



Konferencja
Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce

**Analiza metody szacowania przepływów środowiskowych
w Polsce i podstawy jej weryfikacji**

Paweł Madej, MGGP S.A.

Warszawa, 21 marca 2018 r.

I. Charakterystyka metody szacowania przepływów środowiskowych przyjętej w pracy:

„Ustalenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce” (KZGW, 2015 r.)

Zakres metody i definicje przepływu środowiskowego

Metoda szacowania przepływów środowiskowych odnosi się do:

- przepływów środowiskowych korytowych w naturalnych JCWP
- przepływów środowiskowych korytowych w JCWP silnie zmienionych
- przepływów środowiskowych pozakorytowych

Przez **przepływ środowiskowy korytowy** rozumie się przepływ warunkujący dobry stan lub potencjał elementów biologicznych stanu wód w rozumieniu rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2014, poz. 1482), przy czym poprzez wartość uproszczoną przepływu środowiskowego rozumie się wartość zapewniającą wystarczającą ilość siedlisk zespołu docelowego ryb określonego dla czterech różnych bioperiodów, a poprzez wartość adaptacyjną przepływu środowiskowego rozumie się wartość uwarunkowaną częstością zdarzeń długotrwałego i katastrofalnego deficytu siedliska na poziomie wystarczającym i koniecznym.

Przez **przepływ środowiskowy pozakorytowy** rozumie się przepływ warunkujący właściwy stan siedlisk i gatunków zależnych od wód w rozumieniu art. 5 pkt. 24 i 25 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, przy czym jego wartość odpowiadać powinna minimalnej wielkości przepływu Q koniecznego dla zachowania właściwego stanu siedlisk i gatunków.

Definicje przepływu środowiskowego - uwagi

- Pojęcia przepływu środowiskowego uproszczonego i adaptacyjnego wprowadzone jako uszczegółowienie przepływu środowiskowego korytowego związane są z proponowanym sposobem (metodą) wyznaczania przepływu środowiskowego nie z istotą tego pojęcia a ponadto ich definicja ustala *explicite* ryby jako organizmy wskaźnikowe dla ustalania przepływu środowiskowego i wprowadza kolejne niezdefiniowane terminy (wystarczająca ilość siedliska, długotrwały i katastrofalny deficyt siedliska), które same wymagają wyjaśnienia.
- Podejście do przepływu środowiskowego w JCWP silnie zmienionych i sztucznych nie bierze pod uwagę możliwych sprzeczności zapisów Rozporządzenia MŚ w sprawie sposobu klasyfikacji stanu JCWP z art. 4.3 RDW definiującym podstawy wyznaczania JCWP jako silnie zmienione lub sztuczne.
- Odniesienie do konkretnego rozporządzenia MŚ jest niepraktyczne.
- Definicja przepływu środowiskowego pozakorytowego definiuje go jako przepływ minimalny bez informacji nt. okresu w jakim miałby on obowiązywać i miejsc w których jego wyznaczanie jest zasadne praktycznie.

Przepływ środowiskowy - reżim hydrologiczny zgodny z realizacją celów środowiskowych RDW w naturalnych wodach powierzchniowych, o których mowa w artykule 4 (1)

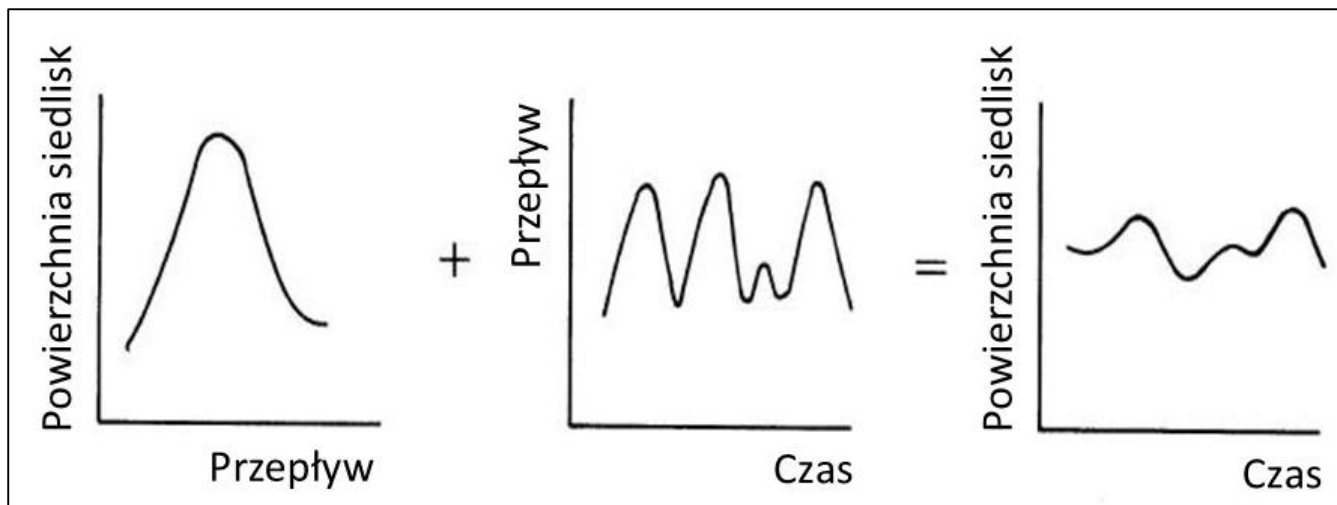
źródło : Przewodnik KE

Przepływy środowiskowe korytowe w naturalnych JCWP

Zaproponowane rozwiązanie

- Punktem wyjścia do określenia przepływów środowiskowych było założenie, że przepływ środowiskowy warunkowany jest wymaganiami siedliskowymi ryb jako organizmów których dobry stan świadczy o dobrym stanie ekologicznym rzeki.
- Dla uproszczenia procesu definiowania wymagań siedliskowych dla ryb w ciekach dokonano pogrupowania typów abiotycznych cieków ze względu na skład gatunkowy ryb je zamieszkujących na 6 typów ichtiologicznych, wykorzystując podział gatunków ryb na grupy ekologiczne (gildie tarliskowe i żerowiskowe).
- Określono odpowiedni dla poszczególnych gildii zakres warunków abiotycznych (głębokość i prędkość wody, substrat denny, kryjówki, jednostki hydromorfologiczne) dla okresów tarła i żerowania, co umożliwiło analizę użyteczności siedlisk rzecznych, dla różnych warunków hydrologicznych, w oparciu o badania terenowe (kartowanie hydromorfologiczne).

