

Jarosław SUCHOŻEBRSKI
Uniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
e-mail: jsuch@uw.edu.pl
ORCID: 0000-0003-4066-8139

ANTROPOGENICZNE PRZEKSZTAŁCENIE RZEK NA PONIDZIU PIŃCZOWSKIM

Anthropogenic modification of rivers in the Pińczów riverside

Abstract: One of the three 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 check usefulness for such evaluations River Habitat Survey (RHS) – British research method, which is used in Poland for classification of ecological quality of surface waters from the view-point of their actual hydromorphological state. The possibilities of using this method in field teaching of geography students were checked. For this purpose, the RHS method was modified and adapted to the needs of field exercises. Research was conducted in Nida Riverside region, near Pińczów (świętokrzyskie voivodeship, Poland). Collected material makes it possible to calculate synthetic indicator HMS (Habitat Modification Score) which allow the hydromorphological state of a river to be presented in numerical form and assessing river modification by human activities. The research released advantages of the RHS in field teaching of students. The method can also be used in field exercises with secondary school students.

Key words: Nida, hydromorphological state, River Habitat Survey, rivers and streams, geographical education, fieldwork

WSTĘP

Bardzo ważnym elementem studiów geograficznych są zajęcia terenowe, dzięki którym student ma możliwość – wykorzystania i poszerzenia swojej wiedzy w praktyce. Aspekt ten jest szczególnie istotny w przypadku geografii fizycznej, gdyż ćwiczenia prowadzone w terenie umożliwiają nabycie praktycznych umiejętności związanych z analizą dostępnych danych i zbieraniem informacji w terenie. Ważne jest też opanowanie umiejętności samodzielnego planowania i prowadzenia pracy w terenie, jak również wypracowanie poprawnych form kontaktów z miejscową ludnością.

W ramach ćwiczeń terenowych prowadzonych przez Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego na poziomie studiów I stopnia studenci poznają metody badań terenowych stosowane w meteorologii, klimatologii, hydrologii i gospodarce wodnej oraz geomorfologii i geoekologii. Przez kilkadziesiąt lat ćwiczenia terenowe studentów 2. roku geografii prowadzone były pod kierunkiem dr. Bogumiła Wicika w okolicach Pińczowa. Uczestniczyła w nim corocznie kilkudziesięcioosobowa grupa studentów geografii pod opieką pracowników naukowych WGSR UW.

Wpłynęło: 25.10.2021

Zaakceptowano: 3.12.2021

Zalecany sposób cytowania / Cite as: Suchożębski J., 2021, Antropogeniczne przekształcenie rzek na Ponidziu Pińczowskim, *Prace i Studia Geograficzne*, 66.3, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 63–72, DOI: 10.48128/pisg/2021-66.3-05.

Podczas zajęć terenowych z geografii fizycznej studenci zbierali informacje w punktach, na profilach i w jednostkach przestrzennych. Wyniki obserwacji i pomiarów wykonywanych przez różne osoby łączone były w spójny system informacji z wykorzystaniem systemów informacji geograficznej. W ramach ćwiczeń terenowych prowadzono m.in. badania przekształcenia sieci rzecznej z wykorzystaniem metod oceny hydromorfologicznej rzek.

Ocena stanu hydromorfologicznego rzek jest jednym z elementów oceny stanu wód w Polsce. Wynika to z założeń *Ramowej Dyrektywy Wodnej* (2000/60/WE), która zakłada osiągnięcie co najmniej dobrego stanu wód w państwach Unii Europejskiej. Na dobry stan wód powierzchniowych składa się dobry stan ekologiczny oraz chemiczny. Punktem odniesienia do oceny stanu ekologicznego rzek są jednolite części wód powierzchniowych (JCW). Ocenę hydromorfologiczną, która stanowi część oceny stanu ekologicznego, dokonuje się na podstawie charakterystyk ustroju hydrologicznego, ciągłości rzeki, oraz warunków morfologicznych (*Ramowa Dyrektywa Wodna* 2000/60/WE).

