

Wpłynęło 15.11.2011 r.  
Zrecenzowano 17.01.2012 r.  
Zaakceptowano 17.04.2012 r.

A – koncepcja  
B – zestawienie danych  
C – analizy statystyczne  
D – interpretacja wyników  
E – przygotowanie maszynopisu  
F – przegląd literatury

# ODDZIAŁYWANIE SPIĘTRZENIA ODRY STOPNIEM WODNYM W BRZEGU DOLNYM NA PRZEPIŁY WY W CIEKU JEZIORKA W LATACH 1971–2010

**Beata OLSZEWSKA**<sup>ABCDEF</sup>, **Leszek PŁYWACZYK**<sup>ACD</sup>,  
**Wojciech ŁYCZKO**<sup>BE</sup>

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska

## Streszczenie

Stosunki hydrologiczne w cieku Jeziorca, położonym w dolinie Odry, są kształtowane warunkami fizjograficznymi i meteorologicznymi oraz stanami wody w Odrze. Koryto Odry poniżej jazu w Brzegu Dolnym charakteryzuje się systematycznie postępującą w dół rzeki erozją liniową, co oddziałuje na stany wody w rzece i przepływy w Jeziorce. W pracy przedstawiono ocenę zasobów wód Jeziorca na odcinku Głoska-Brodno 1 w latach 1971–1989 i 1995–2010. Analiza zależności przyrostu przepływów  $\Delta Q$  na odcinku Głoska-Brodno 1 od różnicy stanów wody  $\Delta H$  w Odrze i Jeziorce wykazała, że dla różnicy stanów ponad 2,0 m średnie roczne i półroczne przepływy w przekroju dolnym (Brodno 1) są mniejsze niż w górnym (Głoska).

**Słowa kluczowe:** przepływy, zasoby wodne, zlewnia

## WSTĘP

Zasoby wodne Polski są małe, zmienne w czasie i zróżnicowane w przestrzeni, a zwiększenie wód dyspozycyjnych oraz ich ochrona stanowią warunek zrównoważonego rozwoju w małych zlewniach nizinnych [BRANDYK, HEWELKE 1996; MIODUSZEWSKI 1994; MIODUSZEWSKI i in. 2011]. Na stosunki hydrologiczne w takich zlewniach wpływają stałe i zmienne parametry zlewni, elementy meteorologiczne, urządzenia wodne i ich eksploatacja [CZAJKOWSKA 2008; KANCLERZ

---

**Adres do korespondencji:** dr inż. B. Olszewska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska, pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław; tel. +48 71 320-53-96, e-mail: Beata.Olszewska@up.wroc.pl

i in. 2008; MURAT-BŁAŻEJEWSKA i in. 2008; MURAT-BŁAŻEJEWSKA, ZBIERSKA 2002]. Na stosunki wodne w małych zlewniach położonych w dolinach większych rzek dodatkowo oddziałują stany wód głównego odbiornika [OLSZEWSKA i in. 2007; OLSZEWSKA, PŁYWACZYK 2005; PŁYWACZYK 1997]. Dokładne rozpoznanie procesów kształtujących obieg w niewielkich nizinnych zlewniach umożliwi lepsze gospodarowanie zasobami wodnymi. Przyczynami stale zmniejszających się zasobów wodnych mogą być niewłaściwe ich zagospodarowanie, występowanie susz w różnych porach roku [KANIECKI 1982; NACHLIK 2006], czy oddziaływanie drenującego działania rzeki na dolinę i położonych w niej zlewni mniejszych cieków [PŁYWACZYK 1997].

W pracy przedstawiono odpływy jednostkowe z lat 1971–1989 oraz 1995–2010 w dwóch przyległych do siebie rolniczych zlewni cieków Jeziorci (w przekrojach Głoska i Brodno 1) i Nowego Rowu (w przekroju Brodno 2). Celem pracy jest ocena ilości i dynamiki przepływów w Jeziorce na tle stanów wody w Odrze. Ponad 50-letnia eksploatacja budowli piętrzącej w Brzegu Dolnym na Odrze powoduje systematyczne obniżanie się stanów wody w rzece poniżej spiętrzenia. Zmiany stanów wody w Odrze wpływają na zasoby wód powierzchniowych Jeziorci, której zlewnia położona jest całkowicie w jej dolinie [PŁYWACZYK i in. 2007].