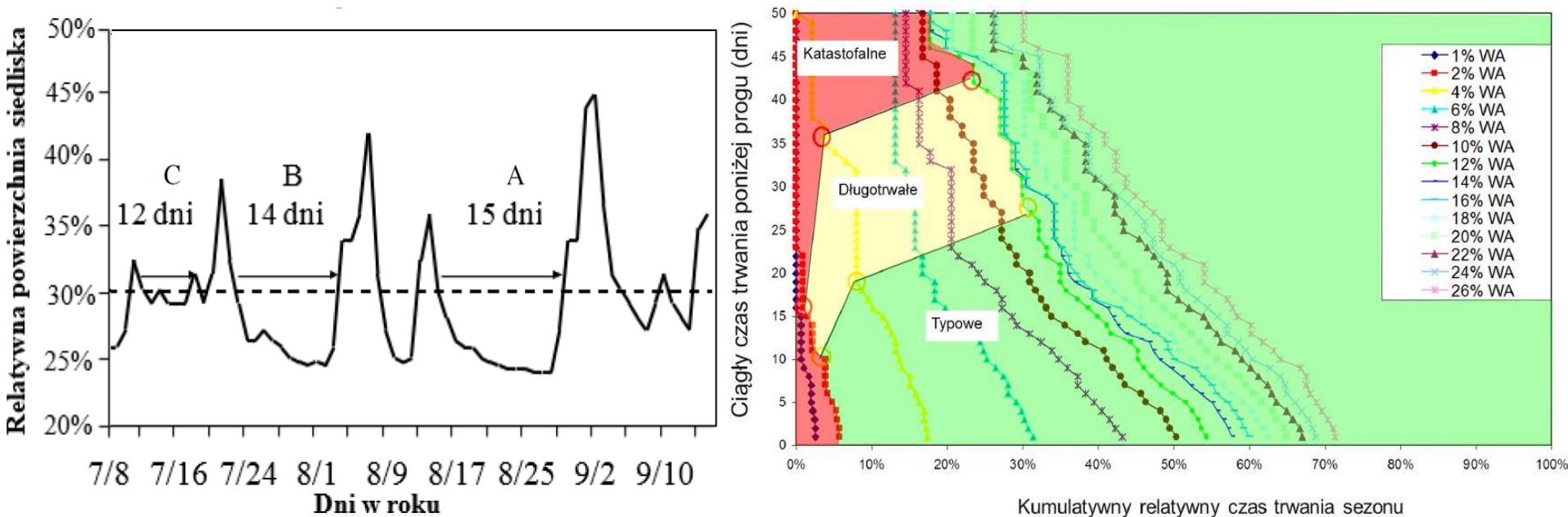
Idea konstrukcji
habitogramu



Przepływy środowiskowe korytowe w naturalnych JCWP

Rozwiązanie – c.d.

- Przepływ środowiskowy wyznaczany jest oddzielnie dla poszczególnych bioperiodów (tarło wiosenne, żerowanie, tarło jesienne, zimowanie) w oparciu o model MesoHABSIM.



Podstawą dla oszacowań wartości przepływów środowiskowych jest analiza tzw. Jednolitych Krzywych Ciągłego Czasu Trwania Siedliska (ang. Uniform Continuous Under Threshold, UCUT). Są to krzywe kumulacyjne częstości zdarzeń o ciągłych czasach trwania kiedy powierzchnia siedlisk jest poniżej określonej wartości, wyznaczone w oparciu o habitogram.

Przepływy środowiskowe korytowe w naturalnych JCWP

Rozwiązanie – c.d.

- Model MesoHABSIM wykorzystany został do opracowania rozwiązań uproszczonych opartych o wskaźniki hydrologiczne (SNQ)

Metoda uproszczona:

$$Q_{\text{środ}_b} = p_b \cdot SNq_b \cdot A \quad \text{lub}$$

$$Q_{\text{środ}_b} = p_b \cdot SNq \cdot A \quad (\text{dla zlewni niekontrolowanych})$$

gdzie:

$Q_{\text{środ}_b}$ – przepływ środowiskowy

p_b – współczynnik dla danego typu ichtiologicznego rzeki i danego bioperiodu ustalony w fazie badań pilotażowych w oparciu o obliczenia modelem MesoHABSIM

SNq/SNq_b – średni odpływ jednostkowy / średni odpływ jednostkowy w bioperiodzie

A – powierzchnia zlewni

- Jako alternatywa do rozwiązań uproszczonych zaproponowana została metoda adaptacyjna.

Metoda adaptacyjna:

$$Q_{\text{środ}_b} + T_{\text{dop}} \quad (\text{dopuszczalna długość czasu trwania poniżej } Q_{\text{środ}_b})$$

Obie wielkości wyznaczamy w oparciu o model MesoHABSIM na etapie określania przepływu środowiskowego dla konkretnego przekroju.

Przepływy środowiskowe korytowe w naturalnych JCWP - uwagi

- Podstawowe założenie metodyki w odniesieniu do przepływów środowiskowych korytowych, tj. wykorzystanie modelu habitatowego (MesoHABSIM) do wypracowania metody hydrologicznej o formule zbliżonej do popularnych w Polsce metod wyznaczania przepływów nienaruszalnych (metoda uproszczona) jest rozwiązaniem korzystnym z praktycznego punktu widzenia ze względu na koszty i łatwość implementacji. Brak jednak badań terenowych potwierdzających założenie o stałej relacji przepływu środowiskowego korytowego do SNQ a ponadto wiarygodność wyznaczania SNQ w zlewniach niekontrolowanych jest ograniczona.
- Propozycja tzw. metody adaptacyjnej ma ograniczoną użyteczność ze względu na konieczność wyznaczania przepływu środowiskowego w oparciu o model Mesohabsim oraz wymóg znajomości bieżącego przepływu i bieżącej analizy historii przepływów w profilu dla którego stosujemy metodę.
- Wykorzystanie w modelu habitatowym ryb jako jedynych organizmów wskaźnikowych może budzić wątpliwości.

Zaproponowane rozwiązanie

- Przepływ środowiskowy w silnie zmienionych częściach wód wyznaczany jest w oparciu o **model MesoHABSIM**.
- Możliwość jego wyznaczenia ogranicza się do JCWP dla których przekształcenia mierzone **indeksem dni stresowych siedliska** (formuła wg Vezzy i in.), są mniejsze od granicznych ($I_{HSD} > 0,6$). Pozostałe JCWP wymagają wcześniejszych działań renaturyzacyjnych (dla uzyskania $I_{HSD} < 0,6$).
- Potrzebne są wzorce biologiczne odpowiadające dobremu potencjałowi ekologicznemu.