W Europie najbardziej popularne metody oceny stanu hydromorfologicznego wód płynących to: LAWA (Kamp i in. 2007), River Habitat Survey (RHS) (Raven i in. 1998; *Environment Agency...* 2003, Erba i in. 2006), EcoRivHab (Weiß i in. 2008) i in. W Polsce stosowano m.in. metodę Ilnickiego i Lewandowskiego (1997), metodę indeksową Ogłückiego i Pawłata (Ogłücki i Pawłat 2000; Pawłat-Zawrzykraj 2003), Monitoring Hydromorfologiczny Rzek (MHR) (Ilnicki i in. 2010) oraz metody LAWA (Olejniak i in. 2006) i RHS (Szozkiewicz i in. 2012) dostosowane do warunków krajowych. W 2016 r. opracowano Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (Szozkiewicz i in. 2017), który stał się podstawą oceny hydromorfologicznej jednolitych części wód płynących w Polsce (JCW).

W ramach części hydrologicznej ćwiczeń terenowych przeprowadzanych na Ponidziu w okolicach Pińczowa przeprowadzono badania hydrologiczne i geomorfologiczne Nidy i jej dopływów z wykorzystaniem metody River Habitat Survey (RHS) dostosowanej do warunków polskich przez K. Szozkiewicza i in. (2012). W metodzie tej, podczas inwentaryzacji terenowej wypełnia się specjalnie przygotowany 4-stronicowy formularz. Podstawą oceny jest odcinek rzeki o długości 500 m, w którym wyznacza się 10 profili kontrolnych, prostopadłych do koryta rzecznej. Poza tym, dokonuje się też całościowej oceny odcinka badawczego i doliny rzecznej (*Environment Agency...* 2003, Szozkiewicz i in. 2012). Na podstawie danych uzupełnionych w formularzu terenowym można obliczyć wskaźniki, które świadczą o jakości hydromorfologicznej danej rzeki. Najczęściej stosuje się wskaźnik jakości siedliska HQA (ang. *Habitat Quality Assessment*) oraz wskaźnik przekształcenia siedliska HMS (ang. *Habitat Modification Score*). Na potrzeby badań terenowych prowadzonych przez studentów metodę uproszczono modyfikując formularz terenowy pod kątem obliczenia jedynie wskaźnika HMS.

Ponidzie to region położony w województwie świętokrzyskim na terenie Niecki Nidziańskiej (Kondracki 2000, Solon 2018). Określenie Oś tego regionu stanowi rzeka Nida. Jej główne dopływy na obszarze badań to Struga Chwałowicka (lewy dopływ), Struga Podłęska (lewy), Mierzawa (prawy), dopływ spod Marzęcina (nazwa zwyczajowa Bogucanka – lewy) i Mozgawa (prawy) (*Atlas Podziału Hydrograficznego Polski*, 2005. *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski* 2014).

CEL, ZAKRES I METODY BADAŃ

Celem badań była ocena stopnia przekształcenia sieci rzecznej na Ponidziu Pińczowskim. Dodatkowym celem było sprawdzanie możliwości zastosowania prostej metody oceny warunków hydromorfologicznych rzek w dydaktyce terenowej studentów geografii. Do badań sieci rzecznej wybrano metodę River Habitat Survey (RHS) upuszczając ją jedynie do elementów koniecznych do wyznaczenia wskaźnika HMS przez studentów podczas zajęć terenowych. Wskaźnik HMS jest stosunkowo prosty do obliczenia i nie wymaga od badacza dużego doświadczenia w pracach terenowych. Przy jego obliczeniu bierze się pod uwagę elementy wskazujące na modyfikacje koryta i brzegów badanej rzeki, obecność budowli wodnych oraz innych czynników degradujących środowisko (m.in. składowiska odpadów,

ścieki itp.) przypisując im odpowiednie wartości punktowe. Na podstawie sumy punktów określa się klasę przekształcenia danego odcinka rzeki (siedliska) (Erba i in. 2006, Jusik i in. 2014):

- klasa I – odcinek naturalny (0–2 pkt.),
- klasa II – odcinek nieznacznie zmieniony (3–8 pkt.),
- klasa III – odcinek słabo zmieniony (9–20 pkt.),
- klasa IV – odcinek znacznie zmieniony (21–44 pkt.),
- klasa V – odcinek bardzo zmieniony (>45 pkt.).