## METODY BADAŃ

Na kształtowanie się warunków hydrologicznych w analizowanych zlewniach Jeziorci i Nowego Rowu mają wpływ czynniki fizjograficzne, klimatyczne oraz zagospodarowanie zlewni, a dodatkowo w zlewni Jeziorci stany wody w Odrze. Odcinek Odry poniżej budowli w Brzegu Dolnym charakteryzuje się systematycznie postępującą w dół rzeki erozją liniową dna rzeki, tj. ok. 5 cm na rok [PŁYWACZYK 1997]. Obniżanie się dna rzeki, z uwagi na występujące procesy erozji liniowej, oddziałuje na stany wód w Odrze oraz warunki wodne w przyległej dolinie, w tym na przepływy w Jeziorce.

W cieku Jeziorci w przekroju Głoska i Brodno 1 w latach 1971–1989 oraz od V 1995 do X 2010 r. (z przerwą w lipcu i sierpniu 1997 r., w trakcie zalania doliny Odry wodami powodziowymi) prowadzono codzienne obserwacje stanów wody oraz przeciętnie dwa razy w miesiącu wykonywano pomiary hydrometryczne. Zebrane wyniki pomiarów i obserwacji stanowiły podstawę obliczeń równań krzywych natężenia przepływu a następnie dobowych, średnich miesięcznych i okresowych natężeń przepływów oraz charakterystycznych stanów wody w obu analizowanych przekrojach. Wykorzystano również pomiary codziennych stanów wody w Odrze w przekrojach Malczyce oraz Brzeg Dolny-Nadzór i obliczono średnie miesięczne, okresowe oraz najdłużej trwające stany wody na tych wodowskazach w analizowanych latach 1971–2010. Do analizy kształtowania się stosunków hy-

drologicznych w zlewni Jeziorki wykorzystano obserwacje z sąsiadującej zlewni Nowego Rowu, położonej poza zasięgiem oddziaływania stanów wody w Odrze. Dolna i środkowa część zlewni Nowego Rowu jest położona w dolinie Odry, a górna na wysoczyźnie. Zlewnie Nowego Rowu i Jeziorki, które można traktować jako zlewnie analogowe, charakteryzują się niewielkimi spadkami, rolniczym użytkowaniem, zbliżonymi warunkami meteorologicznymi, podobnymi warunkami glebowymi i hydrogeologicznymi [PLYWACZYK 1997]. W Nowym Rowie w przekroju Brodno 2 w latach 1971–1985 oraz od maja 1995 do października 2010 r. (z przerwą w lipcu i sierpniu 1997) również prowadzono codzienne obserwacje stanów wody oraz przeciętnie dwa razy w miesiącu, w tym samym czasie co w cieku Jeziorka, wykonywano pomiary przekroju poprzecznego koryta i prędkości przepływu.

## OBIEKT BADAŃ

Zlewnia Jeziorki na całej długości położona jest w dolinie Odry. Jeziorkę tworzy ciąg o długości 36 km dobrze zachowanych starorzeczy Odry. Ciek jest prawostronnym dopływem Średzkiej Wody, która uchodzi do Odry w rejonie Malczyc. Górna część zlewni Jeziorki (do przekroju Głoska) znajduje się w zasięgu oddziaływania spiętrzonych wód Odry budowlą w Brzegu Dolnym. Dolna część (pomiędzy przekrojami Głoska i Brodno 1) przylega do Odry, w której stany kształtują się w warunkach naturalnych. Granicę topograficzną zlewni między Jeziorką a Odrą wyznacza wał odrzański. Trasa Jeziorki biegnie równoległe do koryta Odry w odległości ok. 0,2–2,0 km. Kształtem zlewnia przypomina wydłużony pas o długości 33 km i średniej szerokości 3,0 km. Powierzchnia zlewni do przekroju Brodno 1 wynosi 101 km<sup>2</sup>. Pod względem ukształtowania powierzchni tereny zlewni są mało zróżnicowane, średnie wzniesienie to 110 m n.p.m. Spadek podłużny wynosi ok. 0,33‰, a średni spadek poprzeczny ok. 5‰. Współczynnik rozwinięcia rzeki przyjmuje wartość 1,5, a gęstość sieci rzecznej 0,74 km·km<sup>-2</sup> [PLYWACZYK 1997]. Wybrane parametry charakteryzujące zlewnię Jeziorki do przekroju w Głosce i Brodnie 1 oraz zlewnię Nowego Rowu do przekroju Brodno 2 zestawiono w tabeli 1.

