

Małgorzata Raczyńska¹, Sylwia Machuła²,
Anna Grzeszczyk-Kowalska¹

STAN EKOLOGICZNY RZEKI STEPNICY (POMORZE ZACHODNIE)

Streszczenie. W artykule opisano wyniki badań elementów hydromorfologicznych i hydrochemicznych rzeki Stepnicy (Pomorze Zachodnie). Badania prowadzono na czterech stanowiskach usytuowanych w górnym jej biegu, gdzie rzeka jest silnie przekształcona i narażona na wpływ czynników antropogenicznych. Wykazano, że na większości stanowisk rzeka Stepnica ma niską jakość wód zarówno pod względem hydromorfologicznym jak i hydrochemicznym.

Słowa kluczowe: River Habitat Survey, jakość wód, rzeka Stepnica, antropopresja.

WSTĘP

Jednym ze źródeł zanieczyszczeń wód powierzchniowych są ścieki gospodarczo-bytowe, przemysłowe i opadowe. Odrębną grupę zagrożeń wód powierzchniowych stanowią zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa, a także zanieczyszczenia powstałe w wyniku chowu ryb [Szczerbowski 1993]. Problem zanieczyszczenia wód rzecznych w wyniku antropopresji jest szeroko dyskutowany, jednak zmiany jakości wód małych cieków są przedstawiane dość rzadko, a monitoring prowadzony przez inspektoraty ochrony środowiska jest najczęściej ograniczony do odcinków ujściowych.

Rzeka Stepnica jest jedną z wielu małych rzek województwa zachodniopomorskiego płynącą w powiecie goleniowskim. Jest główną rzeką gminy Maszewo i prawobrzeżnym dopływem rzeki Gowienicy. Jej źródła znajdują się na północ od miasta Maszewo w okolicy miejscowości Wisławie. W górnym swym biegu rzeka silnie meandruje, opływając miasto od wschodu i południa, wykorzystuje przy tym system rynien polodowcowych płynąc na początku na północny zachód, a następnie osiągnąwszy rynnę Jeziora Lechickiego w kierunku północnym. Rzeka uchodzi do rzeki Gowienicy w miejscowości Bodzęcin. Długość rzeki wynosi 34,2 km, a powierzchnia

¹ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Ekologii Morza i Ochrony Środowiska, ul. Kazimierza Królewicza 4, 71-550 Szczecin, e-mail: malgorzata.raczynska@zut.edu.pl, agrzeszczykowal@zut.edu.pl

² Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Hydrochemii i Biologicznych Zasobów Wód, ul. Kazimierza Królewicza 4, 71-550 Szczecin, e-mail: sylwia.machula@zut.edu.pl

zlewni 151 km². Teren zlewni jest płaski, użytkowany rolniczo [Szczepaniak 2001; Landsberg-Ucziwek 2008].

W rzece Stepnicy głównym czynnikiem zanieczyszczającym wody jest działalność człowieka. Około 80% użytkowanej wody powraca do wód powierzchniowych w postaci ścieków [Banaszak i Kasprzak 1989; Zalewski 1994; Budnikowski 1998; Dobrowolski i Lewandowski 1998; Raczyńska i Machula 2006a,b; Raczyńska i in. 2012]. W związku z usytuowaniem w górnym biegu rzeki Stepnicy zakładów drobiarskich, stawów rybnych i innych źródeł zanieczyszczeń za cel niniejszej pracy przyjęto określenie stanu ekologicznego w oparciu o badania właściwości fizycznych, chemicznych i hydromorfologicznych tego cieku na stanowiskach, w których czynniki środowiska abiotycznego mogą mieć wpływ na jakość wód. Tym bardziej, że monitoring wód rzeki Stepnicy prowadzony przez WIOŚ w Szczecinie ogranicza się do jednego stanowiska przy ujściu Stepnicy do Gowienicy.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wytypowano cztery stanowiska na rzece Stepnicy (rys. 1):

- stanowisko 1 to źródlika rzeki Stepnicy (fot. 1);
- stanowisko 2 – w miejscowości Maszewo na wysokości cmentarza, przed gospodarstwami hodowlanymi ryb (fot. 2);
- stanowisko 3 – w miejscowości Radzanek 3 km poniżej stanowiska 2, gdzie rzeka dodatkowo odbiera zanieczyszczenia z zakładów drobiarskich (fot. 3);
- stanowisko 4 – w miejscowości Maciejewo, 2 km poniżej stanowiska 2 (fot. 4).