W celu przeprowadzenia badań terenowych i wyznaczenia klas przekształcenia rzek na Ponidziu przygotowano uproszczoną wersję formularza terenowego metody RHS (ryc. 1). Z oryginalnego formularza metody RHS pozostawiono w nim tylko te cechy środowiska rzeczno-egzogenicznego, które potrzebne są do wyznaczenia wskaźnika HMS.

Badania prowadzone były przez autora oraz studentów 2. roku na kierunku geografia, podczas ćwiczeń terenowych z geografii fizycznej w okolicach Pińczowa w latach 2012–2018. W 2016 i 2018 r. powtórzono badania w wybranych 21 profilach w celu weryfikacji zarówno wyników klasyfikacji, jak i samej metody oraz uzupełniono badana o kolejne profile. W ten sposób uzyskano wyniki oceny stopnia przekształcenia wybranych rzek w 94 profilach badawczych. Podejście takie jest zgodne z zasadą dziedziczenia stosowaną w procedurze oceny stanu jednolitych części wód przez służby Państwowego Monitoringu Środowiska. Umożliwia to zestawienie na koniec okresu badawczego wyników klasyfikacji wszystkich wskaźników monitorowanych w danym okresie, z zastrzeżeniem, iż do końcowej oceny są wykorzystane najnowsze dostępne i kompletne roczne wyniki badań.

W przypadku, gdy w wyniku badań dwa sąsiednie profile badawcze zaliczono do tej samej klasy przekształcenia odcinka cieków (HMS), a odległość między nimi nie przekraczała 500 m również temu odcinkowi przypisywano tę klasę. Pozwoliło to przeprowadzenie oceny ponad 90 km cieków.

WYNIKI

Ocenie stopnia antropogenicznego przekształcenia poddano łącznie 94 profile badawcze (odcinki rzeki) o długości ok. 500 m każdy. Najwięcej, bo aż 36 profili objęło odcinek Nidy od Umianowic do Nieprowic. Rzeka ta w wielu fragmentach zachowała naturalny (10 profili) i nieznacznie zmieniony (11 profili) charakter koryta (ryc. 2, tab. 1, fot. 1a).

Znacznie zmienione i bardzo zmienione (sztuczne) koryto rzeki ma na wysokości Pińczowa (ryc. 2, tab. 1, fot. 1b). Od początku lat 60. do połowy lat 90. XX w. koryto Nidy podlegało regulacji w wyniku której zostało skrócone (Strużyński i Bartnik 2013). W 1970 r. na wysokości Pińczowa rzeka została skierowana do sztucznego koryta sięgającego do okolic Kowali poniżej Pińczowa. W korycie znajdują się liczne progi minimalizujące proces erozji na znacznie skróconym odcinku rzeki. Znajduje się tu również jaz, który kieruje część wody do dawnego koryta rzeki i zalewu w Pińczowie. Zbiornik ten zbudowano w latach 70. pogłębiając i poszerzając starorzecze Nidy. W tym okresie wybudowano także wały przeciwpowodziowe, które zostały nadbudowane po powodzi w 1997 r. Na początku lat 90. uregulowano także koryto pod Umianowicami (Łajczak 2006). Wszystkie te elementy wpływają na zaklasyfikowanie tego odcinka rzeki jako bardzo zmienionego (sztucznego).

Nida na tym obszarze znajduje się w obrębie jednolitej części wód o kodzie PLRW20001021699 (Nida od Cieków od Korytnicy do ujścia). Ma status silnie zmienionej części wód i charakteryzuje się dobrym potencjałem ekologicznym. Ta część wód jest zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych (Dz.U. Woj. Świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. Poz. 3117).

Większość dopływów Nidy na badanym obszarze charakteryzuje się znacznie zmienionym i bardzo zmienionym korytem. Dotyczy to przede wszystkim Strugi Chwałowickiej, Strugi Podłęskiej i Mierzawy. Cechy jakie zadecydowały o tym, to zmiana profilu podłużnego i poprzecznego, umocnienia koryta i brzegów oraz liczne przepusty. Prace regulacyjne doprowadziły do ujednolicenia i zawężenia przekroju poprzecznego koryta, które charakteryzuje się regularnym kształtem. Rzeki te zatraciły w dużej mierze cechy cieków naturalnych.