Dolina Odry na analizowanym odcinku jest wyścielona utworami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi. Najmłodsze utwory czwartorzędowe to osady akumulacji rzecznej, tj. piaski, żwiry aluwialne, mady i namuły organiczne. Miąższość tych warstw jest różna i sięga od kilku do kilkudziesięciu metrów. Pod utworami czwartorzędowymi znajdują się osady trzeciorzędowe, reprezentowane przez ropy i pyły, które tworzą warstwę nieprzepuszczalną. Wierzchnią warstwą o miąższości do ok. 2,0 m są utwory trudoprzepuszczalne, a poniżej znajdują się utwory przepuszczalne. Dominującym typem gleb tej części doliny Odry są mady. Zajmują one 85% powierzchni zlewni Jeziorki. Pozostałe typy gleb to bielice i gleby brunatne (stanowiące blisko 13% powierzchni), czarne ziemie (ok. 4%), glejowe i organo-

**Tabela 1.** Wybrane parametry charakteryzujące zlewnie Jeziorki i Nowego Rowu**Table 1.** Selected parameters characterising the Jeziorka and Nowy Rów catchment basins

Wyszczególnienie Parameters of the catchments	Jednostka Unit	Jeziorka Głoska	Jeziorka Brodno 1	Nowy Rów Brodno 2
Powierzchnia zlewni Surface area	km <sup>2</sup>	70,5	101,0	96,9
Długość zlewni Length	km	21,7	33,7	16,2
Szerokość zlewni Width	km	3,2	3,0	6,0
Spadek podłużny zlewni Longitudinal slope	‰	0,33	0,30	0,48
Średni spadek zlewni Mean slope	‰	3,1	2,5	7,8
Gęstość sieci rzecznej River network density	km·km <sup>-2</sup>	0,74	0,75	0,51

Źródło: PLYWACZYK [1997]. Source: PLYWACZYK [1997].

geniczne (ponad 1% powierzchni zlewni). Gatunki gleb są zróżnicowane, od piasków luźnych i słabo gliniastych, glin lekkich średnich i ciężkich do ilów. Zlewnia Jeziorki i cała dolina Odry na analizowanym odcinku jest użytkowana rolniczo. Około 50% powierzchni zajmują grunty orne, lasy i zadrzewienia stanowią blisko 26%, łąki 14%, a pozostałe 10% to obszary nieużytkowane rolniczo, tereny zabudowane, drogi, jeziora i ciek.

## WYNIKI BADAŃ

Eksploracja stopnia wodnego w Brzegu Dolnym spowodowała nasilenie się procesów zmian dna koryta Odry w górnym i dolnym stanowisku. Powyżej budowli ma miejsce odkładanie materiału unoszonego, który podniósł dno rzeki i spowodował utworzenie się wysp, wywierających niekorzystny wpływ na dopływ wody do jazu w czasie powodzi. W korycie Odry oraz międzywałiu osadziły się namuły uszczelniające system filtracji. Obserwuje się stopniowe zmniejszanie się ilości wody filtrującej na teren doliny [PLYWACZYK i in. 2007]. Poniżej budowli piętrzącej występują wzmożone procesy erozji liniowej, które powodują obniżanie się stanów wody w rzece. Średnie roczne oraz najczęściej występujące stany wody w Odrze na wodowskazach Brzeg Dolny-Nadzór i Malczyce w kolejnych dziesięcioleciach lat 1950–2010 zestawiono w tabeli 2.

