

WPLYW CHRONIONEGO (NATURALNEGO) KORYTA GÓRNEJ NARWI NA JAKOŚĆ JEJ WÓD

Bożena Grabińska, Józef Koc

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

Wstęp

Skład chemiczny wód rzecznych ulega radykalnym zmianom nie tylko w rejonach uprzemysłowionych, rolniczych oraz w sąsiedztwie dużych skupisk ludzkich, ale również w obszarach objętych ścisłą ochroną prawną, takich jak Narwiański Park Narodowy (NPN). Na podstawie licznych badań [BANASZUK 1996; DEMBEK, OKRUSZKO 1996; SOJA, GRADZIŃSKI 2000; MIODUSZEWSKI 2002; SZCZYKOWSKA, KOWALUK-KRUPA 2003; MIODUSZEWSKI i in. 2004a; 2004b] podkreśla się, że ilość i jakość zasobów wodnych górnej Narwi uległy istotnym zmianom, a to przede wszystkim one decydują o walorach przyrodniczych oraz dają podstawy do ustalenia zasad ckorozwoju w zlewni. W celu ograniczenia procesów degradacji wilgotnych siedlisk w łęgowej dolinie powyżej i poniżej NPN wykonano prace melioracyjne (zbiornik retencyjny Siemianówka, grobla Rzędziany – Pańki). SOJA i GRADZIŃSKI [2000] oraz MIODUSZEWSKI [2002] podkreślają, że stworzenie nowych warunków obejmujących zmiany: hydrodynamiki przepływu w korytach, wielkości i częstotliwości wiosennych wezbrań, rozwoju roślinności wodnej i brzegowej oraz ilości transportowanego przez rzekę materiału wleczonego i zawiesiny może mieć wpływ na rozwój systemu anastomozującego rzeki.

Celem pracy była ocena jakości wód Narwi na tle zróżnicowanego charakteru jej koryta, które zmienia się od lekko meandrującego poprzez anastomozujące do sztucznie wyprofilowanego.

Material i metody badań

Do badań wytypowano odcinek górnej Narwi od Bondar (431,7 km od ujścia) po Żółtki (302,2 km od ujścia), który podzielono na cztery części na podstawie analizy materiałów kartograficznych, piśmiennictwa i własnej charakterystyki geomorfologicznej. Ocenę jakości wód wykonano na podstawie stężeń fosforu, potasu, wapnia, magnezu, azotu amonowego, azotanowego i azotanowego oraz chlorofilu *a* oznaczanych raz na kwartał w latach 1997–2001 z punktów pomiarowych zamykających wydzielone części odcinka w miejscowościach: Narew, Uhowo, Rzędziany i Żółtki. Analizy wód wykonano ogólnie przyjętymi metodami

[HERMANOWICZ i in. 1999]. Obliczono współczynniki korelacji (r) stężeń chlorofilu i składników mineralnych.

Charakterystyka badanych części odcinka górnej Narwi

Omawiany w pracy odcinek rzeki w podziale fizyczno-geograficznym Polski znajduje się w granicach mezoregionu – Dolina Górnej Narwi [KONDRACKI 1994]. Pod względem wieku jest to obszar staroglacjalny. Dolina wykształciła się w grubym pokładzie gliny morenowej, składa się z odcinków mocno rozszerzonych (basenowych) i zwężonych. Zmiany warunków hydroklimatycznych w przeszłości oraz uwarunkowania geologiczno-morfologiczne i biologiczne sprzyjały rozwojowi mokradel w dolinie. Dzisiejsze dno doliny jest płaskie, bagniste, zarośnięte roślinnością turzycowiskową i szuwarową [MUSIAŁ 1992; BANASZUK 1996], z której rozwojem związany jest proces przekształceń sieci anastomozujących koryt [SOJA, GRADZIŃSKI 2000].