OCENA HYDROMORFOLOGICZNA RZEKI METODĄ RHS (River Habitat Survey)											
WSKAŹNIK PRZEKSZTAŁCENIA SIEDLSKA (Habitat Modification Score)											
INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE BADANIA											
Numer odcinka badawczego: _____ Współrzędne profilu nr 1: _____ Współrzędne profilu nr 6: _____ Współrzędne końca odcinka badawczego: _____ Nazwa rzeki: _____ Data / / 20 _____ Godzina: _____ Wykonujący badanie: _____											
Badania prowadzi się na odcinku ciekłu o długości 500 m. Co 50 m (odległości mierzy się krokami) wyznacza się profile poprzeczne o szerokości 1 m, w których prowadzi się szczegółowe badania. W sekcji A wpisuje się wyniki obserwacji z 10 profili poprzecznych o szerokości 1 m oddalonych od siebie o 50 m. W sekcji B i C wpisuje się obserwacje odnoszące się do całego odcinka 500 m, oraz te obiekty, które nie wystąpiły w profilach. Czy odcinek badawczy to rzeka czy sztuczny kanał? ☐ Rzeka ☐ Kanał ☐ Czy dno rzeki jest widoczne? ☐ Słabo ☐ Częściowo ☐ Całkowicie ☐ Miejsce badania: ☐ brzeg lewy ☐ brzeg prawy ☐ koryto ☐ ☐ Kiedy okienko jest z daniem - zaznacz tylko jedną odpowiedź											
LEWY brzeg, stojąc twarzą w dół rzeki PRAWY DOMINUJĄCA FORMA DOLINY (do linii horyzontu) zaznaczyć tylko jeden kwadrat											
☐ płytka V-kształtna ☐ wklęga w kształcie misy ☐ głęboka V-kształtna ☐ asymetryczna ☐ przekłomowa ☐ U-kształtna ☐ niewidoczne zbocza doliny											
Czy dno doliny jest płaskie? Nie ☐ Tak ☐ Czy występują naturalne terasy rzeczne? Nie ☐ Tak ☐											
Wynik obserwacji na całym badanym odcinku ciekłu (500 m) wpisz w sekcji B i C formularza Jeżeli zaznaczyłeś dany obiekt w którymś z profili (sekcja A), to nie zaznaczaj go ponownie w sekcji C Wynik obserwacji w profilach 1-10 wpisz w sekcji A formularza Wypełnij formularz i przypisz zaobserwowanym elementom odpowiednią liczbę punktów Podsumuj punkty i określ rodzaj siedliska (stopień przekształcenia siedliska - HMS)											

A. PRZEKSZTAŁCENIA OBSERWOWANE W PROFILACH KONTROLNYCH											
Przekształcenia w profilach kontrolnych o szerokości 1 m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Punkty
Umocnienie brzegów (2 pkt.)											
Zmiana profilu brzegów lub dna (1 pkt.)											
Koryto dwudzielne (1 pkt.)											
Obwałowanie na brzegu (1 pkt.)											
Przepust (6 pkt.)											
Budowla piętrząca (jaz, zastawka, próg w dnie) (2 pkt.)											
Materiał w dnie pochodzenia antropogenicznego (1 pkt.)											
Brzeg rozdzielany przez zwierzęta: 0 pkt. - jeżeli w mniej niż 3 profilach kontrolnych 1 pkt. - w 3 lub więcej profilach kontrolnych 2 pkt. - w 5 lub więcej profilach kontrolnych											

B. PRZEKSZTAŁCENIA NIE OBSERWOWANE W PROFILACH ALE OBECNE					
Przekształcone antropogenicznie brzegów	Jeden brzeg lub koryto	Dwa bragi	Lewy	Prawy	Punkty
Profilowany		1 pkt.	2 pkt.		
Umocniony - cały		2 pkt.	3 pkt.		
Umocniony szczył lub podstawa		1 pkt.	2 pkt.		
Dwudzielny		1 pkt.	3 pkt.		
Obwałowanie na skarpie		1 pkt.	1 pkt.		
Obwałowanie poza skarpą		1 pkt.	1 pkt.		
Wycinanie roślin w korycie		1 pkt.	-		
Koszenie brzegów		1 pkt.	1 pkt.		

