

ZRÓŻNICOWANIE STOSUNKÓW WODNYCH W DOLINIE NARWI W GRANICACH NARWIAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

**Waldemar MIODUSZEWSKI¹⁾, Gerard GAJEWSKI¹⁾,
Marta BIESIADA²⁾**

¹⁾ Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Zasobów Wodnych

²⁾ Narwiański Park Narodowy w Kurowie

Słowa kluczowe: doliny rzeczne, hydrologia, ochrona przyrody, siedliska hydrogeniczne, wody gruntowe

Streszczenie

W dolinie Narwi, w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego obserwuje się niekorzystne przekształcenia gleb organicznych i roślinności bagiennej. Prowadzi to do ubożenia cennych walorów przyrodniczych, do których ochrony Park został powołany. Przyczyn tego upatruje się głównie w zmianie reżimu hydrologicznego i obniżeniu poziomu wód gruntowych na skutek działalności człowieka. W pracy dokonano analizy zmienności przepływu w Narwi w profilu wodowskazowym Suraż, leżącym na granicy NPN, wraz z analizą pomiarów stanów wód gruntowych oraz warunków meteorologicznych.

Lata 1969–1983 były wyjątkowo mokre, natomiast analizy statystyczne nie wykazują istotnych trendów zmian wartości przepływu w dłuższym czasie (analizowano 50 lat – 1951–2002). Obserwuje się natomiast wyraźne obniżenie poziomu wód gruntowych w dolinie, co może być spowodowane większą ewapotranspiracją, wyższą temperaturą wiosną, mniejszymi opadami śniegu i wcześniejszym zanikiem pokrywy śnieżnej. Wyniki tych analiz świadczą, że przyczyny obserwowanych procesów degradacji siedlisk hydrogenicznych są bardzo złożone i wynikają ze zmian wielu czynników naturalnych i antropogenicznych. Jednoznaczne ustalenie przyczyn wymaga kompleksowych studiów i długookresowego monitoringu przyrodniczego oraz ciągłych pomiarów stanu wód powierzchniowych i gruntowych.

Adres do korespondencji: prof. dr hab. W. Mioduszewski, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Zasobów Wodnych, 05-090 Raszyn; tel. +48 (22) 720-05-31 w. 211, e-mail: w.mioduszewski@imuz.edu.pl

WSTĘP

W wielu dolinach rzecznych obserwuje się niekorzystne przekształcenia gleb organicznych oraz roślinności bagiennej, co prowadzi do ubożenia cennych walorów przyrodniczych dolin łęgowych [Aktualne ..., 2002]. Zazwyczaj te niekorzystne procesy wiążą się z przesychnaniem gleb spowodowanym zmniejszeniem natężenia przepływu w rzece lub obniżeniem poziomu wód powierzchniowych i gruntowych na skutek różnych oddziaływań antropogenicznych [SZEWCZYK, DEMBEK, KAMOCKI, 2003]. Procesy degradacji siedlisk hydrogenicznych obserwuje się również na odcinkach dolin rzecznych, gdzie nie wykonywano żadnych prac odwadniających.

Przykładem takiej doliny jest dolina górnej Narwi, w tym również na odcinku objętym najwyższą formą ochrony – w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego (NPN). Studia prowadzone w ramach prac nad planem ochrony NPN [Plan ..., 2002] oraz inne prace badawcze [Aktualne ..., 2002; BANASZUK, 1996] szczegółowo dokumentują obszary, na których występują wyraźne procesy murszenia torfowisk oraz przekształcenia szaty roślinnej. Szczególnie niekorzystne jest zarastanie doliny trzcina pospolitą (*Phragmites australis* Trin. ex Steud.) i krzewami.

