

**dr Przemysław Tomalski** (ORCID: 0000-0002-1223-5021)

Uniwersytet Łódzki

Wydział Nauk Geograficznych

Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej

[przemyslaw.tomalski@geo.uni.lodz.pl](mailto:przemyslaw.tomalski@geo.uni.lodz.pl)

## 4.6. Ocena stanu hydromorfologicznego rzeki

### Wstęp

Ramowa Dyrektywa Wodna wprowadzona w Unii Europejskiej wymaga, aby ocena stanu hydromorfologicznego rzek była przeprowadzana jako element wspomagający przy klasyfikacji stanu ekologicznego cieków (Szoszkievicz i in. 2007). Jest to istotne zadanie pozwalające chociażby wyznaczyć odcinki rzek wskazane do ochrony (o bardzo dobrym stanie ekologicznym) lub te wymagające działań naprawczych (o złym lub słabym stanie ekologicznym). Warto więc zapoznać uczniów ostatnich klas szkoły ponadpodstawowej, jak również studentów kierunków geograficznych z jedną z metod umożliwiających taką procedurę. Należy jednak dodać, że ocena stanu ekologicznego odbywa się wyłącznie dla cieków, które nie są klasyfikowane jako sztuczne lub silnie zmienione. Dla takich cieków oznacza się potencjał ekologiczny (Bartnik, Tomalski 2016). Wszystkie te zagadnienia można poruszyć na zajęciach przygotowujących do niniejszego ćwiczenia z uczniami (lub studentami), wprowadzając ich w ten sposób szerzej w zagadnienia związane z oceną jakościową elementów środowiska geograficznego.

Celem szczegółowym zajęć ma być zatem wykorzystanie w miarę obiektywnej metody badawczej do oceny wpływu człowieka na rzekę i jej dolinę. Przy wykonywaniu tego ćwiczenia uczeń lub student będzie miał możliwość rozwijać swoje umiejętności prowadzenia badań terenowych. Interesujące może być również skonfrontowanie uzyskanego obiektywnego wyniku klasyfikacji z własną charakterystyką odcinka rzeki (ocena subiektywna na podstawie „pierwszego wrażenia”, jakie na uczniach/studentach sprawiła rzeka).

### Opis koncepcji zajęć

Metoda RHS (*River Habitat Survey*) powstała w latach 90. XX wieku w Wielkiej Brytanii w celu określania stanu hydromorfologicznego rzek (Environment Agency 1997). Jest to jedna z najbardziej rozpowszechnionych metod, a w swoim czasie była szeroko stosowana także w naszym kraju (Szoszkievicz i in. 2012).

Należy jednak pamiętać, że nie nadaje się ona do oceny bardzo silnie przekształconych cieków miejskich (Bartnik, Tomalski 2016). Dla nich dedykowane są inne metody, jak chociażby Urban River Survey (Gurnell i in. 2016). Należy mieć to na uwadze przy wyborze miejsca przeprowadzenia zajęć terenowych.

W obecnym czasie w Polsce do oceny stanu ekologicznego rzek wykorzystywany jest Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (Szozkiewicz i in. 2017). Jest on jednak dużo bardziej skomplikowany niż metoda RHS. Zaproponowane ćwiczenie pozwoli zatem zapoznać się uczniom (lub studentom) z obiektywną metodą oceny stanu hydromorfologicznego rzeki, a osoby zainteresowane mogą w późniejszym czasie rozszerzyć swe kompetencje, sięgając po podręcznik do HIR.

Wersja polska systemu RHS-PL została opracowana w roku 2007 (Szozkiewicz i in. 2007), opublikowana w formie podręcznika terenowego i kilkakrotnie zmieniana (Szozkiewicz i in. 2012). Podstawowe jej zalety to:

- obiektywność uzyskiwanych wyników,
- łatwość dokonywania oceny (dokładna instrukcja, czas monitoringu – 1 godzina),
- możliwość stosowania różnorodnych analiz statystycznych (w wyniku badań uzyskuje się ok. 400 różnorodnych parametrów określających parametry hydro-morfologiczne badanego odcinka).

Do przeprowadzenia obserwacji nie jest wymagany żaden dodatkowy sprzęt. Prowadzi się je w 10 przekrojach (w metodzie RHS nazywanych transektami). Odległość między nimi wynosi 50 m, tak więc docelowo badanie obejmuje 500-metrowy odcinek rzeki. W praktyce wskazane jest, by zrobić zdjęcie każdego transektu (aparaturę fotograficzną w telefonie wystarczy). Obserwacje zapisywane są w formularzu terenowym RHS, który dodatkowo zaopatrzone jest w swego rodzaju „instrukcję obsługi”, czyli klucz terenowy. Na kolejnych stronach przedstawione zostały oba dokumenty w wersji przygotowanej przez zespół Krzysztofa Szozkiewicza (2007).

RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL – KLUCZ TERENOWY			
ATRYBUTY FIZYCZNE (sekcja E)			
BRZEG		KORYTO	
<b>Materiał brzegowy</b>	<b>Modyfikacje</b>	<b>Materiał denny</b>	<b>Modyfikacje</b>
NW = niewidoczny SL = skała GL = głazy OT = otoczaki ZP = żwir/piasek ZI = ziemia TM = torf/mursz GI = glina BE = beton SS = ścianki szczelne PF = plotki i faszyny GS = gabiony KC = kostki brukowe/cegły NK = narzut kamienny PO = przyzmy odpadów PS = pokrycia syntetyczne BI = bioinżynieria	NZ = niezbrane BR = brak PR = profilowanie UM = umocnienie RB = rozdeptany brzeg RB(N) = rozdeptany brzeg bez roślinności KW = koryto wielopoziomowe OB = obwałowanie na skarpie brzegowej  <b>Naturalne elementy morfologiczne</b> NW = niewidoczne BR = brak EK = erodujący klif (EK jeśli zbudowany z piasku) SK = stabilny klif (SK jeśli zbudowany z piasku) PN = odsypisko punktowe nieutrwalone roślinnością PU = odsypisko punktowe utrwalone roślinnością BN = odsypisko brzegowe nieutrwalone roślinnością BU = odsypisko brzegowe utrwalone roślinnością NN = naturalny nasyp	NW = niewidoczny SL = skała GL = głazy OT = otoczaki OZ = małe otoczaki/żwir (⊙ lub ⊚, jeśli dominuje) PI = piasek MU = muł GI = glina TM = torf/mursz ZI = ziemia AN = pochodzenia antropogenicznego  <b>Typ przepływu</b> NW = niewidoczny SP = swobodny spadek PE = przelewowy KP = kipieli RW = rwący CH = chaotyczny WA = wartki WZ = wznoszący GA = gładki ND = niedostrzegalny BW = brak wody (koryto suche)	NZ = niezbrane BR = brak PZ = przepust PR = profilowanie UM = umocnienie BP = budowla piętrząca PP = przeprawa SI = śmieci  <b>Naturalne elementy morfologiczne</b> NW = niewidoczne BR = brak OS = odsłonięta skała OG = odsłonięte głazy PG = porośnięte skały/głazy SN = odsypisko śródkorytowe nieutrwalone roślinnością SU = odsypisko śródkorytowe utrwalone roślinnością WY = wyspa
<b>TYPY PRZEPIŁYU</b>	<b>OPIS</b>		
SP: swobodny spadek	Pionowo spadająca woda, ewidentnie tracąca kontakt z podłożem (wodospad).		
PE: przelewowy	Spadająca woda, bez utraty kontaktu z podłożem.		
KP: kipieli	Burzliwy przepływ w wodzie spienionej – odrywającej się od podłoża (biała woda).		
RW: rwący	Dość burzliwy przepływ z falami krótkimi o szklanych grzbietach.		
CH: chaotyczny	Chaotyczna mieszanka co najmniej 3 szybkich typów przepływu (SP, PE, KP, RW, WA).		
WA: wartki	Powierzchnia wody tworzy „zmarszczki” o wysokości ok. 1 cm, przemieszczające się w dół rzeki.		
WZ: wznoszący	Powierzchnia wzburzona silnymi ruchami wypływającej na powierzchnię wody (efekt gotującej się wody).		
GA: gładki	Powolny przepływ laminarny, nie wzbudzający powierzchni wody.		
ND: niedostrzegalny	Woda stagnująca.		
BW: brak wody	Brak wody w korycie.		

SKALA

Piasek

Żwir

Małe otoczaki

Otoczaki











Wymiary w odniesieniu do kartki formatu A4

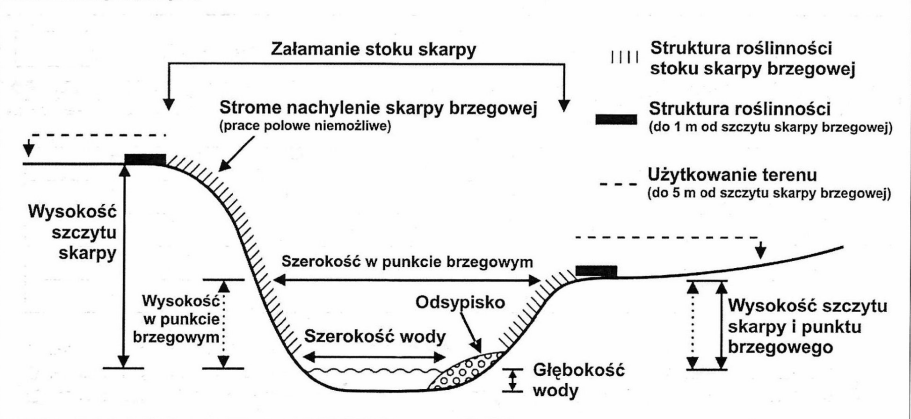
## RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL – KLUCZ TERENOWY

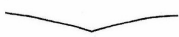






LEWY	brzegi, stojąc twarzą w dół rzeki	PRAWY
<b>WSKAŹNIKI MODYFIKACJI KORYTA:</b> Jedna lub więcej z poniższych wskazówek może wskazywać na profilowanie:		
1. Jednolity profil brzegowy.		
2. Wyprostowane koryto rzeczne.		
3. Stosunek szerokości do wysokości skarpy brzegowej często < 4:1.		
4. Jednorodny typ przepływu.		
5. Brak drzew, drzewa w tym samym wieku lub młode drzewa wzdłuż brzegu.		
6. Intensywne użytkowanie terenu przyległego do rzeki: użytki rolne lub tereny zurbanizowane.		
<b>UŻYTKOWANIE TERENU 5 m OD SZCZYTU BRZEGU (sekcja F) i 50 m (sekcja H)</b>		
LL = lasy liściaste/mieszane LP = plantacje drzew liściastych /mieszanych IL = lasy iglaste IP = plantacje drzew iglastych ZK = zakrzaczenia/zadrzewienia SA = sady	TP = tereny podmokłe (torfowiska, bagna) AA = akweny pochodzenia antropogenicznego AN = akweny pochodzenia naturalnego LN = naturalne i półnaturalne łąki/pastwiska LU = regularnie użytkowane łąki/pastwiska	ZW = wysokie ziólorośla SR = skały, rumowiska skalne, piaszczyste wydmy ZM = zabudowa miejska/podmiejska GO = grunty orne PD = parki/ogrody NW = niewidoczne

## STRUKTURA ROŚLINNOŚCI NA SZCZYCIE I SKARPIE BRZEGOWEJ (sekcja F)

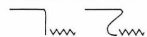








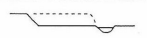

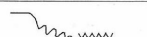

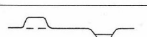
brak	B	brak roślinności		mszaki
jednolita 	J	dominuje jeden typ (brak krzewów i drzew)		niskie zioła i trawy
prosta 	P	dwa lub trzy typy vegetacji		wysokie zioła i trawy
złożona 	Z	cztery lub więcej typów		krzewy
				drzewa