Badania elementów hydromorfologicznych (w oparciu o system waloryzacji hydromorfologicznej rzeki – River Habitat Survey tzw. RHS) oraz hydrochemicznych rzeki Stepnicy prowadzono od listopada 2004 do września 2012 roku. Do badań RHS w pobliżu każdego z wyżej wymienionych stanowisk wyznaczono 500 m odcinek badawczy, na którym zlokalizowano po 10 profili kontrolnych, zgodnie z metodą River Habitat Survey (RHS). Badania terenowe, polegające na identyfikacji i wypełnieniu danych dotyczących hydromorfologii cieku w formie standardowego formularza terenowego RHS oraz terenowej karty BHP [Szoszkievicz i in. 2009a], wykonywano brodząc w korycie cieku. Ocenę właściwości hydromorfologicznych rzeki Stepnica, podobnie jak w przypadku cieku Osówka [Raczyńska i in. 2012], przeprowadzono obliczając dwa (najczęściej używane) syntetyczne indeksy HMS i HQA, zgodnie z metodyką Jusika [2009] i [2010]. Obliczone wartości indeksów HMS i HQA wykorzystano przy klasyfikacji stanu ekologicznego cieku zgodnie z następującymi zakresami klas podanymi w tabeli 1.

Próbki wody do badań pobierano bezpośrednio do pojemników na środku nurtu z warstwy powierzchniowej, równocześnie dokonując pomiaru: temperatury wody (z dokładnością do 0,01 °C). Chemiczną analizę laboratoryjną prowadzono zgodnie



Rys. 1. Stowiska badawcze na rzece Stepnica



Fot. 1. Stowisko 1 – źródło rzeki Stepnica



Fot. 2. Stanowisko 2 w miejscowości Maszewo



Fot. 3. Stanowisko 3 w miejscowości Radzanek



Fot. 4. Stanowisko 4 w miejscowości Maciejewo

Tabela 1. Klasyfikacja stanu ekologicznego cieków na podstawie wskaźników HO A i HMS

Przedziały punktowe HMS (klasy)	Przedziały punktowe HQA (klasy)				
	109–135 (I)	82–108(II)	55–81 (III)	28–54 (IV)	0–27 (V)
0–2 (I)	I	II	II	III	III
3–8 (II)	II	II	III	III	IV
9–20 (III)	III	III	III	IV	IV
21–44 (IV)	III	IV	IV	IV	V
>45 (V)	IV	IV	IV	V	V

z metodyką zawartą w Standard Methods [2005] oraz pracy Hermanowicza i in. [1999], następujące wskaźniki chemiczne wody: zawartość tlenu rozpuszczonego, zawartość materii organicznej (poprzez oznaczenie: pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowanie tlenu – BZT₅ oraz chemicznego zapotrzebowanie tlenu określanego metodą dwuchromianową – ChZT_{Cr} i nadmanganianową – ChZT_{Mn}), ilość substancji biogennych (związki azotu i fosforu), wskaźniki charakteryzujące zasolenie (przewodność elektrolityczna właściwa, Ca, Mg, SO₄, Cl, twardość ogólna) i charakteryzujące zakwaszenie (odczyn wody, zasadowość ogólna) oraz zawartość suchej masy sestonu.

Dokonano również oceny jakości wody porównując wyniki badań wybranych parametrów fizyczno-chemicznych wody z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. [Dz. U. Nr 257, poz. 1545, załącznik 5].