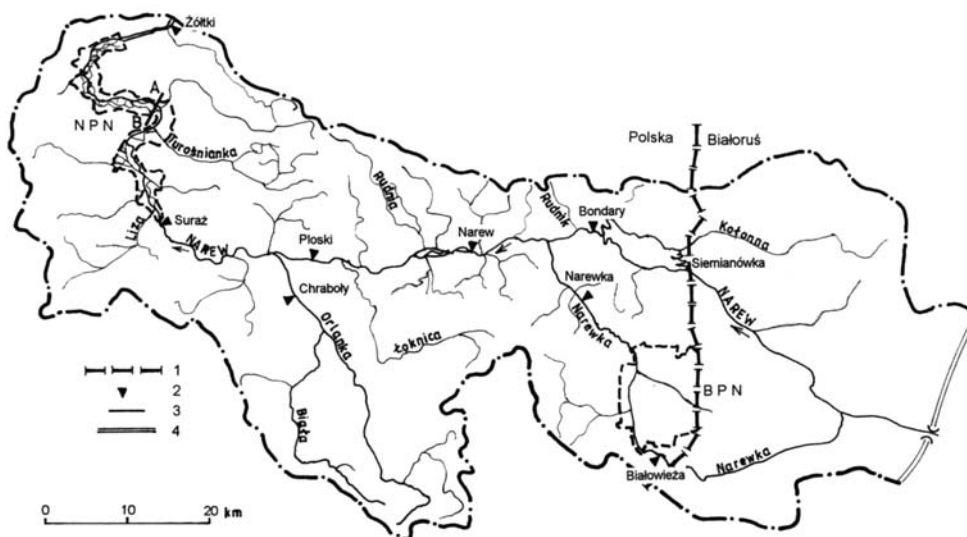
Niektórzy tłumaczą to zmianą reżimu hydrologicznego rzeki spowodowanego budową zbiornika Siemianówka oraz regulacją rzeki Narwi poniżej NPN [Aktualne ..., 2002; BIELONKO, 2003; SZEWCZYK, DEMBEK, KAMOCKI, 2003]. Wyniki analiz hydrologicznych, wykonywanych na podstawie wieloletnich pomiarów wodowskazowych (od 1950 r.), nie świadczą o stałych tendencjach do zmniejszenia się natężenia przepływu, czy też zaniku wiosennych zalewów [CYGAN, NIEDBAŁA, PIEKARSKI, 2003; SZYMCZAK, MIODUSZEWSKI, 2003]. Niektóre analizy wykazują wręcz stałe, obserwowane od lat 70. ubiegłego stulecia zwiększenie przepływów niskich w rzekach północno-wschodniej Polski [BYCZKOWSKI, MANDES, 1996]. Trudny jest również do udowodnienia negatywny wpływ zbiornika Siemianówka na natężenie przepływu w granicach NPN [CYGAN, NIEDBAŁA, PIEKARSKI, 2003] ze względu na duży przyrost zlewni na odcinku zbiornik-profil wodowskazowy Suraż.

Nie budzi żadnych wątpliwości nadmierne przesychnanie siedlisk hydrogenicznych, mogące spowodować zanik cennych walorów przyrodniczych doliny, do których ochrony został utworzony park narodowy. Przyczyny obserwowanych zjawisk nie są jednak dostatecznie udokumentowane. W celu wyjaśnienia tego zjawiska podjęto próbę przeanalizowania dostępnych danych dotyczących pomiarów poziomu wód gruntowych oraz wybranych parametrów meteorologicznych, mogących mieć wpływ na stosunki wodne w dolinie.

CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA NARWI

Na podstawie obserwacji wezbrań i niszówek można stwierdzić, że reżim hydrologiczny w zlewni górnej Narwi cechuje występowanie głębokich niszówek w miesiącach letnich oraz wysokie stany wody w okresie wiosennym, które powodują zalewy doliny. Naruszenie tego reżimu, szczególnie ograniczenie wezbrań, może wpływać niekorzystnie na siedliska hydrogeniczne.

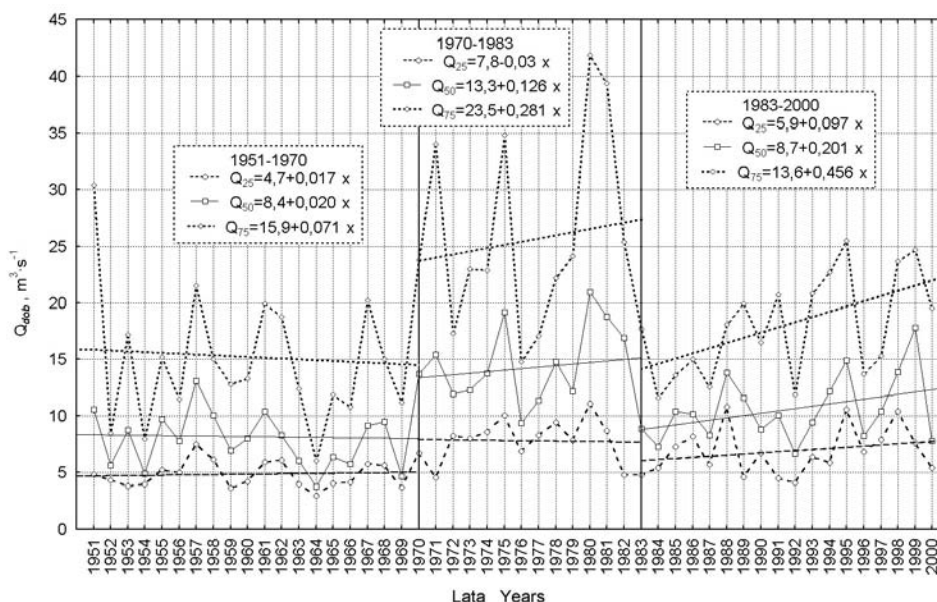
Analizę zmienności natężenia przepływu w Narwi przedstawiono na podstawie wieloletnich dobowych pomiarów stanu wody w profilu wodowskazowym Suraż, który znajduje się w sieci monitoringu hydrologicznego IMiGW. Wodowskaz ten jest usytuowany na górnej granicy Narwiańskiego Parku Narodowego (rys. 1). Wskazuje więc objętość wody dopływającej do Parku. Na terenie NPN brak wieloletnich pomiarów hydrologicznych, dlatego też analizę stosunków wodnych wykonano, wykorzystując dane z profilu w Surażu. Wyniki analizy zmian przepływów dla 50-letniego okresu świadczą wyraźnie, że – oprócz wartości maksymalnych – wszystkie analizowane charakterystyki statystyczne przepływów dobowych miały tendencje wzrostowe [Gospodarowanie ..., 2002; SZYMCAK, MIODUSZEWSKI, 2003]. Analizę aproksymanty trendu przeprowadzono dla wyodrębnionych okresów: 1951–1968, 1969–1983, 1984–2000. Przedstawione tendencje zmian



