

ZRÓŻNICOWANIE STANU HYDROMORFOLOGICZNEGO CIEKÓW GÓRSKICH W KONTEKŚCIE ICH POŁOŻENIA NA OBSZARACH CHRONIONEJ PRZYRODY LUB NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH, NA PRZYKŁADZIE ZLEWNI SKAWICY

WPROWADZENIE

Dyrektywa 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r., zwana potocznie Ramową Dyrektywą Wodną (w skrócie RDW), jest dokumentem określającym politykę wodną krajów członkowskich Unii Europejskiej. Jej głównym celem jest dążenie do poprawy stanu środowiska wodnego, w tym ochrony wód powierzchniowych i ekosystemów wodnych znajdujących się w dobrym stanie ekologicznym oraz podniesienie jakości ekologicznej ekosystemów zdegradowanych na skutek działalności człowieka. Wody płynące traktowane są jako składnik złożonego ekosystemu rzecznego, w którym oprócz biocenozy (ichtiofauna, roślinność wodna, bezkręgowce) bierze się też pod uwagę elementy abiotyczne charakteryzujące siedlisko (biotop). RDW zakłada osiągnięcie dobrego stanu wód powierzchniowych, w przypadku cieków naturalnych, oraz dobrego potencjału wód, w przypadku cieków sztucznych i silnie zmienionych, do 2015 r. (Dyrektywa 2000).

Ogólne zapisy RDW dotyczące oceny i klasyfikacji jakości ekologicznej wód powierzchniowych zostały uszczegółowione w polskim prawodawstwie za pomocą dwóch odrębnych Rozporządzeń Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r.: *W sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych* (Dz. U. Nr 257, poz. 1545) oraz *W sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych* (Dz. U. Nr 258, poz. 1549). Jednym z trzech podstawowych składników oceny wód płynących jest charakterystyka ich stanu hydromorfologicznego (Rozporządzenie 2011a), w ramach której wyróżnia się następujące hydromorfologiczne elementy jakości ekologicznej (Rozporządzenie 2011b):

- 1) Reżim hydrologiczny, w tym:
 - wielkość i dynamika przepływu wód powierzchniowych,
 - związek wód powierzchniowych z wodami podziemnymi.
- 2) Warunki morfologiczne, w tym:
 - kształt koryta (tylko dla cieków naturalnych),
 - zmienność głębokości i szerokości koryta,
 - struktura i skład podłoża,
 - warunki i struktura stref nadbrzeżnych.
- 3) Ciągłość cieków, w tym:
 - liczba i rodzaj barier,
 - zapewnienie przejścia dla organizmów żywych.

ZASTOSOWANIE METODY RHS W HYDROMORFOLOGICZNEJ OCENIE ZLEWNI SKAWICY

Jako obszar badawczy wybrano zlewnię rzeki Skawicy (lewy dopływ Skawy o długości 24 km) położoną w Małopolsce, w granicach gmin Zawoja oraz Maków Podhalański. Zlewnia o powierzchni 147 km² należy do regionu wodnego Górnej Wisły i wchodzi w skład Scalonych Części Wód Powierzchniowych nr GW0109. Cała zlewnia położona jest w ekoregionie Karpaty, natomiast jej część znajduje się w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego oraz jego otuliny. Obszar badawczy cechuje się zabudową rozproszoną, w jego granicach znajduje się kilkanaście dużych wsi, m. in. Zawoja, Skawica oraz Białka, a cały teren zamieszkuje ok. 10 tyś. mieszkańców żyjących m. in. z turystyki. Według klasyfikacji abiotycznej cieków Polski wszystkie cieki należące do zlewni Skawicy to potoki fliszowe, czyli typ nr 12 charakterystyczny dla krajobrazu wyżynnego, jednak biorąc pod uwagę fakt, że spadki w/w cieków sięgają ponad 5‰ należy je traktować jako cieki typowo górskie. Według „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” Skawica jest silnie zmienioną Jednolitą Częścią Wód Powierzchniowych nr PLRW2000122134499 (KZGW 2011).

Badania przeprowadzono w okresie lipiec-sierpień 2011 r. na 33 stanowiskach pomiarowych obejmujących 22 cieki zlokalizowane w zlewni Skawicy, z czego 20% cieków znajdowało się w granicach parku narodowego. Stanowiska pomiarowe zostały dobrane w taki sposób aby w przypadku każdego badanego cieku ich ilość oraz lokalizacja odzwierciedlały różny stopień przekształceń antropogenicznych koryta i doliny rzecznej występujący wzdłuż całego biegu cieku. Dlatego też ilość stanowisk pomiarowych była proporcjonalna do wielkości każdego z badanych cieków i wynosiła:

- 1 – w przypadku małych potoków (długość cieku < 5 km),
- 2 – w przypadku dużych potoków (długość cieku 5-10 km),
- 5 – w przypadku cieku głównego zlewni.

Takie podejście gwarantowało, że otrzymany wynik oceny był reprezentatywny dla poszczególnych cieków. Lokalizacja poszczególnych stanowisk badawczych wraz ze współzrędnymi geograficznymi zostały zaprezentowane w tabeli 1.

Do hydromorfologicznej oceny analizowanych cieków została wykorzystana brytyjska metoda polowa *River Habitat Survey* (w skrócie RHS), która pozwala na określenie charakteru siedliska oraz jakości ekologicznej rzek w oparciu o ich strukturę morfologiczną (Szozkiewicz i in. 2011). Metoda ta już od dekady stosowana jest w Polsce i za granicą do oceny jakości ekologicznej wód powierzchniowych zgodnej z wymaganiami RDW, w tym zarówno cieków nizinnych, wyżynnych jak i górskich (Wasilewicz i Oglęcki 2006; Szozkiewicz i in. 2009; Raven et al. 2011). Jako uzupełnienie badań hydromorfologicznych wykonano ocenę składu gatunkowego makrofitytów występujących w badanych ciekach, zgodnie z metodyką stosowaną w Makrofitytowej Metodzie Oceny Rzek (Szozkiewicz i in. 2010b), a także sprawdzono poszczególne cieki pod kątem obecności w nich obcych, inwazyjnych gatunków roślin.

Hydromorfologiczne badania terenowe opierały się na opisie (kartowaniu) stanowisk pomiarowych, tj. reprezentatywnych odcinków badawczych o długości 500 m, które składało się z dwóch etapów. Pierwszy etap obejmował charakterystykę podstawowych cech morfologicznych koryta i brzegów, którą wykonywano w 10 profilach kontrolnych rozmieszczonych co 50 m. W profilach tych, o szerokości 1 m, uwzględniono parametry fizyczne koryta i brzegów, w tym m. in. dominujący typ przepływu, substrat dna i brzegów, wielkość erozji skarp, sposób sedymentacji, typy przekształceń oraz umocnienia techniczne skarp i koryta. Dodatkowo w profilach o szerokości 10 m określono strukturę roślinności wodnej i brzegowej oraz użytkowanie brzegów.