## Struktura koryta (sekcja L)



RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL		Strona 1 z 4						
<b>A. INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE BADANIA</b>								
Numer odcinka badawczego:	Czy odcinek badawczy to rzeka czy sztuczny kanał? Rzeka <input type="checkbox"/> Kanał <input type="checkbox"/>							
GPS profilu nr 1:	Czy występowały utrudnienia w badaniach? Nie <input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/>							
GPS profilu nr 6:	Jeśli tak, to jakie . . . . .							
GPS końca odcinka badawczego:	Czy dno rzeki jest widoczne? Słabo <input type="checkbox"/> Częściowo <input type="checkbox"/> Całkowicie <input type="checkbox"/>							
Nazwa odcinka badawczego:	Czy stosowano się do przepisów BHP? Tak <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/>							
Nazwa rzeki:	Liczba zrobionych fotografii:		oznaczenie fotografii:					
Data / /20 Godzina:	Miejsce badania: lewy brzeg * <input type="checkbox"/> prawy brzeg * <input type="checkbox"/> koryto * <input type="checkbox"/>							
Wykonujący badania:	<input type="checkbox"/> – możliwa 1 odpowiedź <input type="checkbox"/> * – możliwe kilka odpowiedzi							
Kod akredytacyjny:	LEWY	brzezi, stojąc twarzą w dół rzeki	PRAWY					
<b>B. DOMINUJĄCA FORMA DOLINY (do linii horyzontu) zaznaczyć tylko jeden kwadrat</b>								
	<input type="checkbox"/> płytkie V		<input type="checkbox"/> wklęsła w kształcie misy					
	<input type="checkbox"/> głębokie V		<input type="checkbox"/> asymetryczna					
	<input type="checkbox"/> przełom		<input type="checkbox"/> U-kształtna					
			<input type="checkbox"/> niewidoczne zbocze doliny					
Czy dno doliny jest płaskie? Nie <input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/>		Czy występują naturalne terasy rzeczne? Nie <input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/>						
<b>C. LICZBA BYSTRZY, PŁOSA I ODSYPISK PUNKTOWYCH (liczba wszystkich zaobserwowanych)</b>								
Bystrza	<input type="text"/>	Odsypiska punktowe nieutrwalone roślinnością	<input type="text"/>					
Płosa	<input type="text"/>	Odsypiska punktowe utrwalone roślinnością	<input type="text"/>					
<b>D. BUDOWLE WODNE (liczba wszystkich zaobserwowanych w każdej kategorii na długości 500 m RHS)</b>								
Jeżeli brak, zaznacz kwadrat <input type="checkbox"/>		Duże	Średnie	Małe		Duże	Średnie	Małe
	Budowle piętrzące				Wyloty/ujęcia			
	Przepusty				Przeprawy			
	Mosty				Ostrogi			
	Inne – określ							
Czy koryto jest znacząco wyprostowane?		Nie <input type="checkbox"/>		Tak, < 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		≥ 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		
Czy koryto jest znacząco pogłębione?		Nie <input type="checkbox"/>		Tak, < 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		≥ 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		
Czy woda jest spiętrzona na skutek obecności budowli piętrzących?		Nie <input type="checkbox"/>		Tak, < 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		≥ 33 % dl. RHS <input type="checkbox"/>		

RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL: 10 profili kontrolnych											Strona 2 z 4	
Profil kontrolny nr 1 jest zlokalizowany: <input type="checkbox"/> w górze ciekru <input type="checkbox"/> w dole ciekru												
<b>E. ATRYBUTY FIZYCZNE szerokość transektu 1 m</b>												
W pogrubionych kwadratach dozwolony jest tylko 1 wpis												
<b>BRZEG LEWY</b>	Zakreślić w kółko EK lub SK, jeżeli brzeg jest zbudowany z piasku											
Materiał brzegowy: NW, SL, GL, OT, ZP, ZI, TM, GI, BE, SS, PF, GS, KC, NK, PO, PS, BI											Wpisz typy materiałów dennyh nie występujących jako dominujące w profilach kontrolnych, lecz obecne w >1% całego odcinka badawczego RRS	
Modyfikacje brzegu: NZ, BR, PR, UM, RB, RB(N), KW, OB												
Naturalne elementy morfologiczne: NW, BR, EK, SK, PN, PU, BN, BU, NN												
<b>KORYTO</b>	OZ – zakreślić w kółko G lub P jeśli dominuje											
Materiał denny: NW, SL, GL, OT, OZ, PI, MU, GI, TM, ZI, AN												
Typ przepływu: NW, SP, PE, KP, RW, CH, WA, WZ, GA, ND, BW												
Modyfikacje koryta: NZ, BR, PZ, PR, UM, BP, PP, SI												
Naturalne elementy morfologiczne: NW, BR, OS, OG, PG, SN, SU, WY												
<b>BRZEG PRAWY</b>	Zakreślić w kółko EK lub SK, jeżeli brzeg jest zbudowany z piasku											
Materiał brzegowy: NW, SL, GL, OT, ZP, ZI, TM, GI, BE, SS, PF, GS, KC, NK, PO, PS, BI												
Modyfikacje brzegu: NZ, BR, PR, UM, RB(N), KW, OB												
Naturalne elementy morfologiczne: NW, BR, EK, SK, PN, PU, BN, BU, NN												
<b>F. UŻYTKOWANIE TERENU I STRUKTURA ROŚLINNOŚCI szerokość transektu 10 m</b>												
Użytkowanie terenu: wybrać jedną formę: LL, LP, IL, IP, ZK, SA, TP, AA, AN, LN, LU, ZW, SR, ZM, GO, PD, NW												
UŻYTKOWANIE TERENU W ODLEGŁOŚCI 5 m OD SZCZYTU LEWEJ SKARPY BRZEGOWEJ												
SZCZYT LEWEJ SKARPY (struktura w odległości 1 m) B//P/Z/NW												
LEWA SKARPA (struktura) B//P/Z/NW												
PRAWA SKARPA (struktura) B//P/Z/NW												
SZCZYT PRAWY SKARPY (struktura w odległości 1 m) B//P/Z/NW												
UŻYTKOWANIE TERENU W ODLEGŁOŚCI 5 m OD SZCZYTU PRAWY SKARPY BRZEGOWEJ												
<b>G. TYPY ROŚLINNOŚCI W KORYCIE szerokość transektu 10 m, stosować: E (&gt;30% powierzchni), ✓ (obecny) lub NW (niewidoczny)</b>												
Brak (▼) lub niewidoczne (NW)												
Wątrobowce/mchy												
Wynurzone szerokolistne												
Wynurzone wąskolistne												
Zanurzone o liściach pływających												
Swobodnie pływające												
Zakorzenione na brzegu z pędami położonymi się w wodzie												
Zanurzone szerokolistne												
Zanurzone wąskolistne												
Zanurzone o liściach silnie podzielonych												
Glony strukturalne												
W ostatniej kolumnie podsumowanie całego 500-metrowego odcinka, biorące pod uwagę typy _____ ↗ nie uwzględnione w profilach kontrolnych (zastosuj ▼, E lub NW)												

RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL: 500 m OCENA SYNTETYCZNA				Strona 3 z 4	
<b>H. UŻYTKOWANIE TERENU W PASIE 50 M OD SKARPY BRZEGÓW</b> stosować ✓ (obecne) lub E (>33% dl. RHS)					
	L	P		L	P
Lasy liściaste/mieszane (LL)			Akweny pochodzenia naturalnego (AN)		
Plantacje drzew liściastych/mieszane (LP)			Naturalne i półnaturalne łąki/pastwiska (LN)		
Lasy iglaste (IL)			Regularnie użytkowane łąki/pastwiska (LU)		
Plantacje drzew iglastych (IP)			Wysokie ziołorośla (ZW)		
Zakrzaczenia (ZK)			Skąły, rumowiska skalne, piaszczyste wydmy (SR)		
Sady (SA)			Zabudowa miejska/podmiejska (ZM)		
Tereny podmokłe (torfowiska, bagna) (TP)			Grunty orne (GO)		
Akweny pochodzenia antropogenicznego (AA)			Parki lub ogrody (PD)		
			Niewidoczne (NW)		
<b>I. PROFILE SKARP BRZEGOWYCH</b> Użyć ✓ (obecne) lub E (>33% dl. RHS)					
<b>Naturalne/niezmodyfikowane</b>			<b>Przekształcone antropogenicznie</b>		
	L	P		L	P
Pionowy/podmyty 			Profilowany 		
Pionowy z podstawą 			Umocniony – cały 		
Stromy (> 45°) 			Umocniony – tylko szczyt 		
Łagodny 			Umocniony – tylko podstawa 		
Wielopoziomowy 			Wielopoziomowy 		
Naturalny nasyp 			Rozdeptany 		
			Obwałowanie na skarpie 		
			Obwałowanie poza skarpią 		
<b>J. ZADRZEWIENIA I ELEMENTY MORFOLOGICZNE IMI TOWARZYSZĄCE</b> * notuj nawet jeśli <1%					
<b>DRZEWA</b> (zaznacz 1 kwadrat na każdy brzeg)			<b>CECHY TOWARZYSZĄCE</b> (zaznacz 1 kwadrat na każdą cechę)		
	Lewy	Prawy		Brak	Obecne E(≥33%)
Brak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zacienienie koryta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odizolowane/rozproszone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Zwisające konary	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularnie rozmieszczone, pojedyncze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Odkryte korzenie na brzegu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rozproszone kępy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Podwodne korzenie drzew	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Półciągle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Powalone drzewa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ciągłe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rumosz drzewny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>K. ATRYBUTY BRZEGÓW I KORYTA</b> (zaznacz jeden kwadrat dla każdego elementu) * notuj nawet jeśli <1%					
	Brak	Obecne E(≥33%)		Brak	Obecne E(≥33%)
*Swobodny spadek (SP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odslonięta skała (OS)	<input type="checkbox"/>
Przelewowy (PE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odslonięte glazy (OG)	<input type="checkbox"/>
Kipiel (KP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Porośnięte skały/glazy	<input type="checkbox"/>
Rwący (RW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska śródkorytowe bez roślin (SN)	<input type="checkbox"/>
Wartki (WA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska śródkorytowe z roślinami (SU)	<input type="checkbox"/>
*Wznoszący (WZ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wyspy (WY)	<input type="checkbox"/>
Gładki (GA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska brzegowe bez roślin (BN)	<input type="checkbox"/>
Niedostrzegalny (ND)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska brzegowe z roślinami (BU)	<input type="checkbox"/>
Brak wody (suche koryto) (BW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska punktowe bez roślin (PN)	<input type="checkbox"/>
Zastoisko boczne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Odsypiska punktowe z roślinami (PU)	<input type="checkbox"/>
Erodujący klif (EK)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Depozycja mułu bez roślin	<input type="checkbox"/>
Stabilny klif (SK)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Depozycja piasku bez roślin	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Depozycja żwiru bez roślin	<input type="checkbox"/>