Rys. 1. Sieć hydrologiczna górnej Narwi; NPN – Narwiański Park Narodowy, BPN – Białowieża Park Narodowy, 1 – granica Państwa, 2 – wodowskazy, 3 – przekrój Wólka Waniewska – Kolonia Topilec, 4 – uregulowany odcinek Narwi

Fig. 1. Hydrographic network of the Upper Narew; NPN – Narew National Park, BPN – Białowieża National Park, 1 – state border, 2 – water level gauge, 3 – cross-section Wólka Waniewska – Kolonia Topilec, 4 – regulated stretch of the Narew river

przepływów wyznaczonych na podstawie danych obejmujących poszczególne lata hydrologiczne (rys. 2) świadczą, że wyniki różnią się od tych, gdy całe 50-lecie traktowano jako jeden zbiór. Wyraźnie widać, że lata 1969–1983 były wyjątkowo mokre, natomiast lata ostatniego okresu (1985–2000) należą do suchych i są zbliżone do lat z okresu 1951–1964. Nie zauważa się wpływu zbiornika, który został oddany do eksploatacji w 1990 r. [CYGAN, NIEDBAŁA, PIEKARSKI, 2003], a pełne piętrzenie osiągnięto w 1992 r.

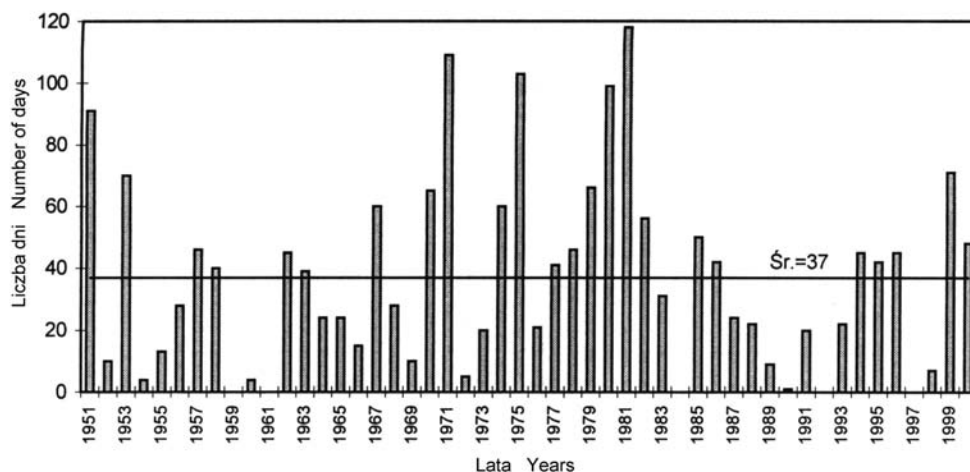


Rys. 2. Tendencje zmian natężenia przepływu w Narwi, wodowskaz Suraz

Fig. 2. The changes of discharge in the Narew river, gauge Suraz

Wezbrania o odpowiednio dużym natężeniu przepływu powodują występowanie zalewów doliny Narwi. Liczbę dni, w których przepływy są większe od przepływu brzegowego, wyznaczono dla przekroju poprzecznego koryta w profilu wodowskazowym Suraz. W innych przekrojach liczba ta może być inna, ale charakter zmian będzie podobny. Liczbę dni wystąpienia wód pozakorytowych w poszczególnych latach w wieloleciu 1951–2000 przedstawiono na rysunku 3. Widoczne jest duże zróżnicowanie czasu trwania zalewów w poszczególnych latach, ale najdłuższe zalewy doliny wystąpiły w okresie 1969–1983. W ostatnich latach (1984–2000) długość zalewów była zbliżona do występujących w okresie 1951–1968.

Wyniki analiz natężenia przepływu w profilu wodowskazowym Suraz w ostatnich 50 latach nie dają podstaw do stwierdzenia występowania niekorzystnych stałych wieloletnich trendów zmian reżimu hydrologicznego. Wyraźnie wyróżnić można trzy okresy wodności rzeki.