Drugi etap pomiarów obejmował syntetyczny opis całego odcinka badawczego, w którym uwzględniono wszystkie naturalne formy morfologiczne oraz przekształcenia antropogeniczne zaobserwowane w korycie rzeczonym ale nie zarejestrowane w profilach kontrolnych (w etapie pierwszym), w tym m. in. opis doliny, użytkowanie terenu, profile brzegów, zadrzewienia oraz elementy morfologiczne im towarzyszące, wymiary koryta oraz cenne przyrodniczo elementy środowiska rzecznego, takie jak: wodospad, naturalne kaskady, łozowiska, wypływy wód podziemnych itp. Opis odcinków badawczych został wykonany w oparciu o specjalny formularz stosowany w metodzie RHS, tzw. raptularz.

Podstawowym wynikiem przeprowadzonych badań *in situ* było zebranie niezbędnych informacji, które umożliwiły obliczenie wartości dwóch wskaźników liczbowych (indeksów jakości):

- 1) wskaźnik naturalności siedliska HQA (z ang. *Habitat Quality Assessment*), który odzwierciedla obecność oraz różnorodność naturalnych elementów cieków i doliny rzecznej. HQA może wynosić od 0 (brak elementów naturalnych w cieku) do 136 (ciek całkowicie naturalny – referencyjny), a jego wartość jest

Tab. 1 Lokalizacja odcinków badawczych w zlewni Skawicy

L. p.	Nazwa ciek	Stanowisko pomiarowe	Współrzędne geograficzne
1	Czatożanka (g. bieg)	Zawoja (Czatoża)	N 49°36'52", E 19°30'18"
2	Czatożanka (d. bieg)	Zawoja (Wilczna)	N 49°37'37", E 19°31'13"
3	Gołyńka	Gołyńnia	N 49°41'04", E 19°36'21"
4	Jaworzyna (g. bieg)	Zawoja (Policzne)	N 49°36'45", E 19°33'06"
5	Jaworzyna (d. bieg)	Zawoja (Górna)	N 49°37'52", E 19°31'40"
6	Kalinka	Kalina Dolna	N 49°40'42", E 19°34'24"
7	Kolędówka	Welcza (Surzyny)	N 49°39'32", E 19°31'26"
8	Korycina	Welcza (Brzyski)	N 49°38'50", E 19°30'05"
9	Potok Głębok	Skawica (Sucha Góra)	N 49°38'45", E 19°37'41"
10	Potok Jastrzębiec	Zawoja (Centrum)	N 49°39'26", E 19°33'41"
11	Potok Marków (d. bieg)	Zawoja (Barańcowa)	N 49°36'48", E 19°31'04"
12	Potok Mosorny	Zawoja (Petulowa)	N 49°38'18", E 19°32'59"
13	Potok Opaczny	Welcza (Łabędzie)	N 49°39'23", E 19°30'54"
14	Potok Roztoki	Skawica (Oblice)	N 49°39'38", E 19°38'18"
15	Potok Surmiaków	Zawoja (Centrum)	N 49°39'54", E 19°33'09"
16	Rotnia	Ficki (Górne)	N 49°40'36", E 19°39'40"
17	Skawica (g. bieg I)	Zawoja (Bębny Górne)	N 49°38'27", E 19°32'07"
18	Skawica (g. bieg II)	Zawoja (Centrum)	N 49°39'39", E 19°33'22"
19	Skawica (śr. bieg I)	Zawoja (Dolna)	N 49°40'43", E 19°36'18"
20	Skawica (śr. bieg II)	Skawica (Dolna)	N 49°40'60", E 19°39'25"
21	Skawica (d. bieg)	Białka	N 49°42'14", E 19°41'00"
22	Skawica Górna (g. bieg)	Podpolice	N 49°38'52", E 19°35'49"
23	Skawica Górna (d. bieg)	Zawoja (Dolna)	N 49°39'43", E 19°35'18"
24	Skawica Sołtysia (g. bieg)	Oblice	N 49°39'36", E 19°37'47"
25	Skawica Sołtysia (d. bieg)	Skawica (Centrum)	N 49°40'24", E 19°37'35"
26	Welczówka (g. bieg)	Welcza (Solnisko)	N 49°38'42", E 19°30'23"
27	Welczówka (d. bieg)	Zawoja (Dolinka)	N 49°39'16", E 19°31'18"
28	Potok Cyłowy	Babiogórski PN	N 49°35'51", E 19°30'17"
29	Potok Dejakowy		N 49°36'22", E 19°31'44"
30	Potok Główniak		N 49°36'13", E 19°34'21"
31	Potok Marków (g. bieg)		N 49°36'09", E 19°30'56"
32	Potok Rybny (g. bieg)		N 49°35'43", E 19°32'23"
33	Potok Rybny (d. bieg)		N 49°36'49", E 19°32'22"

sumą punktów przyznawanych za następujące elementy składowe (Szozkiewicz i in. 2011):

- typy przepływu (0-13 pkt.),
 - naturalny materiał dna koryta (0-10 pkt.),
 - naturalne elementy morfologiczne koryta (0-18 pkt.),
 - naturalne elementy morfologiczne brzegów (0-31 pkt.),
 - odsypy meandrowe (0-2 pkt.),
 - grupy roślin wodnych (0-12 pkt.),
 - struktura roślinności brzegowej (0-12 pkt.),
 - użytkowanie terenu w pasie 50 m od szczytu brzegów (0-14 pkt.),
 - cenne przyrodniczo elementy środowiska rzeczno (0-5 pkt.),
 - zadrzewienia i elementy morfologiczne im towarzyszące (0-19 pkt.).
- 2) wskaźnik przekształcenia siedliska HMS (z ang. *Habitat Modification Score*), który określa zakres przekształceń antropogenicznych w morfologii ciek. HMS może wynosić od 0 (brak przekształceń w ciek) do 100 (ciek całkowicie przekształcony), a jego wartość jest sumą punktów przyznawanych za następujące elementy składowe (Szozkiewicz i in. 2011):
- przekształcenia zaobserwowane w 10 profilach kontrolnych (brak limitu punktów),
 - przekształcenia zaobserwowane podczas oceny syntetycznej (brak limitu punktów),
 - budowle wodne nie zarejestrowane w profilach kontrolnych (0-15 pkt.).

Wyliczone wartości wskaźników HQA i HMS, po odniesieniu ich do warunków referencyjnych (Tab. 2), pozwalają na ocenę oraz klasyfikację aktualnego stanu hydromorfologicznego badanych cieków, zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej (Raven et al. 1998; Ławniczak i Gebler 2011).

Tab. 2 Klasyfikacja stanu hydromorfologicznego rzek wg metody RHS (Ławniczak i Gebler 2011)

Wartość wskaźnika HMS	Wartość wskaźnika HQA				
	≥ 57	56-50	49-37	36-31	≤ 30
0-2	I	II	II	III	III
3-8	II	II	III	III	IV
9-20	III	III	III	IV	IV
21-44	III	IV	IV	IV	V
≥ 45	IV	IV	V	V	V

Klasy jakości: I – stan bardzo dobry, II – stan dobry, III – stan umiarkowany, IV – stan słaby, V – stan zły.