WYNIKI

Elementy hydromorfologiczne

Charakteryzując cały 500-metrowy odcinek badawczy (etap II metodyki RHS) na wszystkich stanowiskach za charakterystyczny profil doliny uznano dolinę z niewidocznym zboczem. W tym etapie nie odnotowano bystrzy oraz plos. W grupie budowli wodnych odnotowano 2 średnie mosty (na stanowiskach 1 i 3), 3 małe przeprawy na stanowisku 2 oraz 1 ujęcie na stanowisku 3. Za wyraźną cechę koryta uznano jego wyprostowanie, przy czym na stanowisku 3 i 4 wynosiło ponad 33% długości badanego odcinka RHS. Na tych stanowiskach koryto było znacząco pogłębione (<33% badanego odcinka RHS). Dominującymi profilami brzegów były profile przekształcone antropogenicznie, na obu brzegach profilowane (wszystkie cztery stanowiska) oraz całe umocnione (na stanowisku 1 i 2). Na trzech stanowiskach (1, 2 i 4) na całym badanym odcinku, wzdłuż obu brzegów układ rozmieszczenia drzew zakwalifikowano do kategorii „odizolowane/rozproszone”, natomiast na stanowisku

3 – brak było zadrzewień. Na stanowisku 2 i stanowisku 3 nie odnotowano elementów morfologicznych towarzyszącym zadrzewieniom, a na stanowisku 1 i 4 za elementy morfologiczne towarzyszące zadrzewieniom zarejestrowane na całym odcinku RHS (do 33% długości odcinka RHS) uznano: zacienienie koryta, zwisające konary, odkryte korzenie widoczne na brzegu, rumosz drzewny. Na stanowisku 1 obecne były również podwodne korzenie drzew i krzewów oraz powalone drzewa. Jak już wspomniano wcześniej dominującym typem przepływu, określanym na 10 profilach kontrolnych na trzech stanowiskach (1, 2 i 4), był przepływ niedostrzegalny, a na jednym stanowisku (3) – przepływ gładki. Poza tymi typami przepływu inne nie występowały. Wśród innych elementów morfologicznych brzegów i dna koryta (nie związanych z przepływem) stwierdzono wyłącznie występowanie erodującego i stabilnego podcięcia brzegu na stanowisku 4 (do 33% długości odcinka RHS). Do cennych przyrodniczo elementów środowiska zaliczono sterty liści na stanowisku 1 oraz szuwały brzegowe na stanowisku 4. Na wszystkich stanowiskach w odcinku 500-metrowym nie stwierdzono występowania ekspansywnych gatunków roślin obcego pochodzenia. Przedstawicielami fauny na stanowisku 2 i 3 była żaba, a na stanowisku 4 – śnięty okoń. Jako informacje uzupełniające odnotowano wśród czynników degradujących środowisko na wszystkich czterech stanowiskach: śmieci, drogę oraz spływ materiału mulistego. Ponadto na stanowisku 2, 3 i 4 widoczne były skutki antropopresji w postaci wycinania roślin, a na stanowisku 3 w miejscowości Radzanek stwierdzono występowanie siarkowodoru, który zaczął wydobywać się z wody po poruszeniu dna tyczką hydrologiczną (Fot. 5).

Wskaźnik naturalności siedliska (HQA) w rzece Stepnica na poszczególnych stanowiskach zawierał się w przedziale od 14 do 32 (tab. 2).

Najniższe wartości (14 i 15) zanotowano w środkowym odcinku badawczym (stanowisko w miejscowości Maszewo i Radzanek), natomiast wartość maksymalną (32) na stanowisku źródłowym i w miejscowości Maciejewo (tab. 2). Na wartość tego



Fot. 5. Wydobywający się siarkowodor na stanowisku 3 w miejscowości Radzanek

Tabela 2. Wartości cząstkowe dla wskaźnika HQA w rzece Stepnica na poszczególnych stanowiskach

Wyszczególnienie	Liczba punktów cząstkowych HQA			
	stanowisko			
	1	2	3	4
Typy przepływu	4	3	6	3
Materiał dna koryta	3	3	3	3
Naturalne elementy morfologiczne koryta	0	0	0	0
Naturalne elementy morfologiczne brzegów	0	0	0	3
Struktura roślinności brzegowej	12	2	0	11
Odsypy meandrowe	0	0	0	0
Typy roślinności w korycie	5	4	6	3
Użytkowanie terenu w pasie 50 m od szczytu brzegu	0	0	0	1
Zadrzewienia i elementy morfologiczne im towarzyszące	3	2	0	3
Cenne przyrodniczo elementy środowiska rzecznego	5	0	0	5
Razem HQA	32	14	15	32