Rys. 3. Liczba dni zalewów doliny w poszczególnych latach

Fig. 3. Number of days when the valley is flooded during a year

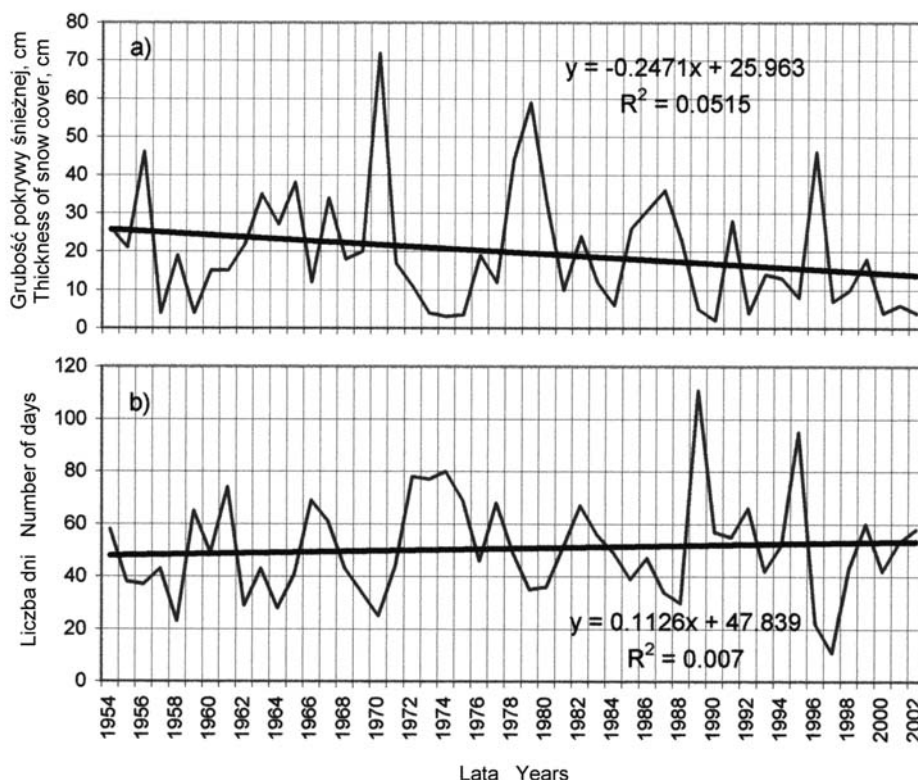
Wysokie stany wody i długotrwałe zalewy doliny notowano w latach 1969–1983. W ciągu ostatnich 20 lat przepływy były znacznie niższe, podobne do występujących w okresie 1951–1968. Niższe przepływy w ostatnich latach (po 1980 r.) obserwuje się również w innych rzekach północno-wschodniej Polski, w tym również w Biebrzy [BYCZKOWSKI, MANDES, 1996; Hydrological ..., 2002].

Biorąc powyższe pod uwagę, trudno tłumaczyć zmniejszenie przepływów w Narwi w ostatnim 20-leciu regulacją rzeki poniżej NPN, wykonaną w 1986 r., lub też budową zbiornika Siemianówka.

ANALIZA WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH

Analizę warunków atmosferycznych przeprowadzono na podstawie danych ze stacji meteorologicznej w Białymstoku, najbliższej od doliny Narwi. Analiza warunków atmosferycznych nie wykazuje istotnych zmian klimatu w ostatnim 50-leciu [GÓRNIAK, 2000]. Dotyczy to zarówno wartości opadów, jak i temperatury.

O stosunkach wodnych w dolinie rzeki w dużym stopniu może decydować retencja śniegowa, której w analizie klimatu nie bierze się pod uwagę. Oceniono grubość pokrywy śnieżnej w poszczególnych latach na podstawie standardowych pomiarów IMiGW. Za wartość miarodajną przyjmowano grubość pokrywy śnieżnej w końcu zimy. Wyznaczono również liczbę dni, która upłynęła od dnia zaniku śniegu do 1 maja każdego roku. Wyniki tych analiz (rys. 4) świadczą, że zimy stają się coraz mniej śnieżne, w związku z czym zapas wody gromadzonej w śniegu jest mniejszy. Zaobserwowano również wyraźne przyspieszenie terminu tajania śniegu.