OCENA RÓŻNORODNOŚCI NATURALNYCH ELEMENTÓW HYDROMORFOLOGICZNYCH CIEKÓW ORAZ ICH DOLIN

Pomiary terenowe umożliwiły zebranie aktualnych danych dotyczących szeregu parametrów hydromorfologicznych, których obecność w ciekach zlewni Skawicy oraz różnorodność były miarą naturalności badanych siedlisk rzecznych. Parametrom tym, zgodnie z przyjętą metodyką RHS, przyznano odpowiednią ilość punktów, która po zsumowaniu pozwoliła na wyliczenie wskaźnika HQA, a następnie określenie naturalności cieku oraz doliny rzecznej. Wyniki punktacji dla poszczególnych odcinków badawczych zostały przedstawione w tabeli 3.

Za wyjątkiem jednego odcinka badawczego (Potok Jastrzębiec) wszystkie pozostałe stanowiska pomiarowe wykazywały wysoką, a nawet bardzo wysoką naturalność nie tylko samych cieków ale również otaczających je dolin rzecznych. Wartości wskaźnika HQA wahały się w przedziale od 55 do 90, przy czym najwyższe z nich przypadały na cieki położone w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego, tj. Potok Cyłowy, P. Dejakowy, P. Główniak, P. Marków oraz P. Rybny.

Największy wpływ na wskaźnik HQA okazały się mieć cztery kategorie parametrów, które można zaszerzować do dwóch grup:

- a) parametry charakteryzujące sposób użytkowania terenów nadrzecznych, w tym:
 - zadrzewienia brzegów oraz elementy morfologiczne im towarzyszące, np. zwisające konary, rumosz, podwodne korzenie drzew itp. (w tej kategorii badane cieki uzyskiwały średnio 20% wartości wskaźnika HQA),
 - struktura roślinności brzegowej (17% wartości HQA).
- b) parametry charakteryzujące koryto rzeczne, w tym:
 - naturalne elementy morfologiczne koryta i brzegów, np. podcięcia, odsypy, wyspy itp. (26% wartości HQA),
 - typy przepływu wody w korycie (15% wartości HQA).

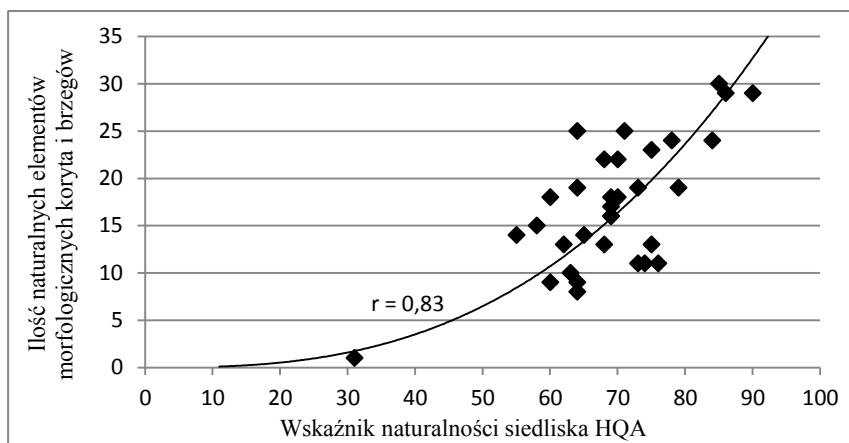
Ze względu na fakt, iż zlewnia Skawicy jest w znacznym stopniu zalesiona wzdłuż koryt badanych cieków dominowały zadrzewienia, dzięki czemu struktura roślinności brzegowej była najczęściej złożona. Ponadto poszczególne cieki, nawet na stosunkowo krótkich odcinkach, charakteryzowały się znaczną zmiennością typów przepływu oraz dużym zróżnicowaniem naturalnych elementów morfologicznych koryta i brzegów. Wymienione wyżej cztery kategorie parametrów hydromorfologicznych generowały średnio 78% wartości wskaźnika HQA, przy czym uwagę zwracała kategoria „naturalne elementy morfologiczne koryta i brzegów”, która wykazywała istotną statystycznie korelację ($r = 0,83$) z wartością wskaźnika HQA (Ryc. 1). Ze względu na

Tab. 3 Wyniki punktacji poszczególnych parametrów hydromorfologicznych w obliczeniach wskaźnika naturalności siedliska rzecznego HQA

L. p.	Nazwa ciek	Parametry hydromorfologiczne											Naturalność ciek oraz doliny rzecznej
		Typy przepływu	Naturalny materiał dna koryta	Naturalne elementy morfologiczne koryta	Naturalne elementy morfologiczne brzegów	Odsypy meandrowe	Struktura roślinności brzegowej	Grupy roślin wodnych	Użytkowanie terenu w pasie 50 m od brzegu	Cenne przyrodniczo elementy środowiska	Zadrzewienia i elementy im towarzyszące	SUMA = HQA	
1	Czatożanka (g. bieg)	9	6	6	11	1	12	2	3	5	14	69	b. wysoka
2	Czatożanka (d. bieg)	11	7	6	14	1	6	0	3	5	7	60	b. wysoka
3	Gołyńka	11	6	5	13	1	11	3	1	5	6	62	b. wysoka
4	Jaworzyna (g. bieg)	10	8	7	13	1	11	2	2	5	10	69	b. wysoka
5	Jaworzyna (d. bieg)	10	7	8	14	1	11	2	3	5	10	71	b. wysoka
6	Kalinka	12	6	4	12	1	12	2	1	5	18	73	b. wysoka
7	Kolędówka	11	4	3	11	2	10	2	0	5	15	63	b. wysoka
8	Korycina	11	6	5	14	1	12	2	1	5	18	75	b. wysoka
9	P. Głębok	11	5	10	4	1	12	2	5	5	18	73	b. wysoka
10	P. Jastrzębiec	11	3	0	0	0	8	2	0	0	7	31	niska
11	P. Marków (d. bieg)	10	7	7	13	2	11	2	3	0	10	70	b. wysoka
12	P. Mosorny	11	6	2	11	1	11	1	3	5	13	64	b. wysoka
13	P. Opaczny	9	7	7	10	1	12	2	3	5	18	74	b. wysoka
14	P. Roztoki	12	6	9	10	0	12	2	3	0	14	68	b. wysoka
15	P. Surmiaków	10	7	9	7	2	11	2	3	5	13	69	b. wysoka
16	Rotnia	11	8	6	8	0	12	1	2	5	11	64	b. wysoka
17	Skawica (g. bieg I)	11	5	7	11	1	12	2	3	5	13	70	b. wysoka
18	Skawica (g. bieg II)	10	7	7	8	1	10	2	0	5	8	58	b. wysoka
19	Skawica (śr. bieg I)	9	7	7	10	1	11	2	3	5	10	65	b. wysoka
20	Skawica (śr. bieg II)	8	7	4	9	0	12	0	1	5	9	55	wysoka
21	Skawica (d. bieg)	11	7	8	11	0	12	1	4	0	10	64	b. wysoka
22	Skawica G. (g. bieg)	11	8	9	12	0	12	2	3	5	13	75	b. wysoka
23	Skawica G. (d. bieg)	12	7	9	8	1	12	2	4	5	19	79	b. wysoka
24	Skawica S. (g. bieg)	9	7	7	9	1	12	2	4	5	12	68	b. wysoka
25	Skawica S. (d. bieg)	8	8	5	7	0	12	2	2	5	11	60	b. wysoka
26	Welczówka (g. bieg)	11	7	7	14	1	12	2	4	5	15	78	b. wysoka
27	Welczówka (d. bieg)	10	4	7	14	1	12	2	3	5	11	69	b. wysoka
28	P. Cyłowy	11	7	7	7	1	12	2	5	5	19	76	b. wysoka
29	P. Dejakowy	10	6	11	13	2	12	2	4	5	19	84	b. wysoka
30	P. Główniak	13	8	10	14	2	12	2	6	5	18	90	b. wysoka
31	P. Marków	11	7	8	15	2	12	2	4	5	19	85	b. wysoka
32	P. Rybny (górny bieg)	12	7	9	15	2	12	2	4	5	18	86	b. wysoka
33	P. Rybny (dolny bieg)	9	5	9	11	1	11	2	2	5	9	64	b. wysoka