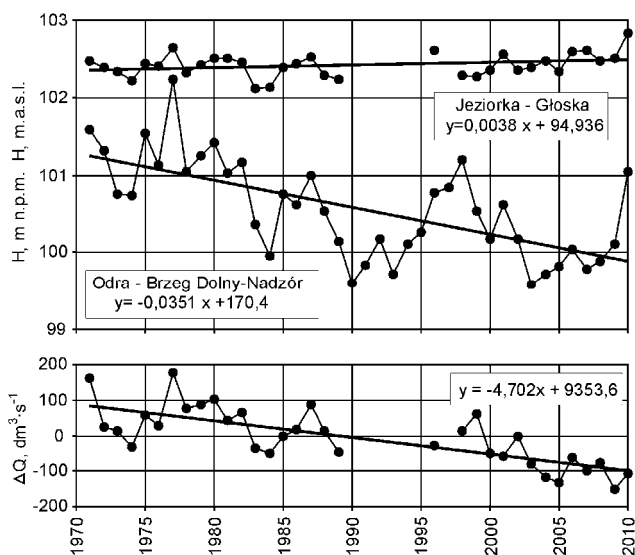
Średni roczny stan z okresu 2001–2010 r. na wodowskazie Brzeg Dolny-Nadzór obniżył się w stosunku do lat 1950–1958 (okres przed wybudowaniem stopnia) o 165 cm, a na wodowskazie Malczyce o 156 cm. Stan najczęściej występujący z okresu 2001–2010 w przekroju Brzeg Dolny-Nadzór obniżył się, w porównaniu ze stanem z lat 1950–1958, o 130 cm, a w przekroju Malczyce o 150 cm. Przebieg średnich rocznych rzędnych zwierciadła wody w Odrze na wodowskazie Brzeg Dolny-Nadzór w latach 1971–2010 oraz średnich rocznych rzędnych zwierciadła wody w Jeziorku w przekroju Głoska w latach 1971–1989 i 1995–2010 wraz z zaznaczonymi liniami trendu przedstawiono na rysunku 1. Średnie roczne rzędne

**Tabela 2.** Średnie roczne  $H_s$  (m n.p.m.) oraz najczęściej występujące  $H_n$  (m n.p.m.) stany wody w Odrze na wodowskazach: Brzeg Dolny-Nadzór i Malczyce w latach 1950–2010

**Table 2.** Mean annual  $H_s$  (m a.s.l.) and most frequent  $H_n$  (m a.s.l.) water levels in the Odra River at the Brzeg Dolny-Nadzór and Malczyce water gauges in the years 1950–2010

Lata Years	Brzeg Dolny-Nadzór		Malczyce	
	$H_s$	$H_n$	$H_s$	$H_n$
1950–1958	3,98	3,55	3,80	3,45
1959–1970	3,79	3,15	3,83	3,35
1971–1980	3,51	3,05	3,65	3,15
1981–1990	3,01	2,45	3,03	2,45
1991–2000	2,79	1,65	3,02	1,55
2001–2010	2,33	2,25	2,24	1,95

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.



Rys. 1. Przebieg średnich rocznych rzędnych zwierciadła wody  $H$  (m n.p.m.) w Odrze na wodowskazie Brzeg Dolny-Nadzór i w Jeziorce w przekroju Głoska w latach 1971–2010 oraz przyrostów przepływów  $\Delta Q$  ( $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) na odcinku Głoska-Brodno I wraz z zaznaczonymi liniami trendu; źródło: wyniki własne

Fig. 1. Annual mean water table ordinates  $H$  (m a.s.l.) in the Odra River at the Brzeg Dolny-Nadzór water gauge and in the Jeziorca stream in the Głoska cross-section in the years 1971–2010 and flow increments between Głoska and Brodno I with marked trend lines; source: own studies

zwierciadła wody w Odrze wykazują wyraźny trend obniżania się wartości, podczas gdy trend średnich rocznych rzędnych wody w Jeziorce właściwie jest stały. Różnica między rzędnymi wód w Odrze oraz Jeziorce stale zwiększa się. Na początku analizowanego wielolecia wynosiła 0,88 m, a w 2010 r. 1,78 m.

Zmiany stanów wody w korycie Odry mają wpływ na warunki wodne w dolinie. Średnie miesięczne i okresowe wartości odpływów jednostkowych w cieku Jeziorka w przekrojach Głoska i Brodno 1 oraz w cieku Nowy Rów w przekroju Brodno 2 w latach 1971–1989 i 1995–2010 zestawiono w tabeli 3.