Przepływy środowiskowe korytowe w SZCW - uwagi

- Brak propozycji metody obliczania przepływów środowiskowych dla JCWP silnie zmienionych w których przekształcenia, mierzone indeksem dni stresowych siedliska, są większe od granicznych ($I_{HSD} < 0,6$).
- Wyznaczenie indexu dni stresowych siedliska wymaga znajomości hydromorfologii cieku przed przekształceniem, co jest b. trudne do uzyskania, i użycia modelu habitatowego (MesoHABSIM) na etapie obliczania przepływu środowiskowego dla konkretnego przekroju. Biorąc pod uwagę ilość JCWP silnie zmienionych rozwiązanie to ma ograniczoną użyteczność praktyczną.
- Ustalanie jakie działania kompensacyjne należałoby wykonać w konkretnych JCWP aby uzyskać $I_{HSD} > 0,6$ wychodzi poza zakres ustalania przepływów środowiskowych, podobnie jak ustalenie wzorców biologicznych odpowiadających dobremu potencjałowi ekologicznemu.
- Kwestia wzorców biologicznych jest bardzo istotna nie tylko dla wyznaczania przepływów środowiskowych ale również w kontekście warunków wyznaczenia JCWP jako silnie zmienionej (brak możliwości osiągnięcia dobrego stanu bez ryzyka znaczącego niekorzystnego wpływu na korzystne cele, do których się dąży za pomocą charakterystyki JCWP).

Przepływy środowiskowe dla ekosystemów wodnych i zależnych od wód

Zaproponowane rozwiązanie

Przepływ środowiskowy wyznaczany jest **metodą ekspercką**. Zaproponowano **kilka przedziałów przepływów**, odniesionych do przepływu brzegowego oraz granic przepływów średnich i wysokich mających gwarantować zachowanie georóżnorodności strefy korytowej i zalewowej.

Uwagi

- Metoda wymaga uzupełnienia w zakresie:
 - opracowania reguł wyboru JCWP (odcinków rzek) w których ww. przepływy mają obowiązywać (*np. sens wyznaczania przepływów środowiskowych pozakorytowych jest tylko na tych odcinkach na których jest praktyczna możliwość ingerencji w reżim przepływów wysokich*)
 - wskazania okresu roku, częstotliwości czy jakiegokolwiek innej formy określenia kiedy należy przekraczać zaproponowane przepływy środowiskowe
- Część zdefiniowanych przepływów granicznych odnosi się do przepływów charakterystycznych w strefie korytowej które nie są wyznaczane zwyczajowo w naszym kraju (przepływy brzegowe: Q_{BN} , Q_{BS} , Q_{BW}). Sposób ich wyznaczania nie został podany w metodyce

II. Założenia procesu weryfikacji metody szacowania przepływów środowiskowych

Podstawowe założenia procedury weryfikacji i kalibracji

- Podstawą weryfikacji metody wyznaczania przepływów środowiskowych są **badania terenowe** obejmujące badania hydromorfologiczne, ichtiologiczne i badania makrobezkręgowców bentosowych.
- Weryfikacja skupia się na następujących aspektach:
 - weryfikacji założeń metody, obejmującej również **wprowadzenie makrozoobentosu, jako dodatkowego elementu biologicznego** wymaganego przy ocenie przepływów środowiskowych,
 - analizie użyteczności zaproponowanych rozwiązań, mających na celu ocenę ich przydatności praktycznej, obejmującej analizę możliwości zastosowania rozwiązań alternatywnych (**metody hydrauliczne**)

II.1 Badania terenowe

Badania terenowe – założenia dla wyboru zlewni

Wybór zlewni pilotowych i odcinków na których przeprowadzone zostaną badania terenowe dokonany został w oparciu o poniższe kryteria:

- zlewnie powinny reprezentować wszystkie typy ichtiologiczne zdefiniowane w pracy **”Ustalenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce”** (KZGW, 2015), przy czym, uwzględniając zlewnie pilotowe przebadane w ramach ww. pracy, każdy typ ichtiologiczny powinien mieć przypisane minimum 3 zlewnie,
- zlewnie powinny też reprezentować wszystkie typy biocenotyczne ze względu na makrozoobentos zdefiniowane w pracy **„Ostateczna uzgodniona typologia wód powierzchniowych ze streszczeniem”*** (KZGW, 2015) i również każdemu typowi biocenotycznemu powinny być przypisane minimum 3 zlewnie,
- zlewnie powinny być zlokalizowane na terenie wszystkich rzgów i obejmować zarówno zlewnie naturalne jak i silnie zmienione
- Zlewnie pilotowe obejmować powinny zarówno zlewnie kontrolowane jak i niekontrolowane; w grupie zlewni kontrolowanych preferowane będą zlewnie o długich okresach pomiarowych
- przy wyborze zlewni należy starać się zachować proporcje między liczbą zlewni danego typu ichtiologicznego i makrozoobentosowego w Polsce i ilością zlewni pilotowych.

*ww. typologia została opracowana w ramach pracy „Aktualizacja wykazu JCWP i SCWP dla potrzeb kolejnej aktualizacji planów w latach 2015-2021 wraz z weryfikacją typów wód części wód” (KZGW, 2015)

Badania terenowe c.d. – założenia dla wyboru zlewni

Nowa typologia wód powierzchniowych w Polsce z 2015 r. oparta o typologie abiotyczne i biotyczne przewiduje wprowadzenie **20 typów** rzek i potoków, które zastąpią w nowej perspektywie planistycznej 2021 – 2027 obecnie obowiązujący system składający się z 26 typów abiotycznych. Wykorzystana w niej typologia biotyczna wynika z analiz typów biocenotycznych dla fitobentosu okrzemkowego, makrofitów, makrobezkręgowców bentosowych i ichtiofauny.

Zgodnie z ww. typologią w Polsce mamy następujące **typy ichtiologiczne**:

Typ 1: Rzeki i potoki górskie i wyżynne

Typ 2: Rzeki fliszowe

Typ 3: Potoki nizinne

Typ 4: Rzeki nizinne

Typ 5: Rzeki międzyjeziorne łososiowe

Typ 6: Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe

oraz następujące **typy biocenotyczne z uwagi na makrozoobentos**:

I typ – potoki górskie tatrzańskie

II typ – potoki górskie sudeckie i rzeki wyżynne krzemianowe zachodnie

III typ – rzeki wyżynne węglanowe i krzemianowe wschodnie

IV typ – małe rzeki nizinne

V typ – rzeki nizinne oraz rzeki przyujściowe

VI typ – rzeki nizinne o podłożu organicznym i rzeki nizinne łączące jeziora

Badania terenowe c.d. – założenia dla wyboru zlewni

W tabeli poniżej zestawiono nowe typy rzek i potoków w dowiązaniu do typów ichtiologicznych i makrozoobentosowych. Jak widać, na potrzeby niniejszej pracy, wyróżnić można **10 rodzajów środowiska wodnego** w których występuje jeden typ ichtiologiczny i jeden typ makrozoobentosu.