dominację mchów i glonów makroskopowych wśród makrofitytów marginalne znaczenie w ocenie naturalności koryt rzecznych miało zróżnicowanie występujących w nich grup roślin wodnych.

Można stwierdzić, że jeżeli chodzi o obecność oraz różnorodność naturalnych elementów hydromorfologicznych, takich jak np. zadrzewienia, typy przepływu, odsypy i podcięcia, struktura roślinności brzegowej, cenne przyrodniczo elementy środowiska rzecznoego czy użytkowanie terenów nadrzecznych to zlewnia Skawicy wykazuje wystarczająco wysoką naturalność, co do której nie można mieć żadnych zastrzeżeń. Oznacza to, że tak naprawdę na ostateczną ocenę stanu hydromorfologicznego poszczególnych cieków decydujący wpływ mają modyfikacje, jakie pojawiły się na tym obszarze na przestrzeni ostatnich 100 lat, na skutek działalności człowieka zmierzającej do zagospodarowania okolicznych terenów oraz ujarzmienia górskiego charakteru cieków, pod kątem ochrony przeciwpowodziowej.



Ryc. 1 Nieliniowa zależność pomiędzy ilością naturalnych elementów morfologicznych koryta i brzegów a wartością wskaźnika HQA stwierdzona w zlewni Skawicy

CENA STOPNIA PRZEKSZTAŁCEŃ ANTROPOGENICZNYCH W MORFOLOGII CIEKÓW

Pomiary terenowe pozwoliły zgromadzić bogaty zbiór informacji nie tylko na temat naturalnych elementów hydromorfologicznych cieków ale również na temat faktycznie istniejących w ich korytach modyfikacji antropogenicznych, takich jak np. umocnienia, profilowanie czy budowle piętrzące, których obecność oraz siła oddziaływania były miarą przekształcenia siedliska. Modyfikacjom tym, zgodnie z przyjętą metodyką RHS, przyznano odpowiednią ilość punktów, która po zsumowaniu pozwoliła na wyliczenie wskaźnika przekształcenia siedliska HMS, a następnie określenie charakteru samego cieku z punktu widzenia wpływu działalności człowieka. Wyniki punktacji kategorii przekształceń antropogenicznych, obliczenia wskaźnika HMS dla poszczególnych odcinków badawczych oraz ocena charakteru cieków zostały przedstawione w tabeli 4.

Tab. 4 Wyniki punktacji poszczególnych kategorii modyfikacji antropogenicznych w obliczeniach wskaźnika przekształcenia siedliska rzeczno HMS

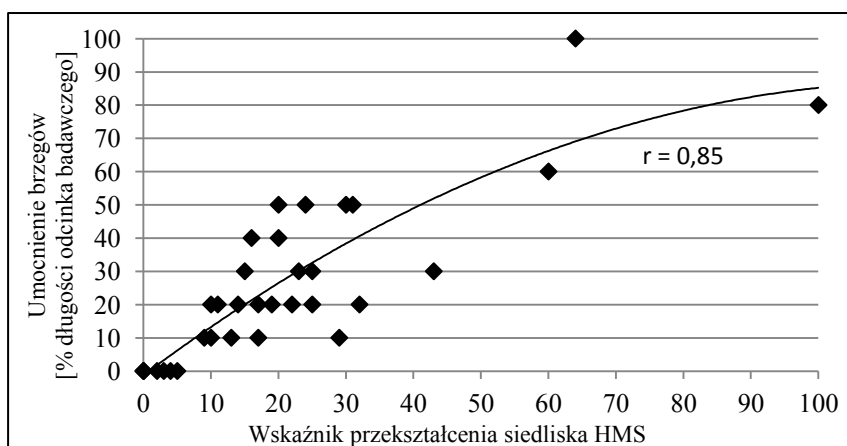
L. p.	Nazwa ciek	Stanowisko pomiarowe	Kategorie przekształceń antropogenicznych koryta oraz doliny rzecznej				Charakter ciek
			Przekształcenia w profilach kontrolnych	Przekształcenia z oceny syntetycznej	Budowle wodne nie zaobserwowane w profilach kontrolnych	SUMA = HMS	
1	Czatożanka (g. bieg)	Zawoja (Czatoża)	7	1	7	15	umiarkowanie zmodyfikowany
2	Czatożanka (d. bieg)	Zawoja (Wilczna)	15	1	4	20	umiarkowanie zmodyfikowany
3	Gołyńka	Gołyńia	20	31	9	60	silnie zmodyfikowany
4	Jaworzyna (g. bieg)	Zawoja (Policzne)	13	3	7	23	znaczaco zmodyfikowany
5	Jaworzyna (d. bieg)	Zawoja (Górna)	8	2	6	16	umiarkowanie zmodyfikowany
6	Kalinka	Kalina Dolna	10	8	7	25	znaczaco zmodyfikowany
7	Kolędówka	Welcza (Surzyny)	11	17	4	32	znaczaco zmodyfikowany
8	Korycina	Welcza (Brzyski)	7	6	6	19	umiarkowanie zmodyfikowany
9	P. Głęboki	Skawica (Sucha Góra)	6	7	4	17	umiarkowanie zmodyfikowany
10	P. Jastrzębiec	Zawoja (Centrum)	39	18	7	64	silnie zmodyfikowany
11	P. Marków (d. bieg)	Zawoja (Barańcowa)	5	6	6	17	umiarkowanie zmodyfikowany
12	P. Mosomy	Zawoja (Petulowa)	32	60	8	100	silnie zmodyfikowany
13	P. Opaczny	Welcza (Łabędzie)	3	19	7	29	znaczaco zmodyfikowany
14	P. Roztoki	Skawica (Oblice)	5	4	4	13	umiarkowanie zmodyfikowany
15	P. Sumiaków	Zawoja (Centrum)	22	15	6	43	znaczaco zmodyfikowany
16	Rotnia	Ficki (Góme)	17	9	5	31	znaczaco zmodyfikowany
17	Skawica (g. bieg I)	Zawoja (Bębny Góme)	15	4	6	25	znaczaco zmodyfikowany
18	Skawica (g. bieg II)	Zawoja (Centrum)	16	1	7	24	znaczaco zmodyfikowany
19	Skawica (śr. bieg I)	Zawoja (Dolna)	6	1	3	10	umiarkowanie zmodyfikowany
20	Skawica (śr. bieg II)	Skawica (Dolna)	4	3	2	9	umiarkowanie zmodyfikowany
21	Skawica (d. bieg)	Białka	0	3	0	3	słabo zmodyfikowany
22	Skawica G. (g. bieg)	Podpolice	0	4	0	4	słabo zmodyfikowany
23	Skawica G. (d. bieg)	Zawoja (Dolna)	5	0	5	10	umiarkowanie zmodyfikowany
24	Skawica S. (g. bieg)	Oblice	6	5	3	14	umiarkowanie zmodyfikowany
25	Skawica S. (d. bieg)	Skawica (Centrum)	14	10	6	30	znaczaco zmodyfikowany
26	Welczówka (g. bieg)	Welcza (Solnisko)	12	5	5	22	znaczaco zmodyfikowany
27	Welczówka (d. bieg)	Zawoja (Dolinka)	0	5	0	5	słabo zmodyfikowany
28	P. Cyłowy	Babiogórski PN	0	0	0	0	naturalny
29	P. Dejakowy		4	2	5	11	umiarkowanie zmodyfikowany
30	P. Główniak		0	0	0	0	naturalny
31	P. Marków (g. bieg)		0	0	0	0	naturalny
32	P. Rybny (g. bieg)		0	2	0	2	naturalny
33	P. Rybny (d. bieg)		12	5	3	20	umiarkowanie zmodyfikowany

