnym uzdatnianiu fizycznym i chemicznym. Jedynie stężenia zawiesiny ogólnej sporadycznie nie pozwalały na jej użycie do tego celu.
5. Bytowanie ryb w potoku Korzeń utrudniają głównie azotyny, które przekraczają dopuszczalne stężenia zarówno dla ryb łososiowatych, jak i karpowatych. Ponadto okresowo występują niezadowalające warunki tlenowe z punktu widzenia rozwoju ryb łososiowatych.
6. Spośród badanych wskaźników tylko zawiesina ogólna oraz stopień nasycenia wody tlenem sporadycznie nie pozwalają wykorzystywać wody potoku Korzeń do kąpieli i rekreacji.
7. Dla zapewnienia odpowiedniej jakości i walorów użytkowych wody w planowanym zbiorniku małej retencji „Skrzyszów” należy na terenie zlewni podjąć działania ograniczające jej zanieczyszczanie przez zawiesinę ogólną, azotyny, żelazo ogólne i mangan.

PIŚMIENNICTWO

- Dyrektywa 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Wspólnoty Europejskiej z 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Bruksela.
- Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J., 1999. Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków. Arkady Warszawa.
- Kaczorowska Z., 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geogr. IG PAN 33, 1–112.
- Koc J., Skonieczny P., 2007. Role of retention reservoir in protecting a lake from biogenic substances running off from rural areas. Polish J. Environ. Stud. 16, 2A, 292–296.
- Kondracki J., 2002. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- Łabędzki L., 2007. Rola i zadania melioracji wobec zagrożeń ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Wiad. Mel. Łąk. 2, 59–62.
- Mosiej J., Somorowski Cz., 2001. Aktualne problemy gospodarowania wodą w rolnictwie dla zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Wiad. Mel. Łąk. 1, 2–7.

- Ostrowski K., Bogdał A., 2007. Wartości wybranych cech fizyko-chemicznych w wodzie opadowej i odpływającej z mikrozewni o osadniczo-rolniczo-hodowlanym użytkowaniu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 519, 233–244.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Dz. U. z 2002 r. Nr 176, poz. 1455. 2002a
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. Dz. U. z 2002 r. Nr 204, poz. 1728. 2002b
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach. Dz. U. z 2002 r. Nr 183, poz. 1530. 2002c
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanów wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dz. U. z 2004 r. Nr 32, poz. 284.
- Woś A., 1999. Klimat Polski. PWN Warszawa.
- Szewrański Sz., Wojtysiak M., Żmuda R., 2004. Nasilenie chemicznej erozji gleb w zlewni rolniczej na Wzgórzach Trzebnickich. Acta Sci. Pol., Form. Circ. 3(2), 51–65.
- Żmuda R., Sasik J., Szewrański Sz., 2001. Odpływ wybranych składników materii ze zlewni rolniczej Wzgórz Trzebnickich. Zesz. Nauk. AR Krak., Inż. Środ. 21, 41–47.

ASSESSMENT OF QUALITY AND USABILITY OF WATER FLOWING OUT OF KORZEŃ STREAM CATCHMENT WITH RESPECT TO ITS POSSIBLE STORAGE IN SMALL RETENTION RESERVOIR

Abstract. The quality and usability of water flowing out of the Korzeń stream catchment were assessed in order to determine whether it can be stored in a small retention reservoir. The Korzeń stream catchment (9.65 km²) is situated in the Tarnów county, in the hypsometric range of 231 to 397 m a.s.l. The investigations were conducted from January 2005 to December 2006. Water was sampled once a month. Temperature, pH, concentration of dissolved oxygen, degree of oxygen saturation, and electrolytic conductivity were measured on site, while total suspended solids, phosphates (PO₄³⁻), ammonia (HN₄⁺), nitrites (NO₂⁻), nitrates (NO₃⁻), dissolved solids, sulphates (SO₄²⁻), chlorides (Cl⁻), calcium (Ca²⁺), magnesium (Mg²⁺), sodium (Na⁺), potassium (K⁺), total iron (Fe^{2+/3+}) and manganese (Mn²⁺), as well as BOD₅ (only in 2006) were determined in a laboratory. In terms of total suspended solids, iron and manganese concentrations, the water flowing out of the catchment may be classified into the 3rd class of water purity, i.e. into the waters with satisfactory quality. In terms of manganese concentrations, the water from the Korzeń stream would be fit for consumption only after a highly efficient physical and chemical treatment. Nitrites are the main component that adversely affects the living conditions of fish, whereas total suspended solids and water oxygen saturation sporadically do not meet the quality criteria for bathing water.

Key words: small retention, water quality, surface waters, water quality indices

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 25.07.2008