wskaźnika miał wpływ m.in. brak naturalnych elementów morfologicznych koryta na wszystkich stanowiskach badawczych oraz naturalnych elementów morfologicznych brzegów na pierwszych trzech stanowiskach, który znacznie obniżył punktację. Również brak zadrzewienia obu brzegów w miejscowości Radzanek oraz występowanie zadrzewienia w miejscowości Maszewo spowodował brak wysoko punktowanych elementów towarzyszącym drzewom i cennych przyrodniczo elementów środowiska rzecznego, co miało wpływ na obniżenie punktacji wskaźnika HQA na tych stanowiskach do 14 i 15, co wskazuje na bardzo niską jakość siedliska odpowiadającą klasie V. Na stanowiskach 1 i 4 (Maszewo) natomiast obecność cennych przyrodniczo elementów środowiska rzecznego i struktura roślinności brzegowej podwyższyły punktację do 32, co wskazuje w tym przypadku na lepszą jakość siedliska, ale nadal niską pod względem naturalnym - odpowiadającą IV klasie (tab. 2 i 3).

Wskaźnik przekształcenia siedliska (HMS) w rzece Stepnica na poszczególnych stanowiskach wynosił od 15 do 28 (tab. 4). Wysokie wartości wskaźnika HMS na pierwszych trzech stanowiskach (wynoszące 21 i 28) odpowiadające klasie IV (tab. 3 i 4), wynikają przede wszystkim z wyraźnego wyprofilowania koryta i kwalifikują ten ciek do mocno zmienionych pod kątem siedliska (tab. 4). Występowanie tego typu przekształceń znacznie podnosi wartość HMS i stwarza ryzyko istotnych wahań tego wskaźnika. Widoczne to było na stanowisku 4 w miejscowości Maciejewo, gdzie mniejsza ilość tego typu przekształceń wpłynęła na ocenę końcową i pozwoliło zakwalifikować ten odcinek do III klasy (tab. 3 i 4).

Według diagramu klasyfikacyjnego RHS (tab. 1), który uwzględnia wartości obu tych wskaźników tj. wskaźnika naturalności siedliska (HQA) wynoszącego od 14

Tabela 3. Stan ekologiczny rzeki Stepnica na poszczególnych stanowiskach w oparciu o wskaźnik HQA i HMS

Wyszczególnienie	Stanowisko			
	1	2	3	4
Wskaźnik HQA	32	14	15	32
Klasa stanu ekologicznego dla wskaźnika HQA	IV	V	V	IV
Wskaźnik HMS	21	28	21	15
Klasa stanu ekologicznego dla wskaźnika HMS	IV	IV	IV	III
Klasa stanu ekologiczne dla wskaźnika HQA i HMS	IV	V	V	IV
Stan ekologiczny rzeki	słaby	zły	zły	słaby

Tabela 4. Wartości cząstkowe dla wskaźnika HMS w rzece Stepnica na poszczególnych stanowiskach

Sekcja formularza terenowego	Nazwa sekcji	Liczba punktów cząstkowych HMS			
		stanowisko			
		1	2	3	4
E	Przekształcenia zaobserwowane w profilach kontrolnych	14	15	11	10
D	Budowle wodne nie zarejestrowane profilach kontrolnych	1	6	3	2
E	Przekształcenia zaobserwowane podczas oceny syntetycznej, nie zarejestrowane w profilach kontrolnych	6	7	7	3
I					
P					
Razem HMS		21	28	21	15

do 32 (tab. 2 i 3) - i zmodyfikowanego wskaźnika przekształcenia siedliska (HMS) wynoszącego od 15 do 28 (tab. 3 i 4) rzeka Stepnica ma stan ekologiczny słaby (stanowisko 1 i 4) lub zły (stanowisko 2 i 3), a zadecydowała o tym wysoka wartość wskaźnika HMS i niska wartość wskaźnika HQA.

Elementy fizykochemiczne

Z grupy wskaźników charakteryzujących stan fizyczny wody temperatura na wszystkich stanowiskach badawczych odpowiadała I klasie czystości, natomiast zawiesina ogólna – poniżej stanu dobrego (tab. 5–8).