TYPY BIOCENOTYCZNE		ICHTIOLOGICZNE					
		1	2	3	4	5	6
MAKROZOO-BENTOSOWE	I	PGT	-	-	-	-	-
	II	PGS, RW_krz, RsW_krz	-	-	-	-	-
	III	RW_wap, RsW_wap	Rwf_wap, Rwf_krz	-	-	-	-
	IV	-	-	PNp	-	-	-
	V	-	-	PN	RzN, RwN	PN_uj, RzN_uj	-
	VI	-	-	-	-	P_org, R_org, P_poj, R_poj	Pl_poj, Rl_poj

Badania terenowe c.d. - zlewnie pilotowe na obszarze Polski



Zlewnie pilotowe reprezentują wszystkie typy ichtiologiczne i wszystkie typy biocentyczne ze względu na makrozoobentos

Wśród 35 zlewni wskazanych do pomiarów terenowych:

- 22 posiada status JCWP naturalnej,
- 12 posiada status JCWP silnie zmienionej,
- 1 posiada status JCWP sztucznej.

Program pomiarowy zakłada:

- 3-krotne pomiary hydromorfologiczne i ichtiologiczne
- 2-krotne pomiary makrozoobentosu

Dla 15 zlewni zaplanowano szczegółową analizę wpływu zastosowania ostatecznej metody:

- 8 JCWP naturalnych,
- 7 JCWP silnie zmienionych.

Badania terenowe c.d. – zlewnie pilotowe

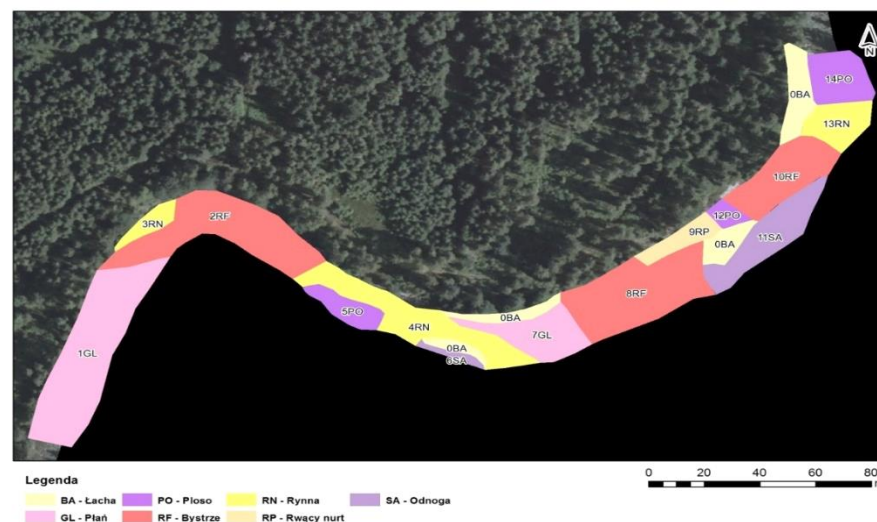
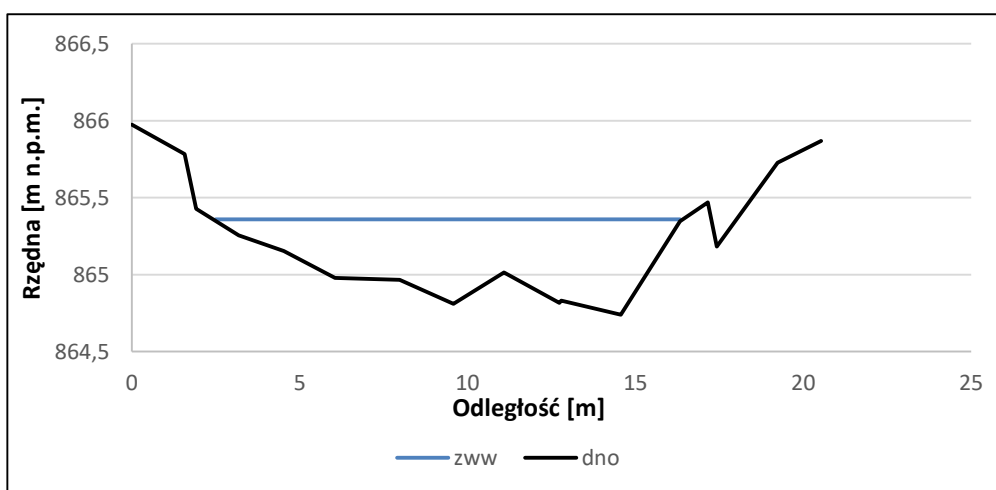
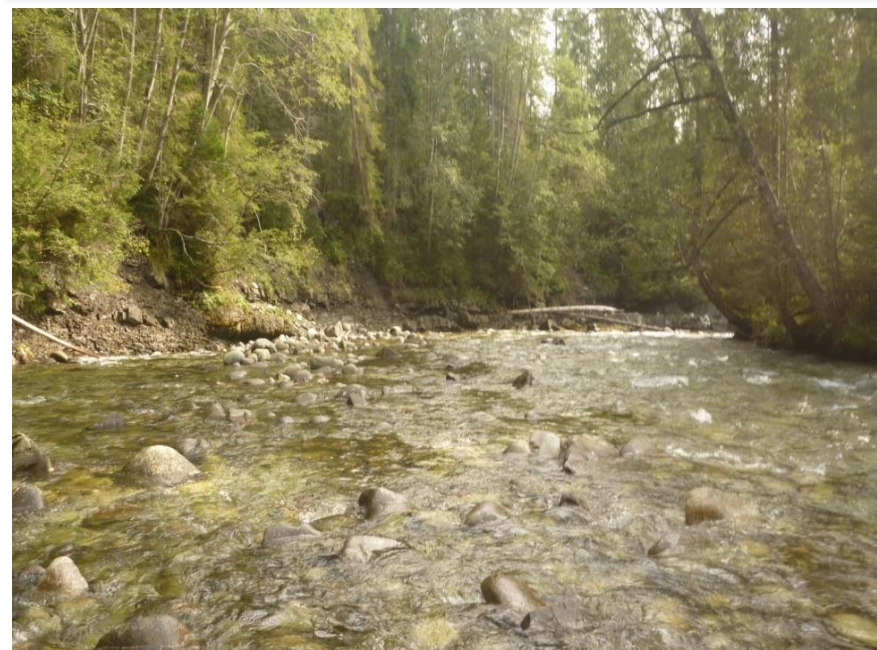
Typ biotyczny	Nazwa JCWP	Region wodny	RZGW	Typ abiotyczny
1 - I	Dunajec do Dziańskiego Potoku	Górnej-Zachodniej Wisły	Kraków	PGT
1 - I	Biały Dunajec do Porońca	Górnej-Zachodniej Wisły	Kraków	PGT
1 - I	Białka do Jaworowego Potoku	Górnej-Zachodniej Wisły	Kraków	PGT
1 - II	Raba od zbiornika Dobczyce do Młynówki	Górnej-Zachodniej Wisły	Kraków	RsW_krz
1 - II	Nysa Kłodzka do Ścinawki	Środkowej Odry	Wrocław	RW_krz
1 - II	Brynica od źródeł do zbiornika Kozłowa Góra	Małej Wisły	Gliwice	RW_krz
1 - III	Warta do zbiornika Poraj	Warty	Poznań	RW_wap
1 - III	Sołokija do granicy państwa	Bugu	Lublin	RW_wap
1 - III	Kaczawa do Nysy Szalonej	Środkowej Odry	Wrocław	RW_wap
2 - III	Ropa od Sitniczanki do ujścia	Górnej-Wschodniej Wisły	Kraków	RWf_wap
2 - III	Biała	Małej Wisły	Gliwice	RWf_krz
3 - IV	Warta od zbiornika Jeziorsko do Neru	Warty	Poznań	PNp
3 - IV	Reda do Bolszewki	Dolnej Wisły	Gdańsk	PNp
3 - IV	Postolińska Struga	Dolnej Wisły	Gdańsk	PNp
3 - IV	Zagożdżonka	Środkowej Wisły	Warszawa	PNp
3 - IV	Radomka do zbiornika Domaniów	Środkowej Wisły	Warszawa	PNp
3 - IV	Parsęta od źródeł do Gęsiej	Dolnej Odry i P. Z.	Szczecin	PNp