Zlewnia Skawicy wykazała ogromne zróżnicowanie w kwestii przekształceń antropogenicznych siedlisk rzecznych. Wartości wskaźnika HMS wahały się w poszczególnych ciekach w przedziale od 0 do 100, przy czym najniższe wartości przypadły na kilka potoków położonych w granicach Babiogórskiego Parku

Narodowego, tj. Potok Cyłowy, P. Główniak, P. Marków oraz P. Rybny, natomiast najwyższe wartości wskaźnika HMS odnotowano w ciekach przepływających przez tereny silnie zurbanizowane, tj. centra takich wsi jak: Zawoja, Skawica czy Gołynia. Największy wpływ na wskaźnik HMS, a co za tym idzie pośrednio również na ostateczną ocenę stanu hydromorfologicznego wód płynących, okazały się mieć cztery kategorie parametrów, które można zaszeregować do dwóch grup:

- a) parametry charakteryzujące zabiegi regulacyjne przeprowadzone w korycie rzeczonym, w tym:
 - umocnienia brzegów (w tej kategorii badane cieki uzyskiwały średnio 38% wartości wskaźnika HMS),
 - wyprofilowanie brzegów lub dna (16% wartości HMS).
- b) parametry charakteryzujące budowle hydrotechniczne obecne w korycie rzeczonym, w tym:
 - poprzeczne budowle piętrzące, np. tamy przeciwrumowiskowe, stopnie wodne lub progi oraz przeprawy (21% wartości HMS),
 - przepusty (10% wartości HMS).

Łącznie w/w cztery kategorie parametrów hydromorfologicznych generowały średnio 85% wartości wskaźnika HMS, a więc decydowały o jego ostatecznej wielkości. Wśród nich uwagę zwracała kategoria „umocnienia brzegów”, która wykazywała istotną statystycznie korelację ($r = 0,85$) z wartością wskaźnika HMS (Ryc. 2). Marginalne znaczenie w ocenie stopnia przekształceń siedlisk rzecznych w zlewni Skawicy miały takie parametry jak: obecność mostów drogowych lub kolejowych, obwałowania brzegów, wydeptanie brzegów przez zwierzęta hodowlane, usuwanie roślin z koryta czy wykaszanie brzegów.



Ryc. 2 Nieliniowa zależność pomiędzy umocnieniami brzegów odcinków badawczych a wartością wskaźnika HMS stwierdzona w zlewni Skawicy

OKREŚLENIE STANU HYDROMORFOLOGICZNEGO ORAZ KLASY JAKOŚCI EKOLOGICZNEJ CIEKÓW

Na podstawie wyliczonych wartości wskaźników HMS i HQA oraz w oparciu o kryteria stosowane w metodzie RHS, dokonano oceny aktualnego stanu hydromorfologicznego zarówno poszczególnych odcinków badawczych jak i też całych cieków. Wyniki oceny oraz klasyfikacji zostały zaprezentowane w tabeli 5.

Tab. 5 Wyniki oceny stanu hydromorfologicznego i klasy jakości poszczególnych odcinków badawczych oraz całych cieków

L. p.	Nazwa cieku	Stanowisko pomiarowe (odcinek badawczy)	Odcinek badawczy		Ciek	
			Stan hydromorfologiczny	Klasa jakości	Stan hydromorfologiczny	Klasa jakości
1	Czatożanka (g. bieg)	Zawoja (Czatoża)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
2	Czatożanka (d. bieg)	Zawoja (Wilczna)	umiarkowany	III		
3	Gołyńka	Gołyńnia	słaby	IV	słaby	IV
4	Jaworzyna (g. bieg)	Zawoja (Policzne)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
5	Jaworzyna (d. bieg)	Zawoja (Górna)	umiarkowany	III		
6	Kalinka	Kalina Dolna	umiarkowany	III	umiarkowany	III
7	Kolędówka	Welcza (Surzyny)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
8	Korycina	Welcza (Brzyski)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
9	P. Głęboki	Skawica (Sucha Góra)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
10	P. Jastrzębiec	Zawoja (Centrum)	zły	V	zły	V
11	P. Marków (d. bieg)	Zawoja (Barańcowa)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
12	P. Mosorny	Zawoja (Petulowa)	słaby	IV	słaby	IV
13	P. Opaczny	Welcza (Łabędzie)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
14	P. Roztoki	Skawica (Oblice)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
15	P. Surmiaków	Zawoja (Centrum)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
16	Rotnia	Ficki (Górne)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
17	Skawica (g. bieg I)	Zawoja (Bębny Górne)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
18	Skawica (g. bieg II)	Zawoja (Centrum)	umiarkowany	III		
19	Skawica (śr. bieg I)	Zawoja (Dolna)	umiarkowany	III		
20	Skawica (śr. bieg II)	Skawica (Dolna)	umiarkowany	III		
21	Skawica (d. bieg)	Białka	dobry	II		
22	Skawica G. (g. bieg)	Podpolice	dobry	II	dobry	II
23	Skawica G. (d. bieg)	Zawoja (Dolna)	umiarkowany	III		
24	Skawica S. (g. bieg)	Oblice	umiarkowany	III	umiarkowany	III
25	Skawica S. (d. bieg)	Skawica (Centrum)	umiarkowany	III		
26	Welczówka (g. bieg)	Welcza (Solnisko)	umiarkowany	III	umiarkowany	III
27	Welczówka (d. bieg)	Zawoja (Dolinka)	dobry	II		
28	P. Cyłowy	Babiogórski PN	bardzo dobry	I	bardzo dobry	I
29	P. Dejakowy		umiarkowany	III	umiarkowany	III
30	P. Główniak		bardzo dobry	I	bardzo dobry	I
31	P. Marków (g. bieg)		bardzo dobry	I	bardzo dobry	I
32	P. Rybny (g. bieg)		bardzo dobry	I	dobry	II
33	P. Rybny (d. bieg)		umiarkowany	III		