RIVER HABITAT SURVEY 2007 PL: ROZMIARY I ODDZIAŁYWANIE				Strona 4 z 4	
<b>L. WYMIARY KORYTA (pomiar w jednym reprezentatywnym stanowisku)</b>					
BRZEG LEWY		KORYTO		BRZEG PRAWY	
Wysokość szczytu skarpy (m)		Szerokość w punkcie brzegowym (m)		Wysokość szczytu skarpy (m)	
Czy wysokość skarpy jest tożsama z wysokością punktu brzegowego? (T lub N)		Szerokość wody (m)		Czy wysokość skarpy jest tożsama z wysokością punktu brzegowego? (T lub N)	
Wysokość obwałowań (m)		Głębokość wody (m)		Wysokość obwałowań (m)	
Jeżeli linia najwyższego stanu wody jest niższa od szczytu brzegu: wysokość znaku wysokiej wody (m) = szerokość koryta na wysokości znaku wysokiej wody (m) =					
Materiał podłoża w badanym miejscu jest: zwięzły <input type="checkbox"/> luźny/grząski <input type="checkbox"/> nieznan <input type="checkbox"/>					
Lokalizacja pomiarów: bystrze <input type="checkbox"/> inne <input type="checkbox"/> (określ):					
<b>M. CENNE PRZYRODNICZO ELEMENTY ŚRODOWISKA RZECZNEGO Użyj <input checked="" type="checkbox"/> lub E (&gt;33% długości RHS) * notuj, nawet jeśli &lt;1%</b>					
Brak <input type="checkbox"/>	Duże głazy (>1 m) <input type="checkbox"/>	Starorzeczca <input type="checkbox"/>	Podmokłe lasy: olsy, łęgi <input type="checkbox"/>		
Koryta boczne <input type="checkbox"/>	*Rumosz drzewny <input type="checkbox"/>	Głazy popowodziowe <input type="checkbox"/>	Siedliska zmienne wilgotne <input type="checkbox"/>		
*Wodospad >5 m wys. <input type="checkbox"/>	*Sterty liści <input type="checkbox"/>	Łąki łęgowe <input type="checkbox"/>	Źródłiska <input type="checkbox"/>		
*Wodospad <5 m wys. <input type="checkbox"/>	Szuwary brzegowe <input type="checkbox"/>	Torfowiska niskie i przejściowe <input type="checkbox"/>	Naturalne akweny <input type="checkbox"/>		
Naturalne kaskady <input type="checkbox"/>	Pło brzegowe <input type="checkbox"/>	Torfowiska wysokie <input type="checkbox"/>			
<b>N. DROŻNOŚĆ KORYTA (zaznaczyć właściwy kwadrat)</b>					
Czy >33% koryta jest zarośnięte roślinnością? Nie <input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/>					
<b>O. ROŚLINY INWAZYJNE Użyj <input checked="" type="checkbox"/> lub E (&gt;33% długości RHS) * notuj nawet jeśli &lt;1%</b>					
		skarpa	w odległości 50 m od szczytu skarpy	skarpa	w odległości 50 m od szczytu skarpy
Brak <input type="checkbox"/>	*Barszcz Sosnowskiego <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Uzczep amerykański <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	*Rdest ostrokończysty <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Necierpek himalajski <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	*Kolczurka klapowana <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Inne ..... <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>P. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE (Zakreśl właściwe słowa, dodaj inne, jeśli to konieczne)</b>					
Czynniki degradujące środowisko: wysypisko – hałdy – śmieci – ścieki – susza – młyn – tama – droga – tor – przemysł – budownictwo – kopalnie – odkrywki – pogłębianie – wylesienie – hodowla ryb – spływ materiału mulistego – pobór wód – elektrownia wodna					
Widoczne skutki antropopresji: drenowanie – przesunięcie brzegów – wycinanie roślin – poszerzenie – renaturyzacja rzeki – wydobywanie żwiru – inne (proszę sprecyzować)					
Zwierzęta: bóbr – wydra – norka – karczownik – zimorodek – pluszcz – pliszka górską – brzegówka – czapla – ważka – zaskroniec – gąbki					
Inne ciekawe obserwacje: użyj osobnej kartki, by opisać dodatkowe cechy i obserwacje					
<b>R. KONTROLA DOKŁADNOŚCI POMIARU</b>					
Czy wykonałeś przynajmniej dwie fotografie, które przedstawiają ogólny charakter odcinka badawczego RHS, oraz dodatkowe fotografie budowli piętrzących i innych dużych/średnich budowli wodnych? <input type="checkbox"/>					
Czy uzupełniłeś dane dla wszystkich 10 profili kontrolnych oraz pola w sekcji E i F na stronie 2? <input type="checkbox"/>					
Czy uzupełniłeś jedenastą kolumnę w sekcji G (oraz E, gdy jest to konieczne) na stronie 2? <input type="checkbox"/>					
Czy zanotowałeś w sekcji C liczbę bystrzy, zastoi i ośpisk punktowych (w tym ich brak – 0) na stronie 1? <input type="checkbox"/>					
Czy podałeś dokładne współrzędne dla profili kontrolnych 1, 6 i 11 (strona 1)? <input type="checkbox"/>					
Czy zanotowałeś, gdzie znajduje się profil kontrolny nr 1 – w górę czy w dół cieku (górną stronę 2)? <input type="checkbox"/>					
Czy uzupełniłeś pola dla profili kontrolnych i sprawdziłeś odpowiedzi z oznaczeniami modyfikacji koryta podanymi na stronie 2 klucza terenowego RHS? <input type="checkbox"/>					



Zastosowanie metody RHS umożliwia obliczenie dwóch syntetycznych indeksów jakości cieków: wskaźnika naturalności siedliska (Habitat Quality Assessment – HQA) oraz wskaźnika przekształcenia siedliska (Habitat Modification Score – HMS; Szoszkiewicz i in. 2007). Pierwszy z nich określa jakość siedliska, jego zróżnicowanie i złożoność, dając w ten sposób informację o potencjalnej atrakcyjności biotycznej cieków. Drugi parametryzuje stopień przekształcenia analizowanego odcinka na skutek ingerencji człowieka. Zestawienie powyższych wskaźników pozwala na jednoznaczne określenie klasy stanu hydromorfologicznego badanego odcinka cieków. Stosuje się tu graf klasyfikacyjny (tab. 4) zaproponowany do tego celu przez Environment Agency z Wielkiej Brytanii, dostosowany oczywiście do warunków Polski (Szoszkiewicz i in. 2012).