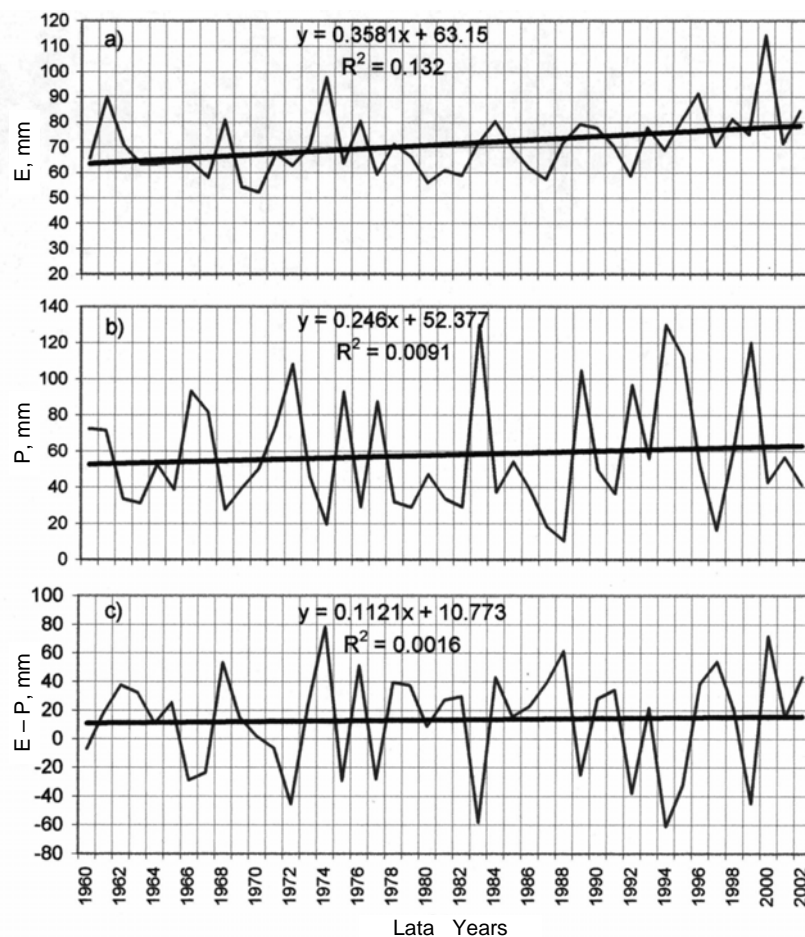


Rys. 4. Zmiany pokrywy śnieżnej w okresie wiosennym; a) grubość pokrywy śnieżnej, b) liczba dni od zaniku śniegu do 1 maja

Fig. 4. The changes of snow cover in the spring; a) thickness of snow cover, b) the number of days since the snow melt till the 1 of May

Wyniki analizy wartości opadów atmosferycznych oraz ewapotranspiracji potencjalnej w kwietniu obliczonej za pomocą wzoru Penmana świadczą o wyraźnej tendencji wzrostowej opadów, ale również ewapotranspiracji potencjalnej w tym miesiącu (rys. 5). Nie uległa natomiast zmianie różnica między ewapotranspiracją a opadami $E - P$.

Biorąc pod uwagę powyższe analizy, należy sądzić, że zmiany opadów i ewapotranspiracji potencjalnej w okresach wiosennych nie mają istotnego wpływu na przekształcenia stosunków wodnych obserwowane w dolinie. Znacznie mniejsza retencja śnieżna i wcześniejsze zanikanie śniegu powodują natomiast, że woda krócej utrzymuje się na powierzchni torfowiska, wcześniej rozpoczyna się wegetacja i w związku z tym poziom wód gruntowych w okresie letnim może się bardziej obniżyć. Taka teza jest słuszna, jeśli przyjmie się założenie, że woda stagnująca na powierzchni terenu pochodzi nie tylko z wylewów rzeki, ale na części obszaru jest również efektem tajania śniegu i dużych wiosennych opadów atmosferycznych.



Rys. 5. Rozkład opadów i ewapotranspiracji w kwietniu: a) ewapotranspiracja potencjalna E , b) opady P , c) różnica między ewapotranspiracją a opadami $E - P$

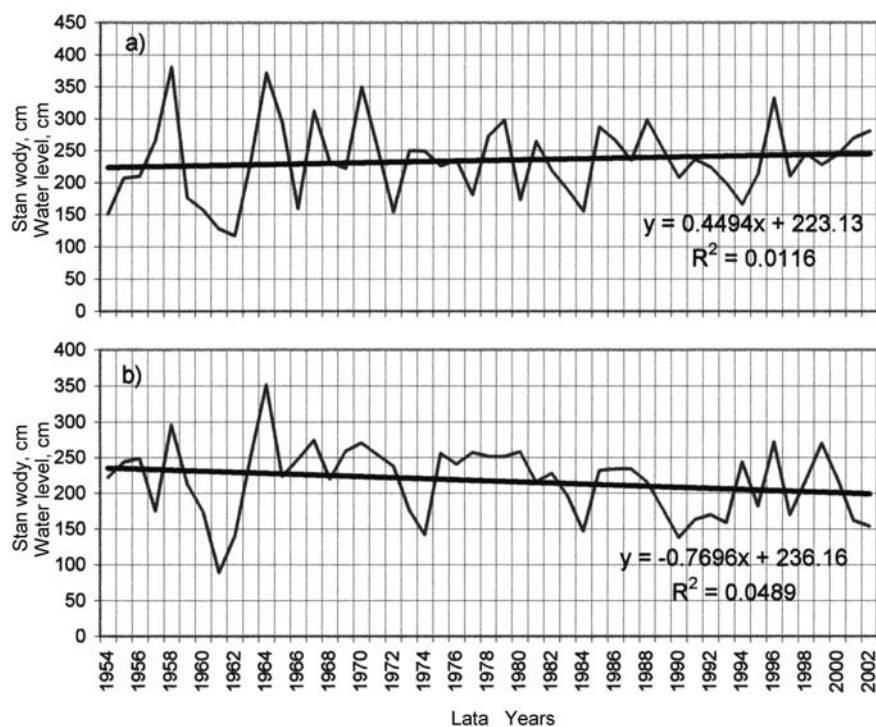
Fig. 5. Precipitation and evapotranspiration in April: a) potential evapotraspiration E , b) precipitation P , c) evapotraspiration minus precipitation $E - P$

Założenie to jest bardzo prawdopodobne. W dolinie Biebrzy wyznaczono obszary, na których woda stagnująca wiosną na powierzchni terenu pochodzi głównie z tajania śniegu [Hydrological ..., 2002].

POŁOŻENIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH I GRUNTOWYCH

Przyjęto założenie, że uwilgotnienie doliny w okresie wegetacyjnym w dużym stopniu zależy od stanu tych wód wiosną. Z analizy średnich stanów wody w Narwi w dekadzie, w której następowało zanikanie śniegu, wynika tendencja wzro-

stowa, co może być m.in. spowodowane wcześniejszym topnieniem śniegu (rys. 6). Stany wody w rzece w pierwszej dekadzie maja wyraźnie się obniżają. Świadczy to o szybszym spływie wód wiosennych z powierzchni doliny, co najprawdopodobniej jest spowodowane zmniejszeniem grubości pokrywy śnieżnej i wcześniejszym zanikiem śniegu. Szybszy odpływ wód pozimowych może następować również w wyniku budowy rowów, nawet płytkich.



Rys. 6. Stany wody w profilu wodowskazowym Suraż: a) w dniu zaniku śniegu, b) w pierwszej dekadzie maja

Fig. 6. Water levels in the gauge Suraż: a) in the day of snow disappearance, b) in the first decade of May

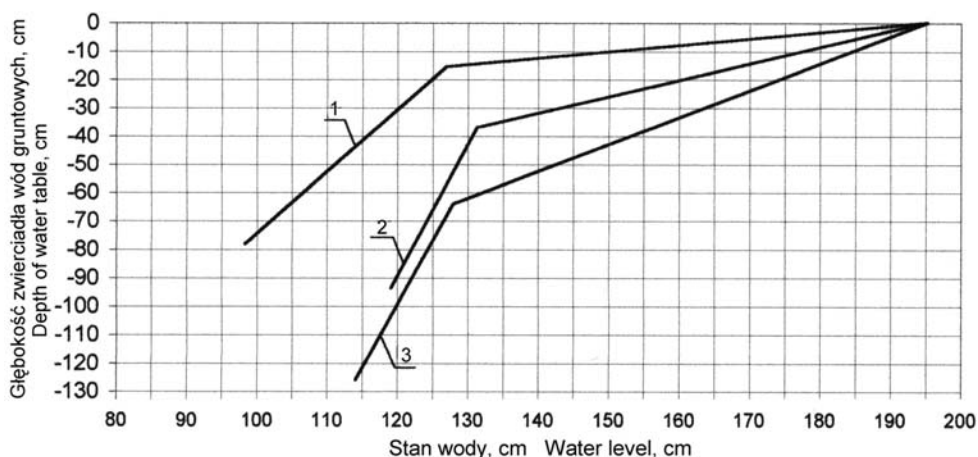
Ścisła charakterystyka zmienności stanów wód gruntowych w dolinie jest utrudniona, ponieważ brak systematycznych, długoterminowych pomiarów. W dolinie rzeki, w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego dostępne są jedynie okresowe pomiary stanów wody z przekroju Wólka Waniewska–Kolonia Topilec (rys. 1):

- wykonywane przez IMUZ (dr T. Churski) w okresie 1969–1979 w kilku stacjach dwa razy w miesiącu w ciągu całego roku (również, gdy dolina była zalana wodami wiosennymi);

- wykonywane przez Narwiański Park Narodowy od 2000 r. dwa razy w miesiącu, ale jedynie w okresie letnim, gdy możliwe jest dojście do punktu pomiarowego po lądzie;
- z lat 2001–2002 prowadzone przez półtora roku z wykorzystaniem automatycznej stacji do pomiaru ciśnienia D-Diver; odczyty notowane cztery razy na dobę, również w okresie przejścia wielkich wód.

Wyniki pomiarów z lat 1969–1979 świadczą, że wody utrzymują się bardzo długo na powierzchni terenu. W przekroju Topilec prawie cała dolina znajdowała się w tym okresie średnio ponad 6 miesięcy w roku pod wodą, podczas gdy w latach 2000–2002 krócej niż cztery miesiące. Okresy zalewów wyraźnie się skróciły. Należy jednak wziąć pod uwagę, że lata 1969–1979 należały do bardzo mokrych. Przepływy w Narwi w tym okresie były wyjątkowo duże (rys. 2).