Badania terenowe c.d. – zlewnie pilotowe

Typ biotyczny	Nazwa JCWP	Region wodny	RZGW	Typ abiotyczny
3 - IV	Skroda	Środkowej Odry	Wrocław	PNp
3 - V	Pilsia	Warty	Poznań	PN
3 - V	Łupawa z dopływem z Mydlity do Bukowiny	Dolnej Wisły	Gdańsk	PN
3 - V	Marwicka Struga	Dolnej Odry i P.Z.	Szczecin	PN
3 - V	Toszecki Potok od źródeł do zbiornika Pławniowice	Górnej Odry	Gliwice	PN
4 - V	Mroga od Mrożycy do ujścia	Środkowej Wisły	Warszawa	RzN
4 - V	Wołczenica od Trzechelskiej Strugi do ujścia	Dolnej Odry i P.Z.	Szczecin	RzN
4 - V	Bystrzyca od zbiornika Mietków do ujścia	Środkowej Odry	Wrocław	RzN
4 - V	Odra od granicy do Kanału Gliwickiego	Górnej Odry	Gliwice	RzN
5 - V	Wieprza od Łękawicy do ujścia	Dolnej Odry i P.Z.	Szczecin	RzN_uj
5 - VI	Kanał Bydgoski	Noteci	Bydgoszcz	P_org
5 - VI	Wel do Płośniczanki	Dolnej Wisły	Gdańsk	R_poj
5 - VI	Węgorapa do jez. Mamry	Łyny i Węgorapy	Białystok	R_poj
5 - VI	Gowienica	Dolnej Odry i P.Z.	Szczecin	P_poj
5 - VI	Mała Panew od źródła do Ligockiego Potoku	Górnej Odry	Gliwice	P_org
6 - VI	Mała Wełna od Dopływu z Rejowca do ujścia	Warty	Poznań	PI_poj
6 - VI	Wda do jez. Wdzydze	Dolnej Wisły	Gdańsk	RI_poj
6 - VI	Marycha od Marychny do Zielawki	Niemna	Białystok	RI_poj

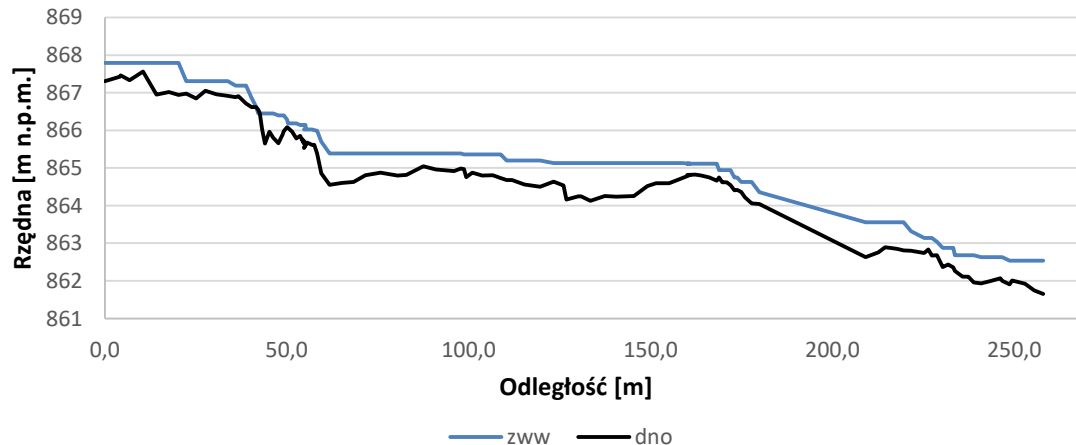
Badania hydromorfologiczne i pomiary geodezyjne – przykład dla Białki

Numer odcinka ref.	3
Rzeka	Białka
Nazwa JCWP	Białka do Jaworowego Potoku
Kod JCWP	RW200000121415459
Status JCWP	naturalna
Miejscowość	Brzegi
Dł. geograf. początku odcinka	20,141364
Szer. geograf. początku odcinka	49,311555
Kilometraż początku odcinka	25+610
Dł. geograf. końca odcinka	20,1452383
Szer. geograf. końca odcinka	49,3130337
Kilometraż końca odcinka	25+180
Długość odcinka	430 m