Teoretycznie na końcową ocenę stanu hydromorfologicznego poszczególnych cieków zlewni Skawicy powinny mieć równomierny wpływ dwie składowe, tj. stopień antropogenicznych przekształceń siedliska rzecznego (reprezentowany wskaźnikiem HMS) oraz poziom naturalności koryta i doliny rzecznej, reprezentowany wskaźnikiem HQA. Badania wykazały jednak dużą zmienność charakteru cieków przy jednoczesnej stałej oraz wysokiej różnorodności naturalnych elementów hydromorfologicznych wchodzących w skład oceny. Podczas gdy naturalność koryta oraz doliny rzecznej była niemal we wszystkich ciekach (97% odcinków badawczych) co najmniej wysoka ich charakter zmieniał się od naturalnego, pozbawionego jakichkolwiek ingerencji człowieka, aż po silnie zmodyfikowany, w przypadku którego wartości wskaźnika HMS zbliżały się lub osiągały jego maksimum punktowe.

Reasumując wyniki oceny można stwierdzić, że za wyjątkiem Skawicy Górnej oraz kilku potoków położonych w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego (P. Cyłowy, P. Główniak, P. Marków i P. Rybny) pozostałe cieki znajdujące się w zlewni Skawicy nie spełniają obecnie wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej bowiem ich stan hydromorfologiczny jest przeważnie umiarkowany (sporadycznie słaby lub zły), a tylko co najmniej dobre warunki hydromorfologiczne umożliwiają spełnienie przez elementy biologiczne wymagań określonych dla dobrego stanu ekologicznego (Rozporządzenie 2011b).

BADANIA UZUPEŁNIAJĄCE OCENĘ HYDROMORFOLOGICZNĄ ZLEWNI SKAWICY

W celu uzupełnienia badań hydromorfologicznych o elementy biotyczne wykonano ocenę składu gatunkowego makrofitów występujących w analizowanych ciekach wraz z określeniem stopnia pokrycia przez poszczególne gatunki powierzchni odcinków badawczych. Ze względu na fakt, iż w części stanowisk pomiarowych występowały tylko 1-2 wskaźnikowe gatunki makrofitów w niniejszej pracy przedstawiono jedynie te wyniki (Tab. 6), które spełniały standardy Makrofitowej Metody Oceny Rzek (Szozskiewicz i in. 2010b).

Jak wiadomo hydrotechniczna przebudowa koryt rzecznych nie tylko prowadzi do niekorzystnych zmian w hydromorfologii siedlisk ale w konsekwencji negatywnie wpływa na florę i faunę wodną. Wyraźne różnice pomiędzy ciekami położonymi w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego, a pozostałymi ciekami zlewni Skawicy, położonymi na terenach mniej lub bardziej zurbanizowanych, uwidoczniły się nie tylko w ich odmiennym stanie hydromorfologicznym ale również w składzie gatunkowym występującej tam roślinności wodnej (tab. 6). W ciekach położonych poza granicami obszaru chronionego występowały głównie makrofity preferujące wody mezotroficzne, np.

brzeźnik strumieniowy (*Platyhypnidium riparioides*), zdrojek pospolity (*Fontinalis antipyretica*), wstęznica (*Ulothrix sp.*) czy formidium (*Phormidium sp.*), a także makrofity preferujące wody eutroficzne, np. gałęzotka (*Cladophora sp.*), stigeoklonium (*Stigeoclonium sp.*) i mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*).

Tego typu makrofity dobrze znoszą przekształcenia hydromorfologiczne siedliska rzeczne (Szozkiewicz i in. 2010a), przy czym na szczególną uwagę zasługuje gałęzotka. Głon ten, poza obszarem parku narodowego, nie tylko był obecny na wszystkich odcinkach badawczych ale na wielu z nich był gatunkiem dominującym, pokrywającym ponad 75% powierzchni stanowisk. Znaczący udział gałęzotki wśród makrofitytów występujących w zlewni Skawicy koreluje ze słabym wynikiem oceny stanu hydromorfologicznego większości znajdujących się tu cieków co nie powinno dziwić, gdyż rodzaj *Cladophora* występuje

Tab. 6 Skład gatunkowy makrofitytów w poszczególnych ciekach zlewni Skawicy

L. p.	Nazwa ciek (odcinek badawczy)	Mchy								Głony makroskopowe								Wątrobowce i rośl. naczyniowe					
		<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>Bryum sp.</i>	<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hygroamblystegium sp.</i>	<i>Hygrohypnum luridum</i>	<i>Platyhypnidium riparioides</i>	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Cladophora sp.</i>	<i>Mougeotia sp.</i>	<i>Oedogonium sp.</i>	<i>Phormidium sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Stigeoclonium sp.</i>	<i>Ulothrix sp.</i>	<i>Vaucheria sp.</i>	<i>Chiloscyphus sp.</i>	<i>Conocephalum conicum</i>	<i>Pellia sp.</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Veronica beccabunga</i>
1	Czatożanka (Czatoża)	+			+		+			+									+	+	+		
2	Gołyńka (Gołyńia)						+	+		+			+										+
3	Jaworzyna (Zawoja G.)				+			+		+		+	+				+		+				
4	Kalinka (Kalina Dolna)		+	+				+	+		+							+					
5	P. Głęboki (Sucha Góra)	+						+			+												
6	P. Jastrzębiec (Zawoja C.)			+	+			+			+							+					
7	P. Mosomy (Petulowa)							+	+		+			+					+				
8	P. Opaczny (Welcza)	+						+			+												
9	P. Roztoki (Oblice)	+					+	+			+												
10	P. Surmiaków (Zawoja C.)	+						+			+					+	+			+			
11	Rotnia (Ficki Górze)	+						+			+												
12	Skawica (Zawoja-Bębny)				+			+	+		+							+					
13	Skawica (Zawoja C.)							+	+		+						+						
14	Skawica (Zawoja D.)						+				+											+	
15	Skawica (Białka)										+	+			+							+	
16	Skawica G. (Zawoja D.)				+			+			+										+		
17	Skawica S. (Skawica C.)	+				+		+			+						+						
18	Welczówka (Solnisko)	+			+			+			+								+	+			
19	Potok Dejakowy (BgPN)	+		+				+							+								
20	Potok Rybny (BgPN)				+			+					+		+	+		+					

szczególne często w miejscach silnie przekształconych morfologicznie (Szoszkiewicz i in. 2010a).