W celu oceny związku wód gruntowych z powierzchniowymi poszukiwano zależności między poziomem wód gruntowych w przekroju Wólka Waniewska–Kolonja Topilec a stanem wód powierzchniowych w profilu wodowskazowym Suraż. Do analiz tych wybrano trzy piezometry usytuowane w centralnej części doliny stosunkowo blisko siebie, w których pomiary prowadzono w różnych okresach: 1 – lata 1969–1979, 2 – rok 2001, 3 – rok 2002. Uśrednione zależności między głębokością zwierciadła wód gruntowych a stanem wody, określone dla wymienionych okresów, różniły się dość istotnie (rys. 7). W latach 1969–1979 wody gruntowe utrzymywały się znacznie wyżej niż obecnie, w warunkach takich samych stanów wody w rzece w profilu Suraż. Poziom wód gruntowych w pierwszej serii pomiarów (lata 1969–1979) nie opadł poniżej 0,6 m pod powierzchnią terenu,



Rys. 7. Zależność wód gruntowych od powierzchniowych: 1 – lata 1969–1979, 2 – rok 2001, 3 – rok 2002

Fig. 7. The relationship between the surface and groundwater: 1 – years 1969–1979, 2 – 2001, 3 – 2002

podczas gdy obecnie (2000–2002) poziom ten obniża się latem do 1,2 m p.p.t., w warunkach podobnych stanów wody, jak w latach 1969–1979. Wynika z tego, że musiały zajść istotne zmiany w dolinie, które spowodowały wystąpienie innych zależności „wody powierzchniowe–wody gruntowe”.

DYSKUSJA WYNIKÓW BADAŃ

Przedstawione wyżej wyniki analiz i pomiarów świadczą o wyraźnych zmianach stosunków wodnych w dolinie Narwi. Analiza długoterminowych trendów (50-letni okres obserwacji wodowskazowych) nie wskazuje na trwałe obniżanie się przepływów w rzece, natomiast wyraźnie widać, że lata 1969–1979 były wyjątkowo mokre. Wystąpiły wówczas największe przepływy oraz długie okresy stagnowania wody na powierzchni terenu. W ciągu ostatnich 20 lat przepływy były znacznie mniejsze, ale również przed 1969 r. występowały podobne. Dlatego też wydaje się, że zmiany natężenia przepływu w rzece nie mogą być podstawową przyczyną obserwowanego przesychnienia doliny. Również regulacja Narwi (1984 r.) poniżej NPN oraz budowa zbiornika Siemianówka (oddany do eksploatacji w 1990 r.) w niewielkim stopniu wpływają na reżim hydrologiczny rzeki w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego.

Pewien wpływ na stan wód gruntowych i uwilgotnienie doliny mogą wywierać obserwowane zmiany klimatyczne. Chodzi tu głównie o występowanie cieńszej pokrywy śnieżnej oraz coraz wcześniejszy zanik śniegu. Warstwa wody utrzymująca się na powierzchni doliny jest wynikiem nie tylko wysokich stanów wody w rzece, ale również topnienia śniegu. Brak śniegu lub jego wcześniejsze zanikanie powoduje szybsze obsychanie doliny, a tym samym zmniejszenie zasobów wodnych dostępnych dla roślin w okresie ich wegetacji.

Zastanawiające są duże zmiany w charakterze zależności wód powierzchniowych i gruntowych między latami 1969–1979 a 2000–2002. W warunkach takich samych stanów wody w rzece (profil wodowskazowy Suraz) wody gruntowe opadają obecnie znacznie głębiej. Może to być spowodowane kilkoma przyczynami. Niżej zostaną omówione główne z nich.

1. Zwiększenie ewapotranspiracji rzeczywistej roślinności bagiennej (siedlisk hydrogenicznych). Jest to bardzo prawdopodobna przyczyna, ponieważ na znacznych obszarach doliny obserwuje się sukcesję trzcin i krzewów, a więc roślin mających większą zdolność do transpiracji niż turzycyca porastająca poprzednio ten teren. Pewien wpływ na ewapotranspirację (zwiększenie produkcji biomasy) może wywierać również zwiększenie żyzności siedliska spowodowane m.in. zasilaniem gleby związkami azotu z powietrza lub azotu uwalnianego na skutek mineralizacji torfu.

2. Obniżenie poziomu wód w rzece na skutek procesów erozyjnych w granicach NPN, podczas gdy koryto rzeki w profilu wodowskazowym Suraz pozostało

niezmienione. Brak jednak jakichkolwiek dowodów, że takie procesy mogą mieć miejsce.

3. Obniżenie poziomu wody w rzece w okresie letnim spowodowane zmniejszeniem szorstkości hydraulicznej koryta rzeki. Jest to bardzo prawdopodobne, ponieważ w ostatnich latach wyraźnie obserwuje się zmniejszenie przezroczystości wody w rzece [Plan ..., 2002], które prowadzi do ograniczenia rozwoju roślinności w głównym korycie rzeki. Roślinność porastająca dno i brzegi rzeki w dużym stopniu hamuje przepływ wody, a tym samym powoduje podwyższenie zwierciadła wody. Brak roślinności sprawia, że w warunkach takich samych przepływów poziom wody w rzece jest znacznie niższy. Należy zwrócić uwagę, że przekrój wodowskazowy Suraż został zlokalizowany w zwartym korycie rzeki (most drogowy), gdzie rozwój roślinności zawsze był ograniczony ze względu na głębokość i prędkość wody, a więc w tym przekroju nie wystąpiły zmiany powodowane zaniemianowaniem roślinności, które mogły mieć miejsce w szerokiej dolinie Narwi (teren NPN).