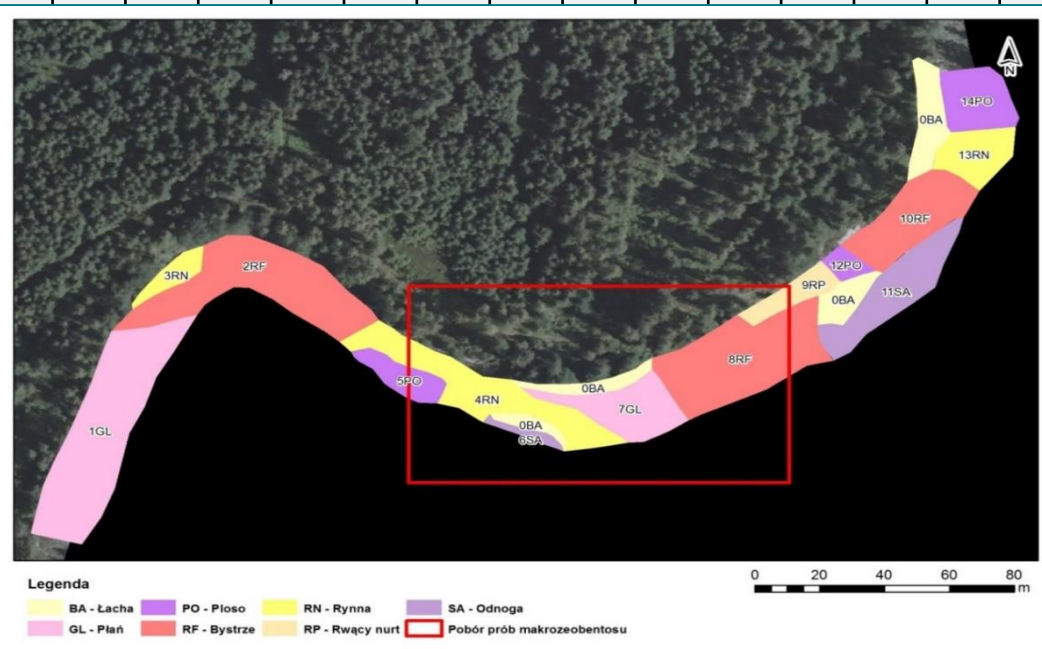
Badania hydromorfologiczne i pomiary geodezyjne – przykład dla Białki

Nr odcinka referencyjnego: 3								Rzeka: Białka							Data pomiaru: 11.09.2017 r.			
NR JHM	TYP JHM	OBECNOŚĆ BIOSUBSTRATU						KRYJÓWKI RYB							Numer pomiaru	GŁĘBOKOŚĆ [m]	PRĘDKOŚĆ [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	RODZAJ SUBSTRATU
		odpady organiczne	gałęzie i korzenie	osad organiczny	resztki roślinne pływające	Debris (np. muszle)	muł, glina	makrofity	wegetacja podwodna	płyczyna na brzegu	zwałki drzewne	podcięte brzegi	kamienie nasypowe	ocienienie				
1	GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,89	0,45	MG
															2	0,43	0,55	MG
															3	0,38	0,84	MG
															4	0,36	0,38	MG
															5	0,41	0,98	MG
															6	0,44	0,73	MG
															7	0,26	0,44	MG
2	GL														1	0,28	0,87	MG
															2	0,24	0,91	MG
															3	0,18	1,45	MG
															4	0,32	0,81	MG
															5	0,38	0,98	MG
															6	0,36	1,25	MG
															7	0,28	1,03	MG



Badania makrozoobentosu – przykład dla Białki

Kody próbek Data: 14.10.2017	Nr i typ JHM	Głębokość wody [cm]	Warstwa biofilmu na stałym podłożu	Megalital >40 cm Bloki Skalne	Makrolital 20 - 40 cm Głazy	Mezolital 6 - 20 cm Duże kamienie	Mikrolital 2 -6 cm Kamienie i żwir	Akal 0,2 - 2 cm Żwir	Psammal od 6 µm do 2 mm Piasek	Psammopelal - Piasek i Muł	Pelal <6 µm Muł	Argyllal Glinka mulista i łt	Mikroglony	Makroglony	Zanurzone makrofity	Wynurzone makrofity	Części roślinności nadbrzeżnej	Ksylal - Drewno	CPOM	FPOM	Rumosz organiczny	Bakterie i grzyby
BIAŁKA1	0BA	20				1																
BIAŁKA2	9RP	40		1																		
BIAŁKA3	9RP	40			1																	
BIAŁKA4	9RP	50			1																	
BIAŁKA5	9RP	50				1																
BIAŁKA6	9RP	60			1																	
BIAŁKA7	4RN	30					1															
BIAŁKA8	4RN	40				1																
BIAŁKA9	4RN	40			1																	
BIAŁKA10	7GL	30			1																	



Badania ichtiologiczne – przykład dla Białki

Nr odcinka referencyjnego: 3			
Rzeka: Białka			
Data pomiaru: 14.10.2017 r.			
Sposób połowu: brodzony (w górę rzeki)			
Numer i typ JHM	Gatunek	Dł. całkowita [cm]	Liczebność [sztuk]
13RN	głowacz pręgopłetwy	7,6	1
13RN	pstrąg potokowy	21,5	1
10RF	pstrąg potokowy	21,5	1
11SA	głowacz pręgopłetwy	7	1
11SA	głowacz pręgopłetwy	7	1
11SA	głowacz pręgopłetwy	7	1
10RF	pstrąg potokowy	35	1
OBA	pstrąg potokowy	11,5	1
OBA	głowacz pręgopłetwy	10	1
OBA	głowacz pręgopłetwy	7,6	1
OBA	głowacz pręgopłetwy	10,3	1

Nr odcinka referencyjnego: 3	
Rzeka: Białka	
Data pomiaru: 12.10.2017 r.	
Sposób połowu: brodzony (w górę rzeki)	
Gatunek	Liczebność [sztuk]
głowacz pręgopłetwy	85
pstrąg potokowy	11
strzebla potokowa	2
Razem	98



II.2 Weryfikacja metodyki

Weryfikacja założeń metody wyznaczania przepływów środowiskowych

Weryfikacja docelowego zespołu ryb (DoZeR) jako podstawy wyznaczania przepływu środowiskowego. Wnioski odnośnie rekomendowanego sposobu definiowania składu ryb jako organizmów wskaźnikowych dla wyznaczenia przepływu środowiskowego i wymagań dla nich.