**Tabela 3.** Średnie miesięczne i okresowe odpływy jednostkowe ( $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ) w cieku Jeziorka w przekrojach Głoska i Brodno 1 oraz w cieku Nowy Rów w przekroju Brodno 2 w latach 1971–1989 i 1995–2010

**Table 3.** Monthly mean and periodic unit outflows ( $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ) in the Jeziorka stream at the Głoska and Brodno 1 cross-sections and in the Nowy Rów stream in the Brodno 2 cross-section in the years 1971–1989 and 1995–2010

Ciek, przekrój Stream, section	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI- IV	V-X	XI- X
1971–1989															
Jeziorka, Głoska	4,3	5,7	6,3	6,3	7,6	5,6	4,9	3,0	3,9	3,9	3,1	3,2	6,0	3,7	4,8
Jeziorka, Brodno 1	3,1	4,2	4,8	5,1	6,5	4,9	4,0	2,3	3,0	3,6	2,4	2,3	4,8	2,9	3,8
Nowy Rów, Brodno 2	3,3	4,1	4,6	4,8	5,9	4,0	3,3	2,3	2,8	2,2	1,7	2,2	4,4	2,5	3,5
1995–2010															
Jeziorka, Głoska	2,7	2,9	3,7	4,6	6,5	5,0	3,6	2,9	2,0	1,8	2,2	2,4	4,3	2,4	3,4
Jeziorka, Brodno 1	1,0	1,4	1,6	2,2	3,6	3,3	2,3	1,7	0,9	0,7	0,7	0,9	2,2	1,2	1,7
Nowy Rów, Brodno 2	2,4	2,6	3,0	4,2	5,3	4,0	2,5	2,0	1,5	1,6	1,5	1,9	3,6	1,8	2,7

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

Zasoby wodne w zlewni Jeziorki, powyżej stopnia na Odrze w Brzegu Dolnym, są oceniane na podstawie przekroju w Głosce. Natężenie przepływu w Jeziorce obejmuje spływy z własnej zlewni oraz część wód infiltrujących ze zbiornika powyżej jazu. Zasoby wodne obszaru poniżej budowli piętrzącej oceniono na podstawie uzyskanych wartości w Jeziorce w przekrojach Głoska i Brodno 1 oraz w cieku Nowy Rów w przekroju Brodno 2. Wcześniejsze badania [PLYWACZYK 1997] wykazały, że zasięg oddziaływania spiętrzonych wód rzeki na teren przyległej doliny ogranicza się do zlewni Jeziorki.

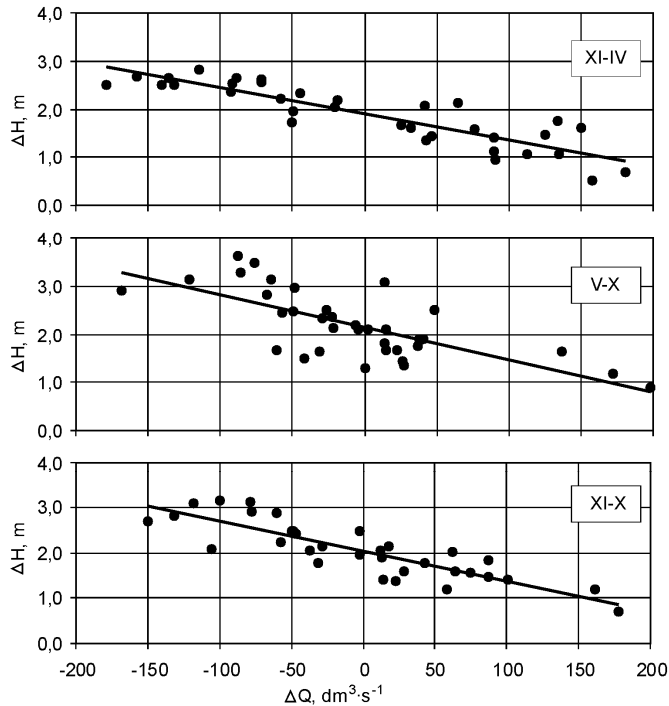
W latach 1971–1989 średnie miesięczne odpływy jednostkowe w Jeziorce do przekroju w Głosce wynosiły od 3,0 do 7,6  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , natomiast do przekroju w Brodnie 1 – mimo przyrostu powierzchni zlewni o 30,5  $\text{km}^2$  – od 2,3 do 6,5  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . W tym okresie średnie miesięczne odpływy jednostkowe w Nowym Rowie do przekroju Brodno 2 wynosiły od 1,7 do 5,9  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . W kolejnym okresie badawczym 1995–2010 średnie miesięczne odpływy jednostkowe w Jeziorce do przekroju Głoska były nieco mniejsze w porównaniu z wcześniejszymi latami (na skutek zmniejszającego się zasilania zlewni wodami infiltrującymi ze zbiornika na Odrze) i wynosiły od 1,8 do 6,5  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Natomiast analizowane wartości odpływów jednostkowych do przekroju Brodno 1 były zdecydowanie mniejsze w porównaniu z wartościami z wielolecia 1971–1989 oraz z wartościami