Część I – od Bondar (poniżej zbiornika Siemianówka) do miejscowości Narew (powyżej NPN) na długości 21,7 km rzeka płynie w kierunku zachodnim, jest nie uregulowana, lekko meandruje (współczynnik krętości $> 1,2$). Spadek rzeki zmienia się od 0,25 do 0,34‰ (śr. – 0,29‰), a szerokość doliny wynosi 0,8–1,2 km (śr. 1,0 km). Głównym dopływem w tej części jest Narewka. Dolina rzeki nie została zmeliorowana, dominuje w niej łęg rozlewiskowy, a tereny przyległe użytkowane są ekstensywnie.

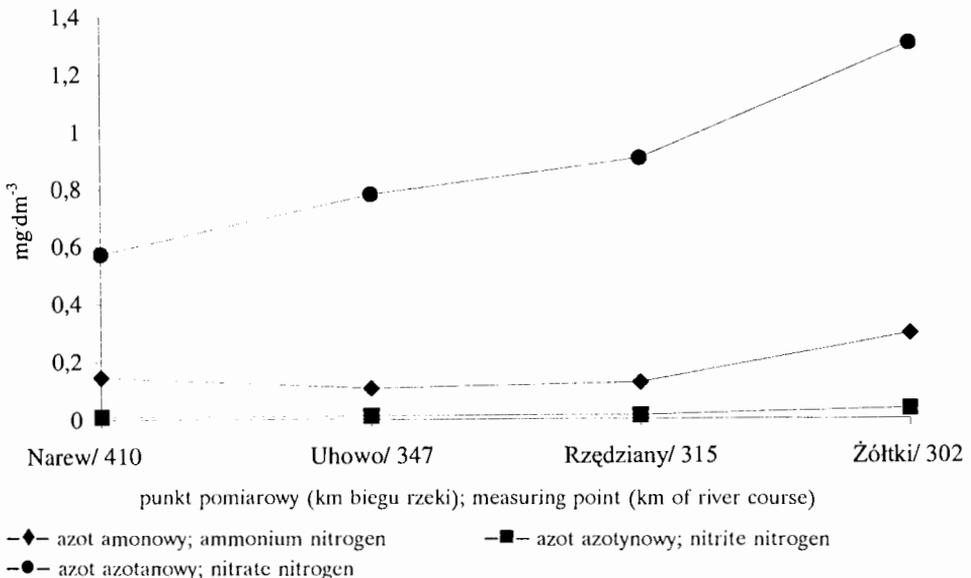
Część II – od miejscowości Narew do Uhowa (w granicach NPN) o długości 62,6 km. W tej części rzeka płynie najpierw równoleżnikowo i meandruje, potem południkowo i ma charakter anastomozującej. Spadek zmienia się od 0,05 do 0,31‰ (śr. – 0,16‰), a szerokość doliny od 0,15–4,0 km (śr. 1,2 km). Dopływy, które przyjmuje Narew w tej części to: Małynka, Rudnia, Łoknica, Orlanka, Stabelka, Mieńka, Liza i Szeroka Struga. Wpływ na właściwości wody oprócz zanieczyszczeń obszarowych ma dopływ zanieczyszczeń antropogenicznych, punktowych z Bielska Podlaskiego (przetwórstwo mleczarskie) i Surza.

Część III – Uhowo – Rzędziany (grobla Rzędziany – Pańki) o długości 32,6 km. Spadek rzeki wynosi od 0,05 do 0,4‰ (śr. – 0,23‰), a szerokość doliny zmienia się od 0,9 do 3,8 km (śr. 2,1 km). W tej części Narew przyjmuje wody Awissy, Turośniarki i Czaplinańki, płynię wieloma korytami o charakterze naturalnym, które tworzą system anastomozujący rzeki. W dolinie dominuje siedlisko łęgu zastoiskowego, nie wprowadza się działań technicznych, a główne funkcje, które pełni to: rezerwatowo-przyrodnicza, dydaktyczno-naukowa i turystyczno-wypoczynkowa.

Część IV – między groblą Rzędziany – Pańki a Żółtkami długości 12,6 km w tzw. strefie buforowej. Rzeka płynie sztucznie wyprofilowanym korytem. Średni spadek rzeki wynosi 0,72‰, szerokość doliny 1,2 km. Głównym dopływem jest Horodniana wprowadzająca do Narwi silnie zanieczyszczone wody. W dolinie prowadzona jest gospodarka łąkowa, pełni ona również funkcję mieszkaniową, zaś tereny przyległe wykorzystywane są rolniczo. W tej części rzeka i dolina są stopniowo renaturyzowane.