W ciekach położonych w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego również stwierdzono gatunki preferujące wody mezotroficzne, jednak dużą rolę odgrywały gatunki charakterystyczne dla wód oligotroficznym oraz naturalnym, nieprzekształconych siedlisk, np. żebrowiec paprociowaty (*Cratoneuron filicinum*), wargowiec (*Chiloscyphus* sp.) oraz krótkosz strumieniowy (*Brachythecium rivulare*). Ich obecność, a nawet znaczący udział był dodatkowym potwierdzeniem znacznie lepszych warunków hydromorfologicznych panujących w ciekach leżących w granicach parku narodowego.

Na uwagę zasługują jeszcze dwa aspekty przeprowadzonych badań, które co prawda nie wpływają bezpośrednio na ostateczny wynik oceny stanu hydromorfologicznego wód płynących zlewni Skawicy, niemniej jednak dotyczą tej oceny, a zatem nie powinny zostać pominięte:

- zaśmiecenie koryt rzecznych – w trakcie kartowania poszczególnych cieków uwidoczniło się ogromne zanieczyszczenie koryt rzecznych różnego rodzaju odpadami, wśród których dominowały opakowania z tworzyw sztucznych (folie, butelki), szkło w różnej postaci (butelki, kawałki szyb), opony samochodowe i podzespoły, metalowe garnki, a także monitory komputerowe oraz sprzęt AGD. W korycie jednego z cieków znaleziono nawet nielegalne składowisko eternitu, który jest odpadem niebezpiecznym, gdyż zawiera włókna azbestu. Spośród 22 przebadanych cieków tylko w trzech nie występowały żadne odpady – były to potoki położone w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego (P. Cyłowy, P. Dejakowy i P. Rybny). Na drugim końcu skali znalazły się takie cieki, jak: Skawica, Czatożanka, Kolędówka, Welczówka, Gołyńka i Korycina, w których duże ilości odpadów występowały we wszystkich przekrojach kontrolnych.

- obecność obcych, inwazyjnych gatunków roślin – w korytach rzecznych oraz przyległych terenach stwierdzono obecność trzech inwazyjnych gatunków roślin, takich jak: rdestowiec japoński (*Reynoutria japonica*), niecierpek himalajski (*Impatiens glandulifera*) oraz niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*). Gatunki te występowały w 13 spośród 22 badanych cieków zlewni Skawicy, przy czym prym wiodły tutaj Skawica oraz Skawica Sołtysia, w których znaleziono wszystkie trzy gatunki roślin. Na niektórych stanowiskach gatunki inwazyjne zajmowały znaczne powierzchnie, tj. od kilku do kilkunastu arów. Obcych gatunków roślin nie stwierdzono w żadnym z potoków położonych w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego. Rdestowiec japoński oraz niecierpek himalajski znajdują się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Rozporządzenie 2011c).

PODSUMOWANIE

Wyniki oceny stanu hydromorfologicznego 22 cieków należących do zlewni Skawicy rozkładały się następująco: stan bardzo dobry – 2 cieki, stan dobry – 3 cieki, stan umiarkowany – 14 cieków, stan słaby – 2 cieki oraz stan zły – 1 ciek. Za wyjątkiem Potoku Jastrzębiec wszystkie badane cieki charakteryzowały się wysoką różnorodnością naturalnych elementów hydromorfologicznych, w efekcie czego wykazywały wysoką lub bardzo wysoką naturalność doliny rzecznej. Można powiedzieć, że stan ten ma charakter stały i obejmuje całą zlewnię. Jednocześnie charakter poszczególnych siedlisk rzecznych, uzależniony od obecności w korycie przekształceń antropogenicznych, zmieniał się od naturalnego, pozbawionego jakichkolwiek modyfikacji, aż po silnie przekształcony. Pod tym względem zlewnia Skawicy wykazała ogromne zróżnicowanie, w zależności od tego czy dany ciek położony był na terenie zurbanizowanym czy też w granicach obszaru chronionej przyrody.

Powyższe wyniki wskazują, że za wyjątkiem Skawicy Górnej oraz kilku potoków znajdujących się w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego pozostałe 80% cieków należących do zlewni Skawicy nie spełnia obecnie kryteriów określonych w Ramowej Dyrektywie Wodnej oraz odpowiednich rozporządzeniach Ministra Środowiska, zgodnie z którymi tylko dobre warunki hydromorfologiczne umożliwiają spełnienie przez elementy biologiczne wymagań określonych dla dobrego stanu ekologicznego Jednolitych Części Wód Powierzchniowych. Przy założeniu, że do 2015 r. wody powierzchniowe Polski mają osiągnąć co najmniej dobry stan ekologiczny należałoby przedsięwziąć w zlewni Skawicy działania renaturyzacyjne, których celem byłaby poprawa stanu hydromorfologicznego tych cieków, które nie spełniają standardów jakości ekologicznej.

Na podstawie wyników badań można wnioskować, że w przypadku zalesionych, górskich zlewni naturalne „tło hydromorfologiczne”, czyli poziom naturalności doliny rzecznej, jest na tyle wysokie, że o końcowej ocenie stanu hydromorfologicznego poszczególnych cieków decyduje obecność (lub jej brak) zabiegów regulacyjnych przeprowadzonych w samych korytach, takich jak: umocnienia i wyprofilowanie brzegów, poprzeczne budowle piętrzące (tamy przeciwrumowiskowe, stopnie wodne, progi itp.) oraz przepusty. W tym przypadku pozostałe parametry wykorzystywane w metodzie River Habitat Survey do oceny stopnia przekształceń antropogenicznych siedlisk rzecznych mają marginalne znaczenie. Co ciekawe, spośród kilkunastu kategorii parametrów hydromorfologicznych umożliwiających ocenę stopnia naturalności cieku i jego doliny największe znaczenie miały dwie kategorie parametrów charakteryzujących sposób użytkowania terenów nadrzecznych, w tym: zadrzewienia brzegów i

elementy morfologiczne im towarzyszące oraz struktura roślinności brzegowej, a także dwie kategorie parametrów charakteryzujących samo koryto rzeczne, tj. naturalne elementy morfologiczne brzegów oraz typy przepływu wody. Pozostałe parametry nie odgrywały w tej materii kluczowej roli.