Z grupy wskaźników charakteryzujących warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne tlen rozpuszczony tylko na stanowisku 2 był w I klasie czystości, natomiast na stanowisku 1 i 4 – w II klasie czystości, a na stanowisku w miejscowości Radzanek – poniżej stanu dobrego. Natomiast chemiczne zapotrzebowanie tlenu tylko na stanowisku II spełniało normy w zakresie I i II klasy, natomiast na pozostałych

Tabela 5. Wartości ekstremalne i średnie elementów fizykochemicznych oraz klasa jakości wód w rzece Stepnica na stanowisku 1

Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Min	Max	Wartość średnia	Klasa
Temperatura	°C	0,6	15,9	8,6	I
Zawiesina ogólna	mg/l	3	457	138	PSD
Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	0,6	16,5	5,1	II
BZT ₅	mgO ₂ /l	0,5	18,3	3,7	II
CHZT-Mn	mgO ₂ /l	3,3	34,4	14,5	PSD
CHZT-Cr	mgO ₂ /l	8,4	76,0	37,0	PSD
Przewodność w 20°C	μS/cm	331	893	550	I
Siarczany	mgSO ₄ /l	0	132	37	I
Chlorki	mgCl/l	28	124	44	I
Wapń	mgCa/l	28	124	96	I
Magnez	mg mg/l	5	122	24	I
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	88	702	323	II
Odczyn pH	pH	6,6	7,8	7,2	I
Zasadowość ogólna	mgCaCO ₃ /l	70	330	163	II
Azot amonowy	mgN_NH ₄ /l	0,033	3,166	0,456	I
Azot Kjeldahla (N _{org} +N _N H ₄)	mgN/l	0,304	10,894	2,788	PSD
Azot azotanowy	mgN_NO ₃ /l	0,031	18,962	3,547	II
Azot ogólny	mgN/l	0,523	11,515	3,512	I
Fosforany	mgPO ₄ /l	0,008	0,936	0,205	II
Fosfor ogólny	mgP/l	0,067	2,577	0,773	PSD

PSD – poniżej stanu dobrego.

stanowiskach jego wartości wskazywały na niski stan jakości wód (poniżej stanu dobrego) (tab. 5–8). Z grupy wskaźników charakteryzujących zasolenie (przewodność elektrolityczna właściwa, Ca, Mg, SO₄, Cl, twardość ogólna) na wszystkich stanowiskach badawczych odpowiadały I klasie jakości, za wyjątkiem twardości ogólnej na stanowisku 1 gdzie odpowiadała II klasie czystości. Odczyn wód jedynie na stanowisku 4 odpowiadał II klasie czystości, natomiast na pozostałych stanowiskach – I klasie. Natomiast w przypadku zasadowości ogólnej dwa stanowiska badawcze (1 i 3) sklasyfikowano do II klasy, a pozostałe – do pierwszej. Wartości substancji biogennych w formie azotu Kjeldahla i fosforu ogólnego na wszystkich stanowiskach badawczych były bardzo wysokie i wskazywały na niski stan jakości wód. Również zawartość fosforanów na stanowisku 1 i 2 oraz azotu amonowego na stanowisku 1 była wysoka (poniżej stanu dobrego), natomiast pozostałe wskaźniki charakteryzujące warunki biogenne mieściły się w I lub II klasie jakości wód (tab. 5–8).

Tabela 6. Wartości ekstremalne i średnie elementów fizykochemicznych oraz klasa jakości wód w rzece Stepnica na stanowisku 2

Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Min	Max	Wartość średnia	Klasa
Temperatura	°C	1,1	19,4	10,2	I
Zawiesina ogólna	mg/l	2	537	129	PSD
Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	3,4	16,6	8,3	I
BZT ₅	mgO ₂ /l	0,0	8,6	3,8	II
CHZT-Mn	mgO ₂ /l	3,2	15,6	7,2	II
CHZT-Cr	mgO ₂ /l	4,0	58,0	24,0	I
Przewodność w 20°C	μS/cm	387	606	509	I
Siarczany	mgSO ₄ /l	3	107	29	I
Chlorki	mgCl/l	27	59	34	I
Wapń	mgCa/l	38	124	89	I
Magnez	mg mg/l	0	44	13	I
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	98	430	272	I
Odczyn pH	pH	7,1	8,6	7,5	II
Zasadowość ogólna	mgCaCO ₃ /l	84	211	149	I
Azot amonowy	mgN_NH ₄ /l	0,012	0,302	0,136	I
Azot Kjeldahla (N _{org} +N _N H ₄)	mgN/l	0,196	22,501	3,054	PSD
Azot azotanowy	mgN_NO ₃ /l	0,120	21,524	3,636	II
Azot ogólny	mgN/l	0,516	22,580	3,884	I
Fosforany	mgPO ₄ /l	0,008	0,297	0,085	I
Fosfor ogólny	mgP/l	0,053	1,217	0,389	PSD

PSD – poniżej stanu dobrego.