C. BUDOWLE WODNE NIE ZAREJESTROWANE W PROFILACH KONTROLNYCH				
Budowle wodne	Jeden obiekt	Dwa i więcej	Liczba obiektów	Punkty
Most drogowy lub kolejowy	1 pkt.	2 pkt.		
Ostroga	1 pkt.	2 pkt.		
Budowla piętrząca, przeprawa	2 pkt. za każdy obiekt			
Przepust	8 pkt. za każdy obiekt			
Zmiany warunków odpływu	Do 33% długości odcinka (< 170 m)	Ponad 33% długości odcinka (> 170 m)		
Woda spływająca na skutek obecności budowli piętrzących	1 pkt.	2 pkt.		
Koryto znacząco pogłębione	5 pkt.	10 pkt.		

Wartość Rodzaj siedliska	
0-2	naturalne
3-8	nieznacznie zmienione
9-20	słabo zmienione
21-44	znacznie zmienione
> 45	bardzo zmienione

Ryc. 1. Zmodyfikowany formularz służący do wyznaczania wskaźnika przekształcenia odcinka rzeki (siedliska) – *Habitat Modification Score*.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Szoszkiewicz i in. 2012

Fig. 1. Habitat Modification Score form

Source: Szoszkiewicz et al. 2012 – modified

Zgodnie z ostatnią oceną Struga Podłęska (PLRW20007216549) ma status silnie zmienionej części wód (SZCW) i zagrożona jest nieosiągnięciem celów środowiskowych (dobry stan wód) (Dz.U. Woj. Świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. Poz. 3117). Rzeka jest zabudowana na całej długości (bez odcinka ujściowego). Techniczna zabudowa brzegów koryta rzeki występuje nie tylko na obszarach zabudowanych ale także na terenach rolniczych, w podmokłej dolinie, którą płynie. Koryto jest zarówno pogłębione, jak i wyprostowane. Brzegi są umocnione okładzinami z faszyny, miejscami również narzutem kamiennym i płytami betonowymi. Taki stan powoduje zanik naturalnych elementów koryta rzecznego, takich jak podcięcia brzegowe, czy odsypiska.

Mierzawa od Cieków od Gniewięcina do ujścia (PLRW2000921669) również ma status silnie zmienionej części wód zagrożonej nieosiągnięciem celów środowiskowych. Na wysokie wartości punktowe wskaźnika HMS i w konsekwencji ocenę stopnia modyfikacji rzeki wpływa przede wszystkim techniczna zabudowa brzegów koryta.