Tab. 4. Graf klasyfikacyjny do oceny stanu hydromorfologicznego rzeki

		Kategorie wartości wskaźnika HQA				
		≥ 57	50–56	37–49	31–36	≤ 30
Kategorie wartości wskaźnika HMS	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

Źródło: Szoszkiewicz i in. (2012) (zmienione).

Poniżej zamieszczamy instrukcję obliczania wskaźników HQA i HMS opracowaną na podstawie podręcznika terenowego (Szoszkiewicz i in. 2012) oraz publikacji ewaluujących jej zastosowanie w Polsce (Jusik i in. 2014; 2015).

Wielkość HQA ustala się jako sumę wszystkich punktów przydzielonych w poniższych kategoriach (wartości cząstkowe HQA oceniane są na 500-metrowym odcinku RHS oddzielnie dla brzegu lewego i prawego):

1. W zależności od typu przepływu (sekcja E – koryto – typ przepływu).

Każdy z typów przepływów – SP, PE, KP, RW, CH, WA, WZ, GA i ND – punktowany jest następująco: 1 pkt., jeśli zarejestrowano raz; 2 pkt., jeśli zarejestrowano w 2–3 transektach; 3 pkt., jeśli zarejestrowano w co najmniej 4 transektach. Jeżeli tylko jeden typ przepływu występował we wszystkich 10 transektach, przydziela się 3 punkty. Jeżeli w korycie występuje brak wody (BW), to nie przydziela się punktów. Jeżeli w sekcji „Atrybuty brzegów i koryta” (sekcja K) zarejestrowano którykolwiek z poniższych typów przepływów (który nie wystąpił w żadnym transekcie sekcji E), przydziela się po 1 punkcie za każdy z nich. Po 1 punkcie za:

wodospad(y) – swobodny spadek (SP), kaskadę(y) – przelewowy (PE), bystrze(a) – kipieli (KP), przepływ rwący (RW), wartki (WA), wznoszący (WZ), gładki (GA), niedostrzegalny (ND). Jeżeli występuje zastoisko boczne, przydziela się dodatkowo 1 punkt.

2. Materiał denny koryta (sekcja E – koryto – materiał denny). Za każdy z naturalnych typów materiału dennego (SL, GL, OT, OZ, PI, MU, EA, CL i PE) przydziela się następującą liczbę punktów: 1 pkt., jeśli zarejestrowano raz; 2 pkt., jeśli zarejestrowano w 2–3 transektach; 3 pkt., jeśli zarejestrowano w co najmniej 4 transektach. Jeżeli tylko jeden typ materiału dennego występował we wszystkich 10 transektach, przydziela się 3 punkty. Za materiał występujący w korycie, ale nieobecny w transektach, nie przydziela się punktów. Jeżeli materiał denny jest niewidoczny (NW), to punkty nie są doliczane, chyba że taka sytuacja ma miejsce w przypadku 6 lub więcej transektów. Wtedy dolicza się 1 punkt.
3. Naturalne elementy morfologiczne koryta (sekcja E – koryto – naturalne elementy morfologiczne). Dla każdego z zarejestrowanych naturalnych elementów morfologicznych (OS, OG, PG, SN, SU i WY) przydziela się punkty według następującej zasady: 1 pkt., jeśli zarejestrowano raz; 2 pkt., jeśli zarejestrowano w 2–3 transektach; 3 pkt., jeśli zarejestrowano w co najmniej 4 transektach. W każdym transekcie można zarejestrować maksymalnie 2 elementy. Jeżeli w sekcji „Atrybuty brzegów i koryta” (sekcja K) zarejestrowano którykolwiek z poniższych elementów morfologicznych koryta (a nie wystąpił on w żadnym transekcie sekcji E), przydziela się po 1 punkcie za każdy z nich: odsłonięta skała (OS) / odsłonięte głazy (OG) / porośnięte głazy (PG), odsypiska śródkorytowe bez roślin (SN), odsypiska śródkorytowe z roślinami (SU), wyspy (WY).
4. Naturalne elementy morfologiczne brzegów (sekcja E – brzeg lewy, prawy – naturalne elementy morfologiczne). Dla każdego z zarejestrowanych naturalnych elementów morfologicznych brzegu (EK, SK, PN, PU, BN i BU) przydziela się punkty według następującej zasady: 1 pkt., jeśli zarejestrowano raz; 2 pkt., jeśli zarejestrowano w 2–3 transektach; 3 pkt., jeśli zarejestrowano w co najmniej 4 transektach. EK i SK w kółku traktuje się tak samo jak EK i SK bez kółek. Jeżeli zarejestrowano naturalny nasyp (NN), punktów nie przydziela się. Wynik jest obliczany osobno dla każdego brzegu. W każdym transekcie można zarejestrować maksymalnie 2 elementy. Jeżeli w sekcji „Atrybuty brzegów i koryta” (sekcja K) zarejestrowano którykolwiek z poniższych elementów morfologicznych koryta (a nie wystąpił on w żadnym

transekcje sekcji E), przydziela się po 1 punkcie za każdy z nich: odsypiska brzegowe bez roślin (BN), odsypiska brzegowe z roślinami (BU), odsypiska punktowe bez roślin (PN), odsypiska punktowe z roślinami (PU). Jeżeli erodujący (EK) albo stabilny (SK) klif zauważono w jakimś miejscu poza transektami, punktów nie przydziela się.