Wyniki i dyskusja

W przyjętych do badań częściach odcinka górnej Narwi stwierdzono zmiany średnich z 5 lat wartości stężeń związków biogennych w zależności od zmiennego charakteru koryta rzeczne. Zawartości związków azotu w wodach rzecznych w Żółtkach (punkcie zamykającym badany odcinek w 302 km biegu rzeki) były znacznie wyższe niż w pozostałych punktach pomiarowo-kontrolnych (rys. 1). Przeciętna zawartość związków azotu w wodach rzecznych na terenie Parku również wzrastała i było to efektem dostawy składników ze zlewni. Dominującą formą azotu był azot azotanowy, co świadczy o warunkach sprzyjających procesom utleniania podobnie jak podaje SZCZYKOWSKIA i KOWALUK-KRUPA [2003]. Potwierdza to niewielkie obniżenie stężenia $N-NH_4^+$ w wodzie odcinka Narwi o korycie meandrującym i anastomozującym. Stężenie związków azotu w wodach górnej Narwi, a w szczególności w odcinku chronionym był jednak dużo niższe (dla $N-NH_4^+$ o około 80%, a dla $N-NO_3^-$ o 50,3%) niż w wodzie wiślanej w okolicach Warszawy [WĄSOWSKI, RYPINA 2001].

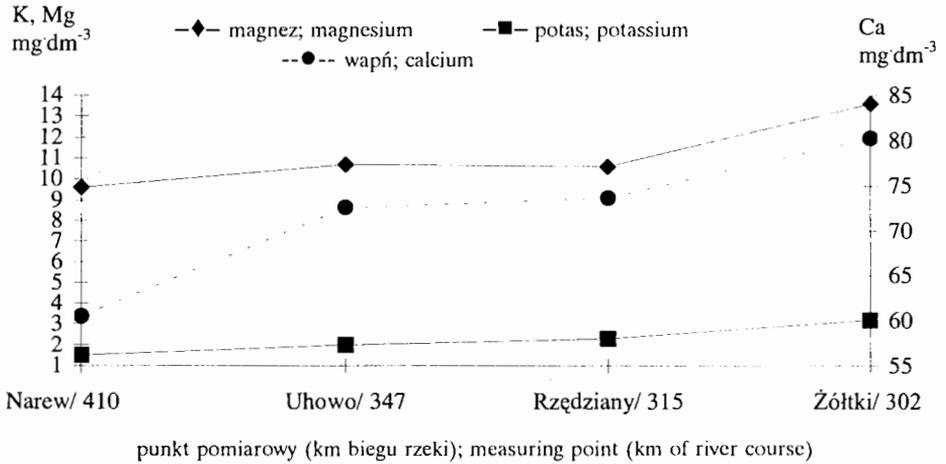


Rys. 1. Koncentracja mineralnych form azotu w wodach badanego odcinka górnej Narwi

Fig. 1. Concentration of mineral forms of nitrogen in water of the studied section of the upper Narew River