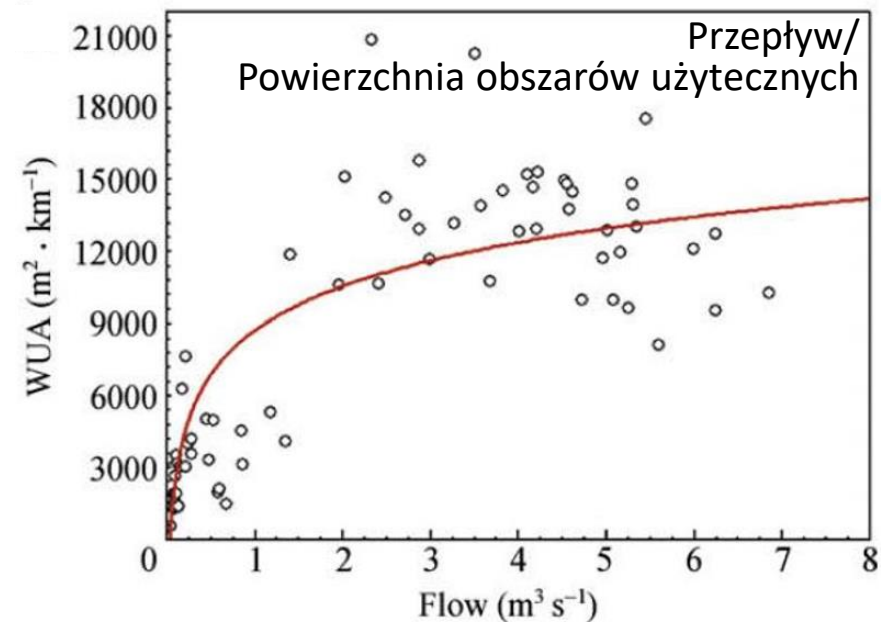
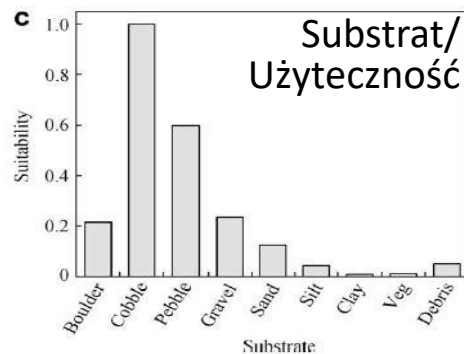
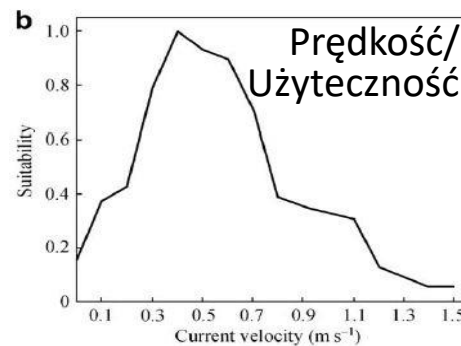
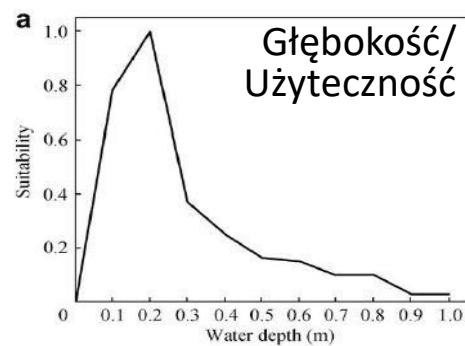
Korelacja składu gatunkowego odłowów z DoZeR

Gildia żerowiskowa	Typ icht. 1 rzeki i potoki górskie i wyżynne		Typ icht. 2 rzeki fliszowe		Typ icht. 3 potoki nizinne		Typ icht.4 rzeki nizinne		Typ icht. 5 rzeki między- jeziorne łososiowe		Typ icht. 6 rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	
	%udziału	%udziału w DoZeR	%udziału	%udziału w DoZeR	%udział u	%udziału w DoZeR	%udziału	%udziału w DoZeR	%udziału	%udziału w DoZeR	%udziału	%udziału w DoZeR
Silnie reofilne - dno żwirowe i kamien.	7,5	37	0,6	14	19,6	19	0,0	9	12,3	12	0,0	5
Reofilne - dno żwirowe	69,3	12	12,0	41	0,3	12	0,2	7	0,0	7	4,1	8
Reofilne - dno piaszczysto żwir.	20,9	19	72,7	20	28,9	37	75,4	37	6,4	37	65,8	13
Toni wodnej	1,0	5	14,2	10	1,6	5	0,7	19	1,8	6	0,0	19
Dno piaszczyste z nanosami detrytusu	0,2	7	0,0	7	0,0	6	0,0	5	0,0	5	0,0	0
Związane z roślinnością	0,1	6	0,0	0	20,9	7	3,4	6	73,1	9	6,8	10
Żerujące przy dnie piaszcz. mulistym	0,0	5	0,0	0	2,6	5	0,1	5	0,0	5	5,5	6
Generalisci	1,1	9	0,2	8	23,8	9	19,3	12	5,8	19	17,8	39
Gatunki obce	0,0	0	0,3	0	2,4	0	0,9	0	0,6	0	0,0	0
Współ. korelacji (bez gat. obcych)	0,147		0,365		0,648		0,902		-0,041		0,229	
Współ. korelacji	0,202		0,395		0,681		0,883		0,026		0,279	

Weryfikacja założeń metody wyznaczania przepływów środowiskowych – c.d.

Weryfikacja hipotezy, że ryby są wystarczającą grupą parasolową/wskaźnikową. Wnioski odnośnie wykorzystania makrozobentosu jako jednego z elementów wskaźnikowych przy wyznaczaniu przepływu środowiskowego, w tym możliwości wykorzystania przy opracowaniu formuły uproszczonej

Założenia koncepcyjne przepływu środowiskowego z punktu widzenia makrozoobentosu



Użyteczność siedliska w funkcji głębokości wody, prędkości wody i substratu - przykład

Zależność wskaźnika powierzchni obszarów użytecznych od przepływu - przykład

Przepływ środowiskowy korytowy – metoda uproszczona

$Q_{\text{środ}_b} = p_b \cdot SNq_b \cdot A$ (dla zlewni kontrolowanych)

$Q_{\text{środ}_b} = p_b \cdot SNq \cdot A$ (dla zlewni niekontrolowanych)