5. Struktura roślinności na skarpach brzegowych (sekcja F – szczyt lewej i prawej skarpy oraz struktura lewej i prawej skarpy). Jeżeli na brzegach wystąpiła wegetacja o prostej (P) lub złożonej (Z) strukturze, to punkty przydziela się według zasady (zlicza się tylko typy P i Z struktury): 1 pkt., jeśli zarejestrowano raz; 2 pkt., jeśli zarejestrowano w 2–3 transektach; 3 pkt., jeśli zarejestrowano w co najmniej 4 transektach. Wynik jest obliczany osobno dla każdego brzegu. Szczyt i skarpa brzegowa punktowane są osobno.
6. Liczba odsypisk punktowych (sekcja C). W zależności od sumarycznej liczby utrwalonych i nieutrwalonych roślinnością odsypisk punktowych przyznaje się 1 punkt, gdy jest ich od 3 do 8, lub 2 punkty, gdy jest ich więcej.
7. Typy roślinności w korycie (sekcja G). Wyróżniono 6 typów roślinności w korycie: wątrobowce i mchy; wynurzone szerokolistne; wynurzone wąskolistne; zanurzone o liściach pływających, zakorzenione na brzegu z pędami płozącymi się w wodzie i swobodnie pływające; zanurzone szerokolistne; zanurzone wąskolistne i o liściach silnie podzielonych. Punkty są przydzielane w każdej z 6 powyższych kategorii w następujących sposób: 1 – jeśli wystąpiły co najmniej raz; 2 – jeśli zanotowano jako obecny lub ekstensywny w co najmniej 4 transektach.
8. Użytkowanie terenu w odległości 50 m od szczytu skarpy brzegowej (sekcja H). Punktowane są wyłącznie lasy naturalne (LL, IL) oraz tereny podmokłe (TP). 1 punkt, jeśli są obecne, i 2, jeżeli występują na przynajmniej 33% długości odcinka RHS. Nie punktuje się plantacji drzew iglastych (IP) i liściastych (LP). Wynik jest obliczany osobno dla każdego brzegu. Jeżeli naturalny las liściasty/mieszany (bądź naturalny las iglasty) lub teren podmokły są jedynym typem użytkowania zarejestrowanym na danym brzegu, to przydziela się 7 punktów.
9. Obecność zadrzewień (sekcja J). Wynik jest obliczany osobno dla każdego brzegu. Punkty przydziela się w następujący sposób: brak – 0, odosobnione – 1, pojedyncze – 2, kępy – 2, półciągle – 3, ciągle – 3. Elementy morfologiczne towarzyszące zadrzewieniom. Punkty przydziela się w sposób zaprezentowany w tab. 5.

Tab. 5. Przyznawanie punktów HQA za obecność elementów towarzyszących zadrzewieniom

	Obecne	Występujące na co najmniej 33% długości odcinka RHS
Zwisające konary	1	–
Odkryte korzenie na brzegu	1	2
Podwodne korzenie drzew	1	2
Rumosz drzewny (duży)	1	3
Powalone drzewa	1	5

Źródło: oprac. P. Tomalski na podstawie Szoszkiewicz i in. (2007).

#### 10. Cenne przyrodniczo elementy środowiska rzecznoego (sekcja M).

Jeżeli którykolwiek z poniższych, cennych przyrodniczo elementów środowiska występuje w jakimkolwiek miejscu odcinka RHS, to jest dodawane (tylko raz) 5 punktów. Elementy cenne to: wodospad >5 m wysokości, koryta boczne, rumosz drzewny, naturalne akwenty, łąki łęgowe, torfowiska niskie i przejściowe, torfowiska wysokie, siedliska zmiennie wilgotne. Wielkość HMS ustala się jako sumę wszystkich punktów przydzielonych we wszystkich kategoriach według schematów zaprezentowanych w tab. 6 i 7.

Tab. 6. Punkty HMS przydzielane za modyfikacje zaobserwowane w transektach (strona 2 – sekcja E)

Część transektu		Rodzaj modyfikacji	Kod	Wynik dla danego transektu
BRZEG* (lewy i prawy)	Modyfikacje brzegu	Umocnienie	UM	2
		Profilowanie	PR	1
		Koryto	KW	1
		wielopoziomowe	OB	1
		Obwałowanie na skarpie	RB/RB(N)	0 – jeżeli w mniej niż 3 miejscach
		Rozdeptany brzeg przez zwierzęta		1 – jeżeli w 3–5 miejscach 2 – jeżeli w 6 lub więcej miejscach
KORYTO	Materiał denny	Umocnienie koryta	AN	2
	Modyfikacje koryta	Profilowanie	PR	1
		Przepust	PZ	8
		Budowla piętrząca	BP	2

\* Uwzględnia się oba brzegi. Tzn. jeżeli zjawisko występuje na obu brzegach, to sumuje się punkty dla obu.

Źródło: oprac. P. Tomalski na podstawie Szoszkiewicz i in. (2007).

Tab. 7. Punkty HMS przydzielane za modyfikacje zaobserwowane poza transektami (strony 1, 3 i 4 arkusza RHS)

Miejsce w raptularzu RHS		Rodzaj modyfikacji	Kod	Jeden brzeg	Oba brzegi	
Jeżeli nie zaobserwowano poza transektami		Antropogeniczny materiał denny <sup>1</sup>	AN	–	–	
Strona 3	sekcja I	Umocniony – cały	Umocniony cały brzeg <sup>2</sup>	UM	2	3
		Umocniony tylko szczyt/ tylko podstawa	Umocniony tylko szczyt lub tylko podstawa <sup>2</sup>	UM	1	2
		Profilowanie	Profilowany brzeg	PR	1	2
		Obwałowanie na skarpie	Obwałowanie na skarpie	OB	1	1
		Obwałowanie poza skarpią	Obwałowanie poza skarpią <sup>3</sup>	–	1	1
		Wielopoziomowy	Koryto wielopoziomowe	KW	1	3
Strona 4	sekcja P	Widoczne skutki antropopresji	Wycinanie roślin <sup>4</sup>	–	1	–
			Przesunięcie brzegów <sup>5</sup>	–	1	1
Strona 1	sekcja D	Budowle wodne	Przepusty	PZ	8 za każdy	n.d.
			Budowle piętrzące <sup>6</sup>	BP	2 za każdą	n.d.

<sup>1</sup> Antropogeniczny materiał denny – nie zarejestrowany poza transektami (nie przydziela się wówczas punktów).