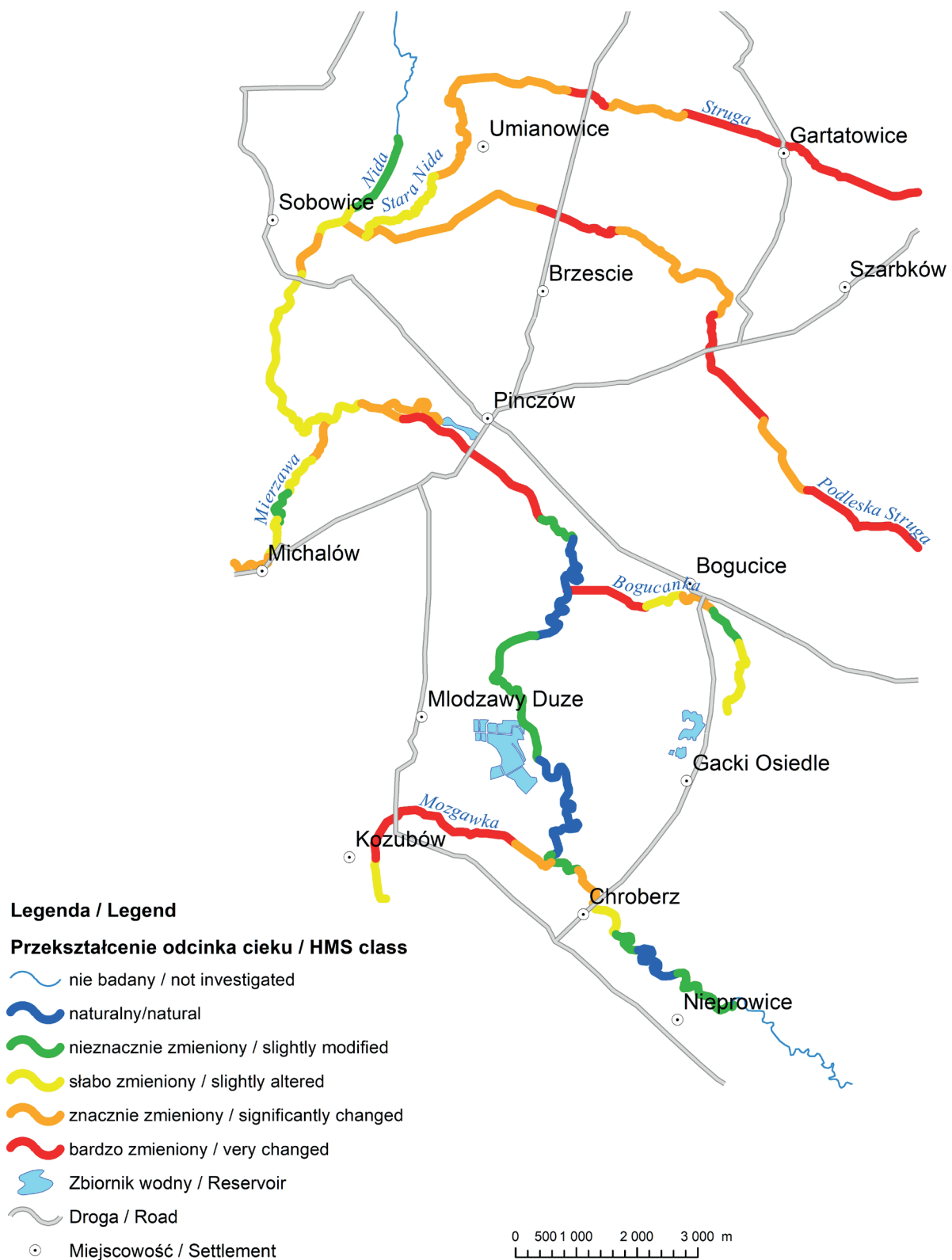
Dopływ spod Marzęcina (Bogucanka) w ujściowym odcinku płynie sztucznie przekopanym korytem (fot. 1c). W środkowym i górnym biegu miejscami zachowały się nieznacznie zmienione fragmenty koryta. Co ciekawe, zgodnie z Rozporządzeniem Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 10 października 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły. (Dz.U. Woj. Świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. poz. 3117) rzeka ta ma status naturalnej części wód (kod PLRW20007216712) i charakteryzuje się dobrym stanem ekologicznym choć zagrożona niespełnieniem celów środowiskowych!

Mozgawka (prawy dopływ Nidy) badana była w 6 profilach zlokalizowanych w ujściowym odcinku rzeki. W 4 profilach w wyniku badań terenowych zdiagnozowano bardzo zmienione warunki hydromorfologiczne i po 1 – znacznie zmienione i słabo zmienione. Tu również na wyniki oceny miała wpływ przede wszystkim przebudowa i umocnienia koryta cieków (techniczna zabudowa brzegów koryta) (fot. 1d). Warto zaznaczyć, że rzeka ta (PLRW20006216714) ma status naturalnej części wód i nie jest zagrożona nieosiągnięciem dobrego stanu (Dz.U. Woj. Świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. poz. 3117).

Tabela 1. Wskaźnik przekształcenia rzek (HMS) na Ponidziu Pińczowskim

Table 1. Habitat Modification Score of rivers in the Nida Riverside region

Rzeka <i>River</i>	Liczba odcinków <i>No. of research profiles</i>	Przekształcenie odcinka cieków / <i>HMS class</i>				
		naturalny <i>natural</i>	nieznacznie zmieniony <i>slightly modified</i>	słabo zmieniony <i>slightly altered</i>	znacznie zmieniony <i>significantly changed</i>	bardzo zmieniony <i>very changed</i>
Bogucanka	7	0	1	3	1	2
Mierzawa	5	0	1	2	2	0
Mozgawka	6	0	0	1	1	4
Nida	36	10	11	8	3	4
Struga Podłęska	19	0	0	0	11	8
Stara Nida	6	0	0	3	3	0
Struga Chwałowicka	15	0	0	0	8	7



Ryc. 2. Wskaźnik przekształcenia rzek (HMS) na Poniżiu Pińczowskim

Fig. 2. Habitat Modification Score of rivers in the Nida Riverside region



Fot. 1 a.
Photo 1 a.