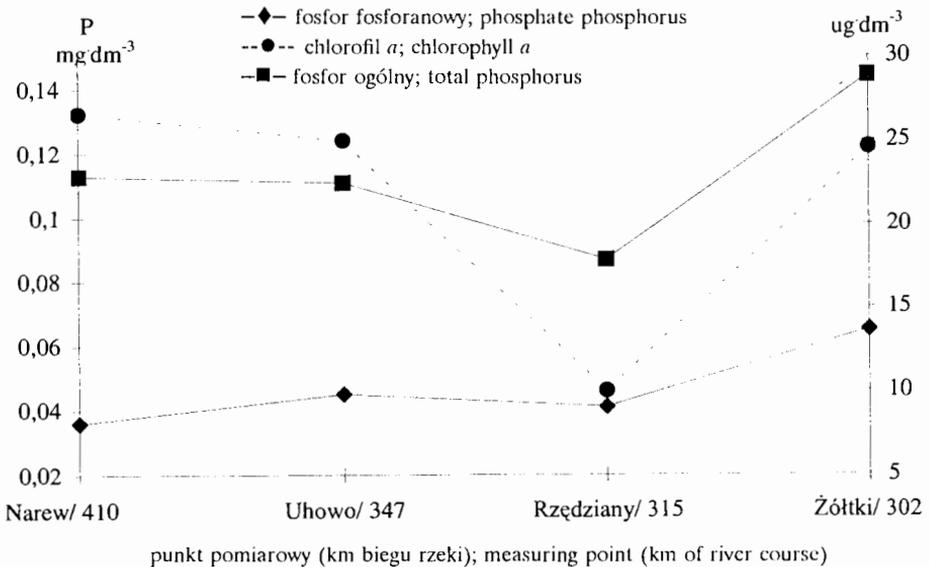
Średnie stężenia Ca^{+2} , Mg^{+2} i K^+ wzrastały z biegiem rzeki osiągając maksymalne wartości w Żółtkach (rys. 2). Koncentracja wapnia w wymienionym punkcie (poniżej NPN) była o 25% wyższa niż w miejscowości Narew (powyżej NPN), dla magnezu odpowiednio o 30, a dla potasu o 53%. Na terenie Parku zawartość omawianych kationów w wodach rzecznych również wzrosła. Stężenia wapnia w wodach badanego odcinka kwalifikowały je do II (dobrej) klasy jakości [ROZPORZĄDZENIE MŚ 2004]. Pod względem stężeń Mg^{+2} i K^+ odpowiadały kryteriom I (bardzo dobrej) klasy jakości. Niska koncentracja magnezu w wodach

górnjej Narwi (szczególnie na terenie NPN stosunek $Ca^{+2} : Mg^{+2}$ stanowił jak 1 : 7) może być wynikiem pobierania pierwiastka przez rośliny, co również potwierdzają wyniki badań KOCA i SZYMCZYKA [2003].



Rys. 2. Zmiany średnich stężeń potasu, magnezu i wapnia w wodach badanego odcinka górnej Narwi

Fig. 2. Changes in mean concentrations of potassium, magnesium and calcium in water of the upper Narew River



Rys. 3. Zmiany średnich stężeń związków fosforu oraz chlorofilu a w wodach badanego odcinka górnej Narwi

Fig. 3. Changes in mean concentrations of phosphorus compounds and chlorophyll a in water of the studied sections of the upper Narew River

Przeciętna zawartość $P-PO_4^{3-}$ i P og. w wodach rzecznych na terenie Parku obniżyła się odpowiednio o 8,9 i 21,6% w stosunku do wód powyżej Parku (rys. 3). Niższe wartości przeciętnych stężeń fosforu w wodach naturalnego odcinka Narwi mogą świadczyć o korzystnym wpływie roślinności. Brzegi koryt Narwi w obszarze NPN, określane przez GRADZIŃSKIEGO [2004] mianem „ażurowych”, zwarcie pokrywają makrofity, które wraz z peryfitonem kumulują substancje biogenne zawarte w wodzie, wzmagają adsorpcję, sedymentację i utrzymanie osadów dennych z zawartymi w nich substancjami. Korzystny wpływ nadbrzeżnych stref ekotonowych w eliminacji związków biogenych w wodach rzecznych w zlewni Narwi odnotowali ZDANOWICZ i KOWALEWSKI [1998]. Poziom $P-PO_4^{3-}$ w odcinku chronionym górnej Narwi był o 73,2% niższy od wartości tego wskaźnika oznaczonego w wodzie wiślanej [WAŚOWSKI, RYPINA 2001].