<sup>2</sup> Umocniony tylko szczyt lub tylko podstawa nie może być rejestrowany, jeżeli przyznano punkty za umocniony cały brzeg.

<sup>3</sup> Obwałowania poza skarpią nie notuje się w transektach. Należy zaznaczyć, jeżeli zaobserwowano je, idąc wzdłuż brzegu.

<sup>4</sup> Wycinania roślin nie zaznacza się, opisując transekty. Notuje się je dla całego odcinka RHS, idąc wzdłuż brzegu.

<sup>5</sup> Przesunięcia brzegów nie zaznacza się, opisując transekty. Notuje się je dla całego odcinka RHS, idąc wzdłuż brzegu.

<sup>6</sup> Jeżeli budowli piętrzących nie zarejestrowano w żadnym transekcje, lecz zaznaczono takowe na str. 1 w sekcji D.

Jeżeli zaznaczono budowle piętrzące lub przepawy (duże, średnie lub małe), przyznaje się po 2 punkty za każdą z nich.

Źródło: oprac. P. Tomalski na podstawie Szoszkiewicz i in. (2007).

Za modyfikacje, które istnieją, ale nie zostały zarejestrowane w transektach, przydziela się punkty według zasad zamieszczonych w tab. 8.

Tab. 8. Punkty HMS przydzielane za właściwości całego odcinka RHS

Cecha	Jeżeli zaobserwowano:		
	Raz	Dwa lub więcej razy	Cały odcinek RHS
Mały most <sup>1</sup>	0	0	
Średni lub duży most <sup>2</sup>	1	2	
Ostroga <sup>3</sup>	1	2	
Czy woda jest znacząco spiętrzona <sup>4</sup>			1
Czy woda jest w przeważającej części / całkowicie spiętrzona <sup>5</sup>			2
Koryto znacząco wyprostowane <sup>6</sup>			5
Koryto w przeważającej części albo całkowicie wyprostowane <sup>7</sup>			10

<sup>1</sup> Małe mosty nie są brane pod uwagę przy obliczaniu HMS.

<sup>2</sup> Średnie i duże mosty – liczba notowana w sekcji D str. 1 raptularza RHS.

<sup>3</sup> Regulacje, w tym ostrogi (duże, średnie lub małe) – liczba notowana w sekcji D str. 1 raptularza RHS.

<sup>4,5</sup> Czy woda jest znacząco lub w przeważającej części / całkowicie spiętrzona na odcinku RHS – notowane w sekcji D str. 1 raptularza RHS (gdzie: częściowo to <33% odcinka RHS; w przeważającej części / całkowicie to >33% długości odcinka RHS).

<sup>6,7</sup> Czy koryto jest znacząco lub w przeważającej części / całkowicie wyprostowane na odcinku RHS – notowane w sekcji D str. 1 raptularza RHS (gdzie: częściowo to <33% odcinka RHS; w przeważającej części / całkowicie to >33% długości odcinka RHS).

Źródło: oprac. P. Tomalski na podstawie Szoszkiewicz i in. (2007).

Obliczone wskaźniki podstawiamy do grafu kwalifikacyjnego (tab. 4) i otrzymujemy jednoznaczne określenie klasy stanu hydromorfologicznego badanego odcinka ciek. Możemy teraz ten obiektywny wynik porównać z naszą subiektywną oceną, jakiej dokonaliśmy bezpośrednio po dotarciu na miejsce wykonywania zadania. Porównanie tych wyników może stanowić punkt wyjścia do dyskusji na forum grupy (klasy).

### Kryteria wyboru miejsca przeprowadzenia zajęć

Jak wyżej wspomniano, metoda RHS nie nadaje się do oceny bardzo silnie przekształconych cieków miejskich. Należy brać pod uwagę ten czynnik przy wyborze miejsca przeprowadzenia zajęć z uczniami (studentami). Ze względów dydaktycznych najlepiej wybrać na miejsce ćwiczeń ciek płynący na terenach podmiejskich lub wiejskich, przepływający przez obszary użytkowane rolniczo. Jest na nich wystarczająco dużo przekształceń środowiska wodnego,

by móc wskazać je uczestnikom, a jednocześnie wyglądają one jeszcze „w miarę naturalnie”. Różnica między subiektywną oceną stanu cieków, a jego obiektywną klasyfikacją może być zatem znaczna.

Ze względów praktycznych warto wybrać fragment cieków, do którego łatwo można dotrzeć (okolice mostów czy przepustów drogowych) oraz który po pokonaniu 500-metrowego odcinka RHS pozwala łatwo wrócić. Z tych samych względów nie zaleca się wyboru odcinków cieków z obszarami podmokłymi w sąsiedztwie koryta.

### Bibliografia

- Bartnik A., Tomalski P. (2016), *Parametryczna Ocena Łódzkich rzek pod względem hydromorfologicznym*, [w:] *Hydrologia zlewni zurbanizowanych*, red. L. Hejduk, E. Kaznowska, „Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej Polskiej Akademii Nauk”, z. 39, Warszawa, s. 77–92.
- Environment Agency (1997), *River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field survey guidance manual*, Environment Agency, Warrington.
- Gurnell A., Shuker L., Wharton G. (2016), *Urban River Survey. Manual*, Queen Mary University of London, London.
- Jusik S., Bryl Ł., Przesmycki M. (2015), *Najczęstsze błędy w stosowaniu metody RHS*, „RHS w Polsce”, nr 8, s. 1–4.
- Jusik S., Bryl Ł., Przesmycki M., Kasprzak M. (2014), *Ewolucja metody oceny stanu hydromorfologicznego rzek RHS-PL w Polsce*, „Inżynieria i Ochrona Środowiska”, t. 17, nr 1, s. 41–62.
- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik S., 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*, wyd. 7 (zmienione), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Warrington.
- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik Sz., Hryc-Jusik B., Raven P., Dawson F.H. (2007), *Ocena hydromorfologiczna wód płynących (River Habitat Survey)*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- 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.