dla analogowej zlewni Nowego Rowu. Średnie miesięczne odpływy jednostkowe dla Jeziorcki do przekroju Brodno 1 dla lat 1995–2010 wynosiły od 0,7 do 3,6  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  a dla zlewni Nowego Rowu do przekroju Brodno 2 od 1,5 do 5,3  $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Na wielkość przepływów w Jeziorce, zwłaszcza między przekrojami Głoska i Brodno 1, oddziałuje Odra oraz eksploatacja jazu w miejscowości Brodno. Budowlę tę wykonano w 1996 r., tuż powyżej przekroju wodowskazowego. Przez zdecydowanie większą część roku woda w Jeziorce jest podpiętrzana i doprowadzana do pobliskiego stawu, wykorzystywanego do celów rekreacyjnych i wędkarskich.

Przekroje wodowskazowe Głoska i Brodno 1 oddalone są od siebie o ok. 12 km. Pomiar i obliczenia wykazały, że w niektórych okresach przepływy są mniejsze w przekroju dolnym (Brodno 1), a w innych w przekroju górnym (Głoska). W latach o niskich i niekorzystnie rozłożonych opadach atmosferycznych (2003 i 2004 r.) w przekroju Brodno 1 notowano nawet zerowe przepływy. Obserwowany jest stały trend do zmniejszania się wartości odpływów jednostkowych do przekroju Brodno 1 oraz zwiększania się różnic przepływów na odcinku Głoska-Brodno 1. Na taki przebieg zjawiska wpływa wiele czynników, m.in.: układ hydrogeologiczny, odległość koryta Jeziorcki od Odry, różnica poziomu zwierciadeł wody w tych ciekach, większe wahania stanów wód w Odrze niż w Jeziorce. Niższe poziomy wód w Odrze, a wyższe w Jeziorce, powodują odpływ do ruchów wód gruntowych w kierunku Odry. Przebieg średnich rocznych przyrostów przepływów na odcinku Głoska-Brodno 1 wraz z wyraźnie malejącą linią trendu zamieszczono na rysunku 1. W okresie badawczym 1971–1989 średnie roczne różnice przepływów pomiędzy analizowanymi przekrojami wynosiły od 178 do  $-50 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  i zanotowano tylko 5 lat, w których średnie roczne przepływy w przekroju górnym w Głosce były wyższe od analogicznych wartości dla przekroju dolnego w Brodnie 1. W kolejnych latach prowadzenia badań (1995–2010) średnie roczne różnice przepływów na odcinku Głoska-Brodno 1 wynosiły od 62 do  $-150 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  i zanotowano tylko 2 lata, w których średnie roczne przepływy w przekroju Brodno 1 były większe niż w przekroju w Głosce.

Zależności korelacyjne przyrostów przepływów w Jeziorce między przekrojami Głoska-Brodno 1 ( $\Delta Q$ ) od różnic rzędnych zwierciadła wody w Jeziorce i Odrze ( $\Delta H$ ) przedstawiono na rysunku 2. Zależności opracowano dla średnich okresowych i rocznych wartości przepływów z lat 1971–1989 oraz 1995–2010, natomiast  $\Delta H$  wyznaczono jako różnicę między średnią rzędną zwierciadła wody w Jeziorce na odcinku Głoska-Brodno 1, a średnią rzędną zwierciadła wody w Odrze na analizowanym odcinku. Równania otrzymanych zależności regresyjnych oraz uzyskane współczynniki korelacji ( $R$ ) są następujące:

- dla okresu XI–IV –  $\Delta H = -0,0054\Delta Q + 1,9047$ ,  $R = 0,88$ ;
- dla okresu V–X –  $\Delta H = -0,0067\Delta Q + 2,1485$ ,  $R = 0,71$ ;
- dla roku hydrologicznego XI–X –  $\Delta H = -0,0066\Delta Q + 2,0323$ ,  $R = 0,86$ .