Dominującymi grupami roślin wodnych w zlewni Skawicy były mchy oraz glony makroskopowe, co jest zjawiskiem typowym dla terenów górskich. Jednakże, jeżeli chodzi o skład gatunkowy makrofitów, uwidoczniły się wyraźne różnice pomiędzy częścią zlewni położoną w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego, a pozostałą częścią obejmującą tereny mniej lub bardziej zurbanizowane. W granicach obszaru chronionego dominowały gatunki preferujące siedliska naturalne i wody oligotroficzne natomiast w pozostałej części zlewni kluczową rolę odgrywały gatunki eurytopowe preferujące wody mezo- lub eutroficzne oraz dobrze znoszące przekształcenia hydromorfologiczne w korytach cieków, takie jak np. gałęzatka (*Cladophora sp.*), brzeźnik strumieniowy (*Platyhypnidium riparioides*), zdrojok pospolity (*Fontinalis antipyretica*) czy wstężnica (*Ulothrix sp.*). Dominującym gatunkiem był glon gałęzatka, a powierzchnia jaką na danym stanowisku pomiarowym zajmowała była wprost proporcjonalna do stopnia przekształceń antropogenicznych koryta rzecznego.

W 85% cieków zlewni Skawicy występowały odpady z gospodarstw domowych, a jedynymi ciekami wolnymi od zaśmiecenia były potoki położone w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego. Ogromne zaśmiecenie koryt rzecznych zmusza do refleksji, że pilną potrzebą w zlewni Skawicy jest poprawa warunków sanitarnych panujących w ciekach oraz poprawa estetyki koryt i terenów nadrzecznych. Negatywny wpływ ludzi na jakość ekologiczną wód powierzchniowych w zlewni Skawicy uwidocznił się też w postaci ekspansji obcych gatunków roślin, takich jak: rdestowiec japoński (*Reynoutria japonica*), niecierpek himalajski (*Impatiens glandulifera*) oraz niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*). Gatunki te zidentyfikowano w 60% badanych cieków, przy czym nie stwierdzono ich w żadnym z potoków położonych w granicach parku narodowego.

Dobry lub bardzo dobry stan hydromorfologiczny cieków położonych w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego, brak obcych gatunków roślin oraz brak odpadów w korytach na tle przeciętnego wyniku oceny hydromorfologicznej całej zlewni Skawicy wyraźnie pokazuje, że obecność na danym terenie przyrodniczych obszarów chronionych w sposób istotny przyczynia się do ochrony występujących tam ekosystemów wodnych. Ochrona ta polega na zabezpieczeniu cieków przed presją cywilizacyjną człowieka, dzięki czemu równolegle z zachowaną wysoką naturalnością koryta oraz doliny rzecznej nie pojawiają się modyfikacje ani inne negatywne zjawiska, które bezpośrednio

degradują stan hydromorfologiczny siedliska, a pośrednio również stan ekologiczny całego ekosystemu rzecznego.

LITERATURA

- Dyrektywa 2000. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- KZGW 2011. Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Ławniczak A. E., Gebler D. 2011. Wspierające elementy hydromorfologiczne. [W:] Ocena stanu ekologicznego wód zlewni rzeki Wel. Wytyczne do zintegrowanej oceny stanu ekologicznego rzek i jezior na potrzeby planów gospodarowania wodami w dorzeczu. Soszka H. (red.). Wyd. Instytutu Rybactwa Śródlądowego, Olsztyn, s. 127-139.
- Raven P. J., Holmes N. T. H., Dawson F. H., Everard M. 1998. Quality assessment using River Habitat Survey data. [W:] Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8: 477-499 (1998). John Wiley & Sons, Ltd., Great Britain, p. 477-499.
- Raven P., Holmes N., Dawson H., Ławniczak A., Bulánková E., Topercer J., Lewin I. 2011. River Habitat and Macrophyte Surveys in the High Tatra Mountains of Slovakia and Poland. United Kingdom Environment Agency Report. Bristol, Great Britain.
- Rozporządzenie 2011a. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz. U. Nr 257, poz. 1545.
- Rozporządzenie 2011b. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych. Dz. U. Nr 258, poz. 1549.
- Rozporządzenie 2011c. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Dz. U. Nr 210, poz. 1260.
- Szoszkiewicz K., Jusik S., Zgoła T. 2010a. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T. 2010b. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek. Podręcznik metodyczny do oceny klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Wydawnictwo Naukowe Bogucki. Poznań.
- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Gielczewski M., Stelmaszczyk M. 2009. Zastosowanie metody River Habitat Survey do waloryzacji hydromorfologicznej i oceny skutków planowanych działań renaturyzacyjnych. Nauka Przyroda Technologie, Tom 3, Zeszyt 3 (103).

- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik S., Hryc-Jusik B., Dawson F. H., Raven P. 2011. Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey w warunkach Polski. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań-Warrington.
- Wasilewicz M., Oglęcki P. 2006. Porównanie wybranych metod oceny stanu ekologicznego rzek na przykładzie badań Środkowej Wkry. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich nr 2006/4 (3), Kraków, str. 171-178.

HYDROPORPHOLOGICAL DIVERSITY OF MOUNTAIN WATERCOURSES IN CONTEXT OF THEIR LOCATION IN AREAS OF PROTECTED WILDLIFE OR IN URBANIZED AREAS, ON EXAMPLE OF THE SKAWICA RIVER'S CATCHMENT

In accordance with legacy of the Water Framework Directive membership countries of the EU are obliged to reach at least good ecological state of running waters until 2015. One of the basic components of assessing ecological state is the determination of hydromorphological conditions occurring in river channels and valleys. In this paper an effort has been taken to proof essential diversity of hydromorphological state among mountain watercourses belonging to the same catchment, depending on the way of development its fragments. Research was conducted in the catchment of the Skawica River considered to be one of the more natural mountain catchments in the south of Poland. As a research method the River Habitat Survey was chosen. This method has been applied for last decade in Poland and other european countries in assessing ecological quality of surface waters. As a supplement of hydromorphological research the assessment of species composition of macrophytes occurring in watercourses was conducted. The research released essential differences – in range of existing anthropogenic modifications of river habitats, waste pollution of watercourses, expansion of alien plant species and dominating macrophytes species – between part of the catchment located inside the Babia Gora National Park and remaining part, which was differently developed.

Key words: hydromorphology, ecological state, River Habitat Survey, RHS, Skawica, Babia Gora National Park

Słowa kluczowe: hydromorfologia, stan ekologiczny, River Habitat Survey, RHS, Skawica, Babiogórski Park Narodowy

Sebastian R. Bielak

Katedra Hydrauliki i Hydrologii, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: sebastian.bielak@iiwg.pl, s.bielak@gmail.com