WNIOSKI

Obserwowane przeobrażenia roślinności i degradacja gleb torfowych wyraźnie świadczą o postępującym przesychnianiu doliny rzecznej w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego. Wyjaśnienie przyczyn zmian stosunków wodnych jest bardzo trudne, ponieważ mogą one wynikać z kilku czynników. Wyniki analiz świadczą, że wpływ na stan uwilgotnienia siedlisk hydrogenicznych mogą mieć:

- zmiany klimatyczne w okresie wiosennym, zwłaszcza zmniejszenie grubości pokrywy śnieżnej i wcześniejszy zanik śniegu;
- zwiększenie ewapotranspiracji na skutek sukcesji trzciny i zakrzaczeń oraz większej żyzności gleby;
- obniżenie poziomu wody w rzece w wyniku ograniczenia rozwoju roślinności wodnej w korycie rzeki na skutek zmniejszenia przezroczystości wody;
- naturalne cykliczne zmiany wartości natężenia przepływu wody w rzece (lata 1969–1979 to lata mokre) – przepływy w rzece w okresie 1969–1979 większe, a zalewy doliny dłuższe w stosunku do ostatnich 20 lat, jak i lat poprzedzających ten mokry okres.

LITERATURA

- Aktualne problemy ochrony mokradeł. Czynna ochrona przyrody mokradeł, 2002. Pr. zbior. Red. W. Dembek. Woda Środ. Obsz. Wiej. Rozpr. Nauk. Monogr. nr 5 ss. 90.
- BANASZUK H., 1996. Paleogeografia. Naturalne i antropogeniczne przekształcenia doliny górnej Narwi. Białystok: Wydaw. Ekonomia i Środowisko ss. 280.

- BIELONKO K., 2003. Obserwacje stanów wody. Kurowo: Narwiański Park Narodowy (informacja ustna).
- BYCZKOWSKI A., MANDES B., 1996. Badania zmienności chronologicznych ciągów średnich i minimalnych przepływów rzek w północno-wschodniej Polsce. Wiad. IMGW t. 19 (40) z. 1 s. 86–91.
- CYGAN B., NIEDBAŁA J., PIEKARSKI M. K., 2003. Wpływ zbiornika Siemianówka na kształtowanie się charakterystyk hydrologicznych rzeki Narwi. W: Zagospodarowanie zlewni Bugu i Narwi w ramach zrównoważonego rozwoju. Mater. konf. Popowo, 23–24.05.2003. Warszawa: IMGW s. 28–36.
- GÓRNIAK A., 2000. Klimat województwa podlaskiego. Białystok: IMGW ss. 78.
- Gospodarowanie wodą w łęgowej dolinie górnej Narwi, 2002. Pr. zbior. Red. W. Mioduszeowski. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 78.
- Hydrological system analysis in the valley of Biebrza river, 2002. Pr. zbior. Red. W. Mioduszeowski, E. Querner. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 129.
- Plan ochrony Narwiańskiego Parku Narodowego. Operat ochrony zasobów wodnych, 2002. Falenty: IMUZ maszyn. ss. 220.
- SZEWczyk M., DEMBEK W., KAMOcki A., 2003. Response of riparian vegetation to the decrease of flooding. W: Towards natural flood protection strategies. Narew National Park. Poland. Intern. Conf. ECOFLOOD. Warszawa: SGGW, płyta CD.
- SZYMCZAK T., MIODUSZEWSKI W., 2003. Wieloletnia zmienność przepływów w zlewni górnej Narwi na przykładzie profilu wodowskazowego Suraż. W: Zagospodarowanie zlewni Bugu i Narwi w ramach zrównoważonego rozwoju. Mater. konf. Popowo, 23–24.05.2003. Warszawa: IMGW s. 63–72.

Waldemar MIODUSZEWSKI, Gerard GAJEWSKI, Marta BIESIADA

ANALYSIS OF WATER CONDITIONS IN THE NAREW RIVER VALLEY WITHIN THE NAREW NATIONAL PARK

Key words: groundwater, hydrogenic sites, hydrology, nature protection, river valleys

S u m m a r y

Mineralization of the peat material and some undesirable changes of plant communities are observed in the Narew river valley. These negative processes are caused by some changes of water conditions in the river valley. The hydrological analysis shows that water discharge in the Narew river at the Suraż gauge has not changed during the last 50 years, but most wet years were observed in the period 1969–1983. The last twenty years and the years before 1969 were much more dry. Water conditions in the valley and the changes of groundwater level could be caused by decreasing amount of snow, the earlier snow melting, by increased evapotranspiration etc.

Recenzenci:

prof. dr hab. Andrzej Byczkowski
prof. dr hab. Laura Radczuk

Praca wpłynęła do Redakcji 13.01.2004 r.