Fot. 1 b.
Photo 1 b.



Fot. 1 c.
Photo 1 c.



Fot. 1 d.
Photo 1 d.

Fot. 1. Nida – odcinek naturalny w okolicach Krzyżanowic (a), Nida – odcinek sztuczny w okolicach Pińczowa (b), Bogucanka – odcinek ujściowy w okolicach Krzywdy (c), Mozgawa – odcinek ujściowy w okolicach Wojsławic (d).

Photo 1. Nida – a natural river section Krzyżanowice (a), Nida – an artificial river section near Pińczów (b), Bogucanka – an estuary section near Krzywda (c), Mozgawa – an estuary section near Wojsławice (d)

WNIOSKI

Badania stopnia przekształcenia rzek na Ponidziu Pińczowskim prowadzone były w latach 2012–2018 r. przez autora i studentów geografii podczas ćwiczeń terenowych odbywających się w lipcu. Objęły one łącznie 47 odcinków rzek. Ekstrapolacja wyników klasyfikacji pozwoliła przeprowadzenie oceny ponad 90 km cieków. W 21 profilach przeprowadzono badania dwukrotnie uzyskując powtarzalne wyniki, co świadczy, że wskaźnik przekształcenia (siedliska) rzeki HMS w metodzie RHS może być wykorzystany do oceny antropogenicznego przekształcenia warunków hydromorfologicznych rzeki przez niewykwalifikowanych badaczy.

Spośród 94 przebadanych odcinków rzek aż 54 zaklasyfikowano jako znacznie i bardzo zmienione w wyniku działalności człowieka. Jest to zgodne z aktualną oceną stanu jednolitych części wód, w której w maja one status silnie zmienionej części wód (SZCW) i są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych (Dz.U. woj. świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. Poz. 3117). Jedynie Nida w większości odcinków badawczych charakteryzowała się naturalnymi i nieznacznie zmienionymi warunkami hydromorfologicznymi, co ma swoje odzwierciedlenie w dobrym potencjale ekologicznym tej części wód (Dz.U. woj. świętokrzyskiego, z dnia 11 października 2017 r. Poz. 3117).

Należy jednak pamiętać, że choć parametry hydromorfologiczne są jedynie elementami wspomagającymi oceny stanu ekologicznego cieków, mogą być jednak stosowane przy odróżnianiu odcinków cieków naturalnych od silnie zmienionych antropogenicznie.

Dużą zaletą metody RHS (i jej modyfikacji) jest możliwość powtarzania oceny tych samych rzek i odcinków badawczych co daje możliwość obserwowania procesów i zmian antropogenicznych. Wskaźnik HMS doskonale nadaje się do oceny ewolucji cieków silnie zmienionych lub sztucznych. Może zatem stanowić podstawę projektów renaturyzacyjnych i rewitalizacyjnych przez wskazanie odcinków rzek najsilniej przekształconych oraz tych elementów antropogenicznych, które najsilniej degradują ekosystem rzeczny. Jest zatem dobrym narzędziem, które może być wykorzystywane w dydaktyce terenowej, nie tylko na poziomie szkół wyższych ale również w zajęciach terenowych

prowadzonych z uczniami szkół średnich. Może ona uzmysłwić młodym badaczom w jaki sposób modyfikacja warunków hydromorfologicznych rzeki wpływa na jej funkcjonowanie jako ekosystemu, ale może również być wykorzystana w kontekście rozważań dotyczących zagrożenia powodzią i suszą.