DYSKUSJA

Elementami niezbędnymi do oceny ekologicznej cieków, zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej, jest ocena elementów hydromorfologicznych oraz hydrochemicznych. Zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami prawnymi wody płynące są klasyfikowane pod względem jakości zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. [Dz. U. Nr 257, poz. 1545], przy uwzględnieniu ich podziału na naturalne, sztuczne lub silnie zmienione. W planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry [Monitor Polski nr 40/2011, poz. 451] górnemu odcinkowi rzeki Stepnica (do jeziora Lechickiego) nadano status silnie zmienionej części wód. Jego stan określono jako zły a derogacje na poziomie 4 (4) – 2, co oznacza derogacje czasowe – dysproporcjonalne koszty. Według Monitora Polskiego [2011] obecne wykorzystywanie zasobów wód w JCW

Tabela 7. Wartości ekstremalne i średnie elementów fizykochemicznych oraz klasa jakości wód w rzece Stepnica na stanowisku 3

Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Min	Max	Wartość średnia	Klasa
Temperatura	°C	0,2	21,8	10,3	1
Zawiesina ogólna	mg/l	3	627	105	PSD
Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	0,2	10,2	4,0	PSD
BZT ₅	mgO ₂ /l	0,2	10,2	3,6	II
CHZT-Mn	mgO ₂ /l	5,2	23,6	13,5	PSD
CHZT-Cr	mgO ₂ /l	9,6	65,2	33,7	PSD
Przewodność w 20°C	μS/cm	305	767	523	1
Siarczany	mgSO ₄ /l	2	110	26	1
Chlorki	mgCl/l	27	107	47	1
Wapń	mgCa/l	36	101	74	1
Magnez	mg mg/l	0	36	16	1
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	104	359	247	1
Odczyn pH	pH	6,8	8,2	7,3	1
Zasadowość ogólna	mgCaCO ₃ /l	79	264	188	II
Azot amonowy	mgN_NH ₄ /l	0,142	6,262	2,412	PSD
Azot Kjeldahla (N _{org} +N _N H ₄)	mgN/l	0,635	11,510	4,555	PSD
Azot azotanowy	mgN_NO ₃ /l	0,017	11,610	1,901	1
Azot ogólny	mgN/l	0,790	10,818	4,476	1
Fosforany	mgPO ₄ /l	0,048	5,599	1,454	PSD
Fosfor ogólny	mgP/l	0,292	6,353	2,647	PSD

PSD – poniżej stanu dobrego.

generują istotny wpływ na jej stan (zmiany hydromorfologiczne) uniemożliwiając osiągnięcie celów środowiskowych we wskazanym okresie czasu ze względu na dysproporcje kosztów ewentualnych działań naprawczych podejmowanych dla poprawy tego stanu. Szczepaniak [2001] i Landsberg-Ucziwek [2008] podają, że podstawowe źródła zanieczyszczenia rzeki Stepnicy znajdują się w miejscowościach: Maszewo, Radzanek i Osina. Pod Maszewem (od miejscowości Wisławie i w samym Maszewie) rzeka Stepnica zasila stawy rybne o łącznej powierzchni ponad 20 ha, w miejscowości Radzanek z kolei znajdują się Zakłady Drobiarskie Ferma Drobiu „Koziegłowy” sp. z o.o., a w miejscowości Osina – zakłady frontów meblowych Drewpol. Na jakość wód oddziałuje także jej dopływ Leśnica, która jest odbiornikiem ścieków z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni w Maszewie. Do niezorganizowanych zanieczyszczeń należą spływy substancji nawozowych z okolicznych pól oraz spływy substancji organicznych z terenów leśnych i bagiennych, które dostają się do rzeki bezpośrednio

Tabela 8. Wartości ekstremalne i średnie elementów fizykochemicznych oraz klasa jakości wód w rzece Stepnica na stanowisku 4

Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Min	Max	Wartość średnia	Klasa
Temperatura	°C	1,1	24,0	11,4	1
Zawiesina ogólna	mg/l	4	528	126	PSD
Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	0,0	16,5	6,0	II
BZT ₅	mgO ₂ /l	2,6	14,2	6,6	PSD
CHZT-Mn	mgO ₂ /l	4,2	28,8	14,0	PSD
CHZT-Cr	mgO ₂ /l	8,4	70,8	41,8	PSD
Przewodność w 20°C	μS/cm	320	616	401	1
Siarczany	mgSO ₄ /l	5	95	30	1
Chlorki	mgCl/l	24	57	37	1
Wapń	mgCa/l	26	91	65	1
Magnez	mg mg/l	1	26	13	1
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	83	348	214	1
Odczyn pH	pH	7,0	9,0	7,7	II
Zasadowość ogólna	mgCaCO ₃ /l	88	211	127	1
Azot amonowy	mgN_NH4/l	0,025	4,759	0,917	II
Azot Kjeldahla (N _{org} +N _N H ₄)	mgN/l	0,708	11,831	3,496	PSD
Azot azotanowy	mgN_NO3/l	0,016	5,670	1,112	1
Azot ogólny	mgN/l	0,684	10,868	3,608	1
Fosforany	mgPO ₄ /l	0,006	1,529	0,390	PSD
Fosfor ogólny	mgP/l	0,190	5,673	1,271	PSD

PSD – poniżej stanu dobrego.

przez wody licznych rowów melioracyjnych. Działania zmierzające do poprawy stanu ekologicznego jej wód wiązałyby się z likwidacją tych przedsięwzięć, co obecnie jest niemożliwe ze względów ekonomicznych. W przeprowadzonych badaniach hydrochemicznych wód rzeki Stepnica wykazano, że jej stan ekologiczny kształtuje się poniżej stanu dobrego, szczególnie na stanowisku 3 (w miejscowości Radzanek) oraz stanowisku 4 (w miejscowości Maciejewo) (tab. 7 i 8). W miejscowości Radzanek zły stan wód jest prawdopodobnie następstwem zrzutu ścieków z fermi drobiarskiej oraz okresowo (jesienią) zrzutem wód stawowych z miejscowości Maszewo. Podczas badań na tym stanowisku badawczym stwierdzano obecność siarkowodoru, co wpływało negatywnie na biocenozę tej rzeki. W badaniach WIOŚ w 2011 r. rzeka Stepnica monitorowana była jedynie w rejonach przyujściowych (od jeziora Lechickiego do ujścia), gdzie stwierdzono II klasę jakości wód, a tym samym (po uwzględnieniu elementów biologicznych i hydromorfologicznych) stan ekologiczny określono jako

dobry i powyżej dobrego [Landsberg-Ucziwek 2012]. Wyniki badań nie reprezentują stanu całej rzeki, która w górnym odcinku jest poddana silnej antropopresji, następnie przepływając przez 2 jeziora może kumulować w nich część zanieczyszczeń i w odcinku ujściowym nieść już wody dobrej jakości, co wskazywałoby na dobry jej proces samooczyszczania [Raczyńska i in. 2012]. Skoncentrowanie badań jedynie na odcinku przyujściowym mocno zaburza obraz stanu ekologicznego cieków na całej jego długości.

Przekształcenia w korycie cieków w badaniach własnych kwalifikowały (według metody RHS) rzeki Stepnicy do mocno zmienionego i tym samym stan ekologiczny określono jako zły (tab. 3). Natomiast zgodnie z wytycznymi GIOŚ oraz rozporządzeniem w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. [Dz. U. Nr 257, poz. 1545] jednolitym częścią wód wyznaczonym na podstawie przeglądu warunków hydromorfologicznych JCW jako sztucznym lub silnie zmienionym automatycznie przypisuje się klasę II [Landsberg-Ucziwek 2012], co odbiega od stanu rzeczywistego nie odzwierciedlając faktycznego przekształcenia hydromorfologicznego cieków.