Rys. 2. Zależności korelacyjne przyrostów przepływów  $\Delta Q$  ( $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) w Jeziorce pomiędzy przekrojami Głoska-Brodno 1 od różnic rzędnych zwierciadła wody  $\Delta H$  (m) w Jeziorce i Odrze; źródło: wyniki własne

Fig. 2. Correlations between flow increments  $\Delta Q$  ( $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) in the Jeziorca stream between the Głoska and Brodno 1 cross-section and the differences of water table ordinates  $\Delta H$  (m) in the Jeziorca and the Odra River; source: own studies

Analiza zależności przyrostu przepływów na odcinku Głoska-Brodno 1 od różnicy rzędnych zwierciadła wody w Odrze i Jeziorce wykazała, że dla różnicy  $\Delta H$  ponad 2,0 m średnie w półroczach i roczne przepływy są mniejsze w przekroju dolnym w Brodnie 1 niż w górnym w Głosce.

## WNIOSKI

1. Górna część zlewni Jeziorki (do przekroju w Głosce) przylega do spiętrzonych wód Odry i jest zasilana wodami infiltracyjnymi ze zbiornika. Zasilanie to w latach 1971–1989 wynosiło średnio w półroczu zimowym  $4,7 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , w półroczu letnim  $3,9 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , w roku  $4,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . W latach 1995–2010 wynosiło odpowiednio  $2,3 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ,  $2,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ,  $2,2 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . W dolinie poniżej budowli w Brzegu Dolnym, gdzie Odra ma drenujący charakter, następuje odpływ z koryta Jeziorki oraz z terenu jej zlewni. Drenujące oddziaływa-



nie Odry wynosiło średnio w latach 1971–1989 w półroczu XI–IV  $3,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , w półroczu V–X  $1,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  i w roku hydrologicznym  $2,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . W latach 1995–2010 wynosiło odpowiednio  $6,6 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ,  $3,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  i  $4,9 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

2. Przyrost natężenia przepływu w Jeziorce między przekrojami Głoska i Brodno 1 systematycznie zmniejsza się i jest zależny od różnicy rzędnych zwierciadła wody w Jeziorce i Odrze. W wyniku erozji koryta Odry i obniżania się stanów wody w rzece różnica średnich rocznych rzędnych zwierciadeł wód w Jeziorce i Odrze w okresie badawczym zwiększyła się z 0,88 m do 1,78 m. Gdy różnica średnich rocznych rzędnych zwierciadła wody wynosi ok. 3,0 m, to w przekroju dolnym (Brodno 1) notowane są mniejsze (o  $150 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) przepływy niż w przekroju górnym (Głoska). Przy różnicy rzędnych 2,0 m przepływy w przekroju Brodno 1 są równe przepływowi w Głosce, a przy różnicy 1,0 m w przekroju Brodno 1 notowane średnie roczne przepływy są wyższe niż w Głosce o  $160 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

3. Oceniając zasoby wód dyspozycyjnych w zlewniach cieków położonych w dolinach większych rzek należy uwzględniać infiltracyjne lub drenujące oddziaływanie głównego odbiornika na teren przyległy.