Ważnym składnikiem obniżającym jakość wód jest fitoplankton, a najwyższe stężenia jego ilościowego wskaźnika chlorofilu *a* stwierdzono w punkcie pomiarowym – Narcw (rys. 3), gdzie wody mieściły się w III (zadowalającej) klasie jakości, podobnie jak w pracy MIODUSZEWSKIEGO [2002]. Na terenie Parku wody rzeczne osiągnęły II (dobrą) klasę jakości ze względu na wartość tego wskaźnika, przy czym obniżenie zawartości chlorofilu wynosiło 60%. Stwierdzono istotną statystycznie zależność między stężeniami chlorofilu *a* oraz $P-PO_4^{3-}$ w punktach badawczych powyżej i poniżej Parku. Istotna zależność dotyczyła stężeń chlorofilu *a* i fosforu ogólnego ($r = 0,47$) oraz magnezu ($r = 0,50$) w anastomozującym odcinku rzeki co potwierdza istotną rolę tych składników w eutrofizacji wód.

Przeprowadzone badania wykazały różnice cech wody rzecznej, wynikające ze zróżnicowania charakteru koryta górnej Narwi. W obszarze wieloramiennego odcinka rzeki nastąpiło obniżenie przeciętnych stężeń, które dla $P-PO_4^{3-}$, P og. i chlorofilu *a* wynosiło odpowiednio po 8,9; 21,6 i 60,0%. Nastąpił natomiast wzrost stężeń Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , $N-NH_4^+$ i $N-NO_3^-$, co jest efektem dostawy składników ze zlewni. W odcinku rzeki poniżej Parku (Rzędziany – Żółtki), gdzie Narew płynie sztucznie wyprofilowanym korytem, stwierdzono wzrost zawartości wszystkich omawianych składników. Ma to związek ze wzrostem oddziaływań gospodarczych w dolinie rzecznej oraz dopływem niskiej jakości wód Horodnianką (zanieczyszczenia komunalno-gospodarcze z Choroszczy). Określenie stopnia zmian właściwości fizyczno-chemicznych i biologicznych wód może stanowić uzupełnienie prowadzonych w dolinie prac renaturyzacyjnych.

Wnioski

1. Pozostawienie naturalnego (anastomozującego) koryta Narwi i objęcie go ochroną w ramach Narwiańskiego Parku Narodowego powoduje obniżenie w wodach stężeń fosforu ogółem, fosforanów i chlorofilu *a*. W wodach tego odcinka Narwi stwierdzono jednak wzrost stężeń wapnia, magnezu, potasu, azotu amonowego i azotanowego.
2. W odcinku poniżej Parku, gdzie Narew płynie sztucznie wyprofilowanym korytem, w dolinie rozwinęła się gospodarka łąkowa, a tereny przyległe wykorzystywane są pod uprawy polowe, odnotowano wzrost przeciętnych wartości wszystkich omawianych składników. Wpływ na jakość wód Narwi w tym odcinku ma również dopływ silnie zanieczyszczonych wód Horodnianką.