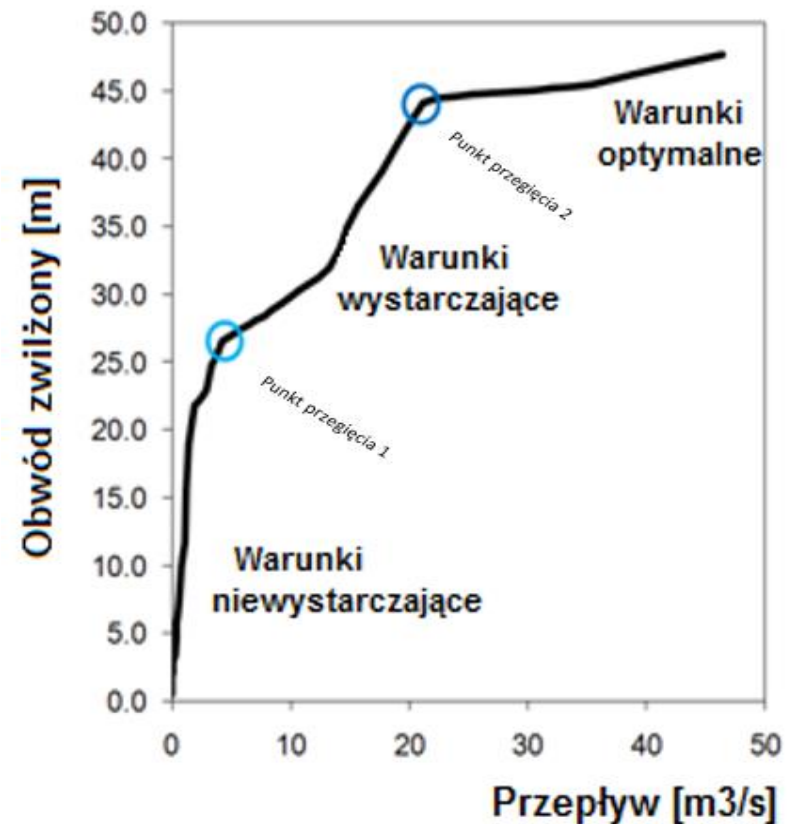
1. Weryfikacja hipotezy, że współczynnik p_b jest stały w bioperiodzie, w ciekach o danych typie ichtiologicznym/makrozoobentosowym:
 - Wyznaczenie przepływów środowiskowych w zlewniach pilotowych, w oparciu o metody habitatowe
 - Analiza zmienności współczynników p_b w ciekach o tym samym typie ichtiologicznym i wnioski
2. Weryfikacja hipotezy że SNQ jest najlepszą charakterystyką hydrologiczną do wykorzystania w metodzie uproszczonej:
 - Zamiana SNq_b / SNq , w rozważanych formułach, na inną charakterystykę (np. SSQ, $Q_{\min_{x\%}}$, $Q_{\min_{x\text{dni}}}$) i powtórzenie analiz z punktu 1
3. Ocena wiarygodności określania charakterystyk hydrologicznych w przekrojach (zlewniach) niekontrolowanych

1. **Ocena użyteczności praktycznej zaproponowanych metod** uwzględniająca wymagania odnośnie danych i pomiarów, w tym operacyjnych i aspekty praktyczne zastosowania. W tym kontekście ocena dotyczy:
 - a) Metody adaptacyjnej wyznaczania przepływów środowiskowych korytowych w naturalnych JCWP ze względu na: konieczność użycia modelu habitatowego dla miejsca w którym chcemy zastosować tę metodę oraz konieczność posiadania historycznych danych o przepływach i śledzenia aktualnego przepływu,
 - b) Propozycji dotyczącej procedury określania przepływów środowiskowych korytowych w silnie zmienionych jednolitych częściach wód ze względu na: wymaganą diagnozę koniecznych działań renaturyzacyjnych w zakresie morfologii i konieczność ustalenia wzorców biologicznych dobrego potencjału wód.

2. Porównanie rezultatów obliczeń przepływu środowiskowego z wynikami innych metod.

W analizach porównawczych wykorzystane zostaną:

- Metody stosowane dotychczas / przyjęte w warunkach korzystania z wód regionów wodnych przy wyznaczaniu przepływu nienaruszalnego - porównanie i ocena konsekwencji wdrożenia przepływów środowiskowych
- Metody hydrauliczne - porównanie i analiza możliwości wykorzystania w finalnej propozycji metodyki określania przepływów środowiskowych.



Idea metody hydraulicznej opartej o obwód zwilżony

III. Podsumowanie

Kierunki rozwoju metody - nowe elementy

- Włączenie do metodyki aspektów wynikających z rozpoznania i wykorzystania analiz środowiska biocenotycznego makrobezkręgowców bentosowych
- Wykorzystanie metod hydraulicznych
- Założenie możliwości opracowania formuł wyznaczania przepływu środowiskowego korytowego oddzielnie dla dwóch poziomów analiz tj.:
 - analiz wielkoobszarowych np. na potrzeby Planów Przeciwdziałania Skutkom Suszy
 - szczegółowych analiz związanych z procesem wydawania pozwoleń wodnoprawnych
- Uzupełnienie propozycji wyznaczania przepływów środowiskowych pozakorytowych, o reguły określania okresów w których powinny być dotrzymywane i odcinków rzek na których przepływy te powinny obowiązywać

Przepływy środowiskowe korytowe

- Jako podstawę wyznaczania przepływów środowiskowych korytowych (minimalnych), w analizach wielkoobszarowych, przyjmuje się formuły oparte o statystyki hydrologiczne opracowane w oparciu metody habitatowe uwzględniające ichtiofaunę i makrozoobentos oraz metody hydrauliczne.
- Jako podstawę rozwiązań dla zadań szczegółowych, wymagających wyznaczania przepływów środowiskowych w pojedynczych przekrojach, przyjmuje się metody hydrauliczne uwzględniające wymagania organizmów wodnych, określone przy wykorzystaniu metod habitatowych.

Przepływy środowiskowe pozakorytowe

- Jako podstawę określania przepływów środowiskowych pozakorytowych przyjmuje się eksperckie zdefiniowanie wymagań ekosystemów wodnych i od wód zależnych odnośnie głębokości wody i okresu zalewu. Ich przełożenie na wymagania odnośnie przepływów środowiskowych następować powinno na podstawie analiz hydraulicznych.
- Przy określaniu przepływów środowiskowych pozakorytowych kluczowe jest zdefiniowanie reżimu czasowego ich dotrzymywania (okresu roku w którym obowiązują, wymaganej częstotliwości ich osiągnięcia).
- Elementem metody wyznaczania przepływów środowiskowych powinny być reguły określania odcinków cieków dla których wyznaczanie ich jest zasadne.

Dziękuję za uwagę

Przepływ środowiskowy jest zmodyfikowanym przepływem naturalnym w taki sposób, aby zapewnić ludziom dostęp do wody na poziomie niezbędnym do życia i rozwoju, przy jednoczesnym zagwarantowaniu odpowiedniej ilości wody potrzebnej do utrzymania w dobrym stanie siedlisk i biotopów w ekosystemach wodnych i od wody zależnych. Za stan dobry uważać należy stan zdefiniowany w ramowej dyrektywie wodnej i dyrektywie siedliskowej.