## LITERATURA

- BRANDYK T., HEWELKE P. (red.) 1996. Ochrona i zrównoważony rozwój środowiska wiejskiego. Warszawa. Wydaw. SGGW. ISBN 83-000-29-613 ss. 455.
- CZAJKOWSKA A. 2008. Wpływ antropopresji na jakość i stosunki wodne w zlewni rzeki Bierawki. Wydaw. PŚI. Monografia. Z. 160. ISBN 978-83-7335-496-8 ss. 174.
- KANIECKI A. 1982. Pojemność retencyjna i zmienność zasobów wodnych małej zlewni nizinnej na przykładzie dorzecza Wrześnicy. Poznań. Wydaw. Nauk. UAM. Seria Geografia. Nr 26. ISSN 0554-8128 ss. 141.
- KANCLERZ J., MURAT-BŁAŻEJEWSKA S., SOJKA M. 2008. Zmienność przepływów małej rzeki nizinnej. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 528 s. 71–78.
- MIODUSZEWSKI W. 1994. Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w małych rolniczych zlewniach rzecznych. Materiały Informacyjne. 25. Falenty. Wydaw. IMUZ. ISSN 08060-0813 ss. 104.
- MIODUSZEWSKI W., SZYMCZAK T., KOWALEWSKI Z. 2011. Gospodarka wodna jako dyscyplina naukowa w służbie rolnictwa. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 11 z. 1 (33) s. 179–202.
- MURAT-BŁAŻEJEWSKA S., ZBIERSKA J. 2002. Zasoby wodne małej zlewni nizinnej na przykładzie Samicy Stęszewskiej. Roczniki AR Poznań. T. 342. Melioracje i Inżynieria Środowiska. Nr 23 s. 361–368.
- MURAT-BŁAŻEJEWSKA S., ZBIERSKA J., ŁAWNICZAK A., KANCLERZ J., KUPIEC J., SOJKA M. 2008. Eksploatacja urządzeń wodnych a zasoby wodne zlewni nizinnej. Acta Scientiarum Polonorum Architectura. Vol. 7 (2) s. 13–22.
- NACHLIK E. (red.) 2006. Identyfikacja i ocena oddziaływań antropogenicznych na zasoby wodne zlewni Raby wraz z oszacowaniem ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych. Inżynieria Środowiska. Monografia. 340. Kraków. Wydaw. PK. ISSN 0860-097X ss. 225.
- OLSZEWSKA B., PLYWACZYK L. 2005. Wpływ spiętrzenia wody w Odrze stopniem wodnym w Brzegu Dolnym na przepływ w cieku Jeziorka. Roczniki AR w Poznaniu. T. 365. Melioracje i Inżynieria Środowiska. Nr 26 s. 305–312.

- OLSZEWSKA B., PLYWACZYK L., LYCZKO W. 2007. Wpływ spiętrzenia rzeki na przepływy wody w małym cieku w dolinie rzecznej. *Acta Formatio Circumiectus*. Z. 6(1) s. 27–32.
- PLYWACZYK L. 1997. Oddziaływanie spiętrzenia rzeki na dolinę na przykładzie Brzegu Dolnego. Wrocław. Wydaw. AR. ISBN 83-85582-08-8 ss. 47.
- PLYWACZYK L., OLSZEWSKA B., LYCZKO W., KLAUS R. 2007. Oddziaływanie stopnia wodnego na Odrze w Brzegu Dolnym na koryto rzeki i warunki wodne w dolinie. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*. Nr 3 s. 106–114.

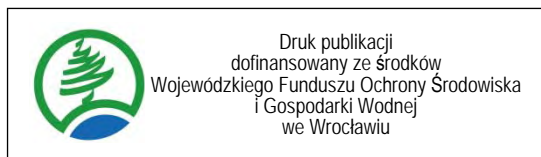
*Beata OLSZEWSKA, Leszek PLYWACZYK, Wojciech LYCZKO*

**THE IMPACT OF DAMMING THE ODRÁ RIVER IN BRZEG DOLNY  
ON FLOWS IN THE JEZIORKA STREAM  
IN THE YEARS 1971–2010**

**Key words:** *catchment basin, flows, water resources*

**S u m m a r y**

Hydrological conditions in the Jeziorka stream situated in the Odra River valley are shaped by physiographic and meteorological conditions and the water levels in the Odra River. The Odra below the dam in Brzeg Dolny is characterised by steadily progressing downstream linear erosion which affects water stages and flows in the Jeziorka stream. The paper presents an assessment of water resources in Głoska-Brodno 1 section of the Jeziorka stream in the years 1971–1990 and 1995–2010. Analysis of the relationship between flow increments in the section Głoska-Brodno 1 ( $\Delta Q$ ) and the differences of water levels in the Jeziorka and the Odra Rivers ( $\Delta H$ ) showed that for  $\Delta H > 2.0$  m, mean annual and semi-annual flows in the lower cross-section (Brodno 1) are smaller than those in the upper one (Głoska).



**Do cytowania For citation:** Olszewska B., Pływaczek L., Łyczko W. 2012. Oddziaływanie spiętrzenia Odry stopniem wodnym w Brzegu Dolnym na przepływy w cieku Jeziorka w latach 1971–2010. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 12. Z. 3 (39) s. 161–170.