Literatura

- Atlas Podziału Hydrograficznego Polski*, 2005, praca zbiorowa pod kier. H. Czarneckiej. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej i Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Buffangi A., Kemp J.L., Erba S., Belfiore C., Hering D., Moog O., 2001, A Europe-wide system for assessing the quality of rivers using macroinvertebrates: the AQUEM Project and its importance for southern Europe (with special emphasis on Italy), *Journal of Limnology*, 60 (Suppl. 1), s. 39–48.
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Environment Agency, 2003, *River Habitat Survey in Britain and Ireland – Field Survey Guidance Manual: 2003 Version*.
- Erba S., Buffangi A., Holmes N., O'Hare M., Scarlet P., Stenico A., 2006, Preliminary testing of River Habitat Survey features for the aims of the WFD hydro-morphological assessment: an overview from the STAR Project, *Hydrobiologia* (566), s. 281–296.
- Ilnicki P., Górecki K., Grzybowski M., Krzemińska A., Lewandowski P., Sojka M., 2010, Metodyka prowadzenia monitoringu stanu hydromorfologicznego polskich rzek, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 9, 101–111.
- Ilnicki P., Lewandowski P., 1997, *Ekomorfolologiczna waloryzacja dróg wodnych Wielkopolski*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Jusik S., Bryl Ł., Przesmycki M., Kasprzak M., 2014, Ewolucja metody oceny stanu hydromorfologicznego rzek RHS-PL w Polsce, *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 17, 1, s. 41–62.
- Kondracki J., 2000, *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kamp U. Binder W., Hölzl K., 2007, River habitat monitoring and assessment In Germany. *Environment Monitoring Assessment*. 127, s. 209–226.
- Łajczak A., 2006, Regulacja rzeki a zagrożenie powodziowe, na przykładzie Nidy, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 4, 1, s. 217–233.
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000 (warstwy shp i tabele dbf), Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 2014.
- Ogłęcki P., Pawłat H., 2000, The index method of small lowland river environmental evaluation, *Annals of Warsaw Agricultural University, Land Reclamation*, 30, s. 37–43.
- Olejniki M., Lewandowski P., Górecki K., 2006, Hydromorfologiczna waloryzacja Kanału Mosińskiego metodą przeglądową. Porównanie z oceną metodą terenową, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 4/3, s. 97–106.
- Pawłat-Zawrzykraj A., 2003, Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodniczo-krajobrazowa górnego biegu rzeki Raszyńki, *Woda – Środowisko – Obszary – Wiejskie*, 3, 6, s. 97–110.
- Raven P. J., Holmes N. T. H., Dawson F. H., Fox P. J. A., Everard M., Fozzard I. R., Rouen K. J., 1998, River Habitat Quality: the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man, *River Habitat Survey 5*, Report No. 2.
- Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 10 października 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły, Dziennik Urzędowy Województwa Świętokrzyskiego Kielce, dnia 11 października 2017 r. poz. 3117.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018, Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, *Geographia Polonica*, 91, 2, s. 143–170.

- Strużyński A., Bartnik W., 2013, Zagrożenie powodziowe rzeki nizinnej o wysokim potencjale ekologicznym. W: Więzik B. (red.). *Prawne, administracyjne i środowiskowe uwarunkowania zagospodarowania dolin rzecznych*. WSA w Bielsku Białej: s. 155–164.
- Szoszkiewicz K., Jusik S., Adynkiewicz-Piragas M., Gebler D., Achtenberg K., Radecki-Pawlik A., Okruszko T., Gielczewski M., Pietruczuk K., Przesmycki M., Nawrocki P. 2017, *Podręcznik oceny wód płynących w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Gebler D., Achtenberg K., Chmista J., Szostak M., Adynkiewicz-Piragas M., Błachuta J., Okruszko T., Marcinkowski P., Gielczewski M., Radecki-Pawlik A., Pietruczuk K., Przesmycki M., Pędziwiatr K., Nawrocki P., 2016, *Ocena wód płynących w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (HIR). Metoda obserwacji hydromorfologicznych elementów oceny stanu ekologicznego wód płynących zgodnej z normą PN-EN 14614: 2008*. Raport Zadania 6 Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Poznań.
- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik Sz., Hryc-Jusik B., Dawson F.H., Raven P., 2012, *Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey w warunkach Polski*. Wydanie 7 (zmienione). Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Warrington.
- Weiβ A., Matouskova M., Matschullat J., 2008, Hydromorphological assessment within the EU-Water Framework Directive-trans-boundary cooperation and application to different water basins, *Hydrobiologia*, 603, s. 53–72.