Literatura

- BANASZUK H.** 1996. *Paleogeografia, naturalne i antropogeniczne przekształcenia Doliny Górnej Narwi*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 1–211.
- DEMBEK W., OKRUSZKO H.** 1996. *Zasady ekorozwoju doliny Górnej Narwi*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 428: 195–201.
- GRABIŃSKA B., KOC J., GLIŃSKA-LEWCZUK K.** 2005. *Delivery of mineral components to river water in rural basins, a case study of the Narew River and its tributaries*. Journal of Elementology 10/1: 41–50.
- GRADZIŃSKI R.** 2004. *Narew – rzeka anastomozująca*. NPN, Kurowo: 20 ss.
- HERMANOWICZ W., DOJLIDO J., DOŻAŃSKA W., KOZIOROWSKI B., ZERBE J.** 1999. *Fizyczno-chemiczne badania wody i ścieków*. Arkady, Warszawa: 556 ss.
- KOC J., SZYMCZYK S.** 2003. *Wpływ intensyfikacji rolnictwa na odpływ wapnia i magnezu z gleb*. Journal of Elementology 8/4: 231–238.
- KONDRACKI J.** 1994. *Geografia fizyczna Polski*. PWN Warszawa.
- MIODUSZEWSKI W.** 2002. *Gospodarowanie wodą w łęgowej dolinie górnej Narwi*. IMUZ Falenty: 16–18.
- MIODUSZEWSKI W., GAJEWSKI G., BIESIADA M.** 2004a. *Analiza stosunków wodnych w dolinie Narwi w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego*. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie 1(10): 126–127.
- MIODUSZEWSKI W., KOWALEWSKI Z., SZYMCZAK T., OKRUSZKO T., BIESIADA M., BIELONKO K., PIEKARSKI K.** 2004b. *Wody powierzchniowe*, w: *Przyroda Podlasia Narwiański Park Narodowy*. (Red.) H. Banaszuk, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 83–113.
- MUSIAŁ A.** 1992. *Studium rzeźby glacialnej północnego Podlasia*. Rozprawy UW 403 Warszawa: 203 ss.
- ROZPORZĄDZENIE MŚ** 2004. *Z dnia 11 lutego w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*. Dz. U. Nr 32, poz. 284.
- SOJA R., GRADZIŃSKI R.** 2000. *Naturalne i antropogeniczne koryta Narwi na terenie Narwiańskiego Parku Narodowego*, w: *Renaturyzacja obiektów przyrodniczych aspekty ekologiczne i gospodarcze*. Z. Michalczyk (red.), Wyd. UMCS, Lublin: 149–155.
- SZCZYKOWSKA J., KOWALUK-KRUPA A.** 2003. *Związki biogenne w wodach powierzchniowych Narwiańskiego Parku Narodowego*, w: *Obieg Pierwiastków w Przyrodzie*. Monografia, t. II, Warszawa: 203–207.
- WĄSOWSKI J., RYPINA A.** 2001. *Zmiany jakości wody ujmowanej z Wisty przez wodociągi warszawskie*. Gospodarka Wodna 4: 157–160.
- ZDANOWICZ A., KOWALEWSKI Z.** 1998. *Jakość wód w zlewniach cząstkowych Narwi*, w: *Racjonalizacja gospodarki wodnej zlewni Narwi i jej dopływów na obszarze województw ostrołęckiego i łomżyńskiego*. IMUZ Falenty: 101–113.

Słowa kluczowe: parki, system rzeki anastomozującej, składniki nawozowe, jakość wód

Streszczenie

Analiza zmian jakości wody przeprowadzona na podstawie średnich z pięciu lat (1997–2001) stężeń wskaźników biogenych wykazała zależności wynikające ze zmiennego charakteru koryta rzecznego. Stwierdzono, że w anastomozującym odcinku rzeki nastąpiło obniżenie przeciętnych stężeń, które dla P-PO_4^{3-} , P og. i chlorofilu *a* wynosiło odpowiednio po 8,9; 21,6 i 60,0%. Wzrost dotyczył wapnia, magnezu, potasu, azotu amonowego i azotanowego, co należy przypisać dostawie składników ze zlewni. W odcinku poniżej Parku, gdzie Narew płynie sztucznie wyprofilowanym korytem, odnotowano wzrost wszystkich przeciętnych wartości omawianych parametrów. Wpływ na jakość wód Narwi w tym odcinku ma dopływ silnie zanieczyszczonych wód Horodnianką oraz wzrost oddziaływań gospodarczych w dolinie rzecznej i na terenach do niej przyległych.

EFFECT OF PROTECTED (NATURAL) RIVER BED OF THE UPPER NAREW RIVER ON ITS WATER QUALITY

Bożena Grabińska, Józef Koc

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

Key words: parks, anastomosing river system, fertilizing components, water quality

Summary

The analysis of water quality based on the five-year (1997–2001) average concentrations of nutrients showed changes in water quality as the result of changing character of a river bed. The decrease in average values of P-PO_4^{3-} , total phosphorus and chlorophyll *a* concentrations was stated in the anastomosing section of the river which amounted respectively to 8.9; 21.6 and 60.0%. The increase concerned calcium, magnesium, potassium, ammonia and nitrate nitrogen what resulted from the input of the elements from the area of the river basin. Average values of all of the studied parameters increased beneath the Park, in the section where the Narew River flows along the formed bed. The water quality of the Narew River is influenced by strongly polluted waters of the Horodnianka River as well as the increase in economical activities in the river valley and its surroundings.

Dr Bożena **Grabińska**
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
pl. Łódzki 2
10-759 OLSZTYN-KORTOWO
e-mail: katemel@uwm.edu.pl