PODSUMOWANIE

Pod względem hydromorfologicznym stan ekologiczny na 4 stanowiskach rzeki Stepnica wahał się pomiędzy słabym a złym i nie spełniał wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przyczyniła się do tego mała różnorodność naturalnych elementów morfologicznych i duża ilość przekształceń spowodowanych antropogeniczną działalnością na terenie tej rzeki w przeszłości. Pod względem wskaźników charakteryzujących stan fizyczny, warunki tlenowe, zakwaszenie oraz substancje biogenne wody rzeki Stepnica w większości przypadków wskazują na jej niską jakość (poniżej stanu dobrego). Jedynie z grupy wskaźników charakteryzujących zasolenie spełniają wymogi klasy I bądź II.

Górne odcinki rzek są szczególnie atrakcyjne przyrodniczo i krajobrazowo, ale jednocześnie bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia. Jednak, tak jak w przypadku rzeki Stepnica, te odcinki są pod wpływem antropopresji, co może negatywnie wpłynąć na procesy samooczyszczania.

LITERATURA

1. Banaszak J., Kasprzak K. 1989. Zasady użytkowania i ochrony wód powierzchniowych dla zabezpieczenia zasobów hydrobiologicznych. Kosmos, 38(3), 375–384.
2. Budnikowski A. 1998. Ochrona Środowiska jako problem globalny. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
3. Dobrowolski K. (red.), Lewandowski K. (red.) 1998. Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce. Stan i perspektywy. Oficyna Wydawnicza Instytutu Ekologii PAN, Dziekanów Leśny.

4. Jusik Sz. 2009. Syntetyczne wskaźniki morfologiczne. Biuletyn RHS nr 2, s. 6–10, dostępny w Internecie: http://www.au.poznan.pl/keios/pliki/RHS/BIULETYN%20RHS%202_2009.pdf
5. Jusik Sz. 2010. Zmodyfikowany wskaźnik przekształcenia siedliska (HMS). River Habitat Survey w Polsce. Biuletyn RHS nr 3, s. 7–9, dostępny w Internecie: http://www.au.poznan.pl/keios/pliki/RHS/BIULETYN%20RHS%203_2010.pdf
6. Landsberg-Uczciwek M. (red.) 2008. Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2006–2007. Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1–240.
7. Raczyńska M., Grzeszczyk-Kowalska A., Raczyński M. 2012. Zastosowanie metody River Habitat Survey do waloryzacji hydromorfologicznej ciekłu Osówka (Pomorze Zachodnie). Inżynieria ekologiczna, 30, 266–276.
8. Raczyńska M., Machuła S. 2006a. Abiotic conditions in carp ponds. Ecological chemistry and engineering (Chemia i Inżynieria Ekologiczna), 13(8), 779–785.
9. Raczyńska M., Machuła S. 2006b. Oddziaływanie stawów karpowych na jakość wód rzeki Krąpiel (Pomorze Zachodnie). Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN, Kraków, nr 4(2), 141–149.
10. Raczyńska M., Machuła S., Choiński A., Sobkowiak L. 2012. Influence of the fish pond aquaculture effluent discharge on abiotic environmental factors of selected rivers in North-west Poland. Acta Ecologica Sinica, 32, 160–164.
11. Szczepaniak P. 2001. Waloryzacja przyrodnicza gminy Maszewo (operat generalny). Biuro Konserwacji Przyrody w Szczecinie, 1–107.
12. Szczerbowski J. (red.) 1993. Rybactwo śródlądowe. Wydawnictwo IRS, Olsztyn, 5–569.
13. Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik Sz., Hryc-Jusik B., Dawson F.H., Raven P. 2009. Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey w warunkach Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Warrington.
14. Zalewski M. 1994. Zintegrowana strategia ochrony i zagospodarowania ekosystemów wodnych. W: Zalewski M. (red.) „Zintegrowana strategia ochrony i zagospodarowania ekosystemów wodnych”. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, Łódź, 11–18.

ECOLOGICAL STATE OF THE STEPNIKA RIVER (WESTERN POMERANIA)

Summary

The article describes the research results of the hydro-morphological and hydro-chemical elements of the Stepnica river (Western Pomerania). The research has been carried out on four positions situated in its upper course, where the river is highly transformed and susceptible to anthropogenic factors. It has been indicated that in most places the Stepnica river has got low quality of waters in terms of hydromorphology as well as hydrochemistry.